

СПРАВОЧНИК АГРОНОМА



справочник специалиста

СПРАВОЧНИК АГРОНОМА

(Издание четвертое, переработанное и дополненное)

Под общей редакцией чл.-кор.
ВАСХНИЛ И. А. Аbugалиева



АЛМА-АТА КАЙНАР 1985

УДК 631: 635

Составитель — Г. М. Т и т ё в, кандидат сельскохозяйственных наук

С 74 Справочник агронома. Под общей редакцией чл.-кор. ВАСХНИЛ И. А. Аbugалиева: 4-ое изд., перераб. и доп.— Алма-Ата: Кайнар, 1985.— 320 с.

Освещен широкий круг вопросов современной агрономической науки и практики Казахстана, дана характеристика его природно-хозяйственных зон, почвенного покрова и климата. Приведены краткие сведения об общих вопросах земледелия (севообороты, региональные системы земледелия, обработка почвы, методы влагонакопления и орошения, удобрения) и семеноводства.

Особый раздел посвящен кормопроизводству. В отдельных главах рассматриваются вопросы механизации полеводства, экономики в сельском хозяйстве.

Справочник предназначен для руководителей и специалистов совхозов и колхозов, бригадиров и звеньевых полеводческих бригад, а также студентов сельскохозяйственных вузов и техникумов.

С $\frac{3803010302-136}{403(05)-85} 78-85$

40 я2

Рецензент— А. Д. Задорин, начальник Главного управления науки и внедрения в производство научно-технических достижений Министерства сельского хозяйства Казахской ССР.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
Глава 1. Характеристика природно-хозяйственных зон, климата и почв Казахстана	9
Природно-хозяйственные зоны	—
Климат	10
Агрометеорологические условия (10).	
Почвы Казахстана	31
Краткая характеристика почв Казахстана (32). Зона черноземов (лесостепь и степь) (33). Зона каштановых почв (сухая и пустынная степь) (37). Зона бурых, серо-бурых и такыровидных почв (пустыня) (39). Интразональные почвы (40). Почвы горных областей (41). Природно-климатические регионы (44).	
Литература к главе 1	46
Глава 2. Земледелие	47
Общее землеустройство	50
Севообороты	51
Севообороты на орошаемых землях (59).	
Влагонакопление и повышение плодородия почвы	61
Химическая мелиорация почвы (61). Системы обработки почвы (61).	
Обработка парового поля (65). Плоскорезная обработка почвы (67).	
Обработка пласта многолетних трав (69). Весенняя предпосевная и послепосевная обработка почвы (69). Внесение органических удобрений (71.). Создание кулис (71). Снегозадержание (72). Мульчирование (74).	
Защита почв от эрозии и дефляции	74
Освоение солонцовых земель	78
Основные свойства солонцов (78). Категории солонцовых земель (79).	
Технологические группы солонцов (80). Обработка солонцов (81).	
Культуры-освоители солонцов (82). Расчет доз мелиорантов и глубина мелиоративной вспашки (83). Системы севооборотов и удобрений на солонцах (84). Орудия и машины для мелиоративной вспашки солонцов (85).	
Орошение	86
Орошение полевых культур (86). Оазисное орошение (89). Лиманное орошение (90). Орошение культурных пастбищ (92).	
Литература к главе 2.	93
Глава 3. Почвоводоохранное лесоразведение и озеленение	95
Виды защитных лесонасаждений	95
Почвоводоохранное лесоразведение в земледелии (агролесомелиорация)	96
Почвоводоохранные лесонасаждения на неорошаемых землях (96).	
Почвоводоохранные лесонасаждения на орошаемых землях (101).	
Создание почвоводоохранных лесонасаждений по берегам рек, озер и водохранилищ (106). Садозащитные лесонасаждения (106). Водорегулирующие (снегораспределительные) лесополосы (107).	

Защитные лесоразведения в животноводстве (зоолесомелиорация)	107
Пастбищеохранные лесополосы (108). Зеленые (древесные) зонты (109). Прифермские (прикошарные) лесонасаждения (110). Затишковые насаждения (затиши, скотоубежища) (110). Мелиоративно-кормовые пастбищные насаждения (110).	
Озеленение населенных пунктов	111
Насаждения общего пользования (111). Насаждения ограниченного пользования (112). Насаждения индивидуального пользования (113).	
Лесозащитные мероприятия в агролесомелиоративных насаждениях	113
Химические вещества и машины, применяемые при уходе за защитными насаждениями (114).	
Планирование и организация лесомелиоративных работ в сельском хозяйстве	114
Литература к главе 3	116
Глава 4. Удобрения	117
Органические удобрения	117
Навоз крупного рогатого скота (118). Птичий помет (119). Навоз лошадей (120). Навоз овец и коз (120). Навоз свиней (121). Компосты (121). Зеленые удобрения (сидераты) (121). Сточные воды (121).	
Минеральные удобрения	122
Азотные удобрения (122). Фосфорные удобрения (123). Калийные удобрения (123). Сложные минеральные удобрения (124). Микроудобрения (125).	
Удобрения зерновых и зернобобовых культур	125
Удобрения технических культур	133
Литература к главе 4	135
Глава 5. Растениеводство	136
Зерновые культуры	137
Пшеница (137). Озимая пшеница (137). Яровая пшеница (145). Рожь (148). Ячмень (150). Овес (153). Просо (158). Гречиха (160). Рис (163). Кукуруза (165).	
Зернобобовые культуры	174
Соя (176). Горох (179). Нут (181). Чина (181).	
Технические и масличные культуры	182
Хлопчатник (182). Сахарная свекла (188). Подсолнечник (194). Горчица (198). Сафлор (200). Клещевина (201). Мак масличный (203). Рапс (204). Картофель (207).	
Литература к главе 5	211
Глава 6. Полевое кормопроизводство	212
Многолетние кормовые растения	213
Люцерна синяя (213). Эспарцет (214). Донник (215). Клевер красный (216). Житняк гребневидный (216). Кострец (217). Пырей бескорневый (217). Волоснец ситниковый (218). Ежа сборная (218). Прутняк (219). Травосмеси (219). Агротехника многолетних трав (220).	
Однолетние кормовые культуры	225
Суданская трава (225). Сорго (226). Могар (227). Чумиза (228). Вика яровая (229).	
Смешанные посевы	229
Кормовые бахчевые культуры	230
Тыква (231). Кормовой арбуз (232). Кормовая брюква (233). Кормовой картофель (233). Кормовая свекла (234). Кормовая морковь (235). Турнепс (236).	
Орошаемые культурные пастбища	237
Создание и использование культурных пастбищ для крупного рогатого скота (237). Определение нагрузки пастбища и площади пастбища на 1 голову скота (237). Оборудование пастбищ (238). Подбор трав (239). Удобрение культурных пастбищ (240). Поливной режим (241). Расчеты затрат (242).	

Зеленый конвейер	242
Кормовые культуры для зеленого конвейера (243). Промежуточные посевы в зеленом конвейере (244). Календарь зеленого конвейера (245).	
Новые кормовые культуры	246
Сильфия пронзеннолистная (246). Астрагал нутовый (247).	
Литература к главе 6	247
Глава 7. Семеноводство	249
Организация промышленного семеноводства	—
Основные вопросы семеноводства в Казахстане	250
Материально-техническое оснащение	253
Требования к качеству семян	254
Значение сорта	255
Сортосмена	256
Сортообновление и порядок его проведения	257
Методы и приемы производства семян элиты	259
Производство семян элиты зерновых и зернобобовых культур (259).	
Производство семян элиты многолетних трав (261). Технология семеноводства (263).	
Особенности семеноводства отдельных сельскохозяйственных культур	269
Зерновые культуры (269). Зернобобовые культуры (272).	
Обработка и хранение семян	273
Сортовой и семенной контроль	276
Литература к главе 7	284
Глава 8. Механизация сельскохозяйственных работ	285
Основные классы тракторов	—
Технологические комплексы машин для возделывания сельскохозяйственных культур	286
Литература к главе 8	298
Глава 9. Экономика для агронома	299
Система оплаты труда в растениеводстве	—
Оплата труда по Типовому положению (299). Коллективный подряд и оплата труда за конечный результат (304). Оплата труда руководящих работников и специалистов (305).	
Основные экономические показатели развития растениеводства	307
Программирование урожайности сельскохозяйственных культур	316
Литература к главе 9	319

XXVI съезд КПСС поставил большие задачи перед работниками сельского хозяйства. Необходимо добиться роста эффективности всех отраслей, увеличить производство, повысить качество сельскохозяйственной продукции, усовершенствовать структуру и размещение сельскохозяйственного производства по зонам страны, поднять за годы 11-й пятилетки среднегодовое производство сельскохозяйственной продукции на 12...14%, производительность труда — на 22...24%.

Ответственные задачи стоят и перед тружениками сельского хозяйства республики. Намечено увеличить среднегодовой объем валовой сельскохозяйственной продукции на 11...13%, а среднегодовое производство зерна — до 28...29 млн. тонн. Предстоит увеличить производство зерна кукурузы, крупяных и масличных культур, сахарной свеклы, овощей, картофеля, фруктов, винограда, хлопка, бахчевых культур, расширить тепличное хозяйство.

На XV съезде Компартии Казахстана член Политбюро ЦК КПСС, первый секретарь ЦК Компартии Казахстана тов. Д. А. Кунаев отмечал, что для дальнейшего увеличения производства сельскохозяйственной продукции, повышения культуры земледелия и внедрения передового опыта серьезную помощь колхозам и совхозам должны оказать наука, агрономическая служба.

Успешное выполнение поставленных партией задач зависит от руководителей и специалистов РАО, совхозов, колхозов, которые многое делают для практического решения задач по осуществлению современной аграрной политики партии, по значительному увеличению производства сельскохозяйственной продукции.

На Совещании по вопросам ускорения научно-технического прогресса Генеральный секретарь ЦК КПСС товарищ Михаил Сергеевич Горбачев сказал: «Главное сейчас — изыскать и привести в действие все резервы повышения эффективности производства, качества продукции. Наши кадры должны понять жизненную необходимость переориентации каждого предприятия, отрасли, всего народного хозяйства на интенсивный путь развития»¹.

Но для дальнейшего роста эффективности всех отраслей необходимо, исходя из местных условий, принимать меры к выявлению неиспользованных резервов и возможностей в каждом конкретном хозяйстве. А это значит — решительно улучшать использование земли, особенно орошае-

мых площадей, применять удобрения, широко внедрять в производство достижения науки и передовой практики, совершенствовать организацию производства, всемерно повышать культуру земледелия. Сосредоточение усилий на решении этих вопросов позволит труженикам села республики внести реальный вклад в реализацию Продовольственной программы СССР.

Назначение данного справочника — дать агрономам колхозов и совхозов республики разносторонние материалы по планированию, технологии возделывания сельскохозяйственных культур и организации производства применительно к конкретным почвенно-климатическим условиям Казахстана.

Третье издание справочника вышло в 1975 г. За это время приняты новые директивные документы партии и правительства по развитию сельского хозяйства как страны, так и республики. Агрономической наукой разработаны и подтверждены на практике научно обоснованные рекомендации по возделыванию основных сельскохозяйственных культур, организации, технологии и экономики сельскохозяйственного производства. Все это вызвало необходимость выпуска нового, четвертого издания, «Справочника агронома». В его подготовке приняли участие ученые и специалисты Казахского научно-исследовательского института земледелия, научно-производственного объединения «Казсельхозмеханизация», специалисты Министерства сельского хозяйства Казахской ССР, практики сельскохозяйственного производства.

Отдельные главы и разделы справочника подготовили:

Абугалиев И. А., чл.-кор. ВАСХНИЛ, доктор сельскохозяйственных наук, Костин Н. Ф., кандидат сельскохозяйственных наук — «Сахарная свекла»; Абугалиев И. А. — «Программирование урожайности сельскохозяйственных культур»; Ажигоев Ю. П., кандидат сельскохозяйственных наук — «Севообороты на орошаемых землях», «Кукуруза»; Алехин Г. П., Хафизов А. Ш., кандидат сельскохозяйственных наук — главу 7 «Семеноводство»; Байтканов К. А., кандидат сельскохозяйственных наук — «Освоение солонцовых земель»; Величко П. К., кандидат сельскохозяйственных наук — раздел «Многолетние кормовые растения» (люцерна синяя, эспарцет, донник, клевер красный, житняк гребневидный, кострец, пырей бескорневищный, волоснец ситниковый, ежа сборная, прутняк, травосмеси, агротехника многолетних трав); Жигайлов В. В., Киреев А. К., кандидаты с.-х. наук, Зенкова Е. М., Сулейменов М. К., доктора с.-х. наук — главу 2 «Земледелие» (кроме разделов «Освоение солонцовых земель» и «Орошение»); Ильяетдинов Ш. Н., кандидат сельскохозяйственных наук — «Хлопчатник», «Рис», «Просо», «Гречиха», «Ранс», «Мак масличный», «Подсолнечник», «Горчица», «Сафлор», «Клещевина», «Картофель»; Иорганский А. И., кандидат сельскохозяйственных наук, Рубинштейн М. И., доктор сельскохозяйственных наук — «Почвы Казахстана»; Карягин Ю. Г., кандидат сельскохозяйственных наук — «Соя», «Горох», «Нут», «Чина»; Курманов Г. Ш., кандидат экономических наук, Каратаева С. Б. — раздел «Система оплаты труда в растениеводстве»; Малев М. К., Григорьев А. В. — главу 8 «Механизация сельскохозяйственных работ»; Николенько И. А., — кандидат сельскохозяйственных наук — «Орошаемые культурные пастбища»; Новохатин В. В., кандидат сельскохозяйственных наук — «Овес»; Райханов Н. Р., кандидат экономических

наук, Семенова Л. К.— «Основные экономические показатели развития растениеводства»; Салашный Н. Д., кандидат сельскохозяйственных наук — главу 3 «Почвоводоохранное лесоразведение и озеленение»; Сариев Б. С., кандидат биологических наук — «Ячмень»; Силина И. М.—«Климат»; Титов Г. М., кандидат сельскохозяйственных наук — «Введение», «Природно-хозяйственные зоны Казахстана»; Турешев О. Т., кандидат сельскохозяйственных наук — «Орошение»; Удольская Н. Л., чл.-кор. АН Казахской ССР, доктор биологических наук, Воронкова Н. Е., кандидат сельскохозяйственных наук — «Яровая пшеница»; Уразалиев Р. А., кандидат сельскохозяйственных наук, Зенкова Е. М., доктор сельскохозяйственных наук — «Растениеводство», «Пшеница», «Озимая пшеница», «Озимая рожь»; Часовитина Г. М., кандидат сельскохозяйственных наук — «Однолетние кормовые культуры» (суданская трава, сорго, могар, чумиза, вика яровая), а также разделы «Смешанные посевы» и «Кормовые бахчевые культуры» (тыква, кормовой арбуз, кормовая брюква, кормовой картофель, кормовая свекла, кормовая морковь, турнепс), «Зеленый конвейер»; Школа А. И., кандидат сельскохозяйственных наук — «Новые кормовые культуры».

*Ваши замечания и предложения
направляйте по адресу:
480124, г. Алма-Ата, пр. Абая 143,
издательство «Кайнар».*

ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ЗОНЫ

Казахстан простирается с запада на восток от Каспийского моря до горного Алтая, с севера на юг от лесостепи Западной Сибири и до пустынь Средней Азии и занимает территорию 3000×1500 км (более 270 млн. га). Внутриматериковое географическое положение (большое отдаление от океанов) обуславливает засушливость и резкую континентальность климата. Из-за большой протяженности, наличия высокогорий с отчетливо выраженной вертикальной зональностью почвенно-климатические условия и устройство поверхности многообразны: здесь имеются обширные степные равнины и мелкосопочник с холмистым рельефом, и плато, и высокие снежные горы.

В связи с этим проявляются значительные зональные и внутризональные различия почвенного и растительного покрова, что существенно влияет на размещение отраслей сельского хозяйства, его специализацию. С учетом почвенно-климатических и экономических условий принято различать шесть природно-хозяйственных зон Казахстана.

1. Степная земледельческая зона зернового хозяйства с развитым молочно-мясным скотоводством. Климат умеренно засушливый, в зоне распространены обыкновенные и южные черноземы и их комплексы с другими почвами. В нее входят Северо-Казахстанская, почти вся Кокчетавская, значительная часть Кустанайской, северные районы Целиноградской и Павлодарской областей.

2. Сухостепная земледельческо-животноводческая зона зернового хозяйства с развитым мясо-молочным скотоводством и овцеводством. Здесь преобладают темно-каштановые почвы, переходящие в северной части в южные черноземы, а в южной части — в каштановые почвы. Климат зоны засушливый. В нее входят северные части Уральской, Актыубинской и Тургайской областей, значительная часть Кустанайской, большая часть Целиноградской, Павлодарской и Карагандинской областей.

3. Полупустынная животноводческая зона (овцеводческая) с земледелием подсобного значения. В зоне преобладают светло-каштановые почвы и их комплексы с солонцами. Климат предельно засушливый. Зона охватывает большую часть Уральской, Тургайской и центральную часть Актыубинской областей, южные части Целиноградской и Павлодарской областей, северную часть Джезказганской и ряд районов Семипалатинской области.

4. Пустынная животноводческая зона (в основном овцеводческая) с оазисными очагами поливного земледелия, за исключением Кызыл-Ординской области, в которой развито рисосеяние на базе развитого орошения. Почвенный покров представлен бурями, серо-бурями, такыровидными почвами, песками и различными почвенными сочетаниями в дельтовых равнинах рек Сырдарьи и Урала. Зона занимает полностью Гурьевскую, Мангышлакскую, Кызыл-Ординскую области, южные районы (Байганинский и Челкарский) Актюбинской области, а также некоторые районы Алма-Атинской, Талды-Курганской, Джамбулской, Чимкентской и Джезказганской областей, прилегающие к песчаной и глинистой пустыням Муюнкум, Бетпакдала и к Прибалхашью.

5. Тянь-Шаньская горная и предгорная зона поливного и богарного земледелия, с развитым животноводством, особенно овцеводством. Почвенный покров и сельскохозяйственные условия зоны разнообразны. Она охватывает почти полностью Чимкентскую, Джамбулскую, Алма-Атинскую и Талды-Курганскую области и часть Семипалатинской (Урджарский и Маканчинский районы).

6. Алтайская зона земледелия и развитого животноводства разных направлений. Расположена в Восточно-Казахстанской области. Включает в себя разнообразие природных условий от Зайсанской котловины до вершин Алтайских гор.

Перечисленные выше природно-хозяйственные зоны дают лишь общее представление об их климате, почвах и хозяйстве. Более подробно их деление на подзоны с указанием относящихся к ним районов и хозяйств приведено в «Системах ведения сельского хозяйства» по отдельным областям Казахстана, выпущенных в 1978 г. издательством «Кайнар».

КЛИМАТ

Агрометеорологические условия

Ни одна отрасль народного хозяйства не зависит в такой степени от погоды и климата, как сельскохозяйственное производство. Поэтому каждому работнику сельского хозяйства и прежде всего агроному необходимо знать особенности местного климата, а также требования сельскохозяйственных культур к свету, теплу и влаге в различные фазы роста и развития и использовать их применительно к сельскохозяйственному производству.

Довольно полные сведения о климатических, агроклиматических особенностях своего района можно получить в таких изданиях, как «Агроклиматические ресурсы области», «Средние многолетние и вероятностные характеристики запасов продуктивной влаги», «Справочник об агрогидрологических свойствах почвы», выпускаемые Казахским республиканским управлением по гидрометеорологии и контролю природной среды (в дальнейшем — Гидрометслужба), в которых использованы результаты многолетних наблюдений 400 метеорологических станций и более 1000 ведомственных агрометеопостов, расположенных в различных почвенно-климатических зонах республики. В настоящем же разделе «Справочника агронома» приведены некоторые показатели температуры и увлажнения,

позволяющие приблизительно оценить климатические особенности отдельных районов.

Одной из важных характеристик вегетационного периода является сумма положительных (активных) температур от даты устойчивого перехода среднесуточной температуры через $+10^{\circ}\text{C}$ весной до даты перехода через этот предел осенью. В таблице 1 приведены суммы положительных температур воздуха, необходимые сельскохозяйственным культурам за период их вегетации, а в таблице 7 — фактические среднегодовые суммы средних суточных температур воздуха за периоды с температурой выше различных пределов (в таблицах приведены средние многолетние данные). Данные таблиц 1, 5 и 7 можно использовать для подбора сельскохозяйственных культур по теплообеспеченности. Например, из таблицы 1 видно, что для выращивания хлопчатника раннеспелых сортов требуется сумма положительных температур 3100°C , и хотя такие температуры набираются за вегетационный период и в районах Алма-Атинской, Талды-Курганской и даже Уральской областей (табл. 7), но по количеству дней с температурой, оптимальной для выращивания этой культуры, т. е. выше $+15^{\circ}\text{C}$ (табл. 5), эти районы не подходят для выращивания даже раннеспелых сортов.

Для большинства теплолюбивых культур температура почвы, при которой допускается посев, должна быть несколько выше начальной температуры прорастания семян, указанной в таблице 2, иначе появление всходов сильно затягивается, а ранние всходы могут подвергнуться воздействию весенних заморозков. Например, прорастание семян гречихи начинается при $+5...+8^{\circ}\text{C}$, но посев целесообразно проводить в момент, когда температура почвы на глубине заделки семян достигает $+10...+12^{\circ}\text{C}$, и заморозки будут маловероятны.

В таблице 6 представлены сведения о заморозках, но они могут изменяться, поскольку интенсивность и продолжительность их (кроме причин возникновения) зависят от рельефа и растительного покрова, поэтому в таблице 4 приведены изменения минимальных значений температуры в результате влияния отдельных форм рельефа.

Основной источник поступления влаги в почву — атмосферные осадки, среднее количество которых по отдельным пунктам приведено в таблице 8. Для оценки фактических влагозапасов в почве в каждом хозяйстве можно воспользоваться данными таблицы 9, в которой помещены обобщенные значения влагоемкости по основным типам почв Казахстана.

При оценке характера влагонакопления в почве целесообразно ориентироваться на типы изменения запасов продуктивной влаги с сильным влагонакоплением; с незначительным влагонакоплением; переходный тип.

Сильное влагонакопление наблюдается в зимний период при неглубоком стоянии грунтовых вод, устойчивом промерзании почвы и наличии снежного покрова. Влага в почве в этом случае поступает за счет подтягивания ее снизу, из грунтовых вод.

Незначительное накопление влаги в почве зимой бывает при низких осенних запасах продуктивной влаги и при глубоком залегании грунтовых вод в условиях устойчивой зимы. Передвижение влаги в почве здесь практически исключено.

Переходный тип влагонакопления имеет место также при глубоком залегании грунтовых вод, но в условиях неустойчивой зимы.

За счет сильных оттепелей возможно пополнение запасов влаги в почве.

Наименьшая влагоемкость (НВ) соответствует максимальному количеству воды, удерживаемой почвой вне воздействия грунтовых вод, и является наиболее устойчивой в естественных условиях агрогидрологической константой.

Зная фактические запасы продуктивной влаги в почве и сравнивая их с наименьшей влагоемкостью, можно дать оценку этих запасов. Многие исследователи считают, что влага в количестве 70% НВ является трудноподвижной, а потому — труднодоступной для растений, 80% НВ — запасы влаги оцениваются как удовлетворительные, запасы, близкие к НВ, — это хорошие запасы.

Распространенный в настоящее время метод определения влажности почвы путем высушивания отдельных почвенных проб дает возможность получить влажность, выраженную в процентах от веса абсолютно сухой почвы. Но в практической работе чаще приходится пользоваться данными, выраженными в миллиметрах слоя воды. С этой целью в настоящем справочнике приводятся таблицы 10 и 11, с помощью которых можно узнать общие запасы влаги и продуктивные в миллиметрах.

Рассмотрим это на примере совхоза «Возвышенский» Возвышенского района Северо-Казахстанской области. В первой декаде августа 1983 г. на поле, предназначенном под сев кукурузы, была определена влажность почвы в процентах от веса сухой почвы по слоям 10 см — 19%, 20 см — 22, 30 см — 22, 40 см — 19, 50 см — 17%. Почва на этом поле — чернозем обыкновенный среднесуглинистый. Берем из таблицы 10 объемную массу по каждой глубине этого типа почвы и, умножив на имеющиеся данные, получаем на глубине 10 см — $(1,12 \times 19\% = 21 \text{ мм})$, на 20 см — $(1,20 \times 22\% = 26 \text{ мм})$, на 30 см — $(1,27 \times 22\% = 28 \text{ мм})$, на 40 см — $(1,34 \times 19\% = 25 \text{ мм})$, на 50 см — $(1,38 \times 17\% = 23 \text{ мм})$. Таким образом рассчитывают общие запасы влаги, а чтобы знать продуктивные запасы, т. е. влагу, используемую растениями, необходимо из общих запасов по каждому слою вычесть непродуктивную влагу (табл. 11). В данном примере (на глубине 10 см) $21 - 10 = 11 \text{ мм}$, (20 см) $26 - 11 = 15 \text{ мм}$, (30 см) $28 - 12 = 16 \text{ мм}$, (40 см) $25 - 10 = 15 \text{ мм}$, (на 50 см) $23 - 11 = 12 \text{ мм}$. Чтобы оценить, каковы запасы влаги на глубине 20 см, суммируем запасы отдельных слоев и получаем $11 + 15 = 26 \text{ мм}$, а на глубине 50 см продуктивные запасы влаги будут $26 + 16 + 15 + 12 = 69 \text{ мм}$. Сравнивая полученные результаты с данными таблицы 9, видим, что фактические запасы влаги в первой декаде августа составляли на глубине 20 см 84% от наименьшей полевой влагоемкости, а на глубине 50 см — 83%, что соответствует удовлетворительным запасам.

В таблице 12 помещены средние многолетние даты сева и наступления основных фаз развития ранних яровых зерновых культур. Используя эти сведения, можно судить о ходе развития посевов в текущем году (с отставанием или опережением идет развитие), а отсюда планировать сроки проведения различных агротехнических мероприятий.

Все сведения о температуре воздуха и почвы, об осадках, о фазах развития, запасах влаги в почве на текущий момент агроном может получить от метеостанции, если таковая расположена вблизи хозяйства, или организовать наблюдения на колхозно-совхозном агрометеорологическом

Т а б л и ц а 1. Потребность сельскохозяйственных культур в тепле за вегетационный период для 55°С. ш.

Культура	Скороспелость сорта (гибрида)	Сумма активных температур, °С
Яровая пшеница (мягкая)	Раннеспелый	1200...1400
	Среднеспелый	1300...1500
	Позднеспелый	1450...1700
Яровая пшеница (твердая)	Среднеранний	1400...1500
	Среднеспелый	1500...1600
	Позднеспелый	1600...1700
Ячмень	Наиболее раннеспелый	950...1250
	Среднеспелый	1200...1350
	Позднеспелый	1300...1450
Овес	Наиболее раннеспелый	1000...1250
	Среднеспелый	1250...1450
	Позднеспелый	1400...1550
Просо	Наиболее раннеспелый	1400...1570
	Среднеспелый	1600...1675
	Позднеспелый	1700...1875
Гречиха	Раннеспелый	1200
	Среднеспелый	1300
	Позднеспелый	1400
Кукуруза (потребность кукурузы в тепле выражена суммой эффективных температур выше +10°С)	Раннеспелый за период:	
	посев — выметывание	380
	посев — молочная спелость	620
	посев — созревание	690
	Среднеспелый за период:	
	посев — выметывание	500
	посев — молочная спелость	760
	посев — созревание	860
	Позднеспелый за период:	
Лен масличный	посев — выметывание	620
	посев — молочная спелость	800
	посев — созревание	1030
		1450
Хлопчатник	Раннеспелый	1550
	Среднеспелый	2900
	Наиболее раннеспелый	3100
	Раннеспелый	3400
	Среднеспелый	3600
Подсолнечник	Среднепоздний	4000
	Позднеспелый	1850
	Наиболее раннеспелый	2000
	Среднеспелый	2300
	Позднеспелый	

Т а б л и ц а 2. Оптимальная среднесуточная температура почвы для посева теплолюбивых культур, °С

Культура	Начальная температура прорастания семян	Среднесуточная температура почвы на глубине заделки семян, при которой целесообразен посев
Кукуруза	+8...+10	+10...+12
Просо	+8...+10	+10...+12
Сорго	+8...+10	+10...+12
Рис	+10...+13	+14...+15
Гречиха	+5...+8	+10...+12
Соя	+8...+10	+10...+12
Хлопчатник	+12...+15	+16...+18

Т а б л и ц а 3. Устойчивость сельскохозяйственных культур к заморозкам в разные фазы развития (температура в °С дана над уровнем растений)

Культура	Начало повреждения и частичная гибель растений в фазе			Гибель большинства растений в фазе		
	всходов	цветения	созревания (молодичная спелость)	всходов	цветения	созревания (молодичная спелость)
Наиболее устойчивые						
Яровая пшеница	-9...-10	-1...-2	-2...-4	-10...-12	-2	-4
Овес	-8...-9	-1...-2	-2...-4	-9...-11	-2	-4
Ячмень	-7...-8	-1...-2	-2...-4	-8...-10	-2	-4
Горох	-7...-8	-3	-3...-4	-8...-10	-3...-4	-4
Чина	-7...-8	-2...-3	-2...-3	-8...-10	-3	-4
Рыжик	-8...-10	-3	-3...-4	-10	-3...-4	-4
Устойчивые						
Вика яровая	-6...-7	-3	-2...-4	-8	-3...-4	-4
Нут	-6...-7	-2...-3	-2...-3	-8	-3	-3...-4
Бобы	-5...-6	-2...-3	-2...-3	-6	-3	-3...-4
Подсолнечник	-5...-6	-3	-2...-3	-7...-8	-3	-3
Сафлор	-6...-7	-2...-3	-3...-4	-8	-3	-4
Горчица белая	-6...-7	-2...-3	-3	-8	-3	-4
Лен	-5...-7	-1...-2	-2...-4	-7	-2	-4
Свекла сахарная	-6...-7	-2...-3	---	-8	-3	---
Среднеустойчивые						
Соя	-3...-4	-2	-2...-3	-4	-2	-3
Малоустойчивые						
Кукуруза	-2...-3	-1...-2	-2...-3	-3	-2	-3
Просо	-2...-3	-1...-2	-2...-3	-3	-2	-3
Суданская трава	-2...-3	-1...-2	-2...-3	-3	-2	-3
Сорго	-2...-3	-1...-2	-2...-3	-3	-2	-3
Неустойчивые						
Гречиха	-1...-2	-1	-1,5...-2	-2	-1	-2
Хлопчатник	-0,5...-1	-0,5...-1	-1	-1	-1	-1...-2
Рис	-0,5...-1	-0,5	---	-1	-0,5	---

Примечания: в метеорологической будке, установленной на высоте 2 м над уровнем почвы, соответствующая минимальная температура может быть выше на 3... 4°С.

**Таблица 4. Влияние отдельных форм рельефа на степень морозо-
опасности в тихие ясные ночи**

Формы рельефа (Δh — относи- тельное превышение верхнего элемента рельефа над нижним)	Холодный воздух		Изменения	
	приток	сток	минимальной тем- пературы за ночь весной и осенью	удлинение (сокращение) длитель- ности безморозно- го периода, сут.
Вершины, верхние и средние части крутых склонов (Δh более 50 м, уклон 10°)	Нет	Хороший	+3...+5	+15...+25
Вершины и верхние час- ти пологих склонов (Δh менее 50 м, уклон менее 10°)	Нет	Есть	+1...+3	+5...+15
Равнины, плоские вер- шины, дно широких (более 1 км) откры- тых долин в средней части	Нет	Нет	0	0
Средние части пологих склонов (Δh менее 50 м, уклон менее 10°)	Есть	Есть	0	0
Дно и нижние части склонов долин с боль- шим уклоном, вдоль оси долины (V-образ- ные долины)	Есть	Хороший	+3...+5	+15...+25
То же, с умеренным кли- матом	Есть	Есть	+1...+3	+5...+15
Долины больших рек	Есть	Есть	+2...+4	+10...+20
Дно и нижние части скло- нов V-образной доли- ны с большим укло- ном	Есть	Есть	0	0
То же, со слабым укло- ном	Есть	Слабый	-2...-3	-10...-15
V-образные извилистые замкнутые долины	Есть	Почти нет	-3...-5	-15...-25
Котловины	Есть	Нет	-4...-6 и более	-20...-30 и более
Нижние части склонов и прилегающие части дна широких долин, замкнутые корытооб- разные долины	Есть	Почти нет	-4...-6 и более	-20...-30 и более
Сырые низины	Нет	Нет	-3...-6	-15...-30

Т а б л и ц а 5. Даты и месяцы перехода (1 и 2 строки) суточных температур воздуха через 0°; +5°; +10°; +15°С и число суток (3 строка) с температурой, превышающей соответствующие пределы

Пункт	0°С	+5°С	+10°С	+15°С
1	2	3	4	5
Северо-Казахстанская область				
Петропавловск	11.04	23.04	09.05	02.06
	22.10	05.10	17.09	28.08
	193	164	130	86
Благовещенка	11.04	21.04	07.05	30.05
	22.10	06.10	18.09	30.08
	193	167	133	91
Кустанайская область				
Комсомолец	10.04	22.04	06.05	28.05
	24.10	07.10	19.09	01.09
	196	167	135	95
Кустанай	09.04	20.04	04.05	26.05
	25.10	08.10	21.09	04.09
	198	170	139	100
Тургайская область				
Тургай	03.04	13.04	24.04	12.05
	01.11	16.10	01.10	16.09
	211	185	159	126
Есиль	09.04	21.04	03.05	22.05
	25.10	09.10	22.09	04.09
	198	170	141	104
Аркалык	08.04	18.04	01.05	23.05
	24.10	10.10	24.09	06.09
	198	174	145	105
Амангельды	03.04	16.04	30.04	17.05
	28.10	12.10	26.09	09.09
	207	178	148	114
Кокчетавская область				
Кокчетав	09.04	21.04	06.05	29.05
	25.10	08.10	21.09	31.08
	198	169	137	93
Щучинск	10.04	23.04	09.05	04.06
	22.10	05.10	17.09	27.08
	194	164	130	83
Рузаевка	11.04	22.04	04.05	29.05
	22.10	05.10	17.09	31.08
	193	165	136	93
Целиноградская область				
Балкашино	12.04	23.04	08.05	04.06
	20.10	04.10	16.09	24.08
	190	163	130	80
Атбасар	12.04	23.04	05.05	28.05
	23.10	06.10	19.09	01.09
	193	165	136	95
Целиноград	10.04	22.04	05.05	28.05
	24.10	07.10	20.09	01.09
	196	167	137	95

1	2	3	4	5
Павлодарская область				
Михайловка	12.04	24.04	10.05	30.05
	21.10	08.10	21.09	29.08
	191	165	133	90
Щербакты	10.04	23.04	08.05	25.05
	23.10	10.10	24.09	12.09
	195	169	138	99
Павлодар	07.04	19.04	04.05	25.05
	25.10	11.10	25.09	05.09
	200	174	143	102
Уральская область				
Уральск	02.04	13.04	27.04	15.05
	02.11	16.10	28.09	11.09
	213	185	153	118
Чингирлау	02.04	14.04	27.04	16.05
	01.11	17.10	27.09	11.09
	211	182	152	117
Калмыково	28.03	07.04	20.04	07.05
	07.11	21.10	04.10	17.09
	223	196	166	132
Гурьевская область				
Гурьев	23.03	05.04	19.04	05.05
	12.11	25.10	06.10	19.09
	233	202	169	136
Новый Уштоган	22.03	04.04	17.04	05.05
	13.11	24.10	06.10	18.09
	235	202	171	135
Мангышлакская область				
Дгукара	20.03	31.03	14.04	01.05
	14.11	28.10	11.10	25.09
	238	210	179	146
Дукен	17.03	30.03	15.04	02.05
	14.11	27.10	10.10	23.09
	241	210	177	143
Аккудук	07.03	23.03	07.04	23.04
	27.11	06.11	17.10	29.09
	264	227	192	158
Актюбинская область				
Актюбинск	04.04	15.04	28.04	16.05
	30.10	13.10	26.09	10.09
	208	180	150	116
Новороссийское	08.04	19.04	02.05	23.05
	26.10	11.10	24.09	03.09
	200	174	144	104
Иргиз	31.03	10.04	22.04	07.05
	04.11	19.10	03.10	17.09
	217	191	163	132
Карагандинская область				
Караганда	07.04	20.04	04.05	28.05
	25.10	08.10	22.09	03.09
	200	170	140	97

1	2	3	4	5
Қарқаралынк	09.04 22.10 195	24.04 04.10 162	11.05 14.09 125	10.06 21.08 71
Джезказганская область				
Жанаарқа	05.04 26.10 203	18.04 09.10 173	02.05 22.09 142	24.05 05.09 103
Джезказган	01.04 29.10 210	11.04 15.10 186	25.04 30.09 157	13.05 13.09 122
Семипалатинская область				
Семипалатинск	05.04 27.10 204	18.04 12.10 176	04.05 23.09 141	24.05 03.09 101
Қокпекты	08.04 23.10 197	21.04 08.10 169	07.05 22.09 137	28.05 04.09 98
Ұрджар	28.03 02.11 218	08.04 19.10 193	23.04 01.10 160	15.05 11.09 118
Восточно-Казахстанская область				
Үст-Қаменогорск	06.04 28.10 204	20.04 12.10 174	07.05 21.09 136	28.05 01.09 95
Зырянск	16.04 20.10 186	26.04 06.10 162	09.05 16.09 129	05.06 25.08 80
Зайсан	31.03 30.10 212	12.04 18.10 188	28.04 04.10 158	19.05 16.09 119
Қзыл-Ординская область				
Қазалынк	20.03 12.11 236	01.04 26.10 207	14.04 09.10 177	29.04 22.09 145
Қзыл-Орда	15.03 12.11 241	27.03 26.10 212	11.04 07.10 178	28.04 18.09 142
Чимкентская область				
Чимкент	16.02 12.12 298	13.03 13.11 244	02.04 22.10 202	24.04 01.10 159
Үчакты	14.02 10.12 298	09.03 12.11 247	29.03 23.10 207	22.04 01.10 161
Джамбулская область				
Фурмановка	10.03 13.11 247	24.03 28.10 217	09.04 11.10 184	30.04 19.09 141

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
Джамбул	04.03 25.11 266	23.03 01.11 222	08.04 13.10 187	02.05 20.09 140
Талды-Курганская область				
Учарал	22.03 08.11 230	02.04 24.10 204	17.04 08.10 173	06.05 18.09 134
Сарканд	17.03 13.11 240	30.03 28.10 211	17.04 11.10 176	14.05 18.09 126
Талды-Курган	17.03 09.11 236	30.03 25.10 208	16.04 07.10 173	11.05 17.09 128
Панфилов	07.03 14.11 251	20.03 30.10 223	05.04 14.10 191	29.04 25.09 148
Алма-Атинская область				
Алма-Ата	10.03 18.11 252	25.03 30.10 218	12.04 14.10 184	08.05 24.09 138
Айдарлы	12.03 14.11 246	28.03 27.10 212	13.04 12.10 181	05.05 24.09 141
Чилик	07.03 18.11 255	21.03 31.10 223	06.04 15.10 191	01.05 25.09 146

**Т а б л и ц а 6. Даты первого и последнего заморозков
и продолжительность безморозного периода**

Пункт	Весна, дата последнего заморозка			Осень, дата первого заморозка			Продолжительность безморозного периода, сут.		
	самая ранняя	средняя	самая поздняя	самая ранняя	средняя	самая поздняя	наименьшая	средняя	наибольшая
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Северо-Казахстанская область									
Петропавловск	16.04	18.05	11.06	19.08	20.09	08.10	88	124	169
Благовещенка	22.04	17.05	10.06	28.08	19.09	04.10	82	124	156
Кустанайская область									
Кустанай	08.05	21.05	13.06	12.09	16.09	04.10	84	117	144
Комсомолец	25.04	21.05	10.06	25.08	19.09	06.10	85	120	150
Тургайская область									
Тургай	05.04	28.04	03.06	15.09	02.10	18.10	123	156	180
Есиль	21.04	21.05	10.06	31.08	16.09	04.10	87	117	157
Амангельды	20.04	05.05	28.05	07.09	21.09	10.10	112	138	160
Кокчетавская область									
Кокчетав	27.04	22.05	22.06	25.08	20.09	12.10	78	120	147
Щучинск	10.05	23.05	10.06	27.08	15.09	04.10	77	114	139
Рузаевка	22.04	24.05	28.06	12.08	13.09	02.10	61	111	143
Целиноградская область									
Балкашино	14.05	30.05	25.06	04.08	06.09	24.09	67	98	124
Атбасар	20.04	23.05	18.06	26.08	14.09	04.10	81	113	157
Целиноград	21.04	15.05	10.06	25.08	16.09	06.10	86	123	156
Павлодарская область									
Михайловка	24.04	23.05	18.06	24.08	15.09	04.10	77	114	156
Щербакты	23.04	20.05	06.06	04.09	18.09	06.10	89	120	156
Павлодар	17.04	13.05	30.05	04.09	21.09	14.10	107	130	166
Уральская область									
Уральск	03.04	06.05	10.06	04.09	28.09	22.10	114	144	177
Чингирлау	26.03	05.05	03.06	11.09	29.09	02.10	97	146	183
Калмыково	25.03	26.04	07.05	17.09	05.10	19.10	134	161	190
Гурьевская область									
Гурьев	26.03	19.04	11.05	17.09	09.10	19.10	122	172	197
Мангышлакская область									
Дгукара	05.04	15.04	08.05	29.09	11.10	29.10	143	178	206
Дукен	08.04	18.04	26.04	19.09	04.10	22.10	145	168	196
Аккудук	27.03	08.04	11.05	19.09	16.10	22.10	130	190	208
Актюбинская область									
Актюбинск	12.04	06.05	31.05	07.09	25.09	16.10	96	141	175
Новороссийское	26.04	14.05	04.06	06.08	21.09	09.10	112	129	167
Иргиз	07.04	26.04	02.06	14.09	03.10	24.10	124	159	183

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карагандинская область									
Караганда	23.04	18.05	13.06	26.08	21.09	09.10	88	125	157
Каркаралинск	12.04	14.05	14.06	19.08	02.09	20.09	75	89	130
Джезказганская область									
Жанаарка	27.04	21.05	08.06	26.08	12.09	11.10	92	113	166
Джезказган	05.04	11.05	06.06	05.09	17.09	10.10	93	128	171
Семипалатинская область									
Семипалатинск	04.05	18.05	01.06	08.09	12.09	01.10	99	116	150
Кокпекты	03.05	27.05	29.05	15.08	08.09	23.09	77	103	142
Урджар	07.04	10.05	30.05	27.08	13.09	13.10	99	125	169
Восточно-Казахстанская область									
Усть-Каменогорск	16.04	14.05	26.05	26.08	18.09	10.10	92	126	176
Зыряновск	03.05	29.05	28.06	11.08	02.09	30.09	76	95	128
Зайсан	04.04	02.05	28.05	19.09	09.10	28.10	117	159	194
Кзыл-Ординская область									
Казалинск	27.03	15.04	10.05	20.09	11.10	01.11	144	178	206
Кзыл-Орда	04.04	13.04	12.05	12.09	04.10	16.10	122	173	194
Чимкентская область									
Чимкент	28.02	09.04	13.05	18.09	16.10	15.11	152	189	244
Учакты	23.02	09.04	13.05	14.09	09.10	30.10	125	182	227
Джамбулская область									
Фурмановка	01.04	22.04	30.05	13.09	01.10	15.10	112	161	187
Джамбул	24.03	22.04	30.05	06.09	01.10	07.11	114	161	211
Талды-Курганская область									
Учарал	07.04	30.04	26.04	08.09	04.10	19.10	135	156	188
Сарканд	26.03	28.04	22.05	30.08	06.10	02.11	99	160	197
Талды-Курган	20.04	03.05	30.05	16.09	30.09	19.10	117	149	178
Панфилов	23.03	20.04	29.05	17.09	09.10	02.11	138	171	196
Алма-Атинская область									
Алма-Ата	22.03	18.04	30.05	23.09	14.10	03.11	118	176	214
Айдарлы	02.04	28.04	30.05	14.09	08.10	18.10	118	162	198
Чилик	11.03	19.04	15.05	23.09	07.10	02.11	145	170	216

Т а б л и ц а 7. Сумма средних суточных температур воздуха за период с температурой выше 0°, +5°, +10°, +15°С.

Пункт	Сумма по ожительных температур выше			
	0°С	+5°С	+10°С	+15°С
1	2	3	4	5

Северо-Казахстанская область

Петропавловск	2415	2342	2081	1513
Благовещенка	2497	2426	2162	1636

Кустанайская область

Комсомолец	2554	2477	2226	1719
Кустанай	2665	2597	2359	1860

Тургайская область

Тургай	3357	3282	3083	2665
Есиль	2736	2661	2439	1964
Аркалык	2842	2780	2552	2044
Амангельды	3050	2969	2738	2299

Кокчетавская область

Кокчетав	2571	2492	2241	1681
Щучинск	2396	2316	2051	1450
Рузаевка	2543	2469	2242	1693

Целиноградская область

Балкашино	2356	2286	2027	1387
Атбасар	2571	2497	2267	1747
Целиноград	2602	2526	2295	1756

Павлодарская область

Михайловка	2533	2466	2202	1651
Щербакты	2689	2620	2377	1878
Павлодар	2796	2725	2486	1979

Уральская область

Уральск	3140	3059	2821	2375
Чингирлау	3107	3031	2800	2352
Калмыково	3609	3536	3307	2873

Гурьевская область

Гурьев	3722	3638	3382	2967
Новый Уштоган	3763	3677	3440	2982

Мангышлакская область

Дгукара	4112	4035	3792	3373
Дукен	4061	3981	3728	3283
Аккудук	4485	4389	4126	3796

1	2	3	4	5
Актюбинская область				
Актюбинск	3048	2970	2740	2307
Новороссийское	2812	2745	2499	1989
Иргиз	3560	3493	3275	2883
Карагандинская область				
Караганда	2654	2577	2343	1800
Каркаралинск	2281	2193	1901	1212
Джезказганская область				
Жанаарка	2809	2730	2488	1989
Джезказган	3300	3237	3013	2565
Семипалатинская область				
Семипалатинск	2789	2713	2442	1935
Кокпекты	2656	2584	2337	1839
Урджар	3170	3102	2848	2312
Восточно-Казахстанская область				
Усть-Каменогорск	2629	2539	2275	1755
Зыряновск	2357	2290	2031	1404
Зайсан	3225	3160	2919	2435
Кзыл-Ординская область				
Казалинск	3950	3876	3647	3240
Кзыл-Орда	3873	3798	3538	3079
Чимкентская область				
Чимкент	4511	4385	4065	3527
Учакты	4730	4616	4305	3723
Джамбулская область				
Фурмановка	3840	3760	3506	2960
Джамбул	3877	3770	3492	2896
Талды-Курганская область				
Учарал	3600	3531	3294	2799
Сарканд	3511	3438	3163	2526
Талды-Курган	3526	3448	3173	2597
Панфилов	3954	3879	3634	3088
Алма-Атинская область				
Алма-Ата	3760	3674	3411	2826
Айдарлы	3889	3808	3568	3059
Чилик	3954	3867	3623	3052

**Таблица 8. Среднее количество осадков и их распределение по
месяцам года, мм**

Пункт	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	За год	Холодный период (ноябрь — март)	Теплый период (апрель — октябрь)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Северо-Казахстанская область															
Петропавловск	14	10	11	19	30	51	59	46	30	25	22	18	335	75	260
Благовещенка	8	7	8	15	28	48	59	48	26	25	14	13	297	50	247
Кустанайская область															
Комсомолец	12	10	11	20	28	39	53	37	28	28	20	15	301	68	233
Кустанай	11	9	10	19	26	36	48	34	25	26	19	16	278	63	216
Тургайская область															
Тургай	16	13	14	16	18	21	23	17	15	19	17	18	202	80	122
Есиль	8	8	11	16	32	42	22	20	24	24	14	11	232	52	180
Аркалык	28	10	17	14	17	29	38	35	20	25	22	15	270	92	178
Амангельды	13	13	13	15	23	23	24	15	17	26	19	15	216	73	143
Кокчетавская область															
Кокчетав	11	7	9	15	29	42	53	39	24	19	15	12	281	54	227
Щучинск	10	7	11	17	30	46	63	49	29	24	14	12	312	55	257
Рузаевка	11	10	11	20	28	38	51	36	28	28	20	15	296	66	230
Целиноградская область															
Балкашино	18	11	15	21	34	43	61	33	18	33	28	19	326	95	231
Атбасар	16	13	16	17	30	38	39	31	22	20	22	17	291	84	197
Целиноград	19	18	20	17	24	40	47	34	24	24	18	17	302	92	210
Павлодарская область															
Михайловка	8	7	9	12	24	47	60	42	30	24	19	13	295	56	239
Щербакты	7	5	7	12	25	36	44	29	26	19	12	8	230	39	191
Павлодар	11	10	15	13	24	32	34	36	19	19	20	14	247	70	177
Уральская область															
Уральск	20	18	15	20	32	25	30	27	21	31	32	24	295	109	186
Чингирлау	8	8	16	20	33	39	32	22	24	32	21	13	268	66	202
Калмыково	11	7	10	15	23	23	15	14	17	17	14	15	181	57	124
Гурьевская область															
Гурьев	11	10	10	14	16	19	16	11	11	13	12	14	157	57	100
Мангышлакская область															
Дгукара	13	11	12	13	15	18	15	12	12	12	12	17	162	65	97
Дукен	8	14	12	18	18	15	13	3	7	11	11	11	141	56	85
Аккудук	8	15	14	16	11	18	8	2	3	8	9	9	121	55	66

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Актюбинская область															
Актюбинск	12	10	13	17	27	30	33	26	23	22	21	18	252	74	178
Новороссийское	11	9	11	13	26	33	31	24	22	25	19	16	240	66	174
Иргиз	9	8	9	15	17	16	16	10	13	17	16	13	159	55	104
Карагандинская область															
Караганда	22	20	24	22	27	41	42	28	21	23	24	21	315	111	204
Каркаралинск	9	8	11	23	36	47	46	41	28	24	15	10	298	53	245
Джезказганская область															
Жанаарка	15	14	15	23	23	30	23	24	18	21	16	16	238	76	162
Джезказган	13	12	14	14	11	17	16	11	8	12	10	12	150	61	89
Семипалатинская область															
Семипалатинск	17	13	16	16	24	35	35	25	20	25	28	21	275	95	180
Кокпекты	24	18	16	15	25	30	32	23	19	21	35	33	291	126	165
Урджар	37	26	29	34	38	25	27	16	22	39	58	51	402	201	201
Восточно-Казахстанская область															
Усть-Каменогорск	21	21	28	29	46	55	62	44	35	41	42	28	452	140	312
Зыряновск	40	27	26	30	61	51	69	53	42	56	57	54	566	204	362
Зайсан	8	7	13	28	42	38	36	28	25	25	18	13	281	59	222
Кзыл-Ординская область															
Казалинск	9	10	14	13	11	7	6	8	8	14	11	13	124	57	67
Кзыл-Орда	12	12	14	14	11	5	5	3	4	7	10	12	109	60	49
Чимкентская область															
Чимкент	63	51	71	70	41	13	2	4	7	33	46	60	524	291	233
Учакты	45	32	51	44	42	12	1	3	2	19	21	39	301	188	113
Джамбулская область															
Фурмановка	17	16	16	21	20	11	7	6	5	13	19	21	172	89	83
Джамбул	21	22	37	44	36	21	9	6	8	30	30	23	287	133	15
Талды-Курганская область															
Учарал	17	18	27	30	32	19	19	9	15	27	27	26	266	115	151
Сарканд	26	25	38	42	62	38	31	25	26	40	47	37	437	173	264
Талды-Курган	17	19	29	37	44	27	22	12	19	31	40	26	323	131	192
Панфилов	10	10	10	13	19	21	18	10	10	11	12	12	156	54	102
Алма-Атинская область															
Алма-Ата	27	28	59	90	90	54	36	24	27	48	46	31	560	191	369
Айдарлы	11	10	28	31	34	29	18	6	8	19	20	13	227	82	145
Чилик	12	12	20	28	35	28	22	12	11	20	18	15	238	77	156

Т а б л и ц а 9. Обобщенные величины наименьшей влагоемкости основных типов почв Казахстана, мм продуктивной влаги

Тип почвы	Механический состав	Слой почвы, см		
		0...20	0...50	0...100
Черноземы обыкновенные	Глинистые	44	106	194
	Тяжелосуглинистые	42	99	186
	Среднесуглинистые	31	83	154
	Легкосуглинистые	33	77	144
	Супесчаные	34	72	119
Черноземы южные	Глинистые	42	102	184
	Тяжелосуглинистые	46	108	193
	Среднесуглинистые	41	97	178
	Легкосуглинистые	33	74	137
	Супесчаные	28	67	122
Темно-каштановые	Глинистые	43	100	187
	Тяжелосуглинистые	41	100	180
	Среднесуглинистые	42	103	191
	Легкосуглинистые	32	72	133
	Супесчаные	24	55	106
Светло-каштановые	Среднесуглинистые	42	101	187
	Легкосуглинистые	35	85	168
	Супесчаные	24	59	121
Сероземы	Тяжелосуглинистые	41	101	198
	Среднесуглинистые	41	101	194
	Легкосуглинистые	40	98	195
	Супесчаные	22	57	111
Горные черноземы	Тяжелосуглинистые	46	112	209
	Среднесуглинистые	41	104	187

посту. Правила организации, методика наблюдений, использования приборов описаны в «Руководстве для агрометеорологических постов колхозов, совхозов», которые можно найти в любом подразделении гидрометслужбы.

Необходимые наблюдения проводят непосредственно на полях с помощью следующих приборов.

Термометр-шуп АМ-6 — для измерения температуры верхних слоев почвы. Весной перед посевом термометр-шуп АМ-6 в 9—10 ч утра погружают в почву на глубину заделки семян и через 5 мин производят отсчет. Если поле неоднородно по почвам и рельефу, то измерения делают по всем основным элементам рельефа и почвенным разностям.

Полевой дождемер устанавливают недалеко от полевого ста-на, наблюдения проводят сразу после выпадения осадков.

Для определения влажности почвы имеется несколько способов. Наиболее распространенный — весовой метод. Почвенным буром берут в поле образцы почвы с разных глубин, высушивают до сухого состояния и по разнице в массе взятого и высушенного образца судят о влажности почвы на определенной глубине.

Влагомер поверхностно-глубинный радиометрический (ВПГР-1). По переводным графикам, прилагаемым к прибору, влажность почвы получают в объемных процентах, а также численно равной запасам общей влаги (мм) в каждом 10-сантиметровом слое почвы.

Таблица 10. Средние величины объемной массы основных типов почв Казахстана, г/см³

Тип почв	Механический состав	При слое почвы, см									
		0...10	10...20	20...30	30...40	40...50	50...60	60...70	70...80	80...90	90...100
Черноземы обыкновенные	Глинистые	1,06	1,14	1,18	1,24	1,30	1,34	1,36	1,40	1,44	1,47
	Тяжелосуглинистые	1,04	1,13	1,18	1,26	1,32	1,34	1,38	1,41	1,42	1,49
	Среднесуглинистые	1,12	1,20	1,27	1,34	1,38	1,42	1,45	1,48	1,53	1,56
	Легкосуглинистые	1,10	1,20	1,32	1,35	1,41	1,46	1,49	1,51	1,53	1,59
	Супесчаные	1,38	1,44	1,48	1,50	1,55	1,56	1,55	1,56	1,53	1,53
Черноземы южные	Глинистые	1,11	1,18	1,22	1,26	1,31	1,33	1,38	1,42	1,46	1,48
	Тяжелосуглинистые	1,10	1,16	1,17	1,23	1,30	1,32	1,37	1,43	1,45	1,50
	Среднесуглинистые	1,23	1,22	1,27	1,36	1,42	1,45	1,46	1,51	1,53	1,54
	Легкосуглинистые	1,32	1,40	1,46	1,48	1,52	1,57	1,57	1,57	1,58	1,59
	Супесчаные	1,42	1,49	1,50	1,54	1,55	1,56	1,58	1,58	1,58	1,57
Темно-каштановые	Глинистые	1,08	1,15	1,26	1,33	1,36	1,40	1,43	1,47	1,51	1,53
	Тяжелосуглинистые	1,13	1,20	1,27	1,36	1,41	1,44	1,48	1,51	1,54	1,54
	Среднесуглинистые	1,24	1,32	1,35	1,36	1,40	1,39	1,42	1,45	1,47	1,50
	Легкосуглинистые	1,37	1,46	1,48	1,52	1,55	1,57	1,60	1,61	1,62	1,64
	Супесчаные	1,46	1,54	1,57	1,59	1,58	1,61	1,61	1,61	1,63	1,63
Светло-каштановые	Тяжелосуглинистые	1,27	1,32	1,36	1,38	1,40	1,47	1,53	1,54	1,54	1,52
	Среднесуглинистые	1,32	1,36	1,39	1,38	1,39	1,40	1,44	1,46	1,44	1,47
	Легкосуглинистые	1,39	1,40	1,46	1,47	1,50	1,52	1,53	1,55	1,56	1,56
	Супесчаные	1,55	1,56	1,56	1,56	1,58	1,62	1,61	1,62	1,57	1,54
Сероземы	Тяжелосуглинистые	1,40	1,48	1,47	1,44	1,46	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
	Среднесуглинистые	1,38	1,42	1,41	1,41	1,42	1,43	1,45	1,45	1,43	1,44
	Легкосуглинистые	1,38	1,42	1,45	1,45	1,46	1,44	1,44	1,41	1,44	1,43
	Супесчаные	1,51	1,50	1,50	1,53	1,53	1,51	1,55	1,57	1,60	1,60
	Тяжелосуглинистые	0,99	1,06	1,12	1,18	1,23	1,27	1,29	1,29	1,30	1,30
Горные черноземы	Среднесуглинистые	1,06	1,13	1,17	1,18	1,19	1,19	1,19	1,25	1,28	1,31

Т а б л и ц а 11. Средние величины непродуктивной влаги основных типов почв Казахстана, мм

Тип почв	Механический состав	При слое почвы, см									
		0...10	10...20	20...30	30...40	40...50	50...60	60...70	70...80	80...90	90...100
Черноземы обыкновенные	Глинистые	12	14	14	14	16	16	17	17	17	16
	Тяжелосуглини- стые	12	13	14	16	14	14	15	14	15	15
	Среднесуглини- стые	10	11	12	10	11	11	12	10	10	13
	Легкосуглини- стые	7	7	8	7	7	8	6	6	6	6
	Супесчаные	6	6	6	6	5	5	5	5	4	6
Черноземы южные	Глинистые	15	17	17	17	17	17	18	17	18	18
	Тяжелосуглини- стые	12	14	14	12	16	14	17	17	15	16
	Среднесуглини- стые	9	11	12	11	11	11	12	12	10	10
	Легкосуглини- стые	8	8	9	8	8	8	8	8	6	6
	Супесчаные	4	4	4	4	5	5	5	5	5	3
Сероземы	Тяжелосуглини- стые	11	12	14	11	12	12	12	12	12	12
	Среднесуглини- стые	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Легкосуглини- стые	6	6	6	7	6	6	6	6	6	6
	Супесчаные	4	3	4	4	4	4	5	3	6	6
	Глинистые	14	14	17	16	17	17	15	18	18	18
Темно-кашта- новые	Тяжелосуглини- стые	11	12	14	15	15	15	16	16	15	15
	Среднесуглини- стые	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9
	Легкосуглини- стые	6	8	8	8	8	8	6	6	6	6
	Супесчаные	4	4	5	5	5	5	3	3	3	3
	Среднесуглини- стые	8	8	8	8	8	8	8	9	8	8
Светло-каш- тановые	Легкосуглини- стые	6	7	8	8	8	6	6	6	5	5
	Супесчаные	3	5	5	5	5	5	3	3	3	3
	Тяжелосуглини- стые	11	11	11	12	12	13	13	12	13	13
Горные черноземы	Среднесуглини- стые	8	9	8	8	10	10	10	10	9	9

Таблица 12. Средние многолетние даты сева и наступления основных фаз развития ранних яровых зерновых культур

Пункт	Посев	Выход в трубку	Колошение	Восковая спелость
1	2	3	4	5
Яровая пшеница				
Северо-Казахстанская область				
Булаево	16.05	20.06	13.07	16.08
Возвышенка	16.05	28.06	16.07	21.08
Благовещенка	14.05	20.06	07.07	10.08
Совхоз «Восход»	19.05	21.06	13.07	14.08
Кустанайская область				
Пресногорьевка	16.05	21.06	09.07	12.08
Комсомолец	12.05	20.06	08.07	11.08
Новопокровка	19.05	23.06	13.07	16.08
Урицкий	13.05	18.06	07.07	08.08
Кустанай	10.05	14.06	04.07	05.08
Тобол	14.05	18.06	07.07	08.08
Карасу	15.05	24.06	13.07	11.08
Совхоз им. Пушкина	18.05	20.06	13.07	11.08
Кокчетавская область				
Красноармейск	11.05	23.06	10.07	13.08
Кзылтуский совхоз	21.05	18.06	15.07	17.08
Чкалово	16.05	21.06	12.07	18.08
Володарское	13.05	22.06	12.07	21.08
Зеренда	15.05	01.07	14.07	16.08
Рузаевка	10.05	19.06	09.07	12.08
Тургайская область				
Железнодорожный совхоз	15.05	22.06	09.07	10.08
Жаксы	19.05	19.06	09.07	13.08
Казгородок	16.05	15.06	09.07	12.08
Целиноградская область				
Балкашино	14.05	20.06	12.07	12.08
Вознесенка	15.05	18.06	14.07	20.08
Шортанды	17.05	19.06	13.07	15.08
Жалтыр	12.05	15.06	09.07	15.08
Краснознаменка	19.05	23.06	15.07	18.08
Павлодарская область				
Михайловка	11.05	21.06	08.07	08.08
Федоровская	18.05	20.06	09.07	06.08
Приозерный совхоз	16.05	17.06	07.07	02.08
Шербакты	12.05	17.06	04.07	03.08
Красноармейка	16.05	15.06	04.07	31.08
Уральская область				
Уральск	24.06	29.05	16.06	15.07
Чингирлау	24.06	30.05	16.06	17.07
Белогорка	26.06	29.05	18.06	17.07

1	2	3	4	5
Актюбинская область				
Мартук	27.06	01.06	22.06	21.07
Красноярская	28.06	04.06	20.06	16.07
Родниковка	06.05	11.06	28.06	01.08
Новороссийское	08.05	15.06	02.07	30.07
Карагандинская область				
Черниговка	15.05	14.06	08.07	08.08
Зерносовхоз им. Чкалова	10.05	13.06	05.07	05.08
Совхоз им. Мицурина	04.05	11.06	02.07	30.07
Семипалатинская область				
Новониколаевка	08.05	13.06	02.07	04.08
Дмитриевка	09.05	11.06	03.07	06.08
Чалобай	28.04	10.06	28.06	28.07
Восточно-Казахстанская область				
Шемонаиха	02.05	10.06	01.07	01.08
Секисовка	16.05	20.06	12.07	19.08
Гагарино	08.05	12.06	30.06	28.07
Большенарымское	29.04	10.06	28.06	31.07
Самарское	28.04	09.06	29.06	28.07
Талды-Курганская область				
Сарканд	16.04	30.05	22.06	23.07
Талды-Курган	13.04	28.05	14.06	17.07
Кугалы	02.05	15.06	09.07	17.08
Джамбулская область				
Байкадам	22.03	12.05	02.06	03.07
Бурно-Октябрьское	25.03	23.05	12.06	14.07
Чимкентская область				
Тюлькубас	28.03	15.05	03.06	04.07
Чимкент	14.03	07.05	25.05	24.06
Ленинское	13.03	03.05	26.05	24.06
Ячмень				
Семипалатинская область				
Чалобай	29.04	12.06	30.06	27.07
Восточно-Казахстанская область				
Лениногорск	07.05	18.06	10.07	10.08
Талды-Курганская область				
Лепсинск	09.05	12.06	06.07	08.08
Алма-Атинская область				
Айдарлы (на поливе)	30.03	11.05	30.05	28.06
Аксенгер	04.04	14.05	08.06	28.06

Республиканский гидрометцентр дает обширные прогнозы погоды и состояния посевов по отдельным областям — ежедневные, на 2...5 суток, месячные и долговременные. Составляются и прогнозы особо опасных и важнейших гидрометеорологических явлений. Зональные гидрометеорологические обсерватории и областные гидрометеорологические бюро уточняют и дополняют эти данные. Подразделения гидрометслужбы выпускают бюллетени агрометеорологических прогнозов, в которых сообщают сроки наступления основных фаз развития различных сельскохозяйственных культур, запасы продуктивной влаги в почве на начало полевых работ, сроки сенокоса и созревания основных сельскохозяйственных культур. Для мелиораторов составляются гидрологические прогнозы.

Эти прогнозы можно уточнять при наличии данных агрометеорологических наблюдений по своему колхозу или совхозу. Поэтому желательно в хозяйствах, где нет государственного метеорологического пункта, создать совхозный (колхозный) метеорологический пост, выделив для этого штатную единицу наблюдателя с тем, чтобы ежедневно следить за текущей погодой, а также за ходом развития сельскохозяйственных культур и изменениями запасов влаги в почве.

ПОЧВЫ КАЗАХСТАНА

Почва — это поверхностный рыхлый слой земной коры, обладающий плодородием, т. е. способностью обеспечивать рост и развитие растений и получение урожая сельскохозяйственных культур.

Задача воспроизводства и повышения почвенного плодородия заключается в том, чтобы различными эффективными методами воздействия на почву систематически улучшать ее агрономические свойства. В зависимости от почвенно-экологических условий возможны различные системы восстановления и повышения плодородия, но главным на современном этапе остается улучшение водно-физических свойств почв, внесение органических и минеральных удобрений, применение рациональных севооборотов.

Почва — сложное тело, состоит из твердой (минеральной и органической), жидкой (почвенный раствор) и газообразной (почвенный воздух) фаз.

Органическое вещество в нормально развитых почвах представлено в основном гумусом — сложным комплексом органических веществ, которые накапливаются в результате почвообразовательного процесса и находятся в постоянном взаимодействии с минеральной частью почвы. Кроме гумуса, органическое вещество включает свежие и частично разложившиеся остатки растений и животных, а также ткани живых и мертвых организмов. Свежие остатки, как правило, составляют менее одной десятой части массы органического вещества почвы, остальное — гумус. От содержания и качества гумуса зависят уровень потенциального плодородия, многие физические и биохимические свойства почвы. Количество гумуса в почве меняется в зависимости от системы ее обработки, возделываемых культур, внесения удобрений, микроорганизмов, и его содержание можно регулировать. Накопление гумуса возможно при условии управления аэробными и анаэробными процессами разложения как исходного органического вещества, так и самого перегноя.

В условиях передовой агротехники и высокой культуры земледелия количество гумуса в почве возрастает.

Краткая характеристика почв Казахстана

Для Казахстана характерна горизонтальная и вертикальная зональность почвенного покрова, связанная со сменой биоклиматических и литолого-геоморфологических условий в связи со значительной протяженностью территории с севера на юг.

В равнинной части республики выделяются три главные почвенные зоны: черноземов, развивающихся к северу от 52° с. ш., темно-каштановых почв, расположенных между 48 и 52° с. ш., бурых и серо-бурых пустынных почв (южнее 48° с. ш.), чередующихся с массивами пустынных песчаных и takyrovидных почв (табл. 13).

Зона черноземов разделяется: на подзону выщелоченных черноземов, занимающую небольшую часть лесостепной зоны, на подзону обыкновенных черноземов умеренно засушливой степи и подзону южных черноземов засушливой степи. В подзоне выщелоченных черноземов встречаются лугово-черноземные почвы, солонцы, солоды, а также серые лесные почвы, что сближает лесостепь Казахстана с лесостепью Западной Сибири.

Зона каштановых почв подразделяется на подзону темно-каштановых почв умеренно сухой степи, подзону типичных каштановых почв сухой степи, подзону светло-каштановых почв полупустыни.

В зоне бурых и серо-бурых почв выделяются подзона бурых почв северной пустыни, подзона серо-бурых почв, приуроченных к средней и южной подзонам пустыни.

Границы между почвенными подзонами отчетливо совпадают с климатическими рубежами.

Наряду с изменением почвенного покрова с севера на юг наблюдаются существенные его изменения в пределах каждой почвенной зоны с запада на восток. Это обусловлено увеличивающейся континентальностью климата, различием режима выпадения осадков, а также литологическими и геоморфологическими особенностями.

В горных областях юга и юго-востока Казахстана выделяются четыре почвенные провинции, отличающиеся по структуре и соотношению почвенных поясов.

Западно-Тяньшаньская (в пределах Чимкентской области) провинция, которая включает:

1. Пояс светлых, типичных и темных сероземов полупустынных подгорных равнин и предгорий.
2. Пояс горных коричневых почв среднегорья.
3. Пояс горно-луговых субальпийских и альпийских почв высокогорья.

Северо-Тяньшаньская провинция (хребты Киргизский, Заилийский, Джунгарский Алатау и Кетмень). В ней выделяются:

1. Пояс малокарбонатных (северных) сероземов и светло-каштановых почв подгорных равнин и предгорий.
2. Пояс горных темно-каштановых почв и горных черноземов степных низкогорий.

3. Пояс горных щелоченных черноземов, горных серых лесных и горных темноцветных лесных почв лугово-лесного средисгорья;

4. Пояс горно-луговых субальпийских и альпийских почв высокогорий.

В предгорьях и низкогорьях Саур-Тарбагатайской и Западно-Алтайской почвенных провинций выделяют только один пояс горных каштановых почв и горных черноземов. Выше располагаются пояс горно-луговых и серых лесных почв средисгорий и пояс горно-луговых субальпийских и альпийских почв.

Зона черноземов (лесостепь и степь)

Зона черноземов охватывает Северо-Казахстанскую область, почти всю Кокчетавскую, большую часть Кустанайской и северные части Целиноградской и Павлодарской областей.

Северная часть Северо-Казахстанской области представляет собой южную лесостепь, занятую серыми лесными почвами и выщелоченными черноземами (0,4 млн. га), площадь которых под пашней составляет около 0,1 млн. га. Остальная основная часть зоны (25,4 млн. га) представлена обширной степью с черноземами обыкновенными и южными.

Серые лесные почвы распространены в основном под травянистыми березовыми лесами на песчаных и супесчаных дренированных породах. Мощность гумусового горизонта составляет 30...50 см, а содержание гумуса — 3...7%. Эти почвы в целинном состоянии отличаются значительной осолоделостью, слабокомковатой структурой, а в распаханном — обычно обесструктурены, распылены. Серые лесные почвы нуждаются в органических удобрениях, хорошо отзываются на азотные и фосфорные удобрения.

Черноземы выщелоченные в подзоне умеренно влажной лесостепи образуют однородный покров на дренированных участках и на гривах водораздельных равнин. Это плодородные почвы. Содержание гумуса в верхних горизонтах — 6...9%, мощность гумусового горизонта (A+B) — 50...70 см. Они обладают большими запасами элементов питания растений — до 0,5% валового азота, до 0,2% валового фосфора, калия. Реакция в основном нейтральная. Емкость поглощения — 45...60 мг·экв на 100 г почвы.

Основное внимание при использовании данных почв следует уделять восстановлению структуры, накоплению влаги. На склонах для защиты почв от водной эрозии, сохранения плодородия и накопления влаги необходимо применять лункование, обвалование, щелевание почвы и посев многолетних трав.

Черноземы обыкновенные залегают в самой северной части Кустанайской области, занимают большую часть Северо-Казахстанской и Кокчетавской и самую северную часть Целиноградской областей.

Площадь подзоны в целом составляет 11,8 млн. га, в том числе пашни — 7,2 млн. га. Горизонт A содержит сверху 6...8%, внизу — 4...5% гумуса. Структура порошисто-комковатая. Мощность гумусового горизонта составляет в среднем 55...65 см. Емкость поглощения около

Таблица 13. Характеристика основных зональных почв Казахстана

Природные зоны	Подзоны и высотные пояса	Среднего- довая тем- пература, °C	Продолжительность		Сумма положи- тельных темпера- тур выше 0°C
			безмороз- ного периода (дн)	с температу- рой выше +10°C (дн)	
Лесостеп- ная	Умеренно влаж- ная лесостепь	-1,0... +0,5	110...120	130	1950...2100
Степная	Умеренно засух- ливая степь	0,0... +1,0	100...140	135...145	2150...2400
	Засушливая степь	+0,9... +2,0	105...150	135...150	2300...2600
Сухостеп- ная	Умеренно сухая степь	+1,7... +3,0	110...160	150...160	2500...2800
	Сухая степь	+2,0... +4,5	115...170	160...170	2700...3000
Полупус- тынная	Очень сухая пус- тынная степь	+3,0... +6,0	130...180	160...170	2900...3300
	Северная пустыня	+5,0... +8,0	150...190	170...190	3200...3700
Пустын- ная	Средняя и южная пустыня	+6,0... +13,0	160...200	170...200	3600...4600
	Подгорно пред- горно-пустынно- степной пояс	+7... +13,0	140...220	170...220	2750...4600
Горные зоны	Низкогорный степ- ной	+4...+8	140...180	160...180	2000...3100
	Среднегорный лу- гово-лесной	+1...+7	70...145	115...150	900...2100
	Высокогорный лу- говой субальпий- ский, альпийский и нивальный	+0,8	50...80	57...60	0...100

Сумма осадков, мм		Гидротермический коэффициент, за апрель, июнь	Основные зональные почвы	Мощность гумусового горизонта А+В, см	Содержание гумуса в горизонте А, %
за год	за период с температурой выше +10°C				
320...350	210...230	1,3	Лугово-черноземные, серые, лесные.	60...70 30...60	8,0...12,0 3,0...7,0
280...310	180...200	1,1...1,2	Черноземы выщелоченные	50...70	6,0...9,0
260...290	150...180	0,8...1,0	Черноземы обыкновенные	55...65	6,0...8,0
240...270	140...160	0,7...0,8	Черноземы южные	40...55	5,0...6,0
220...250	120...140	0,6...0,7	Темно-каштановые	35...45	3,5...4,5
180...230	95...125	0,5...0,6	Каштановые	30...40	2,0...3,5
150...190	90...100	0,3...0,4	Светло-каштановые	25...30	2,0...3,0
80...170	50...70	0,2...0,3	Бурные	20...30	1,0...1,5
180...700	115...250	—	Серо-бурные такыровидные	10...15 10...25	0,7...1,0 0,8...1,0
			Сероземы светлые	18...20	1,0...1,5
			Сероземы типичные	25...30	1,5...2,5
			Сероземы темные	60...70	2,5...3,5
			Светло-каштановые карбонатные	30...40	2,0...3,0
460...780	250...550	—	Горные сероземы	50...70	2,0...3,0
			Горные темно-каштановые	40...50	3,0...5,0
			Горные черноземы обыкновенные	50...70	6,0...8,0
550...800	430...550		Горные черноземы выщелоченные	80...100	10,0...13,0
			Горные коричневые	60...100	4,0...12,0
			Горные серые лесные	70...80	15,0...17,0
			Горные темноцветные лесные	35...50	8,0...12,0
780...1000	170...230	—	Горно-луговые субальпийские	55...65	12,0...13,0
			Горно-луговые альпийские	35...65	10,0...14,0
			Высокогорные лугово-степные	30...50	13,0...15,0

40 мг · экв на 100 г почвы. Реакция в верхней части профиля нейтральная, ниже — щелочная. Сплошное вскипание от HCl отмечается с 35...55 см, выделения карбонатов — с 50...80 см. Гипс обнаруживается на глубине 150...200 см. Валовые запасы азота достигают 0,5%. Черноземы обыкновенные характеризуются благоприятными водно-физическими свойствами и относятся к лучшим плодородным почвам. Они полностью освоены.

Окультурирование этих почв в первую очередь предполагает применение удобрений, углубление пахотного горизонта, повышение гумуса, восстановление структуры и влагонакопление.

Черноземы южные широко распространены в Северном Казахстане. Площадь подзоны равна 13,6 млн. га, в том числе пашни — 7,2 млн. га. В северо-восточной части Павлодарской области они распространены в лесостепи, а в остальных частях зоны — в степи. Содержание гумуса — 5...6%, а мощность гумусовых горизонтов — 40...45 см. По механическому составу эти почвы весьма различны. Вскипают с 10...30 см, выделения карбонатов — с 60...80 см, гипса — со 100...120 см. Емкость поглощения достигает 30...35 мг · экв. Поглощающий комплекс на 80...90% насыщен кальцием. По свойствам, определяющим агротехнику и применение удобрений, южные черноземы мало отличаются от обыкновенных. Все они, кроме каменистых, распаханы. В благоприятные по увлажнению годы на них можно получать не менее высокие урожаи яровой пшеницы и других культур, чем на обыкновенных черноземах, но в подзоне южных черноземов чаще бывают засухи (до 25% лет).

На южных маломощных черноземах легкосуглинистого и супесчаного механического состава, встречающихся по склонам Тобола, Убагана, а также в Павлодарской области, особенно в ее восточной части, необходимо применение противодефляционных мероприятий.

В Казахском мелкосопочнике часто встречаются маломощные, хрящевато- и щебневато-суглинистые черноземы на близко залегающих плотных горных породах. Эти почвы из-за каменистости и по условиям рельефа чаще всего для распашки не пригодны.

В подзоне обыкновенных черноземов встречаются, а южных — преобладают солонцеватые, карбонатные, иногда одновременно карбонатно-солонцеватые виды этих почв. Солонцеватые черноземы обычно встречаются пятнами среди несолонцеватых черноземов или образуют комплексы с солонцами. Они отличаются уплотненностью, глыбистостью. В горизонте В поглощенный натрий составляет 10...12% емкости поглощения, общая щелочность повышется до 0,05...0,08%, а содержание легкорастворимых солей превышает 0,3...0,5%. Сильное набухание во влажном состоянии и уплотнение в сухом резко ухудшают общие водно-физические свойства солонцеватых черноземов. В связи с этим посевы зерновых на них часто выгорают в сухие и вымокают во влажные годы. На этих черноземах углубляют пахотный горизонт и с помощью различных приемов снижают солонцеватость.

Карбонатные черноземы распространены в южной половине черноземной зоны и занимают обширные массивы на водоразделе Тургая и Ишима, а также в северо-восточной части Целиноградской области в районе Казахского мелкосопочника. Происхождение карбонатных черноземов связано с карбонатными глинами, на которых они формируются. Для них характерны сильная уплотненность, слитность всего профиля и резко вы-

раженная языковатость гумусового горизонта, обусловленная глубоким растрескиванием почв при высыхании и замерзании. Гумусовые языки проникают до глубины 70...90 см, а заклинки нередко не доходят до поверхности всего 5 см. Структура почвы слитнокомковатая, переходящая в глыбистую.

Содержание гумуса в верхних горизонтах среднегумусных почв составляет 6...8%, а в малогумусных — 4...6%. В заклинках количество гумуса уменьшается до 2...3%.

Механический состав карбонатных черноземов характеризуется высоким содержанием фракций физической глины (60...80%) и иловатых частиц (40...60%). Физические свойства неблагоприятны для возделывания сельскохозяйственных культур — слабая водопроницаемость, сильная уплотненность, очень малый интервал активной влаги. Все эти отрицательные качества сильно снижают земледельческую ценность карбонатных черноземов. Они оттаивают и прогреваются позже, чем суглинистые черноземы. К тому же они обладают непрочной макроструктурой. При ежегодной длительной перепашке почвы быстро распыляются и легко подвергаются ветровой эрозии. Для повышения плодородия карбонатных черноземов требуется улучшение водно-физических свойств, особенно водного режима, а также применение удобрений, где первостепенная роль отводится фосфорным.

Зона каштановых почв

(сухая и пустынная степь)

Зона каштановых почв занимает южную часть Кустанайской области и большие части Тургайской, Уральской, Актюбинской, Целиноградской, Карагандинской, Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей. Площадь зоны 90,4 млн. га, в том числе пашни — 14,8 млн. га. Здесь выделяются три подзоны:

1. Подзона темно-каштановых почв — умеренно-сухая степь, площадь 27,7 млн. га, пашни — 10,0 млн. га.

2. Подзона типичных каштановых почв — сухая степь, площадь 24,3 млн. га, пашни — 3,6 млн. га.

3. Подзона светло-каштановых почв — очень сухая пустынная степь (полупустынная), площадь 38,4 млн. га, пашни — 1,2 млн. га.

Темно-каштановые почвы занимают северную часть Уральской, Актюбинской, южную часть Кустанайской, северные половины Тургайской и Карагандинской, большую часть Павлодарской и значительные части Семипалатинской и Восточно-Казахстанской областей. В Целиноградской, Актюбинской и Уральской областях преобладают темно-каштановые почвы тяжелосуглинистого, а в Павлодарской — легкосуглинистого и супесчаного механического состава.

Темно-каштановые суглинистые почвы содержат 3,5...4,5% гумуса, гумусовый горизонт имеет мощность 35...45 см. Структура гумусового горизонта комковато-пороховатая, книзу комковато-ореховатая. Темно-каштановые легкосуглинистые супесчаные почвы содержат 2...3% гумуса в верхнем горизонте. Мощность гумусового слоя составляет 22...35 см. Структура комковатая, очень непрочная. Темно-каштановые почвы легко-

го механического состава требуют в первую очередь противоэрозионных мероприятий.

В целом на данных почвах при хорошей агротехнике, направленной на максимальное накопление и сохранение влаги, можно получать достаточно высокие урожаи зерновых культур.

На склонах Казахского мелкосопочника, на увалах Зауральского и Подуральского плато распространены темно-каштановые щебневато-суглинистые (неполноразвитые и слаборазвитые) почвы, подстилаемые плотными коренными породами. Мощность гумусового горизонта колеблется в пределах 20...40 см. При мощности мелкоземистой части профиля около 40 см эти почвы выборочно можно использовать под зерновые культуры. В основной своей массе — это пастбищные земли.

Среди темно-каштановых почв Казахстана преобладают солонцеватые, карбонатные и карбонатно-солонцеватые. Они занимают большие площади в Кустанайской, Уральской, Актюбинской, Целиноградской и Карагандинской областях. Карбонатные почвы отличаются сильной языковатостью гумусового горизонта, комковато-глыбистой структурой, сильной трещиноватостью. Мощность гумусового горизонта составляет 34...45 см, с содержанием гумуса в языках около 4%, в заклинках — 1...1,5%.

В засушливый период года поверхность пашни сильно иссушается и почвы подвергаются ветровой эрозии. Солонцеватые почвы отличаются от несолонцеватых наличием уплотненного глыбисто-призматического (солонцеватого) горизонта В на глубине 15...35 см. В слабосолонцеватых почвах обменный натрий составляет 6...12%, в сильносолонцеватых — 12...20%. Слабосолонцеватые почвы после 4...5 лет освоения теряют солонцеватость, а сильносолонцеватые почвы сохраняют свои отрицательные свойства более продолжительное время и нуждаются в мероприятиях по снижению солонцеватости. Темно-каштановые солонцеватые почвы распаханых, нераспаханных остаются неоднородные большие площади этих почв в комплексе с солонцами. Эти массивы без мелиорации нецелесообразно использовать под зерновые культуры.

Типичные каштановые почвы развиты в подзоне сухой степи и распространены широко в Кустанайской, Целиноградской и Актюбинской областях. Типичные каштановые почвы по сравнению с темно-каштановыми имеют более светлую окраску, меньшую мощность гумусового горизонта (30...40 см), выделения карбонатов и гипса наблюдаются ближе к поверхности. Несмотря на легкий механический состав этих почв, на них постоянно отмечается уплотнение, обусловленное сухостью, карбонатностью и солонцеватостью, распространенных здесь почти повсеместно.

Трещиноватость и языковатость профиля карбонатных каштановых почв выражены еще сильнее, чем у темно-каштановых почв. Для многих каштановых почв характерна щебенчатость, а в районе мелкосопочника — каменистость и комплексность.

Каштановые почвы широко используются под зерновые, но урожаи из-за недостатка влаги крайне неустойчивые. Проблема влагонакопления здесь требует специальных исследований.

Подзона светло-каштановых почв занимает южные части Уральской, Актюбинской, Тургайской, Карагандинской и Семипалатинской областей. Светло-каштановые почвы полупустынной зоны представляют собой самый южный подтип зоны каштановых почв. Почвообразующими порода-

ми служат супеси, легкие суглинки и реже — тяжелые суглинки. Мощность гумусового горизонта (А+В) составляет всего 25...30 см, а содержание гумуса колеблется в пределах 2...3%. Солонцеватость характерна почти для всех светло-каштановых почв. В целом зона полупустыни отличается широким развитием комплексного почвенного покрова. Очень часто светло-каштановые почвы залегают в комплексе с солонцами и темно-цветными почвами западин.

Структура верхнего горизонта А комковато-порошистая, горизонта В — комковато-ореховатая. При распашке быстро наблюдается обесструктурирование этих почв и проявление ветровой эрозии. В богарном земледелии из-за недостатка увлажнения они практически не используются. Лишь на небольших участках лиманного орошения возделываются просо, бахчевые, ячмень.

Зона бурых, серо-бурых и такыровидных почв (пустыня)

Площадь зоны — 119,2 млн. га, пашни — 0,7 млн. га. Здесь выделяются две подзоны.

1. Подзона бурых почв (северная пустыня). Земледелие возможно только при орошении. Площадь подзоны — 57,4 млн. га, пашни — 0,2 млн. га.

2. Подзона серо-бурых и такыровидных почв (средняя и южная пустыня). Земледелие возможно только при орошении. В настоящее время поливные площади сосредоточены в основном в низовьях рек Сырдарыя, Или, Чу и др. Площадь подзоны — 61,8 млн. га, пашни — 0,5 млн. га.

Подзона бурых почв охватывает юг Уральской, большую часть Гурьевской, самые южные части Актюбинской и Тургайской, южную половину Карагандинской, большую часть Джезказганской и значительную часть Семипалатинской областей.

Увлажненность этих почв лишь в очень короткий период ранней весной и поздней осенью превышает величину влажности завядания растений. Летом почвы высыхают нередко до воздушно-сухого состояния. По сравнению со светло-каштановыми почвами у бурых почв отмечается верхний горизонт более светлой окраски, мощность гумусового горизонта достигает 30 см, здесь несколько больше разновидностей легкого механического состава. Верхний горизонт совершенно бесструктурен. У всех бурых почв уплотненный иллювиальный горизонт, что свидетельствует об их солонцеватости.

Почвы крайне бедны гумусом (1,0...1,5%), отмечается высокое залегание гипса и легкорастворимых солей, иногда они карбонатны с поверхности.

Серо-бурые и такыровидные почвы распространены в Гурьевской, Мангышлакской, большей части Кызыл-Ординской и части Джезказганской, Чимкентской, Джамбулской, Алма-Атинской и Талды-Курганской областях. Серо-бурые пустынные почвы распространены к югу от бурых почв. Отличаются крайней бедностью органического вещества и малой мощностью гумусового горизонта.

Содержание гумуса составляет до 1%, а мощность гумусового слоя равна 10...15 см.

Такировидные почвы наиболее широко развиты на иллювиальных обсохших равнинах Сырдарьи, Или, Чу и других рек, с глубоко опустившимися грунтовыми водами (5...10 м и больше). Это бывшие сезонно-затопляемые почвы пустынной зоны. Профиль их слабодифференцирован. В нем различают светло-серую корочку (2...5 см), слоевато-чешуйчатый горизонт (5...12 см), обычно рыхловатый и несколько уплотненный, бесструктурный горизонт (12...30 см), переходящий в малоизмененный слоистый аллювий. Содержание гумуса в верхнем горизонте обычно меньше 1%. Водопрочная структура отсутствует, емкость поглощения низкая и не превышает 7...12 мг экв на 100 г почвы. Почвы карбонатны с поверхности. Большей частью такировидные почвы засолены. Они входят в состав пустынных пастбищ, но представляют собой большой резерв для орошаемого земледелия. При освоении требуют промывок, обогащения органическими веществами и внесения повышенных доз азотно-фосфорных удобрений.

Интразональные почвы

Солонцы встречаются в пределах всех природных зон равнинной части республики, в большинстве случаев представляя один из основных компонентов почвенных комплексов и реже образуют самостоятельные массивы. При продвижении с севера на юг, от черноземных степей к пустыне, в почвенном покрове увеличиваются площади компонентов с преобладанием солонцов и чаще встречаются однородные массивы солонцов.

Широкое распространение солонцов в Казахстане объясняется в первую очередь засолением почвообразующих пород и отсутствием дренажа.

В черноземной зоне преобладают глубокие и средние виды солонцов, среди темно-каштановых и каштановых почв значительное место занимают также мелкие и корковые солонцы, а среди светло-каштановых и бурых почв преобладают мелкие и корковые солонцы. Характер и степень засоления солонцов отличаются большой пестротой.

По данным Института почвоведения АН КазССР, на территории Казахстана около 40 млн. га солонцов, а комплексных земель с солонцами — больше 30%. Из них около 9 млн. га находится в зоне черноземов и в подзоне темно-каштановых почв. Эти земли используются в основном как пастбищные угодья с очень низкой продуктивностью.

В ближайшие годы для увеличения производства кормов можно освоить значительные площади солонцов в степной зоне.

Основными методами улучшения солонцов являются замена натрия в поглощающем комплексе кальцием путем внесения гипса или использования гипса, имеющегося в почве (метод самомелиорации); землевание, длительное травосеяние.

Опытные работы Института почвоведения АН КазССР на лугово-степных солонцах колковой степи с близким залеганием гипса, а также Казахского НИИ земледелия на солонцах в подзоне темно-каштановых почв показали высокую эффективность самомелиорации солонцов с применением трехкратной вспашки с постепенным доведением ее до 40 см

и обычной плантажной вспашки с посевом донника и других культур. Производительность солонцов при этом возрастает в 4...9 раз. Освоение солонцов, занимающих около 30 млн. га в полупустынной и пустынной зонах, малоперспективно, так как связано с применением коренной мелиорации только при орошении, а близких источников поливной воды здесь не имеется.

Наличие больших площадей солонцов и солонцовых комплексов в Казахстане, а также опытные работы по их использованию свидетельствуют о том, что они представляют крупный земельный резерв производства кормов, особенно в северных областях республики.

Солончаки распространены во всех зонах равнинного Казахстана. Общая площадь солончаков и комплексов с их преобладанием составляет около 10 млн. га.

Образование солончаков связано с процессами древнего и современного соленакопления из соленосных пород и сильноминерализованных грунтовых вод.

В северных районах наиболее распространены луговые солончаки, формирующиеся на речных и озерных террасах, с близкими грунтовыми водами и на выходах засоленных пород. По мере усиления сухости климата возрастает количество типичных корково-пухлых солончаков. При этом происходит и увеличение общей площади солончаков. В полупустыне и пустыне солончаки распространены в основном в приморской полосе Северного Каспия, в Приаралье и Прибалхашье, а также по днищам крупных высохших озер.

На предгорных равнинах и в древних дельтах крупных рек юга Казахстана распространены сазовые солончаки, болотные, такыровидные и остаточные солончаки с развеванным пухлым горизонтом.

Солончаки представляют собой в сельскохозяйственном отношении пастбища очень низкой продуктивности.

Луговые почвы формируются в речных долинах, по лиманам и более мелким понижениям, в тех местах, где накапливается больше влаги. Это в основном плодородные почвы. Гумуса могут содержать до 5...6%, общего азота — до 0,3%. Луговые почвы часто бывают солончаковатыми или солонцеватыми, имея морфологические и физико-химические признаки и свойства соответствующих зональных почв. Существует целый ряд переходов от луговых к зональным почвам. В результате выделяются лугово-черноземные, лугово-каштановые, лугово-бурые и лугово-сероземные почвы, которые распространены в соответствующих почвенных зонах и залегают преимущественно в отрицательных элементах рельефа. Эти почвы обычно более плодородны, чем окружающие их зональные. Они в громадном большинстве пригодны для всестороннего сельскохозяйственного использования, особенно под овощные севообороты и в качестве кормовых угодий. В поймах южных рек возможно садоводство, а в некоторых случаях и виноградарство.

Почвы горных областей

Почвы подгорно-предгорного пустынно-степного пояса. Переходную зону от равнин к горам принято рассматривать как самую нижнюю ступень высотных почвенных поясов южных и юго-восточных областей Ка-

захстана. Почвенный покров формируется здесь под увлажняющим воздействием гор и представлен в основном сероземами светлыми, типичными (обыкновенными) и темными, а также светло-каштановыми карбонатными почвами. Площадь пояса составляет 18,9 млн. га, пашни — 3,3 млн. га. Это зона поливного и богарного земледелия и животноводства. Почвообразующими породами большей частью служат лессовидные суглинки, лессы, другие мелкоземистые и каменистые породы.

Атмосферные осадки промачивают почвы подгорно-предгорного пояса в основном до 1,5...2,0 м. Промачивание сопровождается вымыванием растворимых солей, что приводит к образованию карбонатного и гипсового горизонтов.

Сероземы светлые формируются в нижней части подгорного пустынно-степного пояса на высоте 200...350 м над уровнем моря, количество осадков — 170...300 мм. Почвообразующими породами служат в различной степени облессованные отложения главным образом легкого механического состава.

Сероземы светлые очень бедны гумусом (1,0...1,5%) и элементами минерального питания (P_2O_5 — 8...15 мг/кг почвы). Используются под пастбища, а также в поливном и богарном земледелии (необеспеченная богара). В богарном земледелии ввиду легкого механического состава и при отсутствии противоэрозионных мероприятий эти почвы легко подвергаются ветровой эрозии.

В борьбе с ветровой эрозией на светлых сероземах важно сохранять на поверхности поля стерню и другие растительные остатки, применять почвозащитную технологию возделывания сельскохозяйственных культур, а также проводить залужение многолетними травами сильно эродированных массивов, являющихся очагами дефляции почв.

Типичные (обыкновенные) сероземы получили наибольшее распространение из всех подтипов сероземов. Они залегают широкой полосой в Западной Тянь-Шане, на подгорных равнинах и предгорьях Заилийского и Джунгарского Алатау на высоте 300...600 м над уровнем моря. Среднегодовое количество осадков — 250...450 мм.

В сельскохозяйственном отношении — это зона интенсивного развития поливного и полуобеспеченного осадками богарного земледелия. Среди обыкновенных сероземов выделяются малокарбонатные сероземы (северные), получившие распространение в полосе подгорных равнин северных склонов Заилийского Алатау.

Характерной особенностью описываемых сероземов в целом является слабая дифференциация профиля на горизонты.

Содержание гумуса — 1,5...2,5%, количество карбонатов (по CO_2) в горизонте А не более 4%, в нижней части горизонтов В и С — 6...9%. У орошаемых сероземов заметно выделяется плотный подпахотный горизонт. Недостатком данных почв является слабая обеспеченность питательными элементами, низкая водопрочность и слабая влагообеспеченность.

Основными условиями успешного ведения полеводства при орошении является создание постоянно рыхлого пахотного слоя, хорошо обеспеченного подвижными питательными веществами, а в условиях богары — накопление и сохранение влаги, обеспечивающей нормальное развитие растений в период вегетации. На склоновых пахотных землях необходимо

применение противоэрозионных приемов, обеспечивающих защиту данных почв от водной эрозии.

Для повышения плодородия сероземов очень эффективны посевы многолетних трав, заплата соломы и сидератов.

Темные сероземы характерны для Западного Тянь-Шаня, где они приурочены к склонам гор Каратау и других, а также подгорным равнинам в Чимкентской области на высоте 450...800 м. Среднегодовое количество атмосферных осадков достигает 400...600 мм, рельеф большей частью холмистый.

Темные сероземы отличаются повышенным содержанием гумуса (2,5...3,5%), не засолены. Содержание карбонатов в верхних горизонтах почвы — 7...8%. При орошении отмечается сильное уплотнение подпахотного горизонта.

Темные сероземы используются в основном под богарные посевы. Нуждаются в первую очередь в азотных и фосфорных удобрениях.

Светло-каштановые карбонатные почвы занимают верхнюю часть предгорного пояса. Они распространены только в Северном Тянь-Шане на высоте 600...800 м.

В сельскохозяйственном отношении — это полуобеспеченная осадками богара и орошаемое земледелие преимущественно полеводческого направления. Содержание гумуса составляет 2,0...3,0%, подвижной фосфорной кислоты — 7—12 мг, а обменного калия — более 300 мг/кг почвы.

Светло-каштановые карбонатные почвы нуждаются в удобрениях, особенно органических. Из минеральных наибольший эффект дают азотные и фосфорные удобрения. В предгорьях светло-каштановые карбонатные почвы встречаются в сочетании со светло-каштановыми эродированными почвами склонов. В этих случаях необходимо применение противоэрозионных мероприятий, в первую очередь агротехнических, направленных на предупреждение процессов водной эрозии и мероприятий по повышению плодородия смытых почв.

Почвы низкогорного степного пояса. Горные темно-каштановые почвы занимают нижнюю часть низкогорно-степного пояса. Они широко распространены в некоторых районах Северного Тянь-Шаня, где поднимаются на северном склоне до 2000 м над уровнем моря. В центральной части Зангийского Алатау, а также на склонах Алтая и Тарбагатай эти почвы опускаются до 800 м на конусы выноса и холмисто-увалистые предгорья.

Коренные породы на склонах часто залегают до 1 м, поэтому почвы обычно щебневаты. Горные темно-каштановые почвы содержат гумуса в верхних горизонтах в пределах 3,0...5,0%, они не имеют ясно выраженного карбонатного горизонта и отличаются пороховидно-комковатой структурой.

Почвы не солонцеваты и не комплексны, что связано с их хорошей дренированностью.

В хозяйственном отношении — это обеспеченная осадками богара, на отдельных выровненных участках развиты орошаемое земледелие, садоводство. Участки с сильно расчлененным рельефом используются под летние пастбища. На склоновых пахотных землях необходимы мероприятия по защите почв от водной эрозии и повышению плодородия.

Горные черноземы (мало- и среднегумусные) распространены в верх-

ней части низкогорного степного пояса (1000...2000 м). Они не образуют сплошной полосы и в некоторых местах (хр. Кетмень) прерываются. Горные черноземы имеют в основном мощный гумусовый горизонт (50...70 см), содержат 6...8% гумуса, обладают высокой емкостью поглощения (25—35 мг·экв) и хорошо выраженной зернистой структурой. Здесь, как и в других горных почвах, солонцеватость отсутствует.

Часто встречаются щебнистые черноземы, развитые на элювии и делювии коренных пород. Эти почвы малопригодны для земледелия и представляют собой хорошие пастбища. На более пологих склонах и выровненных участках водоразделов горные черноземы являются хорошими почвами для неполовного земледелия. В целом низкогорный степной пояс — район садоводства и отчасти виноградарства, картофелеводства, богарных посевов зерновых культур и пастбищ. Площадь пашни составляет 2 млн. га.

Почвы средне-горного лугово-лесного и высокогорно-лугового поясов. Выщелоченные и оподзоленные горные черноземы приурочены к нижней части среднегорного пояса. Наибольшее распространение данные почвы получили в Заилийском и Джунгарском Алатау.

Характерной особенностью оподзоленных черноземов является высокое содержание гумуса в верхних горизонтах (10...13%), слабокислая реакция по профилю и кремнеземистая присыпка в нижней части гумусового горизонта. В земледелии оподзоленные черноземы не используются, а выщелоченные черноземы используются под горное садоводство, картофелеводство, а также под посевы зерновых. Из-за сильно расчлененного рельефа площади пахотных земель невелики.

Горные серые лесные, горные, коричневые и горные темноцветные почвы распространены в горах Западного и Северного Тянь-Шаня на высоте 1110...2600 м. Это почвы лесного хозяйства, садоводства и пастбищ. В земледелии практически не используются.

Горно-луговые субальпийские и альпийские почвы высокогорного пояса также используются главным образом для животноводства и служат хорошими летними пастбищами.

Природно-климатические регионы

Для правильной ориентировки специалистов сельского хозяйства по вопросам оценки и использования земельных ресурсов необходимо отметить, что по почвенно-климатическим условиям, развитию промышленных комплексов и специализации сельскохозяйственного производства Казахстан подразделяется на пять крупных регионов:

Северный (Северо-Казахстанская, Кустанайская, Целиноградская, Тургайская, Павлодарская и Кокчетавская области); Центральный (Карагандинская и Джезказганская области); Восточный (Семипалатинская и Восточно-Казахстанская области); Западный (Актюбинская и Уральская области); Юг и Юго-восток (Алма-Атинская, Талды-Курганская, Джамбулская, Кызыл-Ординская и Чимкентская области).

Каждый из перечисленных регионов характеризуется своеобразными климатическими условиями, почвенным покровом и системой ведения сельскохозяйственного производства.

Северному региону присущ характер лесостепи, типичной и умеренно-сухой степи. Это зона возделывания яровых зерновых культур, в первую очередь яровой пшеницы.

Почвенный покров представлен в основном черноземами выщелоченными, обыкновенными, южными и темно-каштановыми почвами, часть из которых имеет легкий механический состав и представляет собой эрозивно опасные земли. Большинство почв региона хорошо обеспечены азотным питанием, но бедны фосфором. Подробная характеристика почв была приведена выше.

Центральный регион охватывает сухостепную зону и зону очень сухой пустынной степи с темно-каштановыми, каштановыми и светло-каштановыми почвами. Это зона типичного неполивного земледелия. Возделываются яровые зерновые культуры с поздними сроками посева на севере и ранними — на юге.

Западный регион включает степную, сухостепную и пустынно-степную зоны с черноземами южными, темно-каштановыми, каштановыми и частично светло-каштановыми почвами. В этой зоне очень много засоленных почв и солонцовых комплексов. В южной части региона, расположенной в пределах Прикаспийской низменности и плато Устюрт на бурых и серо-бурых почвах, земледелие возможно лишь при орошении. Незначительное количество атмосферных осадков, быстрое нарастание положительных температур весной и неустойчивая увлажненность вегетационного периода определяют исключительную важность присмов накопления и сохранения влаги в почве. Обработка почвы и возделывание культур должны основываться на почвозащитной технологии.

Восточный регион отличается сложностью рельефа и включает среднегорный, низкогорный степной и предгорно-степной высотные пояса горных систем Алтая и Тарбагатай с горными выщелоченными черноземами, темно-каштановыми, светло-каштановыми почвами. Сухостепная (низкогорный степной пояс) зона с темно-каштановыми почвами — основной сельскохозяйственный фонд Восточного региона. Основные зерновые культуры в предгорном поясе — яровая и озимая пшеница, в низкогорном — яровая пшеница. Недостаток влаги, сильные ветры и высокая расчлененность территории определяют необходимость применения комплекса противоэрозионных мероприятий.

Юго-восточный и южный регион охватывает высотные пояса горных систем Тянь-Шаня и Джунгарии и отличается от других более теплым климатом, длительным безморозным периодом. Здесь сосредоточена основная масса поливных земель, а также богарные земли с зимне-весенним максимумом осадков. Почвенный покров представлен горными черноземами, темно-каштановыми, светло-каштановыми почвами и сероземами светлыми, обыкновенными и темными.

Основными культурами на богаре являются озимая пшеница и ячмень. Большую часть богарных земель представляют эрозивно опасные земли по отношению к водной и ветровой эрозии. Поэтому земледелие здесь должно быть в первую очередь почвозащитным и направленным на максимальное накопление и сохранение влаги в почве.

Орошаемые земли используются для возделывания ценных технических (хлопчатник, сахарная свекла) и овощных культур, кукурузы на зер-

но, озимой пшеницы. Орошаемые почвы резко повышают свою производительную способность при внесении органических и минеральных удобрений.

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ I

Земельные ресурсы и повышение продуктивности почв Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1978.

Иорганский А. И., Балгабеков И. Б. Водная ирригационная эрозия почв в Казахстане.— Алма-Ата: Кайнар, 1979.

Научные основы богарного земледелия.— Алма-Ата: Кайнар, 1981.

Почвы Казахской ССР. Вып. 1...14.— Алма-Ата: Наука, 1960... 1983.

Научные основы по применению удобрений в Казахстане.— Алма-Ата: Кайнар, 1982.

Справочник агронома.— Алма-Ата: Кайнар, 1975.

Глава 2. ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Система земледелия — это комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий, направленных на эффективное использование земли, сохранение и повышение плодородия почвы, на получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Современные зональные системы земледелия Казахстана разрабатываются и внедряются на основе глубокого анализа и всестороннего учета природных, экономических условий сельскохозяйственного производства. Системы земледелия должны иметь общую направленность, группу ведущих культур и природную зональность. Общая направленность систем земледелия выражается в начале их названия — почвозащитное на неполивных или богарных землях, орошаемое земледелие, мелиоративное, горное.

Большие различия по широте, долготе определяют многообразие почвенно-климатических условий и систем земледелия республики.

В Казахстане научными сельскохозяйственными учреждениями разработаны и внедряются четыре системы земледелия:

1. Почвозащитное земледелие на неполивных землях с преимущественным выращиванием яровых зерновых культур в Северном, Западном, Центральном и Восточном Казахстане.

2. Почвозащитное земледелие на богарных землях с возделыванием озимых зерновых культур, многолетних трав на юго-востоке Казахстана.

3. Орошаемое земледелие с выращиванием технических, овощных, кормовых культур на юго-востоке Казахстана;

4. Горное, почвоводоохранное земледелие с возделыванием зерновых, кормовых культур на юго-востоке Казахстана.

В почвозащитном земледелии на неполивных и богарных землях, а также в горном земледелии урожайность сельскохозяйственных культур формируется за счет выпадения атмосферных осадков, а в орошаемом земледелии — благодаря поливной воде.

Почвозащитное земледелие на неполивных землях строится на использовании зимних и летних атмосферных осадков, почвозащитное земледелие на богарных землях — на рациональном использовании зимних и ранневесенних осадков, а горное почвоводоохранное земледелие — летних осадков.

Основные задачи современных зональных систем земледелия:

1. Производительно использование земли и получение высоких и устойчивых урожаев всех полевых культур;

2. Создание необходимых условий для повышения плодородия почвы и благоприятной почвенной обстановки (улучшение водного, пищевого, воздушного, теплового режимов почвы и защита почвы и посевов от всех видов эрозии и засухи).

Теоретической основой современных зональных систем земледелия являются законы земледелия и растениеводства; автотрофности растений; незаменимости и равнозначности факторов жизни растений; минимума, оптимума и максимума; совокупного действия факторов жизни растений; возврата веществ в почву; возрастания плодородия почвы и закон плодородия.

Умелое использование законов земледелия и растениеводства при построении и освоении зональных систем земледелия, а также в борьбе за повышение плодородия почвы и урожайность имеет решающее значение в практике сельского хозяйства. Высокая культура земледелия предполагает не только высококачественное и своевременное использование всех полевых работ, но и ведение хозяйства на основе и при строгом соблюдении законов земледелия и растениеводства.

Зональные системы земледелия основываются на разнообразных теориях, которые обоснованно и рационально решают комплекс вопросов сельскохозяйственного производства. Все эти нормы направлены на повышение плодородия почвы и ее рациональное использование с учетом рельефа, климата, повышение экологической приспособленности наиболее продуктивных культур, а также на создание новых сортов, наиболее благоприятных для земледелия наземных условий, на охрану почв от всех видов эрозии и защиту растений от вредителей, болезней и сорняков.

При разработке и внедрении систем земледелия ученые и практики стараются точно выявить причины, ограничивающие или препятствующие получению высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур в конкретных условиях. Эта работа требует постоянного совершенствования научных исследований в области земледелия и растениеводства, а от агрономов — хороших знаний и опыта.

В районах, где внедряются почвозащитные системы земледелия на неполивных землях (Северный, Западный, Центральный и Восточный Казахстан), ограничивающими факторами в получении высоких и устойчивых урожаев являются недостаток атмосферных осадков, проявление ветровой эрозии засухи в весенний, частично в летний периоды года, раннее наступление осенних заморозков. В регионе почвозащитной системы земледелия на богарных землях отрицательно влияют на урожай недостаток атмосферных осадков, ветровая и водная эрозия, засуха в летний период года.

В районах орошаемого земледелия ограничивающими факторами являются засоренность посевов и почв сорняками, недостаточное обеспечение элементами минерального питания и нерациональный режим орошения сельскохозяйственных культур.

В районах горного почвоводоохранного земледелия ощущается недостаток атмосферных осадков на юге Казахстана, а на востоке республики их излишек, имеет место сильная засоренность посевов сорняками, короткий вегетационный период.

Зональная система земледелия состоит из следующих звеньев:

1. Организация территории, рациональное использование земли с введением научно обоснованных севооборотов.

2. Система механической обработки почвы (основная, предпосевная и по уходу за посевами).

3. Система применения удобрений (органических, минеральных и бактериальных).

4. Мелиоративные и технические мероприятия (орошение, борьба с засухой и переувлажнением, агролесомелиорация и др.).

5. Комплекс агротехнических и химических мер борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, с сорняками в посевах и засоренностью почвы.

6. Система мероприятий по предупреждению эрозии почвы и борьба с ее последствиями.

7. Система семеноводства, посев наиболее продуктивных в местных условиях культур и сортов.

8. Технология возделывания полевых культур, обеспечивающая получение высоких и устойчивых урожаев.

Опасность проявления ветровой и водной эрозии почв, а также засухи обязывает агрономов внедрять в хозяйствах почвозащитные и почвоводоохранные системы земледелия.

На неполивных и богарных землях неустойчивость земледелия обусловлена в основном изменчивостью водного режима почв. Недостаточная влагообеспеченность посевов, согласно закону минимума, определяет величину и качество урожая, отдачу от других факторов — удобрений, сорта, обработки почвы, севооборота.

Главная задача агронома — научиться эффективно использовать влагу. В передовых хозяйствах при интенсивном влагонакоплении коэффициент полезного использования годовых осадков достигает 0,7...0,8, а иногда и выше. Но в большинстве хозяйств этот показатель не превышает 0,3...0,5. Чтобы сделать земледелие устойчивым, необходимо накапливать продуктивной влаги в метровом слое на чистых парах к посеву зерновых культур не менее 100...150 мм, на занятых парах — 80...90 мм, на зяби — 70...80 мм.

Агромелиоративный комплекс по влагонакоплению и борьбе с эрозией почв должен включать:

рациональную почвоводоохранную организацию территории, обеспечивающую максимальное улавливание и аккумуляцию осадков почвой (общее землеустройство, севообороты и т. д.);

повышение водопоглощающей способности и влагоемкости почвы путем улучшения ее агрофизических свойств (химическая мелиорация, обработка почвы, внесение органики);

агромелиоративный комплекс по интенсивному влагонакоплению в каждом поле севооборота (создание кулис, снегозадержание, оставление стерни, мульчирование);

мероприятия по охране окружающей среды (загрязнение рек, озер).

В степных условиях важно повысить влагонакопительные возможности чистого пара и стерневого фона с плоскорезной обработкой почвы, что повышает на 15...30% влагозарядку почвы. С помощью комплекса

приемов можно повысить запасы влаги в почве по непаровым предшественникам до 100...120 мм, а по чистому пару — до 150 мм и более, что гарантирует получение урожая.

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО

Проекты внутрихозяйственного землеустройства дают возможность довести до каждого хозяйства научные рекомендации, воплотить в них все новое и передовое, что достигнуто в процессе научных исследований. В проектах должны быть отражены все аспекты рационального использования земель, подъема их плодородия, научные достижения по почвоводоохранному земледелию и прогрессивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Сущность землеустройства заключается в организации использования земли как основного средства производства.

Землеустройство является системой государственных мероприятий по регулированию земельных отношений в стране, по рациональной организации использования земли как средства производства в конкретных сельскохозяйственных предприятиях. Современное землеустройство предусматривает рациональные размеры и устойчивость землепользователей.

Проектирование земель должно обеспечивать почвоводоохранную организацию территории и водосборных бассейнов.

Прежде чем проводить внутрихозяйственную организацию территории отдельного предприятия, необходимо составить и утвердить проект землеустройства. Территория каждого хозяйства должна иметь вид сплошного и компактного массива с правильными границами. Жизненность проектов межхозяйственного и внутрихозяйственного землеустройства, устойчивость границ землепользователей зависят оттого, насколько правильно и полно будут учтены перспективы развития каждого хозяйства. В этой связи важно правильно определить производственное направление хозяйства, его специализацию, план развития отраслей, выход продукции на 100 га пашни и 100 га других сельскохозяйственных угодий, мероприятия по водообеспеченности.

При землеустройстве необходимо обстоятельно изучить качественное состояние каждого участка земли и разработать мероприятия по увеличению водоохранной способности и повышению плодородия почвы. В этом отношении в проектах намечают мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией почв, защите полей от суховеев, накоплению влаги в почве в засушливых районах, мероприятия, способствующие улучшению качества земельных угодий.

В хозяйствах целесообразно предусматривать трансформацию угодий в целях более производительного использования земли и увеличения выхода продукции с каждого гектара.

При составлении новых, а также совершенствовании старых проектов землеустройств нужно стремиться создавать севообороты с крупными полями, удобными для производительного применения сложной машинной техники.

Землеустройство имеет 4 стадии: подготовительные работы; составле-

ние и утверждение проекта; перенесение проекта в натуру и выдача землепользователям документов; осуществление проекта.

При составлении проекта землеустройства необходимо предусмотреть порядок и последовательность его осуществления. Наряду с составлением проекта на перспективный год должны быть разработаны этапы перехода. В переходном плане указывается, когда, в какой год, в каком размере должны быть проведены трансформация угодий, улучшение земель и т. д. Следует учредить авторский надзор за составленными проектами землеустройства. Управления сельского хозяйства должны оказывать необходимую помощь колхозам и совхозам в освоении землеустроительных проектов и систематически наблюдать за их осуществлением.

Выделяют два вида землеустройства — межхозяйственное и внутрихозяйственное.

Межхозяйственное землеустройство — это образование и упорядочение землепользований как в колхозах, совхозах, так и на объектах несельскохозяйственного назначения (промышленность, транспорт, города, поселки городского типа и т. д.).

При проведении межхозяйственного землеустройства должны быть строго соблюдены границы землепользователей, рационально использованы земельные фонды в соответствии с планом развития народного хозяйства, его отраслей и отдельных предприятий.

Следует предусмотреть необходимые условия для последующей правильной внутрихозяйственной организации территории сельскохозяйственных предприятий. Если землеустройством охватываются значительные территории с большим количеством землепользований, то проектирование разделяется на две стадии. Вначале составляется эскизный (предварительный) проект, затем окончательный с необходимыми расчетами и обоснованиями.

Внутрихозяйственное землеустройство создает территориальную основу для выполнения планомерной и согласованной организации всех отраслей и элементов сельскохозяйственного предприятия. При этом предусматривается: размещение населенных пунктов, производственных центров, земельных массивов и комплексов бригад; создание магистральных дорог, организация угодий и севооборотов. Организация территории садов и виноградников, пастбищ.

В основе установления составных частей и первичных элементов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных предприятий лежат следующие определяющие моменты: форма сельскохозяйственного предприятия (совхоз, колхоз); производственная специализация хозяйства; зона расположения хозяйств и особенности землепользования.

Проведение землеустройства на научной основе будет способствовать рациональному использованию земельных богатств, интенсивному развитию высокопроизводительного сельского хозяйства.

СЕВООБОРОТЫ

В настоящее время под севооборотом понимают научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров во времени и на территории.

Правильное чередование культур в севообороте улучшает питание

растений; водный режим и агрофизические свойства почвы, очищает почву от сорняков, вредителей, болезней, повышает экономическую эффективность использования земли.

В Казахстане из всех факторов жизни растений лимитирующим является влага, поэтому состав сельскохозяйственных культур и их чередование в севообороте должны быть направлены на смягчение неблагоприятного водного режима и лучшее использование выпадающих атмосферных осадков.

В условиях интенсификации земледелия создается возможность специализировать севообороты, т. е. насыщать их ведущими культурами, что позволяет рекомендовать хозяйствам севообороты различной специализации с повышенной долей ведущих культур.

В севооборотах ведущие культуры надо размещать по лучшим предшественникам, каждую по возможности в одном поле севооборота, причем в такой последовательности, чтобы эффективно можно было использовать влагу, элементы питания, обеспечивать условия для борьбы с сорняками, насекомыми-вредителями и болезнями. В кормовых севооборотах следует учитывать потребности в кормах поголовья скота. Система севооборотов должна обладать гибкостью, чтобы можно было вносить в структуру посевных площадей нужные изменения без нарушения границ севооборотов и полей.

Севооборот считается освоенным тогда, когда соблюдаются принятые границы полей, а размещение культур по полям и предшественникам соответствует принятой схеме. В процессе освоения севооборотов и в последующем нередко возникает необходимость частичных изменений в размещении посевов, что при соблюдении основ чередования культур вполне допустимо. Внесенные изменения включают в планы освоения или ротационную таблицу, чтобы сделать соответствующие поправки в размещении культур и в последующие годы.

Ежегодно после окончания весеннего сева и осенью проверяют фактическое размещение посевов в полях севооборотов и ведение книг истории полей. Главные агрономы совхозов, колхозов, районных, областных управлений сельского хозяйства каждый год составляют агрономические отчеты по освоению севооборотов, в которых анализируют причины, препятствующие внедрению севооборотов, намечают меры по их освоению.

В основу **классификации севооборотов** положены два признака: главный вид производимой растениеводческой продукции (зерно, корма, овощи и т. д.) и соотношение культур, разных по биологии, технологии возделывания, по воздействию их на плодородие почвы (зерновые, пропашные, многолетние травы, а также чистые пары). Первый признак определяет тип севооборота, второй — вид севооборота.

Выделяют **три типа севооборотов**: полевые, кормовые и специальные.

Полевые севообороты предназначены в основном для производства зерна, технических культур и картофеля. Технические культуры, входящие в эти севообороты, например, сахарная свекла, подсолнечник и др., не требуют особых почв и специальных условий выращивания. Небольшая площадь полевого севооборота может быть отведена под кормовые травы. Однако полное обеспечение кормами не входит в задачи полевого севооборота.

Кормовые севообороты в зависимости от состава культур и местопо-

ложения делятся на прифермские и сенокосно-пастбищные. Поля кормового севооборота организуют вблизи животноводческих ферм для производства сочных и зеленых кормов. Сенокосно-пастбищные севообороты вводятся для возделывания многолетних и однолетних трав на сено и для выпаса скота.

Специальные севообороты вводятся для возделывания культур, требующих специальных условий и агротехники, например, овощные культуры, табак, конопля, рис и др.

Особым видом севооборотов специального назначения является почвозащитный или противозрознонный, в котором набор, размещение и чередование сельскохозяйственных культур обеспечивает защиту почвы от эрозий.

Виды севооборотов. По мере специализации земледелия полевые севообороты специализируются на выращивании небольшого числа культур и даже одной ведущей при сочетании ее с одной-двумя вспомогательными культурами или чистым паром. Выделяют следующие виды севооборотов: зернопаровые, зернопаропропашные, зернопропашные, зернотравяные, зернотравяно-пропашные (плодосменные), травяно-пропашные, пропашные, травопольные и сидеральные.

В зернопаровых севооборотах посевы зерновых культур занимают большую часть пашни и имеется поле чистого пара, например: пар — пшеница — пшеница — ячмень. Эти севообороты являются наиболее распространенными на неполивных и богарных землях Казахстана.

Зернопаропропашные севообороты отличаются от зернопаровых тем, что в их состав, кроме зерновых культур и чистого пара, входит одно или два поля пропашных культур, например: пар — озимые — пропашные — яровые; пар — зерновые — пропашные — зерновые — пропашные — зерновые. Зерновые здесь занимают половину площади пашни и более.

Зернопропашные севообороты включают те же группы сельскохозяйственных культур, что и зернопаропропашные, но не имеют чистого пара. В зависимости от возделываемой пропашной культуры они могут иметь более конкретные названия, например, пшенично-кукурузные, зерно-свекловичные и т. д.

В зернотравяном севообороте большую часть пашни занимают зерновые, а на остальной части возделываются травы. При наличии поля чистого пара зернотравяной севооборот превращается в зернопаротравяной.

Зернотравяно-пропашные (плодосменные) севообороты включают три группы культур: зерновые, пропашные и бобовые в таком соотношении, при котором зерновые культуры занимают не более половины площади пашни и ежегодно сменяются пропашной или бобовой культурой.

Травяно-пропашные севообороты включают многолетние травы и пропашные культуры. В зависимости от назначения пропашных культур они могут выражать различную специализацию. Наиболее распространены на орошаемых землях. К ним можно отнести специализированные хлопково-люцерновые севообороты.

В пропашном севообороте пропашные культуры занимают более половины площади пашни. Включают 1...2 поля однолетних непропашных культур. Они нередко встречаются в прифермских кормовых и овощных севооборотах, в которых нет многолетних трав.

В травопольном севообороте большая часть пашни используется под

многолетние травы. Этот вид севооборота встречается среди кормовых и почвозащитных севооборотов. На почвах, подверженных водной и ветровой эрозии, травопольные севообороты находят широкое применение, так как многолетние травы обладают высокой почвозащитной способностью. Для усиления почвозащитного действия многолетних трав их высевают во всех полях севооборота, но занимают ими половину площади каждого поля и размещают полосами, чередуя с полосами однолетних культур и пара.

Часть севооборота, состоящую из двух-трех культур или чистого пара и одной — трех культур, принято называть **звеном севооборота**. Основу парового звена севооборота составляют чистые пары. В условиях недостаточного увлажнения паровое звено является основным накопителем влаги и сохраняет ее к посеву зерновых культур, накапливает и мобилизует питательные вещества, способствует уничтожению вредителей-насекомых сельскохозяйственных культур, снижает засоренность последующих культур в севообороте.

Занятые пары по накоплению в почве влаги, питательных веществ, уничтожению сорняков в засушливых районах Казахстана и на необеспеченной богаре уступают чистым парам. В связи с этим в условиях юга Казахстана занятые пары в основном рекомендуются в зоне обеспеченной богары. Парозанимающими культурами могут быть горох, чина, вика, вико-овсяная смесь.

Паровое звено севооборота — это часть севооборота, представленная сочетанием разных пропашных и зерновых культур. Пропашные культуры в севооборотах обеспечивают последующие культуры севооборота лучшими агрофизическими свойствами, оставляют поля чистыми от сорняков.

В полевых севооборотах с пропашными звеньями, занимаемыми кукурузой, хлопчатником, подсолнечником, корнеплодами, возможен посев этих культур два-три года подряд. Посевы сахарной свеклы рекомендуют прерывать полем озимой пшеницы.

В условиях засушливого земледелия пропашные культуры, в частности кукуруза и подсолнечник на силос, — хорошие предшественники для зерновых культур. Травяное звено в севооборотах необходимо в целях создания лучшего предшественника для последующих культур севооборота и укрепления кормовой базы животноводства.

Для орошаемых земель юга Казахстана рекомендованы следующие виды севооборотов: зернотравяно-свекловичные, травяно-пропашные (свекловичные, в том числе хлопковые); люцерновые, зернотравяные. В полевых севооборотах здесь необходимы следующие звенья:

1) многолетние травы и сахарная свекла; 2) многолетние травы и хлопчатник; 3) многолетние травы и зерновые; 4) многолетние травы и рис. На орошаемых землях в качестве покровной культуры для многолетних трав хорошие результаты дает озимая пшеница.

В зоне необеспеченной и полуобеспеченной богары Казахстана приняты севообороты со следующей схемой чередования культур: 1) пар; 2—3) озимая пшеница; 4) ячмень. В полевых севооборотах, так же, как и в кормовых, широкое распространение получили выводные поля.

Выводным называют поле, временно выводимое из общего чередования культур и занятое в течение ряда лет одной и той же преимущественно

многолетней культурой. Введение и освоение севооборотов с выводным полем люцерны позволяет ограничить площадь под люцерной одним полем и в то же время дает возможность пользоваться ею несколько лет подряд (не менее 5). Схема зернопарового севооборота с выводным полем выглядит так: 1) пар; 2) озимая пшеница; 3—4) ячмень; 5) многолетние травы (выводное поле).

Кормовые севообороты включают наиболее ценные кормовые культуры — зерновые кормовые, зернобобовые, пропашные, а также корнеклубнеплоды, многолетние и однолетние травы на сено, зеленый корм, сенаж и для приготовления витаминной травяной муки.

Кормовые севообороты, вводимые в различных почвенно-климатических зонах и хозяйствах, имеют и разное соотношение различных культур, которое также зависит от состава и поголовья скота, его возрастных групп. Направление хозяйства влияет на производство тех или иных кормов. Если животноводческое хозяйство откормочного направления, целесообразно увеличить производство концентрированных кормов, а в хозяйствах с воспроизводством молодняка — расширить посевы зернобобовых культур, богатых белком. Если же хозяйство молочного направления — необходимы посевы силосных культур и корнеплодов. В хозяйствах, занимающихся разведением овец, крупного рогатого скота, лошадей, большое значение имеет сенокосно-пастбищный севооборот для производства грубых кормов, а также выделение культурных пастбищ.

Основным показателем при оценке кормовых севооборотов является производство кормов на гектар пашни, выход сырого протеина или отдельных незаменимых аминокислот и витаминов, а также затраты труда и средств на производство кормовой единицы.

Специальные севообороты в основном представлены травяно-пропашными, пропашными и зернотравяно-пропашными, травяно-зернопропашными. На орошаемых землях юга Казахстана наиболее широкое распространение получили свекловичные, хлопковые и рисовые севообороты. Посев специальных культур в этих севооборотах требует тщательной планировки и подготовки почвы, а в рисовых севооборотах — создания чеков для затопления. Наличие мелиоративного поля в данном севообороте дает возможность проведения восстановительной планировки.

Наиболее распространенной схемой овощного севооборота является: 1) горох на лопатку или сидераты; 2) капуста, огурцы; 3) бахчевые; 4) помидоры, картофель; 5) столовая свекла, лук, морковь; 6) картофель, помидоры, 7) картофель, 8) специи.

На юге Казахстана из других специальных севооборотов имеют распространение табачные, которые состоят из люцерны, зернобобовых, пропашных культур, табака и зерновых.

В Восточном Казахстане вводят специальные подсолнечниковые севообороты, в которых для предотвращения развития заразики чередованием культур предусматривается возвращение подсолнечника не ранее 6—8 лет.

Основным элементом систем земледелия в разных регионах республики являются рациональные севообороты.

Примерные схемы севооборотов

для центральных и западных областей Казахстана

I. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар чистый;
- 2) яровая пшеница;
- 3) яровая пшеница;
- 4) яровая пшеница.

II. Зернопаровой 5-польный

- 1) пар чистый;
- 2) яровая пшеница;
- 3) яровая пшеница;
- 4) ячмень;
- 5) яровая пшеница.

III. Зернопаровой 3-польный

- 1) пар чистый;
- 2) яровая пшеница;
- 3) ячмень.

IV. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар чистый;
- 2) озимые (рожь, пшеница);
- 3) просо;
- 4) ячмень.

Для восточных областей

I. Зернопаропропашной 6-польный

- 1) пар занятый (горох);
- 2) яровая пшеница;
- 3) яровая пшеница;
- 4) пропашные (кукуруза);
- 5) яровая пшеница;
- 6) ячмень.

II. Зернопаропропашной 9-польный

- 1) пар занятый (горох);
- 2) озимая пшеница;
- 3) яровая пшеница;
- 4) пропашные (кукуруза);
- 5) яровая пшеница;
- 6) зернофуражные;
- 7) подсолнечник (пропашные);
- 8) яровая пшеница;
- 9) ячмень.

Для полуобеспеченной и обеспеченной богары юга и юго-востока

I. Зернопаровой 5-польный

- 1) чистый или занятый пар;
- 2) озимая пшеница;
- 3) озимая пшеница;
- 4) ячмень;
- 5) многолетние травы
(выводное поле).

II. Зернопаропропашной 5-польный

- 1) пар чистый или занятый;
- 2) озимая пшеница;
- 3) ячмень;
- 4) пропашные;
- 5) озимая пшеница.

Для необеспеченной богары юга и юго-востока Казахстана

I. Зернопаровой 5-польный

- 1) пар чистый;
- 2) озимая пшеница;
- 3) озимая пшеница;
- 4) ячмень.
- 5) многолетние травы (выводное поле).

II. Зернопаропропашной 5-польный

- 1) пар чистый;
- 2) озимая пшеница;
- 3) ячмень;
- 4) пропашные;
- 5) озимая пшеница.

III. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар чистый;
- 2) озимая пшеница;
- 3) озимая пшеница;
- 4) ячмень;

IV. Зернопаровой 3-польный

- 1) пар ранний;
- 2) озимая пшеница;
- 3) ячмень.

Для почв, подверженных ветровой эрозии, рекомендуются специальные почвозащитные севообороты с полосным размещением сельскохозяйственных культур, на податливых к эрозии почвах рекомендуется 3-польный севооборот.

Зернопаровой 3-польный

- 1) пар ранний;
- 2) озимая пшеница;
- 3) ячмень.

На слабо- и среднеэродированных почвах рекомендуется почвозащитный 10-польный севооборот, где 50% многолетних трав, 40% зерновых культур, 10% чистого пара. Ширина полос в почвозащитных севооборотах 48...49 м, или 60...61 м перпендикулярно к эрозионно опасным ветрам.

Почвозащитный 10-польный

1) многолетние травы;	6) зерновые культуры;
2) многолетние травы;	7) зерновые культуры;
3) многолетние травы;	8) чистый пар;
4) многолетние травы;	9) зерновые культуры;
5) многолетние травы;	10) зерновые культуры.

Для Северного Казахстана

умеренно-засушливая степь

I. Зернопаровой 6-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;

II. Зернопаропропашной 6-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;

- 3) пшеница;
- 4) овес;
- 5) пшеница;
- 6) ячмень.

- 3) пшеница;
- 4) кукуруза;
- 5) пшеница;
- 6) ячмень.

III. Зернопаровой 5-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) пшеница;
- 5) ячмень.

IV. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) ячмень.

V. Зернопропашной 2-польный

- 1) кукуруза;
- 2) ячмень (овес).

Умеренно-холмисто-равнинная степь

I. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) ячмень.

II. Зернопаровой 5-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) пшеница;
- 5) ячмень.

III. Зернопаровой 6-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) овес;
- 5) пшеница;
- 6) ячмень.

Кукурузу рекомендуется высевать бессменно или в зернопропашном 2-польном севообороте при чередовании ее с зернофуражными культурами.

Сухая степь

I. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) ячмень.

II. Зернопаровой 4-польный

- 1) пар;
- 2) пшеница;
- 3) пшеница;
- 4) овес.

На почвах легкого механического состава рекомендуются почвозащитные севообороты.

1. Почвозащитный 5-польный севооборот с 10-летней ротацией

1—5) многолетние травы; 6—7) зерновые культуры; 8) пар; 9—10) зерновые культуры.

Севообороты на орошаемых землях

В орошаемой зоне юго-востока Казахстана наибольшее значение имеют следующие виды полевых и специальных севооборотов: свекловичные, хлопковые, рисовые, зерновые, табачные.

Обязательным компонентом всех этих севооборотов являются посевы люцерны трех лет жизни — единственного эффективного естественного фактора сохранения и улучшения плодородия и фитосанитарного состояния орошаемых земель. Оставляя в пахотном слое в среднем 20 т/га органических остатков, люцерны в процессе их минерализации способствуют увеличению запасов гумуса в почве на 0,3...0,4%, общего азота на 0,04%, нитратов на 60...80 мг/кг, подвижного фосфора до 30 мг/кг почвы. Одновременно возрастает количество водопрочных агрегатов на 15...20%, наименьшая влагоемкость — на 4...5% от исходных величин. Люцерны трех лет жизни способствует снижению потенциальной засоренности полей севооборота на 62%, поражаемости урожая корнеплодов сахарной свеклы на 27...29%, церкоспорозом в 4...5 раз, распространения корневой гнили в 3,5...18 раз. Все это возможно лишь при наличии выравненного травостоя, обеспечивающего урожай сена не менее 120 ц/га.

Свекловичные севообороты. Наиболее рациональные 7-, 8- и 9-польные севообороты с насыщением сахарной свеклой до 25...37,5%, люцерной до 25%, зерновыми до 37,5%. Размещают сахарную свеклу по пласту и обороту пласта люцерны, а во втором звене — после озимой пшеницы.

В хозяйствах, где имеют распространение корневые гнили, следует освоить травяно-зернопропашные 8—9-польные севообороты с концентрацией сахарной свеклы 25...33%, т. е. с двумя полями при обязательном исключении повторных посевов основной культуры. Чередование в них следующее: 1) зерновые+многолетние травы; 2—3) многолетние травы; 4) озимая пшеница; 5) сахарная свекла; 6) кукуруза на силос+планировка+40 т/га навоза; 7) озимая пшеница; 8) сахарная свекла. Такой же принцип чередования и в 9-польных севооборотах.

На землях, в сильной степени инфицированных возбудителями корневых гнилей и других болезней сахарной свеклы, рекомендуются специальные фитосанитарные севообороты с короткой ротацией без многолетних трав. В качестве основного предшественника сахарной свеклы в них включены обладающие фитосанитарным эффектом серые хлеба: овес, рожь и их смеси с зернобобовыми. Характерным для этих севооборотов является максимальное уплотнение орошаемой пашни пожнивными и промежуточными культурами.

Рекомендуются следующие схемы:

I

- 1) овес на зерно+планировка+40 т/га навоза;
- 2) сахарная свекла+озимая рожь;
- 3) озимая рожь+кукуруза на силос или зеленый корм.

II

- 1) озимая рожь на зерно+кукуруза на силос;
- 2) овес на зерно+планировка+40 т/га навоза;

3) сахарная свекла+озимая пшеница;

4) озимая пшеница на зерно+овес с горохом на сидерат+озимая рожь.

Хлопковые севообороты. Для всех районов Чимкентской области рекомендуются травяно-пропашные 9-польные севообороты с концентрацией хлопчатника в них 66,6%, люцерны — 22,2% и зерновых колосовых — 11,1%. Чередование их следующее: 1) зерновые+люцерна; 2—3) люцерна; 4—8) хлопчатник. В целях сохранения плодородия почвы, улучшения ее санитарного режима, предотвращения засоления, заболачивания, ирригационной эрозии целесообразно последнее поле не занимать посевами хлопчатника, а оставлять его в виде мелноративного поля для проведения на нем раз в ротацию ремонтных работ.

Рисовые севообороты включают три компонента — люцерну, рис и сидеральную культуру. Структура 7-польного севооборота: рис — 57,2%, люцерна — 28,6% и сидераты в мелноративном поле — 14,2%. Чередование культур следующее: 1—2) люцерна; 3—4) рис; 5) сидераты; 6—7) рис.

В 8-польном севообороте под рис отводится 62,5% севооборотной площади, под люцерну — 25%, сидераты — 12,5%. Рекомендуемая схема: 1—2) люцерна; 3—5) рис; 6) сидерат; 7—8) рис.

Табачные севообороты рекомендуются 6-, 7- и 8-польные. Концентрация посевов табака в них — 28...38%; люцерны — 25...33%, зерновых колосовых — 18...28%, кукурузы — 14%.

Схемы чередования культур следующие:

1) зерновые+люцерна; 2—3) люцерна; 4) зерновые колосовые; 5—6) табак.

1) зерновые+люцерна, 2—3) люцерна; 4) зерновые колосовые; 5—6) табак, 7) кукуруза на силос.

1) зерновые+люцерна; 2—3) люцерна, 4) зерновые колосовые; 5—6) табак, 7) зерновые колосовые, 8) табак или кукуруза на силос.

В рекомендуемых для орошаемой зоны зерновых севооборотах не менее 50% севооборотной пашни должно быть отведено под наиболее продуктивную озимую пшеницу. Там, где люцерна возделывается под покровом озимой пшеницы, удельный вес ее в севообороте должен возрасти до 62,5...75%.

В травяном звене повторные посевы озимой пшеницы в течение трех лет обеспечивают ее высокую урожайность, мукомольно-хлебопекарные качества зерна, стабильный уровень почвенного плодородия и санитарного состояния пашни. Одно-два поля в зерновых севооборотах следует отводить под посевы кукурузы на зерно или силос, а также сои.

Рекомендуются следующие варианты севооборотов:

1) зерновые+люцерна; 2—3) люцерна; 4—6) озимая пшеница; 7) кукуруза или соя; 8) озимая пшеница.

Для хозяйств, специализирующихся на производстве зерна кукурузы, предлагается следующая схема:

1) зерновые+люцерна; 2—3) люцерна, 4—8) кукуруза.

1) зерновые+люцерна; 2—3) люцерна; 4—6) кукуруза; 7) озимая пшеница или соя; 8) кукуруза.

Для аккумуляции выпадающих осадков важное значение имеет повышение водопоглощающей способности почв. Сюда относятся химическая мелиорация почвы, система обработки и внесения органических удобрений.

Химическая мелиорация почвы

Все виды мелиораций, предусматривающие значительное изменение режимов, свойств почв и плодородия, опираются на данные почвенных исследований, но каждый вид мелиорации требует специализированных картограмм. Например, в степной и лесостепной зонах для солонцовых почв разрабатывают картограмму их мелиорации. С учетом особенностей свойств солонцов для каждого контура почвенной карты устанавливают свой способ мелиорации и технологию. Для улучшения высокогипсовых солонцов планируется плантажная вспашка, а для безгипсовых — внесение гипса или других доступных мелиорирующих средств (сернокислородное железо, хлористый кальций, серная кислота и др.) в дозах, соответствующих конкретной солонцеватости каждого контура, определяемой по качеству поглощенного натрия. Картограмма показывает и способы мелиорации (сплошное или выборочное внесение и использование дозы сразу или дробно и др.).

Системы обработки почвы

Обработка почвы — это механическое воздействие на почву рабочими органами машин и орудий с целью создания наилучших условий для возделываемых растений, а система обработки почвы — это совокупность научно обоснованных приемов обработки почвы под культуры в севообороте. В настоящее время в условиях резкой интенсификации земледелия обработка почвы продолжает оставаться фундаментальной основой земледелия, хотя не только орудия, но и многие агроприемы, последовательность их выполнения стали другими.

Задачи механической обработки почвы:

1. Создание хорошо обработанного пахотного слоя с наиболее благоприятными условиями водного, теплового и пищевого режимов почвы, а также оптимальных условий для развития корней культурных растений.
2. Очищение пахотного слоя от сорняков, вредителей, возбудителей болезней растений, заделка в почву растительных остатков, органических и минеральных удобрений, а также гербицидов.
3. Создание благоприятных условий для заделки и прорастания семян культурных растений и развития их всходов.
4. Предупреждение эрозийных процессов, увеличение мощности аккумулятивного горизонта и общей окультуренности почвы.

В разнообразных природных условиях Казахстана невозможно решить все задачи обработки почвы одними и теми же приемами. Необходим учет природных условий зоны земледелия и в первую очередь таких климатических факторов, как величина и распределение атмосферных осадков во времени, продолжительность безморозного периода, ветровой ре-

жим, почвенные типы и разности, а также возделываемые культуры и предшественники. Эти показатели определяют не только применение отдельных приемов, но и всю систему обработки почвы.

Как известно, основу почвозащитной системы земледелия составляет плоскорезная обработка почвы. Исследования опытных учреждений и практика земледелия убедительно показали, что обработка почвы плоскорезными орудиями, сохраняющими на поверхности полей стерню и другие растительные остатки, надежно защищает почву от эрозии, создает условия для лучшей аккумуляции атмосферных осадков и накопления влаги в почве. При правильном применении приемов плоскорезной обработки в полевых севооборотах с короткой ротацией создаются условия для эффективной борьбы с сорной растительностью, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур. В то же время плоскорезную обработку в различных зонах следует применять творчески, без шаблона, совершенствуя и уточняя ее технологию в соответствии с местными природными условиями.

Технологические процессы обработки почвы. Почву обрабатывают различными приемами и орудиями. Их воздействие на физические, химические и биологические свойства почвы сводятся к следующим операциям: крошение, рыхление, уплотнение, оборачивание, перемишивание, выравнивание, гребенвание, подрезание, сохранение стерни на поверхности почвы для ее защиты от эрозии. Каждый из технологических процессов обработки имеет большое самостоятельное и в то же время комплексное значение, оказывая сильное действие на важнейшие агрофизические показатели (плотность, твердость, агрегатность, влагоемкость, водоудерживающую способность почвы и др.).

Рыхление (крошение) почвы улучшает водо- и воздухопроницаемость, усиливает биологическую деятельность, накапливает доступные для растений питательные элементы, образующиеся вследствие разложения органических веществ.

Оборачивание почвы — это взаимное перемещение верхнего и нижнего слоев почвы в вертикальном направлении. Оно способствует перераспределению элементов пищи, обогащению усвояемыми питательными веществами всего пахотного слоя за счет верхней его части, очищению от сорняков, вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных растений, заделке удобрений, а также разложению дернины естественных и искусственных залежей.

Перемишивание почвы обеспечивает однородное состояние обрабатываемого слоя почвы, способствует лучшему распределению в пахотном слое удобрений, сидератов, продуктов разложения растительных остатков.

Выравнивание поверхности поля дает возможность снизить потери почвенной влаги, создать условия для равномерной заделки семян, улучшения ухода за посевами и уборки урожая.

Уплотнением почвы достигается уменьшение ее некапиллярной скважности. При правильном применении этого приема улучшаются тепловые и водно-физические свойства почвы, повышается качество посевных и уборочных работ. Прикатанное, хорошо выровненное поле позволяет равномерно заделать семена на нужную глубину, что имеет важное значение для мелкосемянных культур (люцерна, житняк и др.).

Профилирование поверхности поля в засушливых районах применя-

ется главным образом для задержания весенних талых вод и борьбы с водной эрозией почвы на склоновых землях. Для этой цели на полях осенью делают борозды, гребни, лунки и др.

Подрезание сорняков. При основных технологических операциях обработки почвы (рыхление, оборачивание и выравнивание ее поверхности) одновременно подрезаются сорняки.

Сохранение на поверхности почвы стерни и других пожнивных остатков достигается ее плоскорезной обработкой и является эффективным средством для накопления влаги в почве, защиты ее от ветровой и водной эрозии.

Приемы обработки почвы. Однократное воздействие на почву почвообрабатывающими машинами и орудиями принято называть приемом обработки почвы. Наиболее глубокую обработку почвы под определенную культуру севооборота, существенно изменяющую ее сложение, называют основной обработкой почвы. По глубине обработки выделяют: глубокую (более 24 см), мелкую (8...16 см) и поверхностную (до 8 см).

Вспашка — прием обработки почвы плугом, обеспечивающий крошение, рыхление и оборачивание обрабатываемого слоя почвы не менее чем на 135°. При этом происходит подрезание подземной части растений, заделка удобрений и пожнивных остатков. Для лучшего оборачивания, крошения и рыхления отвальные плуги снабжаются предплужниками. Положительные свойства вспашки плугом с предплужниками дали основание называть ее культурной. В Казахстане вспашка применяется в основном на поливных землях, в предгорных районах, обеспеченных осадками, при обработке полей из-под многолетних трав и при мелиорации некоторых видов солонцов.

Плантажная вспашка применяется под лесопосадки и плодовые насаждения, виноградники, а также как прием мелиорации солонцов. Проводится плантажными плугами на глубину более 40 см. При необходимости плантажным плугом можно проводить послыйную обработку, для чего на нем устанавливают предплужники, почвоуглубители. В целях создания мощного окультуренного слоя почвы, особенно на солонцах, применяют двух- и трехслойную вспашку с использованием специальных плугов.

Плоскорезная обработка почвы осуществляется плоскорезными орудиями без ее оборачивания с сохранением на поверхности поля большей части пожнивных остатков. В настоящее время — это наиболее распространенный прием обработки почвы в Казахстане, ведущее звено почвозащитной системы земледелия.

Культивация почвы — прием обработки почвы культиватором, обеспечивающий крошение, рыхление и частичное перемешивание почвы, а также полное подрезание сорняков и выравнивание поверхности поля. Обычно культивация применяется на уже обработанных полях при уплотнении почвы и для борьбы с сорняками как прием допосевной обработки и при уходе за пропашными культурами. Культиваторы в зависимости от назначения выпускают с различными рабочими органами. В настоящее время чаще применяют лаповые культиваторы различных конструкций, а также культиваторы с чизельными, штанговыми и плоскорезными рабочими органами.

Лущение — прием обработки почвы дисковыми и лемешными орудиями.

ми, обеспечивающий рыхление, крошение и частичное оборачивание, перемешивание почвы и подрезание сорняков. При лушении жнивья кроме указанных операций провоцируются сорняки.

На невспаханной почве лушение проводится для мелкой заделки осыпавшихся семян сорняков, чтобы вызвать их прорастание. Всходы сорняков уничтожаются затем при последующей обработке. Более глубокое лушение нужно на участках, засоренных многолетними сорняками.

В настоящее время широкое применение находят не лемешные лушильники, а дисковые. Рабочими органами их являются диски, поставленные под углом к направлению движения орудия. Они срезают верхний слой почвы и несколько сдвигают его в сторону, хорошо разрезают горизонтально расположенные корневища и отпрыски корней.

В зерновых районах Казахстана получили распространение лушильники с плоскими и игольчатыми дисками для предпосевной обработки почвы.

Боронование — прием обработки почвы зубовой или игольчатой бороной, обеспечивающий крошение, рыхление и выравнивание поверхности почвы, а также частичное уничтожение проростков и всходов сорняков. Боронование проводится или одновременно со вспашкой или же как самостоятельный прием. Имеет также очень большое значение как прием ухода за озимыми культурами, многолетними травами и другими посевами. Цель покровного боронования — закрытие влаги и выравнивание поверхности почвы. При этом почва покрывается рыхлым мульчирующим слоем, в результате чего прекращается капиллярное передвижение влаги к поверхности. Потери влаги после боронования сокращаются в два раза и более, поэтому очень важно провести его своевременно и в максимально сжатые сроки. Оптимальный период покровного боронования, поспевшего к обработке поля или его части, — не более суток. Поэтому боронование делают выборочно вслед за поспеванием почвы каждого поля или его отдельной части.

На стерневых фонах для максимального сохранения пожнивных остатков на поверхности поле боронуют игольчатыми боронами.

Прикатывание почвы катками обеспечивает уплотнение, крошение глыб и частичное выравнивание поверхности поля. Применяется в сочетании с различными приемами обработки: предпосевное, послепосевное, одновременно при вспашке, а также при полупаровой обработке почвы под яровые и озимые культуры. Прикатывание дает возможность более точно выдержать заданную глубину заделки семян, создает лучший контакт семян с почвой, ускоряет их набухание и прорастание. На прикатывание положительно отзываются в первую очередь мелкосемянные культуры: горчица, люцерна, житняк, кострец и другие многолетние травы. Основное условие успешного применения этого приема — проведение его при оптимальной влажности почвы.

На склоновых землях на фоне поперечной основной обработки применяют дополнительные приемы обработки почвы, обеспечивающие регулирование и задержание стока талых и ливневых вод, а также смыв почвы.

Щелевание — прием обработки почвы щелерезами, обеспечивающий глубокое ее прорезание для повышения водопроницаемости почвы. Применяется большей частью на склоновых землях, а также на посевах мно-

голетних трав, начиная со второго года жизни, и на естественных сенокосах и пастбищах. Глубина щелей — 50...60 см. В настоящее время налажен серийный выпуск щелерезов ЩН-2-140.

Луноквание служит для образования лунок на поверхности почвы. Проводят его обычно осенью на зяблевых и паровых полях, расположенных на склонах различной крутизны.

Кроме указанных приемов применяют также **котование** (образование горизонтальных дрен — кротовин), **бороздование** (нарезка борозд на поверхности почвы), **обвалование** (поделка временных земляных валиков и т. д.). На орошаемых участках проводится **малование**, обеспечивающее выравнивание и уплотнение верхнего слоя почвы.

Дискование — прием обработки почвы дисковыми орудиями, обеспечивающий крошение, частичное перемешивание почвы и уничтожение сорняков.

Фрезерование — прием обработки фрезой, обеспечивающий крошение, тщательное перемешивание и рыхление обрабатываемого слоя.

Шлейфование — прием обработки почвы шлейфом, обеспечивающий выравнивание поверхности поля.

Минимальная обработка почвы — это научно обоснованная обработка, обеспечивающая снижение энергетических затрат путем уменьшения числа и глубины обработок, совмещения операций в одном рабочем процессе и применения гербицидов.

Минимальную обработку применяют только при высокой культуре земледелия. Проводят ее в оптимальные агротехнические сроки с отличным качеством работы, при высокой технологической дисциплине и широком использовании химических средств защиты растений от сорняков, вредителей и болезней, особенно при выращивании пропашных культур, на паровых полях, обычно многократно обрабатываемых. Все это снижает отрицательное действие тяжелых тракторов, машин и орудий, предотвращает деформацию подпахотных слоев почвы, обеспечивает сохранение почвенной влаги, высокую производительность труда, экономии сил и средств.

Обработка парового поля

Паровое поле — это поле, свободное от возделываемых сельскохозяйственных культур в течение определенного периода и поддерживаемое в чистом от сорняков состоянии. В зависимости от почвенно-климатических условий применяются следующие виды паров: чистые (черные и ранние), кулисные, занятые и сидеральные.

Чистые пары подразделяются на черные и ранние. Основная обработка черного пара проводится летом или осенью после уборки предшествующей культуры, а раннего — весной в год парования. Эффективность пара во многом зависит от срока его подъема. Лучше выполнять эту работу в возможно ранние для каждой зоны сроки.

В занятом пару некоторую часть вегетационного периода поле занимают культурными растениями, а в остальное время подвергают обработке. Применяется в районах, обеспеченных осадками.

Сидеральный пар — это занятый пар, засеваемый бобовыми культурами для заделки их в почву на зеленое удобрение. Эффективен на бедных

почвах с низким содержанием органического вещества. В качестве сидератов используют чаще всего донник, сераделлу, чину, вилку, пажитник и другие культуры. В период образования бобов растения прикатывают катками, после чего запахивают в почву плугами. Дальнейшая обработка — по типу чистого пара.

Неполивные и богарные земли Казахстана характеризуются недостаточным и неравномерным распределением осадков и относительно малоснежными зимами, особенно в южных областях. Количество осадков, выпадающих здесь в осенне-зимний период, бывает недостаточным для создания высоких запасов влаги в почве к периоду посева зерновых культур. Парование полей дает возможность накопить запас продуктивной влаги для растений и использовать часть осадков предыдущего года для улучшения влагообеспеченности посевов в текущем году.

В районах возделывания яровой пшеницы продолжительность периода парования составляет 20...21 мес, т. е. два зимних периода и одно лето, а в южных озимосеющих районах 12...13 мес. В связи с этим основная задача парового поля на богарных землях заключается в возможно лучшем сохранении запасов почвенной влаги к осени, т. е. к периоду посева озимой пшеницы, а на неполивных землях Северного, Западного, Центрального и Восточного Казахстана — к весеннему.

В условиях засушливого климата Казахстана наибольшее распространение получили чистые пары с плоскорезной технологией обработки почвы. Основная задача летних обработок парового поля заключается в содержании их в чистом от сорняков состоянии и обеспечении сохранения влаги. На богарных землях южных и юго-восточных областей более эффективны мелкие (8...10 см) плоскорезные обработки парового поля в весенне-летний период. Число обработок зависит от увлажненности весны и лета и колеблется от 2 до 4. Причем последнюю обработку пара следует проводить за 20...25 сут до посева озимой пшеницы на глубину заделки семян. После выпадения обильных осадков и образования почвенной корки рекомендуется боронование игольчатыми боронами.

Несколько иная технология обработки парового поля на неполивных землях Казахстана. Здесь глубокую (на 25...27 см) обработку пара рекомендуется проводить во второй половине августа, когда основная масса сорняков уничтожена летними обработками. Глубокое рыхление в августе имеет важное значение и в борьбе с корнеотпрысковыми сорняками и улучшении водопроницаемости почв, особенно тяжелых солонцеватых и уплотняющихся. На легких почвах достаточна обработка на глубину 12...14 см.

На полях, засоренных корнеотпрысковыми сорняками и малолетниками (овсюг, щетинник сизый и зеленый и др.), первую обработку пара целесообразно проводить осенью на глубину 10...12 см культиваторами-плоскорезами. Это обеспечит заделку семян овсяга и массовое прорастание их весной в год парования, что позволит более полно очистить пахотный слой. Если осенью обработка почвы культиваторами-плоскорезами на таком поле не проводилась, то следует обработать игольчатыми боронами на глубину 4...5 см. Это также будет способствовать заделке семян овсяга в почву и дружному их прорастанию весной.

Летний уход за паром, засоренным малолетними и корнеотпрысковыми сорняками, заключается в регулярных культивациях через каждые

18...20 сут. Для сохранения влаги и лучшего уничтожения проросших сорняков обрабатывать паровое поле нужно не глубже 8...10 см. На паровых полях, где планируется посев горчицы для кулис, после очередной культивации почву обязательно прикатывают кольчато-шпоровыми катками. Двустрочный посев кулис из горчицы проводят через 8...12 м в первой пятидневке июля, т. е. приурочивают к летним осадкам.

Основное количество корнеотпрысковых сорняков (кроме выюнка полевого) подавляется регулярными культивациями. Если в отдельные годы после глубокого рыхления все же появляются их розетки, осенью проводят культивацию на минимальную глубину, иначе сорняки перезимуют и на следующий год будут засорять посевы. Для борьбы с выюнком полевым лучше сочетать механические обработки с химической. При этом в первой половине лета почву обрабатывают 2...3 раза культиваторами-плоскорезами, а затем в июле оставляют это поле на 25...30 сут, с тем чтобы выюнок полевой развил надземную массу. В конце первой декады августа обрабатывают эфирами 2,4-Д (1,5 кг/га). В результате у выюнка полевого отмирает корневая система, затем поле глубоко рыхлят.

Борьба с корневищными сорняками (пыреем ползучим и острецом) заключается в лишении корневища жизнедеятельности путем регулярных обработок. При небольшом засорении пар регулярно (4...5 раз) обрабатывают по мере появления проростков. Первый раз — весной, на глубину, позволяющую подрезать корневища (14...15 см). В случае сильного засорения весной первую обработку проводят глубокорыхлителями несколько глубже залегания корневищ (на 1...2 см), чтобы отрезать их от корней, а затем приступают к регулярным культивациям по мере появления «шилец» пырея на глубину залегания корневищ — 14...15 см. В конце августа пары обрабатывают глубокорыхлителями на 20...25 см.

Паровая обработка полей, засоренных острецом, имеет свои особенности. Это связано с тем, что его корневища залегают на глубине 22...26 см и более. Весной почву пашут плугами с отвалами глубже залегания корневищ на 1...2 см. Летом проводят культивации по мере появления проростков сорняков. Главная их задача — не дать корневищам остреца образовать новые корни, тогда старые подрезанные (лишенные корней) постепенно истощаются и в течение лета отмирают.

Плоскорезная обработка почвы

Западный Казахстан. На неподверженных ветровой эрозии темно-каштановых среднесуглинистых почвах Актюбинской области рекомендуется разноглубинная плоскорезная система основной обработки в зернопаровых 5-польных севооборотах [1) пар; 2—4) яровая пшеница; 5) ячмень], состоящая из обработки пара в первую осень на 10...12 см, во вторую осень — на 25...27 см, под вторую и четвертую культуры — на 10...12 см и под третью — на 20...22 см с применением гербицидов в посевах второй и третьей культур после пара.

В условиях Уральской области на темно-каштановых тяжелосуглинистых почвах наиболее эффективной системой обработки почвы в зернопаровом 4-польном севообороте [1) пар; 2—3) яровая пшеница; 4) просо] является плоскорезная обработка раннего пара весной и летом на 8...

10 см, осенью — на 25...27 см, а под вторую и третью культуры — обработка плоскорезами на 12...14 см.

Влагонакопительная роль плоскорезной обработки более отчетливо выражена в посевах второй и третьей культур.

Северный Казахстан. Многолетние данные показали, что система плоскорезных обработок обеспечивает не только надежную защиту почвы от ветровой эрозии и повышение урожайности, но и усиление эффекта от внесения фосфорного удобрения. По севообороту прибавка урожая зерна за счет замены вспашки плугом на плоскорезную обработку почвы с внесением фосфорных удобрений составляет 5,1 ц/га. Лучший результат дает разноглубинная плоскорезная обработка почвы: в пару и под третью культуру на 25...27 см, под вторую и четвертую — на 10...12 см.

На темно-каштановых карбонатных легкосуглинистых почвах при посеве пшеницы в 4-польном севообороте необходимость и глубина осенней плоскорезной обработки почвы зависят от условий увлажнения второй половины лета и плотности почвы в слое 0...30 см. При содержании продуктивной влаги 30 мм и более рекомендуется проводить плоскорезную обработку на глубину 20...22 см. Если же почва иссушена до влажности устойчивого завядания, то мелкое рыхление может дать прибавку урожая зерна до 1,6 ц/га. На темно-каштановой почве рекомендуется давать одно глубокое рыхление за ротацию четырехпольного севооборота.

При высокой степени засоренности посевов многолетними корнеотпрысковыми сорняками (более 10 шт/м²), что наблюдается в годы с хорошим увлажнением во второй половине лета, мелкая (12...14 см) плоскорезная обработка уступает глубокой (20...22 см).

Для южных карбонатных черноземов Павлодарского Прииртышья рекомендуется в 4-польном севообороте применять неглубокие плоскорезные обработки либо сочетать глубокую обработку пара с посевом второй культуры без осеннего рыхления, а под третью культуру — осенью мелко обрабатывать плоскорезом.

На южном малогумусном тяжелосуглинистом черноземе Кустанайской области установлено, что осенние глубокие обработки почвы не эффективны. В сухую осень почву лучше не обрабатывать. Нетронутая стерня накапливает больше снега и обеспечивает лучшее сохранение влаги весной.

Восточный Казахстан. На обыкновенных черноземах предгорной зоны Восточного Казахстана достаточно обеспеченной осадками, в зернопаропропашном 8-польном севообороте рекомендуется следующая система основной обработки почвы: плоскорезная обработка на 30...35 см в чистом пару и поверхностная — на 8...10 см под яровую пшеницу после озимой по пару; плоскорезная обработка на 30...35 см в занятом пару и поверхностная — на 8...10 см под озимую пшеницу; вспашка на 30...35 см под кукурузу и на 25...27 см под яровую пшеницу после кукурузы и плоскорезная обработка на 25...27 см или поверхностная обработка под вторую яровую пшеницу.

Для условий сухостепной зоны этой области на тяжелых по механическому составу темно-каштановых почвах более эффективна система ежегодной глубокой плоскорезной обработки на 27...30 см под все культуры зернопарового 4-польного севооборота.

В степной зоне Семипалатинской области с темно-каштановыми почвами рациональной системой обработки почвы в зернопаропропашном 6-

полным севообороте является глубокая плоскорезная обработка на 25...27 см в пару, под вторую культуру после пара — мелкая плоскорезная обработка на 12...14 см, вспашка на 25...27 см под кукурузу и плоскорезные обработки на 12...14 см под первую и вторую культуры после кукурузы.

Юго-восток и юг Казахстана. В зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах для светло-каштановых почв полуобеспеченной богары Джамбулской и Талды-Курганской областей эффективна глубокая плоскорезная обработка пара под озимую пшеницу, а под вторую и третью культуры после пара глубина обработки уменьшается до 12...14 см.

На полуобеспеченной богаре Чимкентской области наиболее эффективным является подъем пара с осени или же рано весной не позже марта. В этой зоне перспективным является система чередования отвальных и плоскорезных обработок в зернопаровых севооборотах.

На обыкновенных сероземах необеспеченной богары Алма-Атинской области для зернопаровых севооборотов рекомендуется система разноглубинной плоскорезной обработки: в пару на 28...30 см, под вторую и третью культуры — соответственно на 10...12 и 20...22 см. При этом глубина обработки под третью культуру (ячмень) зависит от влажности почвы: при сильном иссушении пахотного слоя целесообразна мелкая обработка. Обработка почвы на богарных землях должна производиться сразу же после уборки зерновых, так как при более поздних сроках появляется масса быстрорастущих пожнивных сорняков, затрудняющих обработку почвы. При подготовке почвы под озимые обработку производят с одновременным прикатыванием кольчато-шпоровыми катками; при наличии глыб — дополнительная обработка орудиями с игольчатыми рабочими органами (БИГ-3 и т. д.), что обеспечивает качественный посев озимых.

Обработка пласта многолетних трав

Главная задача обработки пласта многолетних трав — лишение жизнеспособности дернины и вегетативных органов размножения (корневой шейки у бобовых и узла кущения у злаковых) и улучшение строения пахотного слоя. Основной прием обработки — вспашка плугом с предплужниками с прикатыванием кольчато-шпоровым катком в агрегате. Глубина вспашки — в зависимости от мощности пахотного слоя — 20...32 см. В некоторых эрозийно опасных районах рекомендуется плоскорезная обработка пласта многолетних трав. Лучший срок подъема пласта на неполных и богарных землях — ранний, сразу после укуса трав.

Весенняя предпосевная и послепосевная обработка почвы

Задача весенней обработки почвы в засушливых условиях — сохранение влаги. С этой целью проводят покровное боронование. При этом почва покрывается рыхлым мульчирующим слоем, прекращается капиллярное передвижение влаги к поверхности. Потеря влаги после боронования сокращается в два и более раза. Срок созревания почвы к весеннему бо-

ронованию определяется ее механическим составом и структурностью, а также рельефом поля. Показателем готовности почвы к весеннему боронованию служит ее способность крошиться. Бороную выборочно по мере готовности поля или его отдельной части. Оптимальный период боронования — не более двух дней. На стерневых фонах для закрытия влаги применяют орудия с игольчатыми рабочими органами. На чистых от сорняков полях в большинстве случаев для своевременного посева ранних яровых зерновых культур достаточно одно-двукратного боронования, а на засоренных, заплывающих и уплотняющихся почвах перед посевом — культивации с боронованием. Под посев поздних культур необходимо две культивации.

Особое внимание следует обратить на земли, засоренные овсягом. Надо дать взойти растениям овсяга, и повторной культивацией уничтожить появившиеся всходы.

Необходимость послепосевого уплотнения почвы обуславливается особенностями конструкций применяющихся в настоящее время сеялок. При посеве сеялками с катками (СЗС-2,1; СЗП-3,6 и др.) надобность в дополнительном прикатывании отпадает. При посеве сеялками без катков послепосевное прикатывание выполняет двойную роль: уплотняет почву, предохраняя ее от высыхания, и усиливает контакт семян с почвой, ускоряя их прорастание. Нельзя прикатывать влажную почву, когда она липнет на каток.

В первые дни полевых работ ранневесенняя обработка боронами БИГ-3 проводится на всех полях с глыбистой поверхностью в целях ее выравнивания. При рыхлом сложении обработанного слоя почвы поле прикатывают.

Необработанные осенью поля весной обрабатывают плоскорезами КПШ-9 или ОПТ-3-5 на глубину 10 см после появления массовых всходов овсяга с последующей обработкой БИГ-3. Исключение составляют солонцеватые почвы, где ранневесеннее боронование БИГ-3 проводят независимо от их глыбистости и выровненности для разрыхления образовавшейся плотной корки.

Многочисленные наблюдения, проведенные в опытных учреждениях Северного Казахстана, показали неэффективность ранневесенних рыхлений с целью закрытия влаги на выровненных полях. В то же время установлено, что овсяг весной лучше всходит, если поле осенью обработать плоскорезом или игольчатой бороной.

Поэтому ранневесенняя обработка не рекомендуется на полях, обработанных осенью БИГ-3 или плоскорезами, если поверхность поля выровненная. Поля, планируемые под посев кормовых культур в конце мая, обрабатывают БИГ-3 после массовых всходов овсяга. В этом случае обработка проводится боронами БИГ-3 под углом атаки 16° , а при их отсутствии — лучильниками с последующим прикатыванием.

При посеве на чистых парах яровой пшеницы сеялками СЗС-2,1 с лапками предпосевная культивация не проводится. Иногда и паровое поле перед посевом следует пролущить в 1...2 следа в зависимости от засоренности.

Предпосевную культивацию на стерневых фонах проводят культиваторами КПЭ-3,8, а на легких почвах — культиваторами-плоскорезами КПШ-9 или ОПТ-3-5 на минимальную глубину. На полях, сильно засоренных

овсюгом, лучший результат дает обработка лушпильниками в 2 следа с углом атаки 30...35°. На таких фонах неплохой эффект дает также обработка КПЭ-3,8 с последующим проходом игольчатой бороны. Все же тяжелый культиватор КПЭ-3,8 обрабатывает почву глубоко и не всегда приемлем под посев зерновых культур. Зато под кукурузу это орудие везде рекомендовало себя лучшим образом.

После предпосевной обработки идет посев. Для этой цели используют сеялку-культиватор СЗС-2,1. Если почва сухая, то разрыв между культивацией и посевом должен быть минимальным, а во влажных условиях лучше сделать разрыв с тем, чтобы исключить приживание сорняков.

Весеннее боронование посевов озимых культур обеспечивает рыхление почвы, устранение корки, заделку удобрений, внесенных при подкормке, удаление отмерших растений. Боронование проводят с учетом состояния посевов на каждом поле и участке. На слаборазвитых посевах применяют легкие бороны в один след, а еще лучше — игольчатые. На посевах озимых, не полностью взшедших с осени, применение зубовых борон не рекомендуется, так как они сильно повреждают всходы. В таких случаях лучше использовать игольчатые бороны. К боронованию приступают, когда почва хорошо крошится на глубине прохода зубьев бороны. Слишком раннее и очень позднее боронование часто отрицательно влияет на посевы.

Боронование многолетних трав улучшает водный режим почвы, разрушая почвенную корку, уничтожает сорняки, разреживает загущенные посевы. Посевы трав обрабатывают боронами со второго года жизни. Боронование проводят в ранние сроки — вслед за посеванием почвы к обработке и до образования новых побегов. При позднем бороновании повреждаются нежные молодые побеги, особенно у люцерны и эспарцета. Боронование служит приемом разреживания загущенных посевов трав, особенно житняка, склонного к samozagущению из-за осыпания семян.

Внесение органических удобрений

Для улучшения агрофизических свойств почвы, способности ее аккумулировать высокие запасы влаги, повышения влагоемкости и водопроницаемости вносят различные органические остатки — солому, навоз и другие органические удобрения.

Органические остатки содержат азот, фосфор, калий, кальций и большое количество органического вещества, которые при внесении в почву улучшают ее физические свойства, а также различные стимуляторы и микроэлементы, благоприятно влияющие на рост и развитие растений.

Создание кулис

Кулисы в полях задерживают снег, увеличивают запасы влаги, препятствуют водной и ветровой эрозии почв. Кулисный пар — это вид пара, занятого высокостебельными культурами, которые высевают полосами — кулисами. Применяется главным образом под пшеницу в засушливых районах для накопления влаги и защиты озимых от вымерзания и выду-

вания. В северных районах республики практикуют двухстрочные горчицные кулисы.

Зачастую кулисами служит стерня. С этой целью после уборки зерновых проводят плоскорезную обработку. Для создания кулис из стерни убирают 1 либо 2 рабочих органа в середине почвообрабатывающих орудий с тем, чтобы достичь ширины кулис 90...100 см.

Кулисные растения на парах высевают в районах с суровыми и малоснежными зимами, где снег сдувается с полей сильными ветрами. Лучшие культуры для кулисного пара — подсолнечник, кукуруза, сорго, горчица, т. е. растения с высокими прочными стеблями. Обязательное условие применения кулисообразующих растений — не дать им возможности обсемениться, что осуществляется подбором растений и сортов, а также правильным определением сроков их посева. Кулисы могут быть однорядными и многорядными.

Кулисные растения обрабатывают по типу чистых паров. Сорняки в междурядьях уничтожают соответствующими орудиями. Почву под посев кулисных растений обрабатывают по той же технологии, что и под чистый пар. Плоскорезную обработку проводят после уборки зерновых культур; дополнительно делают весеннее рыхление. В дальнейшем на парах высевают кулисные растения. Сеют их перпендикулярно к направлению господствующих ветров.

Кулисы могут быть однорядными (расстояние между рядами 6...7 м), двух- и трехрядными с расстоянием между ними 8...12 м. При использовании подсолнечника кулисы высевают через 19,8 м.

В этом случае при каждом втором проходе трехсеялочного агрегата СУК-24 выключают правую половину средней сеялки. Просевы шириной 1,8 м составляют 10% засеянной площади, или 5% на 100 га севооборотной площади. При плоскорезной обработке пшеницу по пару сеют сеялками СЗС-2,1, оставляя просевы шириной 2,1 м через каждые 21 м. Среднюю сеялку ставят в транспортное положение на трехсеялочном агрегате. После появления всходов пшеницы оставленные просевы обрабатывают КРН-2,8 или КРН-4,2. С 25 июня по 5 июля вслед за предпосевной обработкой высевают подсолнечник сеялкой СКП-2 или кулисным трехрядовым агрегатом НК-431. Посев кулис из подсолнечника трехстрочный.

В районах, где сеют озимую пшеницу, применяется новая технология подготовки кулисного пара. В частности, хорошие результаты дает посев кулисных растений по черному пару летом с последующим посевом озимых культур поперек кулис. В данном случае кулисные растения используют как водосберегающее средство для увеличения урожайности озимых культур. Кулисные пары значительно повышают урожайность озимых культур в засушливых районах, особенно в годы с суровыми и малоснежными зимами.

Снегозадержание

Снеговая вода является ценнейшим источником снабжения растений влагой в летний период.

Особенное значение в период июльской засухи имеет почвенная влага,

накопленная в глубоких слоях почвы за счет зимних осадков. Наибольшее равномерное и мощное отложение снега во всех междурядковых пространствах достигается при нарезке снежных валков на расстоянии 4...5 м между центрами. Высота снежного покрова для работы снегопахов СВУ-2,6 должна быть в пределах 10...15 см.

Сохранение стерни на поверхности поля также дает возможность более эффективно аккумулировать в почве осенние и зимние осадки и предохранить почву от значительных потерь влаги до и после посева за счет уменьшения испарения.

Эффективным средством задержания снега служит плоскорезная обработка. Благодаря ей снежный покров на полях к концу зимы в 2 раза больше, чем на полях с осенней отвальной вспашкой. На полях с плоскорезной обработкой и с дополнительным снегозадержанием тракторными снегопахами можно довести мощность снежного покрова до 35...40 см. Запасы продуктивной влаги в почве весной перед посевом на полях с плоскорезной обработкой обычно в 2 раза, а в годы с сухой осенью и малоснежной зимой нередко в 3...4 раза больше, чем на полях с отвальной вспашкой.

Более надежным источником накопления влаги в почве является обработка почвы плоскорезными орудиями, обеспечивающая сохранение стерни. Оставление стерни под зиму способствует увеличению высокого снежного покрова и запасов влаги в снеге в 1,5...2 раза по сравнению с отвальной вспашкой. Это и предопределяет, особенно в засушливые годы, лучшую влагообеспеченность поля при плоскорезной обработке перед посевом и в первую половину лета.

Плоскорезная обработка положительно влияет на улучшение влагообеспеченности растений не только в течение одного года, а зачастую и последующих лет. Лучшая влагообеспеченность сельскохозяйственных культур по плоскорезной обработке в первой половине лета, интенсивная транспирация растений предопределяют более высокий урожай зерновых культур в засушливые годы. Эффективность стерни как снегозадерживающего средства наиболее отчетливо проявляется в начальный период зимы, когда осадки сопровождаются сильными ветрами.

В результате большого накопления снега ранней весной наблюдается глубокое промачивание почвы и большой запас влаги.

В ранневесенний период сохранившаяся стерня снижает скорость ветра в приземном слое, уменьшает испарение и выдувание влаги, препятствует разрушению почвы, что имеет значение для засушливых районов как средство борьбы с ветровой эрозией и засухой.

В годы с предшествующей сухой осенью наибольшая урожайность сельскохозяйственных культур бывает на стерневом фоне. Прибавка по сравнению со вспашкой составляет 3 ц/га и более.

Запасы продуктивной влаги в зависимости от приемов основной обработки почвы хорошо коррелируют с толщиной снежного покрова.

На почвах, подверженных ветровой эрозии, необходима плоскорезная обработка, которая обеспечивает максимальное сохранение растительных остатков на поверхности поля. Однако для внесения и заделки органических удобрений не исключена возможность применения в пару и отвальной вспашки.

В качестве мульчи используют перепревший навоз, солому, лесную подстилку и т. д. Покров, созданный на поверхности почвы из этих материалов, защищает почву от ударов капель дождя, препятствует взмучиванию частичек почвы и тем самым предохраняет почву от заиливания и эрозии. Обладая значительной шероховатостью, мульча задерживает поверхностный сток. Кроме того, мульча уменьшает испарение влаги, угнетает сорняки, улучшает биологические процессы в почве. Мульчирование эффективно на сложных склонах, где другие приемы осуществить трудно. Его можно применять на посевах в периоды, когда почва не защищена растениями (осенью или зимой), а также на участках пропашных культур и плодовых насаждений. Мульчирование часто используется в горных условиях.

ЗАЩИТА ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ И ДЕФЛЯЦИИ

В сельском хозяйстве наибольший ущерб почве, ее плодородию и культурным растениям приносят эрозия и дефляция.

В переводе с латинского *erosio* дословно означает разъедание, а *deflation* — сдувание.

Под эрозией почв понимается смыв и размыв почвы и пород поверхностным стоком временных водных потоков. Этот процесс называется водной эрозией. Водная эрозия почв подразделяется на плоскостную, линейную, ирригационную.

Под дефляцией почв, или ветровой эрозией, подразумевается физический процесс взаимодействия движущегося воздушного потока с почвой, который характеризуется перемещением мелкозема вдоль направления ветра, разрушением структурных отдельностей поверхностного слоя, их сортировкой в процессе переноса, отчуждением части почвы за пределы поля.

Эрозия и дефляция почв далее подразделяются на естественную и антропогенную. Естественная эрозия и дефляция проявляются в естественных условиях без вмешательства человека. Обычно этот вид разрушения протекает медленно и не влияет на снижение плодородия почв. Антропогенная ускоренная эрозия, или дефляция, связана с хозяйственной деятельностью человека, в частности при нарушении обработки почвы и орошения, растительного покрова, при чрезмерном выпасе скота, вырубке лесов, проведении строительных работ и т. д.

Вред, причиняемый эрозией и дефляцией, многообразен. При эрозии (дефляции) почва переносится с прежнего местонахождения в другие места; резко снижается плодородие почв за счет изменения физико-химических, биологических свойств; нарушаются оптимальные условия роста и развития растений, а в итоге снижается их продуктивность; затрудняется деятельность человека на эродированных, дефлированных землях; требуется длительный период по восстановлению плодородия почв, затронутых эрозией и дефляцией. Эрозия и дефляция наносят огромный ущерб не только сельскому хозяйству, но и всему народному хозяйству.

В основе защитных мер по предупреждению эрозии и дефляции лежат

Таблица 14. Проявление эрозии и дефляции в зависимости от природных условий

Природные условия	Эрозия почв	Дефляция почв
1	2	3
Атмосферные осадки	Большое количество и неравномерное распределение по сезонам года; большая концентрация выпадения жидких осадков; большая мощность снега и небольшой период снеготаяния; высокие показатели стока талых вод и ливневых осадков	Малое количество осадков и неравномерное выпадение по сезонам года; малая мощность снега
Рельеф	Глубокие местные базисы, собирающие типы водосборов; большая расчлененность территории оврагами; высокая средневзвешенная крутизна склонов и их длина; большой удельный вес южных склонов, а также наличие борозд и каналов	Преимущественно равнинный рельеф или слабоволнистая равнина с ветроударными частями рельефа
Почвенный покров	Наличие генетических типов почв, характеризующихся слабой противозрозийной устойчивостью почв; малая мощность гумусового горизонта, высокий средневзвешенный процент смытых почв, низкое содержание водопрочных агрегатов, низкая влагоемкость и водопроницаемость почв, высокая влажность промерзшей почвы, высокая влажность почвы в период выпадения ливневых осадков	Наличие генетических типов почв, характеризующихся слабой противодефляционной устойчивостью почв, высокий средневзвешенный процент средне- и сильнодефлированных почв, низкое содержание агрегатов крупнее 1 мм, низкое содержание физической глины в почве, слабая прочность комка к механическому разрушению, низкая влажность почвы в дефляционно опасные периоды года
Растительный покров	Высокий процент обрабатываемых земель на склонах, высокий процент пропашных культур и малый процент многолетних трав и культур сплошного посева, низкое средневзвешенное покрытие почвы в эрозийно опасные периоды года, низкий урожай естественных и культурных растений. Отсутствие противоэрозийных лесных полос на склонах	Высокий процент обрабатываемых земель в сельскохозяйственных районах, слабое покрытие почвы живой растительностью и стерней после уборки культур, большой удельный вес паров, пропашных и малый процент многолетних трав, особенно в дефляционно опасные периоды года, низкий урожай естественных и культурных растений, отсутствие противодефляционных лесных полос, там где они эффективны
Ветровой температурный режим и относительная влажность воздуха	Резкое повышение температуры воздуха при снеготаянии и резкое снижение температуры в осенне-зимний период, сильное промерзание почв зимой	Активность ветрового режима и его продолжительность по сезонам года, частота и повторяемость различных скоростей ветра. Скорость ветра на высоте флюгера больше 6 м/с является

1	2	3
		критической для почв легкого механического состава и больше 10 м/с для тяжелых почв по механическому составу. Пороговые скорости ветра на высоте 15 см от почвы для агрегатов 0,25... 0,5 мм составляют 4...5 м/с, 0,5...1 мм — 7 м/с, 1...3 мм — 11...13 м/с, 3...5 мм — 18 м/с. Высокая температура и низкая относительная влажность воздуха

принципы создания водо- и ветроустойчивой поверхности почвы и снижающие действия на почву ведущих разрушительных факторов природы.

При разработке и осуществлении противоэрозионных и противодефляционных мероприятий следует знать природную опасность проявления эрозии и дефляции; фактическую эродированность и дефлированность почвы как последствия проявления процесса смыва и выдувания почв; а также интенсивность проявления эрозии и дефляции, которые характеризуются среднегодовым сносом почвы.

О природной (потенциальной) опасности проявления эрозии и дефляции почв можно судить из следующих природных условий и показателей (табл. 14).

Таким образом, степень потенциальной опасности проявления смыва и размыва почв определяется величиной осадков и их распределением по сезонам года, интенсивностью ливневых дождей, снеготаяния, мощностью снега, а также наличием склонов различной крутизны и экспозиции.

Степень потенциальной опасности проявления дефляции почв в первую очередь зависит от скорости ветра и периода его прохождения, распыленности верхнего слоя, механической прочности почвенного комка и механического состава почв, а также от растительного покрова на ее поверхности.

В природе нет почв, неопасных в отношении эрозии и дефляции. Все они в различной степени эрозионно и дефляционно опасны при наличии воды и ветра. Иногда наблюдается совместная опасность эрозии и дефляции почв. В зависимости от типа разрушения почв эрозией или дефляцией проектируются различные мероприятия. Земли по потенциальной опасности проявления эрозии и дефляции разделяют на следующие категории: 1) отсутствует опасность проявления эрозии и дефляции; 2) имеется опасность проявления эрозии; 3) имеется опасность сильного проявления эрозии; 4) имеется опасность проявления дефляции; 5) имеется опасность сильного проявления дефляции; 6) имеется опасность проявления эрозии и дефляции; 7) имеется опасность проявления эрозии и дефляции, особенно эрозии почв; 8) имеется опасность проявления эрозии и дефляции, особенно дефляции почв.

В зависимости от потенциальной опасности проявления дефляции по признаку связности почвенного комка почвы подразделяют на группы: I — связность почвенного комка более 65%, II — 45...55, III — 30...45, IV — 15...30, V — менее 15%.

Фактические эродированность или дефлированность почвы как последствия проявления процессов смыва и выдувания почв характеризуются показателями мощностей той или иной части почвенного профиля. По общесоюзной классификации к слабоэродированным (слабосмытым) почвам относятся почвы, в которых смыто до половины горизонта А, к среднеэродированным — когда горизонт А смыт больше, чем наполовину или полностью, к сильноэродированным относятся почвы, где затронут разрушением горизонт В, к очень сильноэродированным — почвы, где смыт горизонт В.

По признаку интенсивности проявления дефляции почвы подразделяются на слабодефлированные, у которых величина эоловых наносов не превышает 10 см; среднедефлированные — до 20 см; сильнодефлированные — наносы более 20 см.

Главным признаком интенсивности современного проявления эрозии и дефляции служит среднегодовой максимальный снос почвы. Принята следующая градация почв по интенсивности эрозии и дефляции:

1) слабая интенсивность эрозии и дефляции, когда годовой снос почв не превышает 5 т/га;

2) средняя интенсивность — 5...10 т/га;

3) сильная интенсивность — 10...20 т/га;

4) очень сильная интенсивность — 20...50 т/га;

5) чрезвычайно сильная интенсивность — более 50 т/га.

Примерная величина допустимого (безвредного) сноса почв в течение года не должна превышать на типичных черноземах 3 т/га, на черноземах обыкновенных — 2,5, на темно-каштановых почвах — 2, на сероземах — 1,5 т/га.

Мероприятия, направленные на защиту почвенного покрова от разрушения, называются почвозащитным комплексом, который включает организационно-хозяйственные противоэрозионные, агромелиоративные, лесомелиоративные и гидромелиоративные мероприятия.

Организационно-хозяйственные мероприятия по существу являются работой проектных организаций, в частности филиалов Гипрозема, которые с учетом природных особенностей обосновывают схемы противоэрозионных, противодефляционных мероприятий, а также направление сельскохозяйственного использования земель и особенно специализацию хозяйств и отраслей, научно обоснованную структуру посевных площадей, размещение культур, полей, севооборотов на территории. Гипрозем определяет очередность, объемы и стоимость работ, а также рассчитывает экономическую эффективность, намечает план авторского надзора.

Агрономелиоративные противоэрозионные и противодефляционные мероприятия являются наиболее доступными, высокоэффективными и менее дорогостоящими. Они подразделяются: на фитомелиоративные приемы повышения продуктивности земель; агротехнические приемы противоэрозионной или противодефляционной обработки почвы; специальные приемы снегозадержания и снеготаяния;

агрохимические приемы повышения плодородия почв; агрофизические приемы повышения устойчивости почв от разрушения.

Лесомелиоративные мероприятия включают закладку ветрозащитных лесных полос внутри полей севооборотов на равнинных участках перпендикулярно дефляционным ветрам. Противоэрозионные лесные полосы закладывают перпендикулярно склоновому стоку. Кроме этого, устраивают водозащитные лесные насаждения вокруг водоемов, населенных пунктов, а также проводят облесение сильноэродированных почв и неудобей.

Гидромелиоративные мероприятия применяются преимущественно при защите почв от водной эрозии. Они включают: стокозащитные сооружения, мелководные лиманы, водоотводящие и водоудерживающие каналы, водоемы, а также все приемы подготовки расчлененных земель к использованию и приемы по предупреждению ирригационной эрозии.

ОСВОЕНИЕ СОЛОНЦОВЫХ ЗЕМЕЛЬ

Основные свойства солонцов

При подборе солонцовых земель для освоения в хозяйствах учитывают следующие признаки и свойства солонцов:

1. *Мощность верхнего надсолонцового горизонта А и горизонтов А+В₁*. Мощность горизонта А учитывается при определении глубины вспашки и подборе культур-освонителей. Общая мощность А+В₁ определяет выбор способа вспашки — отвальной или безотвальной, необходимость рыхления и перемешивания слоев. Солонцы по мощности надсолонцового горизонта А делятся на корковые — 3...5 см; мелкие — 5...10 см; средние — 10...18 см и глубокие — 18 см и глубже. Такое деление при правильном подборе глубины обработки обеспечивает наилучшие условия крошения и рыхления верхних горизонтов солонцовых почв существующими почвообрабатывающими орудиями.

По мощности горизонтов А+В₁ солонцы могут быть: маломощные (А+В₁ меньше 25 см); среднемощные (А+В₁ более 25 см). Как правило, все маломощные солонцы связаны с близким залеганием малогумусных пород (менее 1%), что существенно ограничивает возможности применения на них плантажных вспашек на глубину 40...50 см.

2. *Количество воднорастворимых солей и степень их засоления по горизонтам почвы*. Пригодность засоленных почв для возделывания кормовых культур, особенно многолетних трав, должна оцениваться по степени засоления и глубине залегания верхней границы сильной степени засоления. Однако в целом создание долголетних сенокосов и пастбищ путем посева многолетних трав зависит от степени засоления всего метрового слоя. Поэтому следует устанавливать и группировать солонцы по глубине залегания верхней границы сильной степени засоления почв. По первому сильнозасоленному горизонту почвы разделяются на следующие группы:

а) солонцы — солончаковые поверхностно-профильного засоления почвы с наличием сильнозасоленного горизонта в слое 0...30 см (солонцы-солончаки); б) солонцы высокопрофильного засоления — высоко-средне-

солончаковые почвы в слое 30...50 см; в) солонцы среднепрофильного засоления — средне-сильносолончаковые почвы в слое 50...100 см; г) солонцы нижепрофильного засоления — глубоко-сильносолончаковые почвы в слое 100...150 см; д) солонцы глубинного засоления или незасоленные почвы — глубже 150 см.

В зависимости от этих факторов на различных площадях следует проводить подбор соответствующих допустимых солевыносливых культур.

3. *Степень солонцеватости почв и их группировки* (общепринятые):

а) солонцы остаточные с содержанием поглощенного натрия в горизонте B_1 5...10% от суммы поглощенных оснований; б) солонцы малонатриевые с содержанием поглощенного натрия в горизонте B_1 10...20% от суммы поглощенных оснований; в) солонцы средне- и многонатриевые — более 20% в горизонте B_1 .

4. *Глубина залегания грунтовых вод*. По этому признаку солонцовые почвы разделяются на: а) степные — с глубиной залегания грунтовых вод более 6 м; б) лугово-степные — с глубиной залегания грунтовых вод менее 3—6 м; в) луговые — с глубиной залегания грунтовых вод 3 м.

5. *Глубина залегания кальцеиносных горизонтов* (карбонатность и гипсоносность). Знание этих глубин необходимо для выявления возможности солонцовой почвы к «самомелиорации» карбонатами или гипсом.

Принято следующее деление: а) глубококарбонатные, или глубокогипсовые, — горизонт скопления указанных солей на глубине 40 см; б) высококарбонатные, или высокогипсовые, — выше 40 см.

6. *Условия залегания солонцов по рельефу*: а) солонцы равнин; б) солонцы низин; в) солонцы сопочно-грядовые.

Категории солонцовых земель

Солонцы подразделяются (по степени податливости их к освоению) на следующие категории:

А. *Солонцовые земли легкоулучшаемые* приемами «самомелиорации» с применением менее глубоких отвальных вспашек — не более 30...33 см (технологические группы I, II, III).

Б. *Солонцовые земли среднеулучшаемые*, требующие приемов «самомелиорации» с применением сверхглубоких плантажных и ярусных вспашек на 40...45 см (технологические группы IVa, IVб).

В. *Солонцовые земли трудноулучшаемые*, требующие приемов химической мелиорации, внесения гипса и других мелиорантов в почву (технологическая группа V). Сюда же относятся и солонцовые земли сильнозасоленные в пределах 0...50 см слоя, требующие приемов фитомелиорации — залужения солевыносливыми многолетними травами (технологическая группа VI).

Г. *Солонцовые земли очень трудноулучшаемые*, требующие приемов промывки, орошения, строительно-дренажных систем и т. д.

По агромелиоративным свойствам солонцы степной и полупустынной зон Казахстана объединены в следующие технологические группы:

I группа — земли с солонцовой пятнистостью, комплексы солонцеватых зональных почв с солонцами от 10 до 30%, а иногда до 50%. Эти массивы в черноземном и темно-каштановом поясах вовлечены в оборот и включены в пашню, а в каштановой подзоне целинные и распаханые — в порядке коренного улучшения под кормовые культуры. Там, где в комплексах мелкие и средние солонцы, ежегодно наблюдается изреженный травостой сеяных трав или всходов однолетних культур, а где мелкие и корковые солонцы — обычно голая пятнистость. Поэтому агрономы должны выявлять поля с низкой продуктивностью и на оголенные участки выборочно вносить навоз не менее 30 т/га, лучше в период парования, и запахивать на глубину 20...30 см.

II группа — земли с солонцами остепненными «остаточно» натриевыми, средними и мелкими с низким содержанием натрия (менее 10% от емкости поглощения). По своим физическим и морфологическим признакам они относятся к хорошо остепненным, полуразрушенным с ореховато-комковатым строением. На таких солонцах достаточно проводить рыхление для перемешивания горизонтов А и частично В₂ с помощью отвальных плугов ПН-8-35 и при этом легко удастся устранить отрицательные свойства солонцов в течение 2...3 лет. Однако в распаханых солонцах наблюдаются изреженные травостой и глыбистость. Для устранения глыбистости рекомендуется проводить глубокую вспашку и посев более солеустойчивых культур, т. е. ячмень взамен пшеницы.

III группа — земли в комплексе с солонцами степными, малонатриевыми, а также в комплексе со средненатриевыми с укороченным гумусовым слоем. Это комплексы обычно с содержанием солонцов 30...50%. Преобладающие солонцы мелкие и средние, с близким залеганием карбонатов и гипса, с мощностью горизонтов А+В₁ менее 22 см, со слабым и средним засолением верхнего полуметрового слоя. Неглубокое залегание от поверхности карбонатов и гипса позволяет на таких участках вовлечь 7...10 см кальциеносного горизонта с помощью мелиоративной обработки на глубину 30...33 см и обеспечить «самомелиорацию» солонцов. Этот метод предусматривает комплексное (механическое, биологическое и химическое) воздействие на солонцы.

В распаханых угодьях наблюдается глыбистость и наличие уплотненного остаточного горизонта В₂ мощностью не более 5...10 см. На таких участках в качестве предварительных культур используют такие зернофуражные и однолетние травы, как ячмень, суданская трава, просо, подсолнечник, озимая рожь, овес.

IV группа — земли, в которые входят солонцы степные, луговостепные с достаточной мощностью гумусовых горизонтов, средnezасоленные комплексы с солонцами свыше 50%. По содержанию натрия солонцы могут быть малонатриевые и средненатриевые с содержанием натрия от 20 до 40% в верхнем (0...40 см) слое почвы. Здесь мощность гумусовых горизонтов А+В₁ несколько больше, чем в солонцах группы III, и составляет более 22 см.

Наличие большого количества солонцов в комплексе требует другой

обработки и иных культур-освоителей. Улучшение этих солонцов также основано на принципе «самомелиорации», т. е. на использовании внутрипочвенных карбонатов и гипса при интенсивных мерах влагонакопления и внесении навоза. Учитывая, что солонцы данной группы имеют мощный гумусированный слой, рекомендуется глубокая плантажная или ярусная вспашка на глубину 40 см в сочетании с безотвальным рыхлением на глубину более 30 см.

V группа — степные солонцы средnezасоленные (в комплексе солонцов 30%), представленные мелкими и средними видами. Характерная особенность их — глубокое залегание карбонатов и гипса (глубже 40 см), вследствие чего применение метода «самомелиорации» исключается. Земли данной группы нуждаются во внесении химических мелиорантов (гипс, фосфогипс и др.) на фоне усиленных мер влагонакопления за счет орошения. Поскольку в условиях Казахстана возможности орошения крайне ограничены, необходимо проводить освоение земель данной группы в порядке коренного улучшения кормовых угодий путем проведения безотвальной обработки на глубину не более 30 см с предварительной разделкой дернины тяжелой дисковой бороной БДТ-7 или плугом на глубину надсолонцового горизонта и посевом наиболее солеустойчивых культур, в первую очередь донника, житняка, волоснеца ситникового. Перед основной обработкой необходимо внесение фосфогипса в сочетании с азотно-фосфорными удобрениями и навозом.

VI группа — земли с солонцами степными (малая мощность горизонта А), а также мелкими и корковыми сильного засоления. Сюда же относятся солонцы равнин, сопочных, грядовых, увалистых поверхностей, преимущественно хрящево-щебнистых. Сильная степень засоления и малая мощность горизонта А исключает возможность применения на этих солонцах глубоких отвальных обработок, что неизбежно приводит к выносу на поверхность значительного количества солей, губительно действующих на возделываемые культуры.

Основной принцип мелиорации этих солонцов — улучшение их путем длительного залужения солеустойчивыми культурами (донник, волоснец ситниковый, житняк, прутняк под покровом ячменя, суданской травы) на фоне мелких вспашек с безотвальным рыхлением.

Обработка солонцов

Основная обработка целинных и распаханых солонцов производится отвальными плугами без предплужников на глубину 30... 40 см с предварительной разделкой дернины тяжелыми дисковыми боронами.

Прежде чем начать обработку почвы, необходимо скосить и удалить с поля кустарники, которые могут привести к забиванию орудий, т. е. провести культуртехнические мероприятия. Лучшим сроком обработки в случае освоения по типу раннего пара является весна, когда почва находится в состоянии «физической спелости», а в случае черного пара — осень. Очень важно проводить основные обработки в период оптимальной влажности почвы, чтобы обеспечить максимальное крошение пласта и избежать глыбистости. После мелиоративной вспашки, не допуская пере-сыхания почвы, ее поверхность необходимо немедленно выровнять, раз-

рушить комья и глыбы с помощью дисковых луцильников. Летние обработки ведут по типу ухода за чистыми парами, особенно после выпадения осадков. В августе проводят глубокое безотвальное рыхление на глубину более 30 см, зимой — обязательно снегозадержание. Во второй год освоения основную обработку почвы осуществляют культиватором-плоскорезом КПП-2,2 на глубину 10...12 см и затем сеют многолетние травы (житняк, волоснец) или донник двулетний под покров ячменя.

Исследования показали, что солонцы сухой степи улучшаются в процессе земледельческого освоения. Однако мелиоративный эффект значительно ослабевает через 6...7 лет после первоначальных глубоких вспашек, хотя действие последних оказывает влияние на почву в течение 20...22 лет. В связи с этим рекомендуется системы повторной обработки почвы проводить в зависимости от глубины первоначальных вспашек.

На солонцах, освоенных методом плантажных вспашек с использованием их под кормовые зерновые культуры или донник, глубокую отвальную вспашку повторяют после 7-летнего этапа освоения. В последующие годы проводят мелкоглубинные обработки или рыхления.

На солонцах, освоенных методом поверхностных мелких вспашек (или предискованных) в сочетании с безотвальными вспашками и рыхлениями, целесообразно после 5...7-летнего этапа произвести глубокую вспашку на 30...35 см для создания более мощного пахотного горизонта.

В целом применение глубоких вспашек в сочетании с безотвальными рыхлениями следует считать обязательными приемами освоения солонцов. В условиях Казахстана повторность проведения обработки определяется сменой культур-освоителей, а также повторяемостью засушливых лет (примерно из 7 лет 2 года засушливые), откуда и повторную обработку необходимо проводить 2 раза за семь лет.

Предпосевная обработка почвы (боронование, культивация и предпосевное прикатывание) — приемы обязательные. Важным является посев только в спелую почву.

В первые годы освоения солонцов, глыбистость и липкость при увлажнении полностью не снимаются, поэтому главным условием для получения полноценных всходов являются своевременные ранние сроки посева по сравнению с зональными почвами. Весенние обработки и посевы нужно проводить выборочно, используя широкозахватные орудия и мощные тракторы. Послепосевное прикатывание также обязательный прием, особенно в засушливую весну.

Культуры-освоители солонцов

Осваиваемые солонцы целесообразно в первые годы использовать вначале под предварительные культуры (ячмень, овес, просо, озимая рожь), а затем уже залужать многолетними травами. В таких случаях усиливаются мелиоративные процессы рассоления. При ускоренном залужении, особенно житняком широкококосым, фитомелиоративное воздействие снижается ввиду заметного иссушения почвы, тем не менее посевы житняка обогащают почву органическим веществом, что благоприятно сказывается в последующие этапы освоения.

Культуры-освоители в системе севооборота группируются по следующим мелиоративным и технологическим группам:

1) особо солевосливые культуры — донник желтый и белый, волоснец ситниковый, пырей сизый и бескорневищный для возделывания на средне-, сильносолончаковых и высоко- сильносолончаковых солонцах; 2) сильносолевосливые культуры — ячмень, суданская трава, озимая рожь, просо, кострец безостый, люцерна пестрогибридная — на слабосолончаковых, высоко-, слабо-, средне- солончаковых почвах; 3) средневосливые культуры — сорго, пшеница, овес, могар, кукуруза — на слабосреднесолончаковых солонцах (с засолением в среднем профиле почвы в слое 50... 100 см); 4) слабовосливые культуры — эспарцет на глубокосолончаковых почвах.

Расчет доз мелиорантов и глубина мелиоративной вспашки

Для степных солонцов хлоридно-сульфатного засоления дозу гипса определяют по формуле:

$$\Gamma = 0,086 (Na - 0,05 T) Hd, \quad (1)$$

где Γ — доза гипса ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), т/га;

Na — содержание обменного натрия, мг · экв на 100 г почвы;

T — емкость обмена, мг · экв на 100 г почвы;

H — мощность мелиорируемого слоя см;

d — объемная масса почвы, г/см³;

0,086 — граммы гипса (г), соответствующие его 1 мг · экв в 100 г почвы.

При освоении солонцов основным технологическим показателем является глубина вспашки, которая зависит от мелиоративных характеристик солонца.

Если в подсолонцовом горизонте есть гипс, то величину припашки гипсоносного слоя определяют по формуле:

$$h = \frac{\Gamma}{a \cdot d}, \quad (2)$$

где h — необходимая глубина припашки, см;

Γ — доза гипса, вычисленная по Na⁺, т/га;

a — процентное содержание гипса;

d — объемная масса гипсоносного горизонта, г/см³,

Глубина вспашки будет равна H+h,

где H — мощность мелиорируемого слоя A+B₁ см;

h — мощность припашки горизонта BC, см.

Если в подсолонцовом горизонте нет гипса, но есть на глубине достигаемый для обработки карбонат кальция, который также является мелиорирующим веществом, дозу мелиоранта рассчитывают по формуле:

$$\Gamma = 0,05 (Na - 0,05 T) - H \cdot d \cdot 10, \quad (3)$$

где 0,05 — граммы $CaCO_3$ соответствующие 1 мг · экв $CaCO_3$ в 100 г почвы;

T — емкость обмена, мг · экв на 100 г почвы;

10 — означает, что карбонат кальция значительно слабее растворяется в воде, чем гипс, поэтому количество его должно быть увеличено в 10 раз.

Внесение химических мелиорантов эффективно в условиях оптимального увлажнения (250...280 мм осадков) на солонцах с глубоким залеганием карбонатов кальция и гипса. Внесение гипса или фосфогипса сочетают с проведением глубоких отвальных и безотвальных вспашек в системе пара.

В зависимости от вида солонцов (мощности надсолонцового горизонта) применяют различные способы внесения гипса. На глубоких солонцах, где солонцовый горизонт расположен на глубине 18...25 см, установленную норму гипса вносят перед вспашкой в один прием и заделывают плугом. На средних солонцах 25...50% дозы гипса вносят под плуг, 75%...50% — поверхностно после вспашки и заделывают культивацией с боронованием (или дискованием). На мелких солонцах всю норму гипса рассеивают по участку после вспашки и заделывают дискованием с боронованием.

На орошаемых участках после внесения мелиорантов дается влагозарядковый полив с нормой 1000... 1200 м³/га.

Системы севооборотов и удобрений на солонцах

Солонцовые земли настолько многообразны, что требуют внедрения разных звеньев севооборотов, исходя из конкретных мелиоративных условий солонцов и солесолонцевыносливости выбранных для освоения культур.

При введении культурооборотной схемы во времени и пространстве культуры-освоители в отдельных хозяйствах могут быть ограничены в наборе ввиду разной степени солонцеватости почв. В этом случае солонцовые земли используются не в кормовых, а в лугопастбищных севооборотах. В случае наличия солонцовых почв I, II, III технологических групп на территории одной фермы или отделения целесообразно включить их в однотипный кормовой севооборот с одними и теми же культурами-освоителями и с соответствующей обработкой почв. Солонцовые земли IV группы должны осваиваться самостоятельно по схеме культурооборота в кормовых севооборотах. Солонцовые земли V, VI групп осваивают в системе сенокосо-пастбищеоборотов.

По первой технологической группе (комплексы зональных почв с солонцовой пятнистостью 10...30%) рекомендуется севооборот со следующей ротацией: 1) пар; 2) ячмень, причем после пятого года вносится навоз (30 т/га).

По второй технологической группе (солонцовые комплексы остепненных остаточных солонцов): 1) пар с глубокой отвальной обработкой на 30...33 см; 2—3) ячмень; 4) суданская трава с донником (или ячмень, просо с донником); 5) донник; 6) житняки под покровом ячменя или без покрова; 7—9) житняк на сенокосное использование.

По третьей технологической группе (солонцовые комплексы малонатриевых солонцов и солонцов с маломощным гумусовым слоем: 1) пар

после обработки солонцов на глубину 30...33 см; 2) ячмень; 3) суданская трава с донником; 4) донник с послеуборочной вспашкой на 30...33 см; 5—10) житняк под покровом ячменя или овса и без покрова, можно травосмеси (донник, люцерна с житняком).

По четвертой технологической группе (солонцовые комплексы типично натриевые с достаточно глубоким гумусовым горизонтом): 1) пар после плантажной вспашки (или ярусной) на 35...40 см; 2) ячмень; 3) ячмень с донником (или суданка); 4) донник с последующей вспашкой на 30...35 см (осенью); 5) житняк под покров ячменя, овса или проса; 6—10) житняк.

По пятой, шестой технологическим группам (солонцовые комплексы мелкие, средние сильнозасоленные): 1) пар после мелкой вспашки на 15...20 см или фрезерование в сочетании с безотвальными вспашками или рыхлениями на 30 см; 2) ячмень+донник; 3) донник; 4) ячмень+донник; 5) донник с последующей отвальной вспашкой на 30...33 см; 6) житняк (под покровом и без него); 7—12) житняк или волоснец, травосмеси.

Внесением минеральных удобрений (азот и фосфор по 60 кг/га) в сочетании с глубокими отвальными вспашками можно обеспечить сбор сена 15...20 ц/га. Внесение фосфогипса особенно в повторном этапе освоения в условиях темно-каштановой подзоны повышает урожай всех кормовых культур и обеспечивает прибавку однолетних культур на 50% по сравнению с обычной агротехникой. В засушливые и острозасушливые годы эффективность от фосфогипса не достигнута.

При организации зеленого конвейера схемы сезонного использования таковы:

1. Ранней весной можно использовать естественные пастбища, обязательным приемом их улучшения является ранневесеннее боронование и дискование полыннных участков с углом атаки 10...30°. Это повышает продуктивность на солонцах до 30%, а иногда даже до 50%. В случае отсутствия подобных пастбищ можно использовать посевы житняка прошлых лет.

2. С 20 мая по 15 июня следует использовать на корм посевы озимой ржи и бобовых трав (донник, люцерна).

При огрубении бобовых трав обычно используют измельчители, и полученный таким образом корм можно скармливать из кормушек.

3. С 15 июня по 15 июля, к концу выгорания трав можно использовать посевы овса, проса, суданской травы; с 15 июля по 15 августа — зеленые резки кукурузы и сорго; осенью — послеуборочные отавы.

Орудия и машины для мелиоративной вспашки солонцов

1. Трехъярусная вспашка производится трехъярусным плугом ПТН-3-40, который имеет три корпуса, и каждый из них по своему раскладывает почвенные горизонты. Плуг рекомендуется для обработки солонцовых почв при глубоком залегании солонцового горизонта (глубокие солонцы) и при наличии мощности гумусового слоя. Агрегатируется плуг с трактором класса 50...60 кН (5...6 тс) типа К-701. Плуг ПТН-3-40 может работать с оставлением верхнего слоя почвы на поверхности и с заделкой его в глубину (как плантажная обработка). При трехъярусной накладке

корпусы третьего слоя снабжают укороченными отвалами и устанавливают по линии действия корпусов первого слоя, при этом они перемещают нижележащие солонцовый и карбонатный горизонты на глубину 40 см, оставляя их в борозде.

При плантажно-отвальном способе пахота осуществляется корпусами первого слоя, а нижние слои без оборота пласта поднимаются на поверхность и сдвигаются в сторону корпусами третьего слоя. В этом случае последние комплектуются удлиненными отвалами.

2. Плантажный плуг ППН-40 (навесной) предназначен для пахоты на глубину до 45 см и получил применение при вспашке корковых и мелких солонцов и распаханых солонцовых земель, где солевой горизонт вовлечен в пахотный слой.

ВНИИЗХ разработаны многокорпусные плантажные плуги к тракторам К-700 с использованием плуга ППН-40.

3. Рыхлители солонцовых почв. Рабочими органами являются три рыхляще-подрезающие лапы, три чизельные лапы и каток, они рыхлят солонцовый и подсолонцовый слои, частично перемешивая их без выноса на поверхность поля.

В настоящее время разработаны навесные рыхлители с аналогичными рабочими органами шириной захвата 2,9 и 4 м к тракторам класса 50...80 кН (5...8 тс).

ОРОШЕНИЕ

Орошение, преобразуя и улучшая условия почвенного плодородия и водообеспеченности растений, способствует повышению продуктивности сельскохозяйственных культур в 2...4, а в отдельных случаях в 5...10 раз.

Эффективность орошения повышается при правильном сочетании его с научно обоснованными севооборотами, системой удобрений, высокой агротехникой и мероприятиями по наиболее полному использованию имеющихся естественных ресурсов влаги.

Орошение полевых культур

По воздействию на почву и растения орошение может быть:

1) влагозарядковым, или запасным, когда вода подается на поля для создания необходимых запасов воды не только в верхнем (1 м), но и в более глубоких (2 м) слоях почвы. Влагозарядку проводят в разные периоды года: ранней весной под кукурузу, просо, сорго и другие поздние яровые культуры; летом под летние посевы проса, люцерны или картофеля, под посевы пожнивных и повторных культур и осенью под посевы озимой пшеницы, сахарной свеклы, кукурузы и других культур. В производстве практикуются зимние влагозарядковые поливы в садах, на естественных сенокосах и пастбищах;

2) увлажнительным, когда при недостатке влаги в почве вода по каналам и трубопроводам подается на поля, занятые той или иной культурой;

3) удобрительным, когда вместе с водой на поля подается необходимое количество растворенных в ней питательных веществ;

4) утеплительным, когда воду (весенние паводковые воды, термальные воды, поступающие с заводов, теплоцентралей, гейзеров) подают на поля, в теплицы, парники для согревания почвы;

5) окислительным, когда речную воду, обогащенную кислородом, подают на поля, луга и рисовые массивы, где почва содержит много закисных соединений.

По характеру и срокам применения орошение может быть одноразовым и регулярным. При регулярном орошении воду на поля подают несколько раз за вегетационный период по мере необходимости в ней. К одноразовому орошению относят все влагозарядки и лиманное орошение.

По характеру полива и условиям контакта поливной воды с почвой выделяются пять основных способов орошения: аэрозольное (мелкодисперсное), поверхностное, дождевание, внутрипочвенное (в том числе капельное), подземное орошение.

Эффективность орошения в значительной степени определяется способом орошения и техникой полива, так как от этого зависят режим орошения, урожайность сельскохозяйственных культур, производительность труда на поливе, объем планировочных работ, мелиоративное состояние орошаемого массива, конструкция и стоимость внутрихозяйственной оросительной сети, пропускная способность каналов, эксплуатационные затраты, себестоимость получаемой продукции.

Самым древним и до сих пор наиболее распространенным способом является *поверхностное орошение*. Система его проста и надежна в эксплуатации, обеспечивает хорошее промачивание почвогрунта.

По характеру распределения поливной воды по полю поверхностное орошение распределяется на:

1. Полив затоплением (поливная вода распределяется по всей поверхности чека и просачивается в почву в вертикальном направлении в результате гравитационного тока).

2. Полив по полосам.

3. Полив по бороздам. При этом способе сохраняется комковатая структура почвы, не образуется сплошной корки, и аэрация почвы ухудшается незначительно. Временные оросители заменяются распределительными и поливными трубопроводами, в результате чего снижается трудоемкость полива, повышается коэффициент использования земли. Для механизации полива все большее применение получают передвижные поливные агрегаты различных марок.

4. Выборочное затопление (затапливаются небольшие участки).

Однако поверхностному орошению присущ ряд существенных недостатков: низкая производительность труда, ухудшение структуры и аэрации почвы, большой расход поливной воды, низкий коэффициент использования земли, заболачивание и вторичное засоление полей, необходимость проведения больших планировочных работ и т. д.

Дождевание. Это — один из наиболее эффективных способов направленного воздействия человека на почву, растения и микроклимат приземного слоя воздуха. Орошение дождеванием особенно целесообразно в районах неустойчивого естественного увлажнения, на осушенных землях, на почвах с высокой водопроницаемостью, при неблагоприятном

сложном рельефе, при неглубоком залегании пресных грунтовых вод, когда ограничены водные ресурсы или необходимы освежительные поливы и борьба с заморозками в период вегетации сельскохозяйственных культур.

Дождесвальная техника позволяет механизировать внесение минеральных удобрений с водой, гербицидов, дефолиантов и микроэлементов.

Перспективно синхронное импульсное дождевание, обеспечивающее непрерывное снабжение растений водой в соответствии с их потребностью на протяжении всего вегетационного периода. При таком способе дождевания обеспечивается оптимальная влажность почвы и приземного слоя воздуха без резких колебаний, характерных для периодических поливов.

Мелкодисперсное (аэрозольное) увлажнение также снижает отрицательное действие почвенной и атмосферной засухи. При этом способе орошения с помощью специальных установок создаются мельчайшие капли воды (аэрозоли), которые увлажняют приземный слой воздуха, наземную часть растений и частично поверхность почвы. Защитное действие диспергированной воды при этом распространяется на 1...1,5, а иногда до 5...6 км при расходе воды 1 м³/ч на гектар.

При мелкодисперсном увлажнении температура растений уменьшается на 6...12°C, влажность воздуха в среде растений увеличивается на 25...37%, расход воды на транспирацию сокращается в 6...10 раз. Особенно эффективно мелкодисперсное увлажнение для многолетних насаждений — садов, виноградников, цитрусовых в целях борьбы с заморозками. Мелкодисперсное увлажнение может найти применение в оранжереях, парниках, теплицах.

Внутрипочвенное орошение, когда оросительная вода подается непосредственно в активную зону корнеобитаемой системы растений. По способу подачи воды внутрипочвенные системы можно подразделить на вакуумные (вода поступает к растениям благодаря сосущим свойствам почвы), безнапорные (верхние слои почвы увлажняются благодаря капиллярному движению воды) и напорные (вода в почву подается под определенным напором).

Капельное орошение — одно из разновидностей внутрипочвенного орошения путем непрерывной или периодической подачи воды через микротрубки. На 1 га орошаемой площади требуется 3...10 тыс. м трубок из полиэтилена диаметром 6...20 мм. Площади такого орошения (включая и закрытый грунт) пока еще очень невелики вследствие закупорки трубок и капельниц из-за естественной загрязненности воды. В настоящее время оно применяется при выращивании цветов и овощей в парниках и теплицах, а также для полива садов, виноградников и цитрусовых.

Подземное орошение (субиригация) — увлажнение пахотного слоя за счет капиллярного подпитывания путем искусственного подъема и поддержания необходимого уровня грунтовых вод шлюзованием сбросных дренажных и оросительных каналов, подачи оросительной воды по проложенным на небольшой глубине трубчатым увлажнителям. При подземном орошении требуется естественный или спланированный плоский безуклонный рельеф, однородный с хорошими капиллярными свойствами грунт, незасоленные грунтовые воды и неглубокое их залегание. Подземное орошение наиболее приемлемо для влаголюбивых растений с глубокой корневой системой.

Оазисное орошение

Это поливы сельскохозяйственных культур в полупустынной и пустынной зонах подземными водами. Строительство участков оазисного орошения в Казахстане — дело сравнительно новое. В 1970 г. подземными водами орошалось всего 1,2 тыс. га, в 1981 г. — 49,8 тыс. га.

В республике обнаружено 70 артезианских бассейнов и многочисленные потоки грунтовых вод, большая часть которых находится на территории пастбищных массивов, лишенных поверхностных водосточников. Площадь артезианских бассейнов, содержащих доброкачественные воды, достигает 1,3 млн. км², причем на 400 тыс. км² эти воды являются высоконапорными, самоизливающимися. Артезианские воды залегают преимущественно на глубине 50...400 м. Значительные запасы их обнаружены в Алма-Атинской, Актюбинской, Кызыл-Ординской, Павлодарской, Чимкентской, Семипалатинской и Гурьевской областях.

Подсчитано, что на поверхность земли можно вывести от 200 до 500 тыс. м³ воды в сутки, что позволит оросить сотни тысяч гектаров посевов сельскохозяйственных культур. Примерно половина подземных вод (950 м³/с) приходится на южные области Казахстана, природные условия которых благоприятны для развития оазисного орошаемого кормопроизводства.

Многолетними исследованиями ряда научных учреждений республики установлено, что на пустынных пастбищах при оазисном орошении можно получать высокие урожан сельскохозяйственных культур.

При разработке структуры посевов на орошаемых оазисных площадях следует учитывать устойчивость культур к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, поедаемость трав и их кормовые достоинства, возможность получения нескольких урожаев в год и применения комплексной механизации при возделывании и заготовке кормов.

В условиях пустынных пастбищ много воды тратится на фильтрацию и испарение, в связи с чем особое значение имеет выбор рационального способа полива и оптимальных режимов орошения. Экспериментальным путем установлено, что предполивную влажность в корнеобитаемом слое на супесчаных почвах следует поддерживать на уровне 45...50% от наименьшей влагоемкости, а на супесчаных — 50...55%. Число поливов и затраты воды на выращивание сельскохозяйственных культур при оазисном орошении в пустынной и полупустынной зонах в 1,5...2 раза выше, чем в предгорных, степных районах орошаемого земледелия.

Для оазисного орошения применяют как поверхностные способы полива, так и дождевание. Оптимальные нормы поливов при поверхностном орошении — 600...900 м³/га, а при дождевании — 400...500 м³/га.

Исследованиями, проведенными в песках Муюнкум Казахским научно-исследовательским институтом водного хозяйства, установлено, что кормоемкость пустынных пастбищ при определенной системе агротехнических приемов и орошении можно увеличить в 80...100 раз. На опытной участке урожайность сена люцерны достигала 114, кукурузы на силос — 409, зеленой массы сорго — 400, зерна кукурузы — 59 ц/га. Картофеля получено 89...150 ц/га, арбузов — 350...400 ц/га.

Подсчитано, что затраты на капитальное строительство участков орошения подземными водами не превышают затрат на капитальное строи-

тельство мелиоративных систем на базе поверхностных водотоков. В колхозе «30 лет Казахстана» Успенского района Павлодарской области затраты на строительство участка орошения окупились за год.

Таким образом, быстрая окупаемость капитальных затрат, возможность устройства водозаборов в непосредственной близости от орошаемых участков, чистота подземных вод, исключающих заиливание и зарастание орошаемых полей сорняками,— все это способствует более широкому развитию оазисного орошения в Казахстане.

Лиманное орошение

Под лиманным орошением понимается одноразовая весенняя влагозарядка талыми водами местного стока или речными паводками, распределяемыми по полю системой земляных валов, дамб и других гидротехнических сооружений.

При малых затратах на строительство и эксплуатацию (стоимость 1 га лиманного орошения в 9...30 раз дешевле регулярного) лиманное орошение, снижая отрицательное воздействие почвенной засухи, позволяет получать довольно высокие урожаи кукурузы, яровых зерновых культур, люцерны, бахчевых культур, а также сена с сеяных и естественных сенокосов. В настоящее время площадь лиманного орошения в республике составляет более 900 тыс. га. За двенадцатую пятилетку намечается ввести еще 220 тыс. га новых земель.

Преимущества лиманного орошения: простота его устройства и дешевизна, возможность создания лиманов и не только в нижних частях долин, но и на высоко расположенных склонах и плато, несложность эксплуатации, поглощение поверхностного стока и превращение его в грунтовые водные токи, снижение эрозионных процессов и улучшение солевого режима почв. Малопродуктивные солонцеватые почвы и солонцы при промывном режиме орошения почв опресняются и успешно используются под многие сельскохозяйственные культуры.

К недостаткам лиманного орошения относится то, что полив проводится только один раз — весной, в период прохождения паводка, и площадь лимана увлажняется неравномерно: в нижней части сильно, в верхней — недостаточно. В многоводные годы площадь лиманов увеличивается, в маловодные — уменьшается. Однако эти недостатки несколько не умаляют положительного значения лиманного орошения, продуктивность земель при котором возрастает в 3...5 раз, а иногда и больше.

Различают два вида лиманов: естественного наполнения (создаются без активного вмешательства человека) и искусственного наполнения (создаются исключительно трудом человека). В первом случае вода на поверхности распределяется неравномерно, вследствие чего часто происходят заболачивание и засоление, и залитые площади поздно освобождаются из-под воды. Искусственные системы лиманного орошения по своему устройству делятся на неинженерные (временные), полуинженерные и инженерные (постоянные).

Полуинженерные системы в отличие от неинженерных имеют постоянные сооружения на источниках орошения, но затопление полей и в том и другом случае идет неравномерно.

Неинженерные системы есть во всех областях Казахстана, полуинженерные — в Целиноградской, Карагандинской, Гурьевской, Тургайской, Кустанайской, Уральской, Актюбинской областях.

Инженерные системы имеют постоянные гидротехнические сооружения на источниках орошения, сеть распределительных и водоудерживающих дамб и валов с водовыпусками, проводящие и сбросные каналы, что позволяет управлять водой в системе лиманного орошения. Продолжительность и глубина затопления здесь строго регулируются по графику залива, при этом обеспечивается определенный запас влаги в почве и исключаются засоление и заболачивание земель.

Инженерные системы лиманного орошения есть в Уральской и Актюбинской областях.

По способу питания лиманы бывают трех видов: 1) наполняемые талой снеговой водой; 2) устраиваемые в естественных поймах; 3) наполняемые из водохранилищ обводнительных и оросительных систем. В Казахстане наиболее распространены пойменные лиманы, заливаемые из рек с помощью подпорных плотин.

По глубине и длительности затопления все системы лиманного орошения делятся на три типа:

1) лиманы мелкого слоя затопления, длительность стояния воды на которых определяется нормой лиманного орошения и колеблется от 7 до 20 сут, максимальной слой воды при затоплении 30 см; 2) глубоководные лиманы, продолжительность затопления которых составляет 30...40 сут и определяется длительностью наполнения лимана глубиной 50 см, периодом впитывания в почву нормы лиманного орошения и временем сбрасывания оставшейся воды; 3) естественные лиманы без искусственного регулирования длительности их затопления. Период наполнения их длится от 1...3 мес и более.

Научными учреждениями республики установлено, что на легких почвах (залегание грунтовых вод 1,5...2 м от поверхности) оптимальное увлажнение почвогрунта создается за 5...6 сут стояния воды в лиманах, на тяжелых почвогрунтах (грунтовые воды ниже 2,5...3 м) — 6...9 сут.

Норма лиманного орошения устанавливается в зависимости от водно-физических свойств почвогрунтов, глубины залегания грунтовых вод, рельефа и т. д. В таблице приведены нормы орошения лиманов в зависимости от типа почв (табл. 15).

Сельскохозяйственное использование лиманов зависит от направления и производственной специализации хозяйств.

Мелководные лиманы к началу массового сева освобождаются от воды и могут быть заняты как ранними яровыми культурами (ячмень, яровая

Т а б л и ц а 15. Оптимальный режим затопления лиманов

Почвы	Время затопления, сут		Норма, м ³ /га
	при оттаявшей почве	при неоттаявшей почве	
Тяжелые	7...10	15...20	3500...4000
Средние	6...7	10...15	3000...3500
Легкие	4...6	6...10	2000...3000

пшеница), так и поздними (кукуруза, просо, бахчевые, картофель и др.). Лиманы со средней глубиной затопления (30...50 см) освобождаются из-под воды и достигают «технической спелости» значительно позже. Поэтому их используют под культуры поздних сроков сева — кукурузу, просо, бахчевые, летние посадки картофеля и т. д.

На всех землях лиманного орошения, используемых под посев сельскохозяйственных культур, следует применять агротехнику: глубокую зяблевую вспашку, весеннюю предпосевную обработку почвы, внесение необходимых доз органических и минеральных удобрений и своевременный качественный уход за культурами в течение вегетационного периода.

Орошение культурных пастбищ

В обеспечении кормами животноводства все большее значение приобретают искусственно создаваемые орошаемые культурные пастбища. Они дают зеленую массу с высоким содержанием протеина, с низкой себестоимостью и удовлетворяют потребность в сочных кормах в течение 6...7 мес в году. Размещают их вблизи животноводческих ферм, что улучшает организацию доения, водопоя, отдыха животных. Для залужения искусственных орошаемых пастбищ на юго-востоке республики используют сложные травосмеси: люцерна+клевер красный+ежа сборная+кострец безостый+райграс пастбищный (норма высева 14...16 кг/га люцерны и 18...24 кг/га семян злаковых трав).

Орошение культурных пастбищ ведут с учетом климатических, почвенно-мелиоративных условий, рельефа местности, типа и качества вод источника (табл. 16). Лучший способ орошения — дождевание широкозахватными дождевальными машинами типа «Волжанка», «Фрегат», «Кубань» из закрытых оросительных трубопроводов стационарного или полустационарного типа.

Многолетние бобовые и злаковые травы потребляют в течение вегетации много воды, что объясняется большой испаряющей поверхностью и частым отчуждением массы. С возрастанием напряженности метеорологических факторов потребность в воде от цикла к циклу срастывания повышается.

Суммарное водопотребление многолетних бобово-злаковых травосмесей на юге и юго-востоке Казахстана в зависимости от условий года колеблется от 8 до 12 тыс. м³/га. Исследованиями установлено, что для бобово-злаковых травосмесей на культурных пастбищах оптимальной является влажность почвы в период вегетации на уровне 70...80% наименьшей влагоемкости почвы в слое 0...70 см.

На поле, идущем под посев пастбищной травосмеси, осенью проводят влагозарядковый полив нормой 1200 м³/га. С весны первый полив дают после появления всходов в зависимости от условий года и состояния влажности почвы нормой 400...600 м³/га. Второй полив такой же нормой дается в фазу бутонизации бобовых трав. Затем их поливают после каждого укоса, а перед уходом в зиму вновь проводят влагозарядку.

Для поддержания оптимального уровня увлажнения в разных почвенно-климатических условиях, начиная со второго года, требуется различное количество поливов и неодинаковые оросительные нормы. Водопо-

Т а б л и ц а 16. Оросительные и поливные нормы культурных пастбищ по природным зонам

Природные зоны и подзоны	Оросительная норма, м³/га		Поливная норма, м³/га		Количество поливов	
	почвы средние, тяжелые	почвы легкие, маломощные	почвы средние, тяжелые	почвы легкие, маломощные	почвы средние, тяжелые	почвы легкие, маломощные
Лесостепная	2000	2500	500...800	400...700	3...4	4...6
Степная	3300	4100	500...800	400...700	4...6	5...7
Полупустынная	7400	9200	500...800	400...700	10...13	12...14
Пустынная	8200	10200	500...800	400...700	12...14	13...15
Пустынно-степная	6100	7600	500...800	400...700	9...12	11...13
Предгорно-степная	4100	5100	500...800	400...700	6...8	7...9

требление в начале и конце пастбищного периода не превышает 15...25 м³/га в сутки, а в летний период в связи с повышением температуры увеличивается до 50...60 м³/га в сутки.

Поэтому весной достаточен 1 полив до стравливания, а летом — 2, в жаркий, засушливый период может потребоваться 3 полива. Таким образом, в средневлажные годы для создания оптимальных влагозапасов требуется провести 7...10 поливов оросительной нормой 6...7 тыс. м³/га, чтобы провести 6...7 стравливаний. В засушливые годы число поливов увеличивается до 11 и более. При близком залегании грунтовых вод поливные нормы и частоту поливов уменьшают. Весной поливы пастбищ начинают при наступлении заданной влажности почвы. В мае и июне между циклами стравливания дают 1...2 полива, в июле и августе — 2...3. Поливы обычно заканчивают за 3...4 сут до выпаса.

Сезонная потребность n_2 в дождевальных установках определяется по формуле:

$$n_2 = \frac{n_1}{K_2}, \quad (4)$$

K_2 — коэффициент использования дождевальной машины в течение сезона, обычно равен 0,7.

n_1 — количество дождевальных установок в расчете на обрабатываемую площадь при полной занятости.

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 2

- Антипов-Каратаев И. Н. О коренном улучшении солонцовых земель каштановой и бурой зоны. — Почвоведение, 1954, № 4.
 Введение и освоение рациональных полевых севооборотов и обработки почвы на непольных землях Казахстана. Рекомендации. — Алма-Ата: Кайнар, 1981.
 Ветровая эрозия и плодородие почв. — М.: Колос, 1976.
 Ерлепесов М. Н., Турешев О. Т. Орошаемое земледелие. — Алма-Ата: Кайнар, 1973.

Зыков Ю. Д. и др. Рекомендации. Орошаемые культурные пастбища на поливе юго-востока Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1979.

Каштанов А. Н. Система земледелия должна быть почвоводоохранной.— Земледелие, 1963, № 11.

Ковда В. А. Солонцы. В кн.: Почвы СССР. Т. I.— М.— Л., 1939.

Краткий справочник агронома.— М.: Колос, 1983.

Кудашева Л. М. Сокращение основной обработки почвы в севооборотах с короткой ротацией. В сб.: Пути интенсификации сельского хозяйства в Кустанайской области, т. 2.— Алма-Ата: Кайнар, 1979.

Лавронов Г. А. Богарное земледелие в Узбекистане.— Ташкент: Узбекистон, 1979.

Лысогородов С. Д., Ушкаренко В. А. Орошаемое земледелие.— М.: Колос, 1981.

Методические указания по почвенно-мелиоративным изысканиям и разработке проектов мелиорации солонцовых земель в Казахской ССР.— Алма-Ата, 1979.

Почвозащитная система земледелия./Под редакцией А. И. Бараева и М. К. Сулейменова.— Алма-Ата: Кайнар, 1984.

Рекомендации по борьбе с засухой и ветровой эрозией почв в районах Казахстана.— М.: Колос, 1973.

Рекомендации по технологии и комплексу машин для возделывания полевых культур на почвах легкого механического состава, подверженных ветровой эрозии.— Алма-Ата: Кайнар, 1973.

Рекомендации. Почвозащитные севообороты и обработка почв, подверженных ветровой эрозии.— Алма-Ата: Кайнар, 1978.

Сулейменов М. К. Агротехника яровой пшеницы.— Алма-Ата: Кайнар, 1981.

Сабиров М. С. Орошаемые земли Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1978.

Сарыкулов Д. С. Развитие водного хозяйства Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1979.

Шрамко Н. В. Севообороты на севере Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1983.

Глава 3. ПОЧВОВОДООХРАННОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ И ОЗЕЛЕНЕНИЕ

Исключительно важное значение имеет почвоводоохранное лесоразведение в Казахстане в связи с острозасушливостью климата. Лесистость территории республики составляет всего лишь 3,2%. Почти безлесные центральная, западная и юго-восточная части республики, где выращивается около одной трети казахстанского хлеба. Поэтому в экологически сложных сухостепных и полупустынных условиях этого обширного региона борьба за улучшение водного режима и предотвращение эрозии почв, а также повышение плодородия полей должна вестись только на комплексной основе с обязательным применением защитных лесных насаждений.

ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ

В зависимости от основного назначения и местоположения лесонасаждения, создаваемые на землях колхозов и совхозов, отличаются большим разнообразием и объединяются в следующие категории (группы):

- 1) системные лесополосы на пахотных неорошаемых землях;
- 2) почвоводоохраннозащитные лесонасаждения на орошаемых землях вдоль оросительных и сбросных каналов, вокруг водохранилищ, прудов и других водоемов;
- 3) почвоводоохранные лесонасаждения на склоновых землях, водорегулирующие (снегораспределительные), прибалочные и приовражные лесные полосы, куртинные и массивные насаждения по откосам, берегам, днищам оврагов и балок;
- 4) садозащитные насаждения, а также лесополосы на виноградниках, в питомниках и на других плантациях;
- 5) полосные и куртинные лесонасаждения на пастбищных землях (зоолесомелиоративные), вокруг животноводческих ферм и в местах отдыха скота;
- 6) кулисные, куртинные и массивные лесонасаждения на неудобных землях и неиспользуемых в сельском хозяйстве песках и других участках;
- 7) полосные, куртинные и массивные лесные (лесоплодовые) насаждения на горных склонах и в горных районах на конусах выносов, в руслах и у защищаемых объектов;
- 8) лесные аллейные полосы и однорядные посадки вдоль дорог, находящихся на территории сельскохозяйственных предприятий — колхозов и совхозов;
- 9) лесные насаждения на рекультивируемых участках;

10) защитные и декоративные лесонасаждения вокруг сельских населенных пунктов за пределами их границ, на полевых станах бригад, отделений, в местах отдыха населения (парки, скверы) и другие типы насаждений.

ПОЧВОВОДООХРАННОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ (АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ)

Почвоводоохранные лесонасаждения на неорошаемых землях

Почвоводоохранные лесные полосы — это надежное, постоянно действующее средство, обеспечивающее в комплексе с другими мероприятиями защиту сельскохозяйственных полей от суховея, засух и пыльных бурь. Агролесомелиоративно наиболее эффективными являются системно создаваемые почвоводоохранные лесонасаждения, которые представляют собой ряд параллельно чередующихся на сельскохозяйственных полях основных (продольных) полос. Такие насаждения уменьшают скорость ветра и интенсивность вертикальных перемещений воздушных потоков вблизи поверхности земли, предотвращают снос почвы и обеспечивают защиту сельскохозяйственных посевов от выдувания. Лесополосы задерживают на полях снег, где он формируется более мощным слоем, и ослабляют промерзание почвы, что благотворно влияет на впитывание ею поверхностного стока вод весеннего снеготаяния, улучшает гидрологический режим почвогрунтов и обеспечивает дополнительное накопление почвенногрунтовой влаги, необходимой для роста, развития и формирования урожая сельскохозяйственных культур.

В системе лесных полос улучшается микроклимат полей, понижается температура воздуха в жаркие периоды лета на 1...1,5°C, а почвы — на 2,5...4°C, уменьшается испаряемость влаги на 15...20%, создается благоприятная экологическая среда, обеспечивающая повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

В Казахстане накоплен большой опыт успешного выращивания защитных лесных насаждений. На юго-востоке республики на богарных сероземных почвах в целинном совхозе «Капальский» им. 50 летия СССР Капальского района Талды-Курганской области созданная на площади 1 тыс. га система лесных полос в сочетании с почвозащитной технологией обеспечивает, особенно в острозасушливые годы, повышение урожайности зерновых культур на 3,6 ц/га.

В совхозе «Каскеленский» Каскеленского района Алма-Атинской области при среднегодовой сумме осадков 220...240 мм внедрение комплекса мероприятий, включающего 1680 га системных почвоводоохранных лесополос, охватывающих своим благотворным влиянием более 30 тыс. га пашни, позволило увеличить накопление влаги, полностью предотвратить на полях ветровую эрозию почв и обеспечить повышение урожайности озимой пшеницы на 3, а ярового ячменя — на 2,6... 3,5 ц/га. Экономическая эффективность 1 км лесной полосы составила 10,5...14 руб/га пашни.

Эффективная система почвоводоохранных лесополос создана на Семипалатинской областной сельскохозяйственной опытной станции, где при-

бавка урожайности зерновых культур в системе лесных полос в разные годы составила 3,5...5,6 ц/га. В совхозе «Багратионовский» Таврического района Восточно-Казахстанской области система почвоводоохранных лесополос занимает 307 га и защищает пахотные земли на площади 14 тыс. га от засух и суховеев, обеспечивая ежегодный экономический эффект до 88 руб./га лесополосы. Широко известны в республике совхозы «Московский» и «Дальний» Есильского района Тургайской области, где созданные системы лесных полос повысили в расчете на 100 га пахотных земель чистый доход на 15%.

Каждый гектар лесной полосы полностью окупает себя на седьмом году ее жизни и дает прибыль до 450 руб. Степень мелиоративного эффекта системы лесных полос обуславливается такими основными параметрами, как расстояние между ними, конструкция и высота насаждений, их направление в отношении вредоносных ветров, способность сохранять влагу.

Почвоводоохранные лесные полосы создают на основании индивидуальных технорабочих проектов или специальных проектов, являющихся составной частью проектов внутрихозяйственного землеустройства. Посадка лесных полос без утвержденного проекта запрещается.

Проектируют их, как правило, на относительно ровных сельскохозяйственных площадях, плоских водоразделах с уклоном до 1...2° и размещают по границам землепользований (совхозов, колхозов и др.), полей севооборотов и внутри их.

Основные (продольные) и вспомогательные (поперечные) лесополосы располагают в двух взаимно перпендикулярных направлениях. При этом основные полосы располагают по возможности перпендикулярно вредоносным, господствующим в данной местности ветрам с отклонением от этого направления до 30°. В условиях с заметно выраженным рельефом при уклонах более 1,5...2° направление продольных лесных полос направляют в первую очередь в целях борьбы с водной эрозией (водорегулирующие функции), и их размещают поперек склонов, параллельно горизонталям с допустимым отклонением от наиболее эффективного влияния также до 30°.

Расстояние между продольными полосами устанавливают с учетом максимального обеспечения их защитного влияния, но не превышающего 25...30-кратной высоты взрослых насаждений и возможности применения современной энергонасыщенной техники и индустриальной технологии выращивания сельскохозяйственных культур. В зависимости от почвенно-климатических условий расстояние между продольными полосами может колебаться от 200 до 600 м, а между поперечными — 1000...2000 м.

В частности, на обыкновенных и южных черноземах (в основном северные области республики) расстояние между основными полосами не должно превышать 400...500 м; на темно-каштановых и каштановых почвах (центральные, западные, равнинная восточная часть республики) — 300...350 м; на сероземных почвах — 200 м.

Наибольшей агромелиоративной эффективностью обладают малорядные (3...5-рядные) лесополосы, занимающие 3...4,5% пахотных земель. Ширина каждой лесополосы (по принятым нормам) не должна превышать 15 м вместе с защитными полосами по обе стороны, равными половине ширины междурядий.

Конструкция почвоводоохранных лесных полос. Мелиоративное влияние лесополос на гидрологический режим территории зависит от их конструкции, которая характеризуется степенью ветропроницаемости насаждений.

В агролесомелиорации к наиболее эффективным относятся три типа конструкций полезащитных лесных полос: ажурная конструкция насаждений с равномерной ветропроницаемостью по всему профилю полосы, равной 30...70%; продуваемая конструкция с ветропроницаемостью в кронах древостоев менее 30% и между стволами более 70% и ажурно-продуваемая, сочетающая оба типа конструкций.

Ветропроницаемость лесополос является наиболее объективным показателем их конструкций, она обуславливается степенью и характером просветности насаждений и зависит от того, в каком состоянии они находятся — облиственным, полуоблиственным, безлистном.

Конструктивные особенности лесных полос оценивают визуально по величине просветов в них. У насаждений ажурной конструкции площадь просветов между стволами деревьев и в кронах 25...35%, у продуваемой конструкции — между стволами свыше 60% и в кронах — 0...10% (табл. 17).

Лесополосы продуваемой конструкции целесообразно создавать в северных областях республики с холодной и снежной зимой и слабым стоком талых вод. Полосы ажурной и ажурно-продуваемой конструкций более эффективны в сухостепных и полупустынных районах юга и юго-востока республики с теплой зимой, частыми зимними оттепелями и неустойчивым снежным покровом.

Ассортимент древесных и кустарниковых пород для почвоводоохранного лесоразведения. Важнейшее условие успешного создания долговечных и жизнестойких лесополос — правильный выбор древесных и кустарниковых пород, которые биологически и экологически должны соответствовать конкретным почвенно-климатическим и в целом лесорастительным условиям района их выращивания. Долговечные и устойчивые к неблагоприятным экологическим факторам среды (засуха, суховеи, высокие и низкие температуры, а также тип почвы) лесонасаждения, как правило, получают при использовании семян и посадочного материала древесно-кустарниковых растений местного происхождения. При отсутствии же аборигенных пород в естественных или искусственно созданных насаждениях следует использовать породы-интродуценты из других мест, имеющих аналогичные или близкие к данному району почвенно-климатические условия. Завоз семян и посадочного материала в таких случаях целесообразно производить из более северных и восточных районов по отношению к данному району.

Все древесные и кустарниковые растения в зависимости от их роли в насаждении условно подразделяются на главные, образующие господствующий полог в насаждении и выполняющие основную мелиоративную роль, и сопутствующие древесные породы, биологически способствующие лучшему росту главных пород и формированию устойчивого древостоя. При создании лесополос предпочтение следует отдавать породам, имеющим узкую и ажурную крону с наименьшим к стволу углом отхода сучьев. О такие кроны более эффективно разбиваются потоки ветра, обеспечивается снижение его скорости на значительно дальние расстояния. Для

Таблица 17. Показатели просветности и ветропроницаемости полезащитных лесных полос разной конструкции в облиственном состоянии

Конструкция	Ветропроницаемость, %		Площадь просветов, %		Надичие и характер распределения просветов
	между стволами	в кронах	между стволами	в кронах	
Ажурная	30...70	30...70	25...35	25...35	Мелкие и средние просветы по всему профилю полосы
Продуваемая	>70	<30	>60	0...10	Много крупных просветов между стволами и почти нет просветов в кронах
Ажурно-продуваемая	>70	<30	>60	15...35	Много крупных просветов между стволами, мелких и средних просветов в кронах
Непродуваемая (плотная)	<30	<30	0...10	0...10	Почти без просветов по всему профилю полосы

создания лесополос ажурной, продуваемой и ажурно-продуваемой конструкций не следует вводить в насаждения сильнорослые кустарники. Для снегозадержания и создания благоприятного водного режима в лесополосах достаточно посадить с наветренной стороны ряд низкорослого кустарника. Не следует применять в лесополосах породы, дающие массу корневых отпрысков и обилие стволовой поросли.

Лесополосы закладывают только из одной главной породы, реже их создают как чистыми, так и смешанными. Например, для ускорения роста и защитного действия лесных полос, создаваемых из медленно растущих пород, в опушенный ряд вводят быстрорастущие породы. Желательно в отдельных случаях во внешних крайних рядах применять плодовые породы, что повышает хозяйственную ценность насаждений.

Приводим основной ассортимент древесно-кустарниковых пород, рекомендуемый для применения в почвоводоохранном лесоразведении различных природных регионов.

Для северной, западной и восточной части республики на обыкновенных и южных черноземах, а также на темно-каштановых почвах рекомендуются в качестве главных пород: береза бородавчатая, лиственница сибирская, сосна обыкновенная, вяз приземистый, тополь бальзамический, тополь белый, тополь черный, тополь лавролистый; из кустарников — акация желтая, акация песчаная, лох узколистный, ирга обыкновенная, смородина золотистая, вишня степная, миндаль-бобовник степной; из плодовых пород — яблоня сибирская, слива канадская (карзинская).

В более засушливых степных и полупустынных условиях на светло-каштановых и сероземных почвах в центральных и тяготеющих к ним южных районах республики ассортимент пород значительно сужается,

здесь рекомендуются в качестве главных пород — вяз приземистый, ясень зеленый, клен ясенелистный; из кустарников — лох узколистный, акация желтая, тамариск, смородина золотистая.

Крайне беден ассортимент древесно-кустарниковых пород для применения в лесополосах на богарных землях юга, юго-востока Казахстана, где главной древесной породой на современном этапе регионального почвоводоохранного лесоразведения является вяз приземистый, как экологически самое жизнеустойчивое древесное растение, способное к выживаемости при наступлении засух, глубоких зимних оттепелей, сменяющихся крепкими морозами, пагубно влияющими на другие испытывавшиеся в этих условиях породы — дуб черешчатый, ясень обыкновенный, клен ясенелистный и др.

Перспективным здесь может оказаться в качестве главной породы ясень ланцетолистный.

Основные принципы и агротехника создания почвоводоохранных лесных полос. Очень важно при создании лесополос на землях колхозов и совхозов концентрировать агролесомелиоративные работы в целях применения новой технологии выращивания полос и повышения их мелиоративной эффективности.

Основной способ закладки лесополос — рядовой, посадка — 1...2-летних стандартных семян, окоренных черенков, реже применяются крупные саженцы. При рядовом способе деревья и кустарники размещают параллельными рядами. В зависимости от почвенно-климатических условий устанавливают схемы посадки полос — ширину междурядий в них и расстояние между растениями в рядах при посадке семян, т. е. величину площади питания растений.

В хозяйствах, расположенных в степной зоне (на обыкновенных и южных черноземах, темно-каштановых и каштановых почвах), ширину междурядий принимают в 3,5...4 м, расстояние между растениями в рядах — 1...1,5 м. В острозасушливых условиях центральных, юго и юго-восточных областей на светло-каштановых и сероземных почвах республике для повышения жизнеустойчивости насаждений и обеспечения пожизненного механизированного агротехнического ухода в них площади питания увеличивают до 10...15 м², в отдельных случаях — до 20...25 м² на одно растение, что соответствует ширине междурядий в 5...6 м и расстоянию между растениями в рядах — 2...3 м. При более редких схемах посадки полос возможно формирование необходимых эффективных их конструкций без проведения лесоводственных мероприятий — рубок ухода.

Применяются и другие способы закладки лесополос, обеспечивающие механизированный уход за почвой: диагональный, ленточный, групповой, группово-рядовой.

Успешное создание устойчивых и агролесомелиоративно эффективных полезащитных лесных полос возможно только при применении высокой агротехники, важным ее звеном является подготовка почвы, от которой во многом зависит качество лесокультурных работ, приживаемость, рост и дальнейшее развитие культур. Под лесополосы почву готовят, как правило, по системе черного пара с основной вспашкой на глубину не менее 27...30 см плугом ПЛН-5-35, ПЛ-5-35, ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 и др. В течение лета проводят 3...5-кратное рыхление почвы культиваторами КРН-4,2,

КПС-4 (КПН-4Г), КПП-2,2 и др., а осенью — безотвальную перепашку с доуглублением на 35...40 см.

Применяют также плантажную вспашку на глубину 45...60 см с 1...2-годовичным парованием. Почвы, подверженные ветровой эрозии, обрабатывают по системе черного или раннего пара, включающей осеннюю или весеннюю безотвальную вспашку на глубину 27...30 см плоскорезными орудиями марки КПП-2,2, КПГ-250, 2...3-кратную летнюю обработку пара лапчатыми культиваторами и плоскорезами, осеннюю безотвальную перепашку или рыхление на глубину 50...60 см.

Предпосадочная обработка почвы заключается в ранневесеннем покровном бороновании в два следа и закрытии влаги. Для обеспечения влагонакопления на участках, подготавливаемых к посадке лесных полос, проводят снегозадержание.

Во всех зонах наиболее благоприятна для посадки лесополос — ранняя весна. Как только позволит состояние почвы, посадку проводят в сжатые сроки — за 5...7 сут в южных районах и 7...10 сут — в северных.

Посадочный материал с закрытой корневой системой (в полиэтиленовых мешочках, торфо-перегнойных горшочках) позволяет увеличить сроки проведения лесопосадочных работ. Посадку проводят лесопосадочными машинами ССН-1, ЛМГ-2, ЛПА-1, СЛ4-1, СЛН-1, СЛН-2 и др.

Уход в полосах начинают сразу после посадки, который заключается в механизированном рыхлении почвы в 1...2 следа. Сроки и количество последующих летних уходов, как в год посадки, так и в последующие годы до смыкания крон зависят от состояния почвы, интенсивности отрастания сорной растительности и др.

Обычно в первые 2...3 года проводят 3...5 уходов в междурядьях и рядах посадок, а в последующие годы — 2...3 ухода. Для борьбы с сорной растительностью могут применяться химические прополки гербицидами.

Чтобы обеспечить долготелние и жизнеустойчивость лесополос в полупустынных, крайне острозасушливых условиях юга, юго-востока республики на богарных землях проводят пожизненный агротехнический уход, заключающийся в периодическом (один раз в 2...3 года) глубоком рыхлении междурядий и закраек полос щелерезными почвенными орудиями.

Чтобы создать благоприятные условия для роста и развития насаждений, формирования и поддержания необходимого состава и конструкций, а также содержания их в надлежащем санитарном состоянии, проводят лесоводственные уходы, начиная с 3...4-летнего возраста посадок с периодичностью повторений их один раз в 5...6 лет.

Почвоводоохранные лесонасаждения на орошаемых землях

Природные условия большинства районов орошаемого земледелия республики характеризуются высокой континентальностью и засушливостью климата пустынно-степных зон.

Почвоводоохраннозащитные лесонасаждения улучшают агрометеорологические условия роста сельскохозяйственных культур, повышают их урожайность, в комплексе с другими мероприятиями они на расстоянии

150...170 м понижают уровень грунтовых вод и тем самым предупреждают вторичное засоление орошаемых земель.

В сочетании с севооборотами на орошаемых землях они снижают до 25% потребность полей в оросительной воде, что исключительно важно для условий юга, юго-востока республики, где дебит горных рек в отдельные годы резко падает. Почвоводоохранные лесные полосы в условиях юга, юго-востока Казахстана ослабляют вредное действие суховеев, улучшают общее мелиоративное состояние орошаемых земель и повышают урожайность зерновых колосовых на 5...7 ц/га, табака — на 1,7 ц/га, зерна кукурузы — на 4...5 ц/га и более. В Чимкентской области лесополосы повышают урожай зерновых на орошении до 25%, бахчевых и огородных культур — на 55...100%, многолетних трав — на 150...200%. В совхозе «Пахтаарал» Пахтааральского района Чимкентской области средняя урожайность хлопчатника на облесенных полях выше на 30% по сравнению с полями, не обеспеченными лесополосами.

Особенно благотворное действие защитных лесонасаждений проявляется при коренном улучшении пустынно-степных ландшафтов, чем создаются благоприятные условия для ведения сельскохозяйственного производства.

Размещение и конструкция лесонасаждений на орошаемых землях. Наибольшая эффективность почвоводоохранных насаждений на орошаемых землях проявляется, когда их создают целыми системами, включающими полезащитные и сдозащитные лесные полосы, насаждения вдоль ирригационных каналов, валов, образующих лиманы, по берегам водохранилищ и прудов, а также вдоль дорог и на неудобных и неиспользуемых в сельскохозяйственном производстве землях. Площадь почвоводоохранных насаждений должна составлять в районах сильной ветровой деятельности 2,5...3%, средней — 1,5...2, слабой — до 1,5% от общей орошаемой площади хозяйства.

Лесонасаждения на орошаемых землях размещают совместно с оросительными системами при их проектировании и проведении внутрихозяйственного землеустройства колхозов и совхозов. Основными объектами для посадки лесонасаждений в орошаемых условиях хозяйств являются магистральные, межхозяйственные и водосбросные каналы, границы полей севооборотов и садов, берега водохранилищ и водоемов, хозяйственные и водораспределительные оросители. При наличии больших полей севооборотов и площадей садов закладывают лесные и ветроломные полосы и внутри них. Количество рядов проектируемых насаждений устанавливают в зависимости от расхода воды в каналах. С каждой стороны магистральных и межхозяйственных каналов (с расходом воды в них 10...12 м³/с). Насаждения создаются из трех, четырех рядов, а вдоль каналов с большим расходом воды — 6...8-рядные полосы. Вдоль внутрихозяйственных и участковых распределителей лесополосы закладывают двухрядные (если их создают только с одной стороны каналов); по границам орошаемых массивов — из 3...5 рядов, с одной стороны сбросных каналов создают 3-рядные лесополосы. На каналах, проходящих вне орошаемых площадей или по границам, для защиты их от мелкозема, песка, перекачивающихся сорняков создают лесополосы из 5...6 рядов с опушкой из кустарниковых пород, размещаемых со стороны открытого поля. Расстояние между основными (продольными) полосами в полях

севооборотов на орошаемых землях устанавливают равным 500...600 м, а между второстепенными (поперечными) полосами — 1500...2000 м.

На рисовых оросительных системах, где условия роста древесных пород более благоприятны и высота насаждений из тополей и ив (ветла) достигает 20...25 м, расстояние между основными полосами увеличивают до 800 м, что принимают в расчет при проектировании ширины рисовых севооборотов. Лесные полосы по границе рисовых полей закладывают с одной стороны вдоль сбросных каналов, между ними и дорогой, что позволяет практически не занимать под лесные полосы полезную площадь, а также исключать возможное затенение посевов риса. В местах сброса орошаемых вод, на неудобных и других неиспользуемых землях создают лесные насаждения в виде массивов. Вдоль шоссе и внутрихозяйственных дорог закладывают 1—2-рядные защитные декоративные и плодовые насаждения. Лесополосы располагают вдоль каналов и лотков на расстоянии не менее 3 м от основания дамбы канала или лотка, чтобы обеспечить проход машин и агрегируемых орудий при очистке и ремонтных работах на ирригационной сети, а также при рыхлении закраск лесных полос и уходе за ними.

Для проезда машин и орудий с одного поля на другое в местах проезда через каналы на пересечении лесных полос делают разрывы шириной до 30 м и в середине полосы 15...20 м.

При поливе дождевальными агрегатами ДДА-100М устанавливают постоянные маршруты следования их к месту работы. По этому маршруту в местах поворота агрегата на стыках лесных полос оставляют разрывы до 60 м. Разворот агрегата на поле при наличии лесных полос по его границам производят: в середине поля (при длине гона 1000...1500 м), около обделенного канала (при небольшой длине смежных полей), в конце поля, но не ближе 60 м от полосы (на пропашных культурах) или в конце поля путем поворота трактора вокруг своей оси. Основной способ закладки лесонасаждений — рядовой. Ширина междурядий принимается равной 3 м, что обеспечивает проход техники при проведении работ по уходу. Расстояние между растениями в рядах для семян, черенков и посева желудей, орехов устанавливают 1...1,5 м, а между саженцами и колыями — 1,5...2,0 м.

Ассортимент древесно-кустарниковых, плодовых и орехоплодных пород для орошаемого защитного лесоразведения. На орошаемых землях целесообразно создавать лесонасаждения из наиболее ценных не только в мелкоразновом и биологическом, но и в хозяйственном отношении пород, способных давать продукцию в виде древесины, технического сырья, плодов. Таким требованиям отвечают лесоплодовые насаждения.

Большое разнообразие почвенных и климатических условий основных районов орошаемого земледелия требует для каждой зоны подбирать проверенные, экологически наиболее приспособленные породы. Они должны, наряду с повышением урожайности, способствовать предотвращению вторичного засоления и не оказывать отрицательного действия на защищаемые культуры, как это имеет место, например, на культуре риса, который не переносит затенения, особенно в прилегающей приопушенной полосе, не нуждается в отоплении.

На орошаемых землях Чимкентской области, где возделывают хлопчатник и рис, в охранные лесонасаждения можно вводить на хорошо

дренированных почвах дуб черешчатый, вяз мелколистный, березу бородавчатую. На увлажненных почвах с близким залеганием грунтовых вод следует применять тополь черный, тополь канадский, тополь Болле.

При неглубоком залегании грунтовых вод хорошо растут клен серебристый, клен остролистный, ясень зеленый и ясень обыкновенный, последние хорошо скрепляют почву корневыми системами, не нарушая целостности поверхностного слоя мокрых откосов и дна каналов, и не дренируют их корнями.

На незасоленных почвах в качестве главной породы можно высаживать такую теплолюбивую породу, как орех грецкий, а также вводить более морозостойкий орех черный, который выдерживает понижение температуры до -41°C . В качестве сопутствующих можно рекомендовать корнесобственные плодовые породы — сеянцы сортов яблони (апорт, ренет Бурхардта, Розмарин белый, Мильтон); сеянцы груши обыкновенной (Лесная красавица, Талгарская красавица); из косточковых — абрикос обыкновенный, алычу, персик, которые также следует выращивать из семян от свободного (естественного) опыления местных культурных сортов и их полукультурных форм. На подверженных засолению и слабо засоленных почвах лучше приживаются и растут белая акация, вяз приземистый, лох узколистный.

Ограничен асортимент пород для Кызыл-Ординской области, где рекомендуется вяз приземистый, белая акация, тополь Болле, тополь канадский, гледичия, лох узколистный. Защитные лесонасаждения здесь из-за исключительной жесткости природных условий можно закладывать только при применении осенних и весенних влагозарядковых и обильных вегетационных поливов. Из плодовых пород на незасоленных участках с плодородными аллювиально-луговыми почвами и уровнем грунтовых вод 3...4 м можно в состав насаждений включать сеянцы культурных сортов яблони (апорт, ренет Бурхардта, Пармен зимний золотой); из груш — сеянцы Лесной красавицы; из косточковых на почвах, податливых эрозии, и на неудобных землях — вишню Шпанку крупную, легкоразмножаемую корневыми отпрысками.

На орошаемых землях Алма-Атинской, Джамбулской и Талды-Курганской областей, используемых в основном под сахарную свеклу, кукурузу и другие культуры прерывистого орошения, в защитные лесонасаждения следует включать дуб черешчатый, березу бородавчатую, белую акацию, тополя черный, канадский и Болле, вяз обыкновенный и вяз приземистый, клен серебристый и клен остролистный, орех маньчжурский. Плодовые породы лучше выращивать из сеянцев местных культурных сортов яблони (апорт, Зайлиское, ренет казахстанский, Пепин шафранный, ренет Бурхардта), из груш — использовать сеянцы Лесной красавицы, Талгарской красавицы, из косточковых пород — сливу канадскую, сливу уссурийскую, вишню Шпанку крупную, сеянцы вишни Любской и войлочной, из ягодных кустарников — смородину золотистую.

В предгорных районах с более мягким климатом целесообразнее вводить абрикос обыкновенный — сеянцы районированных культурных сортов, как Гайрат, Краснощекий, Кызылсфарак и др. Широко можно применять абрикос и персик в Панфиловском районе Талды-Курганской области, где климат наиболее мягок.

На орошаемых землях хозяйственно целесообразнее выращивать смешанные лесоплодовые насаждения. При этом не следует совмещать породы-антагонисты, например, дуб черешчатый и березу бородавчатую или белую акацию, тополь и дуб. Для такой главной породы, как дуб черешчатый, сопутствующими можно подобрать ясень обыкновенный, ясень зеленый или яблоню. В лесные полосы из тополя можно включать грушу обыкновенную, яблоню. Насаждения устраивают рядами одной породы. Плодовые породы при выращивании их с лесными — дубом, березой, тополем, ивой (ветла) — размещают только в крайних (опушечных) рядах южной, западной, восточной или близких к этим экспозиций.

Технология выращивания защитных лесных насаждений на орошаемых землях. Подготовительные, планировочные и другие организационные работы на ирригационных системах по закладке лесонасаждений больших зональных особенностей, как правило, не имеют, и основные элементы агротехники их выращивания — подготовка почвы, посадка, уход за почвой в молодых посадках — являются общими.

К посадке насаждений приступают на втором году после окончания ирригационного строительства и пробных пусков воды в каналах, после осадки грунтов, отделки профиля каналов, засылки резервов. Почву под посадки готовят по системе глубокого черного или раннего пара. Садят стандартными сеянцами, саженцами, окоренными черенками (тополя, ивы), кольями (ивы) и посевом крупных семян на место (желуди, орехи). Посадка сеянцами целесообразнее на участках, менее обеспеченных влагой, саженцами и черенками — с хорошей влагообеспеченностью и кольями — в местах избыточного увлажнения. Лучшее время для посадочных работ — весна. Осенняя посадка возможна, но с обязательными пред- и послепосадочными поливами.

Чтобы обеспечить высокую приживаемость и быстрый рост насаждений, в первые три года после посадки дают 5...8 вегетационных поливов с оросительной нормой 4500...7000 м³/га, а в исключительно засушливые годы количество поливов увеличивают до 10...12 за вегетационный период.

Первый полив, как правило, дают сразу после посадки. Весьма эффективен влагозарядковый полив ранней весной и осенью с нормой 1500...2000 м³/га. Взрослые насаждения также нуждаются в поливе (2...3 раза) за лето с нормой 1200...1500 м³/га. Поливают по бороздам в междурядьях. Через 3...4 сут после каждого полива рыхлят почву.

При создании лесонасаждений применяют комплексную механизацию работ. Основную вспашку (плантаж на 50...60 см на южных темно- и светло-каштановых почвах) делают плантажными плугами ППУ-50А, ППН-50, агрегатируемыми с тракторами класса 60 кН (6 тс). Для меньшей глубины обработки (40...45 см) применяют плуг ППН-40. Тяжелые почвы с щебенчато-галечниковыми включениями на глубину до 60...80 см обрабатывают рыхлителями КРН-60, РН-80Б, предпосадочную культивацию почвы — культиваторами КРН-4Г, КРН-2,8 или плоскорезными орудиями КПП-2,2 и др., которые используют и при последующих обработках почвы в междурядьях посадок.

На засоленных почвах руководствуются следующей классификацией лесонасаждений: к группе солеустойчивых пород (при засолении почв выше 1% по плотному остатку) относят: тамарикс ветвистый, селитрян-

ку Шобера, лох остроплодный, чингиль серебристый, розу Беггера; в группу средисолеустойчивых (величина плотного остатка ниже 1%) входят: вяз приземистый, вяз обыкновенный, туранга разнолистная, тополь Болле, аморфа кустарниковая, тополя — Бахховена, североамериканский поздний, густолистный Мичуринец, черный, Пионер; ивы — белая, каспийская лоснящаяся, ломкая, Матсуды, плакучая, береза китайская, клен ясенелистный, ясень зеленый, карагана древовидная, гледичия трехглая, дуб черешчатый; к группе слабосолеустойчивых (солеустойчивость ниже 0,5...0,6% по плотному остатку) относятся: катальпа бигнониевая, айлант высочайший, клен приречный, боярышник алтайский, крушина слабительная, береза пониклая, дерен белый, скумпия, можжевельник виргинский. При создании лесонасаждений на засоленных землях необходимо обязательно проводить осеннюю промывку нормой 2,5...3 тыс м³/га.

Создание почвоводоохранных лесонасаждений по берегам рек, озер и водохранилищ

Лесонасаждения предохраняют естественные и искусственные водоисточники от засоления, заноса их песком, уменьшают испарение, защищают берега и прилегающие земельные территории от смывов и разрушений. Ширина лесонасаждений вокруг водохранилищ на пологих склонах может составлять 30...40 м, при значительных уклонах и явном наличии эрозийных процессов — 40...60 м. Около небольших прудов и водоемов ширина посадок устанавливается в 10...20 м. Размещать насаждения следует по берегам водоемов вдоль отметок нормально подпертого горизонта, ближе к уровню воды, чем создаются благоприятные условия для питания и размножения рыбы. Основные породы для облесения водохранилищ: ива кустарниковая и древовидная, тополь черный, тополь белый и Болле, дуб черешчатый, береза бородавчатая, вяз, ясень зеленый, белая акация. Размещают породы рядами или группами. Агротехника выращивания — обычная. В случаях, когда водоемы служат для водопоя, в насаждениях оставляют разрывы 15...20 м для удобства подхода животных к воде.

Садозащитные лесонасаждения

В условиях юга, юго-востока республики широко развито орошаемое садоводство. Для улучшения роста плодовых деревьев и сохранения урожая создают садозащитные насаждения. По границам сада со стороны господствующих ветров закладывают 4...5-рядные полосы из высокоствольных древесных пород, а внутри — по границам кварталов и основным оросителям через 200...500 м одно-двухрядные ветроломные полосы. Наиболее эффективными признаны насаждения продуваемой конструкции.

В районах с сильными ветрами при размерах кварталов больше 6...8 га внутри них закладывают еще один дополнительный ряд ветроломных насаждений, для чего пропускают посадку одного ряда плодовых деревьев и вместо него высаживают ветроломную полосу, лучше всего из высокорослых пород, таких, как груша обыкновенная (сеянцы культурных

сортов). Расстояние между рядами в полосе 2,5...3 м, в рядах между растениями — 1,5...2 м. Расстояние лесополос от крайних рядов плодовых деревьев не менее 8...10 м, что исключает возможность их сильного затенения и допускает повороты тракторов.

Технология посадки выращивания садооащитных насаждений такая же, как при выращивании других видов насаждений на орошаемых землях.

Водорегулирующие (снегораспределительные) лесополосы

В системе защитных лесных насаждений этот вид посадок занимает важное место. Основное значение водоохраных лесополос — предотвращение водной эрозии почв, т. е. регулирование стока талых и ливневых вод, превращение поверхностного стока во внутрисочвенный и кольматация твердого стока. Наряду с этим они защищают пашню и другие сельскохозяйственные угодья от засух и суховеев. Располагают водорегулирующие лесополосы на склоновых землях крутизной более 1,5...2°, где они выполняют и роль полезащитных лесополос.

Наиболее эффективны лесные полосы шириной 20, 30 и 45 м, они обладают высоким водопоглощением и резко уменьшают поверхностный сток. Особенно полно проявляется водорегулирующее и протпвэрозсионное влияние лесных полос на склонах со значительной крутизной, когда их размещают перпендикулярно линиям стока, т. е. при закладке поперек склона в направлениях, близких к горизонталям или вдоль горизонталей.

Лесные полосы лучше создавать ажурной и продуваемой конструкций, которые распределяют снег по всему полю, способствуя равномерному увлажнению. Размещение их не зависит от севооборотов и полевых рабочих участков, однако целесообразнее приурочивать такие насаждения к границам между полевыми и почвозащитными севооборотами.

Расстояние между водорегулирующими полосами на склонах до 4°— в 300...400 м, более 4°—200...300 м. Количество и ширина отдельных полос зависят от протяженности, характера и крутизны склона. В отдельных случаях их создают в сочетании с водозадерживающими и водоотводящими валами или водопоглощающими канавами с обвалованием, и ширина таких посадок не превышает ширины полезащитных лесополос в равнинных условиях. Водоохранные лесонасаждения лучше создавать смешанными из нескольких древесных пород, но высаживаемых чистыми рядами. В крайних с верхней стороны склона рядах высаживают кустарники. Ряды располагают параллельно, с шириной междурядий 3...4 м.

Расстояние между сеянцами в рядах 1...1,5 м, саженцами — 1,5...3 м. Технология создания и выращивания водоохраных лесополос в основном такая же, как и почвоохранных лесных полос.

ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ (ЗООЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ)

В степных, полупустынных и пустынных районах Казахстана пастбищные земли занимают около 180 млн. га. Развитие животноводства требует улучшения естественных пастбищ и создания прочной кормовой базы.

Наряду с агротехническими приемами (орошение, обводнение, поверхностное и коренное улучшение пастбищ), внедрением пастбищеоборотов эффективным средством повышения продуктивности пастбищ и животноводства в целом является система защитных лесонасаждений. Под пологом лесных насаждений солнечная радиация в десятки раз меньше, чем на открытой местности, относительная влажность воздуха — выше на 3...8%, температура на поверхности почвы в жаркое время дня — ниже на 10...25°C, скорость ветра — меньше на 20...35%, чем в открытом поле. Под благотворным воздействием защитных лесонасаждений мясная продуктивность животных увеличивается на 12...18%, сохранность молодняка — на 10...16%, настриг шерсти у овец — на 9...12%.

В зависимости от основного назначения и местоположения зоолесомелиоративные насаждения подразделяются на пастбищеохранные лесные полосы; зеленые (древесные) зонты; прифермские и прикошарные защитные лесонасаждения; затиши и др.

Пастбищеохранные лесополосы

Создаются для улучшения микроклимата примыкающих к ним пастбищ, повышения их продуктивности, защиты от сильных ветров, пыльных бурь, зимних метелей и буранов. Благодаря защите лесополос улучшается естественный травостой, создаются более благоприятные условия для коренного улучшения кормовых угодий путем посева и подсева ценных кормовых культур, а в отдельных случаях полосы из саксаула, например, сами служат дополнительным источником корма. Лесополосы облегчают осуществление пастбищеоборотов и при системном выпасе скота емкость пастбищ возрастает, не разрушается почва, не возникает ветровая эрозия.

Система пастбищеохранных насаждений состоит из продольных (основных) и поперечных (вспомогательных) лесополос плотной конструкции. Продольные полосы на равнине ориентируют перпендикулярно направлению преобладающих ветров, а на склоновых участках — поперек склона. Расстояние между продольными полосами на южных черноземах устанавливается в 350 м, темно-каштановых почвах — 300 м, каштановых и светло-каштановых — 250...200 м, на сероземных и бурых полупустынных почвах — в 100...150 м. На сильно подверженных ветровой эрозии песчаных пастбищах с холмистым рельефом расстояние между продольными полосами уменьшают до 50...100 м. Поперечные полосы закладывают через 1000...2000 м. В продольных полосах в шахматном порядке оставляют разрывы для прохода скота шириной 15...30 м через 500...900 м.

Пастбищеохранные полосы создают в основном посадкой стандартных сеянцев древесных и кустарниковых пород, соответствующих зональным условиям. В северных областях республики, например, полосы создаются из трех рядов. Ширина междурядий — 3...5 м, расстояние в рядах между сеянцами — 1...1,5 м. Посадка сеянцев проводится по плантажной обработке почвы. На юге Казахстана на участках, пригодных для произрастания черного саксаула, черкеза и кандыма, полосы создают шириной —

15...25 м в основном зимним посевом семян. На облесенных участках временно, в течение 3...5 лет, пастбу скота прекращают и используют их как сенокосы.

Зеленые (древесные) зонты

Это специальные древесные (реже кустарниковые) насаждения куртинного типа площадью 0,3...1,2 га, которые создают на пастбищах чаще всего у водоемов и в других местах дневного отдыха животных, чтобы предохранить их от перегрева.

Зеленые зонты играют и зоогигиеническую роль, они повышают устойчивость животных к заболеваниям, образуют «зону комфорта». Для успешного роста и устойчивости насаждений зеленые зонты целесообразнее создавать на участках с лучшими почвенно-гидрологическими условиями, в небольших понижениях (западинах) и т. д. Нельзя под зонты отводить участки солонцов, сильно засоленных почв. Для каждой отары или гурта закладывают два зеленых участка дневного отдыха; один недалеко от водоема (не дальше 200 м); другой — в центре выпасного участка.

При стойловом содержании зонты выращивают вблизи выгульных дворов. Для маточной отары в 1200...1300 овец или для гурта в 180...200 гол. крупного рогатого скота зеленый зонт закладывают площадью 1...1,2 га; для отары в 500...600 овец или гурта в 100...120 гол. крупного рогатого скота — площадью 0,3...0,5 га.

Во избежание застоя воздуха ширина зонта не должна превышать 100 м. Зонты разделяют ветровыми коридорами (поперечными и продольными) шириной 8...20 м. Эффективнее всего зеленые зонты, отдельные группы деревьев которых (микрозонты) расположены по определенной системе. Количество микрозонтов, составляющих единый отарный (гуртовой) зонт, может колебаться от 8 до 40 с площадью каждого 100...900 м². В микрозонте высаживают от 9 до 25 деревьев с расстоянием между ними 4×4 м; 4,5×4,5 м; 5×5 м; 5,5×5,5 м; 6×6 м.

Для нормального размещения животных в тени зеленого зонта необходима площадь эффективной теневой поверхности — 2,5...3 м² на одну овцу, 10...12 м² — на одну голову крупного рогатого скота и 0,2...0,3 м² — на птицу. Зеленые зонты для птиц закладываются непосредственно у птичника с одной или с двух его сторон.

Создавать зеленые зонты лучше посадкой крупномерных 3...5-летних саженцев высотой не менее 3 м и штамбом до 1,5...2 м. Посадку производят в глубокие ямы (60...80 см), подготовленные навесными ямокопателями на тракторах марки «Беларусь». Лучшее время посадки — весна, с одновременным поливом по 5...8 ведер на дерево. Эксплуатировать зеленый зонт начинают через два года после посадки.

Из древесных пород, в зависимости от зональных условий, применяют вяз приземистый, клен ясенелистный, ясень зеленый, айлант, белую акацию, шелковицу, сосну обыкновенную, клены полевой и татарский, лох узколистный, саксаул, джугун, а при хорошем обеспечении пресной водой — тополя (канадский, белый) и др. Лучше создавать зонты из нескольких древесных пород.

Прифермские (прикошарные) лесонасаждения

Их устраивают на расстоянии 30...50 м от фермы (кошары) со стороны господствующих наиболее вредоносных ветров или со всех сторон. Зимой они защищают животноводческие помещения (и животных) от метелей и холодных ветров, а весной, летом и осенью — от пыльных бурь. Закладывают прифермские (и прикошарные) лесонасаждения в основном сеянцами в виде лесных полос, состоящих из 2...4 кулис шириной 10...20 м (3...5 рядов каждая со снегосборными разрывами между ними в 15...20 м).

Затишковые насаждения (затиши, скотопастбища)

Затиши создают в виде колков (куртин) или полос плотной конструкции площадью 0,3...0,5 га, шириной 20...30 м на постоянных пастбищах, где не предусмотрены пастбищеохраняющие лесополосы, на сезонных пастбищах или скотопрогонных трассах для временной защиты и укрытия отар, гуртов или табунов животных от неблагоприятных погодных условий. Закладывают затиши на лучших почвенно-гидрологических участках — крупных западинах, в ложбинах, понижениях преимущественно посадкой сеянцев, реже саженцев, на юге — посевом саксаула, черкеза, кандыма.

Плотные полосы создают с обязательным включением кустарников. Затиши начинают использовать 3...4-летнего возраста при достижении насаждениями высоты 2...3 м. В мелиоративных целях на пастбищах высевают саксаул черный или белый, черкез Палецкого или Рихтера, кандымы, караганы, прутняк, терескен, разные виды тамарикса и других кустарников, которые служат дополнительным источником корма.

Технология выращивания лесонасаждений на пастбищных землях такая же, как и для полезащитных лесополос.

Мелиоративно-кормовые пастбищные насаждения

Создаются, как правило, на пастбищах, защищенных пастбищезащитными лесными полосами, для повышения продуктивности естественных малопродуктивных и нестабильных кормовых угодий. Они служат надежным средством защиты пастбищ и животных от неблагоприятных природных условий, а также удлиняют срок выпаса скота, повышают его продуктивность, являясь источником получения дополнительного корма в колхозах и совхозах полупустынных и пустынных районов республики. Посадка таких насаждений производится в межполосных пространствах пастбищезащитных лесных полос в виде кулис шириной 15...25 м с межкулисными расстояниями такой же ширины. На исключительно малопродуктивных, истощенных бессистемным выпасом скота пастбищах ширина кулис может увеличиваться до 30...40 м с более редким размещением (4×4 или 5×5 м) древесных и кустарниковых растений. Способ посадки насаждений рядовой, сеянцами, с размещением в междурядьях 2,5...3 м,

в рядах 1...1,5 м для обеспечения необходимой площади питания растений и свободного прохода животных при пастьбе.

Наиболее ценными в кормовом отношении и экологически устойчивыми являются такие древесные, кустарниковые и полукустарниковые растения, как вяз приземистый, лох узколистный, саксаул черный, терескен, джугун, тамариск, прутняк, из ягодных кустарников — смородина золотистая и др.

К выпасу животных в насаждениях, создаваемых для кормовых целей, можно приступать со 2—3 года после их посадки. При этом обязательным является соблюдение загонного выпаса и регулирование интенсивности сраствливания древесно-кустарниковой растительности.

Междулисные пространства в мелиоративно-кормовых пастбищных насаждениях занимают наиболее ценные кормовые травы — житняк, прутняк и др.

ОЗЕЛЕНИЕ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Зеленые насаждения — неотъемлемая часть комплекса мероприятий по защите и преобразованию окружающей среды, планировке, застройке и благоустройству сельскохозяйственных населенных пунктов. Наряду с улучшением микроклимата они имеют санитарно-гигиеническое, противопожарное и эстетическое значение.

Особенно велика роль и значение зеленых зон, всего комплекса охранных лесонасаждений в безлесных, пустынно-степных зонах, где они надежно защищают населенные пункты от пыльных бурь и суховеев, жарких ветров летом и холодных зимой, служат местом массового отдыха трудящихся.

В зависимости от целевого назначения, структурного построения, хозяйственной деятельности и функциональных признаков насаждения делятся на три группы:

1) лесонасаждения общего пользования, к которым относятся парки, зеленые зоны вокруг населенных пунктов, скверы, бульвары, лесопарки, насаждения при культурно-массовых и других учреждениях отдыха (стадионы, спортплощадки, дворцы культуры, клубы); 2) лесонасаждения ограниченного пользования — зеленые участки производственных зон, школ, больницы, детсадов, административных зданий, производственных объектов, зернотоков, бензохранилищ, животноводческих комплексов и др.; 3) насаждения специального назначения — санитарно-защитные, водоохранные, снегозадерживающие, лесоплодовые и др.

Насаждения общего пользования

Парки и скверы, создаваемые для обеспечения здоровья и культурного отдыха. Их, как правило, создают в центрах совхозных (колхозных) поселков площадью 4...10 га из расчета 20...50 м² на одного жителя. Различают три типа планировки парков и скверов: 1) геометрический (регулярный), для которого характерна прямолинейность участков; 2) ландшафтный (естественный), он копирует сложившуюся природную форму; 3) комбинированный, сочетающий оба первых типа.

В зависимости от принятого стиля планировки парк или сквер устраивают из следующих элементов — зеленого массива по наружным сторонам участка или ограждающей лесной полосы, декоративных ландшафтных групп и отдельных древесных массивов, одиночных деревьев, кустарников, аллей, живых изгородей, газонов и цветников.

При размещении зеленых насаждений соблюдают принцип равномерности и непрерывности. В целях повышения декоративных и эстетических свойств стараются правильно сочетать породы деревьев в группах. Например, строгие конусовидные ели и пихты размещают на фоне берез, ясеня, липы. Особенно привлекательны цветущие деревья и кустарники, черемуха обыкновенная, липа мелколистная, сирень обыкновенная, сирень амурская, таволга, снежногодник, кизильники.

Составной частью зеленого наряда сельских населенных пунктов являются уличные насаждения, для посадок которых лучше применять высокоствольные деревья с пирамидальной, овальной кроной, которые создают широкую тень, прикрывая жилые и другие объекты от солнца, защищая их от пыли, выхлопных газов, шумов, освежая и оздоравливая атмосферный воздух. К таким породам деревьев относятся многие виды тополей, клены остролистный и ясенелистный, липа мелколистная, сосна обыкновенная, вязы обыкновенный и приземистый и др.

Расстояние деревьев от зданий должно быть не менее 5...6 м, от теплотрасс, электрокабелей, газопроводов, водопроводов, канализационной сети — 2...3 м.

В местах пересечения воздушных линий электропередач делают разрывы посадок шириной 6...8 м.

Насаждения ограниченного пользования

Это зеленые скверы у административных зданий, больниц, школ, детских садов и других производственных объектов. Внешние 2...3 ряда таких посадок создают из густокронных, быстрорастущих пыле-газоустойчивых деревьев, поглощающих уличные шумы. На пришкольной территории в состав озеленительных насаждений включают плодовые породы, а также породы с высокими декоративными свойствами, значительное место отводят цветущим кустарникам. Производственную зону отделяют от жилой санитарно-защитной полосой шириной 50 м и более, в состав которой вводят такие дымо- и газоустойчивые древесные растения, как тополь белый, черный, пирамидальный, бальзамический, сосну обыкновенную, вязы, клены, из кустарников — жимолость татарскую, акацию желтую, спирею, барбарис, тамарикс и др.

Не следует высаживать у животноводческих помещений деревья таких пород, как ель обыкновенная, туя западная, белая акация, бересклеты, черемуха обыкновенная, которые могут быть ядовитыми для животных.

Вокруг полевых станков создают насаждения плотной конструкции с широким участием кустарников.

Насаждения индивидуального пользования

К ним относятся в основном приусадебные сады, которые состоят из ряда живой изгороди и 1...2 рядов невысоких лиственных и плодовых деревьев. От улицы дома отделяют палисадниками, в которых предпочтение отдают красиво цветущим кустарникам — (сирень, спирея, черемуха, калина и др.)

Весь комплекс зеленых насаждений сельского населенного пункта может достигать 50% от общей его площади, что составляет 150 м² и более на одного человека. Для создания зеленых зон и озеленения применяют в первую очередь древесно-кустарниковые породы и типы лесных культур, рекомендованные для лесного хозяйства в том или ином конкретном лесорастительном районе, что исключает возможные ошибки и обеспечивает создание устойчивых и долговечных озеленительных и защитных насаждений.

Озеленительные работы в совхозах (колхозах) проводят под руководством агролесомелиоратора (агронома). Размещают зеленые насаждения в соответствии с генеральным планом застройки и озеленения населенных пунктов.

Подготовка почвы может быть сплошной, как при выращивании полезащитных лесополос, или готовятся (ямокопателями типа КЯУ-70, КЯУ-100) индивидуальные посадочные места. В зависимости от категории зеленых насаждений применяют для посадки сеянцы, саженцы или крупные деревья. В начале или конце зимнего периода при температуре воздуха не ниже —10°C посадку крупных саженцев и деревьев проводят с замороженным комом земли. За зелеными насаждениями необходим тщательный уход и в первую очередь — своевременный полив как в первые, так и в последующие годы выращивания.

ЛЕСОЗАЩИТНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ В АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

Проводятся в целях повышения жизнеустойчивости деревьев и кустарников в насаждениях, предотвращающих возможности развития различных болезней, накопление и распространение вредителей.

Наиболее опасными первичными вредителями, способными к периодическому массовому размножению, являются хвое- и листогрызущие насекомые, повреждающие здоровые деревья и кустарники, сосновый шелкопряд, сосновая пяденица, непарный шелкопряд, златогризка, зимняя пяденица, тополевый листоед, лунка серебристая и др.

Основные меры борьбы с ними — применение ядохимикатов путем опрыскивания поврежденных насаждений в наиболее уязвимый для насекомых период развития (стадия гусениц) бензофосфатом, хлорофосом и другими препаратами в дозах, рекомендуемых специальными инструкциями.

Из вторичных вредителей, повреждающих побеги, ветви и стволы ослабленных деревьев и кустарников, наиболее широко распространены в лесных полосах стеклянницы — большая тополевая, темно-красная и др. Меры борьбы — санитарные рубки, химические. Для предупреждения массовых вспышек размножения вредителей и болезней необходим надзор за их появлением и своевременная сигнализация.

Химические вещества и машины, применяемые при уходе за защитными насаждениями

Для борьбы с вредителями наиболее распространенным химическим веществом является гексахлорциклогексан (ГХЦГ). Из других веществ применяется карбофос, метафос (вофатокс), хлорофос и др.

При работе с ядохимикатами во всех случаях необходимо соблюдать меры предосторожности и правила техники безопасности. На обработанных химическими веществами участках лесополос и других видов насаждений запрещается выпас животных, сбор плодов, ягод в течение 20...30 сут после проведения в них обработки.

Для борьбы с сорной растительностью в лесных полосах применяются гербициды, а с нежелательной древесной и кустарниковой порослью (стволовой и пней) — арборициды.

Наиболее распространены аминная соль 2,4-Д (системный гербицид), бутиловый эфир 2,4-Д, далапон (натриевая соль 2,2-дихлоропропионовой кислоты), ДНОК, симазин, атразин и др.

Все гербициды (арборициды) или их смеси, состав и дозы которых устанавливаются в зависимости от почвенных условий, породного состава насаждений и вида сорняков, применяют в соответствии с научными рекомендациями и соответствующими инструкциями. Хранят химические вещества в спецскладах, расположенных вдали от служебных и жилых объектов.

Из машин и механизмов широко применяются тракторные опрыскиватели и опрыскиватели типа ОВТ-1 (опрыскиватель вентиляторный тракторный), ОН-10 (опрыскиватель навесной универсальный), ОСВ-2,5 (опрыскиватель садовый, вентиляторный) и др. При особо массовом поражении насаждений вредителями химические вещества применяют с помощью авиации. Небольшие же участки насаждений или отдельные деревья, кусты обрабатывают с помощью ручных и ранцевых аппаратов типа РАА-1 (ручной аэрозольный), ОМР-2 (мелкокапельный ранцевый опрыскиватель) и др.

ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Агролесомелиоративные работы в совхозах (колхозах) и других государственных сельскохозяйственных предприятиях ежегодно планируют на основе перспективного плана по почвоводоохранному лесоразведению, который базируется на комплексном проекте противозрозонных мероприятий.

Госплан, Министерство сельского хозяйства, Совет Министров Казахской ССР предусматривают в проектах годовых планов развития народного хозяйства выделение сельскохозяйственным органам республики капитальных вложений на проведение в колхозах, совхозах работ по созданию почвоохранных лесополос. Министерство финансов Казахской ССР, исходя из утвержденных в установленном порядке объемов работ, ежегодно выделяют ассигнования за счет государственного бюджета на операционные расходы органам сельского хозяйства на проведение в колхозах и совхозах работ по созданию лесополос, включая проектно-изыскатель-

ные работы. Министерство лесного хозяйства Казахской ССР выполняет основные объемы работ по созданию почвоводоохранных лесополос, облесению песчаных территорий и других несудобных земель в соответствии с годовыми народнохозяйственными планами, а также по выращиванию посадочного материала для удовлетворения в нем потребностей совхозов (колхозов) и других сельскохозяйственных предприятий, которые, в свою очередь, организуют специализированные звенья по проведению агролесомелиоративных работ.

Защитные лесонасаждения на землях совхозов (колхозов) проектируют институты «Казгипрозем», «Казгипроводхоз» и филиал проектного института «Союзгипролесхоз». Проектирование осуществляется одновременно с внутрихозяйственным землеустройством, а на орошаемых землях — с составлением проекта орошения.

На основании перспективного плана составляют годовой план агролесомелиоративных работ, который утверждает руководитель сельскохозяйственного предприятия. В нем предусматриваются основные производственные процессы: подготовка почвы под лесные полосы, посадка, уход за почвой в рядах и междурядьях лесополос, дополнение лесонасаждений, борьба с вредителями и болезнями в насаждениях, лесоводственные меры ухода, опашка лесополос по объектам. На основе расчетно-технологических карт определяют потребность в машинах, орудиях, рабочей силе, посадочном материале, а также полную стоимость работ. Между совхозом (колхозом) и лесхозом заключается типовой подрядный договор на выполнение агролесомелиоративных работ, который является основанием для производства работ и оплаты счетов за их выполнение. Расчет между совхозом (заказчик) и лесхозом (подрядчик) за выполненные работы производят ежемесячно по актам, подписываемым представителями сторон, в которых указываются объем, качество и сроки выполнения работ.

Работы по почвоводоохранному лесоразведению принимаются в натуре агролесомелиоратором сельхозпредприятия с обязательным составлением: осенью акта приемки работ по подготовке почвы под посадку насаждений, весной не позднее 10 сут после посадки — акта технической приемки посадок, не позже 7 сут составляется акт после каждого ухода за почвой, не позже двух недель после проведения оформляется акт лесоводственного ухода, через неделю после проведения химических мер борьбы с сорной растительностью и через 2...3 сут после проведения химических мер борьбы с вредителями и болезнями. Для учета лесонасаждений и проводимых мероприятий по уходу за ними в каждом сельхозпредприятии по соответствующей форме ведется «Книга почвоводоохранных лесных насаждений». Ежегодно осенью в соответствии с действующими техническими указаниями проводят инвентаризацию (учет) приживаемости и сохранности всех видов защитных лесных насаждений первого и второго года выращивания.

С момента окончания посадки защитных лесонасаждений колхозы и совхозы организуют охрану их от потрав, порубок и других возможных повреждений, а лесхозы выполняют все работы по дополнению лесонасаждений, уходу за ними, борьбе с вредителями и болезнями до смыкания крон лесопосадок, но не менее чем в течение 5 лет. В дальнейшем профилактические и истребительные меры борьбы с вредителями и болезнями определяются состоянием почвоводоохранных лесонасаждений и

проводятся сельскохозяйственными предприятиями или по договору со специализированными станциями защиты растений, отрядами сельскохозяйственной авиации.

После смыкания крон лесхоз сдает лесонасаждения совхозу (колхозу) по акту. Приемосдаточный акт является основанием для принятия почво-водоохранных лесонасаждений на баланс сельскохозяйственного предприятия.

Для обеспечения долголетия и повышения агролесомелиоративной эффективности принятых в эксплуатацию лесонасаждений проводится специальное агролесомелиоративное их устройство в соответствии с действующими техническими указаниями, на основе которых разрабатывается проект организации и ведения хозяйства в лесонасаждениях на 10-летний срок. В нем определяют объем и очередность лесохозяйственных, лесозащитных мероприятий, способы и объемы рубок ухода, лесовосстановления и реконструкции насаждений. Сельскохозяйственные предприятия обеспечивают охрану почво-водоохранных лесонасаждений от пожара, самовольных рубок, повреждений машинами, орудиями, химикатами, не допускают пастбу и прогон скота (за исключением принятых в эксплуатацию пастбищеохранных лесных насаждений), осуществляют контроль и руководство за проведением рубок ухода, надзор за появлением массовых вредителей и болезней, не допускают разорения муравейников и птичьих гнезд, составляют и передают в органы государственного надзора акты о самовольных порубках, потравах и других лесонарушениях.

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 3

Агролесомелиорация. /Под общей редакцией акад. ВАСХНИЛ В. Н. Виноградова.— М.: Колос, 1979.

Полезащитное лесоразведение и озеленение. /Под общей редакцией кандидатов сельскохозяйственных наук С. Н. Успенского и В. В. Бозрикова.— Алма-Ата: Кайнар, 1970.

Рекомендации по выращиванию защитных лесных насаждений на орошаемых землях юга и юга-востока Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1974.

Воробьев Г. И. Эффективность защитного лесоразведения.— М.: Лесная промышленность, 1977.

Глава 4. УДОБРЕНИЯ

ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ

Важную роль в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур играют органические удобрения: навоз, крупного рогатого скота, лошадей, овец, свиней, птичий помет. Эти удобрения являются основным звеном круговорота питательных веществ в земледелии. Питательные вещества, взятые растениями из почвы и удобрений, поступают с кормами животным, перерабатываются ими и в виде экскрементов и подстилки возвращаются в почву (табл. 18 и 19). Таким образом, они многократно участвуют в создании урожая.

Таблица 18. Примерное количество навоза (т), получаемого в год от одного взрослого животного при использовании подстилки

Вид животных	Продолжительность стойлового периода, сут.			
	220...240	200...220	180...200	<180
Крупный рогатый скот	9...10	8...9	6,0...8,0	4,0...5,0
Лошади	7...8	5...6	1,0...4,5	2,5...3,0
Овцы и козы	1,0	0,9	0,6...0,8	0,4...0,5

Таблица 19. Состав свежего подстилочного навоза

Содержание, %	Навоз				
	крупного рогатого скота	свиней	овец	лошадей	смешанный
Вода	77,3	72,4	64,6	71,3	75,0
Органические вещества	20,3	25,0	31,8	25,4	21,0
Общий азот (N)	0,4	0,4	0,8	0,5	0,5
Азот аммонийный	0,14	0,2	—	0,1	0,1
Калий (K ₂ O)	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
Фосфор (P ₂ O ₅)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Особенно велика роль органических удобрений в зоне орошаемого земледелия республики, представленной сероземными и каштановыми почвами, бедными гумусом и питательными элементами. Без правильного сочетания минеральных и органических удобрений практически невозможно повысить плодородие этих почв и добиться высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Таблица 20. Химический состав навоза по обобщенным результатам анализов зональных агрохимлабораторий, %

Навоз	Органическое вещество	Общий азот N	Общий фосфор P_2O_5	Общий калий K_2O	Зола	Вода
Крупного рогатого скота	21,0	0,5	0,2	0,6	14,0	63,0
Овец	28,0	0,8	0,4	0,8	23,0	49,0
Лошадей	22,6	0,5	0,2	0,5	8,4	69,0
Свиней	22,6	0,8	0,6	0,6	17,4	60,7
В среднем	22,3	0,6	0,3	0,6	15,3	62,4

Удобрительная ценность различных видов навоза представлена в таблице 20.

Высокая эффективность навоза достигается при равномерном внесении его в рекомендуемых нормах с осени под ведущую культуру севооборота в сочетании с минеральными удобрениями при глубокой вспашке.

Навоз крупного рогатого скота

Навоз крупного рогатого скота — ценное местное органическое удобрение, содержащее в своем составе азот и практически все элементы зольной пищи.

Подстилочный навоз крупного рогатого скота — это смесь твердых и жидких экскрементов животных и подстилки. Выход навоза и его качество зависят от вида и возраста животных, типа кормления, продолжительности стойлового периода, а также от способа содержания животных и технологии хранения навоза.

Наиболее ценным подстилочным материалом является солома зерновых культур. Норма расхода соломы на голову крупного рогатого скота в сутки составляет — 4...6 кг, лошадей — 3...5; овец и коз — 0,5...1,0, свиноматок с поросятами — 5...6 и для откормочных свиней — 1,0...1,5 кг.

С увеличением срока хранения навоза растут потери азота и органического вещества. В связи с этим не рекомендуется навоз хранить долго.

В свежем навозе солома незначительно изменяет цвет и прочность, в полуперепревшем приобретает темно-коричневый цвет и легко разрывается. При этом навоз теряет 10...30% своей первоначальной массы и столько же органического вещества. Перепревший навоз теряет 50% массы и сухого органического вещества, навоз в стадии перегноя — до 75% массы и органического вещества. Поэтому его не следует доводить до перепревшего состояния и перегноя.

Способы хранения. При рыхлом, или горячем, способе хранения навоз укладывают рыхло; при горячепрессованном — вначале укладывают рыхло, а после разогревания до +50...+60°C он уплотняется.

Лучшим способом хранения является холодный, когда навоз укладывают в большие уплотненные штабеля шириной 5...6 м и высотой 2,5...3 м, при этом меньше теряется азота и органического вещества.

Бесподстилочный навоз крупного рогатого скота представляет собой смесь кала и мочи животных, влажностью — 89...91%. Он со-

держит 9...11% сухого вещества, 0,2...0,7% общего азота, 0,20...0,25% общего фосфора и 0,3...0,5% общего калия.

Жидкий навоз хранят в полевых и прифермских котлованах открытого или закрытого типа. Перемешанный жидкий навоз легче грузить в цистерны-разбрасыватели и перекачивать по трубопроводам. Его вносят как под вспашку, так и в подкормки кормовых культур. Подкормка пастбищ допускается за 25... 30 сут до очередного стравливания.

Бесподстилочный навоз используют круглогодично, зимой его вносят на участках со спокойным рельефом.

По многолетним данным научных учреждений Казахстана, при орошении на светло-каштановых и сероземных почвах внесение навоза 30... 40 т/га повышает урожайность корней корнеплодов сахарной свеклы на 100...150, зерна озимой пшеницы — на 5...8, зерна кукурузы — на 7...10, зеленой массы кукурузы — на 200...250 ц/га. Урожайность картофеля и овощных культур увеличивается на 20...30%. При этом положительный эффект навоза не ограничивается одним годом, а продолжается в течение 2...3 лет и более.

Птичий помет

Куриный помет по своим удобрительным достоинствам превосходит навоз крупного рогатого скота, а по скорости и эффективности действия не уступает минеральным удобрениям.

Подстилочный куриный помет обладает невысокой влажностью и достаточной сыпучестью. При влажности 55...60% он содержит 1,5% общего азота, 1,5% общего фосфора и 0,9% общего калия.

Бесподстилочный куриный помет при влажности 64% содержит 2,1% азота, 1,4% фосфора и 0,64% калия.

В гусином и утином помете больше воды, по содержанию питательных веществ он приближается к навозу крупного рогатого скота.

При клеточном содержании от одной курицы-несушки в год накапливается 55...70 кг помета. При выгульном содержании от 1000 кур получают по 6...8, от 1000 уток — 8...10 и от 1000 гусей — 10...12 т помета.

Подстилочный птичий навоз хранить в кучах не рекомендуется, так как за 1,5...2 мес он теряет 30...60% азота. Птичий помет, полученный при содержании птицы на глубокой подстилке из соломы или опилок, хорошо хранится.

На птицефабриках при содержании птицы в больших батареях помет сушат при +60...+80°C. При хранении такого помета в течение 6 мес из него теряется всего лишь 2...8% азота и 4...11% органического вещества. Помет превращается в высококонцентрированное быстродействующее органическое удобрение с благоприятными физическими свойствами. Термически высушенный куриный помет содержит 4,6% общего азота, 3,7% общего фосфора и 1,7% общего калия. Он обладает сильным действием на урожайность сельскохозяйственных культур и невысоким последействием. В норме 10 т/га на посевах кукурузы на зерно и силос по своей эффективности он не уступает 40 т/га полуперепревшего навоза крупного рогатого скота.

Навоз лошадей

Навоз лошадей, особенно при кормлении их концентрированными кормами, характеризуется высоким содержанием азота, фосфора и калия. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института удобрений и агропочвоведения, в свежем навозе лошадей содержится 0,32...0,84% азота, 0,18...0,68% фосфора и 0,23...0,80% калия. Качество и выход навоза определяются нормами подстилочного материала и его химическим составом. Примерный расход подстилки на одну лошадь при стойловом его содержании составляет около 2,5 кг соломы в сутки.

Навоз лошадей, полученный с использованием соломенной подстилки, содержит около 70...73% воды, 25% органического вещества, 0,58% азота, 0,28% фосфора и 0,63% калия.

При хранении происходит изменение состава навоза, что видно из данных таблицы 21.

Таблица 21. Изменение состава конского навоза в зависимости от длительности его хранения (в % на сырое вещество).

Содержание	Свежий навоз	После хранения в течение мес.		
		2	4	5-8
Вода	72,0	75,5	74,0	68,0
Органическое вещество	24,5	19,5	18,0	17,5
Азот общий (N)	0,52	0,60	0,66	0,73
Азот аммиачный (N)	0,15	0,12	0,10	0,05
Фосфор (P_2O_5)	0,31	0,38	0,43	0,48
Калий (K_2O)	0,60	0,64	0,72	0,84

Как видно из этих данных, при правильном хранении конский навоз не теряет своих удобрительных свойств, а улучшает их: он становится более концентрированным и содержит меньше воды.

Навоз овец и коз

Навоз овец и коз по содержанию органического вещества и элементов минерального питания является наиболее концентрированным местным органическим удобрением. Полученный на соломенной подстилке, он содержит не более 65% воды, около 32% органического вещества, около 0,83% азота, 0,23% фосфора и 0,67% калия.

По сравнению с навозом крупного рогатого скота навоз овец и коз содержит вдвое больше азота, на 0,17% больше калия и примерно равное количество фосфора. В связи с этим норму навоза коз и овец следует снижать вдвое и вносить его в нормах 20...30 т/га, дополняя фосфорным удобрением. При соблюдении этих условий эффективность его будет эквивалентна эффективности 40...60 т навоза крупного рогатого скота.

Навоз свиней

Навоз свиней по содержанию воды и органического вещества близок к навозу крупного рогатого скота и лошадей. В свином навозе, полученном на соломенной подстилке, содержится около 25% сухого вещества, 0,45% азота, 0,19% фосфора и 0,60% калия. По содержанию азота и фосфора он приравнивается к навозу крупного рогатого скота, что позволяет вносить их в одинаковых нормах.

Компосты

Для условий Казахстана наибольшее значение представляют навозно-суперфосфатные компосты. Компостирование навоза с суперфосфатом снижает потери азота из навоза при хранении и обогащает его фосфором. При формировании штабеля навоза в него равномерно добавляют суперфосфат в количестве 2...4% от массы навоза.

Определенную ценность представляют компосты, приготовленные из навоза, соломы, фекалий, золы, бытовых отходов и т. п. Компост считается готовым, когда становится однородным и приобретает темную окраску.

Лучшим способом внесения компостов в почву является заделка их под глубокую зяблевую вспашку из расчета 30...40 т/га под технические и овощные культуры.

Зеленые удобрения (сидераты)

Зеленое удобрение — это свежая растительная масса, запахиваемая в почву в целях обогащения ее органическим веществом и элементами минерального питания. В условиях юга и юго-востока Казахстана в качестве сидеральных культур можно использовать пажитник (тригонелла), вику яровую, шавбар, чину посевную. Все эти культуры принадлежат к семейству бобовых и обладают способностью к фиксации азота из воздуха и тем самым обогащают почву азотом.

В производственных условиях применяются в основном промежуточные посевы сидеральных культур. При запашке высоких урожаев зеленой массы сидератов в почву поступает 150...200 кг/га азота, что равноценно 30...40 т навоза. При этом в год запашки азот сидератов используется растениями вдвое больше, чем азот навоза.

Урожай сахарной свеклы по зеленому удобрению не уступает таковому по пласту люцерны, а по сравнению с другими предшественниками дает прибавку.

Сидераты обладают положительным последствием, которое продолжается в течение 2...3 лет.

Сточные воды

На очистных сооружениях при очистке сточных вод образуются осадки, представляющие собой ценное органическое удобрение (табл. 22).

Таблица 22. Средний состав осадков сточных вод, % на сухое вещество

Осадок сточных вод	Общий азот	Фосфор	Калий	Кальций	Магний
Сброженный	3,00	2,33	0,21	3,48	—
Сброженный с активным илом	3,93	3,70	0,18	3,29	0,95
Термически высушенный	1,96	3,92	0,007	5,21	5,81

Осадки сточных вод следует вносить из расчета: под капусту — 50...60 т, под сахарную свеклу — 40...50 т, под ягодники и сады — 20...25 т/га при влажности 75%.

МИНЕРАЛЬНЫЕ УДОБРЕНИЯ

Минеральные удобрения разделяют на простые и комплексные. Простые содержат только один, а комплексные — два и более элементов питания. К простым удобрениям относят азотные, фосфорные и калийные.

Азотные удобрения

В республике наибольшее распространение из простых азотных удобрений получили аммиачная селитра и мочевина.

Аммиачная селитра (NH_4NO_3) содержит 34% азота. Выпускается в гранулированном виде, обладает повышенной гигроскопичностью, не содержит балластных веществ и может быть использована под любую культуру на всех типах почв. Удобрение пригодно для внесения под вспашку, под культивацию и в подкормки. Особенно целесообразно использовать ее для подкормки озимых зерновых культур. Аммиачную селитру поставляют в битумированных бумажных или полиэтиленовых мешках вместимостью 45...50 кг. При хранении строго соблюдают правила противопожарной безопасности.

Мочевина (карбамид, амид карбаминовой кислоты) $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ — содержит не менее 46% азота и является самым концентрированным твердым азотным удобрением. Для использования в сельском хозяйстве выпускают мочевину в гранулированном виде (ГОСТ 2081-75). Гранулы имеют вид белых окатанных шариков размером 1,2...5 мм. При грануляции в мочеvine образуется биурет, содержание которого не должно превышать 1%, иначе снижается ее эффективность. Мочевина, как и аммиачная селитра, хорошо растворяется в воде. Под влиянием фермента уреазы мочевина в почве в течение 2...3 сут превращается в углекислый аммоний, а в дальнейшем — в нитриты и нитраты. В отличие от аммиачной селитры мочевина менее гигроскопична. Ее упаковывают в многослойные бумажные или полиэтиленовые мешки емкостью 35...50 кг. При поверхностном внесении мочевина быстро разлагается, превращаясь в аммиак, улетучивается. В связи с этим ее следует быстро заделывать в почву после внесения. При соблюдении этого условия ее можно вносить как под вспашку и культивацию, так и в подкормки. По своей эффективности аммиачная селитра и мочевина примерно одинаковы.

Фосфорные удобрения

Из богатого ассортимента простых фосфорных удобрений в республике используют простой и двойной суперфосфат и в меньшей степени — обесфторенный фосфат.

Простой суперфосфат. Его состав и качество зависят от исходного сырья. Из Каратауского фосфорита получают суперфосфат с 14...15%, а апатитов — с 19,5% содержанием P_2O_5 . Основной недостаток его — низкая концентрация фосфора. Для улучшения физических свойств суперфосфат гранулируют. Простой порошкообразный суперфосфат вносят в основном под вспашку, а в гранулированном виде — и в рядки при посеве.

Двойной суперфосфат — $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ получают из апатитов и фосфорита путем обработки их фосфорной кислотой. В двойном гранулированном суперфосфате фосфор содержится в виде водорастворимого монокальцийфосфата и небольшого количества свободной фосфорной кислоты (2,5...5%). В двойном суперфосфате, полученном из апатита, должно содержаться не менее 45% усвояемой P_2O_5 . Благодаря высокой концентрации P_2O_5 при использовании двойного суперфосфата в 2...2,5 раза сокращаются расходы на хранение, перевозку и внесение в почву по сравнению с простым суперфосфатом. Он обладает хорошими физическими свойствами и может быть использован при приготовлении тукосмесей. Агрохимическая эффективность его при одинаковых нормах такая же, как и простого суперфосфата.

Обесфторенный фосфат, приготовленный из апатитового концентрата, содержит 34...36% P_2O_5 ; растворимой в лимонной кислоте, а из фосфоритов Каратау — 20...22% P_2O_5 , растворимой в лимонной кислоте, и 19...20% P_2O_5 , растворимой в солях лимонной кислоты. Он рассыпчат, негигроскопичен, не слеживается, не содержит свободной фосфорной кислоты. Обесфторенный фосфат заделывают под основную вспашку. Особенно хорошо на кислых почвах. На щелочных почвах его вносят под вспашку в больших нормах в расчете на последствие 3...4 года.

Аммонизированный суперфосфат $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O + N_4H_2PO_4$ — получают при насыщении суперфосфата безводным аммиаком, аммиачным раствором или аммиакатами. Имеет хорошие физические свойства, содержит 14% усвояемой P_2O_5 , 1,5...2,5% азота, не более 0,5% свободной фосфорной кислоты. По своей эффективности равноценен гранулированному суперфосфату.

Калийные удобрения

По способу производства калийные удобрения классифицируются: на сырые соли, получаемые путем размола природных пород сильвинита, каинита и др.; на концентрированные калийные удобрения, являющиеся продуктами переработки руд (хлористый калий, сульфат калия и др.); на смешанные калийные туки, получаемые смешением концентрированных калийных удобрений с сырыми солями — 30...40%-ные калийные соли.

Хлористый калий (KCl) — основное калийное удобрение. Получают его из сильвинита перекристаллизацией или флотацией. Хлористый калий, по-

лучший перекристаллизацией, имеет кристаллы белого цвета с сероватым оттенком. Хлористый калий, полученный вторым способом, имеет более крупные кристаллы, окрашенные в розоватый цвет.

В зависимости от содержания K_2O различают несколько сортов хлористого калия: высший сорт содержит 62,5, первый — 62; второй — 60 и третий — 58,1% K_2O . Хлористый калий выпускают также в виде отработанного электролита. В первом сорте содержится не менее 45,5, а во втором — не менее 40,1% окиси калия. Кроме хлористого калия отработанный электролит содержит 16% окиси натрия и 0,2% окиси магния. Хлористый калий хорошо растворяется в воде и обладает хорошими физическими свойствами.

Сульфат калия K_2SO_4 — концентрированное калийное удобрение, содержит незначительное количество хлора. Это кристаллический рассыпчатый порошок белого цвета с желтоватым оттенком. Содержит не менее 48% окиси калия, не более 1% окиси магния и не более 10% влаги. Сульфат калия хорошо растворяется в воде. Рекомендуется вносить его под культуры, не переносящие избытка хлора, — картофель, табак, виноград и др.

30...40%-ная калийная соль — это смесь хлористого калия с молотым силвинитом или каинитом. Их смешивают с таким расчетом, чтобы содержание окиси калия в смеси было не менее 30 или 40%. Вносят их в первую очередь под сахарную свеклу и кормовые культуры. Не следует вносить под картофель, табак.

Сложные минеральные удобрения

Удобрения, содержащие два и более основных элементов питания, называют комплексными. По способу производства они подразделяются на сложные, сложно-смешанные и смешанные. Сложные удобрения получают в едином технологическом цикле при химическом взаимодействии исходных продуктов.

В сельскохозяйственном производстве Казахстана распространены аммофос, диаммофос, нитрофос и нитрофоска.

Аммофос — сложное азотно-фосфорное концентрированное удобрение. Аммофос, получаемый из апатита, содержит 50% водорастворимой P_2O_5 и 11...12% азота. Обладает хорошими физическими свойствами — не гигроскопичен, не слеживается, легко высевается. Аммофос, получаемый из Каратауского фосфорита, содержит не менее 32% водорастворимой P_2O_5 и не менее 45% P_2O_5 , растворимой в лимонной кислоте.

Диаммофос $(NH_4)_2 HPO_4$ — сложное высококонцентрированное фосфорно-азотное удобрение. Содержит 53% P_2O_5 и 20% азота. Обладает хорошими физическими свойствами. Выпускают в гранулированном виде.

Аммофос и диаммофос — удобрения универсального использования: их вносят под вспашку и в рядки при посеве, с успехом используют и в подкормки.

Нитрофос — сложное азотно-фосфорное удобрение. В нитрофосе марки «А» содержится 40% питательных веществ, марки «Б» — 38%, в уравновешанном — 44% (при соотношении $N : P_2O_5 = 1 : 1$). Нитрофос, получаемый как сопутствующий продукт при гидрометаллургическом производстве,

содержит не менее 14% усвояемого фосфора и 24% азота. Нитрофос можно вносить под вспашку и в рядки при посеве под все сельскохозяйственные культуры.

Микроудобрения

Борные удобрения. Наибольшее распространение имеют гранулированный борный суперфосфат и гранулированный двойной суперфосфат с бором. Их получают добавляя в процессе грануляции суперфосфата и двойного суперфосфата борную кислоту или борный концентрат. Борный гранулированный суперфосфат содержит не менее 20% P_2O_5 и 0,2% бора. Его вносят под предпосевную культивацию или в рядки при посеве. Двойной гранулированный суперфосфат с бором содержит не менее 46% P_2O_5 и 0,4% бора.

Цинковые удобрения. Наиболее эффективны на карбонатных почвах юга и юго-востока Казахстана, имеющих низкую обеспеченность подвижным цинком. На этих почвах внесение цинковых удобрений устраняет цинковое голодание и повышает эффективность макроудобрений.

На орошаемых землях на цинковые удобрения хорошо отзываются сахарная свекла, соя, люцерна и кукуруза.

Сернокислый цинк (технический) — кристаллическая соль белого цвета, хорошо растворимая в воде. Он содержит 22% цинка. Вносят под вспашку, в рядки при посеве и в подкормки.

Цинковые полимикродобрыя (ПУМ-7) — тонкий порошок темно-серого цвета, содержит 19,6% окиси цинка, 17,4% силиката цинка, 21,1% окиси железа, а также небольшое количество аммония, меди, марганца и другие микроэлементы. ПУМ-7 можно вносить в почву, а также использовать для предпосевной обработки семян.

Молибденовые удобрения наиболее эффективны на посевах семенников люцерны и сои, так как способствует усвоению атмосферного азота клубеньковыми бактериями, как живущими в симбиозе с бобовыми растениями, так и свободноживущими в почве азотфиксирующими бактериями.

Молибдат аммония — мелкокристаллический порошок белого и светло-серого цвета, растворим в воде, содержит около 52% молибдата. Удобрения упаковывают в двойные марлевые мешки, вложенные в фанерные барабаны или плотные деревянные ящики.

Молибденизированный суперфосфат представляет собой светло-серые гранулы, содержит 20% P_2O_5 и 0,1% — молибдена. Молибденизированный суперфосфат двойной гранулированный содержит 43% P_2O_5 и 0,2% молибдена.

Молибденовые удобрения вносят в почву, применяют для предпосевной обработки семян и внекорневой подкормки растений.

УДОБРЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Посевы зерновых размещаются главным образом в Северном Казахстане (Кокчетавская, Кустанайская, Павлодарская, Северо-Казахстанская, Тургайская, Целиноградская области).

Основное распространение здесь имеют черноземы обыкновенные (5,2 млн. га), черноземы южные (4,3 млн. га), темно-каштановые и каштановые почвы (12,5 млн. га), которые существенно различаются по потенциальному плодородию. В слое почвы 0...20 см черноземы обыкновенные содержат 6...8% гумуса, черноземы южные — 4...7%, темно-каштановые и каштановые почвы — 2...4%. Общего азота содержится в каштановых почвах 0,1...0,2%, в черноземах — до 0,4% фосфора — соответственно 0,06...0,12 и до 0,25%.

В степной зоне, по данным Алма-Атинского филиала ЦИНАО, 75,4% площадей пашни обыкновенных и южных черноземов имеют низкое содержание усвояемого фосфора в почве (менее 15 мг/кг P_2O_5 по методу Мачигина), в то время как содержание нитратного азота и обменного калия в основном высокое. В зоне темно-каштановых почв 69% обследованных площадей имеют низкое содержание P_2O_5 . Применение фосфорных удобрений под пшеницу является главным резервом дальнейшего повышения урожайности и валового сбора зерна этой ценной продовольственной культуры.

Яровая пшеница — культура требовательная к условиям минерального питания. На 1 т зерна с соответствующим количеством соломы в условиях Северного Казахстана расходуется 40...45 кг азота, 7...12 — фосфора и 22...35 кг калия.

Фактически перед посевом пшеницы по чистому пару в слое почвы 0...100 см имеется 200...400, второй пшеницы — 150...350, третьей — 100...300 кг/га нитратного азота. В связи с этим азотные удобрения на черноземах, как правило, не дают эффекта.

Эффективность фосфорных удобрений проявляется в течение всей ротации зернопаровых 4...5-польных севооборотов. На обыкновенном черноземе (Карабалыкская опытная станция Кустанайской области) прибавка зерна пшеницы в среднем за три ротации 4-польного севооборота составила 8,9 ц/га, южном черноземе (Кустанайская опытная станция) — 5,1 ц/га, темно-каштановой почве (Тургайская опытная станция) за две ротации севооборота — 5,3 ц/га; оплата 1 кг д. в. удобрений — соответственно: 14,8; 8,5 и 8,8 кг зерна.

На темно-каштановых среднесуглинистых и легких песчаных каштановых почвах, бедных гумусом, подвижным фосфором и нитратным азотом, азотные удобрения также дают положительный эффект на фоне фосфорных удобрений.

Сравнительное изучение эффективности минеральных удобрений в зернопаровых 4-польных севооборотах с различной степенью насыщенности зерновыми культурами показало, что ячмень и овес лучше, чем яровая пшеница, отзываются на действие и последствие фосфорных удобрений при размещении их второй и третьей культурой после пара. Суммарная прибавка зерна за ротацию севооборота составила в пшеничном севообороте 7,0...8,2 ц/га, в севообороте с заменой одного поля ячменем — 9,0...10,7 ц/га, с заменой одного поля овсом — 8,5...9,6 ц/га, с заменой двух полей пшеницы кормовыми зерновыми культурами — 9,7...11,8 ц/га. Азотные и калийные удобрения существенно не увеличили урожай зерна.

По своим биологическим особенностям ячмень стоит близко к яровой пшенице, однако вегетационный период у него короче, поэтому он более

интенсивно потребляет питательные вещества из почвы. Тонна ячменя выносит 27 кг азота, 9 кг фосфора и 23 кг калия. Наибольшее количество питательных веществ из почвы ячмень усваивает в фазе кущения.

На основании исследований научных учреждений и практики передовых хозяйств Западного Казахстана под яровые зерновые культуры рекомендуется вносить: в зернопаровом севообороте в условиях неполивного земледелия $P_{45...60}$ в паровое поле $N_{30...45}P_{10...15}$ под вторую, третью и четвертую культуры; в зернопропашном севообороте под кукурузу рекомендуется вносить 20...30 т/га навоза + $N_{15...60}P_{45...60}K_{30...45}$ кг/га. При использовании указанных доз удобрений достигается высокая окупаемость затрат на удобрения.

Почвенно-климатические условия Восточного Казахстана коренным образом отличаются от северных и западных областей республики. Здесь имеются сравнительно благоприятные условия для роста и развития зерновых культур и поэтому высока эффективность вносимых удобрений. По многолетним данным Восточно-Казахстанской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции и областной агрохимической лаборатории, наибольшая прибавка урожая зерна яровой пшеницы достигается при совместном внесении азотно-фосфорных удобрений (4,3 ц/га), а также полного удобрения (4,8 ц/га).

В горной лесостепной и горной лугостепной зонах на выщелоченных и типичных черноземах при низкой обеспеченности их питательными веществами рекомендуется вносить $N_{45}P_{60}K_{45}$, а при высокой обеспеченности — лишь $P_{10...20}$ в рядки.

В сухостепной зоне при низкой обеспеченности почв фосфором и калием удобрения рекомендуется вносить из расчета $N_{45}P_{45}K_{45}$, при средней обеспеченности — $N_{30}P_{30}K_{30}$ и при высокой — $P_{10...20}$ в рядки при посеве.

Немаловажную роль играют сроки внесения удобрений. Фосфорно-калийные удобрения во всех земледельческих зонах области следует вносить под зябь, а азотные — под предпосевную культивацию.

В зоне недостаточного увлажнения Центрального Казахстана, где главным лимитирующим фактором величины урожаев выступает влага, эффективность минеральных удобрений несколько ниже, чем в северо-западных и восточных областях.

Проведенные исследования научных учреждений этой зоны позволили выявить высокую эффективность фосфорных удобрений вносимых в паровое поле зернопарового 4-польного севооборота в дозах $P_{40...60}$. Причем фосфорные удобрения, внесенные в паровое поле, оказывают заметное последствие на урожаи последующих культур.

В зернопаровом 4-польном севообороте наибольшая прибавка урожая зерна за ротацию получается при внесении P_{60} в паровое поле и по $P_{15...20}$ под вторую и третью культуры после пара. При такой системе удобрения суммарная прибавка урожая зерна яровой пшеницы составила за ротацию севооборота соответственно 13,3 ц/га по сравнению с контролем.

Обобщение результатов многолетних исследований научных учреждений Центрального Казахстана позволяет рекомендовать под яровые зерновые колосовые культуры следующую систему удобрений (при низком содержании в почве питательных веществ): под пары — $P_{45...60}$ или же ежегодное внесение в рядки при посеве 15...20 кг P_2O_5 . Азотные удобрения рекомендуется вносить под вторую и третью пшеницу в дозе N_{30} .

Такая система удобрения яровой пшеницы обеспечивает получение в благоприятные годы 12...15 ц/га зерна яровой пшеницы.

В условиях юга и юго-востока республики ведущей зерновой культурой является озимая пшеница. Она возделывается как при орошении, так и без орошения.

Удобрение озимой пшеницы при орошении. Исследованиями установлено, что с урожайностью зерна 55...60 ц/га и с соответствующим количеством соломы озимая пшеница выносит из почвы 205...215 кг азота, 60...65 кг фосфора и до 250 кг калия. При этом в начальный период жизни она предъявляет повышенные требования к уровню фосфорного, а в дальнейшем, начиная с фазы кущения до молочно-восковой спелости зерна, к уровню азотного питания. Этим и определяются сроки внесения минеральных удобрений.

Многолетними исследованиями установлено, что нормы минеральных удобрений в условиях орошения должны дифференцироваться в зависимости от типов почв, особенностей предшественников, агрохимических свойств почвы, уровней планируемых урожаев (табл. 23).

Т а б л и ц а 23. Рекомендуемые нормы азотного удобрения в зависимости от типов почв, предшественников

Предшественник	При планируемой урожайности, ц/га								
	35...40	45...50	55...60	35...40	45...50	55...60	35...40	45...50	55...60
	нормы удобрений, кг д. в. на 1 га посева								
	светло-каштановая почва			лугово-сероземная почва			обыкновенные сероземы		
Пласт люцерны	35	45	60	30	60	90	30	60	90
Пропашные и зерновые культуры	60	120	150	90	150	180	120	150	180

Бесперебойное снабжение растений азотной пищей обеспечивается дробным внесением годовой нормы удобрений. По пласту люцерны нет надобности дробления нормы, так как в процессе минерализации корневых и пожнивных остатков люцерны азотом растения по пласту снабжаются хорошо.

В связи с этим азотные удобрения по пласту люцерны следует вносить в ранневесеннюю подкормку. По пропашным и зерновым колосовым предшественникам N_{60} следует вносить под предпосевную культивацию $N_{60...90}$ в ранневесеннюю подкормку и при годовых нормах удобрений $N_{150...180}$ выделяют N_{30} в позднюю внекорневую подкормку. Во внекорневую подкормку следует вносить азотное удобрение (20%-ный раствор мочевины) в вечерние часы во избежание ожога листьев. Некорневая азотная подкормка проводится в период между фазами колошения и начала налива зерна.

Фосфорные и калийные удобрения под озимую пшеницу следует вносить под вспашку с осени в нормах, предусмотренных в таблице 24.

На участках с низкой обеспеченностью фосфором часть $P_{15...20}$ годовой нормы фосфорного удобрения следует вносить в рядки при посеве, а на участках с повышенным содержанием подвижного фосфора можно ограничиться внесением фосфорного удобрения $P_{15...20}$ в рядки при посеве.

Таблица 21. Рекомендуются нормы фосфорного и калийного удобрения в зависимости от обеспеченности почвы подвижными формами фосфора и калия и от уровня планируемых урожаев озимой пшеницы

Степень обеспеченности почвы элементами питания	При планируемой урожайности, ц/га					
	35...40		45...50		55...60	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Низкая	60	40	90	60	120	60
Средняя	30	—	45	40	60	40
Высокая	—	—	15...20	—	15...20	—

Удобрение озимой пшеницы и ячменя на богарных землях имеет свои особенности. В условиях богары наибольшую эффективность проявляют фосфорные удобрения, несколько уступают им азотные и не дают положительного эффекта калийные удобрения. Фосфорные удобрения в зернопаровых севооборотах следует вносить в норме P₃₀ в паровое поле, а азотные удобрения — в ранневесенние подкормки в норме по 30...45 кг. Ячмень, идущий в севообороте третьей культурой, хорошо использует последствие фосфорного удобрения, внесенного под первую озимую пшеницу, и должен быть удобрен N₃₀. Азотные удобрения при этом заделывают под предпосевную обработку почвы. С учетом всего сказанного система удобрения зерновых культур в зоне полуобеспеченной и необеспеченной осадками богары выглядит следующим образом (табл. 25).

Таблица 25. Система удобрения культур 4-польного зернопарового севооборота в условиях необеспеченной и полуобеспеченной осадками богары, кг д. в./га

Культура	Обеспеченная богара		Полуобеспеченная богара		Необеспеченная богара	
	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N	P ₂ O ₅	N
Пар *	90	30	60	—	60	—
Озимая пшеница	—	45...60	—	45	—	30
Озимая пшеница	—	45	—	30...45	—	30
Ячмень **	—	30	—	30	—	30

* В условиях обеспеченной богары пар занятый, а полуобеспеченной и необеспеченной — черный.

** В условиях Чимкентской области — ячмень озимый, а в остальных областях — яровой.

Рис — ценная и высокоурожайная крупная культура Казахстана. Богатый опыт рисоводов республики и результаты исследований научно-исследовательских учреждений свидетельствует о том, что при соблюдении технологии его возделывания и внесения научно обоснованных норм удобрений рис формирует высокие урожаи зерна, достигающие 70...80 ц/га и более.

На формирование 1 т зерна с соответствующим урожаем соломы рис расходует 30 кг азота, 12 кг фосфора и 36 кг калия. Наиболее повышенные требования к уровню азотного и фосфорного питания рис предъявляет в период формирования вегетативных органов и налива зерна.

Т а б л и ц а 26. Рекомендуемые нормы азотных удобрений под рис, кг д. в./га посевов

Почвы	Предшественники	При планируемой урожайности, ц/га		
		40...50	60...70	70...80
Лугово-болотные	Пласт люцерны	30	30	90
	Оборот пласта	60...90	90...120	120...150
	Рисовище	120...150	150...180	180...210
Сероземы обыкновенные	Пласт люцерны	45	60	90
	Оборот пласта	90...120	120...150	150...180
	Рисовище	120...150	150...180	180...210
Такировидные	Пласт люцерны	60	90	120
	Оборот пласта	90...120	120...150	150...180
	Рисовище	150...180	180...210	210...240

Эффективность отдельных видов удобрения зависит от агрохимических свойств почвы и мелiorативного состояния полей. Низкая обеспеченность почвы основных зон рисосеяния азотной пищей и высокая потребность риса в азотном питании определяют высокую эффективность азотных удобрений. Так, на такировидных почвах внесение N_{60} , N_{120} и N_{180} на фоне P_{90} повысило урожай риса-шалы с 27 до 33,6...42,1 ц/га.

На основании обобщения результатов исследований, выполненных в республике, рекомендуются следующие нормы азотных удобрений (табл. 26).

Азотные удобрения наиболее эффективны при дробном внесении. При этом 60...70% годовой нормы удобрений следует вносить до посева, а оставшуюся часть — в 1...2 подкормки — по всходам и в фазу кушения. Лучшими формами азотных удобрений являются сульфат аммония и мочевина.

Нормы фосфорных и калийных удобрений должны дифференцироваться в зависимости от обеспеченности почв подвижным фосфором и обменным калием от планируемой урожайности (табл. 27).

Т а б л и ц а 27. Рекомендуемые годовые нормы фосфорных и калийных удобрений, кг д. в./га посевов под рис

Обеспеченность почвы	При планируемой урожайности					
	40...50		60...70		70...80	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
Низкая	60...90	30...60	90...120	60...90	120...180	90...120
Средняя	30...60	30	60...90	60	90...120	60
Высокая	30	—	45	30	60	30

Фосфорные и калийные удобрения рекомендуется вносить под глубокую вспашку с осени. На старопахотных землях в целях повышения плодородия почвы рекомендуется вносить по 40...60 т/га навоза под глубокую вспашку зяби.

Просо среди крупных культур, возделываемых в республике, занимает ведущее место. По степени засухоустойчивости просо превосходит

все другие зерновые культуры. Просо требовательно к условиям питания. В начальный период своего развития просо особенно требовательно к фосфорному, а начиная с фазы выметывания, — ко всем основным элементам питания. На формирование 1 т зерна с соответствующим урожаем соломы просо расходует 25...30 кг азота, 8...10 кг фосфора и 25...30 кг калия.

В условиях сухостепной зоны просо повсеместно отзывается на внесение фосфорного и азотно-фосфорного удобрений.

На темно-каштановых почвах просо наибольшие урожаи зерна формирует при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ (13,4 ц/га) при урожае на контроле, равном 11,1 ц/га. На южном черноземе максимальная прибавка от удобрений получена от внесения $N_{40}P_{40}$ (4,1 ц/га), а на малогумусном черноземе Восточного Казахстана — при внесении $N_{60}P_{60}K_{60}$ (6,3...7,5 ц/га).

Просо хорошо отзывается на рядковое фосфорное удобрение. От внесения $P_{10...20}$ урожай зерна проса повышается на 1,1...2,6 ц/га. По данным Уральской опытной станции, от внесения 20 т/га навоза урожай зерна проса увеличивается на 38%.

Под просо рекомендуется внесение под основную обработку почвы $N_{40...60}P_{40...60}$, а при отсутствии удобрений для основного внесения — $P_{15...20}$ в рядки при посеве, что обеспечивает получение дополнительно 2,6...7,5 ц/га зерна.

Соя — культура весьма требовательная к плодородию почвы, что объясняется высокими выносами урожаем элементов питания. По данным Казахского научно-исследовательского института земледелия, тонна зерна сои с соответствующим урожаем побочной продукции выносит около 83 кг азота, 22 — фосфора и 50 кг калия. Потребление элементов минерального питания соей в течение вегетации протекает неравномерно. В начальный период роста — от всходов до фазы цветения — соя потребляет около 35% азота, 34,2% фосфора и 36,2% калия от общего выноса их конечным урожаем. Остальное количество элементов питания усваивается соей в период между фазами цветения и полной спелости зерна.

Соя как бобовая культура образует на своих корнях клубеньки, способные фиксировать из воздуха атмосферный азот и за счет этого может удовлетворять свою потребность в азоте.

Азотное питание сои зависит от образования клубеньков, которые способны фиксировать 50...75% азота, потребляемого растениями. В связи с этим важным условием образования клубеньков является искусственное заражение семян сои (инкуляция) специфичными для них штаммами клубеньковых бактерий.

По данным Казахского научно-исследовательского института земледелия, урожай зерна сои от обработки семян перед посевом нитрагином в среднем за 7 лет повысился на 43,6%. При стоимости гектарной нормы нитрагина, равной 75 коп., чистый доход от обработки им составил 263 руб/га. Нитрагином семена необходимо обрабатывать в тени непосредственно перед посевом. Обработка семян нитрагином при прямом попадании солнечных лучей недопустима, так как при этом бактерии теряют свою активность и даже гибнут.

При обработке семян сои нитрагином полностью отпадает необходимость внесения азотных удобрений, они не только не дают положительного эффекта, но и приводят к подавлению активности клубеньковых

бактерий и снижению урожая зерна. Так, в условиях светло-каштановых почв при внесении N_{30} на фоне P_{90} и посеве инокулированными семенами урожай зерна практически остался (25,8 ц/га) на уровне P_{90} (25,6 ц/га).

Азотные удобрения в дозах $N_{30}...60$ необходимо вносить только на тех участках, где по каким-либо причинам посев сои проводится без инокуляции семян нитрагином. Азотные удобрения в форме мочевины или аммиачной селитры следует вносить как под вспашку, так и под предпосевную культивацию. На карбонатных почвах орошаемой зоны Казахстана на посевах сои очень высока эффективность фосфорных удобрений (табл. 28).

Таблица 28. Влияние фосфорных удобрений на урожай зерна сои на почвах с низким содержанием подвижного фосфора (почва — светло-каштановая)

Вариант опыта	Урожайность зерна, ц/га				Прибавка, ц/га			
	1976 г.	1977 г.	1978 г.	среднее за 3 года	1976 г.	1977 г.	1978 г.	среднее за 3 года
Контроль	14,2	19,5	19,8	17,8	—	—	—	—
P_{50}	21,4	24,6	26,6	24,2	7,2	5,1	6,8	6,4
P_{90}	25,8	31,3	31,5	29,5	11,6	11,8	11,7	11,7
P_{120}	26,9	28,0	30,7	28,5	12,7	8,5	10,9	10,7
$P(\%)$	2,1	2,1	1,9	—	—	—	—	—
$HC P_{0.95}$, ц/га	1,5	1,9	1,4	—	—	—	—	—

Из приведенных данных видно, что на участках с низким содержанием в почве подвижного фосфора при основном внесении наиболее эффективной дозой является 90 кг фосфора. При внесении указанной дозы фосфорного удобрения (P_{90}) содержание подвижного фосфора повышалось с 22 до 33 мг/кг почвы, что является оптимальным для роста и развития сои и формирования урожайности зерна порядка 30 ц/га. Прямые расходы на фосфорное удобрение P_{90} дает с 1 га посевов сои 275 руб. прибыли. Окупаемость 1 руб. затрат на удобрения составила 9 р. 80 к.

Эффективность калийных удобрений зависит прежде всего от обеспеченности почвы усвояемым калием. Так, внесение K_{50} на фоне рекомендуемых доз фосфорных удобрений при содержании в почве 400 мг/кг почвы обменного калия повышает урожай зерна сои на 1,5 ц/га, что также является резервом повышения урожайности сои на орошаемых землях республики. Таким образом, рекомендуемой дозой фосфорно-калийных удобрений для получения урожая зерна сои порядка 30 ц/га является $P_{90}K_{60}$. Годовые дозы этих удобрений можно вносить под основную вспашку.

Из фосфорных удобрений в качестве основного удобрения могут быть использованы все формы фосфорных и сложных удобрений, содержащих фосфор в водорастворимой форме и растворимый в слабых кислотах. Из калийных удобрений можно вносить калийные соли, а также сульфат калия.

На орошаемых землях Казахстана установлена достаточно высокая

эффективность предпосевной обработки семян сои растворами микроэлементов, прежде всего молибдена и кобальта. Эффективность цинка проявляется на почвах с высоким содержанием подвижного фосфора. Обработка семян растворами микроэлементов стимулирует образование клубеньков, повышает площадь листовой поверхности, как следствие этого, повышает продуктивность фотосинтеза, а следовательно, и урожайность сои.

Цинковые удобрения в форме сернокислого цинка (с содержанием 22% окиси цинка) следует вносить в рядки при посеве в дозе 7...10 кг/га д. в., что повышает урожайность сои на 1,5...2,5 ц/га.

Молибден и кобальт целесообразно использовать для обработки семян сои (до их инокуляции нитрагином).

Для обработки семян используют 1%-ный раствор молибденовокислого аммония и 0,1%-ный раствор сернокислого кобальта. Обработку семян растворами микроэлементов в день посева можно совмещать с инокуляцией их нитрагином. При обработке семян до посева их следует тщательно просушить.

Высокая эффективность рекомендуемых систем удобрений сои подтверждается опытом ряда хозяйств республики, таких, как Каскеленское опытное хозяйство Казахского научно-исследовательского института земледелия, колхоз «Алма-Ата», и др., добившихся получения по 25...30 ц/га и более зерна сои.

УДОБРЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

В зоне орошаемого земледелия юго-востока Казахстана ведущей технической культурой является сахарная свекла и хлопчатник.

Сахарная свекла — культура больших потенциальных возможностей, о чем свидетельствует опыт передовых свекловодов республики, получающих по 600...700 ц/га.

Меняющиеся по периодам роста и развития потребности растений в элементах минерального питания на практике свеклосеяния должны удовлетворяться системой применения удобрений, включающей в себя основное, рядковое удобрение и подкормки.

Дробное внесение азотных удобрений обязательно на почвах с близким залеганием валунно-галечниковых отложений или же грунтовых вод и при низком исходном уровне плодородия почвы, а также на почвах с легким механическим составом.

На почвах тяжелого механического состава и достаточно богатых питательными элементами (азотом, фосфором, калием и др.) нет необходимости дробного внесения удобрений.

Районы свеклосеяния республики значительно отличаются между собой по содержанию в почве гумуса и общего азота. Отсюда и различная эффективность азотных удобрений: наибольшая — на сероземах и относительно меньшая — на каштановых почвах.

В пределах типа почвы эффективность азотных удобрений зависит от предшествующих культур, которые по своим биологическим свойствам разделяются на азотпотребителей (все небобовые культуры) и азот-

Таблица 29. Рекомендуемые дозы азотного удобрения в зависимости от типов почв, предшественников и уровней планируемых урожаев корней сахарной свеклы

Тип почвы	Предшественник сахарной свеклы	Доза азота (кг/га д. в.) для урожайности, ц/га		
		300...350	350...450	450...550
Светло-каштановые	Пласт люцерны и зерно-бобовые	45	70	90
	Сахарная свекла или ку-куруза	80	100	120
	Зерновые колосовые	100	120	150
Сероземы	Пласт люцерны и зерно-бобовые	60	90	120
	Сахарная свекла или ку-куруза	90	120	150
	Зерновые колосовые	100...110	130...150	150...180

накопителей (бобовые культуры). Кроме того, нормы азотного удобрения определяются и уровнями планируемых урожаев (табл. 29).

На участках среднего и тяжелого механического состава с полноразвитым почвенным профилем основную часть (около 70%) годовой дозы азотного удобрения следует вносить под вспашку с осени, а остальную его часть — в подкормку вслед за прорывкой посевов. На почвах легкого механического состава и на участках с близким залеганием грунтовых вод и галечников 50% годовой нормы азотного удобрения необходимо вносить под предпосевную культивацию или боронование, а вторую половину — в зависимости от общей годовой дозы по $N_{30...45}$ в подкормки. Последнюю азотную подкормку надо заканчивать в конце июля.

На основании обобщения результатов многочисленных исследований установлено наличие тесной взаимосвязи между эффективностью фосфорного и калийного удобрений (размерами прибавок урожая) и уровнем обеспеченности почвы подвижными запасами фосфора и калия, что позволило дифференцировать дозы удобрений в зависимости от обеспеченности почвы и уровнями планируемых урожаев (табл. 30).

Таблица 30. Рекомендуемые дозы фосфорных и калийных удобрений для получения планируемых уровней урожаев корней сахарной свеклы, кг/га д. в.

Обеспеченность почвы элементами питания	При планируемой урожайности корней сахарной свеклы, ц/га					
	300...350		350...450		450...550	
	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O	P_2O_5	K_2O
Низкая	80...100	60...80	100...110	70...90	100...120	80...100
Средняя	60...70	30...40	70...80	40...50	80...100	70...80
Высокая	20	—	40...50	30	50...60	30...40

При достаточно высоких насыщениях свекловичных севооборотов сахарной свеклы во второй половине его ротации наблюдается заметное снижение в почве запасов гумуса — основного показателя ее плодородия, который должен восполняться внесением 30...40 т/га навоза под сахарную

свеклу, идущую во второй половине ротации севооборота. Навоз вносят при этом совместно с половинной дозой полного минерального удобрения. Сахарная свекла во второй половине ротации свекловичных севооборотов идет, как правило, вслед за озимой пшеницей, после уборки которой имеется достаточное время для своевременного и качественного внесения навоза под вспашку зяби.

Таким образом, применение минеральных и органических удобрений с учетом типов почвы, места сахарной свеклы в севообороте и уровней планируемых урожаев является важнейшим условием повышения плодородия почвы и продуктивности этой культуры.

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 4

Научные основы и рекомендации по применению удобрений в Казахстане.— Алма-Ата: Кайнар, 1982.

Научные основы применения удобрений по зонам страны. М.: Колос, 1981.

Справочная книга по химизации сельского хозяйства.— М.: Колос, 1980.

Справочник по применению удобрений.— Алма-Ата: Кайнар, 1981.

Удобрения, их свойства и способы использования.— М.: Колос, 1982.

Растениеводство — одна из основных отраслей сельского хозяйства, вырабатывающая большинство продуктов питания, корма для животных, а также сырье для пищевой, легкой и других отраслей промышленности. Важнейшая его особенность — сезонность, растения полевой культуры способны вегетировать и давать урожай только в безморозный период. Чтобы создать им необходимые условия, надо влиять в определенном направлении на окружающую среду, обеспечивать их влагой, элементами питания и другими жизненно важными факторами.

Растениеводство тесно связано с другими отраслями сельскохозяйственного производства и в первую очередь с животноводством. Снабжая животноводство грубыми, сочными и концентрированными кормами, растениеводство, в свою очередь, получает от него удобрения (навоз), без которых практически невозможно получать высокие урожаи сельскохозяйственных культур.

В настоящее время на земном шаре площадь посевов сельскохозяйственных растений превышает 1 млрд. га. Доля СССР в мировом растениеводстве очень велика. В нашей стране сосредоточено более 25% мировой площади посевов пшеницы, 42% — сахарной свеклы, 35 — картофеля, 57 — подсолнечника, 78% — льна-долгунца. Растениеводство ведется в различных агроклиматических условиях, поэтому для решения Продовольственной программы необходимы дальнейшее совершенствование структуры посевных площадей, рост урожайности, эффективное использование минеральных и органических удобрений, максимальное расширение посевов на мелнируемых землях, внедрение высокоурожайных сортов и гибридов, улучшение приемов агротехники, индустриальные технологии возделывания большинства культур.

Важна роль растениеводства как науки, изучающей разнообразие форм и сортов полевых растений, особенности их биологии и приемов выращивания высоких урожаев наилучшего качества. Главное направление в научном растениеводстве — изучение биологических особенностей возделываемых растений и разработка наиболее совершенной их агротехники на основе жизненно необходимых факторов: света, тепла, влаги, воздуха и элементов питания. Растениеводство и агрономическая наука накопили достаточно знаний об условиях, необходимых для роста и развития культурных растений и проявления ими наивысшей продуктивности. Уже представляется возможным с достаточной точностью планировать получение урожая заданного уровня с учетом биологических особенностей растений, потенциальных возможностей сорта, гибрида, природных условий и комплекса агротехнических мероприятий.

Зерновые представлены большой группой сельскохозяйственных культур, дающих основные продукты питания для человека, сырье для многих отраслей промышленности и корм для животных.

Увеличение производства зерна — одна из важнейших задач дальнейшего развития сельского хозяйства. От ее решения зависит удовлетворение растущих потребностей населения в продуктах питания и развитие животноводства.

Пшеница *Triticum* L.

Пшеница распространена на всем земном шаре. Посевы ее можно встретить и в полярных областях Европы и Америки, и в самых холодных районах северного полушария (Якутия, Верхоянск), и в средней Европе, и в знойной Африке, в тропической Индии и в жарких районах Австралии. Культивируют ее и на равнинах Северной и Южной Америки, в горах Кавказа, Ирана и Афганистана.

Значение пшеницы в жизни человека велико. Пшеничный хлеб высококалорийный, вкусный, питательный и хорошо переваривается. Усвояемость белков пшеницы достигает 95%. В пшеницах, возделываемых в СССР, содержание белка составляет 12...15% (с колебаниями от 10 до 24%), крахмала — 63...68%, жира — 1,7...1,8%, клетчатки — 2% и золы — 1,6...1,7%. В пшеничном зерне содержатся ферменты и витамины. Пшеница входит в состав почти всех изделий хлебопечкарной промышленности, широко используется в кондитерском деле и кулинарии, служит источником клейковины, крахмала и спирта. Зерно пшеницы, как и отходы его переработки, является отличным концентрированным кормом. Солома используется в качестве грубого корма для животных, а также для получения бумаги, картона и как органическое удобрение, повышающее плодородие почвы.

Озимая пшеница

Народнохозяйственное значение. В Советском Союзе озимая пшеница занимает площадь более 20 млн. га, в Казахстане — 1,3 млн. га. Это ценная зерновая культура, в продовольственном отношении не уступает мягкой яровой пшенице, а по урожайности значительно превосходит ее. Посевы озимой пшеницы сосредоточены в Алма-Атинской, Джамбулской, Талды-Курганской и Чимкентской областях, а также в Семипалатинской, Восточно-Казахстанской, Уральской областях. В последние годы озимая пшеница внедряется в Кустанайской области.

Основные посевы озимой пшеницы сосредоточены на юге, юго-востоке республики в условиях вертикальной зональности с чрезвычайно большим разнообразием почвенных, гидрологических и климатических особенностей, сильно влияющих на рост и развитие культуры. Здесь она возделывается главным образом на необеспеченной богаре с годовым количест-

ном осадков 220 мм, в зоне полуобеспеченной богары (400 мм) и только около 10% — в условиях орошаемого земледелия.

Озимая пшеница, возделываемая в Казахстане, относится к одному виду мягкой пшеницы, а районированные сорта к четырем разновидностям — лютесценс, эритроспермум, грекум, пиротрикс.

Биологические особенности. Озимая пшеница отличается от яровых культур тем, что вегетационный период ее начинается осенью в год посева и заканчивается летом следующего года. Она обладает большими потенциальными возможностями по сравнению с яровой. До наступления зимы развивает мощную корневую систему и кустится. Возобновляя вегетацию рано весной, задолго до посева яровых зерновых культур, озимая пшеница лучше использует влагу, накопленную в почве за осенне-зимний период. Благодаря хорошо развитой осенью корневой системе ей доступна влага более глубоких слоев почвы. Период вегетации эта культура завершает значительно раньше, чем яровые, что часто позволяет избегать отрицательного воздействия засухи.

Зерно наклеивается и начинает прорастать при содержании влаги в нем 45...50% и температуре почвы +2...+4°C. При +20...+24°C семена прорастают в 3...4 раза быстрее, чем при +4°C. Зерно набухает тем быстрее, чем больше влажность почвы и выше ее температура. Дружное и полное прорастание семян наблюдается при влажности почвы около 90% от полевой влагоемкости и температуре +12...+20°C. Если температура выше +24°C, дружность и полнота всходов уменьшаются, поскольку создаются благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, поражающих зародыш.

Всходы озимой пшеницы появляются через 7...8 сут после посева семян по паре, при условии если среднесуточные температуры воздуха за этот период составили 16,3°C, а их сумма — 124°C. При посеве по непаровым предшественникам в сухую почву, когда семена начинают набухать только после поздневыпадающих дождей, продолжительность периода от посева до всходов увеличивается, всходы появляются лишь после того, как сумма среднесуточных температур составит 120...130°C.

Узел кушения — важнейший орган озимой пшеницы. При глубоком его залегании пшеница лучше перезимовывает. Углублению узла кушения способствуют посев крупными семенами в лучшие сроки, заделка семян на оптимальную глубину. Энергия кушения зависит от влажности почвы, температуры воздуха, биологических особенностей сорта, глубины заделки семян и т. д. В условиях достаточной влажности почвы оптимальная температура воздуха для кушения +13...+18°C. Кушение наступает одновременно с образованием четвертого листа, примерно через 10...15 сут после появления всходов. Сумма среднесуточных температур воздуха за этот период должна составлять 230...250°C.

Озимая пшеница прорастает несколькими корнями, которые называются зародышевыми, или первичными. Первичные корни до фазы кушения являются основными, их длина 40...50 мм, а весной они продолжают расти вплоть до молочной спелости зерна и при хорошем промачивании достигают глубины 150 см и более.

Стеблевые корни, появляющиеся на 20...25 сут позже первичных, даже при хорошем увлажнении осенью успевают проникнуть в почву на меньшую глубину (30...50 см). Первичные корни имеют важное значение для

снабжения растений водой, поскольку используют влагу глубоких горизонтов. На единицу сухой массы они поглощают в 3...4 раза больше влаги, чем стеблевые.

Еще в период кущения у пшеницы образуются зачатки соломины с очень короткими междоузлиями, которых, как правило, бывает пять. Позже они удлиняются — сначала нижние, а затем и остальные. Это происходит обычно через 28...35 сут после начала весенней вегетации. На практике за начало выхода растений в трубку принимают момент, когда первый (нижний) узел зачатого стебля поднимается над поверхностью почвы на 3...4 см и прощупывается руками.

Колос закладывается весной, когда температура воздуха достигает $+7...+8^{\circ}\text{C}$ и продолжительность дня более 12 ч. Колошение начинается через 3...4 сут после выхода в трубку. Пасмурная погода задерживает колошение. Фосфорные удобрения ускоряют колошение на 2...3 сут, а азотные и навоз — задерживают.

Цветение озимой пшеницы наступает через 2...3 сут после колошения. Начинается оно с колосков, расположенных несколько ниже середины колоса, и продолжается вниз и вверх. Последними цветут верхние и нижние колоски.

Формирование зерна пшеницы заканчивается за 10...12 сут после оплодотворения. Оно начинается с образования «пяточки», в которой сначала развивается зародыш, затем постепенно образуется весь эндосперм. Продолжительность периода от полного колошения до восковой спелости — 29...44 сут. Для налива зерна особенно важна достаточная влажность почвы. Почвенная засуха в этот период обуславливает его шуплость, а высокие температуры ($+35...+40^{\circ}\text{C}$) — запал и захват. Налив происходит до начала восковой спелости.

Дату наступления молочной спелости зерна принято отмечать, когда на боках зерновки появится слабое пожелтение, а ее содержимое приобретает консистенцию густой сметаны. Накопление питательных веществ в зерне заканчивается в фазу восковой спелости. Полная спелость наступает, когда зерно твердеет и не режется ногтем.

При недостатке влаги в период от выхода в трубку до цветения число зерен в колосе уменьшается, вследствие чего урожайность резко падает. Главные причины шуплости зерна озимой пшеницы — недостаток влаги в почве после цветения, суховей, вызывающие большой расход воды растением, и запал зерна, а также истекание его при созревании.

Сорта. В настоящее время в республике районированы сорта озимой пшеницы интенсивного и полунинтенсивного типа — высокопродуктивные, с хорошим качеством зерна: *Безостая 1*, *Мироновская 808*, *Днепроовская 521*, *Красноводопадская 210*, *Ранняя 12*. Наибольшее распространение имеют первые два сорта (более 60% всей посевной площади в республике). На госсортоучастках эти сорта формируют урожайность на бегаре 20...40 ц/га, на поливе — 50...70 ц/га.

В последние годы созданы и внедряются в производство исключительно высокоурожайные, низкостебельные, максимально адаптированные к определенным экологическим условиям сорта — *Алма-Атинская полумкарликовая*, *Прогресс*, *Богарная 56*, *Прикумская 36*. Внедрение этих сортов позволило многим хозяйствам, соблюдающим сортовую технологию возделывания, значительно поднять урожайность и увеличить валовые сборы

зерна. Однако следует возделывать их строго по принадлежности к агроэкотипам: южно-казахстанский поливной — *Алма-Атинская полукарликовая, Прогресс*; неполивной — *Безостая 1, Мироновская 808, Одесская 66*; сухостепной — *Богарная 56, Красноводопадская 210, Прикумская 36*.

Место в севообороте Озимая пшеница в севооборотах размещается по пару, второй культурой после пара, после пропашных, по пласту и обороту пласта многолетних трав.

На орошаемых землях к числу лучших предшественников Безостой 1 относится пласт и оборот пласта трехлетней люцерны — сахарная свекла, кукуруза, убранная в фазе молочно-восковой спелости на силос. Урожайность озимой пшеницы при посеве ее по разным предшественникам в сравнении с бессменным посевом повышается до 23...30 ц/га.

Влагонакопление и орошение. На богарных землях введение в севооборот чистых паров — фактор влагонакопления. Основная роль их здесь — обеспечить максимальное накопление и сохранение запасов влаги в почве к моменту посева озимой пшеницы. Запасы влаги на парах определяют осадки, выпадающие в осенне-зимний периоды. Нарастают эти запасы в почве с конца октября и достигают наибольшей величины, а иногда и полной полевой влагоемкости во второй половине марта — начале апреля.

В условиях необеспеченной богары запасы почвенной влаги в чистом пару в полтора раза выше, чем по зяби. На орошаемых землях главным в повышении продуктивности озимой пшеницы является предпахотный (после лущения) или влагозарядковый (по вспаханной почве) полив, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы. Из-за отсутствия в весенний и летний периоды атмосферных осадков запас влаги в почве составляет минимум, которого совершенно недостаточно для получения дружных всходов. Влагозарядковый полив в этих условиях создает благоприятные условия не только для получения своевременных и дружных всходов, хорошего развития растений с осени, более надежной их перезимовки, но и для удовлетворительного снабжения растений водой. Все это, в свою очередь, обеспечивает получение дополнительной прибавки урожая зерна (7...25 ц/га). В хозяйствах предгорной зоны за вегетационный период озимых выпадает 350...400 мм осадков, только лишь при одном глубоком осеннем влагозарядковом поливе можно получить до 40...45 ц/га зерна озимой пшеницы Безостая 1. Эффективность влагозарядкового полива повышается в сочетании с вегетационными поливами. При проведении одного полива на фоне влагозарядки урожайность зерна составляет 50...55 ц/га, а двух вегетационных поливов без влагозарядки — 45,0 ц/га.

Обработка почвы. Для повышения урожайности озимой пшеницы важное значение имеет правильная обработка почвы. На богарных землях система обработки почвы должна строиться с учетом повышения влагообеспеченности посевов. Лучшим предшественником озимой пшеницы на необеспеченной богаре является чистый пар. Эффективность парового поля как предшественника можно значительно повысить путем применения оптимальных сроков подъема, приемов основной и летней обработок.

Установлено, что лучшее накопление влаги отмечается в черном пару по сравнению с ранним. В черном пару улучшается пищевой режим почвы, эффективнее борьба с сорняками. Урожайность озимой пшеницы при

посеве ее по черному пару, обработанному с осени, повышается на 2,6 ц/га в сравнении с ранним.

Важным резервом повышения урожайности озимой пшеницы является и плоскорезная обработка пара. Стерня и другие пожнивные остатки, остающиеся при этом на поверхности почвы, способствуют задержанию снега на полях, повышают усвояемость талых вод и атмосферных осадков, обеспечивают лучшую сохранность влаги. В средние по увлажнению годы запасы продуктивной влаги в слое 150 см при плоскорезной обработке пара на глубину 28...30 см увеличиваются на 100...140 мм, а в засушливые — на 14...37 мм по сравнению с отвальной вспашкой. Урожайность озимой пшеницы по пару в сравнительно обеспеченные осадками годы при отвальной вспашке несколько выше, чем при плоскорезной обработке или находится на одном уровне. Однако в засушливые годы плоскорезная обработка имеет несомненное преимущество перед вспашкой. В среднем за 1978...1982 засушливые годы на необеспеченной богаре в Алма-Атинской области прибавка составила 2,4 ц/га. Таким образом, на необеспеченной богаре, где 6...7 лет из 10 бывают засушливыми, основную обработку парового поля следует проводить плоскорезами-глубококорыхлителями на глубину 28...30 см. Важное значение при этом имеет оставление более высокой стерни при уборке предшествующей пару культуры.

Одним из путей повышения эффективности парового поля является снижение непроизводительных потерь влаги из почвы в весенне-летний период. Во многом это зависит от правильного и качественного ухода за паровым полем. Только в этом случае пар будет отвечать своему назначению и выполнять агротехническую роль.

Исследования показали, что лучшим приемом летних обработок пара является мелкая плоскорезная обработка культиваторами-плоскорезами КППШ-9 и КППШ-5 на глубину 8...10 см. Число культиваций зависит от заосненности поля и погодных условий. Во влажные годы число обработок увеличивается, а в засушливые сокращается до 2...3 раз. В любом случае количество обработок должно быть минимальным, что снижает потери влаги из почвы. Последнюю поверхностную обработку следует проводить за 20...25 сут до посева озимой пшеницы, что обеспечивает уплотнение посевного слоя и лучшую сохранность влаги в верхнем слое. Что, в свою очередь, позволяет посеять озимую пшеницу в оптимальные сроки. От этого зависят полнота всходов, условия осеннего развития, подготовленность растений к перезимовке и величина урожая.

В зоне обеспеченной богары летние обработки по уходу за паром аналогичны обработкам, рекомендованным для необеспеченной богары. Но здесь после прекращения обильных весенних осадков (май) первую обработку парового поля необходимо проводить несколько глубже (на 10...12 см). Это обеспечивает лучшие результаты в борьбе с многолетними сорняками.

Под озимую пшеницу, идущую второй культурой после пара, эффективна плоскорезная обработка на глубину 10...12 см с применением гербицидов $2,4=Д$ (аминная и натриевая соли) в фазе кущения. Урожайность зерна при этом повышается на 2,0...2,5 центнера с гектара по сравнению с отвальной вспашкой. При размещении озимой пшеницы третьей культурой после пара плоскорезная обработка приводит к увеличению

засоренности посевов и снижению урожайности зерна даже при использовании гербицидов. В этой связи под третью озимую пшеницу после пара целесообразна отвальная вспашка на глубину 22 или 30 см.

При подготовке почвы под озимые, идущие после непаровых предшественников, важно добиться хорошей разделки почвы, для чего все обработки должны проводиться с прикатыванием кольчато-шпоровыми катками. На богарных землях при размещении озимой пшеницы после многолетних трав пласт рекомендуется поднимать сразу же после укоса трав (июнь) плугами с предплужниками на глубину 28...30 см с прикатыванием кольчато-шпоровыми катками в агрегате. По сравнению со вспашкой на 20...22 см глубокая вспашка повышает урожай зерна на 2,0...2,4 ц/га. Более поздние сроки подъема пласта снижают урожайность.

Оборот пласта многолетних трав следует обрабатывать культиваторами-плоскорезами, исключая оборачивание заделанной при вспашке пласта дернины. Глубина обработки — 12...14 см. Прибавка урожая озимой пшеницы при этом составляла 2,3 ц/га по сравнению с отвальной вспашкой на 20...22 см.

Применение плоскорезных орудий эффективно с экономической, организационно-хозяйственной точек зрения, так как производительность их выше по сравнению с плугами, а затраты трудовых и денежных средств снижаются на 30...35%. Все это позволяет провести основную обработку почвы в более сжатые оптимальные сроки.

На орошаемых землях систему обработки почвы под озимые надо рассматривать в связи с подготовкой почвы под предшествующие культуры и уходом за ними. Применение глубокой вспашки под пропашные культуры способствует увеличению урожая последующей озимой пшеницы.

На орошаемых светло-каштановых почвах углубление пахоты под предшествующую культуру (сахарная свекла) от 25 до 30 с дополнительным рыхлением на 10 см повышает урожайность озимой пшеницы на 4...5 ц/га. Положительно влияет глубокая пахота на урожай озимой пшеницы под предшествующую культуру и после кукурузы (прибавка 5,3 ц/га). Вместе с тем поверхностная обработка на таком фоне после пропашных культур (сахарная свекла, кукуруза) дает значительную прибавку урожая озимой пшеницы, сокращает сроки подготовки почвы перед посевом и снижает затраты на ее проведение. Так, урожайность озимой пшеницы Безостая 1, посеянной после сахарной свеклы, вспаханной на обычную глубину (22...24) см, составила 41,9, а по поверхностной обработке (10...12 см) — 46,2 ц/га.

Применять этот агроприем можно только в хозяйствах с высокой культурой земледелия и на полях, чистых от сорняков, а хозяйствам, поля которых засорены, следует воздержаться от применения поверхностной обработки под озимую пшеницу.

Посев. В агротехнике озимой пшеницы, возделываемой по разным предшественникам, важная роль принадлежит срокам посева, оказывающим большое влияние на рост и развитие растений в отдельные фазы, полевую всхожесть семян, выживаемость и продуктивность.

Исследования Казахского научно-исследовательского института земледелия свидетельствуют о том, что получение полноценных всходов озимой пшеницы возможно только по парам, где перед посевом содержание влаги

на глубине заделки семян составляет 9,8...10,5 мм. Запасы же продуктивной влаги по непаровым предшественникам практически отсутствуют. При наличии таких запасов влаги в паровых полях к посеву озимых культур следует приступать на необеспеченной богаре, например, в Алма-Атинской и Джамбулской областях с 15 сентября, а по непаровым предшественникам (при отсутствии запаса влаги) — со второй и третьей декады сентября. В горной зоне этих областей, в основном обеспеченных осадками, к посеву озимой пшеницы следует приступать со второй декады августа. На богарных землях Чимкентской области, расположенных в центральной и предгорной зонах, лучший срок посева озимых — с 15 сентября по 15 октября, а в остальных районах — с 20 сентября по 20 октября. Как правило, в первую очередь следует засеивать паровое поле, а затем приступать к посеву по непаровым предшественникам.

В опытах, проведенных в зоне необеспеченной богары Казахским научно-исследовательским институтом земледелия (1973...1978 гг.), урожайность озимой пшеницы по парам, удобренным фосфорными удобрениями (60 кг/га), составила при посеве 1 сентября — 19,3 ц/га; 15 сентября — 19,7; 1 октября — 18,2 и 15 октября — 17 ц/га; при посеве по неудобренному пару — соответственно 17,4; 18,7; 16,9; и 15,4 ц/га, а по непаровому предшественнику — 7,6; 8,7; 9,4 ц/га. Следовательно, оптимальный срок посева озимой пшеницы по непаровым предшественникам — первая и вторая декады октября.

При посеве позже оптимальных сроков растения развиваются осенью при недостатке тепла и света. Узел кущения у них закладывается ближе к поверхности почвы. По непаровому предшественнику — оборот пласта многолетних трав — узел кущения залегал несколько глубже (на 0,2...0,5 см) при посеве 1...15 октября по сравнению с ранними посевами 1...15 сентября. Следовательно, при посеве в оптимальные сроки узел кущения закладывается более глубоко, что имеет немаловажное значение при перезимовке озимых в богарных условиях.

В зоне необеспеченной богары на пустынно-степных малокарбонатных сероземах с незначительным количеством осадков оптимальной нормой высева семян озимой пшеницы сорта Безостая 1 при посеве на удобренных парах считается 4,0 млн. шт/га всхожих зерен, а по непаровым предшественникам — 4,5 млн. шт/га. В зоне обеспеченной богары — 4,5 млн. шт/га всхожих зерен; в Чимкентской области — соответственно 3,0...3,5; 4,0 млн. шт/га. При посеве сеялками СЗС-9 и СЗС-2,1 норма высева озимой пшеницы несколько снижается и составляет 3,0...3,5 млн. шт/га всхожих зерен.

Глубина заделки семян на тяжелых заплывающих почвах не должна превышать 5...6 см, на легких почвах — 7...8 см. По паровому предшественнику при наличии влаги в почве на глубине 5...10 см в пределах 11...12 мм семена заделывают на глубину 7...8 см, а по непаровому предшественнику, где осенью запасы продуктивной влаги отсутствуют, — на 4...5 см.

В условиях богарного земледелия высокоэффективно до и после посева прикатывание озимой пшеницы. Оно улучшает водный режим на глубине заделки семян, создает необходимый контакт семян с почвой, что обеспечивает увеличение урожайности пшеницы до 2 ц/га.

Уход за посевами. В целях рыхления почвенной корки и сохранения

влаги рекомендуется проводить ранневсеннее боронование посевов озимых. Его следует проводить поперек рядков, как только почва перестанет прилипать к орудиям. На посевах по пару и орошаемых землях, на хорошо раскучившихся осенью озимых можно применять зубовые бороны, а на слабо раскучившихся — игольчатые бороны БИГ-3. На посевах, не полностью взшедших с осени, применение зубовых борон не допускается, так как они сильно повреждают всходы. В данном случае рыхлить поверхность почвы следует игольчатыми боронами с пассивным положением рабочих органов. При их отсутствии такие посевы лучше оставить незабороняемыми.

Из агротехнических мероприятий по уходу за озимыми в весенний период важное значение имеет подкормка; наиболее эффективна аммиачная селитра по 35 кг/га в зоне необеспеченной богары и по 40...45 кг/га — в зоне обеспеченной богары. Лучшее время подкормки озимых — внесение удобрений по мерзлой корочке или «черепку».

Пестициды. Озимая пшеница в значительной степени поражается пыльной и твердой головней. Обязательным приемом является химическая обработка посевного материала. Против твердой головни применяют сухое и увлажненное протравливание зерна гексатиурамом, меркуртгексаном, пентатиурамом (2 кг/т). Очищают тару и инвентарь, дезинфицируют их 1%-ным раствором формалина. Против пыльной головни — термическое или химическое обеззараживание семян (витоваксом или бенлатом 2 кг/т).

Уборка урожая. В юго-восточных областях возможна одноразовая — прямое комбайнирование, при котором основная продукция (зерно) выделяется сразу при скашивании растений в фазе полной спелости комбайнами СК-4А, СКД-5 «Сибиряк»; СК-5 «Нива», СК-6 «Колос» и др. Этот способ применяют для незасоренных, изреженных и зрелых хлебов. Высоту среза стеблей устанавливают в пределах 12...15 см, для низкорослых и полегших хлебов — не более 10 см.

Индустриальная технология возделывания. В настоящее время на уборке озимой пшеницы, как и других зерновых культур, широкое применение получили уборочно-транспортные комплексы, которые включают в себя ряд подразделений. Звено по подготовке полей к уборке проводит обкосы и прокосы на участках, готовит поворотные полосы; комбайно-транспортное звено осуществляет скашивание, сбор и транспортировку зерна, измельченной соломы и половы в отведенные для них места; звено по техническому обслуживанию обеспечивает постоянную готовность техники; звено по уборке незерновой части урожая сваливает и стогует солому, проводит ее прессование из валков и транспортировку.

Хозяйства, возделывающие озимую пшеницу по прогрессивной технологии, ежегодно получают высокие и устойчивые урожаи этой культуры. Так, в Опытном-показательном хозяйстве Казахского научно-исследовательского института земледелия озимую пшеницу возделывают при орошении, вносят под нее повышенные дозы органических и минеральных удобрений. Наиболее высокая эффективность азотно-фосфорных удобрений проявлялась при равном соотношении азота и фосфора. Прибавка пшеницы от азотно-фосфорного удобрения составила 14...15 ц/га.

На богарных землях в совхозе «Каскеленский» Алма-Атинской области Илийского района почву на пар (как предшественник под озимую пше-

ницу) обрабатывали плоскорезом на глубину 25...27 см комбинированными агрегатами. Последнюю паровую обработку проводили за 15...20 сут до посева на глубину заделки семян. Подобная подготовка почвы обеспечивает прибавку урожая на 3...4 ц/га в сравнении с обычной.

При использовании прогрессивной технологии высокую урожайность дают районированные сорта селекции Казахского научно-исследовательского института земледелия. Так, в колхозе им. Кирова Сайрамского района Чимкентской области в 1978 г. сорт Алма-Атинская полукарликовая на орошении с площади 10 га обеспечил урожайность 86,2 ц/га. В этом же хозяйстве при посеве на подубебещенной богаре получено по 43 ц/га. В Чимкентской области по 45...55 ц/га зерна получают колхозы «Победа», «Манкент», «Азатлык»; в Джамбулской — колхозы им. Жданова и «Трудовой пахарь»; в Алма-Атинской области — колхозы им. Рыскулова и им. Мичурни и Каскеленское опытное хозяйство Казахского научно-исследовательского института земледелия. На орошаемых сорто-участках юга и юго-востока Казахстана получают по интенсивным сортам 80...95 ц/га, а на богарных землях интенсивные сорта формируют зерна 20...45 ц/га.

Яровая пшеница

В Казахстане ежегодно засевают яровой пшеницей свыше 15 млн. га, более 90% всех посевов занимают наиболее ценные — сильные сорта. В настоящее время созданы два центра по селекции новых сортов пшеницы: при Всесоюзном научно-исследовательском институте зернового хозяйства (Шортанды) и Казахском научно-исследовательском институте земледелия.

Биологические особенности. Семена яровой пшеницы прорастают, когда содержание воды в них достигает 45...50% по отношению к сухой массе. Минимальная температура для прорастания семян $+1...+2^{\circ}\text{C}$, оптимальная $+18...+25^{\circ}\text{C}$. При высокой температуре ($+40...+45^{\circ}\text{C}$) семена пшеницы не прорастают. Между определением всхожести семян в лабораторных условиях и их полевой всхожестью часто наблюдаются расхождения, обусловленные тем, что coleoptиль не достигает поверхности почвы: первый лист, выйдя из coleoptили также не может выйти на поверхность почвы. Некоторые сорта яровой пшеницы имеют большую кустистость.

В зависимости от природно-климатических и хозяйственных условий агрономы решают вопрос, какие выбрать сорта — одностебельные с крупным колосом или многостебельные, обладающие способностью куститься, с большим числом колосonoсных побегов.

Сорта сильной яровой пшеницы. *Казахстанская 4.* Сорт Казахского научно-исследовательского института земледелия. Районирован в Алма-Атинской, Семипалатинской, Талды-Курганской областях. *Карагандинская 2.* Сорт Карагандинской областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Павлодарской области. *Омская 9.* Сорт Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Районирован в Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской областях. *Саратовская 29.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в 13 областях. *Саратовская 36.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства

Юго-Востока. Районирован в Восточно-Казахстанской области. *Саратовская 42*. Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в Актюбинской, Джезказганской, Карагандинской и Уральской областях. *Саратовская 46*. Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в Кокчетавской и Кустанайской областях. *Целинная 20*. Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства. Районирован в Восточно-Казахстанской области. *Целинная 21*. Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства. Районирован в Кокчетавской, Павлодарской, Семипалатинской, Тургайской и Целиноградской областях.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками под яровую пшеницу являются бобовые культуры и кукуруза, возделываемая на силос. Продолжительное (более трех лет) выращивание пшеницы по пшенице резко снижает урожай. Учитывая требовательность твердой пшеницы к условиям выращивания, под нее отводят наиболее плодородные, удобренные и чистые от сорняков участки.

В зерновых зонах Казахстана оптимальными являются 4-польный севооборот зернопаровой: 1) пар; 2—4) пшеница, где пар занимает 20...25% севооборотной площади, и зернопаропропашной севооборот: 1) пар; 2—3) пшеница; 3) ячмень; 4) пропашные; 5) пшеница. Зернопаровые 4...5-польные севообороты вводят на темно-каштановых почвах; зернопаропропашные 5-польные севообороты — на черноземах.

На почвах легкого механического состава, подверженных эрозии, рекомендуются почвозащитные 5-польные севообороты с десятилетней ротацией и полосным размещением сельскохозяйственных культур. Ширина полос — 48...49 или 60...61 м. Полосы необходимо располагать поперек эрозийно опасным ветрам.

Влагонакопление. В зимний период обязательным агроприемом в технологии возделывания яровой пшеницы является снегозадержание. Проводится двукратная нарезка снежных валков. Расстояние между ними не должно быть шире 3...5 м. Весной в сжатые сроки проводят закрытие влаги.

Пестициды. Под предпосевную обработку почвы рекомендуется применение триаллата (3 л/га). Авадекс (1,5 кг/га), внесенный перед боронованием или дискованием, уничтожает до 97% овсюга. Против двудольных сорняков в фазу кущения пшеницы посевы опрыскивают аминной солью 2,4-Д (1 кг/га).

В Северном Казахстане наиболее опасный вредитель пшеницы — серая зерновая совка. Против нее используют 20%-ный к. э. метафоса (1...2 кг/га) или 80%-ный с. п. хлорофоса (1,5 кг/га). Большой вред посевам пшеницы в Восточном Казахстане наносит пьявица, повреждая твердую пшеницу и сорта мягкой пшеницы с неопушенными листьями. Для уничтожения ее личинок хорошие результаты дает опрыскивание 80%-ным хлорофосом или 25%-ным к. э. метафоса.

Обработка почвы — важное звено в регулировании водного режима, борьбе с эрозией почв и сорняками. Приемы основной обработки почвы под яровую пшеницу зависят от предшественника. Основная обработка почвы во всех полях севооборотов — плоскорезная. В зависимости от почвенно-климатических условий определяют ее глубину. На почвах тя-

желого механического состава рекомендуется ежегодное чередование глубоких и мелких обработок, а на самоуплотненных почвах — ежегодная плоскорезная обработка на 22...25 см.

Сильно засоренные поля следует обрабатывать игольчатыми бородами сразу после уборки основной культуры. В летний период по мере отрастания сорняков пар обрабатывают 4...5 раз на глубину 8...12 см; под вторую пшеницу после пара почву обрабатывают на глубину 10...12 см. На южных карбонатных черноземах урожай яровой пшеницы в зернопаровом севообороте выше при системе плоскорезной обработки почвы, складывающейся из глубокой плоскорезной обработки пара и мелкой осенней плоскорезной обработки под вторую и третью культуры после пара. На тяжелых солонцеватых уплотняющихся почвах плоскорезную обработку под третью пшеницу следует проводить на глубину 20...22 см. Под четвертую культуру в зернопаровом севообороте эффективна плоскорезная обработка, состоящая из мелкого рыхления во всех полях севооборота. На почвах с пониженной влажностью более эффективна плоскорезная обработка на 20...22 см под четвертую культуру после пара. После пропашных культур необходима плоскорезная обработка на глубину 14...16 см.

Подготовка семян к посеву. Семена сортируют, для посева используют семена 1 и 2 класса посевной кондиции. При необходимости их протравливают против пыльной головни и корневой гнили витаваксом (2,5...3 кг/т) или бенлатом — фундазолом (2...3 кг/т).

Посев. В Северном Казахстане оптимальные сроки посева яровой мягкой пшеницы среднепозднего типа — 15...25 мая, среднеспелого — 20...25 мая. В центральных и западных областях рекомендуются более ранние сроки — с 25 апреля по 10 мая, в Восточном Казахстане — ранние (в горной) и поздние (в степной и предгорной зонах). На юге, юго-востоке — очень ранние, с 25 марта до 20 апреля. Твердую пшеницу необходимо сеять в ранние сроки.

Норма высева семян для яровой пшеницы в Северном и Центральном Казахстане — 2...3 млн. шт/га в сухой степи; 2,2...3,2 млн. шт/га — в засушливой степи; 2,5...3,5 млн. шт/га всхожих зерен — в умеренно-засушливой степи и лесостепи. В западном регионе (Актюбинская и Уральская области) норма высева — 1,5...2,8 млн. шт/га. В Восточном Казахстане в степной части норма высева — 2,5...4 млн. шт/га, в предгорной и горной зонах на черноземах ее увеличивают до 5 млн. шт/га всхожих зерен.

Семена заделывают во влажный слой почвы на глубину 5...7 см на черноземах и 6...7 см — на каштановых почвах. На стерневых фонах применяют рядовой способ посева сеялкой-культиватором СЗС-2,1, на парах — рядовой посев сеялкой СЗП-3,6.

Уборка. Яровую пшеницу убирают прямым комбайнированием или раздельным способом. Прямое комбайнирование применяют при низком стеблестое, на изреженных, чистых от сорняков и без подгонов (незрелой массы) посевах в фазу полной спелости. При густоте стеблестоя 250...300 шт/м² и высоте растений не менее 60 см при наличии подгона уборку проводят раздельным способом в начале восковой спелости. Обмолот валков начинают при достижении влажности зерна на менее 18%. Зерно из-под комбайнов поступает на тока, где его взвешивают, очищают от примесей и просушивают.

Народнохозяйственное значение. Из ржаной муки выпекают разнообразные сорта хлеба, отличающиеся высокой калорийностью и хорошими вкусовыми качествами. Зерно ржи — концентрированный корм для животных. Ржаная солома идет на подстилку скоту, применяется для изготовления матов, оберточной бумаги. Из соломы ржи получают целлюлозу, уксус. В Казахстане рожь зачастую высевают на зеленый корм.

Озимую рожь возделывают повсеместно. В Казахстане площадь озимой ржи составляет 500 тыс. га. Основные районы ее возделывания — Уральская, Актюбинская, Кустанайская, Семипалатинская, Восточно-Казахстанская и Карагандинская области. Средняя урожайность — 8...12 ц/га. В последние годы урожайность ее растет в связи с созданием высокопродуктивных интенсивных сортов, таких, как Чолпан, Восход и др. Потенциальная урожайность ржи — 70...80 ц/га, но практически она часто очень невысокая, так как ее посевы размещают по плохим предшественникам.

Биологические особенности. Озимая рожь менее требовательна к условиям произрастания, чем озимая пшеница. Зерна ржи прорастают при +1...+2°C. Оптимальная температура для появления всходов +6...+12°C. Рожь благополучно переносит зимние холода. В бесснежные зимы мороз до -20°C не причиняет ей вреда.

Озимая рожь относится к числу сравнительно засухоустойчивых растений, что объясняется хорошим развитием ее корневой системы. Транспирационный коэффициент ржи — 340...420. Наибольший расход влаги отмечается в период быстрого роста — от выхода в трубку до колошения.

Озимая рожь менее требовательна к почве, чем другие зерновые культуры. Она хорошо произрастает и на легких супесчаных почвах. Корневая система ее отличается повышенной усвояющей способностью, особенно труднорастворимых соединений фосфора. Лучшими почвами для ржи являются черноземы.

Всходы озимой ржи обычно появляются на 5...6 сут после посева. Благодаря присутствию антоциана в клеточном соке они окрашены в фиолетовый цвет. При полном отсутствии снегового покрова рожь выдерживает морозы до -25°C, а под снегом до -35...-37°C. Рожь хорошо растет и развивается особенно в первый период своего развития, ко времени появления всходов зародышевые корни ее достигают длины 13...14 см и на 16 сут пронизывают почти всю толщу пахотного слоя. Деятельность зародышевых корней не прекращается на протяжении всей жизни растений, отмирают они только при наступлении полной спелости зерна.

Кушение озимой ржи заканчивается чаще всего осенью, но иногда весной. Корневая система ржи развивается очень быстро. К концу кушения корни проникают на глубину до 100 см. В отличие от других зерновых культур озимая рожь закладывает узел кушения близко к поверхности почвы (1,7...2 см) независимо от глубины посева. Благодаря интенсивному развитию осенью растения озимой ржи уходят достаточно окрепшими. Весной рожь быстро трогается в рост, в дальнейшем обычно хорошо развивается, заглушая сорняки. Первые фазы развития — кушение и выход в трубку — проходят быстрее, чем у озимой пшеницы, но фаза ко-

лошения и цветения растянута. Цвети рожь начинает через 12...13 сут после колошения. Цветение продолжается в среднем 10...12 сут.

Рожь — перекрестноопыляющееся растение. Опыление происходит с помощью ветра, когда цветки открыты. При неблагоприятных условиях во время цветения (сильные дожди, полегание, очень ветреная погода и др.) часть цветков у нее не оплодотворяется, что приводит к череззернице. Для озимой ржи характерен быстрый рост растений в высоту. Перед колошением прирост бывает наибольшим, достигая 5 см/сут. При загущенном посеве, а также при избытке влаги и азотного питания озимая рожь часто полегает.

Созревание озимой ржи отмечается на 8...10 сут раньше озимой пшеницы. Как правило, фаза твердой спелости зерна наступает через 2 мес после начала колошения. Продолжительность вегетационного периода озимой ржи в северных районах — 270...300 сут.

Сорта. В Казахстане районированы *Безенчукская желтозерная, Омка, Саратовская, Саратовская крупнозерная*.

Место в севообороте. Озимая рожь менее требовательна к предшественникам, чем озимая пшеница. Лучшим предшественником для нее является черный пар. Очень хорошим — ранние пропашные, зернобобовые культуры и занятые пары (вико-овсяная смесь и др.).

Подготовка почвы. Начинается сразу после уборки предшествующей культуры с таким расчетом, чтобы вспашка поля была закончена за 2...3 нед до посева.

В качестве основного удобрения в пару под основную вспашку вносят навоз (15...20 т/га), фосфор (60 кг/га) и калий (30 кг/га). Предпосевную культивацию с боронованием на глубину заделки семян проводят накануне или в день посева.

Посев. Для посева используют семена районированных сортов с высокоурожайных участков. Лучше брать семена с урожая предыдущего года, так как свежееубранные семена имеют сравнительно низкую всхожесть. При посеве озимой ржи свежееубранными семенами их необходимо подвергнуть воздушно-тепловому обогреву. Для борьбы с твердой стеблевой головней семена протравливают гранозаном или меркураном (1 кг/т), а против вредителей опудривают гексахлораном.

Очень важно определить правильный срок посева озимой ржи. При запоздании с посевом растения уходят в зиму недостаточно окрепшими и могут частично вымерзнуть, а при слишком раннем посеве рожь чрезмерно разрастается и полегает. Оптимальные сроки посева озимой ржи обычно совпадают с датой перехода среднесуточной температуры воздуха через +15°C. В более влагообеспеченных зонах Восточно-Казахстанской и Карагандинской областей лучшими сроками посева являются вторая — начало третьей декады августа, а в засушливых областях (Актюбинская, Уральская) — первая декада — начало второй декады августа. В сухую осень рожь надо сеять в более ранние сроки.

Посев озимой ржи — рядовой. Норма высева во влагообеспеченных районах — 5,0...5,5 млн. шт/га всхожих зерен (110...130 кг/га), а в засушливых — 3,5...4,5 млн. шт/га (80...100 кг/га). При возделывании ржи на зеленый корм норму высева увеличивают на 0,3...0,5 млн. шт/га. Глубина заделки семян на увлажненных тяжелых почвах — 4...5 см, а на легких,

быстро просыхающих — 5...7 см. При более глубокой заделке семян проростки ржи бывают слабыми. Хорошие результаты дает внесение в рядки гранулированного суперфосфата (7...10 кг/га). После посева поле прикапывают кольчатым катком, что обеспечивает более дружные всходы.

Уход за посевами. Зимой на посевах ржи необходимо проводить снегозадержание, а весной — задержание талых вод. Широко применяется весеннее боронование посевов ржи, разрыхляющее уплотнившийся за зиму верхний слой почвы, благодаря чему влага меньше испаряется, а воздух лучше проникает к корневой системе. При бороновании удаляют отмершие листья озимых и уничтожают сорняки. Время для проведения боронования озимой ржи в связи с быстрым развитием растений весной очень ограничено (4...5 сут), поэтому его следует начинать, как только почва достигнет физической спелости, перестанет прилипать и будет легко рыхлиться. При слишком раннем бороновании, так же как и при запоздании, эффективность его заметно снижается.

На тяжелых и среднесвязанных почвах с хорошо раскустившимися озимыми бороновать следует тяжелыми боровами поперек рядков в 2 следа, а на легких почвах со слабо развитыми растениями — легкими боровами в 1 след. Своевременное боронование повышает урожайность озимой ржи на 2...3 ц/га.

Перезимовавшие растения обычно ослаблены и истощены, нуждаются в элементах питания, особенно в азоте. Поэтому подкормку следует проводить по таломерзлой почве, перед началом весеннего отрастания. Наиболее активно элементы пищи поглощаются рожью в фазах кущения и выхода в трубку. Подкармливают аммиачной селитрой (0,6...0,8 ц/га), суперфосфатом (1,5...2,0 ц/га). Озимая рожь благодаря сильному кущению, быстрому росту стеблей, высокой густоте стояния прекрасно справляется с сорняками и поэтому считается в севообороте сороочищающей культурой.

Уборка. Озимая рожь созревает дружно и при перестое сильно осыпается. Для ржи чаще применяют двухфазную уборку в фазе восковой спелости, которая позволяет лучше просушить зерно и длинные влажные стебли в валках на высокой стерне (25...30 см), что способствует ускорению послеуборочного дозревания зерна. Применяется и однофазная уборка в фазе полной спелости. При уборке полегшей ржи лучшие результаты получаются, когда жатвенные агрегаты двигаются поперек полеглости или под углом к ней.

Ячмень — *Hordeum L.*

Яровой ячмень возделывают во всех областях Казахстана, а озимый — в Чимкентской и Джамбулской.

Народнохозяйственное значение. Ячмень — основная продовольственная и кормовая культура. Его зерно содержит в среднем 12% белка, 65% углеводов, 2,1% жира и идет на приготовление перловой и ячневой круп, концентрированного корма для животных, особенно свиней. Ячменная солома — грубый корм для скота.

Ботаническая характеристика. Вид культурного ячменя подразделяет-

ся на три подвида (многорядный, двурядный и промежуточный). В Казахстане возделываются сорта двух подвидов культурного ячменя.

Подвид *H. vulgare* L.— ячмень многорядный, или обыкновенный. По плотности колоса делится на правильные шестирядные ячмени (шести-гранные) и неправильные шестирядные (четырегранные). Правильные шестирядные ячмени в поперечном сечении имеют вид правильного шестигранника, колос плотный, зерно невыровненное, вместе с крупным зерном встречается мелкое, кривое с боковых колосков. У неправильных шестирядных ячменей колос менее плотный, средние колоски более развиты, чем боковые и в поперечном сечении имеют вид четырехугольника.

Подвид *H. dictichum* L.— ячмень двурядный. Из трех колосков, сидящих на членике стержня, плодоносящими бывают только средние; боковые колоски бесплодны. Двурядные ячмени характеризуются выровненным зерном.

Биологические особенности. Для прохождения ячменем световой стадии большое значение имеет не только продолжительность, но и интенсивность освещения. К теплу яровой ячмень малотребователен. Семена его прорастают при $+1...+2^{\circ}\text{C}$, а всходы легко переносят кратковременные весенние заморозки до $-4...-6^{\circ}\text{C}$. Но в северных районах в период налива зерна даже слабые заморозки оказываются губительными.

Вегетационный период различных сортов ячменя — 60...120 сут. По его длине сорта делят на скороспелые, среднеранние, среднепоздние и позднеспелые. Ячмень — растение длинного дня и поэтому в северных районах развивается быстрее, чем на юге. В первый период жизни ячмень обильно кустится, быстро образует зеленую массу и хорошо угнетает сорняки. В период вегетации ячмень экономнее, чем овес и пшеница, расходует влагу на образование единицы сухого вещества. Он устойчив к летней засухе, но весеннюю переносит плохо, что связано с медленным развитием его корневой системы. К недостатку влаги ячмень наиболее чувствителен в фазе выхода в трубку, когда проходит интенсивное развитие колоса.

Сорта. *Днепровский 220*. Районирован в Чимкентской области. *Донецкий 4*. Районирован в Джезказганской, Карагандинской и Павлодарской областях. *Донецкий 8*. Районирован в Джезказганской, Семипалатинской, Талды-Курганской, Тургайской, Кустанайской, Павлодарской, Уральской, Целиноградской областях. *Донецкий 650*. Районирован в Семипалатинской области. *Европеум 353/153*. Районирован в Кустанайской и Целиноградской областях. *Медикум 8955*. Районирован в Джезказганской, Талды-Курганской, Карагандинской и Семипалатинской областях. *Нутанс 187*. Районирован в Джамбулской области. *Одесский 36*. Районирован в Уральской области. *Субмедикум 199*. Районирован в Уральской области. *Унумлиарпа*. Районирован в Джамбулской и Чимкентской областях. *Харьковский 60*. Районирован в Северо-Казахстанской области. *Целинный 5*. Районирован в Кокчетавской, Северо-Казахстанской, Тургайской и Целиноградской областях. *Черниговский 5*. Районирован в Талды-Курганской области.

Место в севообороте. Ячмень возделывают на самых разнообразных почвах, но он предпочитает плодородные, так как имеет сравнительно небольшую корневую систему и короткий вегетационный период, а следовательно, сжатый период поступления питательных веществ. Наиболее вы-

сокие урожан даст на плодородных структурных почвах с глубоким пахотным горизонтом; на песчаных растет хуже, чем рожь и овес. Ячмень чувствителен к кислым почвам, малоприспособлен для него засоленные и солонцеватые почвы. Лучший предшественник для него — пропашные культуры, под которые было внесено удобрение, а также озимая и яровая пшеницы, идущие по чистому пару. Семеноводческие посевы ячменя рекомендуются размещать по чистому пару.

Будучи скороспелым, ячмень сам служит хорошим предшественником для яровых и зерновых культур. Благодаря ранним срокам уборки он является более ценной покровной культурой для трав, чем другие зерновые культуры.

В районах орошаемого земледелия важнейшее мероприятие по уходу за посевами — поливы. Число и нормы их зависят от запаса влаги в почве и количества выпадающих осадков. Лучший вид полива — дождевание.

Обработка почвы под ячмень во всех районах страны, как правило, существенно не отличается от обработок для других яровых хлебов. В южных и юго-восточных областях с продолжительной и теплой осенью сразу после уборки ячменя проводят плоскорезную обработку на глубину 12...20 см. В северных областях осуществляется только плоскорезная обработка, сохраняющая стерню на поверхности поля. Такая обработка способствует лучшему накоплению и сбережению влаги, предотвращает эрозию, зимой задерживает снег.

Предпосевная обработка под ячмень — это ранневесеннее боронование зяби в 1...2 следа и предпосевная культивация в 1...2 следа на глубину заделки семян с одновременным боронованием. В районах, подверженных ветровой эрозии, предпосевную обработку почвы под ячмень проводят культиваторами-плоскорезами.

Подготовка семян к посеву. Для посева используют семена районированных сортов ячменя 1 класса. Перед посевом их очищают, сортируют и протравливают.

Посев. Высевают ячмень стерневыми сеялками СЗС-2,1. Норма высева — 100...220 кг/га (2,5...5,5 млн. шт/га зерен). Ячмень высевают в ранние сроки. Глубина заделки семян — 3...8 см. Во всех случаях необходимо следить за тем, чтобы зерна попадали во влажную почву на глубину, обеспечивающую появление дружных всходов.

Уход за посевами состоит из боронования, прикатывания, рыхления ротационными мотыгами, внесения подкормки (при помощи самолета) и уничтожения сорняков и вредителей химическими способами.

Уборка и хранение. Применяют два основных способа уборки ячменя — однофазную (прямое комбайнирование) и двухфазную (раздельная уборка или раздельное комбайнирование). При установлении способа уборки учитывают особенности культуры, засоренность и густоту стояния хлебов. Хлеба с редким стеблестоем (300...400 стеблей на 1 м²) убирают прямым комбайнированием, сильно засоренные участки и участки неравномерно созревающих хлебов лучше убирать раздельным способом. В производственных условиях приходится рационально сочетать раздельную уборку с прямым комбайнированием.

Возделывание ячменя по индустриальной технологии проводится теми же сельскохозяйственными машинами, что и других зерновых культур.

Народнохозяйственное значение. Овес входит в группу ведущих продовольственных и кормовых зерновых культур. Его зерно отличается высокой питательностью. В нем содержится белка 11...18%, жира — 4...6,5, крахмала — до 40, клетчатки — 11...13, золы — 4% и более. Жиры овса хорошо усваиваются. Его белок отличается от белка пшеницы и ячменя повышенным содержанием незаменимых для организма животных аминокислот: аргинина, лизина, триптофана. В зерне большое количество витаминов, а также органических соединений железа, кальция, фосфора. Из зерна приготавливают продовольственные продукты — крупу, овсяные хлопья (геркулес), толокно, галеты. На эти цели потребляется до 5% урожая зерна. Овес широко используется на зеленый корм, сено, сенаж, силос, особенно в смеси с вико-яровой, пелюшкой, горохом. Смешанные посевы овса с однолетними бобовыми культурами относятся к лучшим парозанимающим культурам.

Овсяная солома и мякина — хороший грубый корм, по питательным свойствам более ценны, чем солома и мякина других зерновых культур.

Ботаническая характеристика. Овес относится к роду *Avena L.* семейства злаковых. Подразделяется на две секции — *Avenastrum* Koch, которая включает многолетние виды (луговые, степные и альпийские злаки) и *Euavena* Griseb. — однолетние виды (16 видов), большинство которых — дикие растения. Сюда же относятся сорно-полевые и культурные виды — *Avena sativa L.* (овес посевной) и *Avena byzantina C. Koch.* (овес византийский) возделывается в Азербайджанской ССР). Овес посевной делят на 3 группы: раскидистый, сжатый, или одногривый, и голозерный. В Казахской ССР возделывается овес раскидистый. В пределах этой группы наиболее распространены разновидности: *mutica* Al. — зерно белое, безостое; *aristata* Kt. — зерно белое, остистое, *aurea* Korn. — зерно желтое, безостое.

Овес — самоопылитель, но не исключается и перекрестное опыление. Растения его высокие (более 100 см), мощные, хорошо облиственные, имеют развитую мочковатую корневую систему. Соцветие — метелка с 5...7 полумутовками. От главной оси отходят ветви I порядка, от них — II, затем III-го. Каждая ветвь заканчивается колоском. В колоске — 1...4 цветка. Цветки обоеполые. Наружная цветковая чешуя грубая, кожистая, основание утолщено и вытянуто в высоту. Внутренняя цветковая чешуя тонкая, с 2 жилками (килями). У остистых форм ости отходят от спинки цветковой пленки. Плод — зерновка, опушенная по всей поверхности, с цветковыми чешуями не срастается.

Биологические особенности. Овес — растение малотребовательное к теплу. Семена его начинают прорастать при +1...+2° С, наиболее интенсивно при +10...+15° С. Требовательность овса к теплу по сумме активных температур следующая: для раннеспелых сортов +1000...+1500° С, для среднеспелых +1350...+1650° С и для позднеспелых +1500...+1800° С. Овес устойчив к временному понижению температуры. В период всходы — кушение он предпочитает прохладную погоду, не выше +18° С. Высокие температуры овес переносит хуже, чем яровая пшеница и ячмень.

Недостаток влаги в период кушение — выход в трубку резко сокращает

ет продуктивность растений (так как сокращается число зерен в метелке). Недостаток почвенной влаги в период трубкувания — выметывание для овса губителен, так как при этом ускоряются генеративные процессы, что приводит к резкому снижению урожая. Критический период длителен и захватывает большую часть фазы трубкувания, выметывания и цветения.

Овес относится к числу влаголюбивых культур. Его транспирационный коэффициент в пределах 500...600. Однако он плохо переносит избыточное увлажнение, особенно в период восковой спелости, что вызывает полегание и задерживает созревание зерна.

По сравнению с другими яровыми хлебами овес менее требователен к почвам. Имея хорошо развитую корневую систему, он извлекает питательные вещества из труднорастворимых соединений почвы. Хорошие урожаи дает на тяжелых глинистых, болотных и торфяных почвах, слабее других хлебов реагирует на повышенную кислотность. Малоприспособлен для него сильносолонцеватые почвы. Характерно для овса длительное поступление в растение питательных веществ. В первый период роста он резко реагирует на азотные удобрения. Овес — прекрасная покровная культура, что определяется быстрым темпом начального роста и хорошей облиственностью. Овес — растение длинного дня. Длина вегетационного периода — 75...95 сут.

Сорта. *Золотой дождь*. Районирован в Алма-Атинской, Карагандинской, Кокчетавской, Кустанайской, Талды-Курганской и Целиноградской областях. *Льговский 1026*. Районирован в Семипалатинской, Тургайской и Целиноградской областях. *Марктон*. Районирован в Актюбинской, Алма-Атинской, Джамбулской, Джезказганской, Талды-Курганской и Уральской областях. *Мирный*. Районирован в Актюбинской, Алма-Атинской, Карагандинской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской и Тургайской областях. *Орел*. Районирован в Восточно-Казахстанской и Павлодарской областях. *Синельниковский 14*. Районирован в Кокчетавской, Кустанайской, Северо-Казахстанской, Тургайской и Целиноградской областях.

Место в севообороте. Овес, посеянный по пару, дает высокий урожай. Однако его оставляют на конец севооборота, где он легко может взять из почвы питательные вещества, находящиеся в труднодоступной форме. Обычно овес высевают после пшеницы. В семеноводческих посевах его нельзя размещать после ячменя — трудноотделимого культурного растения. Он плохо удаётся и при выращивании в течение двух лет подряд на одном и том же поле, а также после ячменя.

В засушливых условиях Казахстана лучшими предшественниками для овса являются чистый пар, кукуруза, зернобобовые и озимые культуры. Многолетние травы как предшественник под овес менее пригодны ввиду низкого содержания в почве продуктивной влаги. Благодаря мощной корневой системе овес на эродированных землях хорошо скрепляет почву и препятствует выносу мелкозема во время ветра.

Влагонакопление и орошение. Главный фактор получения урожая — наличие в почве доступной для растений влаги. Все агротехнические приемы (вспашка поперек склонов, лункование, ранневесеннее боронование, культивация с боронованием, допосевное и послепосевное прикатывание) направлены на накопление и сохранение этой влаги. В условиях орошения наряду с влагозарядковым поливом (800...1000 м³/га) в период

вегетации проводят дождеванием два полива. Первый — в период кущения (норма — 400 м³/га) и второй — в фазу трубкоопания — начало колошения (норма 600 м³/га).

Удобрения. Овес хорошо отзывается на внесенные органических и минеральных удобрений, особенно азотных. В раннем возрасте, когда у него слабо развита корневая система, овес чувствителен к фосфорному голоданию. При этом замедляется его рост и затягивается созревание. На дерново-подзолистых, песчаных и супесчаных почвах (почвы с малым содержанием подвижного калия) овес хорошо реагирует на внесение калийных удобрений. На легких песчаных почвах повышенные дозы калийных удобрений вызывают потребность овса в магнии.

Внесение минеральных и органических удобрений целесообразно сочетать с известкованием почв, а на солонцеватых почвах — с гипсованием.

Для овса необходимы и микроудобрения: медные и молибденовые — на торфяных и дерново-подзолистых почвах, марганцевые — на слабощелочных или нейтральных почвах легкого механического состава.

Пестициды. Против проволочника (личинка жука-щелкуна), повреждающего всходы овса, хорошие результаты дает обработка семян 12%-ным дустом гексахлорана (1...2 кг/т).

Против головни и корневых гнилей семена овса заблаговременно протравливают гранозаном НИИУИФ-2, меркураном (2 кг/т) или меркурбензолом и меркургексаном (1,5...2,0 кг/т). Протравливание должно быть закончено не позднее 2...3 нед до посева. В борьбе с пыльной и твердой головней эффективно полусухое протравливание семян формалином с обязательным томлением под брезентом или полиэтиленовой пленкой в течение 3 ч. Расход препарата — 0,37 кг/т, жидкости — 6...10 л/т. Протравливание проводят за 3...5 сут до посева.

В период вегетации растений при вспышке численности полосатой хлебной блошки (400...500 шт/м²), пьявицы (35...40 шт/м²), высокой численности темных цикад, тли обыкновенной и шведской мухи проводят опрыскивание посевов 0,2%-ным раствором хлорофоса, 0,1%-ной эмульсией метафоса (1,5 кг/га), опыливание 12%-ным ГХЦГ (20 кг/га). Эффективно комбинированное опрыскивание препаратами в смеси с гербицидами (1,5 кг/га препаратов + 1,5 кг аммиачной соли 2,4-Д на 1 га).

В засушливые годы могут наносить вред саранчовые (очагами). Для их уничтожения необходимо провести опрыскивание 20%-ной эмульсией метафоса, 30%-ной карбофоса (0,8...1,5 кг/га) или суспензией вофатокса (1 кг/га). Расход воды при авиаопрыскивании — 25...50, при наземном — 1200 л/га.

Чтобы уничтожить двудольные сорняки, посевы овса в фазе кущения — начало выхода в трубку опрыскивают гербицидами группы 2,4-Д — аммиачная соль, эфиры (0,7...1,2 кг/га). Против овсюга наиболее эффективно венадекс (1 кг/га). После его внесения проростки овсюга, достигнув длины 1...4 см, погибают.

Обработку почвы планируют таким образом, чтобы создать благоприятные условия для развития корневой системы в пахотном горизонте. Это положительно сказывается на росте растений, их продуктивности. В степной зоне лучшие результаты дает плоскорезная обработка почвы глубокорыхлителями. В зимний период проводят двукратное снегозадержание через 5 м. Ранней весной — боронование поперек вспашки или по диаго-

нали. Предпосевная обработка обеспечивает семена овса благоприятным воздушно-тепловым и водным режимами. По стерневым фонам широко применяют сеялки СЗС-2,1, СЗС-9, которые одновременно проводят предпосевную обработку, посев, внесение удобрений и прикатывание почвы.

Подготовка семян к посеву. Включает разделение их на первые и вторые зерна, которые значительно различаются между собой по форме и крупности. Первые, нижние зерна в колоске, более тяжелые и лучше взвешиваются. Семена, предназначенные для посева, должны отвечать требованиям ГОСТа. В условиях республики созревание и уборка овса часто проходят в экстремальных условиях (повышенная влажность, недостаток тепла). Семена, полученные в таких условиях, к весне не заканчивают своего послеуборочного дозревания. При высокой жизнеспособности у них слабая энергия прорастания и пониженная всхожесть. Действие холода на семена с влажностью 15...20% при хранении сопровождается переходом их в состояние вторичного покоя, что еще в большей степени снижает их энергию прорастания и всхожесть.

Воздушно-тепловой или воздушно-солнечный обогрев — наиболее эффективный прием выведения семян из состояния покоя, что повышает их полевую всхожесть и дружность прорастания. Для обогрева кондиционных по всхожести семян при +15...+20°С достаточно 2...4, а для семян с пониженными посевными показателями — 5...6 сут. Наиболее выгодно обогревать семена на установках активного вентилирования теплым атмосферным или подогретым воздухом (до +40°С) в течение 3...5 сут, а также в сушилках шахтного и барабанного типов при нагреве до +40°С.

Одновременно с протравливанием семян для предотвращения полегания неустойчивых к полеганию сортов овса, особенно во влажные годы, их обрабатывают препаратом ТУР (хлорхолинхлорид) (2...3 кг/т). Обработку семян следует проводить за 3...5 сут, но не раньше чем за 15...20 сут — до посева. Совместная обработка семян препаратом ТУР и протравителями способствует более глубокой закладке узла кушения, формированию мощной корневой системы, что повышает засухоустойчивость овса.

Посев. В силу биологических особенностей овес — культура раннего сева. В Северном Казахстане оптимальный срок посева — третья декада мая. Норма высева в зависимости от агроклиматических условий, особенностей сорта, предшественника — 2,7...5 млн. шт/га всхожих зерен. На засоренных землях овес сеют завышенной нормой по сравнению с посевом на чистых. В засушливые годы при недостатке влаги в почве более высокая урожайность формируется при малых нормах высева, а во влажные — наоборот. Снижение нормы высева увеличивает массу 1000 зерен, крупность и выход семенной фракции. Однако в годы с недостаточной влагообеспеченностью это приводит к формированию семян с низкой энергией прорастания и жизнеспособностью, так как на изреженных посевах удлиняется вегетационный период растений и продолжительность периода покоя семян.

В зависимости от конкретных почвенно-климатических условий семена овса заделывают на глубину 5...8 см. Ширококорядные посевы наиболее заметно снижают урожайность в засушливые годы. Для равномерного размещения семян по площади питания необходимо использовать узкокорядные сеялки, специальные отражатели в сошниках сеялок СЗС-2,1, СЗС-9, а также применять перекрестный способ посева. Кроме прибавки

урожая, такой посев создаст лучшие условия для просыхания валка, снижает потери при уборке и улучшает посевные качества семян. Одновременно с посевом проводят прикатывание почвы.

Уход за посевами. В случае образования корки и сильного уплотнения почвы после посева поле следует пробороновать поперек рядков. Против сорняков посевы обрабатывают гербицидами в период начала кущения — выход в трубку.

Уборка и хранение. Убирают овес в основном раздельным способом. Признаком наступления лучшего срока уборки овса следует считать переход зерна верхних колосков метелки в полную спелость, при которой зерно имеет нормальный цвет, но еще режется ногтем. Средняя влажность зерна при скашивании не менее 35...40%. Овес лучше других зерновых культур дозревает в валках. Созревание, особенно в жаркую и сухую погоду, идет очень быстро, и задержка с уборкой приводит к потерям урожая. При перестое на корню теряется прежде всего крупное зерно верхних колосков, которое в семеноводческом отношении является наиболее ценным. Раздельная уборка низкорослых посевов также приводит к большим потерям урожая. Овес рекомендуется убирать прямым комбайнированием при полной спелости зерен в средней части метелки. Уборку сортовых посевов овса начинают с высших репродукций.

Зерно овса по сравнению с ячменем и пшеницей в большей степени подвергается травмированию, дроблению, шелушению и обрушиванию. ГОСТом допускается 2% обрубленных зерен в партии. На каждый процент увеличения количества голых зерен снижение всхожести составляет 0,7...1,5%. Цветковые пленки выполняют защитную роль, предохраняя зерновку от вредителей и возбудителей некоторых болезней. Обрушивание семян наиболее выражено при влажности зерна 14% и ниже, а также выше 19%. Влажность 14...19% считается оптимальной для обмолота, когда обрубленность семян значительно снижается. Кроме того, на процент травмируемого и обрубленного зерна при обмолоте значительное влияние оказывает скорость вращения барабанов у комбайна. Обмолот комбайном СКД-5 при частоте вращения 1200 мин⁻¹ обоих барабанов (влажность зерна 15%) влечет за собой травмирование и обрушенность до 50...60%. Снижение частоты вращения первого барабана до 600...850 мин⁻¹ уменьшает травмирование до 40%, в том числе обрушивание семян — на 16%. При этом большое значение имеет правильное сочетание зазоров между бичами барабанов и планками подбарабаний.

Уборку и очистку зерна проводят в сжатые сроки. Семена овса влажностью выше 16% после первичной очистки необходимо просушить, а затем отсортировать: при сушке температура нагрева зерна составляет +40...+45°C, а температура агента сушки +55...+70°C и более. Семена овса целесообразно засыпать на хранение влажностью не более 15%, а страховых фондов — 12...14%. Не рекомендуется хранить семена в одном помещении с зерном продовольственного и кормового назначения. При хранении семян овса с влажностью не выше 14% высота насыпи допускается не более 2,5 м в теплое время года и не более 3,0 м — зимой. Высота штабеля при хранении семян в мешках не должна превышать шести мешков в теплое и восьми — в холодное время года. При влажности семян 15...17% их можно складировать в насыпи высотой не более 1,6 м. Семена с влажностью 18...20% засыпать на хранение нельзя.

Особенности хранения семян овса: правильное размещение, наблюдение за их состоянием, контроль посевных показателей в осенне-зимний период, чтобы не допустить снижения их посевных качеств. Изменение цвета, запахи, плесневение говорят о плохом хранении семян. Запахи появляются вследствие активной жизнедеятельности микроорганизмов, как правило, на зерне повышенной влажности. Остановить порчу семян можно путем их просушки.

Индустриальная технология возделывания овса заключается в освоении научно обоснованных севооборотов, размещении посевов по почвам и предшественникам, обеспечивающим хорошую продуктивность и получение доброкачественных семян, а также выполнение всех агротехнических мероприятий согласно разработанным технологическим системам. При этом применяется следующий набор сельскохозяйственных машин (в агрегатах с тракторами К-701, Т-150К, ДТ-75): основная обработка почвы глубокорыхлителями КПП-2,2, КПГ-250, КПЭ-3,8 (на глубину 23...25 см) и КПШ-9 (на глубину 12...14 см); снегозадержание снегопахами СВУ-2,6; закрытие влаги — боровами БИГ-3, БЗСС-1,0, луцильниками с плоскими дисками (на глубину 5...7 см); предпосевная обработка — культиваторами КПШ-9, КПЭ-3,8 и сеялками СЗС-2,1, СЗС-9 (на глубину заделки семян); воздушно-тепловой обогрев — на установках активного вентилирования с ВПТ-400, ВПТ-600; протравливание семян — протравители ПС-10, ПСШ-3; влагозарядковые поливы (на орошении) — ДДН-45, ДДН-100, «Днепр», «Волжанка», «Кубань»; посев с внесением удобрений — сеялки СЗП-3,6, СЗС-2,1, СЗС-9; обработка гербицидами — самолет АН-2, ОН-400 (МТЗ-80); скашивание — ЖВН-6, ЖНС-6—12, ЖШН-6 («Нива», СКД-5М, СК-4); обмолот — комбайн «Нива», СКД-5М; перевозка зерна — автомашины, тракторные тележки (К-701, МТЗ-80, бункера-накопители); первичная очистка семян — зерноочистительные комплексы «Петкус», КЗР, ЗАВ-20, ЗАВ-40, КЗС с ОВБ-100 и приставками СПЛ-5 или СП-10, или машинами ОВП-20; сушка зерна — на установках активного вентилирования с ВПТ-400, ВПТ-600, или зерносушилках СЗШ-16, СЗШР-16Р, СЗПБ-8 (в комплексах КЗС и КЗР), Т-662, Т-663 (в комплексе «Петкус»), а также сушилках треугольного и ромбического типов и передвижных зерносушилках СЗПЖ-8, СЗПБ-2; сортировка семян — на комплексах «Петкус», КЗР, КЗС, ЗАВ-20, ЗАВ-40 и передвижных машинах ОС-4,5 и «Петкус», хранение семян — в семенохранилищах.

Просо — *Panicum L.*

Народнохозяйственное значение. Просо — важнейшая крупяная культура. По содержанию белка (12%) пшено занимает одно из первых мест среди других круп, а по содержанию жира (3,5%) уступает только овсяной крупе и чумизе. Пшено легко разваривается и усваивается.

Среди яровых культур, возделываемых в Казахстане, просо стоит на третьем месте после яровой пшеницы и ярового ячменя. Основные посевы сосредоточены в Павлодарской, Актюбинской, Тургайской, Кустанайской, Уральской, Семипалатинской и Целиноградской областях.

Благодаря сравнительно поздним срокам посева и небольшому количеству семян, требуемых для посева на единицу площади, просо широко

используется как «страховая» культура при пересеве погибших озимых или ранних яровых хлебов.

Отходы, получаемые при переработке преса на крупу (мучель, лузга), — прекрасный корм для скота. Просяная солома и солома по кормовому достоинству приближаются к луговому селу (1 кг соломы и соломы соответствует 0,41 корм. ед.).

Ботаническая характеристика. Просо относится к полиморфному роду *Panicum*, виду *milaceum*. Просо обыкновенное по форме метелки подразделяется на пять подвидов: раскидистое, развесистое, сжатое, овальное (или полукормовое) и комовое. Каждый из этих подвидов, в свою очередь, подразделяется на разновидности.

Метелка раскидистого преса имеет прямую и длинную ось, все веточки сильно отклонены от нее; у развесистого — она такая же, но боковые веточки отклонены от нее меньше. Сжатое просо отличается длинной изогнутой осью метелки, все боковые веточки которой прижаты к главной стержню. У овального преса метелка укороченная и плотная, нижние веточки ее отклонены, а верхние прижаты к оси. Кормовое просо имеет самую короткую прямую плотную метелку с плотно прижатыми к главной оси короткими веточками. Масса 1000 зерен — 6,0...8,0 г. Окраска зерна в зависимости от разновидностей — белая, кремовая, коричневая, бронзовая, кофейная, серая.

Биологические особенности. Проращивание семян начинается при +6...+8°C. Всходы преса чувствительны к пониженным температурам: при заморозке -2...-3°C погибают. Наиболее благоприятна для развития температура +18...+24°C.

К влаге просо менее требовательно, чем другие яровые зерновые. Корневая система преса способна извлекать воду из почвы даже при малом содержании ее.

Просо предъявляет высокие требования к почве, обладающей большим запасом легкоусвояемых питательных веществ. Максимум потребления азота и калия приходится на фазу выметывания, а фосфора — на период налива зерна.

Сорта. *Саратовское 3.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в 6 областях республики. *Долинское 86.* Сорт Карагандинской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Джезказганской и Карагандинской областях. *Саратовское 853.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в 12 областях.

Кроме указанных, в Казахстане районированы: *Омское 5.* Сорт Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства, скороспелый. Районирован в Кокчетавской области. *Саратовское 2.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в Павлодарской области. *Саратовское 3.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в 6 областях республики. *Старт.* Сорт Научно-исследовательского института сельского хозяйства Юго-Востока. Районирован в Актюбинской области. *Уральское 109.* Сорт Уральской государственной областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Уральской области.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для преса являются зернобобовые, озимая пшеница, идущая по пару, многолетние травы.

В основной зерновой зоне республики просо размещается второй или третьей культурой после пара.

Обработка почвы. Основная обработка под просо при размещении второй или третьей культурой после пара заключается в мелкой (12...14 см) плоскорезной обработке. На западе республики в ряде случаев применяют вспашку зяби. Система предпосевной обработки почвы состоит из ранневесеннего боронования и 2...3 культиваций. Чтобы не допустить глубокой заделки семян, на рыхлых почвах перед посевом применяют прикатывание.

Посев начинают тогда, когда почва на глубине 10 см прогреется до +12...+15°C. Распространенные способы посева — сплошной рядовой и узкорядный. На засоренных почвах рекомендуется высевать широко-рядным однострочным способом с шириной междурядий 45 см. Норма высева при сплошном рядовом способе — 2...3 млн. шт/га всхожих зерен (12...18 кг/га), при широко-рядном — 1,5...2,0 млн. шт/га (8...12 кг/га). Глубина заделки семян при достаточном увлажнении — 3...4 см, при недостатке влаги в верхних слоях почвы глубина заделки семян может быть увеличена до 7 см.

Уход за посевами. Для получения дружных всходов посевы прикатывают кольчатыми или ребристыми катками. Если до всходов образуется почвенная корка или появляются всходы сорняков, необходимо провести дождевое боронование рядков или обработать их ротационной мотыгой. По мере необходимости проводить боронование по всходам, на широко-рядных посевах — культивацию междурядий (2...3 раза).

Для уничтожения сорняков, особенно на сплошных рядовых посевах, обрабатывают их гербицидами типа 2,4-Д.

Уборка и хранение. Просо характеризуется большой неравномерностью созревания. В верхней части метелки семена уже осыпаются, в то время как в нижней части они еще не созрели. Косовицу проса раздельным способом начинают при наступлении восковой спелости зерна в средней части метелки. Через 4...5 сут валки подбирают и обмолачивают. За это время зерно достаточно подсыхает и после подработки его сразу можно засыпать на хранение.

Гречиха — *Fagopyrum Gaertn.*

Народнохозяйственное значение. Гречиха — ценная крупяная культура, содержащая большое количество легкоусвояемых белков, углеводов, жиров, солей фосфора, железа, меди, кальция и органических кислот. Гречиха — отличный медонос.

Хорошие урожан гречихи (15...20 ц/га) получают совхозы «Мирный» Железинского района, «Бобровка» Качирского района Павлодарской области, Павлодарская государственная сельскохозяйственная опытная станция, совхозы «Возвышенский» Возвышенского района и имени Куйбышева Бишкульского района Северо-Казахстанской области и др.

Биологические особенности. Семена гречихи прорастают при +8...+10°C. Гречиха — перекрестноопылитель, в основном опыляется ветром и насекомыми. Растение очень быстро развивается — через 8...10 сут после всходов образует бутоны, а через 26...30 сут зацветает. Период цветения гречихи растянут и продолжается в пределах 30...35 сут. Она

очень теплолюбива, оптимальная температура для ее развития +17...+22°C. Заморозки -3...-4°C губительны. Гречиха любит влагу, особенно в период плодообразования.

Сорта. Основной сорт, возделываемый в Казахстане, — *Богатырь* Орловской областной сельскохозяйственной опытной станции. Незначительные площади заняты под сортами *Большевик* и *Шатиловская*.

Место в севообороте. По данным Павлодарской сельскохозяйственной опытной станции, урожай гречихи по пару в сравнении с урожаем по первой пшенице был на 3,9, а по второй пшенице после пара — на 5,2 ц/га больше. В острозасушливые годы важную роль для получения урожая играют чистые кулисные пары. Наименьшая засоренность поля после пара значительно улучшает пищевой режим и способствует более экономному расходованию запасов влаги растениями, повышает устойчивость к засухе.

В Павлодарской области гречиху рекомендуется размещать преимущественно по пару и пропашным культурам при следующем чередовании культур: 1) пар, 2—3) гречиха; 4) кормовые зерновые; или 1) пар; 2—3) пшеница; 4) кукуруза, 5) гречиха. В Северо-Казахстанской области гречиха хорошие результаты дает при возделывании в картофельных севооборотах.

В условиях засушливых степей гречиху необходимо размещать по чистому пару и яровой пшенице, идущей после пара, по кукурузе и зернобобовым. В предгорных районах юга и юго-востока республики ее высевают по озимым хлебам, зернобобовым и картофелю. Сама является хорошим предшественником для других культур.

Чтобы гречиха при осыпании не могла засорить последующую культуру, следует своевременно и правильно обрабатывать почву.

Влагонакопление и орошение. При размещении на поливных землях гречиху за вегетацию поливают 2...3 раза поливной нормой 700...750 м³/га. Наиболее требовательна к влаге в фазе цветения и плодообразования.

Удобрение. При урожае 10 ц/га гречиха выносит из почвы около 45 кг азота, 30 фосфора и более 75 кг калия. У нее повышенная способность усваивать питательные вещества из труднорастворимых соединений. Ее корневая система хорошо синтезирует органические кислоты и усваивает фосфор из фосфоритной муки. Хорошо реагирует гречиха на внесение золы в дозе 10 ц/га. Внесение 30...50 кг/га суперфосфата при посеве в рядки с семенами повышает урожайность на 2...3 ц/га.

Обработка почвы. Лучшей является ранняя зяблевая, которую проводят сразу после предшественников — пропашных или зерновых культур. После пшеницы поле лущат, а затем пашут плугом с предплужником на глубину 22...25 см с боронованием и прикатыванием, особенно на легких почвах. На чистых от сорняков участках, подверженных ветровой эрозии, возможно проведение плоскорезной обработки на глубину пахотного слоя. Весенняя обработка зяби складывается из раннего боронования в два следа и предпосевной культивации на глубину 10...12 см с боронованием.

Подготовка семян к посеву. Их можно сортировать в воде; при погружении в воду тяжелые опускаются на дно, а легкие, шуплые и семена сорняков остаются на поверхности. После водной сортировки семена подвергаются воздушно-солнечному обогреву. Перед посевом их обрабатывают гранозаном 1,5...2 кг/т с помощью протравителя ПУ-30.

Посев гречихи рекомендуется проводить при достижении температуры верхнего слоя почвы $+12...+15^{\circ}\text{C}$. Такая температура в северных и восточных областях Казахстана наступает в конце мая — начале июня. Сеют гречиху преимущественно рядовым способом. При широкорядных посевах ее междурядья обрабатывают, иначе они зарастают сорняками. К тому же широкорядные посевы неустойчивы к полеганию, при скашивании в валки растения проваливаются, медленно просыхают и труднее обмолачиваются. Широкорядные посевы могут быть применены на семенных участках.

Для продовольственных целей гречиху следует возделывать рядовым способом при посеве 2,5...3,5 млн. шт/га всхожих семян, или 65...80 кг/га. Глубина заделки семян — 5...6 см. Для посева широко применяют сеялки СЗС-9, СЗС-2,1.

Уход за посевами. При выпадении дождей и образовании почвенной корки до появления всходов поле поперек рядков обрабатывают легкими боронами или ротационной мотыгой. На широкорядных посевах за вегетацию делают 2...3 междурядные культивации.

Перед цветением, за 2...3 сут, на поля гречихи необходимо вывозить пчел из расчета 2...3 пчелосемьи/га.

Уборка и хранение. Гречиха созревает неодновременно. Зерно образуется в течение 25...35 сут. Поэтому ее скашивают в валки при созревании 60...70% зерна. При раздельном способе уборки применяют навесные и прицепные жатки. Для подбора валков используют зерновые комбайны.

Зерно из-под комбайна сразу вывозят на ток и рассыпают слоем 10...12 см для просушки. В дальнейшем влажность зерна доводят на зерносушилках до 14%. Затем на очистительных машинах чистят и сортируют семена и сдают их на хранение.

Поукосные и пожнивные посевы гречихи проводят на юге и юго-востоке Казахстана, где после уборки основных культур, особенно озимой пшеницы, остается еще 80...100 сут с суммой положительных температур $1500...1700^{\circ}\text{C}$, что дает возможность получить высокий урожай гречихи. Причем во второй половине лета появляется возможность полнее удовлетворить посевы гречихи поливной водой, что гарантирует хороший сбор зерна. Являясь единственным медоносом в этот период, она дает дополнительно около 50...70 кг меда с 1 га посевов.

В том случае, когда предшественником поукосной или поживной гречихи являются пропашные культуры, например, картофель, ранние овощи, горох или вика, и поле после них выходит чистым от сорняков, с рыхлой почвой, достаточно обработать почву дисковым луцильником, дисковой бороной или культиватором на глубину 10...12 см с последующим боронованием и прикатыванием.

При размещении гречихи вслед за озимой пшеницей после ее уборки проводят полив и вспашку на глубину 20...22 см с боронованием. Перед вспашкой вносят минеральные удобрения из расчета 2,5 ц/га суперфосфата, 1,5 — аммиачной селитры и 0,5 ц/га калийной соли. Посев рядовым способом при норме 2,8...4,0 млн. шт/га всхожих зерен. Глубина заделки семян — 4...6 см. В течение вегетации дают 2...3 полива поливной нормой 600...700 м³/га. Уход и уборка поукосных и поживных посевов гречихи такие же, как и при возделывании ее основной культурой.

Народнохозяйственное значение. Рис принадлежит к числу древнейших культурных растений. По площади посева он занимает второе после пшеницы место в мировом земледелии. В зерне риса содержится до 75% крахмала, около 7,5% белка, 1,2% жира, 1,2% клетчатки и 0,9% золы. Рисовая солома — ценное сырье для производства высших сортов бумаги и картона. По кормовой ценности она превосходит пшеничную: в 1 кг рисовой соломы содержится 22 г переваримого протеина и 0,24 корм. ед.

Рис возделывается в Кызыл-Ординской, Чимкентской, Алма-Атинской и Талды-Курганской областях. Средняя урожайность — 47,5, передовые хозяйства получают 50...60, лучшие звенья — по 100...120 ц/га.

Биологические особенности. Стебель культурного риса — соломина высотой 50...100 см, корни мочковатые, имеют воздушные ходы и небольшое количество корневых волосков, соцветие — метелка, зерно пленчатое. Рис — теплолюбивое растение. Всходы его появляются при температуре почвы и воды +14...+15°C. Наиболее благоприятная температура для роста и развития риса +25...+30°C. Заморозки в -1°C губительны во все фазы развития растения. Общая потребность в тепле за период вегетации, который у различных сортов риса продолжается 95...130 сут, колеблется от 2200 до 3200°C.

Рис характеризуется большим потреблением воды, способностью выдерживать длительное затопление и довольно высокой солевыносливостью. Транспирационный коэффициент его — 500...800. Более пригодны для него тяжелые глинистые почвы. Всходы риса даже при сравнительно высокой температуре (+15...+20°C) появляются через 15...20 сут и отличаются медленным начальным ростом, кущение наступает через 20...30 сут после появления всходов. Поэтому рис очень требователен к чистоте полей.

Сорта. *Кубань 3.* Кубанской рисовой опытной станции. *Краснодарский 424.* Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института риса. *Солнечный.* Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института риса. Районирован в Талды-Курганской области. *Узбекский 55, УзРОС-7-13, УзРОС-59.* Сорта Узбекского научно-исследовательского института риса. *Уштобинский.* Сорт Казахского научно-исследовательского института земледелия.

Место в севообороте. Рис, как и другие сельскохозяйственные культуры, дает наиболее высокие урожаи на высокоплодородных землях, находящихся в отличном мелиоративном состоянии. Лучшим предшественником для него является пласт люцерны, а также оборот пласта. Хороший предшественник — донник. Неплохими предшественниками риса являются кукуруза, зерновые колосовые и зернобобовые культуры. При посеве риса по рису в течение 3 лет резко уменьшается его урожайность.

Рекомендуются следующие примерные схемы севооборотов.

I. 8-польный. 1) люцерна под покровом яровых зерновых; 2—3) люцерна; 4—6) рис; 7) донник на сидерат; 8) рис. Насыщенность рисом — 50%. II. 7-польный. 1—2) люцерна; 3—4) рис; 5) донник на сидерат; 6—7) рис. Насыщенность рисом — 57,2%. III. 7-польный. 1—3) люцерна под покровом зерновых культур; 4—5) рис; 6) сидераты на зеленые удобрения.

ния; 7) рис. Насыщенность рисом — 42,8%. IV. 6-польный. 1—2) люцер-
на; 3—4) рис; 5) занятый пар; 6) рис. Насыщенность рисом — 50%.

Весьма перспективно припосевное рядковое внесение небольших доз минеральных удобрений. Для этого используют зернотуковые сеялки СЗ-3,6, СЗП-3,6, СУК-2,4. В зерновой бункер засыпают семена, а в ту-
ковый — гранулированную мочевину. Устанавливают норму высева семян (220...250 кг/га), дозу удобрения (2,5 ц/га) и сеют перекрестным спосо-
бом, после чего сразу же затопляют чеки.

После появления полных всходов (3...4 листа) посевы риса обрабаты-
вают гербицидами против просянковых сорняков по чекам, где нет воды. На вторые сутки после обработки их затопляют слоем воды 10...12 см для
окончательного уничтожения сорняков. В период полных всходов и куше-
ния посевы подкармливают сульфатом аммония. Норма внесения удобре-
ний — 2,5...3 ц/га. На чеках и участках, где растения риса испытывают не-
достаток азота, проводят вторую подкормку. Перед проведением подкорм-
ки воду в чеках полностью сменяют и заливают свежую глубиной 10...
12 см. Чеки в таком состоянии находятся до полного впитывания воды и
растворения в ней минеральных удобрений.

Посев. Оптimalен тот срок сева, когда температура почвы на глубине
5 см устанавливается на уровне +11...+13°C. В настоящее время рис сеют
на 10...15 сут раньше обычного с заделкой семян на глубину 4...6 см и
получением всходов при естественной влажности почвы. При этом дости-
гается большая экономия поливной воды, первый полив проводят после
массового появления всходов. Рис можно сеять также с помощью само-
лета.

Наиболее распространен рядовой сев (обычной тракторной сеялкой) с
заделкой семян на глубину 1,5...2 см. Семена высевают и разбросным
способом на поверхность почвы, заделывая их боронами. У семян должна
быть высокая сортовая чистота, всхожесть, нормальная влажность и не-
зараженность вредителями и болезнями. Посевные качества семян уста-
новлены ГОСТом 10250-62. В основных зонах рисосеяния норма высева
6...7 млн. шт/га всхожих семян, т. е. в пределах 200...250 кг/га.

Уход за посевами. Вслед за посевом или через 1...2 сут после сева чеки
затопляют, создавая слой воды глубиной 12...15 см, после чего подачу
воды прекращают. К моменту наклеивания семян, если вода не впитает-
ся в почву полностью, то ее сбрасывают, так как для прорастания риса
необходим кислород. После обозначения рядков риса, но не позже, чем
у просянок образуется второй лист, на чеках снова создают слой воды
глубиной 12...15 см для борьбы с просянками. По мере роста сорняков
глубину слоя увеличивают с таким расчетом, чтобы вода заливала их
всходы выше на 5...7 см. При побурении просянок слой воды снижают с
таким расчетом, чтобы листья риса вышли на поверхность. Перед началом
кущения риса слой воды снижают до 5 см и прекращают ее подачу. Это
совпадает с лучшими сроками проведения второй подкормки. Когда же
рис достаточно раскустится (фаза 6...7 листьев), слой воды вновь повы-
шают до 12...15 см и на этом уровне поддерживают до начала восковой
спелости зерна, после чего прекращают подачу воды в чеки. Если к кон-
цу восковой спелости зерна вода в чеках не успела полностью впитаться,
то ее остатки сбрасывают. При этом нельзя быстро снижать уровень во-
ды, так как это способствует полеганию риса.

Рисовые плантации, подлежащие обработке гербицидами, к моменту образования у просянок 2...3 листа должны быть полностью освобождены от слоя воды. На вторые сутки после обработки гербицидами рисовые чеки затапливают слоем воды 12...15 см и поддерживают их на таком уровне до окончательной гибели сорняков. В последующие фазы водный режим поддерживают такой же, как и при возделывании риса без применения гербицидов.

Уборка и хранение. С прекращением подачи воды и подсыханием почвы чеки обкашивают. К уборке приступают, когда 85...90% зерен в метелке достигнут полной спелости. Наиболее распространенный способ уборки риса — раздельный. Используются жатки ЖНУ-4,0, МВН-6 и ЖШН-6. При скашивании риса высота среза должна быть не более 15 см. Обмолачивают валки через 2...4 сут после скашивания. На высокоурожайных участках рекомендуется двукратный обмолот. На обмолоте используют комбайны СКПР-6 «Колос» и СКД-5Р «Сибиряк».

Прогрессивной формой организации труда в рисоводстве следует считать комплексно-механизированные звенья с оплатой труда по конечным результатам.

Кукуруза — *Zea mays* L.

Народнохозяйственное значение. Кукуруза — культура высокой продуктивности, самого широкого и разностороннего использования. Зерно кукурузы является важным пищевым продуктом, основным концентрированным кормом, пригодным для всех видов сельскохозяйственных животных, а также ценным сырьем для промышленной переработки. По урожаю зерна и зеленой массы она значительно превосходит все возделываемые кормовые культуры: в ее зерне содержится 65...70% углеводов, 7...12% белка, 3...6% жира. Ценность 1 кг зерна приравнивается к 1,3 корм. ед. Основную кормовую ценность представляет зеленая масса, используемая для приготовления силоса. Кукуруза, убранная на зеленый корм в начале появления метелок, является исключительно ценным кормом для молодняка, так как не начавшие еще цвести метелки содержат очень много витаминов.

Велика агротехническая роль кукурузы. Будучи высокопродуктивной пропашной культурой, она способствует окультуриванию почвенного фона, его обогащению питательными веществами, улучшению мелiorативного и санитарного состояния почвы, резкому снижению засоренности. Кукуруза — благоприятный предшественник для всех возделываемых в республике полевых культур. Посевные площади под кукурузой в Казахской ССР составляют 2,6 млн. га.

Основную часть площади, занятой под этой культурой, составляют посевы на силос и зеленый корм, 90% которых размещены в центральных и северных областях республики. Все посевы на зерно сконцентрированы на орошаемых землях юга и юга-востока — в Талды-Курганской, Алма-Атинской, Джамбулской и Чимкентской областях.

Рекордные урожан кукурузы как на зерно, так и на силос получены на орошаемых землях. Так, колхоз «40 лет Октября» Панфиловского района Талды-Курганской области ежегодно с площади 9 тыс. га полу-

чает не менее 70 ц/га сухого зерна. В Каскеленском опытном хозяйстве Казахского научно-исследовательского института земледелия в последние годы получили зерна кукурузы 120...140, зеленой массы — 1000...1200 ц/га. По 620...960 ц зеленой массы получено звеньевыми А. Н. Коваленко и В. Д. Качаловым в совхозе «Чистовский» Булаевского района Северо-Казахстанской области.

Биологические особенности. Кукуруза — однолетнее перекрестноопыляемое растение семейства злаковых. Корневая система — мочковатая, мощная, распространяется более чем на 100 см в радиусе и проникает на глубину до 300 см. Для средне- и позднеспелых форм, отличающихся высокорослостью, характерно наличие так называемых воздушных, или опорных, корней, которые, повышая устойчивость стебля, играют определенную роль и в питании растительного организма.

Стебель кукурузы прямой, мощный, высотой 150...300 см. Толщина его — 2...8 см. Составная часть стебля — междоузлия, которые служат одним из основных признаков, характеризующих сорта и гибриды по длине вегетации. У наиболее скороспелых форм число междоузлий бывает в пределах 8...10, у самых позднеспелых — до 30 и более.

Листья у кукурузы широколинейные, расположение очередное. На одном растении их 8...30, что обусловлено скороспелостью сортов и гибридов, а также условиями их развития. В пазухах среднего яруса листьев на стеблях кукурузы образуются початки. Количество их на одном растении, как правило, не превышает двух, хотя бывают и многопочатковые формы. Из пазушных почек нижнего яруса листьев чаще всего у кремнистых сортов кукурузы нередко развиваются боковые побеги — пасынки. Мужские соцветия кукурузы собраны в метелки, расположенные на вершине стебля, женские (початок) находятся в пазухах листьев.

Мужские цветки созревают на 2...4 сут раньше, чем женские. В условиях засухи разрыв этот еще более возрастает, в результате процесс оплодотворения у кукурузы протекает в условиях перекрестного опыления.

Зерно кукурузы, как и других злаковых хлебов, состоит из плодовой и семенной оболочек, эндосперма и зародыша. Средний выход зерна с початка — 80% от его массы.

Оптимальная температура прорастания кукурузного семени +12...+16°C, а минимальная +8...+10°C. Тепло имеет особо важное значение для растений кукурузы в первую половину ее вегетации. В период всходы — выметывание наиболее благоприятна среднесуточная температура в пределах +20...+24°C. Температура выше +30...+35°C отрицательно сказывается на развитии кукурузы, особенно в период цветения. Кукуруза очень чувствительна к низким температурам. Весенние заморозки (–2...–3°C) ведут к полному повреждению всходов, осенние (–3...–4°C) повреждают листья и початки, резко снижают их кормовые достоинства.

Влагонакопление и орошение. Кукуруза, будучи культурой засухоустойчивой, тем не менее максимальную продуктивность проявляет в условиях достаточного увлажнения. Для формирования урожая зерна порядка 90...100 ц/га кукуруза расходует не менее 5...6 тыс. м³/га. Причем потребность кукурузы во влаге в разные периоды ее развития далеко не одинакова. В начальные фазы развития и роста от всходов до выхода в трубку расход влаги кукурузой очень мал, и она успешно противостоит

атмосферной засухе. В последующем потребность растений во влаге начинает возрастать и достигает максимума (критический период) в фазе «начало выметывания — цветение». Несколько меньше потребление влаги растениями в период налива зерна. Во время созревания потребление влаги полностью прекращается.

Максимальная продуктивность кукурузы достигается на рыхлых плодородных почвах с глубоким гумусовым слоем при достаточном содержании в них влаги.

Кукуруза совершенно не выносит кислых почв (оптимальная реакция рН 6,0...7,5), а также почв с повышенной засоленностью.

Кукуруза подразделяется на следующие подвиды или разновидности — зубовидная, кремнистая, крахмальная, сахарная, крахмалисто-сахарная, лопающаяся, восковидная, пленчатая. В Казахстане основные площади посева занимают кремнистая и зубовидная кукурузы. В последние годы значительное распространение в связи с нуждами пищевой промышленности получили сорта лопающейся кукурузы.

Кремнистая кукуруза (*Zea mays indurata* Sturt.) характеризуется округлым, сдавленным зерном. В нем преобладает роговидный эндосперм, а мучнистый имеется только в центре зерна, поверхность его гладкая, блестящая. В зерне содержится до 60% крахмала, 12,3% белка и до 5% жира. По длине вегетационного периода в этой группе представлено широкое разнообразие сортов и гибридов — от ранних до позднеспелых.

Зубовидная кукуруза (*Zea mays indentata* Sturt.) имеет крупное зерно удлинённо-призматической формы со сдавленностью (ямочкой) на верхушке, напоминающей конский зуб. Состоит из мучнистого и роговидного эндосперма, из которых первый развит сильнее в центре и на верхушке, а роговидный — только по бокам. Содержание белка и жира в зерне — такое же, как у кремнистых форм, крахмала — до 61,5%. Сорта и гибриды этого подвида в основном более позднеспелые и характеризуются самой высокой продуктивностью.

Лопающаяся кукуруза (*Zea mays everta* Sturt.) Зерно лопающееся, удлинённое с клювовидной верхушкой, мелкое. Отличается повышенным содержанием белка. Сорта скороспелые. Урожайность невысокая, на 30...40% ниже урожая лучших зубовидных сортов.

Сорта и гибриды кукурузы, выращиваемые в республике, по длине вегетационного периода подразделяются на следующие группы:

1. Самые ранние — на главном стебле 10...12 листьев, вегетационный период — 95...105 сут.
2. Раннеспелые — 12...14 листьев, вегетационный период — 100...110 сут.
3. Среднеранние — 14...16 листьев, вегетационный период — до 120 сут.
4. Среднепоздние — 16...18 листьев, период вегетации 120...135 сут.
5. Позднеспелые — 18...20 листьев, период вегетации — свыше 140 сут.

Наибольшее распространение в силу своей продуктивности имеют гибриды кукурузы. Применение их основано на использовании гетерозиса — более мощного роста и повышенной жизненности у гибридов, особенно первого поколения. Получаются гибридные семена в результате опыления одного сорта, гибрида или линии кукурузы пыльцой другого сорта, гибрида или линии.

В зависимости от компонентов, участвующих в скрещивании, гибриды

подразделяются на межсортовые — от скрещивания двух сортов, сортолинейные и межлинейные — от скрещивания сортов с самопыленными линиями, а также самопыленных линий между собой. Межлинейные гибриды могут быть простыми — от скрещивания двух самопыленных линий, трехлинейными — от скрещивания простого гибрида с линией и двойные межлинейные — от скрещивания двух простых гибридов. Наибольшей продуктивностью, как правило, обладают двойные межлинейные гибриды.

Сорта. В настоящее время в республике районированы следующие сорта и гибриды кукурузы. *Краснодарская 1/49*. Гибридная популяция селекции Краснодарского научно-исследовательского института сельского хозяйства. Районирована повсеместно, кроме Кызыл-Ординской области. *ВИР 156 ТВ*. Двойной межлинейный гибрид Кубанской опытной станции ВИР. Районирован в Алма-Атинской, Джамбулской, Талды-Курганской и Чимкентской областях. *Южный 3 ТВ*. Двойной межлинейный гибрид, получен в Казахском научно-исследовательском институте земледелия. Районирован в Алма-Атинской, Талды-Курганской, Джамбулской и Чимкентской областях. *Днепровский 247 МВ*. Сортолинейный гибрид селекции Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы. Районирован повсеместно, кроме Гурьевской, Мангышлакской и Кызыл-Ординской областей. *Одесская 10*. Сорт Всесоюзного селекционно-генетического института. Районирован в Кызыл-Ординской области. *ВИР 42 МВ*. Двойной межлинейный гибрид Кубанской опытной станции ВИР. Районирован в Уральской области. *ВИР 338 ТВ*. Двойной межлинейный гибрид Кубанской опытной станции ВИР. Районирован в Чимкентской области. *Узбекская зубовидная*. Сорт Среднеазиатской опытной станции ВИР. Районирован в Чимкентской области. *Казахстанская С-4*. Казахского научно-исследовательского института земледелия. Гибридная популяция. Районирован в южных и северных областях республики. *КазНИИЗ 74*. Гибрид Казахского научно-исследовательского института земледелия. Районирован в Алма-Атинской, Джамбулской и Талды-Курганской областях. *Днепровский 125*. Простой межлинейный гибрид. Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы. Районирован в Алма-Атинской и Талды-Курганской областях. *Казахстанская 3/67*. Сложная гибридная популяция, выведенная Казахским научно-исследовательским институтом земледелия. Районирована повсеместно, кроме Гурьевской, Кызыл-Ординской и Мангышлакской областей. *Казахстанский 43 ТВ*. Сортолинейный гибрид Казахского научно-исследовательского института земледелия. Районирован в Чимкентской области. *Целинный 2 ТВ*. Гибрид Казахского научно-исследовательского института земледелия. Районирован в Целиноградской, Тургайской, Павлодарской областях.

Основные посевы кукурузы на зерно как для пищевых, технических, так и для семеноводческих целей сконцентрированы в юго-восточных и южных областях республики. В центральных же, северных и западных областях кукуруза возделывается исключительно на силос и зеленый корм, так как посевы ее на зерно не вызревают. В южных и юго-восточных областях, наряду с посевами кукурузы на зерно и силос на орошаемых землях, значительную перспективу представляют пожнивные посевы кукурузы, позволяющие получить два урожая в год с одной и той же площади.

Место в севообороте. Для возделывания кукурузы важное значение имеет выбор участка. Он должен быть выровненным, чистым от сорняков, не зараженным проволочником. В местах обильного увлажнения необходимо выбирать участки, где уровень грунтовых вод к периоду посева поднимается выше 50...60 см, а к концу вегетации опускается до 120...150 см. В засушливых районах посевы целесообразно размещать в понижениях, лучше увлажненных и обеспеченных питательными веществами.

Несмотря на относительную засухоустойчивость, успешное возделывание кукурузы возможно лишь в тех районах, где среднегодовое количество осадков не менее 250 мм, при максимуме в летние месяцы.

Под посевы кукурузы отводят наиболее плодородные, пахотнопригодные участки, расположенные на южных, юго-восточных и юго-западных склонах. Лучшие предшественники для кукурузы — пропашные культуры, яровые зерновые и особенно зернобобовые культуры.

На поливных землях максимальные урожаи кукурузы получают при размещении ее по пласту и обороту пласта многолетних трав, после озимой пшеницы, идущей по пласту и обороту пласта многолетних трав, а также после овоще-бахчевых культур и гороха. Практически на орошаемых землях кукуруза может успешно возделываться после всех полевых культур.

При возделывании на зерно в полевых зерновых севооборотах кукурузу лучше всего размещать в замыкающем поле, так как ввиду длительного периода ее вегетации не представится возможность посеять озимую пшеницу в оптимальные сроки. В свекловичных севооборотах кукурузу на зерно и силос также следует размещать в последнем поле после сахарной свеклы, идущей после озимой пшеницы с подсевом сидеральных культур. В хозяйствах с большим насыщением посевов сахарной свеклой после повторных и бессменных ее посевов очень часто размещают кукурузу. В этих случаях необходимо внести в почву цинковые удобрения, усилить азотное питание кукурузы.

Цинковые удобрения вносят непосредственно в почву в дозе 20...30 кг/га сернокислого цинка в смеси с 1,0...1,5 ц/га азотных удобрений во время первой подкормки в фазу 5...7 листьев. Наиболее эффективна внекорневая подкормка посевов из расчета 3...5 кг сернокислого цинка на 1000 л воды в фазу 3 листьев. Причем на участках, сильно насыщенных фосфором, целесообразно проводить двукратную внекорневую подкормку той же нормой: первую — в фазу 3...4, вторую — в фазу 6...7 листьев. Подкормке посевов кукурузы должен предшествовать анализ почвы на содержание в ней питательных веществ, так как цинковые удобрения наиболее эффективны на фоне, обеспеченном основными элементами питания — азотом, фосфором, калием.

В специализированных кукурузосеющих хозяйствах посевы кукурузы на зерно наиболее рационально концентрировать в специальных травяно-пропашных севооборотах, где ее можно с успехом возделывать после распахки пласта многолетних трав в течение 5 лет и более. В прифермских севооборотах посевы кукурузы на силос лучше всего размещать повторно после трав и пропашных предшественников. Высокая отзывчивость кукурузы на лучшие предшественники не исключает возможности возделывания ее на постоянных участках вблизи животноводческих комплексов при

условии обеспечения оптимального режима питания растений за счет внесения органических и минеральных удобрений.

О высокой пластичности этой культуры в бессменных посевах говорят многолетние опыты передовых колхозов Панфиловского района Талды-Курганской области, Казахского института земледелия и Госсортосети Казахской ССР. При поукосных и пожнивных посевах кукурузы (после озимой пшеницы и ржи на зеленый корм, а также после озимой пшеницы на зерно, ранних овощных) необходимо учитывать время уборки предшественника, продолжительность вегетации повторной культуры, обеспеченность водой. Следует помнить, что сама кукуруза является хорошим предшественником для культур, особенно при ее возделывании на силос.

Влагонакопление и орошение. Исследованиями Казахского научно-исследовательского института земледелия установлено, что на орошаемых светло-каштановых и сероземных почвах для максимальной продуктивности среднепоздних гибридов кукурузы при возделывании на зерно и силос влажность почвы в течение вегетации поддерживают на уровне 70...80% наименьшей влагоемкости (НВ). Для этого на посевы среднеранних гибридов в обычные по увлажнению годы дают по 3, а в сухие — по 4 вегетационных полива нормой 650...950 м³/га. На посевах позднеспелых форм проводят в обычные годы 5, а в засушливые — 6 вегетационных поливов теми же нормами. Поддержание указанного режима влажности почвы на повышенном фоне питания N₁₈₀P₉₀K₉₀ обеспечивает урожайность сухого зерна 110...145 ц/га, зеленой массы с початками в молочно-восковой спелости до 900...1000 ц/га.

Удобрения. Кукуруза как высокоурожайная культура, обладающая мощной, глубокопроникающей корневой системой, очень требовательна к минеральному питанию. Причем потребность ее в основных элементах питания значительно выше по сравнению с другими зерновыми культурами. При урожайности зерна 80...90 ц/га и зеленой массы 700...800 ц/га кукуруза выносит из почвы примерно 150...180 кг/га азота, 60...80 фосфора и 200...220 кг/га калия. Питательные элементы кукуруза практически потребляет на протяжении всего вегетационного периода. В начале вегетации усвоение элементов питания, так же, как и накопление сухого вещества, идет очень медленно. Суточное потребление азота, фосфора и калия резко увеличивается примерно с фазы появления 7...8 листа.

В Талды-Курганской области на сероземных почвах дают эффект более высокие дозы удобрений — аммиачной селитры (8...12 ц/га), суперфосфата (7 ц/га), калийной соли (1,5...2 ц/га).

Полную норму органических и калийных удобрений, а также до двух третей фосфора вносят под основную обработку почвы. В рядки при посеве добавляют фосфорные удобрения (10...15 кг/га). Азотные удобрения дают в виде подкормок, число которых для позднеспелых форм достигает 3, для скороспелых — 1...2.

Пестициды. В борьбе с однолетними двудольными сорняками на посевах кукурузы широкое распространение получили аминные соли (0,6...0,1 кг/га) и эфиры 2,4-Д (0,3...0,5 кг/га). На участках, засоренных многолетними сорняками (осоты, горчак розовый), положительные результаты обеспечивают диален (0,75...1,2 кг/га), смесь полиамида с аминной солью 2,4-Д (2,25+0,1 кг/га).

Кукуруза менее устойчива к гербицидам 2,4-Д, чем другие зерновые

культуры, поэтому здесь определенное значение имеют нормы расхода препаратов и сроки применения.

При засоренности однолетними двудольными сорняками используют минимальные нормы расхода, которые увеличивают лишь при произрастании в посевах устойчивых видов сорняков. Химическую прополку кукурузы проводят в фазе 3...5 листьев: при ранней или поздней обработке происходит угнетение культурных растений. Кроме того, поздняя обработка менее эффективна, так как проросшие сорняки становятся устойчивыми к этим гербицидам. Междурядные обработки посевов следует проводить до или через 12...15 сут после опрыскивания, так как стебли кукурузы в это время легко повреждаются от механического воздействия.

Для уничтожения однолетних злаковых и двудольных сорняков наиболее эффективны симазин (2...6 кг/га), атразин (2...4 кг/га), агелон (2...3 кг/га). Данные препараты в полной мере проявляют свои качества при достаточном увлажнении почвы. Поэтому в северных областях, а также в засушливых условиях юга и юго-востока симазин и атразин вносят осенью по зяби, а в условиях орошаемой зоны — до посева (или как и агелон после посева), но перед появлением всходов. Для получения лучшего эффекта после опрыскивания проводят боронование.

Симазин и атразин сохраняют свою токсичность в почве в течение длительного периода. В этой связи на обработанных полях на протяжении 2...5 лет нужно высевать кукурузу или размещать устойчивые к этим гербицидам культуры — просо, сорго, картофель.

При возделывании кукурузы в системе севооборота используют менее стойкие в почве гербициды — эрадикан (5,6...6,4 кг/га), применяемый до посева с немедленной заделкой в почву, линурон (2...3 кг/га), нитазин (4,9...6,3 кг/га), используемые под предвсходовое боронование.

Такие гербициды, как майазин или олеогезаприм, можно применять до посева (2 кг/га) с заделкой (в зонах недостаточного увлажнения) или в фазу 3...6 листьев у кукурузы (1...1,5 кг/га) или при наличии у злаковых сорняков 1...3 листьев. В более поздние сроки злаковые сорняки становятся устойчивыми к действию этих препаратов.

Необходимо учитывать, что агелон, майазин и олеогезаприм относятся к производным триазинов, и завышение норм их расхода может привести к угнетению последующих культур севооборота. В этой связи большие нормы расхода применяют на богатых гумусом и тяжелых по механическому составу почвах; на менее плодородных и легких почвах нормы расхода гербицидов следует снижать до минимума.

При недостаточной эффективности почвенных гербицидов проводят двукратную химическую прополку. На полях, где до всходов применялся симазин, атразин, агелон, майазин или олеогезаприм, используют производные 2,4-Д, диален в борьбе с двудольными сорняками. Там, где применялись эрадикан, нитазин или линурон, повторную обработку при необходимости осуществляют майазином или олеогезапримом для уничтожения как злаковых, так и двудольных сорняков.

Обработка почвы. Главное требование к основной обработке почвы под кукурузу — вспашка на глубину не менее 25...27 см, на почвах легкого механического состава — на 20...22 см, а на участках повторных посе-

вов — не менее чем на 30 см, отвальная вспашка с обязательным внесением навоза и минеральных удобрений. Перед вспашкой почву обрабатывают тяжелыми дисками в 1...2 следа.

В условиях малогумусных каштановых и сероземных почв внесение навоза имеет исключительно важное значение и гарантирует устойчивую прибавку урожая до 25%. В условиях орошения обязателен (в зависимости от условий) до- или послепахотный влагозарядковый полив нормой 1000...1200 м³/га воды. С осени должна быть завершена текущая планировка полей длиннобазовыми планировщиками П-4; П-2,8; ПА-3 или Д-719. После этого поле обрабатывают чизель-культиваторами ЧКУ-4 на глубину 14...16 см. Рано весной закрывают влагу, выравнивают почву в целях создания благоприятных условий для ее прогрева и прорастания сорняков, а также последующего равномерного распределения гербицидов и поливной воды, качественного посева и высокопроизводительного использования техники. Эти операции проводят в зависимости от условий года и состояния почвы двукратным проходом шлейф-борон либо паровым культиватором с последующим выравниванием мала-планировщиком ПМ-6,0.

Качество предпосевной обработки почвы на глубину заделки семян лучше всего достигается при использовании комбинированных почвообрабатывающих агрегатов РВК-3,6; ВП-3, совмещающих за один проход рыление, выравнивание и прикатывание. В других случаях следует применять культиваторы УСМК-5,5 или КПС-4. На легких почвах можно ограничиться боронованием в 2 следа тяжелыми боронами непосредственно перед посевом.

Сроки посева кукурузы для каждого конкретного хозяйства, даже для отдельного массива, устанавливают в строгой зависимости от характера весны и почвенно-климатических условий местности.

Оптимальным временем посева кукурузы для большинства областей Казахстана считается период, когда почва на глубине заделки семян прогревается до +10...+12°C. Однако при возделывании кукурузы без орошения целесообразнее начинать сеять ее несколько раньше — при температуре почвы +6...+8°C. Это дает возможность полнее использовать зимне-весенние запасы влаги, получить дружные всходы и завершить критические фазы развития до наступления летней засухи.

На орошаемых землях Алма-Атинской, Джамбулской, Чимкентской областей и частично в Талды-Курганской области массовый сев кукурузы, как правило, начинают при температуре почвы +10...+12°C, позднеспелых форм — при +16...+22°C. В любой зоне сев надо начинать с сортов и гибридов кремнистых подвидов кукурузы, как более устойчивых к пониженным температурам. Зубовидные сорта и гибриды высевают в последнюю очередь.

Семена кукурузы калибруют по фракциям, проверяют на всхожесть (не ниже 95%). Повсеместно распространен в настоящее время пунктирный способ посева с шириной междурядий 60...70 см и расстоянием между растениями в гнезде 32...35 см. Нельзя допускать замены пунктирных посевов обычными широкорядными. Такая замена — одна из причин низкой продуктивности кукурузы и высоких затрат труда и средств на ее прореживание, особенно при возделывании на зерно. Пунктирный посев — это прежде всего строго выдержанная густота насаждений кукурузы.

зы в рядах с определенным расстоянием в них между отдельными растениями.

Сеют сеялками СПЧ-6 СУПН-8 с пневматическими высевальными аппаратами. Норму высева устанавливают подбором дисков и передаточного числа звездочек на 4 валах. Имеется 2 комплекта дисков: с 14 и 22 отверстиями. Устанавливают диски меньшими отверстиями в сторону семян. Оптимальная скорость движения агрегата — 3 км/ч. Чтобы компенсировать снижение полевой всхожести и отход растений от естественной гибели, норму высева откалиброванных семян I класса посевного стандарта необходимо увеличить на 15%. Глубина заделки не более 8...10 см, на тяжелых заплывающих почвах — 4...5 см. При возделывании на зерно густота стояния растений среднеспелых и среднепоздних форм — 70 тыс. шт/га; позднеспелых — не менее 60 тыс. шт/га; при возделывании на силос и зеленый корм — 85...100 тыс. шт/га.

Уход за посевами. Поле целесообразно пробороновать поперек рядков или по диагонали в целях исключения испарения влаги и выравнивания ребристой поверхности.

Для борьбы с почвенной коркой и сорняками в первоначальный период большой эффект имеет до- и послевсходовое боронование посевов. Количество их зависит от состояния верхнего слоя почвы и степени засоренности. В случаях, когда после посева выпадают частые дожди, поверхностное дождевое рыхление проводят после каждого дождя. По всходам посевы обычно боронуют легкими боронами поперек рядков.

Первую междурядную обработку делают при наличии у кукурузы 3...5 листьев на глубину не менее 10...12 см; в фазу 6...8 листьев — вторую культивацию междурядий с одновременной нарезкой поливных борозд и подкормкой. Последующие культивации проводят на меньшую глубину во избежание повреждения корней кукурузы.

Уборка и хранение. Уборка — один из наиболее трудоемких и ответственных процессов, проводят ее вжатые сроки с максимальной механизацией. К уборке на силос приступают в фазе молочно-восковой или восковой спелости зерна. В этот период кукуруза имеет максимальное количество зеленой массы и сухого вещества, а также достаточную влажность (70...75%) для нормального силосования. Силос из кукурузы, убранной в ранние фазы, имеет повышенную кислотность и поэтому его плохо поедают животные. При более поздней уборке (в начале полной спелости) качество силоса также снижается.

В 1 кг сухого вещества зеленой массы кукурузы, убранной в молочной спелости, содержится 0,68 молочно-восковой — 0,93, а в восковой спелости — 0,95 корм. ед. В условиях орошения перед уборкой необходимо хорошо заровнять все временные оросители, чтобы дать возможность работать комбайнам.

Оптимальным сроком начала уборки кукурузы на зерно считается период, когда не менее 70% початков имеют зерно восковой спелости. Накопление органических веществ в зерне кукурузы прекращается при достижении им влажности 40%, при влажности 30...35% наступает уборочная спелость. Сроки уборки не должны превышать 15...20 сут, при затягивании увеличиваются потери.

Кукурузу на зерно убирают комбайнами «Херсонец-7В», «Херсонец-

200», а с обмолотом початков — переоборудованными зерновыми комбайнами.

Индустриальная технология возделывания базируется на высокой культуре земледелия, включающей научно обоснованные севообороты, правильную систему основной и предпосевной обработки почвы, надежную химическую защиту растений кукурузы от вредителей, болезней и сорняков, качественный уход за посевами, рациональное минеральное питание, а в орошаемых условиях — оптимальный режим орошения.

Необходимое условие успешного возделывания кукурузы как на зерно, так и на силос и зеленый корм — наличие высококачественного семенного материала, полного комплекса современной специальной техники, высококвалифицированных кадров механизаторов.

Основой индустриальной технологии является четкая организация труда, своевременное и качественное выполнение всех технологических операций, ибо только при этих условиях можно получить ожидаемый эффект.

Перевод возделывания кукурузы на индустриальную основу, кроме решения перечисленных вопросов, требует большой организационно-хозяйственной работы, совершенствования организации и оплаты труда.

При возделывании кукурузы по индустриальной технологии широкое распространение получили механизированные отряды, состоящие из звеньев, специализированных на вывозке и внесении удобрений, основной и предпосевной подготовке почвы, внесении гербицидов и посеве, уборке и транспортировке урожая.

Размер таких трудовых коллективов, количество и состав закрепленных машин определяются посевной площадью, объемом и видом работ, предусмотренных технологией возделывания и производительностью агрегатов.

ЗЕРНОБОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Зернобобовые культуры — важнейший источник увеличения ресурсов зерна, растительного белка, плодородия почв. Из зернобобовых в Казахстане возделываются соя, горох, чина посевная, вика, нут, фасоль и чечевица. Наибольшую ценность для сельскохозяйственного производства и промышленности представляют соя и горох (табл 31).

Таблица 31. Сравнительная продуктивность зернобобовых культур (КазНИИ земледелия)

Культура	Урожай, ц/га		Сбор питательных веществ с 1 га, по М. Ф. Томме			
	зерно	зеленая масса	корм. ед.		переваримого протеина, кг	
			зерно	зеленая масса	зерно	зеленая масса
Горох	37,4	346,0	4376	6220	729	934
Чина посевная	32,0	339,6	3296	5434	733	1392
Вика	14,6	349,6	1694	7342	331	1223
Соя	28,8	272,7	3974	5452	935	1145
Ячмень	21,8	144,3	2637	2597	176	433

Зернобобовые культуры идут как на пищевые цели, так и на корм скоту. Их широко применяют и в промышленности. Из зерна сои и чины получают высококачественный технический белок, клей, казеин, пластмассы. Семена сои используют в электротехнической, медицинской и других отраслях промышленности.

Велико значение зернобобовых культур как азотсобирающей почв. На их корнях поселяются клубеньковые бактерии, обладающие способностью связывать свободный азот воздуха, который используют сами и обогащают им почву, повышая урожайность других сельскохозяйственных культур в севообороте.

Зернобобовые культуры можно использовать и как зеленое удобрение, особенно в условиях орошения на юге и юго-востоке республики, где в почвах мало органических веществ.

В Казахстане возделывают зернобобовые культуры как южного, так и северного происхождения.

По морфологическим признакам и особенностям прорастания семян зернобобовые культуры можно разделить на две группы:

1) растения с перистыми листьями, их семядоли при прорастании остаются в земле (горох, бобы, вика, чина, нут и чечевица);

2) растения с тройчатыми листьями, их семядоли при прорастании выходят на поверхность (соя, фасоль).

Это необходимо учитывать при посеве. Семена растений первой группы можно заделывать на глубину до 10 см, а второй — до 5 см. Не одинаковы у них и требования к свету. Горох, бобы, вика, чина, нут и чечевица относятся к растениям северных широт с умеренным климатом. В условиях длинного дня они быстрее развиваются и обильнее плодоносят. Соя — южное растение. Для прохождения световой стадии ей необходим короткий световой день. При продвижении к северу в условиях длинного дня у нее развивается большая вегетативная масса и значительно удлиняется вегетационный период.

По длине вегетационного периода зернобобовые культуры делят на следующие виды: скороспелые (горох, чечевица), среднеспелые (чина, нут, вика, некоторые сорта сои), позднеспелые (соя, фасоль).

В зависимости от почвенно-климатических условий, сорта, времени посева вегетационный период колеблется: у гороха — 65...120 сут, чечевицы — 65...95, чины — 80...100, нута — 65...100, вики — 70...100, сои — 70...160, у фасоли — 80...200 сут.

По реакции на температурные условия зернобобовые можно разделить на несколько групп. Первая — горох и вика. Их семена начинают прорастать при +1...+2°C, а всходы переносят заморозки до -5°. В последующие фазы развития они не предъявляют больших требований к теплу. Вторая группа — чечевица, нут и чина. Семена их начинают прорастать при +2...+5°C, а всходы переносят заморозки до -5°C и ниже. Поэтому их также относят к растениям ранних сроков посева. Но в последующие периоды своего развития они нуждаются в повышенных температурах.

В третью группу входят соя и фасоль. Семена этих культур начинают прорастать при +6...+7°C. Однако при температуре ниже +10° всходы бывают недружными, а семена поражаются грибными заболеваниями. Всходы не выдерживают даже кратковременных понижений температуры

до $-1...-2^{\circ}\text{C}$, но осенние кратковременные утренники до $(-2...-3^{\circ}\text{C})$ не повреждают растения.

Все зернобобовые культуры в период прорастания семян требуют большого количества влаги (не менее $100...120\%$ воды к их массе). Учитывая это, высевать их нужно как можно раньше, когда в почве имеется достаточный запас весенней влаги. В дальнейшем потребность во влаге у разных зернобобовых культур не одинакова. Наиболее влаголюбивы горох, вика и фасоль. Наивысшие урожаи зерна и зеленой массы они дают в районах с влажным и умеренно влажным климатом, где сумма осадков за май — июнь не меньше $160...190$ мм. В районах, где осадков в первой половине вегетации выпадает меньше 150 мм, эти культуры можно возделывать лишь при орошении.

Чечевица менее требовательна к влаге, больше всего она нуждается в ней при набухании и прорастании семян, в дальнейшем относительно легко переносит засуху. Большинство сортов сои — среднеустойчивы к засухе. Однако на юге и юго-востоке Казахстана высокие и устойчивые урожаи возможны только при орошении.

Более засухоустойчивы — чина и нут, но в условиях недостаточного увлажнения они хорошо отзываются на орошение.

Требовательны к почвам горох и фасоль. Под их посевы целесообразно отводить среднесвязанные почвы, содержащие достаточное количество фосфора, калия и кальция. На солонцеватых, солончаковых и сильно-кислых почвах урожайность этих культур значительно снижается.

Другие однолетние бобовые культуры менее требовательны и дают относительно высокие урожаи на средних по плодородию почвах. Для чечевицы лучше всего подходят суглинистые и песчаные разновидности черноземов, каштановые почвы. Вика растет на любых почвах, за исключением солонцеватых и заболоченных. Нут и чина — на легких песчаных, супесчаных, а нут даже на солонцеватых почвах. Но более высокие урожаи получают при выращивании этих культур на любых разновидностях черноземов и каштановых почв. Не следует высевать их на переувлажненных почвах с высоким стоянием грунтовых вод. Соя в условиях достаточной увлажненности при обработке семян нитрагином и внесении фосфорно-калийных удобрений дает хорошие урожаи почти на всех почвах, кроме засоленных и заболоченных.

Соя — *Glycine hispida* Max.

Сорта. При правильном подборе сортов эту культуру можно возделывать во всех природно-климатических зонах республики. *Казахстанская 200.* Пригоден для совместного посева с кукурузой и низкостебельными сортами сорго и подсолнечника. Районирован в Алма-Атинской и Чимкентской областях. *Скынтейя.* Районирован в Джамбулской области. *Букурия.* Районирован в Алма-Атинской и Талды-Курганской областях. *Гибридная 670.* Районирован в Алма-Атинской, Джезказганской и Карагандинской областях. *Мерит.* Районирован в Талды-Курганской области. *Ранняя 10.* Районирован в Кызыл-Ординской области. *Аврора.* Районирован в Восточно-Казахстанской области.

Место в севообороте. Соя при применении правильной агротехники

хорошо растет по любому предшественнику, но лучше размещать ее после культур, хорошо очищающих поля от сорняков, в частности по озимой пшенице. Соя — хороший предшественник для кукурузы, сахарной свеклы и ряда других сельскохозяйственных культур, так как она фиксирует из воздуха до 300 кг/га азота, часть которого после уборки остается в почве. Чтобы предохранить сою от поражения болезнями и повреждений сельскохозяйственными вредителями, не следует высевать ее на одном и том же месте два года подряд. Лучше, если она будет возвращаться на поле не ранее чем через 5...6 лет.

Высевать сою лучше всего на среднесуглинистых, незасоленных почвах. Даже при слабом засолении она растет плохо. Для ее нормального роста и развития необходима тщательная обработка почвы. Клубеньковые бактерии, поселяющиеся на корнях этого растения и фиксирующие азот из воздуха, являются аэробными микроорганизмами, при недостатке кислорода в почве на корнях образуется очень мало клубеньков, и азотфиксирующая способность клубеньковых бактерий бывает очень низкой.

Влагонакопление и орошение. Оптимальный водный режим сои достигается при поддержании влажности почвы в период появления всходов — цветение не ниже 70%, цветение — массовое образование бобов — 80%, а в дальнейшем — не ниже 70% НВ. Для этого посевы этой культуры по бороздам поливают 3...4 раза за вегетационный период поливной нормой 700...800 м³/га, а дождевальными машинами — 6...8 и более раз.

Пестициды. Для уничтожения сорной растительности на посевах сои применяют гербициды. В условиях орошения наиболее эффективны трефлан, линурон и базагран. Трефлан и его аналоги вносят за 6...7 сут до посева, линурон — за 3...4 сут до появления всходов и базагран — по всходам. Дозы гербицидов устанавливают в зависимости от содержания гумуса в почве и ее механического состава. На среднесуглинистых почвах, содержащих 1,8...2,0% гумуса, каждый из этих гербицидов обычно вносят в дозе 1,5 кг/га. На более легких и менее гумусированных почвах дозы гербицидов снижают. Трефлан сразу же после внесения заделывают в почву.

Применение этих гербицидов значительно снижает засоренность посевов сои и повышает урожай зерна на засоренных землях в 5...6 раз.

Обработка почвы. Соя — культура позднего срока сева. На юге и юго-востоке Казахстана ее сеют через 35...40 сут после начала полевых работ. За это время поля зарастают сорняками, почва сильно уплотняется, что потом сказывается на урожайности сои. Поэтому перед посевом почву культивируют 2...3 раза. При такой обработке засоренность посевов значительно снижается, увеличивается количество клубеньков на корнях, повышаются урожайность этой культуры и качество продукции. На легких по механическому составу почвах, особенно в зоне недостаточного увлажнения, хорошие результаты дает прикатывание почвы кольчатыми катками.

При размещении сои после зерновых колосовых поля подвергают лущению вслед за уборкой, затем планируют, поливают, вносят удобрения и через 10...14 сут проводят вспашку на глубину пахотного слоя.

Подготовка семян к посеву. Спонтанные (дикие) клубеньковые бактерии, свойственные сое, в почвах Казахстана отсутствуют. В связи с этим

перед посевом семена сои необходимо обрабатывать нитрагином. Это дает большой положительный эффект. Так, в опытах Казахского научно-исследовательского института земледелия урожай зерна сои при применении нитрагина в среднем за 7 лет повысился на 43,6%, а в отдельные годы — на 56,3...78,2%. Чистый доход составил 263 руб/га.

Нитрагин представляет собой культуру клубеньковых бактерий, размноженную в стерильной почве или другой среде. Соевым нитрагином можно обрабатывать семена только этой культуры и, наоборот, нитрагином, изготовленным для других культур, семена сои обрабатывать нельзя. Нитрагин применяют непосредственно перед посевом. Для этого содержимое из бутылок или целлофановых мешочков высыпают в чистую посуду и разбавляют чистой водой из расчета 1 л на 140...180 кг семян. Полученной жидкостью семена смачивают, тщательно перемешивают.

Все работы, связанные с обработкой семян, проводят в затемненном помещении — там, куда не попадают прямые солнечные лучи, которые убивают азотфиксирующие бактерии.

Перед или одновременно с обработкой нитрагином семена сои обрабатывают микроэлементами, в особенности молибденом и кобальтом. В опытах Казахского научно-исследовательского института земледелия при обработке семян 0,5%-ным раствором молибденово-кислого аммония и 0,1%-ным раствором сернокислого кобальта урожайность зерна составила 30,4 ц/га, что на 40% выше, чем на участке без обработки семян микроэлементами.

Посев. Приступать к посеву сои нужно при прогреве почвы до +12...+14°C, что на юге республики календарно соответствует второй, а на юго-востоке — последней декаде апреля — первой декаде мая. При более ранних посевах семена долго не всходят, плесневеют и дают изреженные всходы, которые, как правило, попадают под возвратные весенние заморозки и погибают.

Зерновые сорта сои (Гибридная 670, Букурия и Мерит) лучше всего высевать широкояренным способом с междурядьями 60 см и норме высева 450...500 тыс. шт/га, или ленточно-двухстрочным способом с междурядьями 60×15 и 50×20 см при норме высева 600 тыс. шт/га всхожих зерен. В Талды-Курганской области сорта Букурия и Мерит в отдельных хозяйствах высевают по схеме 45×15 см при норме высева 600...800 тыс. шт/га. Выходящие сорта сои (Казахстанская 200 и Казахстанская 688) на зерно высевают только широкояренным способом, расходуя 300...350 тыс. шт/га всхожих семян. Семена сои следует заделывать в почву на глубину 4...5 см, а на тяжелых, заплывающих почвах — 3...3,5 см.

Уход за посевами. Система ухода за посевами сои направлена на то, чтобы почва все время находилась во влажном и рыхлом состоянии, была чистой от сорняков. Сразу после посева на легких почвах производят прикатывание. Более тесное соприкосновение семян с почвой позволяет лучше обеспечить их влагой, ускоряет появление дружных всходов. Для облегчения выхода растений на дневную поверхность и уничтожения сорняков необходимо провести довсходовое боронование легкими или средними боронами поперек посева. Бороновать посевы до появления всходов лучше всего тогда, когда ростки сои прорастут на 1...2 см, а сорняки покажутся над поверхностью почвы. Если почвенная корка образуется после всходов, то лучше применять ротационную мотыгу.

Уборка и хранение. Убирают сою на зерно прямым комбайнированием в момент созревания 90...95% бобов. Стебли к этому времени подсыхают, бобы приобретают бурю окраску, а листья опадают, что значительно облегчает уборку. Во избежание дробления зерна в молотилке обычного зернового комбайна обороты барабана уменьшают до 450...500 мин⁻¹. Для этого меняют местами большой шкив контрпривода и шкив барабана. Целесообразно заменить стальные бичи резиновыми, а прутки решетки деки проредить.

После уборки семена очищают от примесей и доводят до влажности 14...16%.

Горох — *Pisum Turn.*

Народнохозяйственное значение. По урожаю зерна горох не уступает зерновым культурам и очень часто превосходит их. На Панфиловском сортоучастке урожайность зерна гороха сорта Рамонский 77 достигала 52,5 ц/га, на Талды-Курганском сортоучастке при испытаниях сортов Комсомолец 11—52,6 и сорта Урожайный 1—58,4 ц/га.

Сорта. *Рамонский 77.* Районирован в Уральской, Целиноградской, Чимкентской, Алма-Атинской, Джезказганской, Карагандинской, Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской, Талды-Курганской и Тургайской областях. *Неосыпающийся 1.* Районирован в Восточно-Казахстанской, Кокчетавской, Кустанайской, Северо-Казахстанской и Семипалатинской областях. *Кормовой 24.* Районирован в Восточно-Казахстанской и Северо-Казахстанской областях. *Укосный 1.* Районирован в Кокчетавской области. *Карабалыкский укосный.* Районирован в Кустанайской области.

Место в севообороте. Горох на зеленую массу и зерно чаще всего высевают в паровом поле как парозанимающую культуру. На обыкновенных черноземах Северо-Казахстанской и Кокчетавской областей и в северных районах Кустанайской, Целиноградской и Павлодарской областей эту культуру в полевых и кормовых севооборотах размещают, как правило, после ячменя и яровой пшеницы. В засушливых районах целинных областей и Карагандинской области его чаще всего высевают после яровой пшеницы и реже — вслед за просом. На западе республики эту культуру размещают после яровой пшеницы и ячменя, реже — после проса и кукурузы. В горных и предгорных районах Восточного Казахстана горох высевают после яровых, зерновых, реже — после кукурузы и картофеля. На легких почвах Павлодарской, Кустанайской, Актюбинской, Уральской и Семипалатинской областей его размещают после яровых зерновых, гречи и горчицы. На юге и юго-востоке Казахстана горох высевают после озимых и яровых зерновых. В рисовых севооборотах посевы гороха чередуют с одним-двумя полями риса.

Горох фиксирует из воздуха около 329 кг/га азота и около 36 кг/га остается в почве, что способствует повышению урожайности других сельскохозяйственных культур. В Казахском научно-исследовательском институте земледелия урожайность зерна кукурузы при орошении в стационарных опытах по пласту люцерны составила 73 ц/га, по обороту пласта — 71,9, по сахарной свекле — 53,1 и по гороху — 82,3 ц/га.

В колхозе «Семиречье» Саркандского района Талды-Курганской об-

ласти на полуобеспеченной богаре урожайность зерна озимой пшеницы по пару, занятому горохом, составила 18,6, а по чистому пару — 19,5 ц/га.

В Капальском совхозе Капальского района Талды-Курганской области урожайность зерна озимой пшеницы по гороху достигла 26, тогда как по чистому пару — 27,3 ц/га.

Влагонакопление и орошение. На поливных землях горох в течение вегетационного периода 1...2 раза поливают нормой 600...700 м³/га, поддерживая при этом влажность почвы на уровне 80...70% НВ.

Удобрения. Система удобрений гороха по существу ничем не отличается от системы удобрений сои. Исследования, проведенные во многих учреждениях нашей страны, также свидетельствуют о том, что применение минерального азота под горох не оправдано.

Что касается других видов минеральных удобрений, то они оказывают положительное влияние на азотфиксирующую деятельность клубеньковых бактерий и урожайность этой культуры.

Пестициды. Для уничтожения сорной растительности на посевах гороха необходимо применять гербициды. В опытах Казахского научно-исследовательского института земледелия установлено, что предвсходовое внесение на посевах этой культуры гербицидов прометрина (2...2,5 кг/га), амбена (4...5 кг/га), линурона (2,5...3 кг/га) значительно снижает количество сорняков на посевах, повышает урожайность.

Обработка почвы. Лучший способ основной обработки почвы, благоприятно влияющий на образование клубеньков на корнях гороха, — глубокая отвальная зяблевая пахота. При безотвальной обработке почвы на ту же глубину количество клубеньков на корнях снижается, что существенно влияет на урожайность этой культуры.

На почвах, подверженных ветровой эрозии, целесообразно применять безотвальную вспашку. Зимой необходимо проводить снегозадержание, а ранней весной — боронование зяби в 1...2 следа.

Подготовка семян к посеву. Перед посевом семена очищают, а затем обрабатывают микроэлементами в тех же дозах, что и семена сои. Спонтанные клубеньковые бактерии (дикие), свойственные гороху, в почвах Казахстана имеются, но часто они бывают недостаточно активны. В связи с этим при инокуляции семян активными клубеньковыми бактериями на корнях образуется больше клубеньков, и растения лучше развиваются, формируя более высокий урожай зерна. Из испытанных клубеньковых бактерий наиболее активен штамм 248 (а). При его применении урожай зерна гороха повышается на 40%.

Посев. Горох сеют одновременно с ранними зерновыми, когда почва на глубине заделки семян прогреется до +2...+5°C, что на юго-востоке республики обычно календарно соответствует первой декаде апреля. В Казахском научно-исследовательском институте земледелия при посеве гороха Рамонский 77 в первой декаде апреля урожайность зерна составила 31,1 ц/га, во второй декаде апреля — 26,5, при пожнивном посеве в первой декаде июля — 18,6, при озимом посеве в первой декаде октября — 14,6 и при подзимнем — в первой декаде ноября — 20,8 ц/га. Несмотря на то что при пожнивном посеве урожайность зерна гороха бывает ниже, чем при весеннем, такой посев заслуживает внимания, потому что производится после уборки основной культуры и не занимает самостоятельного поля.

Горох на зерно следует высевать в чистом виде сплошным или узкорядным способами при норме посева на богаре 190...200 кг/га (0,6...0,7 млн. шт/га), а на поливе 330...380 кг/га (1,4...1,6 млн. шт/га всхожих зерен), заделывая их на глубину 6...8 см.

На зеленую массу и сено горох в условиях орошения лучше всего высевать в смеси с овсом при соотношении компонентов 1 : 0,5.

Уход за посевами. Если до посева участок не прикатывали, то после посева его необходимо прикатать кольчатыми катками. Этот прием особенно эффективен на легких почвах, в верхнем горизонте которых часто бывает недостаточное количество влаги. Для уменьшения испарения почвенной влаги и уничтожения проросших сорняков необходима обработка легкими или средними боронами поперек посева или по диагонали. Боронование по всходам лучше проводить при сухой погоде во второй половине дня. В это время растения менее хрупкие.

Уборка и хранение. Горох отличается продолжительным периодом плодообразования и созревания бобов. Поэтому важно при возделывании его правильно выдержать оптимальный срок уборки — при пожелтении нижних бобов и затвердении семян в них. Уборка гороха разделяется на две фазы: предварительное скашивание и последующая подборка с обмолотом. Для скашивания применяют разнообразные жатки. В зависимости от метеорологических условий и спелости бобов валки нужно подбирать через 4...5, а иногда и через 2...3 сут после скашивания, не дожидаясь полного высыхания стеблей. После обмолота зерно доводят до влажности не более 16%, хранят его насыпью или в таре (мешках). Высота насыпи — 2,5 м, штабеля — 6...8 мешков.

Горох на зеленую массу и сено в смеси с овсом убирают в период массового образования бобов.

Нут — *Cicer arietinum* L.

Нут — культура широкорядного посева. В полевом севообороте ее размещают в пропашном поле. Лучший предшественник для нута — яровые и озимые хлеба, высеянные по чистым или занятым парам. Осенью так же, как и под другие бобовые культуры, проводят глубокую зяблевую вспашку и вносят фосфорно-калийные удобрения. Рано весной закрывают влагу, а перед посевом делают культивацию на глубину заделки семян с одновременным боронованием.

Нут высевают широкорядным способом с междурядьями 45 или 60 см при норме посева 60...80 кг/га всхожих семян. После посева прикатывают почву и боронуют поле как до появления всходов, так и после. В течение вегетации уход за посевами заключается в рыхлении междурядий. Убирают нут прямым комбайнированием при полном созревании бобов.

Чина — *Lathyrus sativus* L.

Сорта. *Кепельская 7*. Районирован в Семипалатинской области.

Место в севообороте. Чина на чистых от сорняков землях дает высокие урожаи по любому предшественнику. В полевых севооборотах чину на

зерно размещают в зерновом поле. В целинных областях на западе и на востоке республики ее высевают чаще всего после яровых зерновых, а на необеспеченной и полуобеспеченной богаре юга и юго-востока Казахстана — после озимой пшеницы. При орошении и в условиях достаточного увлажнения районов юго-востока — на зеленый корм, а в условиях юга республики — и на зерно; чину используют в качестве парозанимающей или пожнивной культуры.

Основная и предпосевная обработка почвы под чину и система ее питания существенно не отличаются от обработок под другие однолетние бобовые культуры. Клубеньковые бактерии чины входят в перекрестно заражающуюся группу гороха, поэтому перед посевом семена этой культуры можно обрабатывать нитрагином, изготовленным для чины, гороха, вики, чечевицы, кормовых бобов.

Ранневесенние и подзимние посевы этой культуры наиболее оптимальны. В северных областях Казахстана в годы с ранней и теплой весной чину высевают одновременно с горохом. Если весна затяжная и холодная, торопиться с севом не следует, потому что чина после появления всходов более теплолюбива, чем горох. При посеве чины на зерно лучшая норма высева для сплошного и узкорядного способов посева — 0,8 млн. шт/га всхожих семян (120 кг).

Уход за посевами заключается в прикатывании и бороновании посевов до и после появления всходов, а в условиях орошения — в проведении 2...3 поливов.

Убирают чину по технологии, принятой для гороха.

ТЕХНИЧЕСКИЕ И МАСЛИЧНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Хлопчатник — *Gossipium L.*

Народнохозяйственное значение. Хлопчатник — ценная техническая, прядильная и масличная культура. Хлопковое волокно — основной вид растительного сырья для текстильной промышленности, оно применяется в автомобильной, авиационной и других отраслях промышленности. Из кожуры семян вырабатывают этиловый и метиловый спирты, лимонную кислоту, а также бумагу. Ценными являются створки хлопчатника, содержащие много дубильных веществ. Из отходов хлопковой маслобойной промышленности — госсипола — вырабатывают жаростойкие лаки. Семена хлопчатника содержат 25...28% масла, которое употребляется в пищу и для технических целей. Хлопковый жмых — ценный концентрированный корм. Содержит до 40% белка. Из 1 т хлопковых семян получают 1 ц пищевого белка, 1,7 ц пищевого масла и 0,6 ц питательного корма для животных. Удельный вес хлопкового масла в общем балансе растительных жиров, производимых в СССР, составляет 20%. Оно содержит большое количество насыщенных жирных кислот, что имеет важное значение для пищевой промышленности.

Возделывают хлопок в Чимкентской области.

Ботаническая характеристика. Хлопчатник считают многолетним растением, но в СССР его возделывают как однолетнюю культуру. Корень стержневой, уходящий в почву на 2,0...2,5 м.

Листья черешковые, очередные, рассеченные, по величине и форме различны у одного и того же растения. Первые 2...3 листа развиваются на главном стебле. Через 20...35 сут, в зависимости от условий, начиная с 3...5 листа из почек развиваются боковые ветви. Ветви разделяются на ростовые (моноподIALные) и плодовые (симподIALные).

МоноподIALные ветви развиваются в нижней части главного стебля и отходят от него под острым углом. СимподIALные появляются на стебле выше ростовых. Симподии являются по существу цветоносами, несущими на себе плоды (коробочки). Стебель прямой, достаточно прочный. Цветок имеет крупный венчик, состоящий из пяти лепестков. Рыльце 3- или 5-лопастное, крупное. Тычинок много. Цветок имеет три крупных прицветника. Хлопчатник в основном самоопылятель.

Плод — коробочка округло-яйцевидной формы. Величина его зависит от числа створок, которых может быть 3...5. При созревании коробочка растрескивается по швам, а створки у большинства видов раскрываются, обнажая хлопок-сырец, состоящий из семян, покрытых по поверхности достаточно длинными (волокно) и короткими (подпушок) волосками. В каждом гнезде — 5...11 семян. Масса зрелой коробочки 3...10 г и более.

Семя яйцевидной формы. Длина семян — 9...12 мм, а ширина — 6...8 мм. Масса 1000 семян — 60...125 г. Содержание масла — 25...28%.

Биологические особенности. Семена хлопчатника прорастают при температуре почвы +10...+12°C, интенсивнее — при +20...+25°C. Первым трогаются в рост корешок, затем на поверхность почвы выходят семядоли. Первый настоящий лист появляется на 8...10 сут после всходов, каждый последующий — через 3...5 сут. Через 20...30 сут после появления настоящего листа вырастает первая плодовая ветвь, т. е. начинается фаза бутонизации. От заложения первого бутона до раскрытия первого цветка проходит примерно 25...30 сут, что совпадает с образованием 9...10 плодовой ветви. Цветки на растении раскрываются снизу вверх. От цветения до раскрытия коробочек проходит 50...62 сут. Весь период от посева до раскрытия первой коробочки (начало созревания) составляет у сортов советского средневолокнистого хлопчатника 120...140, а у советского тонковолокнистого — 145...160 сут.

Хлопчатник — теплолюбивое растение, не выносит даже небольших заморозков (–0,5...–1°C). Относится к светолюбивым растениям короткого дня и сравнительно засухоустойчив. Транспирационный коэффициент его 500...600. Общая потребность в воде при орошении — 5...8 тыс. м³/га.

Основные почвенные типы, на которых возделывают хлопчатник, — сероземы. Хлопчатник мирится с некоторой засоленностью почв.

В СССР распространены два культурных вида хлопчатника: обыкновенный (средневолокнистый) и тонковолокнистый.

Сорта. 108-Ф — Андижанского филиала Всесоюзного научно-исследовательского института селекции. С-4727 — Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника. *Кзылрават* — Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника. *Ташкент 6*. Выведен в Институте экспериментальной биологии растений АН Узбекской ССР. Районирован в Чимкентской области.

Место в севообороте. Лучший предшественник для хлопчатника — люцерна. Наряду с обогащением почвы органическим веществом и азотом

она — и прекрасный мелиоратор засоленных земель. Под влиянием люцерны заражаемость хлопчатника вилтом уменьшается в 3...4 раза, а при планомерном чередовании хлопчатника с люцерной вилт подавляется почти полностью.

В хлопкосеющих районах Чимкентской области приняты в основном 9-польные севообороты с тремя полями люцерны, по схеме 3 : 6. На участках, сильно зараженных вилтом, рекомендуются расчлененные схемы севооборотов, например, по схеме 2 : 4 : 1 : 2. В этих севооборотах в первый год люцерну возделывают совместно с кукурузой, во второй — чистую люцерну, а после четырехлетнего посева хлопчатника поле используют для посева подзимних промежуточных культур и пожнивного возделывания кукурузы на зерно или силос. После уборки кукурузы на зерно или силос производят пожнивной посев злаковых культур для получения осеннего урожая зеленой массы, затем в течение двух лет возделывают хлопчатник.

Влагонакопление и орошение. При поливе хлопчатника рекомендуются следующие схемы поливов, соответствующие фазам развития до цветения, во время цветения и после начала раскрытия коробочек: на средних и тяжелых сероземах с глубоким залеганием грунтовых вод — 2—4—1; на луговых и лугово-болотных почвах с близким залеганием грунтовых вод — 2—3—1; на лугово-болотных почвах со средним уровнем грунтовых вод — 0—2—0. Поливная норма до цветения хлопчатника — 700...800 м³/га, в период цветения — 800—1000 и после начала раскрытия коробочек — 600...700 м³/га. Оросительная норма — 5...8 тыс. м³/га.

Для высокопродуктивных вилтоустойчивых сортов оптимальной влажностью является 60% в период до цветения и 70% в фазе цветения — плодობразования; при созревании влажность почвы снижается до 60% от полной полевой влагоемкости. Распространенный способ полива — бороздковый. Глубина борозды для первого полива 14...16 см, для последующих — 20...22 см. Хорошие результаты дает дождевание.

Удобрения. При урожайности хлопка-сырца в 25...30 ц/га выносятся из почвы азота 117...180, фосфора — 48...58 и калия — 118...166 кг/га. Питательных веществ хлопчатник в отдельные периоды потребляет разное количество. До начала бутонизации ему необходимо калия 2...3%, азота и фосфора — по 3...5% от их общего количества, усвояемого хлопчатником за весь период; от начала бутонизации до цветения — азота и фосфора 25...30%, а калия — 15...20; во время цветения и созревания азота и фосфора — по 65...70 и калия — 75...80%. В хлопково-люцерновых севооборотах на сероземе в первые два года после распашки люцерны азотные удобрения вносят в меньшем количестве, чем фосфорные. В последующие годы при культуре хлопчатника на этих почвах дозы азотных удобрений увеличивают.

Основные площади хлопчатника в Чимкентской области находятся в зоне Голодной степи, поэтому для данной зоны даются следующие рекомендации по внесению удобрений. На окультуренных староорошаемых почвах по пласту и обороту пласта вносят азота 100...120 кг/га, а на старопашне — 200...250 кг/га, на засоленных почвах — соответственно 60...90 и 150...200 кг/га, на целинных — 150...200 кг/га. Причем 25...30% годовой нормы азотных удобрений используют перед посевом или одновременно

с ним, а оставшееся количество — равными частями в две подкормки (в начале бутонизации и в фазе цветения).

Годовая норма фосфора на обеспеченных подвижными фосфатами почвах составляет 120...150 кг/га, на среднеобеспеченных — 60...90 кг/га; на высокообеспеченных почвах фосфорные удобрения можно не вносить или ограничиться припосевным внесением (15...20 кг/га P_2O_5). Причем 60...70% годовой нормы фосфорных удобрений заделывают под основную пахоту на глубину 30 см.

Калийные удобрения под хлопчатник (при содержании обменного калия менее 300 мг/кг почвы) рекомендуется вносить в норме 50...100 кг/га предпочтительно в формах, не содержащих в своем составе ионы хлора.

В Туркестанской подзоне хлопководства на староорошаемых почвах рекомендуется следующая годовая норма минеральных удобрений: азота 100...125, фосфора — 75...100 и калия — 30 кг/га. При этом 40 кг азота и 60 кг фосфора вносят под основную вспашку, 10...12 кг фосфора — в рядки при посеве, а остальное удобрение в подкормки.

Пестициды. Для борьбы с сорной растительностью вносят в междурядья одновременно с севом которан (1,5...1,7 кг/га), прометрин (2,0...2,5 кг/га) при расходе рабочего раствора 200 кг/га. Трефлан вносят в почву под предпосевное боронование (4...6 кг/га) с расходом рабочего раствора 400 л/га.

Обработка почвы. Основная обработка почвы видоизменяется в зависимости от предшественника. При размещении хлопчатника после люцерны, для того чтобы не допустить весеннего отрастания ее, поле (после последнего укоса люцерны) лущат на глубину 8...10 см многолемешниками со снятыми отвалами. Затем через 15...20 сут, когда корни окончательно подсохнут, проводят вспашку плугами с предплужниками на глубину 30 см.

Глубина вспашки старопахотных земель под хлопчатник, чистых от корневищных сорняков, рекомендуется 30...35 см, а на полях, засоренных злостными сорняками, — не менее 35...40 см.

Пахтааральской и Чимкентской областной опытными станциями установлено, что время вспашки люцерников — 10...15 октября, а старопахотных земель — ноябрь, завершение ее в северо-восточных районах Чимкентской области к 15 ноября, в центральных — к 20 ноября и на юге — к 25 ноября.

На участках, засоренных злостными сорняками, рекомендуется применять двухъярусную вспашку. Недопустимо использовать ярусные плуги без применения верхних корпусов. Очень важно правильно отрегулировать верхние корпуса по отношению к основным по высоте. При глубине вспашки 35 см верхние корпуса устанавливают на глубину 15 см, в случае распашки люцерников без предварительного лущения — на 10 см. Расстояние между верхними и нижними корпусами по ходу плуга — 44...55 см. Верхний корпус крепят на раме плуга с полевой стороны.

На засоленных землях после зяблевой вспашки дают промывание, а пахоте — влагозарядковые поливы. И если образуется корка, то проводят глубокое рыхление плугом или культиватором. Рано весной зябь боронуют в два следа. Весенняя обработка почвы зависит от срока проведения промывных, или предпосевных поливов. На участках, где были промывные поливы, применяют чизелевание на глубину 12...15 см чизелем с

плоскорежущими рабочими органами. При влагозарядковых поливах ограничиваются чизелеванием на глубину 8...10 см. На полях, где проводятся зимние поливы, следует провести культивацию на 5...6 см. После чизелевания и культивации поле боронуют в 2 следа.

Предпосевную обработку почвы под хлопчатник заканчивают малова-нием, которое проводят одновременно с боронованием.

Подготовка семян к посеву. Семена хлопчатника берут от первых двух сборов с наиболее урожайных участков. Они должны иметь всхожесть не ниже 90%, чистоту не менее 97% и влажность не более 10%; опущенность не выше 0,8%.

Посев. Хлопчатник высевают при температуре воздуха +12...+15°C и при прогревании почвы на глубине 10 см до +12°C. В хлопководстве в настоящее время при высеве обычных естественно-опушенных семян применяют в основном рядовой или гнездовой посевы, а также гнездовой оголенными семенами с точным высевом заданного количества семян в каждое гнездо.

Рядовой посев применяют на участках любой конфигурации и размера с ровным или холмистым рельефом. Однако при этом расходуется большое количество семян (до 160 кг/га), так как их высевает в рядок сплошной лентой.

Частогнездовой посев способствует более равномерному распределению семян в рядке. Ростки семян, высеваемых группами в гнезда, лучше преодолевают почвенную корку. Требуемая густота стояния растений (100...150 тыс. шт/га) достигается при оставлении в гнезде по 1...2 растения.

При посеве с точным высевом семян в гнездо получается густота стояния растений без прореживания. Расход семян при этом сокращается в 3...4 раза по сравнению с рядовым или частогнездовым посевом. Для точного высева требуются семена, обладающие хорошей сыпучестью, они должны быть полностью лишены подпушка, иметь одинаковый размер, обладать 100%-ной всхожестью, обработаны против болезней и вредителей, которые могут быть в почве.

Пунктирный способ посева — это тот же гнездовой, но семена высевает через каждые 10 см по 1...2 в одно гнездо. При этом без прореживания всходов получается заданная густота стояния растений (100...150 тыс. шт/га) с наиболее выгодным одиночно-двойным размещением растений. Ширина междурядий — 60 см, в последние годы внедряется в производство размещение семян хлопчатника с междурядьями 90 см. Норма при точном высева семян — до 5 шт. в гнездо при междурядьях 60 см. В зависимости от количества гнезд на 1 пог. м она составляет 25...50 кг/га, при междурядьях в 90 см — 20...50 кг/га, при рядовом способе сева с междурядьями 60 см — 100, с междурядьями 90 см — 65 кг/га. Глубина заделки семян — 5...6 см.

Уход за посевами. Важное значение для сохранения всходов имеет быстрое разрушение корки, образующейся на поверхности после сильных ливней. Борьбу с коркой начинают сразу же после ее появления и заканчивают в течение 1...2 сут. На участках, где почвенная корка образовалась до появления всходов, рыхлят почву боронами зигзаг поперек посева, а ротационной мотыгой — вдоль посева на глубину не более 4...5 см, не вытаскивая всходы из почвы. Если корка образовалась после по-

явления всходов, то применяют ротационные мотыги или тракторные культиваторы с прикрепленными к ним ротационными звездочками РОР или УРОР. Рыхлят вдоль посева на глубину 3...4 см.

Прореживание в первую очередь проводят там, где хлопчатник посеян частогнездовым способом. Его начинают при образовании первых настоящих листьев и завершают за 8...10 сут. На участках с обычным сплошным рядовым способом сева при прореживании пользуются меркой (1...1,5-метровой линейкой), на которой черточками отмечены расстояния между растениями. При посеве сеялками точного высева, при соблюдении точных норм высева и оптимальных сроков посева можно полностью отказаться от прореживания. Окончательная густота стояния растений хлопчатника — 100...150 тыс. шт/га.

Первый раз культивируют междурядья при появлении всходов, второй раз — с одновременной нарезкой борозд для первого полива. После каждого полива междурядья рыхлят на глубину 10...12 см. На широких междурядьях почву обрабатывают средними рабочими органами культиватора на глубину 15...16 см, а крайними — на 8...10 см. Культивацию прекращают во второй половине цветения. Следует по возможности сокращать кратность междурядных обработок.

Очень важно во время образования 15...17 плодоносящих побегов удалить верхушку ростовых ветвей и верхушку главного стебля. Чеканка — очень трудоемкая работа. Применяемые в настоящее время чеканочные приспособления ЧВХ-4 агрегируют с культиваторами, что позволяет совместить чеканку с рыхлением почвы в междурядьях.

Уборка. Коробочки созревают в течение 2 мес. К первому машинному сбору приступают при раскрытии 55...60% коробочек на кустах технического хлопка и 70...75% — семенного. Хлопкоуборочными машинами рекомендуется проводить 2...3 сбора раскрытого хлопка. После прохода хлопкоуборочных машин с пневмоподборщиками и очистителем практически исключается ручной подбор опавшего хлопка.

Перед уборкой листья искусственно удаляют (дефолиация) химическими препаратами, когда верхние коробочки находятся в возрасте 35...40 сут. Дефолиацию проводят в утренние и вечерние часы: при опрыскивании с самолетов расходуется раствора 100, а при работе тракторных опрыскивателей 650...600 л/га.

Для ускорения раскрытия большого количества созревших коробочек на мощных растениях или при недостаточном опадении листьев после дефолиации применяют десикацию (высушивание растений на корню). Для этого хлопчатник опрыскивают хлоратом магния по 20...30 кг/га или хлорат-хлоридом кальция по 45...50 кг/га. Применяют следующие дефолианты: хлорат магния, хлорат-хлорид кальция, бутифос, бутилкантакс, чидрел и дефолианты типа УДМ (хлорат магния и минеральные удобрения). Для дефолиации используют самолет АН-2, вертолет КА-26, для наземной обработки — машины ОВХ-14, ОВХ-28. В настоящее время взят курс на широкое применение наземной аппаратуры. Это снижает загрязнение окружающей среды, повышает эффективность действия дефолиантов и значительно увеличивает процент опадения листьев.

Уборку ведут групповым методом. Размер площади, убираемой отрядами, — 400...750 га. Примерный состав уборочно-транспортного отряда: 1...2 звена для подготовки полей к машинной уборке, 2...4 уборочных

звена, в каждом из которых 4...6 хлопкоуборочных машин. Число транспортных звеньев определяется в зависимости от их дневной производительности и с учетом расстояния до заготпункта. Лучшее соотношение — одно транспортное звено обслуживает одно уборочное звено.

Уборку стеблей хлопчатника проводят по мере завершения сбора урожая с помощью корчевателей-валкоукладчиков КВ-4А, КВ-3,6 и стеблеизмельчителя — КИ-1,2. Перспективны поярусные хлопкоуборочные машины с пневмосистемой. Они решают проблему механизации сбора хлопка на семенных посевах, которые занимают около 30% всех площадей хлопчатника и требует больших затрат ручного труда. При поярусном сборе получают семена хлопчатника по своим качествам (дробленность, зрелость, энергия прорастания, всхожесть), соответствующим семенам из хлопка, собранного вручную. Поярусный сбор позволяет повысить выход первых промышленных сортов за счет отдельного сбора нижней и верхней части куста.

Индустриальная технология возделывания хлопчатника основана на эффективном использовании техники и рабочей силы, достижений науки и передового опыта. Зяблевую вспашку проводят в оптимальные сроки (конец октября). Глубина основной вспашки — 30...35 см. Распашку люцерны ведут двухъярусным плугом, оборудованным леворежущими лемехами. Перед вспашкой вносят органические, фосфорные и калийные удобрения. Сеют калиброванными протравленными семенами (расход оголенных семян — 35...40 кг/га) и одновременно вносят удобрения и гербициды. К посеву оголенными семенами приступают при наступлении устойчивой среднесуточной температуры почвы на глубине 10 см выше +14°C. Применяют сеялки точного высева.

В период вегетации проводят 2...3 подкормки. Поливают машинами типа ППА-165, а также дождевальными установками сосредоточенным током воды. Поливы сочетают с междурядными обработками.

Чеканка — обязательный прием, сроки ее проведения определяются биологическим состоянием растений. Проводят ее в 2 приема специальными приспособлениями типа УВХ-3,6, ГХТ-46 и совмещают с культивацией или нарезкой борозд. Чеканку повторяют через 7...10 сут. Дефолиацию заканчивают в оптимальные сроки, в основном наземным способом.

К машинному сбору приступают при раскрытии не менее 70...75% коробочек и при опадении листьев на кустах не менее чем на 75...80%. Вторично хлопок собирают при раскрытии дополнительно 20...25% коробочек.

Качество работы всех типов хлопкоуборочных машин оценивают по полноте сбора с кустов (90...95%), по сбиванию зеленых коробочек (не более 0,3 шт. на 1 пог. м ряда) и потере волокна (не более 3%).

Сахарная свекла — *Beta vulgaris* L.

Народнохозяйственное значение. Важнейшая техническая культура, создана многовековым отбором из огородной, а также из форм, полученных от гибридизации между листовой и корнеплодной свеклой. Свекла — основной источник сырья для получения сахара. Полевые и заводские отходы — листья, жом и патока — ценный корм для животных, а патока —

сырье для кондитерской промышленности, производства спирта, глицерина, пищевых дрожжей, молочной, лимонной, глютаминовой кислоты и других продуктов. В Казахстане эта ценная продовольственная культура возделывается на орошаемых землях в Алма-Атинской, Джамбулской и Талды-Курганской областях.

Биологические особенности. Сахарная свекла — растение длинного дня, двулетнее. В первый год жизни из семян вырастают прикорневая розетка (обычно 40...60 листьев и более) и корневая система, утолщенный корень (корнеплод), достигающий массы до 1 кг и более к концу вегетации.

Вегетационный период первого года жизни условно делят на три подпериода: первый — формирование и усиленное нарастание листового аппарата; второй — интенсивный рост корнеплода и тростей — накопление сахара.

У взрослого корнеплода различают три части: 1) верхняя так называемая головка, несущая листья; 2) шейка, соединяющая головку с нижней частью корня; 3) нижняя часть — собственно корень конической формы. Форма корнеплода — в основном коническая, но встречаются и другие.

В корнеплоде содержится 20...25% сухого вещества, в том числе 14...20% сахарозы, 3...5% клетчатки, 1...2% азотистых веществ, около 0,5...0,8% золы. Сахар и другие вещества распределены в корнеплоде весьма неравномерно. Так, по вертикали (сверху вниз) наименьший процент его — в головке, наибольший — у основания шейки и в значительной части — у собственно корня, к низу содержание его заметно уменьшается, особенно в хвостовой части. По горизонтали меньше всего сахара содержится по краям и в центральной части корнеплода и больше — в средней части.

В листьях содержится сухого вещества 15...20%, в том числе сахара — 9...15%.

Уборкой корнеплодов завершается первый год жизни растений сахарной свеклы. Продолжительность его — 150...170 сут.

На второй год жизни из почек высаженного в почву (при высадочном) или перезимовавшего в почве (при безвысадочном способе) корнеплода развиваются розетка листьев и цветочные побеги, на которых образуются семена. Цветки двуполые, с простым околоцветником пятерного типа, завязь односеменная, опыление перекрестное. Плод — орешек. Образование семян заканчивается на второй год жизни свеклы, продолжительность его — 110...125 сут.

Сахарная свекла — довольно пластичная культура. Это позволяет выращивать ее в широких климатических и почвенных пределах. Она очень светолюбива. Притенение в любой период вегетации, тем более в молодом возрасте, особенно во второй половине лета, когда идет усиленное накопление сахара, резко снижает урожайность корнеплодов и их сахаристость.

Отношение свеклы к температуре зависит от возраста. Семена наклевываются при +2...+3°C, прорастают при +4...+6°C, оптимальная температура для прорастания +12...+15°C. В фазу вилочки очень чувствительна к низкой температуре и погибает при -2...-3°C. В фазу первой пары настоящих листьев устойчивость ее к низким температурам возрастает, и растения выносят кратковременные заморозки -6°C. Молодые листья очень чувствительны к перегревам. Фотосинтез и рост свеклы протекает

лучше при +20...+25°C. Умеренная жаркая погода в сочетании с поливами в июле и августе обеспечивает интенсивную работу листьев. Теплый и солнечный сентябрь содействует хорошему накоплению сахара.

В настоящее время наряду с диплоидными и односемянными сортами и гибридами свеклы получили распространение и полиплоидные гибриды.

В Казахстане районировано четыре сорта и гибрида сахарной свеклы, из них два многосемянных — *Верхняяцкая 103*, *Казахский полигибрид 24* — селекции Казахского научно-исследовательского института земледелия и два — *Ялтушовская* односемянная и *Ялтушовская* односемянная 30. Эти сорта при соблюдении рекомендуемой технологии возделывания обеспечивают урожайность корнеплодов до 500 ц/га и более при сахаристости — 15...16%.

Место в севообороте. Все агротехнические приемы наиболее эффективны в системе севооборота. Лучшие предшественники — пласт и оборот пласта многолетних трав, зернобобовые, зерновые колосовые культуры с подсевом сидератов на зеленое удобрение, кукуруза на силос. Бесменное возделывание свеклы на одном месте нежелательно, так как приводит не только к снижению урожайности корнеплодов, но и к распространению болезней (корневая гниль и др.).

Казахский научно-исследовательский институт земледелия рекомендует следующие свекловичные севообороты:

7-польный

- 1) зерновые+многолетние травы;
- 2—3) многолетние травы;
- 4) сахарная свекла;
- 5) озимая пшеница+сидерат, или 40 т/га навоза;
- 6) сахарная свекла;
- 7) кукуруза на силос+планировка;

8-польный

- 1) зерновые+ многолетние травы;
- 2—3) многолетние травы;
- 4—5) сахарная свекла;
- 6) озимая пшеница+сидераты, или 40 т/га навоза;
- 7) сахарная свекла;
- 8) кукуруза на силос+планировка

Такой же принцип чередования культур и в 9-польных севооборотах. Для хозяйств, земли которых неблагополучны в санитарном и мелиоративном отношении, рекомендуются фитосанитарные севообороты со свеклонасыщенностью не более 25% в 8-польном севообороте с полным исключением повторных посевов свеклы по свекле и с возможно более длительным разрывом ее посевов; с высоким насыщением их серыми хлебами (овес, озимая рожь), повторными посевами зерновых и зернобобовых культур (озимая рожь, овес и его смеси с горохом или викой). Возделывание в течение одного сезона на одном поле двух различных по биологии культур очищает почву от сорняков, снижает инфекционную нагрузку, уменьшает распространение вредителей и болезней.

Водопотребление. Значение воды для свеклы велико и разносторонне. По сравнению с большинством полевых культур она является довольно засухоустойчивой. Коэффициент транспирации ее в условиях орошения — 300...376, т. е. значительно ниже, а продуктивность его выше, чем у других

культур. На выращивание 1 т урожая корнеплодов и ботвы расходует 80...120 м³ воды. Общий расход воды (от посева до уборки) на транспирацию и испарение почвой при урожайности 450...500 ц/га составляет 5...8 тыс. м³/га. Однако потребление воды во время вегетации неравномерно. В мае — июне расходуется — 25...30%, июле — августе — 55...60%, сентябре — 10...15%; максимум водопотребления приходится на второй период, когда растения свеклы усиленно развивают листовой аппарат. Недостаток воды в это время резко снижает урожай. Не мирится она с недостатком влаги и в другие периоды. Хорошо растет и дает высокий урожай лишь при оптимальной влажности почвы в течение всей вегетации от набухания семян до уборки урожая.

Режим орошения и техника полива зависят от типа почвы, глубины залегания грунтовых вод и галечниковых отложений. На темно- и светло-каштановых почвах в первый период роста достаточно провести 1...2 полива (первый при влажности почвы 70...75% НВ обычно в конце мая, второй — через 15...17 сут. нормой 600...700 м³/га). На почвах с близким залеганием галечника и грунтовых вод поливные нормы уменьшают до 400...500 м³/га, а число поливов увеличивают. Во втором периоде роста (конец июня — до середины августа) с повышением температуры, увеличением количества листьев и их площади резко возрастает потребность в воде. За это время свеклу поливают 3...5 раз через 12...15 сут нормой 800...900 м³/га.

С середины августа до уборки потребность в воде снижается и достаточно провести еще 1...2 полива нормой 700...800 м³/га. Последний предпосевной полив проводят повышенной нормой за 7...10 сут до уборки. Пересушивание и переувлажнение плантаций сахарной свеклы ведет к потере урожая и распространению патогенной микрофлоры. Наиболее прогрессивные способы полива — бороздковый по гибким шлангам машины ППА-165У и дождеванием агрегатами ДДА-100М «Днепр», «Волжанка», «Фрегат», «Кубань» и др. В зависимости от условий года сахарную свеклу поливают 4...11 раз оросительной нормой — 3,5...8,0 тыс. м³/га.

Пестициды. При появлении признаков заболевания растений или поражения их вредителями посевы сахарной свеклы обрабатывают соответствующими пестицидами: ГХЦГ, дилором, хлорофосом, фосфамидом, антио, метафосом и др.

Обработка почвы включает лущение стерни, влагозарядковый предпахотный полив, внесение органо-минеральных удобрений, пахоту и планировку с последующим рыхлением. Лучший способ основной обработки почвы под сахарную свеклу — ранняя, хорошо удобренная, политая и выровненная глубокая зябь с оборотом пласта. Проводится она с учетом особенностей предшественника.

Обработка пласта люцерны, как предшественника, восстанавливающей и улучшающего плодородие почвы, состоит из подрезания корневых шеек люцерны (вторая половина сентября) на глубину 8...12 см лемешными лущильниками, плугами без отвалов, плоскорезами (КПГ-250 или КПП-2,2) с последующим подсушиванием их в течение 14...16 сут, затем производится предпахотный полив; внесение минеральных удобрений и вспашка плугами с предплужниками на глубину 32...35 см. На второй год зяблевую вспашку (оборот пласта) осуществляют сразу после уборки

свеклы и внесения удобрений на глубину не более 25 см с тем, чтобы не вывернуть на поверхность еще не разложившиеся корни люцерны.

При размещении свеклы после зерновых с подсевом сидератов перед запашкой зеленой массы проводят полив через 5...6 сут, зеленую массу измельчают дисковыми или роторными орудиями, вносят удобрения и пахут зябь на глубину 30 см плугами без предплужников. После кукурузы на силос поле два раза обрабатывают тяжелыми дисками, затем поливают, вносят удобрения и пахут на глубину 28...30 см. Особенно хорошие результаты по всем предшественникам дает ярусная вспашка плугами (ПЯ-3-35 или ПД-4-35) на 27...30 см.

Допосевная обработка почвы включает ранневесеннее рыхление — закрытие влаги и предпосевную обработку. Начинают закрытие влаги при возможном выходе агрегатов в поле и заканчивают за 1...2 сут, так как почвы орошаемого свеклосеяния малоструктурны, тяжелы по механическому составу, имеют малый срок спелости. Запаздывание ведет к глинистой разделке поверхности почвы, плохому сохранению влаги, снижает качество предпосевной обработки, посева и всходов сахарной свеклы. Закрывают влагу широкозахватными агрегатами из средних (ЗБЗС-1,0) или тяжелых (ЗБЗТУ-1,0) борон (в зависимости от почвы и состояния поля) и шлейфов (ШБ-2,5) в 1...2 следа по диагонали.

Предпосевная обработка сохраняет влагу, уничтожает проросшие сорняки, создает рыхлый мелкокомковатый (на глубину 5...7 см) слой почвы, необходимый для хорошей заделки семян и получения равномерных всходов. Осуществляется агрегатом из борон и шлейфов в 1 или 2 прохода, на уплотненных тяжелых почвах — культиватором или комбинированным агрегатом РВК-3,6. Глубокая культивация и перепашка зяби недопустимы, так как снижают урожай корнеплодов. При необходимости проводят допосевное прикатывание легкими или средними катками — лучше колчато-шпоровыми. Предпосевную обработку совмещают с внесением гербицидов штанговыми машинами — ОВТ-1А, ПОУ и др.

Посев. В целях получения дружных и равномерных всходов применяют средства механизации. Формирование густоты насаждения и дальнейший уход за посевами зависят от качества семян, сроков и продолжительности сева, нормы высева и довсходового ухода за посевами.

Семена перед посевом очищают, откалибровывают по размеру и массе, обрабатывают защитно-стимулирующими препаратами. Лабораторная всхожесть семян должна быть не менее 80%. Сроки сева определяют с учетом погодных условий весны: сеют при прогревании почвы на глубине заделки семян до +6...+8°C вслед за предпосевной обработкой почвы, не допуская разрыва. Норма высева при пунктирном посеве (в зависимости от качества семян) — 15...35 шт/пог. м всхожих, прошедших необходимую обработку одноростковых семян районированного сорта фракции 4,5...5,5 мм. При пунктирно-гнездовом посеве высевают по 2...3 клубочка в гнездо на расстоянии гнезд друг от друга 15 см. Глубина заделки семян 2,5...4,5 см. Применяют сеялки ССТ-8 (при междурядье 60 см) и ССТ-12Б (при 44,5 см). Для одновременного появления всходов посев одного поля или участка проводят за 1...2 сут. Скорость движения сеялочного агрегата не более 7 км/ч. При необходимости проводят послепосевное прикатывание ребристыми катками.

Уход за посевами. За 2...3 сут до появления всходов поля боронуют

поперек рядков легкими боровами на скорости 3...3,5 км/ч. При образовании первой пары листьев и наличии загущения всходов проводят повсюдовое боронование. Этим уничтожают почвенную корку и до 70...80% взойшедших сорняков, прореживают растения свеклы. При образовании почвенной корки в момент появления всходов вместо борон применяют ротационные мотыги или кольчато-шпоровые катки. Если фактическое количество растений свеклы больше 8...10 шт/пог. м, то проводят дополнительное боронование — вдольрядное (УСМП-5,4) или поперечное прореживание культиватором УСМК-5,4А или ручную проверку. После формирования густоты насаждения на 1 га должно быть 100...110 тыс. шт/га — при междурядьях 44,5 см и 85...90 тыс. шт/га — при 60 см.

Первую междурядную обработку (шаровку) проводят при обозначении рядков культиваторами с установкой односторонних лап и ротационных органов на глубину 4...6 см; вторую — при завершении формирования густоты на глубину 8...10 см, совмещая ее с азотной подкормкой. Затем рыхления делают после каждого полива на глубину 10...12 или 14...16 см до смыкания листьев в междурядьях, последующие — до 22...24 см перед поливом.

Уборка — завершающий этап работы свекловодов. Начинают ее 15...20 сентября, с тем чтобы закончить и вывезти корнеплоды с полей не позднее 20...25 октября. Отклонение от указанных сроков ведет к значительным недоборам урожая корнеплодов, снижает их качество. Убирают свеклу поточным, перевалочным или поточно-перевалочным способами. Поточный — убираемые корнеплоды грузят в рядом идущий транспорт и без доочистки отправляют на сахарный завод. Применяется при отдалении плантаций от сахарного завода не более 25 км. Поточно-перевалочный — применяется при недостатке автотранспорта. Из-за отсутствия машин свеклу из-под комбайнов выгружают в полевые бурты, используя для этого тракторы с тележками. Перевалочный — наиболее распространенный метод. Убираемые корнеплоды грузят в тракторные тележки и вывозят на специально подготовленные площадки — бурты. Затем доочищают вручную (или без доочистки) и грузят свеклопогрузчиками в авто-транспорт.

Сейчас для уборки сахарной свеклы создан специализированный комплекс машин, включающий прицепные ботвоуборочные машины БМ-6 для междурядий — 44,5 и БМ-4 — для 60 см; самоходные корнесуборочные машины — соответственно КС и РКС-6 и РКС-4; самоходный свеклопогрузчик — СПС-4,2. Эти машины составляют основу уборочно-транспортного комплекса, включающего подразделения (звенья): для подготовки полей к уборке; для уборки ботвы и ее транспортировки к месту скармливания или силосования; для уборки корнеплодов; погрузочно-транспортное звено для погрузки и транспортировки корнеплодов на приемные пункты. Во избежание потерь урожая и снижения его качества, корнеплоды необходимо вывозить в день их уборки.

Комплексное применение всех агротехнических приемов в едином технологическом процессе — основа современной **индустриальной технологии** возделывания сахарной свеклы. Непременные условия ее — высокая культура земледелия (освоенные научно обоснованные севообороты, система основной и предпосевной обработки почвы, надежная защита ра-

стений от вредителей, болезней и сорняков, внесение удобрений с учетом плодородия почвы и планируемого урожая, рациональный машинный режим орошения, качественный и своевременный уход за посевами); наличие высококачественных одноростковых семян районированных сортов, посев их малыми нормами или на конечную густоту, что значительно снижает затраты ручного труда на формирование густоты насаждения; полная обеспеченность всего комплекса свекловичной техникой и высококвалифицированными механизаторами; четкая организация трудовых процессов, высокая технологическая дисциплина, групповое использование техники.

Подсолнечник — *Helianthus L.*

Народнохозяйственное значение. Подсолнечник — основная масличная культура, семена его содержат 29...57% масла. Около 80% сырья, перерабатываемого масло-жировой промышленностью, составляют семена подсолнечника. Масло подсолнечника по своим вкусовым качествам и калорийности считается лучшим. Оно богато витаминами А, Д, Е, К. Из лузги химическая промышленность вырабатывает спирт, глицерин. При переработке семян получают жмых и шрот.

Основные области возделывания его — Восточно-Казахстанская, Семипалатинская, Павлодарская. При правильной агротехнике урожайность подсолнечника достигает 20...25 ц/га. В 1983 г. в совхозе «Чапаевский» Зыряновского района Восточно-Казахстанской области с площади 900 га собрали почти по 16 ц/га семян.

В Восточно-Казахстанской области хозяйства с посевов подсолнечника получают дохода по 130...150 руб/га, в Семипалатинской — 30...50 руб/га.

Ботаническая характеристика. Подсолнечник принадлежит к семейству сложноцветных. Корень стержневой, проникает на глубину 300...400 см. Стебель высотой 250...400 см, мощный, прямостоячий, с выполненной сердцевинной, неветвящийся. Листья на длинных черешках, крупные, овально-сердцевидной формы с заостренными концами. Соцветие — корзинка в виде плоского круглого диска, окруженного оберткой. Диаметр корзинки — 8...40 см. Плод — семянка сжато-яйцевидной формы. Семя семянки состоит из тонкой семенной оболочки и зародыша. Подсолнечник — перекрестноопыляющееся растение, по морфологическим признакам делится на грывовой, масличный и межеумок. Основные площади заняты масличной группой.

Биологические особенности. От посева до полного созревания подсолнечника различают фазы: всходов, первой пары настоящих листьев, образования соцветия (корзинки), цветения и созревания. Общая продолжительность вегетационного периода — 90...140 сут. Семена подсолнечника начинают прорастать при +3°C. Продолжительность периода от посева до всходов при +15...+16°C составляет 9...10 сут. Оптимальная температура для прорастания семян +20...+25°C. Кратковременные заморозки до -4...-6°C всходы переносят хорошо. Транспирационный коэффициент — 470...570. Подсолнечник использует почвенную влагу с глубины 200 см, расходуя при этом за вегетационный период 1700...2000 м³/га. За период от всходов до образования соцветия он потребляет 23% влаги, от образова-

ния корзинки до цветения — 60 и от цветения до уборки — 17%. Подсолнечник — растение короткого светового дня.

Размещают подсолнечник на мощных, выщелоченных и на обыкновенных южных черноземах, а также на каштановых почвах. Не удастся он на тяжелых глинистых, склонных к заболачиванию, а также на песчаных и известковых почвах. Подсолнечник не выносит кислых и сильнозасоленных почв.

Сорта. *Армавирец*. Армавирского опорного пункта Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. Районирован в Восточно-Казахстанской области. *Восход*. Выведен на Вейделевском опытном поле Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. Районирован в Восточно-Казахстанской и Семипалатинской областях. *Заря*. Выведен на Вейделевском опытном поле Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур. Районирован в Восточно-Казахстанской области. *Салют*. Выведен Всесоюзным научно-исследовательским институтом масличных культур. Районирован в Павлодарской области.

Место в севообороте. Лучший предшественник — яровая пшеница, хорошие — кукуруза, ячмень, озимая пшеница. Сам подсолнечник — неплохой предшественник для яровой пшеницы. В севообороте его высевают на прежнем месте через 6...8 лет. Более частое возвращение приводит к распространению болезней и вредителей.

На Казахской опытной станции масличных культур (Восточно-Казахстанская область) освоен 10-польный севооборот: 1) пар; 2) озимая пшеница; 3) подсолнечник; 4—5) яровая пшеница; 6) кукуруза на силос; 7—8) яровая пшеница; 9) фуражные + многолетние травы; 10) многолетние травы.

Влагонакопление и орошение. Подсолнечник обычно поливают три раза. Первый — сразу же после прореживания всходов, когда начинают закладываться репродуктивные органы, второй — в период образования корзинки, третий — в начале цветения. Поливные нормы — 700...800 м³/га. Способ полива — бороздковый. Влажность почвы должна быть не ниже 80% от полной полевой влагоемкости. Установлено, что орошение способствует не только увеличению урожайности, но и повышению масличности семян — до 3%.

Удобрения. При урожайности семян 20 ц/га подсолнечник выносит из почвы азота — 120, фосфора — 52 и калия — 372 кг/га. В районах его возделывания почвы бедны подвижными формами фосфорной кислоты. Наибольшее количество фосфора подсолнечник потребляет в период всходы — цветение. Ко времени образования корзинки использует около половины, а к цветению — примерно $\frac{3}{4}$ необходимого ему фосфора.

Максимум поступления азота наблюдается в период от начала образования корзинки до конца цветения, а калия — от образования корзинки и до созревания. Азот в сочетании с другими элементами питания обеспечивает развитие мощной вегетативной массы. Однако избыточное азотное питание на товарных посевах снижает масличность семян и затягивает их созревание.

Несмотря на то что подсолнечник из почвы с урожаем выносит значительное количество калия, калийное удобрение большей частью не оказывает значительного влияния на урожай. В совхозе «Чапаевский»

Зырянского района Восточно-Казахстанской области удобрения $P_{90}K_{30}$ вносят под зябь. В подкормку дают $N_{10}P_{20}$ при междурядных обработках в фазе 3...4 пар листьев. При этом урожайность подсолнечника достигает 20...25 ц/га.

Пестициды. На полях, сильно засоренных корнеотпрысковыми сорняками, лучшие результаты дает применение гербицидов группы 2,4-Д (1,5...2 кг/га) при внесении их в посевы предшественника. По данным Казахской опытной станции масличных культур, такая обработка снижает засоренность предшествующей культуры и на 70% посев подсолнечника. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института кукурузы, прометрии (3 кг/га) и эптам (6 кг/га) уничтожали до 80...85% двудольных сорняков. Высокая прибавка урожайности (1,5...2 ц/га) получена в вариантах с прометрином (4 кг/га) и трефланом (4 кг/га).

Обработка почвы. На слабозаплывающих почвах (выщелоченный чернозем, карбонатные почвы) более эффективна ранняя вспашка зяби. В условиях долгой и влажной осени стерню лущат и проводят вспашку на глубину 30...32 см. В северных и восточных районах Казахстана, где послеуборочный период очень короткий, сорняки прорасти не успевают, необходимость в лущении отпадает и поэтому можно обойтись только зяблевой пахотой. Почвы, подверженные ветровой эрозии, обрабатывают плоскорезами и глубокорыхлителями, что позволяет наилучшим образом защитить верхние слои от разрушающего действия ветра и больше накопить влаги в почве.

Подготовка семян к посеву. Для посева необходимо использовать семена первого класса. Установлено, что при всхожести подсолнечника 56% урожай составил 20,8% ц/га, а сбор масла — 7,6, при 99% — соответственно 22,6 и 8,8 ц/га. Семена, используемые для посева, должны быть крупными, выровненными, с чистотой не менее 97...98% и всхожестью не ниже 96%.

Посев. Подсолнечник в Казахстане сеют, когда почва на глубине заделки семян прогреется до $+12...+15^{\circ}C$. Распространенный способ посева подсолнечника — пунктирный, обеспечивающий равномерное размещение растений в рядке с точно заданным их количеством. Ширина междурядий — 70 см, семена заделывают на глубину 6...7 см, а в сухую весну — на 8...10 см. Норма высева при посеве сеялками СУПН-8 и СПЧ-6М — 25...50 тыс. шт/га семян.

Уход за посевами. Засеянное поле прикатывают кольчатыми катками. Через 3...4 сут после посева для уничтожения всходов сорняков поле боронуют. В фазе 1...2 пар листьев посевы боронуют средними боронами в 1...2 следа. Одновременно культивируют междурядья на глубину 6...8 см. У рядков оставляют защитную полосу 7...8 см. При образовании третьей пары листьев посевы прореживают культиватором КРН-4,2, оставляя букеты в 30 см. При необходимости проводят разборку букетов с оставлением 5...6 растений на 1 пог. м, или 65...70 тыс. шт/га.

За вегетацию проводят 2...3 продольных рыхления навесным культиватором-растениепитателем КРН-4,2: первое — на 6...8 см, второе — на 8...10 и третье — на 6...8 см. К моменту смыкания рядков междурядные обработки прекращают.

В повышении урожайности большую роль играет опыление пчелами. Посещаемость ими цветущих корзинок сокращает период цветения и спо-

способствует более раннему и дружному созреванию семян. Медопродуктивность подсолнечника в Восточно-Казахстанской области — 20—43, Алма-Атинской — до 47 кг/га. У подсолнечника лучшее выделение нектара в период раскрытия 30...50% цветков, поэтому псеку рекомендуется подвозить к началу цветения. Это улучшает медосбор и опыление растений.

Уборка и хранение. Полное созревание подсолнечника в Казахстане наступает на 40 сут после цветения. Если осень сырая и холодная, для ускорения высыхания семян на корню используют десикант, т. е. обрабатывают растения хлоратом магния (15...20 кг/га) с самолета с расходом 100...150 л воды на 1 га.

Основной способ уборки — прямое комбайнирование со специальным приспособлением. При уборке жатку устанавливают на такой высоте, чтобы носки стеблеподъемников находились на 10...15 см ниже наиболее пониклых корзинок. Вслед за уборкой проводят первичную очистку урожая на машинах ОВП-20, ЗАР-20, ЗАР-40. После предварительной очистки семена просушивают.

Семена низкомасличных сортов следует хранить при влажности 9,5...10% и во время хранения не подвергать самосогреванию и порче. Высокомасличные сорта необходимо после обмолота корзинок немедленно просушить до влажности 6,5...7% и охладить. Тогда они хорошо хранятся.

Индустриальная технология возделывания подсолнечника. В условиях Восточно-Казахстанской области в совхозе «Чапаевский» подсолнечник в 8-польном севообороте занимает одно поле и размещается после яровой пшеницы. Это имеет ряд преимуществ. Во-первых, яровая пшеница по сравнению с другими культурами мало использует почвенную влагу и запасы питательных элементов. Во-вторых, после пшеницы почва остается плодородной.

Посев и уборку проводят в ранние сроки. Яровую пшеницу в период кущения обрабатывают гербицидом 2,4-Д, в результате чего резко снижается засоренность поля корнеотпрысковыми сорняками. Это дает возможность подготовить предшественник, чистый от многолетних сорняков (выюнок полевой, осот розовый и др.), на которые гербицид трефлан при индустриальной технологии возделывания подсолнечника не действует. Поэтому правильный выбор предшественника — важное условие эффективного применения новой технологии и получения высоких урожаев маслосемян подсолнечника.

При размещении в одном поле 8-польного севооборота подсолнечник возвращают на старое место не раньше, чем через 8 лет. Это дает возможность не допускать распространения заразики, ложной мучнистой росы, склеротии, а также вредителей, которые наносят большой урон урожаю подсолнечника.

Основная обработка почвы — отвальная, выровненная зябь на глубину 28...30 см, вспашку проводят без боронования, на склоновых землях — поперек склонов. Плоскорезная обработка не снижает урожаев подсолнечника.

Предпосевная обработка почвы состоит из ранневесеннего боронования в 2 следа, внесения минеральных удобрений, выравнивания почвы волокушей.

Внесение гербицидов — главный прием индустриальной технологии возделывания подсолнечника. Гербициды можно вносить с помощью ди-

скового лушильника ЛДГ-10, на раме которого установлен опрыскиватель ОВТ-1А с трубопроводами. Штанга с распылителями (форсунками) закреплена впереди дисковых батарей. Переоборудованный лушильник агрегатируется с трактором ДТ-75. Производительность агрегата — 4 га/ч.

После заделки гербицидов проводят предпосевную культивацию с одновременным боронованием, что обеспечивает равномерное распределение гербицида в верхнем слое почвы и дополнительное выравнивание поля.

Подсолнечник высевают заданным количеством семян на равном расстоянии друг от друга на глубину 5...6 см. Посев пунктирный при ширине междурядий 70 см сеялками точного высева СПЧ-6М и СУПН-8 с нормой высева 10 кг/га, которую устанавливают подбором диска высевающего аппарата. Сеялки на глубину заделки семян регулируют прикатывающими катками у СУПН-8, за счет опорных катков у СПЧ-6М. Послепосевное прикатывание проводят калычатыми катками ЗПК-6.

По всходам для уничтожения почвенной корки делают одно рыхление боронами; при необходимости — одну подкормку минеральными удобрениями или междурядную обработку.

В период цветения для пчелоопыления подвозят пасеки из расчета 1...2 пчелосемьи на каждый гектар посева.

Перед уборкой проводят десикацию подсолнечника реглоном или хлоратом магния.

На уборке применяется групповой метод транспортировки маслосемян от комбайнов на зерноочистительные пункты. На уборке применяют комбайны СК-5 «Нива», оборудованные приспособлением ПСП-1,5.

Организация труда строится на основе коллективного подряда, окончательный расчет ведется по конечным результатам.

Горчица — *Brassica juncea* L.

Народнохозяйственное значение. Горчицу возделывают ради семян, в которых содержится 40...45% масла. Оно используется в пищевой промышленности, а также в мыловаренной, парфюмерной и фармацевтической. Из жмыха вырабатывают порошок, из которого приготавливают столовую горчицу и горчичники. Белую горчицу до образования стручков можно скармливать скоту.

Ботаническая характеристика. Горчица относится к семейству крестоцветных. В Казахстане возделывается в основном горчица сизая (сарептская) — это однолетнее травянистое растение. Корневая система стержневая, глубоко проникающая в почву. Стебель высотой 25...80 см покрыт редкими волосами. Соцветие — кисть. Плод — стручок. Семена — темно-коричневые с ячеистой поверхностью. Масса 1000 семян — 4 г. Масличность — 35...47%.

Биологические особенности. Горчица сравнительно засухоустойчива, не очень требовательна к теплу и приспособлена к континентальному климату. Семена начинают прорастать при +2...+3°C. К почве не очень требовательна. Вегетационный период — 90...110 сут. Горчица — растение длинного дня.

Сорта. Заря. Выведен Всесоюзным научно-исследовательским институтом масличных культур. Районирован в Павлодарской области. Неосы-

паяющаяся 2. Выведен в Волгоградской селекционной станции. Районирован в Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской и Тургайской областях. *Скороспелка и ВНИИМК-11*. Сорта выведены во Всесоюзном научно-исследовательском институте масличных культур. Районирован в Уральской области.

Место в севообороте. Под посев горчицы отводят чистые поля. Ее лучше высевать после озимых, посеянных по пару, а также после пропашных и бобовых культур. Горчица — хороший предшественник для зерновых. Нельзя размещать горчицу по горчице или другими крестоцветным, так как они имеют общих вредителей. Не высевают горчицу и после прося. Можно размещать горчицу в севообороте после кукурузы, идущей третьей культурой после пара и пшеницы, а в специализированных хозяйствах или бригадах — после пара и пропашных культур, в частности кукурузы на силос.

Удобрения. На образование 1 ц семян горчица в среднем расходует в 2 раза больше питательных веществ, чем зерновые: 7,2 кг азота, 2,8 кг фосфорной кислоты и 5,4 кг окиси калия. Внесение под зябь минеральных удобрений из расчета N_{30} и P_{20} — 40 кг, K_2O — 15...20 кг повышает сбор урожая на 15...20%. Особенно хороший эффект дает внесение 50...60 кг гранулированного суперфосфата в рядки при посеве.

Обработка почвы. Основную обработку под горчицу проводят на глубину 25...27 см. Весной зябь боронуют в 2 следа тяжелыми боронами. Перед посевом почву культивируют на глубину 6...8 см с последующим боронованием, а затем прикатывают.

Подготовка семян к посеву. Сеют семенами 1 и 2 класса посевного стандарта. Перед посевом опудривают 12%-ным dustом гексахлорана (10 кг/т семян). Это предохраняет всходы горчицы от вредителей. Семена горчицы прорастают при $+1^{\circ}C$. Горчицу рекомендуется сеять в самые ранние сроки.

Посев. Основной способ посева — обычный рядовой. На засоренных же полях хороший урожай дает широкорядный или ленточный двухстрочный. Ширина междурядий при широкорядном посеве 45 см, при ленточном между лентами 45 см, а в ленте между рядками — 15 см. Норма высева при обычном рядовом посеве — 10...12, при широкорядном — 6...8 кг/га. Глубина заделки семян — 2...4 см.

Уход за посевами. Уничтожение корки до появления всходов, боронование по всходам в междурядных культивациях на широкорядных посевах. На 5...7 сут после всходов независимо от появления вредителей посевы опыливают гексахлораном (12...15 кг/га). В фазе бутонизации растений опыливание повторяют тем же препаратом, но с большей дозой (20...25 кг/га) против гусениц рапсового пилильщика, горчичного листоеда и других вредителей. Опыливание посевов на больших площадях лучше проводить с самолета. На небольших участках рекомендуется применять универсальные опыливатели. Для лучшего опыления цветков горчицы на поля вывозят пчел.

Уборка и хранение. Основной способ — раздельный. Скашивание начинают, когда созревают семена в нижних и средних стручках. Подбирают валки на 4...5 сут. Так как стручки горчицы при созревании сильно растрескиваются и семена осыпаются, запаздывание с уборкой ведет к боль-

шим потерям зерна. Оданко уборка, проведенная до наступления хозяйственной спелости, приводит к недобору зерна и масла.

Масло в семенах горчицы накапливается вплоть до полного их созревания. Преждевременная уборка незрелых семян уменьшает валовой сбор зерна на 17...20%, а сбор масла — до 30%. После уборки семена горчицы немедленно очищают. На хранение засыпают семена с влажностью 7...9%. Хранят их в сухих проветриваемых помещениях в мешках или насыпью высотой не более 1 м.

Сафлор — *Carthamus L.*

Народнохозяйственное значение. Сафлор — ценная масличная культура засушливой зоны. Масличность — 33...36%, по вкусовым качествам сафлоровое масло не уступает подсолнечному. Оно используется непосредственно в пищу и на технические цели. Семянки сафлора — отличный корм для птицы. Выращивают его в основном в Чимкентской области.

Ботаническая характеристика. Сафлор относится к семейству сложноцветных. Растение однолетнее, травянистое. Корень мощный, сильно разветвленный, уходящий до 200 см в глубину. Стебель голый, грубый, ветвящийся, высотой до 100 см. Листья сидячие, голые, ланцетные, по краям с небольшими зубчиками, заканчивающимися колючками. Соцветие — корзинка диаметром 1,5...3,5 см. Плод — семянка белого цвета, напоминающая семянку подсолнечника. Масса 1000 семян — 20...50 г. Лузга составляет 40...60% от массы семян. Семена сафлора не осыпаются. Сафлор — растение перекрестноопыляющееся.

Биологические особенности. Растение континентального климата. Отличается высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью, требует значительно меньше влаги, чем другие масличные культуры. В условиях влажной и пасмурной погоды цветки сафлора плохо оплодотворяются, а корзинки загнивают. Всходы сафлора легко переносят заморозки до -4...-6°C. Он может произрастать на засоленных землях.

Сорта. Единственный районированный в Казахстане сорт *Милютинский 114* выведен в Научно-исследовательском институте богарного земледелия Узбекской ССР. Возделывается в Джамбулской и Чимкентской областях.

Место в севообороте. Лучшими предшественниками для сафлора считаются озимая пшеница и кукуруза. В свою очередь сафлор — лучший предшественник для зерновых.

Обработка почвы. Сафлор дает хороший урожай при отвальной вспашке зяби на глубину 25...27 см и послепахотном прикатывании кольчатым катком. Высокую эффективность оказывают предпосевные культивации с предпосевным прикатыванием.

Посев. Лучший срок сева в Джамбулской области — ранневесенний, а для юга Чимкентской области — подзимний. Так, например, на Красновогоднядской государственной селекционной станции при декабрьском сроке сева получена урожайность семян 3,4 ц/га, январском — 7,2, а при мартовском — 5,2 ц/га. Норма высева — 7...8 кг/га при междурядьях 60 см. Глубина заделки семян — 5...6 см.

Уход за посевами — боронование по всходам поперек рядков, проре-

живанье растений и рыхление междурядий. При образовании первых двух настоящих листьев растения прореживают. При ширине букета 15 см оставляют 2 растения, а при ширине 25 см — 3. При посеве калиброванными семенами и точно рассчитанной норме высева прорывка не нужна. За вегетацию междурядья обрабатывают не менее 2...3 раз.

Уборка. Убирают сафлор пересоборудованными зерновыми комбайнами при наступлении полной спелости.

Клещевина — *Ricinus L.*

Народнохозяйственное значение. Клещевина возделывается в Бугуйском и Сайрамском районах Чимкентской области с 1976 г. Это ценная масличная культура, дающая касторовое масло, которое используется в химической промышленности, электротехнической, машиностроительной, текстильной, лакокрасочной и других отраслях, а также в медицине. Клещевина происходит из Африки. С древних времен ее культивировали в Египте, откуда она распространилась в Азию, Америку, Европу. В России клещевина начала возделываться со второй половины XIX в. В настоящее время она культивируется преимущественно на Украине и Северном Кавказе.

Ботаническая характеристика. Клещевина относится к семейству молочайных. Корень стержневой, сильно разветвленный, проникающий в почву на глубину до 400 см и распространяющийся в стороны до 200 см. Стебель прямой, с ясно выраженными междоузлиями, ветвистый, внутри — полый, высотой 50...500 см. Листья крупные, длинночерешковые, с 7...11 лопастями. Соцветие кисть, длиной 60...80 см. Цветки с простым пятилопастным околоцветником, раздельнополые. Плод — трехгнездная коробочка, содержащая по одному семени в гнезде. На поверхности коробочки имеются довольно крупные шипы. Семя овальной/яйцевидной формы, с твердой блестящей хрупкой оболочкой. Масса 1000 семян — 200...500 г. Масличность — 55 и 59%. Созревают коробочки у клещевины неравномерно. Перекрестноопыляемое растение.

Биологические особенности. Клещевина — светолюбива, относится к группе растений короткого дня. Семена начинают прорасть при +10...+12°C. Всходы и взрослые растения чувствительны к заморозкам, повреждается при -2...-3°C. Наиболее благоприятная температура для клещевины +25...+30°C. Хорошо отзывается на орошение. При недостатке влаги ее урожай сильно понижается, уменьшается и содержание масла в семенах. При сильной засухе опадают листья, осыпаются ветки и коробочки. К почве клещевина требовательна, предпочитает почвы, богатые питательными веществами и хорошо проникаемые для воды и воздуха. Относится к поздним культурам: от всходов до созревания семян центральных кистей проходит 95...100 сут, а до уборочной спелости — 120...125 сут. Обычно созревание наступает в середине сентября. Интенсивность роста по отдельным периодам неодинакова: в период от всходов до образования центральных кистей для нее характерен замедленный рост.

Сорта. *Донская крупнокистная.* Выведен Донской опытной станцией Всесоюзного научного-исследовательского института масличных культур. *ВНИИМК 165.* Сорт выведен Всесоюзным научно-исследовательским ин-

ститутом масличных культур. (ВНИИМК). *Степная 6*. Сорт выведен ВНИИМК совместно с Донской опытной станцией.

Место в севообороте. Лучший предшественник — озимая пшеница, а также горох — на зерно, зернобобовые — на семена и на зеленый корм. Клещевина — хороший предшественник для озимой пшеницы. После нее не следует сеять кормовые культуры, так как при засорении их падалицей клещевины возможно отравление животных.

Благонакопление и орошение. Рано весной задерживают влагу. Почвы, склонные к заплыванию, и поля, засоренные зимующими сорняками, перед посевом культивируют на глубину заделки семян с совместным боронованием.

Клещевина очень отзывчива на влагу. За вегетацию на орошение расходуется воды 4...5 тыс. м³/га. Полив в основном проводят по бороздам. Норма полива — 600...800 м³/га. До цветения нормы уменьшают, а в начале цветения и созревания — увеличивают. Поливные борозды нарезают в фазу 4...5 листьев с помощью культиваторов КРН-4,2 или КРН-5,6, оборудованных окучниками. После первого полива междурядья рыхлят и нарезают глубокие поливные борозды для последующих поливов. Орошать клещевину можно и дождеванием, при этом используют небольшое количество воды.

Удобрения. Клещевина требовательна к питательным веществам. В среднем на создание 1 т семян она расходует 72 кг азота, 17 кг фосфора и 59 кг калия. Рекомендуют вносить годовую дозу удобрения с осени в количестве N₁₁₀...150 P₁₅₀...200.

Если с осени не было внесено основное удобрение, то необходимо при посеве внести гранулированный суперфосфат (20 кг/га), а после прорезывания подкармливать аммиачной селитрой (N₂₀) и суперфосфатом (30 кг/га).

Пестициды. Эффективный прием борьбы с однолетними сорняками — предвсходовая обработка посевов гербицидами. По данным Всесоюзного научно-исследовательского института масличных культур, на посевах клещевины можно применять гербицид 2,4-Д, который вносят за 3...5 сут до появления всходов (1 кг/га), опрыскивая поверхность почвы.

Высокий эффект против злаковых и двудольных дает внесение трефлалана (1,5...2 кг/га) одновременно с посевом или вскоре после него с обязательной быстрой (не более 2 ч после опрыскивания) его заделкой в почву. Гербицидом 2,4-Д опрыскивают также отросшие розетки осота и плети выюнка.

Обработка почвы. На полях, засоренных многолетними сорняками, применяют послыйную обработку — раннее дисковое лущение вдоль и поперек поля на глубину 6...8 см, повторная лемешная или плоскорезная обработка на глубину 10...12 см и вспашка на глубину 30...32 см.

Подготовка семян к посеву. Перед посевом протравливают гранозаном (2 кг/т) или 80%-ным ТМТД (4 кг/т).

Посев проводят при прогреве 10-сантиметрового слоя почвы до +8...+10°C. Запаздывать с посевом не следует, так как пересыхание верхнего слоя почвы может привести к недружным всходам и изреженности растений.

На поливных землях число растений должно быть 50...60 тыс. шт/га. Большая густота растений способствует лучшей комбайновой уборке кле-

шевины. Сеют клещевину пунктирным способом с размещением 5...6 семян на 1 пог. м. Глубина заделки семян — 7...10 см. Ширина междурядий — 70 см. Для посева клещевины используют кукурузные навесные сеялки СКНК-6, для сортов ВНИИМК 165 и Степная 6 — сеялки СКНК-6 или СКНК-8, оборудованные приспособлением для высева семян клещевины СКВ-35А. При посеве пневматическими пунктирными сеялками СПЧ-6 и СКНК-8 применяют выссевающие диски толщиной 7 мм с ячейками 13×19 мм, а при посеве сеялкой СПЧ-6М — диски диаметром 6 мм с 14 отверстиями.

Уход за посевами. От посева до всходов проходит 2...3 нед. За это время менее требовательные к температуре и влажности сорняки прорастают, засоряя поля. Поэтому на посевах проводят как обязательный прием довсходовое боронование во время наклеивания семян или образования корешка не длиннее 1 см. При массовом появлении проростков и сильных поздних сорняков хорошие результаты на выравненном поле дает боронование по всходам в фазе 2...3 настоящих листьев. Для этой цели используют средние бороны.

Уборка. Сильная облиственность растений, неодновременность созревания семян затрудняют комбайновую уборку, ухудшают вымолот и сепарацию вороха. Для ускорения созревания применяют дефолиацию (удаление листьев) и десикацию (высушивание на корню) клещевины. В качестве дефолианта и десиканта используют хлорат магния (12...15 кг/га). Важно выбрать правильный срок опрыскивания. Если урожай с кистей первого порядка не превышает 5...8% общего урожая, то им можно пренебречь и обработку начинать при побурении и подсыхании коробочек на центральных кистях. Когда же боковые листья составляют большую величину, то опрыскивание необходимо отложить до начала побурения коробочек на кистях первого порядка. Дефолиация и десикация повышают производительность труда комбайнов в 1,5...2 раза.

Убирают клещевину через 10 сут после дефолиации, когда основная часть листьев падает, а влажность коробочек понижается до 8...12%. Такое состояние наступает в середине сентября. Убирают специальными самоходными зерноуборочными комбайнами СК-4. Ворох очищают машиной ОВП-20 или комбайном ККС-4.

В сухую погоду хорошие результаты дает сушка вороха на открытом току, при этом толщина его должна быть 10...12 см. На лущении подсушенных до влажности 8...12% коробочек клещевины используют комбайн ККС-4.

Мак масличный — *Papaver L.*

Народнохозяйственное значение. Мак масличный ценится своими семенами. Маковое масло используют в кондитерском и консервном производстве, а также для изготовления красок для живописи. В коробочках и верхней части стебля мака масличного, выращиваемого в Казахстане, содержится до 0,45% морфина. Возделывают в Талды-Курганской и Семипалатинской областях.

Ботаническая характеристика. Мак относится к семейству маковых. Однолетнее растение высотой 80...150 см. Корень стержневой. Стебель покрыт восковым налетом, ветвистый. Цветки крупные, белые, бледно-

фиолетовые, с темными пятнами у основания. Нижние листья удлиненные, верхние яйцевидные, сидячие, стеблеобъемлющие, зубчатопильчатые, покрыты восковым налетом. Плод — коробочка. На одном стебле насчитывается 1...20 коробочек. Семена мелкие, почковидные с ячеистой поверхностью, различные по окраске. Масса 1000 семян — 0,3...0,5 г. Масличность — 45...55%. Мак — растение преимущественно перекрестноопыляющееся.

Биологические особенности. Семена мака прорастают при $+2...+3^{\circ}\text{C}$, всходы легко переносят заморозки до $-3...-4^{\circ}\text{C}$. Очень требователен к влаге, особенно в период посева до цветения. В период весна — начало лета умеренная температура благоприятствует росту и развитию мака, а повышенная — в период цветения и плодообразования (июль — начало сентября) — способствует своевременному созреванию семян, получению хорошего урожая. Требователен к запасам влаги в почве. Вегетационный период в зависимости от сорта — 85...135 сут.

Сорта. *Лубенский 7.* Сорт Украинской зональной опытной станции Всесоюзного научно-исследовательского института лекарственных растений. Районирован в Сепилатинской области. *Новинка 198.* Сорт Украинской зональной опытной станции лекарственных растений. *Пржевальский.* Сорт Пржевальской опытной станции лекарственных растений.

Место в севообороте. Лучшие предшественники для мака масличного — озимая пшеница, идущая по пару, многолетние травы и зернобобовые культуры.

Удобрения. Мак предъявляет большие требования к питательным веществам. При урожайности 12,5 ц/га семян и 35 ц/га стеблей он использует 102 кг азота, 192 кг фосфора и 103 кг калия. Весьма эффективно внесение P_{10} в виде гранулированного суперфосфата в рядки с семенами. В подкормку рекомендуется внесение минеральных удобрений в дозе $\text{P}_{45}\text{K}_{50}$. Калийная соль оказывает положительное влияние на урожай и качество мака масличного. Фосфорно-калийные удобрения увеличивают масличность мака на 1,1%. Существенное влияние на урожайность мака масличного оказывают органические удобрения и микроэлементы.

Посев. Мак сеют при температуре почвы $+3...+4^{\circ}\text{C}$, т. е. до посева ранних зерновых культур. Ширина междурядий 60 см, что позволяет проводить механизированный уход за посевами. Норма высева — 4 кг/га при глубине заделки семян 1,5...2 см. Хорошие результаты получают хозяйства и при высеве 2,0...2,5 кг/га.

Уход за посевами. В период развития двух пар настоящих листьев посевы прореживают, оставляя в рядах по 8...10 растений на 1 пог. м. В течение вегетации посевы содержат в чистом от сорняков состоянии, проводят рыхление.

Уборка и хранение. Убирают мак жатками в снопы и ставят в сушлони для сушки. Обмолачивают зерновыми комбайнами. На хранение засыпают семена с влажностью не более 10%.

Рапс — *Brassica napus* L.

Народнохозяйственное значение. Рапс — масличная культура интенсивного типа. В его семенах содержится 45...50% жира, который используют для пищевых и технических целей. Получаемый при производстве

масла рапсовый жмых богат белком и является хорошим концентрированным кормом. Рапс — ценнейшая кормовая культура. В расчете на абсолютно сухое вещество он содержит 20...30% протеина и, следовательно, по этому показателю превосходит не только злаковые, но и некоторые бобовые травы. Рапс богат сахарами, витаминами и минеральными веществами. Зеленая масса хорошо поедается всеми видами животных, а также может служить сырьем для приготовления силоса, сенажа, травяной муки и гранул.

Передовые хозяйства получают высокие урожаи зерна и зеленой массы. Так, в совхозе «Ждановский» Возвышенского района Северо-Казахстанской области урожай зеленой массы составил 370 ц/га, а на полях Северо-Казахстанской областной сельскохозяйственной опытной станции получено зерна 16,9 ц/га.

Рапс в настоящее время рекомендуется возделывать по всей республике. На юго-востоке Казахстана может занять свое место озимый рапс.

Ботаническая характеристика. Семейство крестоцветных. Листья сизо-зеленые, покрыты восковым налетом. Нижние листья черешковые, верхние — сидячие, стеблеобъемлющие, охватывающие стебель наполовину. Соцветие — кисть. Цветки — светло-желтые. Плод — стручок с носиком. Семена шаровидные, черной, серовато-черной или красновато-коричневой окраски. Масса 1000 семян — 3...7 г. Высота — 100...150 см.

Биологические особенности. Рапс потребляет большое количество питательных веществ. При урожайности 20...25 ц/семян он выносит из почвы $N_{100} \dots 120$, $P_{90} \dots 105$ и $K_{100} \dots 150$. Семена рапса могут прорасти при сравнительно низкой температуре $+2^{\circ}\text{C}$, а всходы выдерживают кратковременные заморозки до $-3 \dots -4^{\circ}\text{C}$. Период от всходов до цветения — 35...50 сут. Рапс цветет в течение 12...20 сут при $+20 \dots +25^{\circ}\text{C}$. Наибольшее снижение урожая и масличности наблюдается при засухе в период от цветения до созревания.

Рапс сравнительно малотребователен к почвам. На любой пахотно-способной пашне можно получать хорошие урожаи при правильном его возделывании. При благоприятных условиях рапс способен к отращиванию и тогда можно убирать его в два срока.

Сорта. В Казахстане пока еще нет районированных сортов рапса. Многочисленные сорта отечественной и зарубежной селекции находятся на сортоиспытании. Но по данным научно-исследовательских учреждений республики, хорошие результаты по урожайности как зеленой массы, так и семян дают сорта отечественной селекции *Кормовой*, *Кубанский 1*, *Восточно-Сибирский* и зарубежной селекции *Оро* и *Спане*.

Место в севообороте. Рапс необходимо размещать на полях, чистых от сорняков. Он медленно развивается в момент образования розетки и может угнетаться сорняками, в это время усиленно нарастает корневая система. Лучшие предшественники для рапса — пропашные культуры и картофель. При соблюдении правильной агротехники эта культура дает хорошие урожаи после колосовых зерновых. Проведенными исследованиями установлено, что посев рапса по кукурузе на силос повышает урожайность семян на 1,0...1,5 ц/га по сравнению с размещением по пшенице. Посевы рапса не следует размещать после культур семейства крестоцветных, так как они имеют много общих вредителей.

Сам рапс неплохой предшественник для яровых злаковых культур.

Глубокие корни его извлекают питательные вещества из нижних слоев почвы и поэтому сравнительно немного истощают верхний пахотный горизонт. Кроме того, после него остается большое количество пожнивных остатков.

Удобрения. Установлено положительное влияние припосевного внесения суперфосфата (29 кг/га). В условиях северных областей Казахстана достаточно устойчиво проявляется действие фосфорных туков, внесенных под рапс при посеве. От внесения суперфосфата (20 кг/га) урожайность семян повышается на 1,8 ц/га.

Обработка почвы. Как мелкосеменная культура рапс требователен к основной и предпосевной обработке почвы. Урожайность его в большей степени зависит от времени и глубины основной обработки. Данные научно-исследовательских учреждений и производственный опыт совхозов и колхозов показывают значительное преимущество ранней обработки почвы, особенно в засушливые годы. По срокам лучше всего ранняя зябь, которая полностью поглощает осенние осадки. Наряду с накоплением влаги она способствует и очищению полей от сорной растительности.

Предпосевная обработка почвы под рапс должна начинаться с ранневесеннего боронования, которое в значительной степени уменьшает испарение влаги с поверхности почвы. После плоскорезных обработок весной влагу закрывают игольчатой бороной БИГ-3. Предпосевную обработку проводят лаповыми культиваторами с последующим боронованием или прикатыванием. Количество предпосевных культиваций зависит от качества основной обработки почвы, засоренности поля, спелости почвы и срока посева рапса. Прикатывание почвы до посева повышает урожай, так как хорошо выравнивает верхний слой почвы. Прикатывание способствует более равномерной глубине заделки семян, лучшей влагообеспеченности их при прорастании и получению более дружных и равномерных всходов. Прикатывание целесообразно проводить перед самым посевом.

Посев. Для получения высокого урожая рапса очень важен правильный выбор сроков сева. Рапс принято считать культурой раннего срока сева, так как всходы не боятся заморозков. Исследованиями Северо-Казахстанской опытной станции установлено, что наибольший урожай семян получается при посеве во второй декаде мая. Масличность семян при этом сроке сева также на 1...2% выше, чем при более позднем. Для получения раннего зеленого корма также приемлем посев в этот срок. После скашивания на зеленый корм при благоприятных условиях рапс способен к отрастанию. Первая после среза боковая ветвь начинает усиленно расти, ветвится и достигает первоначальной высоты. При посеве рапса в первой — второй декаде мая цветение приходится на конец июня — начало июля. Это период обычных в Северном Казахстане дождей, так что всегда есть вероятность повторного отрастания рапса.

При посеве на зеленый корм, сенаж и силос высокий урожай зеленой массы обеспечивают июньские и даже июльские посевы. Более поздние посевы дают наивысший сбор кормовых единиц и переваримого протеина на 1 кг корма, а содержание фосфора по сравнению с более ранними сроками сева — выше в 1,8...1,9 раза. Объясняется это тем, что при более поздних посевах ярового рапса под влиянием всего комплекса осенних условий и прежде всего сокращения длины дня формируется мощная корневая система, обладающая высокой поглощающей активностью, что у

растений летних посевов проявляется в лучшем усвоении минерального азота и фосфора. В условиях Северного Казахстана лучше заделывать семена на 3...4 см, а при недостатке влаги в поверхностном горизонте почвы — на глубину 5 см.

Рапс — культура сплошного посева. При широкорядном посеве все фазы развития задерживаются. Особенно резко это проявляется в сухие годы. Оптимальная норма высева — 8...10 кг/га. Сеют зернотравяными сеялками из малых травяных ящиков или переоборудованными зерновыми сеялками. Переоборудование заключается в том, что на зерновую катушку устанавливают катушку для высева мелких семян с мелкоячеистой формой. Мелкосемянную катушку соединяют внутри коробки с зерновой. Семена рапса высеваются только мелкосемянной катушкой.

Уход за посевами. На протяжении всей вегетации рапс повреждают многие виды вредных насекомых. Поэтому успех его возделывания зависит от своевременного проведения мероприятий по защите от вредителей.

Уборка. Лучшим сроком уборки ярового рапса на зеленый корм является период бутонизации и начало цветения, так как в это время растения хорошо облиственны и поедаемость их высокая. А на силос и сенаж оптимальный срок уборки — периоды полного цветения и образования стручков, так как в это время растения рапса содержат наибольшее количество сухого вещества.

На семена уборка раздельная. Ее начинают, когда созревают нижние стручки и они хорошо обмолачиваются. Рапс скашивают в валки без особых затруднений. Для того чтобы уменьшить выбивание семян, обороты мотвила уменьшают. Валки рапса при хорошей погоде просыхают за 5...7 сут, после чего их подбирают и обмолачивают комбайнами. Затягивать с подбором валков не следует, так как под действием атмосферных осадков и солнечных лучей стручки рапса растрескиваются и семена теряются. Рапс обмолачивается легко. Для того чтобы снизить дробление семян при обмолаоте сухих валков, число оборотов барабана снижают до 600...800 мин⁻¹.

После уборки семена немедленно очищают, при необходимости просушивают и хранят при влажности не более 10...12%.

Картофель — *Solanum tuberosum*.

Народнохозяйственное значение. Картофель — продовольственная и техническая культура. В корнях его содержится до 25% сухих веществ, основная часть которых — углеводы (10...28%), жиры (0,2...0,3%) и белки (до 3%), имеются витамины, микроэлементы и органические кислоты. По содержанию крахмала картофель занимает первое место среди всех сельскохозяйственных культур: из 1 т клубней вырабатывают до 170 кг крахмала. В питании человека он занимает второе место после хлеба. Вместе с тем картофель — ценный корм для животных. Его возделывают во всех областях республики. Передовые хозяйства на больших площадях получают по 200 ц/га и более.

Ботаническая характеристика. Картофель — двудольное однолетнее растение. Стебель в надземной части несет непарно-перистые листья, а в подземной — клубни. По форме клубни различаются на длинные, округ-

лые, плоские; по окраске кожуры и ростков — на белые, желтые, красные, синие. Цветки правильные, пятерного типа, в зависимости от сорта они имеют белую, розовую, голубую и фиолетовую окраску. Завязь верхняя, свободная. Плод — ягода. Размножается картофель вегетативно — с помощью клубней.

Биологические особенности. Картофель возделывают в различных широтах — от крайнего юга и до крайнего севера. Наиболее высокие урожаи его формируются в средней полосе в условиях умеренной температуры и хорошей обеспеченности влагой.

Клубни прорастают при прогреве верхнего слоя почвы до $+8...+10^{\circ}\text{C}$. Весенние заморозки до $-1...-2^{\circ}\text{C}$ губительны для ботвы картофеля, но клубни при этом отрастают вновь. Урожай, конечно, снижается. Наиболее благоприятна для клубнеобразования температура $+17...+18^{\circ}\text{C}$; при $+22...+25^{\circ}\text{C}$ этот процесс протекает вяло, а при $+30^{\circ}\text{C}$ прекращается.

Наибольшая потребность картофеля во влаге в фазе цветения. Оптимальная влажность для нормального развития картофеля находится в пределах 65...80% предельной полевой влагоемкости.

Сорта. *Весна.* Сорт опорного пункта Института общей генетики АН СССР (Ленинградская область). Районирован в Карагандинской и Кустанайской областях. *Лорх.* Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института картофельного хозяйства. Районирован в 10 областях республики. *Зауральский.* Сорт Курганской областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Восточно-Казахстанской и Чимкентской областях. *Рекорд.* Сорт Карагандинской областной сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Семипалатинской области. *Ульяновский.* Сорт Ульяновской областной опытной станции. Районирован в Актюбинской области. *Берлихинген.* Районирован в Восточно-Казахстанской, Джезказганской, Карагандинской, Кокчетавской и Семипалатинской областях. *Мурманский.* Сорт Полярной опытной станции ВИР. Районирован в Джезказганской, Карагандинской, Тургайской и Целиноградской областях. *Прикульский ранний.* Сорт Прикульской селекционной станции. Районирован во всех областях республики, кроме Кустанайской. *Столовый 19.* Сорт Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Районирован в Алма-Атинской, Джамбулской и Талды-Курганской областях. Кроме описанных выше сортов, в Казахстане районированы: *Белорусский ранний.* Сорт Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства и плодовоовощеводства. Районирован в Кустанайской области. *Искра.* Сорт Уральского научно-исследовательского института сельского хозяйства, Свердловского сельскохозяйственного института и ВИР. Районирован в Алма-Атинской области. *Гатчинский.* Сорт Северо-Западного научно-исследовательского института сельского хозяйства. Районирован в Джамбулской, Талды-Курганской и Уральской областях. *Огонек.* Сорт Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства и плодовоовощеводства. Районирован в Павлодарской и Талды-Курганской областях. *Шортандинский.* Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства и Казахского научно-исследовательского института картофельного и овощного хозяйства. Районирован в Джамбулской, Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской областях.

Место в севообороте. Лучшие предшественники для картофеля —

пар, пропашные культуры, многолетние травы, бобовые культуры, капуста, огурцы, лук. В горных условиях — горохо-овсяная смесь, эспарто, пар. Сам картофель является хорошим предшественником для других культур, так как очищает почву от сорняков.

Влагонакопление и орошение. Высокая урожайность и хорошее качество картофеля обеспечиваются при поддержании влажности почвы до фазы бутонизации на уровне 70%, в период интенсивного клубнеобразования и роста клубней — 80% и при отмирании ботвы — 70% от предельной полевой влагоемкости. Практически это значит, что в зависимости от выпавших осадков, за вегетацию поливают 2...6 раз, а на крайнем юге республики до 10...12 раз. Поливная норма — 800...900 м³/га. Полив проводят как дождеванием, так и по бороздам. Хорошие результаты дают комбинированные поливы: дождевание малыми нормами до клубнеобразования и бороздковые поливы увеличенными нормами в период клубнеобразования. После поливов рыхлят междурядья.

Удобрения. Наиболее эффективны под картофель органические удобрения. Наилучший эффект получается при совместном внесении органических и минеральных удобрений, две трети годовой дозы которых вносят осенью под глубокую вспашку или весной при отвальной перепаханке поля. Нормы удобрений следующие: навоз (30...40 т/га), суперфосфат (2...3 ц/га), калийная соль (0,5...1 ц/га) осенью — под зяблевую вспашку, а перед посадкой — аммиачную селитру (1...2 ц/га), суперфосфат (1...1,5 ц/га). В течение вегетации дают подкормки: после появления всходов — азотные (1...1,2 ц/га) и фосфорные (1 ц/га), при бутонизации — калийные (0,4...0,7 ц/га) и фосфорные (1 ц/га). Положительное влияние на урожай и качество картофеля оказывают микроудобрения: цинк, бор, молибден, марганец.

Обработка почвы. Основная обработка почвы под картофель состоит в глубокой (28...30 см) зяблевой вспашке. По данным Кокчетавской сельскохозяйственной опытной станции, зяблевая вспашка обеспечивает прибавку урожая на 17,8 ц/га. Когда же предшественник картофеля на неполивных землях зерновые, осеннюю обработку почвы проводят безотвальными орудиями на глубину 30...35 см. Весной, как только почва подсохнет, участок боронуют. Перед посадкой делают безотвальное глубокое рыхление с одновременным боронованием.

Подготовка семенного материала к посадке. Для посадки отбирают клубни здоровые, без существенных механических повреждений, типичной для данного сорта формы, окраски кожуры и ростков. Не пригодны для посадки мелкие, уродливые клубни. Рекомендуются использовать клубни массой 50...80 г.

Предпосадочное проращивание позволяет высаживать клубни в самые ранние сроки и убирать на 1...2 нед. раньше. Наиболее дешевый и удобный метод предпосадочной подготовки клубней — прогрев, технология которого заключается в принудительной вентиляции через систему воздухопроводов от воздушонагревательных установок ВТП-400 или ТГ-100. Клубни (в насыпи) прогревают 5...7 сут до посадки по 2...3 ч в сутки при +35...+40°C, а остальное время — при +18...+20°C.

Хороший результат дает предпосадочная обработка семенного картофеля электрическим полем, она повышает урожай на 18...27%, снижает заболеваемость растений.

Благоприятно действует опрыскивание семенных клубней раствором минеральных удобрений. Раствор для опрыскивания готовят из расчета 4 кг аммиачной селитры, 4 кг порошковидного суперфосфата и 4 кг калийных удобрений на 100 л воды. Расход раствора — 30...70 л/т клубней.

Посадка. Картофель высаживают при прогреве почвы на глубине 10...12 см до $+6...+8^{\circ}\text{C}$. Схема посадки — 70×35 и 70×25 см. Это обеспечивает густоту стояния продовольственного картофеля 40...50 и семенного — 55...65 тыс. куст/га. В среднем расходуется 25...35 ц/га семенного материала. Глубина заделки клубней колеблется (5...15 см) в зависимости от типа почвы.

В южной половине Казахстана период образования клубней приходится на жаркое время года, когда температура воздуха превышает $+20...+25^{\circ}\text{C}$, что отрицательно сказывается на их развитии и росте. Чтобы обеспечить более благоприятные условия для формирования урожая, практикуют посадку картофеля во второй половине июня. Летняя посадка является также весьма эффективным оздоровительным мероприятием в отдельных звеньях первичного семеноводства.

Посадку раннего картофеля следует проводить в период сева яровых зерновых, для чего подбирают наиболее теплообеспеченные участки с супесчаными и легкосуглинистыми почвами. Сорта должны быть скороспелыми или, в крайнем случае, среднеспелыми. Семенной материал в обязательном порядке подвергают предпосадочной обработке, что стимулирует развитие растений. Клубни высаживают на небольшую глубину (4...6 см).

Уход за посадками. Важное значение в технологии выращивания картофеля имеет довсходовая обработка посадок. Сплошное боронование — самый простой и эффективный способ ухода для всех климатических зон: первый раз через 5...8 сут после посадки, а затем его повторяют по мере надобности, не допуская появления всходов сорняков.

Первую междурядную обработку проводят при высоте ботвы 8...10 см. Рыхлают лучше на глубину 12...14 см, а на легких песчаных почвах — на 8...10 см; в последующем рыхление проводят на меньшую глубину, чтобы не повредить корневую систему. В фазу бутонизации растения окучивают. В настоящее время за счет применения гербицидов есть возможность сократить на обработках до 4...6 технологических операций. Лучшие результаты дает прометрин или паторан, или арезин (3 кг/га), а также смеси прометрина (3 кг/га) с аминной солью 2,4-Д (0,8 кг/га). При опрыскивании полей рабочим раствором (400...600 л/га) этих препаратов за 3...4 сут до появления всходов уничтожается 95...98% сорняков.

Уборка. Картофель убирают механизированным способом копателями и комбайнами. За 7...10 сут до нее скашивают ботву специальными машинами. Пораженную болезнями ботву вывозят за пределы поля и уничтожают, а здоровую используют на силос. В первую очередь убирают ранние сорта и семенные участки, а затем уже посевы продовольственного значения.

Чтобы снизить затраты на уборке картофеля копателями, применяют контейнеры с откидным дном. Рекомендуется контейнерная и контейнерно-перевалочная технология уборки. Первая применяется при контейнерном хранении картофеля, вторая — при закромном. Все это позволяет

механизировать все погрузо-разгрузочные операции и в связи с этим снизить затраты труда в два раза, а прямые издержки — на 40...50% по сравнению с существующей (использование мешкотары с ручными погрузо-разгрузочными работами).

Уборку раннего картофеля начинают тогда, когда клубни весят 30...35 г. Будет экономически вполне оправдано, если урожайность товарных клубней раннего картофеля составит 50...80 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 5

Введение и освоение рациональных полевых севооборотов и обработки почвы на неполивных землях Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1981.

Задорин Д. А., Пятков Л. П. Увеличение производства зерна на востоке Казахстана.— Алма-Ата: Кайнар, 1979.

Карягин Ю. Г. Однолетние бобовые культуры в Казахстане.— Алма-Ата: Кайнар, 1960.

Карягин Ю. Г. Соя.— Алма-Ата: Кайнар, 1978.

Культурная флора СССР. Т. I. Пшеница.— Л.: Колос, 1979.

Пшеница.— Киев: Урожай, 1977.

Районированные сорта сельскохозяйственных культур по Казахской ССР на 1983 год.— Алма-Ата: Кайнар, 1982.

Руководство по апробации сельскохозяйственных культур.— М.: Колос, 1976.

Уханова О. П. и др. Высокоурожайные сорта сильной и твердой пшеницы.— М.: Колос, 1979.

Черноголовин В. П. Зернобобовые культуры и бобовые травы в Казахстане.— Алма-Ата: Кайнар, 1960.

Яровая пшеница в Северном Казахстане.— Алма-Ата: Кайнар, 1976.

Под кормовыми культурами в республике занято ежегодно более 10 млн. га, из них 850 тыс. га размещено на орошаемых землях. Структура посевных площадей под кормовыми культурами представлена следующим образом (%): многолетние травы — 50; однолетние — 25; силосные — 24,5; корнеплоды и бахчевые — 0,3. Исходя из специализации хозяйств, структура посевных площадей постоянно совершенствуется. Расширяются посевы наиболее ценных высокоурожайных, богатых белком культур. В республике к числу таких культур относятся люцерна, эспарцет, соя, горох. Люцерна дает 2...5 укосов не только на орошаемых землях, но и на неорошаемых, где выпадает до 350 мм осадков, она может давать не менее одного укоса и нормально перезимовывать; эспарцет — в сухо-степной, полупустынной, горной и предгорной зонах земледелия, соя — на орошаемых полях юга, юго-востока и юго-запада; горох — почти повсеместно: в северных областях основной культурой в чистых и смешанных посевах со злаками, в южных — в промежуточных посевах.

Наиболее усовершенствована структура посевных площадей под силосными культурами, размер площадей стабилизировался, вносятся уточнения в разрезе культур. Ведущая силосная культура — кукуруза, она занимает 2,5 млн. га. Осуществляется переход на индустриальную технологию ее возделывания, которая обеспечивает получение максимального высокого урожая зеленой массы и зерна. Для повсеместного внедрения этой технологии создан набор высокопроизводительных сельскохозяйственных машин, совмещающих ряд операций, налажено производство высокоэффективных гербицидов и семян высокопродуктивных гибридов.

К ведущим силосным культурам относятся также подсолнечник и сахарное сорго. Подсолнечник дает более высокий урожай в северных областях и на землях, не обеспеченных осадками, поскольку он лучше других культур использует зимние и весенние осадки, являясь культурой раннего срока посева, и в сухие засушливые годы его урожай в два раза выше, чем кукурузы. В Северном научно-исследовательском институте животноводства разработан прием совместного возделывания кукурузы с вико-овсяной смесью для производства высококачественного силоса, который сбалансирован по белку и хорошо поедается животными.

Сахарное сорго весьма перспективно на юге в пустынной и полупустынной зонах на орошении, а также на богарных землях, где выпадает не менее 400 мм осадков в год. Для южных областей выведены новые высокопродуктивные гибриды Силосное 72, Кормовой 76, хорошо зарекомендовал себя венгерский сорт Сарваши силосно-зернового направления,

которые устойчивы к полеганию при ветрах и дают очень высокие урожаи.

Более существенные изменения претерпевает звено однолетних трав, размещенных на площади 2,5 млн. га: расширяются площади под суданской травой (наиболее урожайной культурой из числа однолетних трав, обладающей высокой отавностью и дающей корм высокого качества при уборке не позднее выбрасывания метелки), увеличиваются площади злаково-бобовых смесей, озимых культур — ржи, тритикале, рапса в чистом виде и в смеси с викой, а также посевов мотара и других культур. Возрастают площади под кормовой и полусахарной свеклой.

МНОГОЛЕТНИЕ КОРМОВЫЕ РАСТЕНИЯ

В Казахстане под многолетними травами на пашне занято 5 млн. га. Видовой состав их крайне ограничен, а ареал распространения зависит от кормовой ценности и урожайности культуры, ее экологической устойчивости, специализации хозяйства и природных условий. Известно, что наиболее высокой продуктивностью отличаются те культуры, которые экологически наиболее приспособлены к определенным условиям среды. Так, в степной зоне из многолетних трав в основном возделывают пырей, житняк, коострец, регнерню, люцерну, эспарцет, донник, в сухостепной — житняк, волоснец, коострец, эспарцет, донник, люцерну; в полупустынной — волоснец, житняк, прутняк. В горной и предгорной — люцерну, эспарцет, клевер, житняк, коострец, пырей, сжу сборную.

В структуре посевных площадей многолетних трав преобладают злаки. Так, на долю житняка приходится 65%, коостреца — 7, пырея — 2,7; люцерны — 22; эспарцета — 2,2; на остальные многолетние травы и травосмеси — 1,1%.

Люцерна синяя — *Medicago sativa* L.

Люцерна — многолетнее бобовое растение. Куст прямостоячий, полуразвалистый или развалистый. Стебель травянистый, ветвистый, хорошо облиственный, в поперечнике почти округлый или четырехгранный, высотой 60...90 см и более. Соцветие — многоцветковая кисть. Плод — многосемянный боб. Масса 1000 семян — 1,3...2,7 г. Корневая система стержневая, проникающая в почву на 150 см и глубже.

Эта культура отличается высокой урожайностью, многоукосностью, хорошим кормовым достоинством. В 1 кг травы содержится 0,21 корм. ед. и 41 г переваримого протеина, а также достаточное количество витаминов, минеральных веществ и незаменимых аминокислот. В условиях полива люцерна дает сена 80...200, на богаре, в зависимости от увлажнения, — 15...65 ц/га.

Люцерна — наиболее дешевый источник протеина, кальция, магния, фосфора, витаминов А и Д. По поедаемости она превосходит злаки, имеющие равную переваримость.

При благоприятных условиях ее семена дают всходы на 7...8 суток. Они переносят заморозки до -5°C . Люцерна морозостойкая культура и в то же время теплолюбивая. От начала отрастания до цветения ей требуется сумма активных температур $+800...+850^{\circ}\text{C}$, до созревания семян $+1200...+1300^{\circ}\text{C}$. Люцерна сравнительно засухоустойчива. Однако отно-

сится к мезофильным растениям. Транспирационный коэффициент — 700... 800, поэтому она более продуктивна в условиях достаточной обеспеченности влагой. По фотопериодической реакции большинство сортов люцерны — растения длинного дня, светолюбивые. При весеннем беспокровном посеве в условиях достаточного увлажнения зацветает в первый год жизни. При высокой агротехнике люцерна может произрастать на одном месте 4...6 лет. Наиболее продуктивна на 2...3 годы жизни. Обладает способностью быстро отрастать и в условиях орошения давать 4...7 укосов. Люцерна растет почти на всех типах почв, за исключением заболоченных, кислых, с неглубоким пахотным горизонтом и сильно засоленных. Лучше растет на хорошо проницаемых, рыхлых, суглинистых, супесчаных, нейтральных или слегка щелочных почвах (черноземы, каштановые, бурые, сероземы).

Сорта. *Иртышская* — Семипалатинской сельскохозяйственной опытной станции, автор — Семянков П. К. Районирован в Семипалатинской области (зона III). *Карабалыкская 18*. Сорт Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Кустанайской и Тургайской областях. *Карагандинская 1*. Сорт Карагандинской опытной станции. Районирован в Джезказганской, Карагандинской, Тургайской, Целиноградской областях. *Кокше* — пестрогибридный позднеспелый сорт Кокчетавской сельскохозяйственной опытной станции. Районирован в Джезказганской, Карагандинской, Кокчетавской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Тургайской, Целиноградской, Актюбинской, Восточно-Казахстанской областях. *Красноводопадская 8*. Сорт Красноводопадной госселекстанции. Районирован в Чимкентской области. *Краснокутская 4009*. Сорт Краснокутской опытной селекционной станции. Районирован в Актюбинской области. *Марусинская 425*. Сорт Моршанской опытной селекционной станции. Районирован в Кустанайской и Северо-Казахстанской областях. *Семиреченская местная*. Местный сорт Алма-Атинской области. Районирован в Алма-Атинской, Восточно-Казахстанской, Джезказганской, Карагандинской, Кызыл-Ординской, Павлодарской, Семипалатинской, Талды-Курганской, Чимкентской областях. *Ташкентская 1*. Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства хлопчатника. Районирован в Чимкентской области. *Тибетская*. Сорт Кубанской и Приаральской опытных станций ВИР. Районирован в Актюбинской области. *Уральская синяя*. Сорт Уральской сельскохозяйственной станции. Районирован в Уральской области. *Шортандинская 2*. Сорт Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства. Районирован в Целиноградской и Тургайской областях.

Эспарцет — *Onobrychis*

Эспарцет — многолетнее бобовое растение. Куст прямостоячий или полуразвалистый. Высота 90...120 см. Листья мощные, непарноперистые, длиной 10...25 см. Соцветие — колосовидная кисть с бледно-розовыми или ярко-розовыми цветками. Семена крупные. Масса 1000 семян — 10...20 г.

В степной, сухостепной зонах и горных районах самым перспективным для полевого травосеяния из бобовых растений является эспарцет. Он отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, мощной кор-

невой системой, способной усваивать влагу и труднорастворимые питательные вещества из наиболее глубоких горизонтов почв (до 600...800 см). По сравнению с другими бобовыми травами (люцерна, клевер, донник) эспарцет считается наиболее долговетной культурой: на одном месте произрастает до 10 лет и более, устойчив к сельскохозяйственным вредителям и болезням. Он ценен как активный азотособираатель, хороший предшественник для всех сельскохозяйственных культур.

Основное же достоинство эспарцета заключается в высокой продуктивности и питательности корма. По питательности и содержанию белка он стоит в одном ряду с люцерной. В 1 кг сена содержится 0,51 корм. ед. и 106 г переваримого белка. Ценные качества эспарцета позволяют использовать его на зеленый (пастбищный) корм, сено, сенаж, травяную муку. Обладая быстрым ростом и развитием, он зацветает на декаду раньше люцерны и дает наиболее ранний из сеяных трав корм, его включают в качестве обязательной культуры в состав зеленого конвейера; он не вызывает у животных тимпани. Эспарцет сравнительно неприхотлив к почвенным условиям, однако его посевы не следует размещать на участках с близким стоянием грунтовых вод, а также на засоленных и кислых почвах.

Сорта. *Алма-Атинский 1.* Районирован в Чимкентской области. *Алма-Атинский 2.* Районирован в Алма-Атинской области. *Песчаный лучший.* Районирован в Кокшавской, Целиноградской и Семипалатинской областях. *Песчаный 1251* — в Восточно-Казахстанской, Уральской и Алма-Атинской областях — II, IV, VI зоны (горная и предгорная Джунгарского Алатау, поливная Алакульской долины). *Севсрокавказский* — в Алма-Атинской области и III зоне (горная и предгорная зоны Заилийского Алатау), *Иссыккульский* — в горном районе, примыкающем к Киргизской ССР.

Донник — *Melilotus*

Донник — двулетнее, реже однолетнее бобовое растение, высотой 40...300 см. Листья тройчатые, овально-круглые с зазубренными краями. Корневая система очень мощная, проникающая на глубину до 500 см и более. Соцветие — многоцветковая пазушная кисть, цветки мелкие, мотылькового типа, белые или желтые. Цветение и созревание семян донника проходят крайне неравномерно. Семена желтые, желтовато-зеленые, светло-коричневые, склонны к осыпанию. Масса 1000 семян — 2...3 г.

Донник широко используется на корм скоту как пастбищная трава, силос, травяная мука, сенаж, сено. Лучшим способом использования донника на корм скоту является пастбищный. До цветения его охотно поедают крупный рогатый скот, лошади, верблюды, овцы и птица. В сравнении с другими кормовыми травами донник дает наиболее питательный ранний корм. Весной он растет быстрыми темпами и способен отрастать после стравливания.

Донник зимостоек, засухоустойчив и солевынослив, поэтому возделывание его на солонцах и солончаках может быть перспективно. В 1 кг сена содержится 0,54 корм. ед. и 70 г переваримого протеина.

Сорта. *Альшеевский.* Районирован в Актюбинской, Джезказганской,

Карагандинской, Кокчетавской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской, Тургайской, Целиноградской областях. *Калдыбанский*. Районирован в Восточно-Казахстанской, Павлодарской, Уральской областях. *Карабалыкский*. Районирован в Кустанайской области. *Сретенский*. Районирован в Кокчетавской, Семипалатинской областях. *Медет*. Районирован в Северо-Казахстанской области. *Актюбинский*. Районирован в Актюбинской области.

Клевер красный — *Trifolium pratense* L.

Клевер — многолетнее бобовое растение высотой 40...100 см. Стебли прямостоячие или приподнимающиеся. Соцветия — головка, боб — односемянный. Масса 1000 семян — 0,8...1 г, семена желтоватые с фиолетовым оттенком. Корневая система стержневая, проникающая на глубину до 150 см. Зимостоек, влаголюбив, малотребователен к теплу, плохо переносит засоленные и кислые почвы. Лучше растет на почвах, у которых pH 6,0...7,0. Хорошо поедается всеми видами скота, является лучшим компонентом в травосмесях со злаковыми травами при создании культурных пастбищ. Урожайность сена — 40...60 ц/га. В 1 кг сена содержится 0,6 корм. ед. и 80 г переваримого протеина.

Сорта. *Белоцерковский 3306*. Районирован в Алма-Атинской и Талды-Курганской областях. *Зыряновский местный* — в Восточно-Казахстанской области. *Узрос* — 73. Районирован в Чимкентской области.

Житняк гребневидный — *Agropyron pectiniforme* Roem et Schult

Житняк — многолетнее злаковое, рыхлокустовое травянистое растение озимого типа высотой 25...75 см. Соцветие — колос. Масса 1000 семян — 2...2,5 г. Отличается высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью и долголетием. По урожайности сена и семян, кормовым достоинствам, а также по простоте возделывания житняк выходит на первое место среди известных кормовых трав степной, сухостепной и полупустынной зон. В чистом виде и в травосмесях используется при создании искусственных сенокосов и пастбищ, для борьбы против ветровой и водной эрозии в почвозащитных и кормовых севооборотах. После себя житняк оставляет поле чистым от сорняков. Является лучшим предшественником для большинства сельскохозяйственных культур. Наиболее продуктивен во 2...5 годы жизни. Урожайность сена — 12...35 ц/га. В 1 кг сена содержится 0,53 корм. ед. и 74 г переваримого протеина.

К почвам сравнительно не требователен. Однако лучше растет на обыкновенных и южных черноземах. На темно-каштановых почвах более продуктивен, чем другие многолетние травы. Длительного затопления житняк не выносит, однако весеннее затопление на 7...10 сут оказывает благоприятное влияние на увеличение его продуктивности.

Сорта. *Аксенгерский местный*. Районирован в Алма-Атинской области. *Актюбинский узкоколосый местный*. *Актюбинский ширококолосый местный* — в Актюбинской области; *Долинский 1* — в Карагандинской и Джезказганской областях. *Карабалыкский 202* — в Восточно-Казахстанской,

Джезказганской, Карагандинской, Кызыл-Ординской, Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской, Талды-Курганской, Тургайской, Целиноградской областях. *Краснокутский ширококолось* 4 — в Джамбулской и Уральской областях. *Краснокутский узкоколось* 305 — в Уральской области. *Красноводопадский* 414 — в Чимкентской области. *Уральский узкоколось* — в Павлодарской и Уральской областях.

Кострец — *Bromus inermis* Leyss.

Кострец — многолетняя злаковая трава озимого типа высотой 60...130 см, хорошо облиственна, соцветие — метелка. В чешуйках семена темно-серые, плод — зерновка темно-коричневого цвета. Масса 1000 семян — 3...3,5 г. Относительно засухоустойчив и зимостоек (стенной).

Хорошо растет в лесостепной и степной зонах. Отличается длительным периодом использования. Семена прорастают при температуре +3...+6°C, всходы переносят заморозки до -6°C. Хорошо произрастает на черноземах и солонцеватых почвах. Полного развития достигает на 2 год жизни, а наибольший урожай сена дает на 2...3 год. Весной отрастает рано, поэтому широко используется как сенокосная и пастбищная культура. Кострец — один из основных злаковых компонентов в травосмесях для долготелного залужения сенокосов и пастбищ.

Кострец — ценный компонент в травосмесях. Выдерживает продолжительное затопление. Отзывчив на орошение. Урожайность сена — 10...50 ц/га. В 1 кг сена содержится 57 корм. ед. и 59 г переваримого протеина.

Сорта. *Восточно-Казахстанский.* Районирован в Восточно-Казахстанской, Джезказганской, Карагандинской, Кокчетавской, Тургайской и Уральской областях. *Лиманный* (ВНПНЗХ) — в Целиноградской области. *СибНИИСхоз* — в Кокчетавской, Северо-Казахстанской и Павлодарской областях. *Стенной* — в Актюбинской, Кустанайской и Семипалатинской областях.

Пырей бескорневищный — *Agropyron tenerum* Vasey

Пырей — многолетний, рыхлокустовой, верховой злак с мочковатой корневой системой. Тип развития — озимо-яровой. Стебли хорошо облиственны, высота — 60...110 см. Соцветие — колос. Масса 1000 семян — 2,5...3,5 г. К почвам не требователен. Может произрастать на слабо- и среднезасоленных почвах. Лучше удается на легких, чем на тяжелых почвах, плохо растет на переувлажненных. Затопление выдерживает не более 20 сут. В травостое держится — 3...5 лет. После укосов отрастает хуже, чем кострец безостый. По засухоустойчивости уступает кострецу и житняку. При благоприятных условиях увлажнения по урожайности зеленой массы и сена превосходит житняк. Является хорошим компонентом травосмесей с люцерной и эспарцетом. Средняя урожайность сена — 12...30 ц/га. В 1 кг сена содержится 0,51 корм. ед. и 95 г переваримого протеина.

Сорта. *Карабалыкский* 86. Районирован в Джезказганской, Караган-

динской, Кокчетавской, Кустанайской, Северо-Казахстанской и Тургайской областях. *Марусинский 996*. Районирован в Целиноградской и Карагандинской областях.

Волоснец ситниковый (ломкоколосник ситниковый)— *Elymus junceus* Fisch.
(*Psathyrostachys juncea* Fisch.).

Волоснец — многолетний, рыхлокустовой, полуверховой, корневищный злак со слабооблиственными стеблями и большим количеством прикорневых листьев длиной до 40 см. Высота в природных травостоях 30...80 см, в культуре — 80...120 см. Соцветие — колос. Масса 1000 семян — 1,6...3,2 г.

Волоснец ситниковый обладает высокой засухоустойчивостью, хотя положительно отзывается на увлажнение атмосферными осадками и кратковременным затоплением паводковыми водами, увеличивая урожай вдвое. Так, в 1973 г. при выпадении 320 мм осадков за год урожайность сена волоснеца составила 22 ц/га, а в 1974 г. при выпадении — 200 мм только 7. Зимостойкость волоснеца очень высокая. Среди многолетних трав волоснец — одна из наиболее долголетних трав. Он способен произрастать на одном месте 20...30 лет, наибольшая его продуктивность на 3...5 гг. жизни. По кормовому достоинству волоснец превосходит такие ценные травы, как житняк, пырей бескорневищный, кострец безостый, райграс высокий и др. Трава волоснеца охотно поедается лошадьми и овцами, крупным рогатым скотом.

В 1 кг пастбищной травы содержится 0,28 корм. ед. и 65 г переваримого протеина.

Сорта. *Бозойский*. Районирован во всех областях, исключая Кызыл-Ординскую и Мангышлакскую. *Шортандинский*. Районирован в Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Тургайской и Целиноградской областях.

Ежа сборная — *Dactylis glomerata* L.

Ежа сборная — многолетний рыхлокустовой верховой злак высотой до 100 см, стебель хорошо облиствен. Имеет большое количество вегетативных и прикорневых листьев длиной до 100 см. Предпочитает плодородные почвы, богатые азотом, хорошо растет на слабокислых почвах. При уплотнении почвы быстро выпадает. Растение чувствительное к избыточному увлажнению, не переносит длительного затопления (7...10 сут), суровых бесснежных зим и повреждается поздними весенними заморозками. Ежа сборная теневынослива, часто встречается в лесах, на полях, опушках. При раннем скашивании получается хорошее сено, а при уборке в период цветения оно грубеет и качество снижается. Отрастает рано весной. Может давать 4...6 укосов. В травостое держится 5...6 лет. Отзывчива на орошение и удобрения. После посева развивается медленно и полного развития достигает на 2...3 год.

Ежа — лучший компонент в травосмесях с люцерной на орошаемых землях для создания искусственных сенокосов и пастбищ. В условиях

орошения и в горных районах достаточного увлажнения урожайность зеленой массы — 300...500, сена — 70...110 ц/га. В 1 кг сена, убранного в фазе начала цветения ежи сборной, содержится 0,51 корм. ед. и 43 г переваримого протеина; в 1 кг травы в фазу кущения — соответственно 0,20 и 42.

Прутьняк — *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

Прутьняк — многолетний полукустарник из семейства маревых высотой 30...40 см, отличающийся высокой засухоустойчивостью и продуктивностью (10...20 ц/га сухой массы), солеустойчив. Охотно поедается всеми видами животных, особенно овцами, лошадьми и верблюдами. Траву прутьяка можно использовать под выпас в течение всего вегетационного периода, однако наиболее благоприятным временем выпаса считается вторая половина лета и осень. Он рекомендован для улучшения пастбищ и освоения некоторых солонцов в полупустынной и пустынной зонах. При коренном улучшении пастбищ оптимальным сроком посева прутьяка являются подзимний и зимний на глубину до 0,5 см с нормой высева 1...2 млн. шт/га всхожих семян при широкорядном способе посева. Масса 1000 семян — 0,6...0,9 г. В первый год жизни прутьяк развивается медленно, однако плодоносит. На 2 и последующие годы жизни возобновляет вегетацию в конце марта — начале апреля, цветет в конце июля — начале августа, семена созревают в октябре — ноябре. В течение вегетационного периода возможно 2...3 стравливания или 1...2 укуса или 1 укос и 1 стравливание. В 1 кг травы прутьяка содержится 0,21 корм. ед. и 33 г переваримого протеина.

Травосмеси

Наиболее высокий урожай питательного корма — у бобово-злаковых травосмесей. Устойчивые урожай дают травосмеси, состоящие из экологически наиболее приспособленных видов и сортов, у которых максимальный урожай приходится на разные годы жизни. Чтобы обеспечить высокий урожай смесей, необходимо создать такие условия, при которых формирование побегов каждого вида с годами не ослабевает, а слабое кущение одного вида компенсируется другим видом. Правильно подобранные травосмеси всегда имеют преимущество по сравнению с одной многолетней злаковой или бобовой культурой, так как дают более высокие и устойчивые урожаи, более долговечны и лучше сбалансированы по углеводно-белковому составу корма. Несбалансирование как по углеводному, так и по белковому составу приводит к перерасходу кормов и снижению животноводческой продукции. Кроме этого, при уборке, сушке и хранении сена из травосмесей меньше потери листьев бобовых трав.

В Казахстане наиболее продуктивны травосмеси, состоящие из бобовых — люцерны, эспарцета или донника — и из злаковых — житняка, костреца, пырея, волоснеца. Травосмеси могут быть как простые, так и сложные, состоящие из 4 и более компонентов. В зависимости от природных условий в республике возделываются определенные травосмеси. В степной

зоне более продуктивны травосмеси, состоящие из люцерны, костреца и пырея; эспарцета, костреца и пырея; эспарцета, житняка и костреца или из люцерны, донника, костреца, житняка. Перспективны также сложные травосмеси из люцерны, эспарцета, костреца, пырея, житняка.

Работниками Северного научно-исследовательского института животноводства установлено, что для 4...5-летнего пользования необходимо высевать травосмеси, состоящие из 2...5 видов, в том числе 1...2 бобовые культуры. Так, в среднем за 5 лет сбор сена чистой люцерны составил 14; эспарцета — 14; костреца безостого — 15 ц/га. За это же время травосмесь люцерны с кострцом дала 22; а четверная смесь люцерны с эспарцетом, кострцом и пыреем — 25 ц/га.

При выборе многолетних трав для травосмесей необходимо учитывать почвенные условия и характер использования травостоя (сенокосного или пастбищного). При создании пастбищ в бобово-злаковой смеси высевают 3...7 компонентов, из них 1...2 бобовые культуры и 2...5 злаковые. На чисто злаковых пастбищах лучше применять двух-трехкомпонентные смеси. Для сенокосного использования создаются 2...3-компонентные бобово-злаковые травосмеси.

В сухостепной зоне более продуктивны травосмеси, состоящие из эспарцета и житняка, люцерны и житняка, а также сложные травосмеси из люцерны, эспарцета, донника, житняка и костреца.

На поливных землях юга и юго-востока республики лучшими компонентами травосмеси являются: люцерна и ежа сборная, люцерна, ежа сборная и кострец. Соотношение бобового и злакового компонентов устанавливается из расчета 50% бобовых и 50% злаковых от принятой нормы посева. Например, в данной зоне установлена норма посева для многолетних трав 6 млн. шт/га всхожих семян, травосмесь высевают из житняка и люцерны по 3 млн. семян каждого компонента, что в весовых единицах составит 6 кг люцерны и 8 кг житняка.

Агротехника многолетних трав

В получении высоких урожаев многолетних трав решающее значение имеет научно обоснованная технология выращивания культур. При выполнении агротехнических приемов на высоком уровне многолетние травы дают отличные урожаи в течение нескольких лет.

Место в севообороте. Лучшие предшественники многолетних трав — овощные, бахчевые и зерновые, идущие после пара или пропашных культур. Хорошим предшественником считается кукуруза, убираемая на зерно, и подсолнечник, однако пожнивные и корневые остатки мешают качеству предпосевной обработки почвы. Поэтому если не представляется возможным измельчить такие остатки, то эти предшественники выбирать не следует.

Обработка почвы. Под посевы многолетних трав в горных, предгорных районах республики и на поливных землях должна начинаться с пожнивного лущения. После прорастания сорняков (через 10...15 сут) проводят вспашку плугом с предплужниками на глубину 25...30 см. В тех случаях, когда пахотный горизонт менее глубок, пахут на глубину пахотного слоя с почвоуглубителями. Затем пахоту выравнивают боронованием, культи-

вацией или дискованием с одновременным боронованием. Такой способ обработки способствует снижению засоренности, увеличению запасов влаги в почве и дает возможность начать полевые работы в весенний период на 2...3 сут раньше, чем на невыравненной зяби. На землях, подверженных ветровой эрозии, и в районах, где принята плоскорезная почвозащитная система земледелия, применяют глубокую плоскорезную обработку почвы. Мелкая вспашка приводит к снижению урожая многолетних трав. В зимний период на зяби необходимо проводить снегозадержание. На поливных землях — влагозарядковый полив (осенний, подзимний). Накопление влаги в почве способствует повышению полевой всхожести семян, общей выживаемости растений и, как следствие, — продуктивности многолетних трав.

Предпосевная обработка почвы по зяблевой вспашке в зоне, где в весенний период быстро нарастают положительные температуры и выпадает незначительное количество осадков, заключается в весеннем бороновании в 2 следа и в предпосевном прикатывании почвы кольчато-шпоровыми катками. В районах, где преобладает весенний тип осадков, предпосевная обработка почвы должна состоять из ранневесеннего боронования, предпосевной культивации или дискования с одновременным или последующим боронованием и прикатыванием почвы до и после посева кольчато-шпоровыми катками ЗКК-6А.

Хорошие результаты по проведению предпосевной обработки почвы получаются при использовании комбинированного агрегата РВК-3,0 или выравнивателя-измельчителя почвы ВП-5,6.

На поливных землях должна быть проведена планировка поля. Тщательно проведенная предпосевная обработка почвы оказывает положительное влияние на выравнивание, разделку и плотность обрабатываемого слоя почвы, уничтожение сорной растительности, сбережение влаги, повышение полевой всхожести и общей выживаемости растений.

Подготовка семян к посеву — это доведение их до посевных кондиций не ниже 3 класса, обработка ТМД (2...2,5 кг/т), меркураном, гранозаном (1,5...2 кг/т) или ТМД с добавлением гептахлора, или гамма-изомера, ГХЦГ — фентиурама (2 кг/т) за месяц до посева. Бобовые травы в день посева обрабатывают интрагнином и микроудобрениями.

Посев. В большинстве районов Казахстана лучшим сроком посева следует считать ранневесенний, запаздывание с посевом приводит к иссушению верхнего слоя почвы и, как следствие, к снижению полевой всхожести семян и изреживанию травостоя. В районах достаточного увлажнения или на поливных землях люцерну можно сеять летом, а на юге (Чимкентская область) — осенью, после уборки зерновых или риса.

На кормовые цели применяют обычный рядовой способ посева; на семенные — широкорядный. Для волоснеца и прутняка как на кормовые, так и на семенные цели лучшим является широкорядный способ с междурядьями 45...90 см. Глубина посева мелкосемянных культур — 2...3 см, крупносемянных (эспарцет) — 3...5 см. При установлении нормы высева следует учитывать свойства почвы, обеспеченность ее влагой, степень засоренности поля и качество семян, периодичность и количество атмосферных осадков, а также целевое назначение травостоя. Для люцерны при возделывании ее на кормовые цели в степной зоне достаточно — 6 млн.

шт/га (12 кг/га) всхожих семян, в сухостепной — 5 млн. шт/га (10 кг/га); в предгорной и горной — 6...8 млн. (12...16 кг/га), на поливных землях юга республики — 8...10 млн. (16...20 кг), на севере — 4...6 млн. шт/га (8...12 кг/га). При широкорядном посеве люцерны на семенные цели высевают 2...3 млн. шт/га (4...6 кг/га) всхожих семян.

Для эспарцета приняты следующие нормы высева: в лесостепной зоне — 6 млн. шт/га (70...80 кг/га всхожих семян); в степной — 3,5...4 млн. шт/га (55...65 кг/га); в сухостепной — 3...3,5 млн. шт/га (45...50 кг/га) всхожих семян.

Для донника в степной зоне достаточной нормой высева следует считать 5...6 млн. шт/га (10...12 кг/га), в сухостепной — 4...6 (8...12 кг/га) и пустынно-степной — 2...4 млн. шт/га всхожих семян (4...8 кг/га).

Для житняка — в степной зоне 6...8 млн. шт/га (12...16 кг/га) всхожих семян, в сухостепной — 5...6 млн. шт/га (10...12 кг/га), в пустынно-степной — 4...5 млн. шт/га (8...10 кг/га). При широкорядном способе посева — 3...4 млн. шт/га (6...8 кг/га).

Для волоснеца ситникового — 1,5...2 млн. шт/га всхожих семян (4...6 кг/га). Для остальных злаковых трав норма высева находится в пределах 4...8 млн. шт/га всхожих семян. В травосмесях норма высева увеличивается на 10% по сравнению с чистым посевом. При оптимальных погодных условиях в период посева и при условии качественно проведенной основной и предпосевной обработок почвы указанные выше нормы высева можно уменьшить на 30%.

Посев многолетних трав под покров зерновых культур или однолетних трав. В сухих степях покровные посевы в виду недостатка влаги дают худшие результаты, чем беспокровные. Поэтому при выборе способа посева необходимо учитывать запасы продуктивной влаги и количество осадков, выпадающих в первые 3 мес.

В условиях Казахстана многолетние травы сеют под следующие покровные культуры: в степной зоне — под покров и полупокров яровых зерновых, а также под покров, полупокров и в смеси однолетних трав, убираемых на сено; в сухостепной — под покров и полупокров однолетних трав, убираемых на сено и полупокров зерновых культур; в полупустынной и пустынно-степной зонах — без покрова; в условиях полива — под покров зерновых культур, однолетних трав, убираемых на сено. Покровными культурами могут быть суданская трава, озимая пшеница, могар, просо, ячмень, овес.

Уход за посевами. В системе агротехнических приемов, направленных на получение высокого урожая, очень важное значение имеет уход за многолетними травами.

Основными приемами ухода за ними в первом году жизни считаются: уничтожение почвенной корки (если она образуется), борьба с сорной растительностью, своевременная уборка покровных культур, снегозадержание и задержание талых вод, на орошаемых землях — полив и подкормка.

На тяжелых и средних по механическому составу почвах (особенно солонцеватых) после выпадения осадков образуется почвенная корка. Поэтому для облегчения появления всходов многолетних трав почвенную корку разрушают легкими зубowymi боронами, игольчатыми боронами

БИГ-3 или кольчато-шпоровыми катками. После прорастания семян для разрушения почвенной корки применяют ротационную мотыгу или кольчато-шпоровый каток.

На посевах многолетних трав сорную растительность удаляют механическим или химическим способами. К механическим относят периодическое подкашивание сорняков до их цветения на обычных, рядовых посевах и культивацию междурядий — на широкорядных. К химическим — опрыскивание гербицидами. Для злаковых трав используют в фазу кушения гербициды группы 2,4-Д; аминную соль (0,8...1 кг/га) или бутиловый эфир (0,3...0,4 кг/га). Дозу препарата разводят в 200...800 л воды при наземном опрыскивании и в 25...50 л — при авиационном. Для лучшей прилипаемости в раствор добавляют смачиватель ОП-7 или ОП-10. Если после опрыскивания пройдет дождь, то обработку гербицидами повторяют. Сильно засоренные участки опрыскивают гербицидами 2 раза — до всходов многолетних трав и в фазу кушения. На посевах злаковых трав как в чистом виде, так и травосмесях с бобовыми компонентами до их всходов и в период кушения используют 40%-ный препарат ДНОК (3 кг/га), 60%-ный препарат 2М-4Х (1...2 кг/га).

На посевах люцерны для борьбы с сорняками используют 25%-ный препарат 2,4-ДМ (6...8 кг/га) в период достижения растениями высоты 5...7 см. При посеве люцерны под покров зерновых культур в довсходовый период применяют 1%-ный раствор ДНОК. Для уничтожения однолетних сорняков (при высоте люцерны 5...10 см) применяют далапон (1,7...2,2 кг/га). При смешанном типе засоренности посевы люцерны обрабатывают в этот же срок смесью далапона с 2,4-ДМ (1,7...3,0 + 6...10 кг/га). В борьбе с повиликой эффективен 3%-ный нитрафен (30...40 кг/га) в 1000 л воды. Эффективен также реглон (25...35 кг/га).

Внесение гербицидов 2,4-Д и 2М-4Х в год урожая вызывает снижение урожайности семян многолетних злаковых трав.

На подпокровных посевах многолетних трав уборку покровной культуры проводят в возможно ранние сроки. Если покровную культуру убирают на зерно с оставлением соломы в копнах на посевах трав, то во избежание гибели растений под копнами соломы ее немедленно следует вывезти за пределы поля. Если покровную культуру убирают на сено с оставлением его в валках, то их также не следует долгое время держать неподобранными и невывезенными за пределы поля. В целях задержания снега на полях многолетних трав покровные культуры косят на высоком срезе (не менее 15...20 см).

Влагонакопление и орошение. В зимний период как на травах первого года, так и на травах последующих лет жизни проводят снегозадержание. Оно увеличивает запас влаги в почве, лучше сохраняет тепло, способствует уменьшению промерзания почвы, задерживает время схода снега с полей, предохраняет растения от вымерзания и, как правило, значительно увеличивает урожай. Снегозадержание проводят снегопахами риджерного типа в продольном и поперечном направлениях. Хорошие результаты снегозадержания дает высокая стерня, а также нескошенные полосы многолетних трав шириной в 30...50 см через 12...18 м. На второй и последующие годы жизни многолетних трав в ранневесенний период проводят рыхление почвы. В зависимости от различных приемов рыхления в условиях богары получают следующие сборы сена: без ухода — 14,4 ц/га,

при бороновании в 2 следа — 15,6, в 4 следа — 16,5, при дисковании с одновременным боронованием — 19,6, при дисковании в 2 следа с одновременным боронованием — 19,4.

Интенсивность обработки зависит от состояния плотности почвы, густоты травостоя и его возраста. Интенсивное рыхление целесообразно на тяжелых по механическому составу почвах, при сильном уплотнении поверхности ее, а также на густых и старовозрастных травостоях. На злаковых травах, боронование и внесение подкормки в конце лета — начале осени более эффективны, чем весной, так как основа урожая следующего года у них закладывается с осени. Осенью у злаков идет интенсивное кущение при достаточном увлажнении, сохранение и увеличение ее зависит от количества выпавших осадков и состояния плотности поверхности почвы. Более рыхлое сложение почвы способствует поглощению атмосферных осадков с меньшими потерями ее на испарение. Поэтому осеннее рыхление почвы является необходимым приемом ухода за травостоями многолетних трав. Не менее важное значение имеют весеннее боронование травостоев игольчатыми боронами БИГ-3, подкормка удобрениями.

Оптимальной влажностью для многолетних трав считается 70...75% полной полевой влагоемкости, что поддерживается вегетационными поливами. Обычно в год посева требуется 2...3 полива, в последующие — 1...2 полива на каждый укос. Способ орошения может быть механический. Более удобна для эксплуатации подземная оросительная система водоподдачи для различных механических оросительных установок.

Кроме вегетационных поливов, необходимы влагозарядковые — осенью, зимой или ранней весной из расчета 700...800 м³/га.

Удобрение — решающий фактор увеличения продуктивности многолетних трав, выхода корма с единицы площади, а также регулятор жизни травостоя, определенного соотношения генеративных и вегетативных побегов.

Многолетние травы требуют много питательных элементов. Так, при урожае сена в 100 ц/га люцерны выносит из почвы 250 кг азота, 70 фосфора, 220 калия и 290 кальция. Поэтому она очень отзывчива на удобрения, увеличивая урожай на 30...40% и более. Удобрять землю следует с учетом получаемого урожая и наличия в почве питательных элементов. Под посевы многолетних трав и травосмеси рекомендуется вносить полное органо-минеральное удобрение — 30...40 т навоза, 50...60 кг P₂O₅ и 40...50 кг K₂O или полное минеральное удобрение N₄₀P₆₀K₄₀; N₆₀P₃₀K₃₀ под вспашку на глубину 20...25 см. В случае отсутствия навоза дозы NP соответственно следует увеличить. Начиная с первого года пользования травостоя, ежегодно перед осенним или весенним рыхлением поверхности почвы следует вносить N_{30...45} P_{30...45} в качестве подкормки.

При многоукосном использовании травостоев положительные результаты дает дробное внесение удобрений после каждого укоса травостоя в дозах N₃₀P₄₅K₃₀. Наиболее эффективны подкормки на фоне основного органо-минерального удобрения. В опытах, проведенных в Северном научно-исследовательском институте животноводства, подкормка люцерно-костровой травосмеси полным минеральным удобрением N₆₀P₃₀K₃₀ обеспечила в среднем за три года 48,9 ц/га сена, в то время как без применения минеральных удобрений — было получено лишь 26,7 ц/га. Эти удобрения

вливают на урожай не только в год внесения, но и в последующие годы. На второй год после подкормки прибавка составила 3,5 ц/га.

Эффект от подкормки трав может быть получен лишь при своевременном ее проведении: под зиму или рано весной по мерзлой земле, когда еще не растаял полностью снег. Растворяясь при таянии снега, питательные вещества проникают к корням растений и ранней весной, когда еще недостаточно развита деятельность микробов, что способствует отрастанию многолетних трав и интенсивному накоплению урожая за счет эффективного использования весенней влаги.

ОДНОЛЕТНИЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Суданская трава — *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf.

Суданская трава — однолетнее урожайное кормовое растение семейства злаковых. Сильно кустящееся (средняя кустистость 15...20 стеблей) и хорошо облиственное растение высотой 120...130 см. Лист голый, со слабым восковым налетом длиной 45...60 см, шириной 4...4,5 см. Соцветие — метелка, плод — зерновка. Масса 1000 семян — 12...15 г. Корневая система мочковатая, глубоко проникает в почву. Вегетационный период (в зависимости от скороспелости сорта) — 90...120 сут.

Растение теплолюбивое, засухоустойчивое, малотребовательное к почвам, обладает способностью интенсивно отрастать после каждого укоса и давать 2...5 укосов за вегетацию, в зависимости от обеспеченности влагой, теплом и пищей. На юге в условиях орошения суданская трава дает 4...6 укосов, каждый укос формируется в течение 21...25 сут. На богарных и неорошаемых землях интенсивность отрастания зависит от наличия влаги в почве. Суданка хорошо использует осадки второй половины лета. Очень ценная культура в зеленом конвейере, наряду с высокой урожайностью, многоукосностью дает высокопитательный корм: в 1 кг зеленой массы содержится 0,28 корм. ед. и 28 г переваримого протеина, в сене — соответственно 0,56 и 60.

Урожайность суданской травы в кормовом 8-польном севообороте в Опытном хозяйстве Казахского научно-исследовательского института земледелия на светло-каштановых почвах в среднем за 19 лет составила 507 ц/га с колебаниями от 412 до 670 ц/га при орошении. На больших площадях возделывается в Кустанайской области на неорошаемых землях и дает зеленой массы 90...160 ц/га.

Отзывчива на внесение удобрений, так как с урожаем выносит из почвы большое количество питательных веществ. Средние нормы внесения удобрений — $N_{45}P_{30}..._{60}K_{30}..._{45}$. На орошении эффективны поукосные азотные подкормки (45...60 кг/га), вносимые после каждого укоса с последующим рыхлением игольчатыми бородами БИГ-3 и поливом.

В севообороте суданскую траву размещают после пропашных, силосных и зерновых колосовых культур. Как теплолюбивую культуру ее высевают при +6...+10°C, до посева проводят две предпосевные культивации, семена протравливают ТМТД или фентиурамом (4 кг/т). Высевают рядовым способом (25...30 кг/га) и ширококормяно (10...15 кг/га).

Суданская трава — прекрасное покровное растение для люцерны, особенно на орошении, при этом норму высева ее снижают до 12...15 кг/га в рядовом посеве. Глубина заделки семян 4...5 см. Почву до и после посева прикатывают. На орошении влажность почвы поддерживают на уровне 70...75% НВ.

На корм суданскую траву убирают перед выбрасыванием метелок, на силос — в фазе молочной и молочно-восковой спелости. Семена созревают неравномерно, лучшие результаты дает раздельная уборка. При прямом комбайнировании вначале на высоком срезе скашивают и обмолачивают метелки, затем убирают оставшиеся стебли на корм.

Сорта. *Бродская 2.* Районирован в Актюбинской, Кокчетавской и Павлодарской областях. *Джурунская 1.* Районирован в Актюбинской области. *Камышинская 541.* Районирован в Северо-Казахстанской области. *Камышинская неорошаемая.* Районирован в Тургайской и Целиноградской областях. *Одесская 25.* Районирован в Алма-Атинской, Жамбулской, Павлодарской, Талды-Курганской, Уральской и Чимкентской областях. *Пензенская ранняя.* Районирован в Восточно-Казахстанской, Гурьевской, Карагандинской областях. *Ташебийская.* Районирован в Кустанайской и Тургайской областях. *Широколистная 2.* Районирован в Чимкентской области.

Сорго — *Sorghum vulgare Pers.*

Сорго — однолетнее злаковое растение, является ценной кормовой культурой благодаря высокой урожайности, засухоустойчивости, солестойкости и универсальному использованию (зерно, силос, зеленый корм).

Стебель прямой, у зернового сорго высота — 120...170 см, у сахарного (силосного назначения) — 250...300 см, однако у высокорослых сортов на орошении достигает 600 см. Листья узкие, покрыты восковым налетом. Соцветие — метелка, плод — зерновка. Корневая система мочковатая, мощно развита, глубоко проникающая в почву.

Культура теплолюбивая, позднего срока сева при температуре +8...+12°C. Возделывается в районах засушливого климата, а также на орошении.

Сорта. *Кинельское.* Районирован в Павлодарской области. *Краснодопадская 246.* Районирован в Чимкентской области. *Ранний янтарь 161.* Районирован в Актюбинской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской областях. *Силосный 72 (гибрид).* Районирован в Алма-Атинской и Жамбулской областях.

Перспективен новый гибрид *Кормовой 76*, выведенный Всесоюзным научно-исследовательским институтом кукурузы и Казахским научно-исследовательским институтом лугопастбищного хозяйства. Гибрид высокоурожайный (1000...1200 ц/га), устойчив к полеганию, интенсивно растет, устойчив к повреждению тли, высокостебельный (350...400 м).

По кормовым качествам силос, приготовленный из сахарного сорго, не уступает кукурузному. 1 кг его содержит 0,24 корм. ед. и 13 г переваримого протеина, и в пределах нормы — молочную (1,95%) и уксусную (0,50%) кислоты. Среднесуточные привесы молодняка на сорговом силосе

се составляют 700...800 г с затратами 4,3 корм. ед. и 47 г переваримого протеина на 1 кг прироста живой массы.

В зерне сорго содержится 65...75% крахмала, 12...14% — белка и 3,5% — жира. Питательность 1 кг зерна 1,3 корм. ед. и 80 г переваримого протеина. Зерно — хороший концентрированный корм для животных и сырье для производства крахмала, глюкозы. Из сухих стеблей вырабатывают кормовые дрожжи, бумагу, картон, строительный материал.

К почвам сорго нетребовательно, размещают его в пропашных полях севооборотов, отзывчиво на азотные удобрения, эффективность азота зависит от влажности почвы.

Высевают сорго широкоядрядно-пунктирным способом (междурядья 60; 70; 90 см), норма высева — 10...12 кг/га на зерно и 15...20 кг/га — на силос, зеленый корм и веники. На сено, зеленый корм и для пастьбы животных сорго сеют рядовым способом (30...40 кг/га). Отавность сорго более высокая на широкоядрядных посевах. Для борьбы с сорняками до посева вносят симазин, атразин, а в фазу 4...6 листьев — 2,4-Д.

Зеленую массу косят до начала выбрасывания метелок. На силос убирают сорго в молочно-восковой спелости семян, а также стебли от зернового и смешанных посевов, которые сохраняются зелеными до полной спелости семян. На отаве можно выпасать крупный рогатый скот, овец и верблюдов.

Могар — *Setaria italicum moharium* Al.

Могар — стебель прямостоячий, опушенный, высотой 60...120 см, число междоузлий — 8...16. Кустистость слабая. Листья длинные. Корневая система мочковатая, хорошо развитая, очень мощная, уходящая вглубь до 150 см. Соцветие — густая колосовидная метелка цилиндрической или веретеновидной формы. Плод — зерновка. Масса 1000 семян — 1,5...3,5 г. Вегетационный период — 90...130 сут.

Растение теплолюбивое, засухоустойчивое. По питательности могар уступает суданской траве. В 1 кг зеленой массы содержится 0,17 корм. ед. и 18 г переваримого протеина; в 1 кг сена соответственно 0,57 и 65 г. Используют могар на сено, зеленый корм, выпас, зерно и силос. Урожайность — 100...300 ц/га зеленой массы, сена — 25...60 ц/га, зерна (семян) — 12...20 ц/га.

Сорта. *Бархатный*. Районирован в Уральской области. *Днепровский 11*. Районирован в Восточно-Казахстанской и Семипалатинской областях. *Днепровский 15*. Районирован в Актыбинской и Талды-Курганской областях. *Карагандинский 242*. Районирован в Джезказганской, Карагандинской, Тургайской и Целиноградской областях. *Карагандинский 1195*. Районирован в Актыбинской и Семипалатинской областях. *Стелняк*. Районирован в Павлодарской области. *Темирский 110*. Районирован в Кокчетавской и Кустанайской областях.

Ареал возделывания очень широкий — на неорошаемых и богарных землях. Отзывчив на азотно-фосфорные удобрения. В севообороте размещают в полях однолетних трав, зерновых и пропашных культур. Семена до посева протравливают формалином. Высевают преимущественно рядо-

вым способом (15...25 кг/га), для получения семян и зерна более эффективен двустрочный ленточный посев с междурядьем 45 и 60 см и между лентами — 15 см, а также широкорядный (45; 60; 70 см) при высеве 10...15 кг/га. Глубина заделки семян — 1,5...3 см с обязательным до- и после-посевным прикатыванием почвы. На широкорядных и двухстрочных посевах проводится 2...3-кратное рыхление междурядий на глубину 4...7 см. При сильной засоренности применяют гербициды пропазин и 2,4-Д.

Уборку на сено, зеленый корм проводят до выбрасывания метелок, отрастающую отаву используют для выпаса животных; на семена убирают, когда побуреют колоски в верхней половине метелок, а семена затвердеют и приобретут блеск.

Чумиза — *Setaria italica* ssp. *maxima*

Чумиза — однолетнее кормовое растение из семейства злаковых высотой до 170 см, хорошо облиственно, лист широколанцетный, шершавый, длиной 30...70 см; соцветие — колосовидная метелка. Плод — зерновка. Корень мочковатый, уходящий вглубь до 120 см. Вегетационный период — 70...135 сут.

Урожайность зерна и растительной массы высокая. Зерно мелкое (масса 1000 семян — 2...3 г), созревание дружное, убирается прямым комбайнированием, урожайность — 15...50 ц/га и выше. В среднем в одной метелке 5...6 тыс. семян, в крупных — до 22 тыс. Зерно чумизы — отличный корм для птицы, свиней и других животных, в размолотом виде как компонент комбикормов. Зеленая масса и сено охотно поедаются животными. Питательность 1 кг зеленой массы — 0,21 корм. ед. и 18 г переваримого протеина. Урожайность зеленой массы — 300...450 ц/га, сбор сена — 30...70 ц/га, после скашивания дает отаву, пригодную для выпаса животных, хорошо использует осадки второй половины лета.

Возделывается чумиза в республике на ограниченных площадях, может выращиваться повсеместно.

Сорта. Новосибирская 1 и Северянка.

Размещают чумизу в кормовых и зерновых севооборотах в полях однолетних трав, зерновых и пропашных культур. На зерно и силос высевают широкорядно (с междурядьем 45; 60 см) 10...12 кг/га, на сено и зеленый корм рядовым способом — 15...25 кг/га. Можно выращивать в смесях с донником, соей, викой с высевом компонентов по 60...70% от нормы высева каждого компонента в чистом виде. Семена заделывают на 2,5...4 см с до- и послепосевным прикатыванием почвы. Сроки посева такие же, как и для кукурузы. Для борьбы с сорняками на посевах до появления всходов чумизы применяют пропазин (1,5...2 кг/га).

Убирают зеленую массу на корм и сено до выбрасывания метелки, на силос — в молочно-восковой спелости, на семена и зерно — в полной спелости.

Вика яровая — однолетнее бобовое растение с тонким, лежащим длинным четырехгранным стеблем. Облиственность высокая — 50...58%. Листья парноперистосложные, заканчиваются разветвленным усиком. Плод — боб. Масса 1000 семян — 60...100 г. Длина вегетационного периода — 90...125 сут. Укосная спелость наступает через 50...70 сут. Растение влаголюбивое, с критическим периодом водопотребления в фазе бутонизация — цветение.

Сорта. *Льговская 31-292, Льговская 60, Камалинская 611.*

Вика отличается повышенной требовательностью к плодородию почвы, отзывчива на внесение органико-минеральных удобрений, прибавка от которых составляет 40...50%. Под семенные посевы вносят фосфорно-калийные удобрения, из микроэлементов — цинк, бор, молибден. Азот необходим для повышения интенсивности ростовых процессов в начальные фазы, поэтому дозы его небольшие — 25...30 кг/га.

В северных районах вику возделывают как основную культуру севооборота в смеси с овсом, горчицей, ячменем или просовидными культурами, а также на зеленое удобрение. На юге вико-злаковые смеси занимают поля в промежуточных посевах — пожнивных, поукосных и ранневесенних.

В чистом виде вику возделывают редко, она сильно переплетается, полегаёт, ее трудно убирать, бывают большие потери нижних листьев, которые легко опадают.

Используют вику на зеленый корм, травяную муку, сенаж, сено, силос. Более удобно возделывать ее на корм в смеси с овсом, на силос — в смеси с подсолнечником, на семена — с овсом или горчицей. Сеют вику рядовым способом с компонентами в соотношении 2 : 1, кроме смесей с подсолнечником. Норма высева вики — 1,8...2,5 млн. шт/га семян, в зависимости от влагообеспеченности почвы.

На корм вику убирают в массовом цветении, на семена — раздельным способом при побурении 2...3 нижних бобов. Бобы легко растрескиваются и осыпаются, поэтому просушенные валки обмолачивают сразу.

СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ

Смешанные посевы — это совместное и одновременное выращивание двух или нескольких видов однолетних кормовых растений. Чаще всего в смесях возделывают бобовые и злаковые культуры. Отличительные особенности таких посевов — высокая урожайность, лучшее кормовое достоинство, хорошее сахаро-протеиновое отношение, богатый витаминный и минеральный состав корма — все это обеспечивает лучшую поедаемость корма животными с высоким коэффициентом переваримости.

В смешанных посевах злаковые компоненты служат хорошей механической опорой для бобовых растений, имеющих ползучий, легко лежащий стебель. Выращивание злаково-бобовых смесей в заданных соотношениях обеспечивает получение неполегающих травостоев и механизированную уборку урожая. Совместное возделывание двух и более видов растений в одном посеве дает из года в год равномерные и устойчивые

урожаи. В свою очередь, смешанные посевы — хорошие предшественники.

Наибольшее распространение имеют посевы овса и ячменя в смеси с горохом и викой. Эти посевы в производстве кормов являются традиционными, особенно горохо- и вико-овсяные. Овес и другие злаковые культуры считаются главными, а бобовые — сопутствующими. Выращивают злаково-бобовые смеси большей частью для получения высокобелкового зеленого корма, однако такие смеси служат хорошим сырьем и для получения сенажа, сена, травяной муки, гранул, силоса и других кормов. Чаще всего смеси выращивают в зеленом конвейере, они скороспелые, сеют их в несколько сроков с интервалом в 2...3 нед и продолжительное время кормят животных сбалансированным зеленым кормом.

Подготовка почвы под смешанные посевы общепринятая: перед посевом готовят семенную в заданных соотношениях, после протравливания — высевают. Нормы посева дифференцируются: в северном регионе овса — 80...90, гороха — 100...120, вики — 80...100 кг/га, такие же нормы применяют на богарных и неорошаемых землях.

В южном регионе на орошении вики высевают 100...120 кг, гороха или пелюшки — 150...180, а овса или ячменя — 100...120 кг/га, столько же высевают в смесях озимой ржи. В вико-пшеничных смесях норму посева озимой пшеницы повышают до 130...150 кг/га, эта смесь наиболее урожайная из всех вышеперечисленных и дает зеленой массы на высоком фоне пищевого режима и оптимального орошения 350...500 ц/га.

В смесях выращивают и другие злаковые однолетние культуры. Просо и могар, например, возделывают совместно с викой (проса — 15...20, могара — 8...12, вики — 50...80 кг/га). Суданскую траву и сорго выращивают в южных районах в смеси с соей. Нормы посева компонентов устанавливают в размере 60...70% от нормы посева данных культур в чистом виде. Сеют смеси в оптимальные для культур сроки зерновыми сеялками рядовым способом.

Убирают смеси на зеленый корм в начале колошения — выбрасывания метелок злакового компонента, а для сенажа, гранулированных и брикетированных кормов — в течение более продолжительного периода — до молочно-восковой спелости зерна. При этом урожайность зеленой массы увеличивается, возрастает и общий выход питательных веществ с единицы площади.

КОРМОВЫЕ БАХЧЕВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Плоды бахчевых культур представляют легкоусвояемый сочный корм, богатый углеводами, витаминами, минеральными веществами и пектинами, которые выводят из организма вредные соединения, они способствуют активному пищеварению и высокой усвояемости всех кормов суточного рациона, особенно грубых и концентрированных, что повышает оплату корма, снижает себестоимость животноводческой продукции. Наиболее ценны плоды бахчевых культур в кормлении молочного скота, свиней и птицы. Из кормовых бахчевых культур в республике распространены тыква и арбуз.

Площади под кормовыми бахчевыми достигают 7...10 тыс. га, в отдельные годы — до 20 тыс. га; кроме того, на кормовые цели используют нестандартные плоды столовых видов арбузов, тыквы, кабачков.

Тыква — *Cucurbita L.*

Тыква — однолетнее растение семейства тыквенных. На корм идут три вида тыквы: крупноплодная кормовая (*Cucurbita maxima* Duch) обыкновенная твердокорая (*C. pepo* L.) и мускатная столовая (*C. moschata* Duch).

Стебель у тыквы ползучий, длиной 12...15 м. Листья простые, черешковые, опушенные иголочками, слабо выемчатые у крупноплодной и пятилопастные — у обыкновенной. Плод — многосемянная ложная ягода (тыквина), разная по форме (от округлой до вытянуто-удлиненной). Окраска плодов варьирует от серой до различных оттенков красно-желто-оранжевой. Толщина мякоти — 3...8 см. В семенной полости плодов формируются семена с высоким содержанием в ядре масла до 50%. Масса 1000 семян — 170...220 г, а у мускатных форм (в основном мелкосемянных) — 50...70 г.

Растение однодомное, но раздельнополое, опыление перекрестное, урожайность плодов увеличивается при вывозке пчел на посевы. В 1 кг плодов содержится 0,16 корм. ед. и 4...12 г переваримого протеина. Урожайность зависит от вида, зоны выращивания, уровня агротехники и составляет 200...700 ц/га.

Сорта. *Стофунтовая*. Районирована в Алма-Атинской и Северо-Казахстанской областях. *Гибрид 72*. Районирован в Восточно-Казахстанской области.

Возделывают тыкву в кормовых, овощно-кормовых и полевых севооборотах. Размещают по пласту и обороту пласта многолетних трав, после зернобобовых, злаково-бобовых смесей, зерновых колосовых и пропашных культур. Тыква отзывчива на внесение органико-минеральных удобрений при выращивании ее на старопахотных землях. Все удобрения лучше вносить под зяблевую вспашку, часть азотных можно давать под предпосевную культивацию или в подкормку, в фазу 2...6 настоящих листьев, когда растения медленно растут, имеют слабую корневую систему и нуждаются в легкоусвояемых питательных элементах. Примерные дозы удобрений на неорошаемых и богарных землях в зоне достаточного увлажнения $N_{30...45}P_{30...45}K_{30...45}$, при орошении — $N_{90...120}P_{90...120}K_{90...120}$. Для каждого конкретного поля дозы удобрений уточняются.

Приступают к посеву тыквы при температуре +10°C, на юго-востоке этот период приходится на третью декаду апреля — начало мая, на юге — после 10...15 апреля, в остальных — на вторую половину мая — начало июня.

Сеют с междурядьем 210 и 240 см гнездовым или пунктирным способом, овощными квадратно-гнездовыми сеялками с подбором дисков в семенных банках с 4 отверстиями, соответствующими размеру 4...5 см. Норма высева семян — 4...8 кг/га. Всходы прореживают в фазу 1...2 настоящих листьев, в ряду оставляют на расстоянии 50...100 см друг от друга по одному растению.

Междурядья обрабатывают трижды до их смыкания. За вегетацию дают 1...3 полива, при крайней засухе — больше. Однако поливать бахчевые следует умеренно, не заливая корневую шейку растений, что достигается нарезкой бороздок по обе стороны рядка на расстоянии 40...50 см, глубиной 10...12 см. Критический период водопотребления приходится на цветение — плодообразование.

Посевы тыквы сильно поражаются во второй половине лета мучнистой росой, для борьбы с ней применяют опыливание молотой серой (20...30 кг/га) 2...4 раза через 7...8 сут.

Убирают бахчевые кормовые культуры валкообразователем ВБК-8, агрегируемым с трактором МТЗ-50, который скатывает плоды в валки через каждые 8 м, а затем подборщиком их подбирают из валков в транспортные средства. В качестве подборщика используют навесной транспортер ТН-12, у которого имеется движущийся роторный механизм с эластичными ячейками. Убирают плоды в сухую теплую погоду. Себестоимость выращивания плодов — 40...60 коп/ц.

Кормовой арбуз — *Citrullus colocynthis* Pang.

Арбуз — однолетнее растение семейства тыквенных, представлен двумя видами: столовый (*Citrullus vulgaris* Schrad) и кормовым (*C. colocynthis* Pang).

Стебель очень длинный, до 15 м и более, опушенный, ветвящийся. Листья очередные, простые, опушенные, с широкосердцевидной или треугольно-яйцевидной формой. Цветки раздельнополые, женские крупнее мужских. Плод — тыква круглой или цилиндрической формы. Мякоть плода светло-розовая или бледно-зеленая. Масса 1000 семян — 120...150 г. Длина вегетационного периода — 110...140 сут.

Арбуз используют на корм скоту в свежем и силосованном с соломой виде. В 1 кг плодов арбуза содержится 0,12 корм. ед. и 3 г переваримого протеина. Имеются витамины С, А, В, Д, фолиевая кислота и микроэлементы. Воднорастворимые углеводы представлены фруктозой, глюкозой и сахарозой.

Кормовой арбуз более теплолюбив, чем тыква. Минимальная температура для прорастания семян +15...+17°C, оптимальная +21°C, для цветения и плодообразования +25...+30°C.

Лучше удастся арбуз на темных, богатых гумусом, супесчаных почвах. На формирование 1 т плодов арбуза расходуется 9 кг азота, 7,5 — фосфора и 7,5 — калия. Норма высева — 2...3 кг/га, глубина посева — 5...7 см с обязательным прикатыванием почвы. Ширина междурядья — 240 см, расстояние между растениями — 100 см. Сеют овощными или гнездовыми сеялками с размером отверстий дисков, соответствующих величине семян. Остальные приемы ухода за посевами такие же, как за тыквой.

Убирают арбузы в один прием по мере созревания большинства плодов, до заморозков. Признак созревания — посветление коры и появление на ней рисунка; плодоножка подсыхает.

В связи с обилием влаги в плодах к арбузам при силосовании добавляют измельченную солому — одна часть на две части плодов.

Себестоимость плодов арбуза на орошении — 30...40 коп/ц (при урожайности 800...900 ц/га), без орошения — соответственно 90...100 коп/ц (при урожайности 200...250 ц/га).

Кормовая брюква — *Brassica napus rapifera* L.

Брюква относится к семейству капустных, двулетнее растение, в первый год образует большую розетку листьев, на второй год — семена. Корнеплод шаровидной или сплюснуто-шаровидной формы. Листья простые или рассеченные, голые или опушенные, с восковым налетом. Холодостойкое, влаголюбивое растение. Выращивают на севере республики и в пожнивных посевах на юге. В 1 кг корнеплодов содержится 0,14 корм. ед. и 7 г переваримого протеина. Используют на корм жвачным животным и свиньям.

Брюква — культура раннего срока сева. Требовательна к плодородию, отзывчива на органо-минеральные удобрения. Нельзя включать брюкву в свекловичные севообороты: она относится к растениям-хозяевам свекловичной нематоды и имеет общих вредителей и общие болезни с капустными растениями — рапсом и сурепкой. В повторных посевах для формирования урожая требуется сумма эффективных температур воздуха +1300...+1500°C.

При весенних посевах брюкву сеют одновременно с ранними колосовыми культурами. Норма высева — 2...3 кг/га с заделкой семян на 1...2,5 см, посев широкоягодно-пунктирный с междурядьем 60 см. Прорывают растения в фазе 2...3 пар листьев. Междурядья обрабатывают трижды за вегетацию с постепенным углублением. Поливают по бороздам 2...4 раза за сезон.

Убирают урожай отдельно, вначале — ботву, затем — корнеплоды, как у свеклы. Урожайность брюквы в республике невысокая и площади ее небольшие.

Сорта. Куузику, Вышегородская улучшенная, Сибирская кормовая, Шведская и др.

Кормовой картофель — *Solanum tuberosum* L.

Картофель относится к семейству пасленовых, размножается клубнями. Ценная пищевая и кормовая культура. В 1 кг клубней содержится 0,38 корм. ед. и 9 г переваримого протеина. Из отходов крахмальной промышленности готовят кормовые дрожжи, а высушенная картофельная мезга — высокопитательный корм для животных. Урожайность — 100...350 ц/га.

Размещают его после зерновых колосовых, зернобобовых и пропашных культур. К плодородию почв требователен, нуждается в богатых рыхлых, удобренных почвах, хорошо удается в предгорьях, долинах и поймах рек. Картофель — отличный предшественник. Для удобрения применяют навоз, куриный помет, полное минеральное удобрение и микроудобрения, на щелочных почвах юга — цинк. Возможна заплата сидератов (лучше бобовых).

Высокие требования предъявляет к обработке почвы. Глубокий рых-

лый слой почвы необходимо создавать в связи с особенностями роста клубней, которые раздвигают частицы почвы в процессе клубнеобразования. Поэтому целесообразно иметь глубокую зябь, которую своевременно и качественно обрабатывать весной. Клубни перед посадкой прогревают и проращивают в светлых складских помещениях в течение 12...15 сут при +12...+18°C.

Высаживают картофель картофелесажалками с заделкой клубней на 10...12 см с междурядьем 60 и 70 см, в ряду клубни укладывают на расстоянии 30...35 см друг от друга. Для борьбы с сорняками используют прометрин (доза 3...5 кг/га), в фазе бутонизации проводят окучивание. Поливы дают умеренные, чтобы не вызвать загнивания клубней.

Убирают кормовой картофель в фазе хозяйственной спелости клубней комбайнами ККУ-2 «Дружба». В этот период желтеет ботва, клубни легко отрываются от столонов и не шелушится кожура. Спелый картофель содержит больше питательных веществ, дает высокий урожай и лучше хранится.

Кормовая свекла — *Beta vulgaris* L. var. *crassa*.

Кормовая свекла — двулетняя урожайная кормовая культура семейства маревых. В первый год дает корнеплоды. Легкоусвояемый сочный корм, богатый углеводами, витаминами, ферментами и минеральными солями. В 1 кг корнеплодов содержится 0,16 корм. ед. и 9 г переваримого протеина. Очень питательны листья свеклы, они служат сырьем для приготовления травяной муки и силоса.

В корнях 8...16% воднорастворимого сухого вещества, 1,3% — протеина, 0,1% — жира и по 0,9% — клетчатки и золы. Минеральный состав свеклы представлен в основном щелочными элементами (кальций, калий, фосфор, натрий, магний, сера, хлор, медь, железо), которые способствуют устранению излишней кислотности желудочного сока при кормлении силосом. Сахаристость корма — 6...11%. При кормлении животных свеклой улучшается качество молока, повышаются удои. Кормовую свеклу включают в рационы высокомолочных коров, применяют при раздое первотелок.

Сорта. Полусахарная белая. Районирована в Джамбулской, Джезказганской, Карагандинской и Талды-Курганской областях. Сахарная округлая 0143. Районирована в Кокчетавской и Кустанайской областях. Тимирязевская 56. Районирована в Северо-Казахстанской области. Экендорфская желтая. Районирована во всех областях Казахстана.

Свекла требовательна к плодородию почв. В севооборотах ее размещают второй культурой после пласта многолетних трав, по зернобобовым, картофелю и колосовым культурам.

Дозы удобрений планируют в зависимости от урожайности, коэффициента использования питательных веществ и обеспеченности почв. На светло-каштановых почвах при орошении для получения 1000 ц/га вносят 40 т/га навоза в сочетании с $N_{180}P_{120}K_{100}$ под глубокую (30 см) зябь, выравненную с осени планировщиком. Весной закрывают влагу, перед посевом вносят гербицид феназон (6...7 кг/га) с последующей культивацией, боронованием и шлейфованием одним агрегатом.

На неорошаемых, но обеспеченных осадками землях (550 мм и более), где возможно получить урожайность 350...400 ц/га, дозы удобрений соответственно снижают. Семена перед посевом шлифуют и калибруют на фракции 3...4; 4...5; 5 см и более, протравливают фентиурамом (3...4 кг/т семян). Сеют при +5...+7°C.

Высевают свеклу с междурядьями 45; 60; 90 см, общепризнана ширина междурядья 60 см, глубина заделки семян на средних по механическому составу почвах — 3,5...4,5 см, на легких — до 5, на тяжелых — 3...4 см. Посев производится сеялками точного высева СПЧ-6М; СТСП-6; 2СТСН-6А; ССТ-8; ССТ-12; СТСН-6А и др. Норма высева — 6...18 кг/га.

Шаровку (первое рыхление междурядий стрельчатыми лапами) производят в фазе полных всходов. При выпадении осадков или появлении сорняков шаровку повторяют. К прорывке всходов приступают в фазе первой пары настоящих листьев (на 1 га посева оставляют 80...85 тыс. шт/га растений) и завершают в фазе 5...6 листьев. Прореживают растения вдольрядными прореживателями УСМП-5,4М или делают букетировку (вырез 27 см, букет — 18 см) обычными культиваторами. После прорывки растений дают подкормку $N_{45...60}$ (на поливе N_{60}), на неорошаемых землях — 30 кг/га с заделкой удобрений на 8...10 см. Через 12...14 сут проводят проверку растений с последующей подкормкой аммофосом 1,0...1,5 ц/га с заделкой его на глубину 10...20 см.

Перед поливом нарезают поливные борозды. Влажность почвы поддерживают на уровне 70...75% НВ, за вегетацию посевами дают 3...7 поливов по 700...800 м³/га за каждый полив.

Кормовая морковь — *Daucus carota* L.

Морковь посевная из семейства сельдерейных. На корм используются корнеплоды и ботва в свежем, сушеном или запареном виде.

В 1 кг корней кормовой моркови содержится 0,11 корм. ед. и 4 г переваримого протеина, до 250 мг каротина. Очень богата морковь и витаминами группы В, РР, С, Е, в ботве имеются витамины С, В₂ и фолиевая кислота.

Богат и разнообразен аминокислотный и минеральный состав моркови. Она содержит много калия, натрия и бора, а также алюминий, магний, железо, цинк, медь, йод и др.

Окраска мякоти корня — от белой до красно-оранжевой. Урожайность моркови высокая (200...600 ц/га), зависит от уровня агротехники и природной зоны.

Морковь — двулетнее растение, в первый год образует розетку листьев и корнеплод, на второй год — семена. Морковь холодостойкое, но светолюбивое растение. Высокие урожаи дает на легких плодородных почвах.

Лучшие предшественники моркови — зернобобовые, колосовые и пропашные культуры. Под зябь вносят органические удобрения из расчета 40...60 т/га в сочетании с НРК.

Семена перед посевом протравливают фентиурамом (3 кг/т). Сеют калиброванными семенами с крупной фракцией пунктирным или двух-

строчным широкорядным способом 45+15 см и шириной междурядий 45 или 60 см.

Норма высева — 4...8 кг/га, в зависимости от способа посева и крупности семян глубина посева 2...3 см. Сроки посева ранние, вместе с яровыми колосовыми культурами. В южных районах возможны подзимние посевы без получения всходов осенью.

Семена моркови прорастают медленно, всходы появляются при +3...+5°C через 2...2,5 нед после посева.

Для уничтожения сорняков применяют прометрин (2,5...4 кг/га) до посева, после посева или в фазу 12 листьев. Всходы и растения выносят заморозки до -2,5°C. Оптимальная температура для роста моркови +20...+22°C.

Междурядные рыхления проводят по мере появления сорняков или корки на поверхности почвы. С обозначением рядков первую обработку междурядий делают на 4...5 см двусторонними бритвенными лапами с последующими обработками, глубину рыхлений увеличивают, доводя до 10...12 см. В условиях орошения за вегетацию дают 2...5 поливов. При избыточном увлажнении корни легко загнивают.

Биологическая спелость корнеплодов наступает с началом отмирания нижних листьев розетки. Уборку урожая приурочивают к сухой погоде, вначале убирают ботву ботвоуборочными машинами КИР-1,5, БМ-4, а корнеплоды — картофелеуборочными машинами КТН-2Б и др. Для хранения отбирают неповрежденные корни, которые закладывают в хранилище, где поддерживается температура 0...+2°C.

Сорта. Шантанэ 2461. Районирован во всех областях республики. Мирзон красная 228. Районирован в южных областях.

Урожайность моркови 200...400 ц/га и более. В кормовом севообороте Опытного хозяйства Казахского научно-исследовательского института земледелия в среднем за 5 лет сорта Шантанэ 2461 и Нантская дали по 478...481 ц/га корнеплодов. В птицеводстве «Акмолинский» Целиноградского района Целиноградской области ежегодно заготавливают 250...300 т моркови, хранят в буртах, делают из нее муку, пасту, замораживают в специальных мешках и хранят в холодильных камерах, а осенью скармливают птице в дробленом виде.

Турнепс — *Brassica rapa rapifera* L.

Турнепс относится к семейству капустных. Растение двулетнее. В 1 кг корнеплодов содержится 0,9 корм. ед. и 4 г переваримого протеина, в листьях — 1,1 корм. ед. и 9 г переваримого протеина. Содержание в корнях сухого вещества — 7...14%. Богат турнепс витаминами и минеральными веществами. Урожайность на поливе — 350...500 ц/га корнеплодов и 150...300 ц/га ботвы.

Возделывается основной и пожнивной культурой на плодородных почвах, отзывчив на глубокую зябь с внесением органико-минеральных удобрений. Норма высева — 1,5...2,5 кг/га, глубина посева — 1,5...2,5 см, ширина междурядья — 60 см, растения в рядке оставляют на расстоянии 18...20 см друг от друга. Междурядья обрабатывают 3...4 раза, поливы дают по мере необходимости 3...4 раза.

Уборка раздельная, вначале убирается ботва, затем — корнеплоды. Сорт. *Остерзундомский*. Районирован в северных областях на ограниченных площадях.

ОРОШАЕМЫЕ КУЛЬТУРНЫЕ ПАСТИЩА

Создание и использование культурных пастбищ для крупного рогатого скота

В хозяйствах молочной зоны промышленных городов, имеющих большой процент распаханых земель, в специализированных животноводческих хозяйствах, особенно молочных и по откорму крупного рогатого скота, создают сеяные орошаемые пастбища, являющиеся основным звеном летнего содержания животных.

Сеяные орошаемые пастбища организуют недалеко от ферм при коренном улучшении, в первую очередь на используемых в хозяйстве естественных сенокосах и пастбищах или на новых землях, которые ранее не использовались для производства кормов (закустаренные, заболоченные земли, склоны оврагов и т. д.). Если таких земель в хозяйстве нет, то под орошаемые пастбища отводят пашню.

Участок выделяют с тем расчетом, чтобы расстояние до самого дальнего загона от фермы не превышало для телят до шести месяцев — 0,5...1 км, для коров — 1,5...2, для молодняка старших возрастов и нагульного скота — до 2,5 км.

Большее удаление пастбищ от фермы приводит к потере продуктивности животных, так как энергия корма затрачивается на передвижение животных, а не на повышение их продуктивности. Поэтому если пастбища создают на удаленных участках, то на них строят летние лагеря с организацией доения коров, оборудуют навес, а также помещения для животноводов и т. д.

Определение нагрузки пастбища и площади пастбища на 1 голову скота

Нагрузка — число голов скота на 1 га пастбища за весь пастбищный период. Нормальная нагрузка (емкость пастбища) — это количество животных, которые могут прокормиться на единице площади в течение пастбищного периода, не снижая урожайности и качества травостоя, ее определяют по формуле:

$$H = \frac{Y}{K \cdot D}, \quad (5)$$

где H — нагрузка на 1 га, гол. скота;

Y — урожай поедаемого зеленого корма на пастбище за соответствующий период, кг зеленой (сухой) массы, или корм. ед.

K — суточная потребность 1 гол., кг зеленого корма (сухой массы), или корм. ед.

D — продолжительность использования пастбища, сут.

Пример: $Y=45000$ кг зеленой массы; $K=60$ кг; $D=150$ сут.

$$H = \frac{45000}{60 \cdot 150} = 5 \text{ гол/га.} \quad (6)$$

Для определения площади пастбищ на 1 голову скота можно использовать формулу:

$$П = \frac{K \cdot D}{Y}. \quad (7)$$

В нашем примере площадь на одну голову скота составит:

$$П = \frac{60 \cdot 150}{45000} = 0,2 \text{ га.} \quad (8)$$

Площадь пастбищ на 1 голову скота следует увеличить на 10...30% в порядке обеспечения страхового фонда, учитывая, что в течение пастбищного периода урожайность зеленой массы может изменяться в значительных пределах под влиянием погодных условий и применяемого уровня агротехники.

Оборудование пастбищ

Наиболее рациональным способом использования орошаемых культурных пастбищ с урожайностью 6...8 тыс. корм. ед/га является порционный выпас с использованием переносной электрической изгороди, особенно на люцерно-злаковых травостоях. Промышленность выпускает электронизгороди (электропастухи) ЭЭ-200, П-3, ЛСХА-2 с металлическими стойками высотой 150 см и диаметром 10...15 мм. Стойки заглубляют в землю на 10...12 см и устанавливают через 6...8 м друг от друга.

Электрическая изгородь малогабаритна, удобна для транспортировки и переноски. Она незаменима как временное переносное ограждение при загонном и порционном выпасе животных. Электронизгородь можно быстро снять и установить. На эти операции при длине изгороди 300 м затрачивается не более 20 мин.

Комплект электронизгороди ЭП-3

Электропульсатор типа ЭП-3, шт	1
Сухие элементы типа НВМЦ с общим напряжением 7,8 В, шт.	6
Угловые стойки с растяжками, шт.	4
Стойки для ворот, шт.	2
Опорные промежуточные стойки, шт.	40
Изоляторы высоковольтные, типа зигзаг, шт.	60
Проволока мягкая железная оцинкованная (диаметром 1,2 мм), м	1200
Изоляционные ручки для ворот, шт.	2
Индикатор напряжения, шт.	1
Таблички по технике безопасности, шт.	4
Масса комплекта, кг	70

Для постоянных изгородей используют железобетонные столбы высотой 130...140 см, заглубляют их на 50...60 см. Железобетонные столбы изготовляют с квадратным (10×10 см) или треугольным (12×12 см) сечением. Сечение столбов в углах изгороди и у ворот должно быть несколько больше (15×15 см).

В нашей республике вследствие преобладания пастбищ краткосрочного типа и необходимости периодического перезалужения их с выращиванием однолетних промежуточных культур, а также в целях повышения производительности машин, поливной техники и экономии строительных материалов капитальные изгороди для молочного скота ставят лишь по внешним сторонам пастбищного массива и вдоль скотопрогонов.

Для огораживания пастбищ используют гладкую оцинкованную проволоку диаметром 4...5 мм. Для прогона скота на пастбище и обратно оборудуют скотопрогоны, которые размещают таким образом, чтобы животные совершали кратчайший перегон от места доения, отдыха до любого загона на пастбище. Ширина скотопрогона — 8...10 м. Через 100 м в скотопрогоне делают ворота шириной 8...10 м, что позволяет ими перекрывать скотопрогон и регулировать направление движения животных, направляя их в загон или далее по скотопрогону.

Обязательным условием пастбищного содержания животных является бесперебойное снабжение их питьевой водой. Для этого используют автопоилку ПАП-10 или другие источники водоснабжения. В среднем на пастбище одна голова крупного рогатого скота расходует весной и осенью 45...50 л воды, летом — 50...60, молодняк старше года крупного рогатого скота весной и осенью — 30...35 л воды, летом и осенью — 35...40 л. В жаркий период потребность в воде возрастает на 50%.

При порционном выпасе выделенный участок по продуктивности должен соответствовать суточной потребности стада в корме. Участок, выделенный под выпас, разбивают на 4...5 порций, которые и скармливают скоту постепенно в течение суток. Суточную потребность площади P (га) пастбища рассчитывают по формуле:

$$P = \frac{H \cdot K}{Y}, \quad (9)$$

где H — суточная потребность зеленого корма на 1 гол. животного, ц;

K — количество животных в гурте, гол;

Y — урожай зеленой массы в данный период, ц/га.

Пример. $H=0,6$ ц; $K=200$ гол.; $Y=180$ ц/га.

$$P = \frac{0,6 \cdot 200}{180} = 0,6 \text{ га.} \quad (10)$$

Урожайность с 1 га пастбища определяется путем скашивания и взвешивания зеленой массы травостоя не менее чем с 10 м².

Подбор трав

При создании травостоя орошаемых культурных пастбищ используют два вида трав: бобовые и злаковые. Каждому региону республики соответствует определенный набор бобовых и злаковых трав для создания травостоя с определенными нормами посева (см. таблицу 32).

Во всех зонах травосмеси можно высевать подпокровно, полупокровно, беспокровно.

Таблица 32. Нормы высева семян многолетних трав при создании культурных пастбищ, кг/га (100%-ная хозяйственная годность)

Травы	Области												
	Северные						Восточные	Юго-восточные	Южные	Западные			
	Трагосмеси												
	двойные	тройные	четверные	пятичные	шестичерные	семерные	пятичные	шестичерные	двойные	четверные	двойные	пятичные	шестичерные
Люцерна	10	10	8	8	6	6	6	5	11	15	12	12	12
Эспарцет	—	—	35	25	20	35	20	20	—	—	—	—	—
Клевер белый	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Клевер красный	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Кострец безостый	22	16	18	16	12	8	12	10	—	11	—	8	14
Ежа сборная	—	—	—	—	—	6	—	—	12	4	12	8	12
Овсяница луговая	—	6	—	6	10	—	6	6	—	—	—	7	8
Овсяница красная	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—	—	—
Мятлик луговой	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—
Житняк	—	—	6	8	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Райграс пастбищный	—	—	—	—	—	4	—	—	—	6	—	6	—
Регнерия волоконистая	—	—	—	—	—	—	5	4	—	—	—	—	—

Удобрение культурных пастбищ

При получении 500 ц зеленой массы вынос основных питательных веществ с 1 га составляет 300 кг азота, 60...70 — фосфора, 250...300 кг — калия. Азотные удобрения повышают использование растениями фосфора и калия из удобрений, способствуют мобилизации почвенного калия, а при недостатке азота растения потребляют фосфор и калий в ограничен-

Таблица 33. Средние нормы минеральных удобрений под бобово-злаковый травостой орошаемых культурных пастбищ (в д. в. на 1 га)

Регион	Удобрения, кг/га д. в.		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Степная зона			
Северный	0...120	60	45
Полупустынная зона			
Северный	0...120	60...90	0...45
Восточный	180...300	120	100
Юго-восточный	60...120	300...360	60
Южный	70...400	80...100	—
Западный	120...250	150...300	90...120

Примечание. В избежание снижения качества молока из азотных удобрений не применять мочевины.

Таблица 34. Ориентировочные поправки к рекомендуемым нормам минеральных удобрений в зависимости от содержания элементов питания в почве

Содержание элементов питания	Удобрения		
	азотные	фосфорные	калийные
Очень низкое	Рекомендуемые дозы увеличиваются на 30%		Рекомендуемые дозы снижаются на 50% Можно не вносить
Низкое	Вносятся полные рекомендуемые дозы		
Среднее	Рекомендуемые дозы снижаются на 30%		
Высокое	Рекомендуемые дозы снижаются на 50%	Можно ограничиться припосевным внесением доз	

ном количестве. Внесение азотных удобрений под бобово-злаковый травостой улучшает рост и развитие растений, но дозы азота свыше 200 кг могут снизить содержание аминокислот в травах. В бобово-злаковых травостоях (с содержанием 40...60% бобовых) азотные удобрения снижают содержание протеина в пастбищной траве вследствие сокращения участия бобовых трав, более богатых протеином. Внесение на таких травостоях фосфорно-калийных удобрений, наоборот, повышает содержание протеина вследствие увеличения доли бобовых трав. Поэтому на бобово-злаковых травостоях следует вносить фосфорно-калийные удобрения в более высоких дозах (табл. 33, 34).

Поливной режим

Поливной режим представляет собой совокупность норм, сроков и количества поливов. Сроки или время полива устанавливают различными методами. Чаще всего потребность трав в поливе определяют по состоянию влажности в верхнем слое почвы. Обычно культурные пастбища поливают спустя 2...3 сут после стравливания травостоя. Межполивной период длится 9...22 сут.

Разовую поливную норму ($m^3/га$) рассчитывают по формуле:

$$M = (B - B_1) \cdot A \cdot H \cdot 100, \quad (11)$$

где B — оптимальный уровень влажности почвы, от полной полевой влагоемкости, %;

B_1 — влажность почвы до полива, %;

A — объемная масса почвы, $m^3/т$;

H — толщина корнеобитаемого слоя, м.

Пример. Оптимальный уровень от ППВ — 25%, влажность слоя почвы (0...40 см) до полива — 20% при $A=1,3$, тогда поливная норма будет равна:

$$M = (25 - 20) \times 1,3 \times 0,4 \times 100 = 260 \text{ м}^3/га$$

Расчеты затрат

Срок окупаемости капитальных вложений культурных пастбищ определяется через стоимость 1 ц корм. ед. (руб.) пастбищной травы, определяемую по формуле.

$$\text{Ц} = \frac{3 \cdot \text{В}}{100 \cdot \text{Р}}, \quad (12)$$

где З — закупочная зональная цена молока, руб/ц;

В — удельный вес затрат на корма в себестоимости молока в пастбищный период, %;

Р — расход кормов на 1 ц молока, ц корм. ед.

О — срок окупаемости капитальных затрат (лет) рассчитывают по формуле:

$$\text{О} = \frac{\text{К}}{(\text{Ц} - \text{С}_2) \cdot \text{У}_2 - (\text{Ц} - \text{С}_1) \cdot \text{У}_1}, \quad (13)$$

где К — капитальные затраты на 1 га культурных пастбищ, руб.;

Ц — стоимость 1 ц корм. ед. травы культурных пастбищ, руб.;

С_1 — себестоимость 1 ц корм. ед. травы природных кормовых угодий до организации на них культурных пастбищ, руб.;

С_2 — себестоимость 1 ц корм. ед. травы культурных пастбищ, руб.;

У_1 — урожайность 1 га природных кормовых угодий до организации на них культурных пастбищ, ц корм. ед.;

У_2 — урожайность 1 га культурных пастбищ, ц корм. ед.

ЗЕЛЕНый КОНВЕЙЕР

Зеленый конвейер — прогрессивное агротехническое мероприятие, обеспечивающее бесперебойное кормление животных зеленым кормом с весны до осени. В него включают многолетние и однолетние травы, все виды промежуточных посевов, культуры сочного корма — различные корнеплоды и бахчевые, озимые и яровые культуры, выращиваемые на зеленый корм, естественные кормовые травы и сеяные культурные пастбища. При подборе учитывают их кормовое достоинство (питательность и переваримость), урожайность, сроки поступления зеленой массы, возможность выращивания в несколько сроков, отавность и др.

Наряду с подбором наиболее урожайных и хозяйственно выгодных культур определяют сбалансированность суточных рационов по белку, углеводам, минеральным веществам. Средняя влажность скошенных на корм трав, в зависимости от фазы вегетации, обычно равна 70...82%. В 1 кг трав содержится 0,12...0,18 корм. ед., 22...35 г переваримого протеина, 1,5...3 г кальция и 0,3...0,4 г фосфора.

Проще организовать зеленый конвейер в хозяйствах, имеющих орошаемые культурные пастбища, которые дают наиболее дешевый зеленый корм. Орошаемые культурные пастбища используют различно: смешанно с подкашиванием массы, подвозкой в кормушки и чередованием порционного выпаса животных или только выпаса по загонной системе (порцион-

но-суточной), а также при стойловом содержании с подвозом массы в кормушки.

Исследования Казахского научно-исследовательского института земледелия показали, что смешанное использование пастбищ является наиболее выгодным, продуктивность пастбищ при этом повышается на 12...15%.

Кормовые культуры для зеленого конвейера

Наиболее ценная высокобелковая и урожайная культура на орошении — *люцерна*, она вегетирует с ранней весны до глубокой осени и дает за вегетацию (3...5 укосов) 400...700 ц/га высокопитательной зеленой массы, в которой на каждую кормовую единицу приходится до 200 г и более переваримого протеина. В 1 кг зеленой массы люцерны содержится 0,18 корм. ед. и 40 г переваримого протеина, каротина 50...70 мг, витамина С — 210, витамина Е — 150, витамина К — 200 мг. Зеленая масса — поливитаминный корм, в ней содержатся также витамины В, Д, РР. Наиболее выгодно косить люцерну в фазе бутонизации, в этот период она имеет очень высокую кормовую ценность: протеина — 17...20%, жира — 3, клетчатки — 22, безазотистых экстрактивных веществ — 43, кальция — 2,12, фосфора — 0,27, калия — 1,1% на абсолютно сухое вещество. Зеленой массой люцерны балансируют рационы по белку.

Из других бобовых трав используют эспарцет — растение степного, полупустынного пояса, горной и предгорной зон, он дает по два укоса в количестве 250...350 ц/га зеленой массы, на полуобеспеченной богаре и на неорошаемых землях — до 125...150, а в благоприятные годы — до 300 ц/га зеленой массы. На его отаве выпасают животных. Эспарцет не вызывает тимпани и охотно поедается всеми видами животных, включая свиней. По содержанию питательных веществ он близок к люцерне.

В дополнение к бобовым посевам желательно иметь злаковые травостой ежи, костреца, овсяницы, из однолетних трав — суданской травы.

Суданская трава дает по 2...5 укосов на орошении и прекрасно дополняет в кормовом отношении люцерну, являясь сахаристым молокосгонным кормом.

Зеленую массу суданская трава дает во второй половине лета, которая отличается высокой питательностью, убранная масса в начале выбрасывания метелки содержит протеина 16%, клетчатки — 28, жира — 3, безазотистых экстрактивных веществ — 42% на абсолютно сухое вещество. Суточные приросты растений в высоту на орошении достигают 5...9 см. Урожайность суданской травы, по данным КазНИИЗа, при скашивании всех укосов в фазу выхода растений в трубку составляет при многоукосном использовании 660, в начале выметывания — 640, в полном выметывании — 610, в цветении — 520 ц/га; урожайность ее семян — 22...33 ц/га, которые служат концентрированным кормом для свиней и птицы.

Использование люцерны в смеси с суданской травой в зеленом конвейере дает высокопитательный сбалансированный корм по основным элементам питания. Обе культуры обладают хорошей вегетативной возобновляемостью (отавностью) и при оптимальном пищевом режиме и влаж-

ности почвы дают 3..4 укоса растительной массы. Можно получить на юге и больше, скашивая люцерну в фазе бутонизации, суданку — при выходе в трубку, и применяя после каждого скашивания азотные подкормки 1,2...1,3 ц/га (в туках) с последующим рыхлением игольчатыми БИГ-3 или зубowymi боронами и поливом.

В зеленом конвейере важное место отводится кукурузе и сорго.

Кукурузу на зеленый корм высевают дважды в год рядовым способом по 400 тыс. шт/га всхожих семян. Урожайность зеленой массы составляет 400...500 ц/га за укос до выбрасывания метелок. Каждый укос используется 15...25 сут, без опасения, что снизятся ее кормовые качества.

Сахарное сорго на зеленый корм лучше сеять пунктирно-широкорядным способом с междурядьем 60...70 см, потому что такие посевы более урожайны во втором укосе и интенсивнее отрастают. К первому укосу сорго приступают в фазе выбрасывания метелки.

Из бахчевых культур в зеленом конвейере используют *кормовые тыкву и арбуз*, реже *кабачки*. Плоды бахчевых представляют легкоусвояемый корм, который особенно ценен для кормления дойного стада, свиней и птицы. Они улучшают усвояемость всех других кормов, но прежде всего грубых и концентрированных и являются прекрасным молокосгонным кормом; у коров увеличиваются суточные удои и значительно улучшается качество молока, повышается содержание жира и белка в нем.

Из корнеклубнеплодов наибольшее распространение получила *кормовая свекла*. При кормлении ею дойных коров значительно возрастают суточные удои. Кормовая свекла является обязательным компонентом силосных рационов, она способствует нормализации щелочно-кислотного равновесия крови, так как устраняет излишнюю кислотность пищеварительного тракта, имеющую место при кормлении животных силосом. Поэтому в рационы целесообразно включать в начале кормления свеклу в силосом при недостатке зеленых кормов (начиная с октября).

Для свиноводства, птицеводства и племенных высокопродуктивных коров следует выращивать кормовую морковь.

Промежуточные посевы в зеленом конвейере

Большое значение в организации зеленого конвейера имеют промежуточные посевы на поливных землях в полях зерновых колосовых, однолетних трав, после ранних овощей, картофеля, гороха. Посевы называются промежуточными, потому что они занимают поля в свободное время от основных культур и дают значительное количество дополнительного зеленого корма поздней осенью или ранней весной, когда с основных посевов зеленые корма не поступают. Наиболее скороспелой культурой является яровой рапс. В звене озимых используется рожь, тритикале, ячмень, пшеница, рапс и их смеси с викой; в поукосных — различные злаково-бобовые смеси, кукуруза, суданка, сорго; в пожнивных — смеси овса с горохом, яровой рапс, подсолнечник.

Календарь зеленого конвейера (на юго-востоке)

Последовательность использования культур в зеленом конвейере: апрель — май — естественные пастбища, озимые культуры, рожь, рапс, пшеница, тритикале, вика и зимующий горох;

май — июнь — естественные пастбища, озимые культуры, люцерна, эспарцет, ежа, кострец;

июль — однолетние травы и смеси злаково-бобовых трав, люцерна, яровой рапс, кукуруза на зеленый корм, суданка;

август — однолетние травы, люцерна, тыква, кабачки, кукуруза, сорго;

сентябрь — однолетние травы, люцерна, бахчевые, естественные пастбища, ботва сахарной свеклы, кукуруза, сорго;

октябрь — естественные пастбища, многолетние травы, бахчевые культуры, корнеплоды, ботва сахарной свеклы, рапс, злаково-бобовые смеси;

ноябрь — декабрь — бахчевые — корнеплоды, силос, сенаж, жом сахарной свеклы, рапс, силос.

Для получения высоких урожаев культурам зеленого конвейера необходимо создавать высокий агрофон с применением различных видов удобрений и орошения. Немаловажное значение имеет многоукосное использование трав. Чем шире видовой состав культур и богаче их агробиологические возможности, тем выше их эффективность. Такими возможностями располагают хозяйства южных областей с орошаемыми землями, где можно использовать зеленый конвейер более продолжительный период.

Расчет потребности в кормах при организации зеленого конвейера составляют по месяцам с учетом поголовья животных и их продуктивности, а необходимую площадь для культур рассчитывают исходя из урожайности и общей потребности включенных культур по месяцам, применительно к конкретным условиям хозяйства.

Сроки скормливания зеленой массы и плодов должны определяться фазами вегетации растений, когда они имеют максимальную кормовую ценность и обеспечивают высокий сбор урожая с единицы площади. Для продления срока использования в зеленый конвейер подбирают такие культуры, которые обладают хорошей отавностью после скашивания, а также те, которые могут возделываться при посеве в несколько сроков.

Хорошо организован зеленый конвейер в Каскеленском опытном хозяйстве КазНИИЗа, в колхозе «40 лет Казахстана» Илийского района Алма-Атинской области. Четкая спланированность зеленого конвейера в сочетании с кормоцехом и комбикормовым заводом позволяет получать хозяйствам от каждой коровы по 3800...4000 кг молока в год. До 1000 г прироста живой массы на голову получают в совхозе «Джетыгайский» Талгарского района Алма-Атинской области, в колхозе им. XXII партсъезда и совхозе им. Чапаева Советского района Северо-Казахстанской области.

Использовать культуры зеленого конвейера лучше при стойловом содержании животных, такой способ увеличивает выход молока на 32...33%, чем на тех же кормах при пастбе.

Для скашивания травостоя, подвозки и раздачи кормов используют автомашины и тракторы МТЗ-50 и МТЗ-80 с косилками-измельчителями Е-280, Е-301, КСК-1, КИР-1,5, КИК-1,5; для уборки высокостебельных культур (кукуруза, сорго, суданская трава, подсолнечник) — силосоубо-

рочный комбайн «Вихрь» и др., ко всем уборочным машинам — саморазгружающиеся тележки — кормораздатчики КТУ-10 и т. п. При четкой организации зеленого конвейера в большинстве хозяйств зеленым кормом можно кормить животных в течение 150...180, а на юге до 200 сут.

НОВЫЕ КОРМОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Наряду с традиционными кормовыми культурами в укреплении кормовой базы животноводства определенную роль играют новые виды кормовых растений, которые обладают высокой урожайностью, хорошим кормовым достоинством и не требуют больших затрат труда и средств. Это — сильфия пронзеннолистная и астрагал нутовый, агротехника получения высоких урожаев которых разработана Казахским научно-исследовательским институтом земледелия.

Сильфия пронзеннолистная — *Silphium perfoliatum* L.

Сильфия пронзеннолистная — многолетнее высокостебельное растение (300...350 см) озимого типа. В год посева образует прикорневую розетку листьев длиной 40...60 см. Со второго года и до 10...15-летнего возраста ежегодно формирует два укоса, которые убирают в фазу бутонизации — начало цветения. Зеленую массу используют для приготовления силоса, брикетов, гранул.

Место в севообороте. Размещают посевы в выводном поле, вблизи ферм, на хорошо увлажненном плодородном запольном участке, так как продуктивное долголетие сильфии продолжается 10...15 лет и более.

Сильфия — влаголюбивое растение. Интенсивный рост и развитие происходят при влажности почв 70...80% ПВ.

Удобрения. Хорошо отзывается на внесение удобрений. Под посевы вносят навоз — 60...80 т/га. Ежегодно в подкормки дают азота 180, фосфора — 90 кг/га.

Пестициды. В борьбе с сорняками в первый год жизни эффективны трефлан (4...6 л/га), который вносят перед посевом, или прометрин (3 кг/га) — после посева.

Обработка почвы состоит из зяблевой пахоты, тщательной планировки поля, предпосевной культивации с боронованием и прикатыванием почвы.

Посев широкорядный с междурядьем 60...70 см, беспокровный. Норма посева — 10 кг/га, глубина заделки семян — 2...4 см.

Уход за посевами включает междурядную культивацию, нарезку полевых борозд, 2...3 вегетационных полива по бороздам с поливной нормой 500...600 м³/га.

Уборка. Первый укос зеленой массы проводят в фазе бутонизации — начало цветения в конце июня — начале июля, второй укос — в октябре силосоуборочным комбайном. Урожайность зеленой массы — 700...1200 ц/га. Уборка семян затруднена из-за сильной осыпаемости семян при созревании, поэтому применяют ручную уборку семян.

Астрагал нутовый — многолетнее растение семейства бобовых. Стебель полустелющийся длиной 200 см. Листья перистые, плоды — бобы, собранные в плотные соплодия. Цветет и образует семена в первый год жизни. Продуктивное долголетие — 5...10 лет. В начале всходов растет медленно. Умеренно солевынослив, засухоустойчив и светолюбив. За лето дает 3...4 укоса.

Место в севообороте. Астрагал лучше размещать на участках, отведенных под многолетние травы или сеяные пастбища, и в выводном поле севооборота. После каждого укоса проводят полив.

Удобрения. Суперфосфат (60...90 кг/га) под зябь.

Обработка почвы — зяблевая пахота, планировка, предпосевная культивация. Прикатывание до и после посева.

Подготовка семян к посеву — обработка семян молибденово-кислым аммонием из расчета 0,2% соли к весу семян и обработка ризоторфином (200 г/га).

Посев — беспокровный рядовой, черезрядовый и в смеси со злаковыми многолетними травами. В чистом виде лучший срок посева — под зиму, норма высева — 15...20 кг/га. Глубина заделки семян — 2...3 см.

Уход за посевами заключается в подкашивании сорняков в первый год в начале вегетации, поливы и подкормки фосфором 60...90 кг/га.

Уборку зеленой массы на корм начинают с 15...20 мая при длине стебля 50...60 см, в начале бутонизации — последующие укосы через 40...50 сут. Урожайность зеленой массы на опытном поле составила 75 т/га, на производственных посевах Каскеленского опытного хозяйства Казахского научно-исследовательского института земледелия — 32 т/га, себестоимость — 1,34...2,58 руб/т, сбор сена — соответственно 9,2 и 6,4 т/га. На семена оставляют первый укос. Уборку проводят раздельно при созревании 60% бобов. Для ускорения просушивания валков хороший результат дает обработка реглоном (3...4 л/га) перед укосом. Обмолот валков проводят комбайном, как и семенников люцерны. Урожайность семян при комбайновой раздельной уборке 3,2...4,2 ц/га, себестоимость — 25,8 руб/ц. Набор машин тот же, что и для люцерны.

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 6

- Асланов И. Е. и др. Полевое кормопроизводство. — М.: Колос, 1981.
 Белик Е. Ф. Бахчевые культуры — М.: Колос, 1975.
 Бенц В. А., Свешникова Н. Н. Возделывание люцерны из семян. — Алма-Ата: Кайнар, 1979.
 Бондарев В. А. и др. Корма. — М.: Колос, 1977.
 Вильямс В. Р. — Собрание сочинений, т. 4. М.: Сельхозгиз, 1949.
 Вернигор В. А., Бенц В. А. Производство и рациональное использование кормов. — Алма-Ата: Кайнар, 1978.
 Зыков Ю. Д. Семиреченская люцерна. — Алма-Ата: Кайнар, 1967.
 Кормановская М. А. Химический состав и питательность кормов Казахстана. — Алма-Ата: Кайнар, 1962.
 Лупашку М. Ф. Интенсификация полевого кормопроизводства. Кишинев: Картя Молдовенескэ, 1980.

- Можаяев Н. И. Полевое кормопроизводство в Северном Казахстане. Алма-Ата: Кайнар, 1975.
- Орманджи К. Е. и др. Операционная технология производства кормов. М.: Россельхозиздат, 1981.
- Свешников А. М. и др. Зеленые конвейеры для приготовления кормов. — Алма-Ата: Кайнар, 1978.
- Стецура П. А. Донник. — Алма-Ата: Кайнар, 1982.
- Тен А. Г. Сенокосы и пастбища Северного Казахстана. — Алма-Ата: Кайнар, 1978.
- Тоомре Р. И. Долголетние культурные пастбища. — М.: Колос, 1966.
- Юмагулов Г. Л. Кукуруза. — Алма-Ата: Кайнар, 1977.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО СЕМЕНОВОДСТВА

Задачи семеноводства. В соответствии с Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 4 ноября 1976 г. «О мерах по дальнейшему улучшению селекции и семеноводства зерновых, масличных культур и трав», начат новый этап в развитии семеноводства — перевод его на промышленную основу. Сущность промышленной системы семеноводства состоит в том, что производство семян сосредоточивается в специализированных семеноводческих хозяйствах, а также семеноводческих бригадах крупных колхозов и совхозов и осуществляется индустриальными методами на механизированных заводах и комплексных пунктах по обработке, хранению и реализации семян.

Этим Постановлением установлен следующий порядок производства семян и снабжение ими колхозов и совхозов.

Научно-исследовательские учреждения-оригинаторы новых сортов обеспечивают исходным семенным материалом районированных и перспективных сортов опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов, которые, в свою очередь, производят семена элиты и первой репродукции районированных и перспективных сортов в объемах, удовлетворяющих потребности в них специализированных семеноводческих хозяйств, семеноводческих бригад и отделений совхозов (колхозов) для проведения сортообновления и сортоисмены.

Специализированные семеноводческие хозяйства размножают полученные семена для полного обеспечения ими потребности колхозов и совхозов обслуживаемой зоны в сортовых семенах для производственных посевов и заготовки их в государственные ресурсы. Совхозы (колхозы) размножают полученные семена в семеноводческих бригадах и отделениях, чтобы обеспечить собственную потребность в сортовых семенах и выполнить план заготовок их в государственные ресурсы.

Посев зерновых и зернобобовых культур в колхозах, совхозах и других государственных сельскохозяйственных предприятиях должен проводиться, как правило, семенами не ниже V репродукции, а кукурузы и сорго — семенами гибридов первого поколения и сортами не ниже III репродукции.

Согласно постановлению, страховые фонды семян зерновых, масличных культур и трав создаются в совхозах и других государственных сельскохозяйственных предприятиях в размерах до 15% общей потребности в семенах этих культур, а переходящие фонды семян озимых культур для отдельных районов — в размерах, определяемых Советами Министров

союзных республик. Для хозяйств, не производящих семена зерновых культур, страховые и переходящие фонды образуют в указанных размерах специализированные семеноводческие хозяйства.

Опытно-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов создают страховые и переходящие фонды семян зерновых культур в следующих размерах: страховые фонды первичных звеньев — 100%, суперэлиты — 50%, потребности в семенах для закладки этих звеньев, а семян элиты и I репродукции зерновых культур — 25...30% потребности колхозов и совхозов в семенах для сортоисменности и сортообновления.

Семена зерновых культур в страховые и переходящие семенные фонды в совхозах и других государственных сельскохозяйственных предприятиях засыпают, как и в основные семенные фонды, в первоочередном порядке.

Специализация и концентрация семеноводства — основа организации промышленного семеноводства. Только при высокой концентрации производства семян в отдельных спецсовхозах и семеноводческих бригадах (отделениях), расположенных в благоприятных почвенно-климатических условиях, возможно получать ежегодно гарантированные высококачественные семена путем эффективного использования высокопроизводительной техники, лучшей технологии, достижений науки и передовой практики.

Спецсовхозы создаются на базе передовых, экономически крепких совхозов и колхозов с высокой культурой земледелия и большим опытом производства семян. Семеноводство должно быть основной отраслью спецсовхоза и находиться в оптимальном сочетании с другими дополнительными и сопутствующими развитию производства семян отраслями в целях наиболее полного использования трудовых ресурсов, земли, материальных средств.

В специализированных семеноводческих хозяйствах, как правило, дополнительной отраслью является животноводство, которое более эффективно использует несеменоводческую продукцию. Производство семян различных культур определяет направление спецсовхозов. Различают спецсовхозы: по производству семян только зерновых колосовых культур или зерновых культур и кормовых трав; создаются спецсовхозы и по отдельным культурам: кукурузы, сорго, риса и др.

Важным условием в специализации семеноводства является то, что выращивание сортовых семян должно отделяться от производства продовольственного и кормового зерна.

ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ СЕМЕНОВОДСТВА В КАЗАХСТАНЕ

Одним из основных мероприятий по улучшению семеноводства зерновых культур в республике является его концентрация в определенных хозяйствах и их специализация, которые в дальнейшем должны обеспечивать доброкачественными семенами другие несеменоводческие хозяйства и сдачу семян в госресурсы.

В южных и юго-восточных областях для получения качественного семенного материала концентрацию семеноводства зерновых культур следует производить поэтапно, начиная с обеспечения семенами спецсовхозов

тех хозяйств, у которых посевная площадь не превышает 10 тыс. га. В остальных же хозяйствах, где площадь посева более 10 тыс. га, семеноводство следует концентрировать в отдельных бригадах (отделениях). В крупных же зерновых хозяйствах севера, востока и центральных областей республики семеноводство организуют также путем концентрации его в отдельных бригадах (отделениях). В республике существует еще одна форма организации семеноводства — межхозяйственные объединения по производству семян трав и кукурузы.

Таким образом, основные формы специализации семеноводства в республике следующие: зональная (территориальная), т. е. специализация отдельных зон и районов по производству семян тех или других полевых культур; межхозяйственная, т. е. специализация отдельных совхозов, опытных хозяйств научно-исследовательских учреждений, учебных сельскохозяйственных вузов и техникумов по производству семян высших и последующих репродукций; внутрихозяйственная, т. е. специализация отдельных бригад (отделений) по производству сортовых семян.

Выбор и рациональное размещение семеноводческих хозяйств. При планировании размещения семеноводства и семеноводческих хозяйств исходят из необходимости обеспечения высококачественными семенами совхозов (колхозов) и максимального использования природных и экономических ресурсов, чтобы получить наибольший выход качественных семян с максимальным коэффициентом размножения, повысить производительность труда, снизить себестоимость семян и добиться более высокой эффективности семеноводства.

Для того чтобы более обоснованно определить благоприятные зоны семеноводства и месторасположение специализированных хозяйств по производству высококачественных семян, где в дальнейшем будет концентрироваться все семеноводство, необходимо изучать экологию семян данной культуры по основным зонам, проводить сбор и обобщение многолетних данных районных государственных семенных инспекций, сортоучастков, плановых и статистических органов. Эти данные группируются по следующим основным показателям: урожайность, энергия прорастания, лабораторная всхожесть и масса 1000 семян. По этим показателям, посевные площади озимой пшеницы в юго-и юго-восточных областях республики были распределены на четыре основные зоны.

I зона высоких урожаев с хорошими посевными качествами семян: урожайность 20 ц/га, лабораторная всхожесть — 95%, энергия прорастания — 80%, масса 1000 семян — выше 35 г.

II зона высоких урожаев с периодически низкими посевными качествами семян. В этой же зоне урожай зерна — выше 20 ц/га, всхожесть — ниже 95%, энергия прорастания — ниже 80%.

III зона сравнительно низких урожаев, но с высокими посевными качествами семян: урожайность — ниже 20 ц/га, всхожесть — выше 95%, энергия прорастания — выше 80%, масса 1000 семян — выше 35 г.

IV зона низких урожаев с низкими посевными качествами семян: сюда относятся хозяйства, где урожайность — ниже 20 ц/га, всхожесть семян — ниже 95 %, энергия — ниже 80%, масса семян — ниже 35 г.

Для получения гарантированных высококачественных семян вновь создаваемые специальные семеноводческие хозяйства размещены в зонах,

благоприятных по почвенно-климатическим условиям, т. е. там, где получают высокие урожаи с высокими посевными качествами семян.

При выборе и выделении хозяйств для специализации по семеноводству, кроме почвенно-климатических условий, учитывается следующее:

1. Опыт производства семян в спецсемхозах и степень их оснащенности семяочистительной техникой, оборудованием, складскими помещениями, обеспеченность кадрами семеноводов.

2. Культура земледелия, освоения севооборотов, степень засоренности полей сорняками, уровень использования удобрений и ядохимикатов.

3. Производственное направление и специализация хозяйства, удельный вес зерновых культур в общем и товарном производстве.

4. Территориальное расположение будущего спецсемхоза по отношению к другим хозяйствам, получающим семена, состояние автодорожной сети.

5. Административная подчиненность спецсемхозов. Необходимо, чтобы спецсемхозы были в каждом районе, что позволит местным органам в определенной степени контролировать их работу.

За последние годы был установлен еще один фактор, который следует учитывать при выборе семеноводческих хозяйств. Это травмирование, или повреждение, семян при уборке и послеуборочной обработке. У травмированных семян низкие энергии прорастания, лабораторная и посевная всхожесть. Такое положение приводит к увеличению нормы высева, неоправданно большому расходу семян при посеве.

Таким образом, при осуществлении мероприятий по концентрации и специализации семеноводства выделяются следующие группы хозяйств:

1) Опытнo-производственные хозяйства научно-исследовательских учреждений и учхозы вузов, производящие семена высших репродукций.

2) Специализированные семеноводческие хозяйства, выращивающие семена для непосредственной продажи совхозам (колхозам).

3) Семеноводческие хозяйства, производящие семена для заготовки в государственные ресурсы.

4) Крупные зерновые хозяйства, обеспечивающие себя семенами.

5) Хозяйства-покупатели семян.

Управление отраслью и планирование семеноводства. Совершенствование методов управления семеноводством и уровня плано-экономической работы отрасли — одно из важнейших условий развития семеноводства.

Областные и районные агропромышленные объединения, на которые возлагается задача руководства организацией семеноводства, призваны принимать конкретные меры по дальнейшей концентрации семеноводства в специализированных семеноводческих хозяйствах и переводу этой отрасли на промышленную основу.

Управление семеноводством в таких объединениях осуществляется аппаратом головного предприятия, директор которого является одновременно генеральным директором всего объединения. Руководит работой объединения Совет, членами которого являются представители семеноводческих хозяйств, входящих в состав этого объединения.

Наряду с укреплением областного, межрайонного и районного звена необходимо улучшать структуру управления семеноводством во всех хозяйствах, выращивающих семена. Цеховая (отраслевая) структура управ-

вления производством больше всего отвечает требованиям семеноводства. При цеховой структуре во главе каждого цеха (отрасли) стоят высококвалифицированные главные специалисты, непосредственно организующие весь процесс производства и отвечающие за всю работу цеха.

В крупном специализированном семеноводческом хозяйстве и обычном семеноводческом хозяйстве, выращивающем семена для заготовки в государственные ресурсы, создают цех семеноводства, а в совхозе (колхозе) с небольшим объемом производства семян — цех растениеводства с выделением в нем семеноводческой бригады (отделения) во главе с агрономом-семеноводом; в рисосеющих хозяйствах — семеноводческие звенья.

Областные и районные агропромышленные объединения планируют мероприятия по улучшению производства семян в области, районе и в каждом семеноводческом хозяйстве, разрабатывают в них перспективные, годовые и оперативные рабочие планы. В перспективных организационно-хозяйственных планах (оргхозплан), разрабатываемых на 10...15 лет, предусматривается оптимальное развитие семеноводства, его специализация и концентрация, определяется почвоводоохранная система земледелия с учетом лучшего использования земли, внедрения семеноводческих и других севооборотов, рациональной структуры семеноводческих посевов, приемы обработки почвы, орошение, применение удобрений, меры борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур. Кроме того, в каждом семеноводческом хозяйстве разрабатываются пятилетние планы производства и реализации семян с разбивкой по годам. Площадь семеноводческих посевов и их наиболее рациональную структуру определяют исходя из максимального получения доброкачественного семенного материала на всей площади посева по культуре или сорту, на которых специализируются спецсемхозы. Определяются средние объемы выхода кондиционных семян в каждом спецсемхозе и зоны распределения (реализация) этих семян несемноводческим хозяйствам.

В целях предупреждения механического и биологического засорения семенного материала необходимо, чтобы в каждом спецсемхозе и семхозе выращивали семена не более 1...2 сортов одной культуры.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ

Перевод семеноводства на промышленную основу может быть достигнут только на основе полного оснащения специальных семеноводческих хозяйств современными семеобрабатывающими комплексами и поточными линиями, обеспечивающими максимальную механизацию и автоматизацию.

Строительство тех или иных семеобрабатывающих сооружений зависит от объема производимых семян. В тех семеноводческих хозяйствах, где семеноводство концентрируется в отдельных бригадах (отделениях), может быть рекомендован комплекс на базе типового зерноочистительно-сушильного оборудования КЗС-20Ш производительностью 20 т/ч (типовой проект 812-15/72).

В головном хозяйстве межхозяйственного (районного) семеноводче-

ского объединения по зерновым культурам сооружают типовые семеноводческие предприятия производительностью 2500 и 5000 т семян за сезон. Они предназначены для послеуборочной обработки, хранения и предпосевной подготовки семян зерновых, зернобобовых, крупяных и масличных культур с доведением семян до посевных кондиций 1 класса (типовые проекты 812-57/58).

В семеноводческих хозяйствах, где имеются в достаточном количестве и в технически исправном состоянии ранее построенные семеочистительные агрегаты типа ЗАВ-10, ЗАВ-20 и ЗАВ-40, для получения кондиционных семян с первого пропуса используют семеочистительные приставки к ним типа СПЛ-5 или СП-10.

Зерноочистительный агрегат ЗАР-5 обеспечивает очистку семян, в том числе риса, без семеочистительной приставки. В головном хозяйстве семеноводческого объединения по производству семян многолетних и однолетних трав наиболее приемлемо строительство семеочистительно-сушильной линии КОС-0,5 производительностью 0,5 т/ч. В такую линию входят машины и оборудование, изготовленные в СССР и ГДР. Они обеспечивают 100%-ную механизацию всех семеноводческих процессов.

ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СЕМЯН

Для посева используют чистосортные семена районированных и перспективных сортов более высоких репродукций. Сортные качества семян характеризуются в основном степенью их чистосортности. Семена зерновых и зернобобовых культур, согласно стандартам, должны иметь следующую сортовую чистоту: элита — 99,7%, семена первой и последующих репродукций делятся на три категории: I—99,5%, II—98%, III—95%.

Посевные качества семян, согласно ГОСТу, в зависимости от показателей делятся на три класса: 1, 2 и 3. Семена 3 класса допускаются к посеву только на общих площадях в исключительных случаях. Классы установлены по следующим показателям: всхожесть, чистота (количество семян основной культуры), влажность, засоренность, наличие болезней и вредителей, примеси неполноценных семян (щуплые, деформированные, морозобойные и др.). Эти показатели для различных культур имеют разные значения. При анализе семян руководствуются стандартами.

Всхожесть семян — основной показатель их качества. Семена с пониженной всхожестью резко снижают урожайные свойства. По всхожести полноценные семена должны отвечать нормам 1 класса. Всхожесть характеризуется количеством семян, нормально проросших за определенный срок и при определенных оптимальных условиях проращивания (температура, вид ложа и степень его влажности, освещение).

Энергия прорастания характеризуется дружностью прорастания — количеством семян, нормально проросших за определенный (более короткий, чем установлен для определения всхожести) срок. Всхожесть и энергию прорастания выражают в процентах (отдельно всхожесть и отдельно энергию прорастания). Чем меньше разрыв в показателях между лабораторной всхожестью и энергией прорастания, тем выше качество семян.

Чистота определяется содержанием в посевном материале семян

основной культуры, выраженным в процентах по массе. Засоренность часто является причиной самосогревания семян при хранении. Особенно вредно наличие семян сорняков в семенной партии.

Влажность. Семена с повышенной влажностью нуждаются в сушке, требуют особого режима хранения, плохо прорастают. Влажность семян для каждой зоны определена ГОСТом.

Жизнеспособность — количество всех живых семян, всхожих и находящихся в состоянии покоя. Она характеризуется процентным содержанием в семенном материале живых семян. Иногда при низкой всхожести семена, не прошедшие послеуборочное дозревание, имеют высокую жизнеспособность. Семена озимых культур в год уборки из-за краткости периода между уборкой и посевом часто имеют низкую всхожесть. Такие семена высевают по показателю жизнеспособности, которая в этом случае приравнивается к всхожести. Яровые культуры по этому показателю высевать не разрешается.

Крупность семян. При подготовке к посеву семена необходимо хорошо отсортировать, освободить от мелких, щуплых и недоразвитых. Выравниленность семян важна для культур одиночного или группового посева (кукуруза, подсолнечник, сахарная свекла и др.), где для нормальной работы высевающего аппарата семена должны быть близки по размерам.

Сила роста — высокая интенсивность начального роста семян — дополнительный показатель их посевных качеств, который позволяет установить не только всхожесть семян, но и способность их ростков пробиваться на поверхность почвы и развиваться в нормальные всходы. Высокая сила роста присуща семенам с высокими урожайными свойствами.

При оценке посевных качеств семян необходимо учитывать и травмированность их. Она должна быть минимальной во всех партиях семян. Травмированные семена в лабораторных условиях нередко дают хорошую всхожесть, а при посеве в поле она резко снижается, при этом формируются слабые ростки, которые в процессе развития выпадают или дают слабообразованные, с пониженной продуктивностью растения.

Урожайные свойства семян — это способность давать высокие урожаи в потомстве. Они определяются сортовыми и посевными качествами, а также биологическими особенностями семян, сформированными под воздействием почвенно-климатических условий, агротехнических приемов, условий хранения и обработки семенных партий.

ЗНАЧЕНИЕ СОРТА

Сорт — главный объект семеноводства, одно из средств производства, важный фактор повышения урожайности. Это совокупность культурных растений, созданная путем селекции, обладающая определенными наследственными, биологическими, морфологическими и хозяйственно ценными свойствами и признаками. Сорта создают для возделывания в определенных природных и производственных условиях.

По происхождению они бывают местные (созданные народной селекцией в течение многих поколений) и селекционные (созданные научно-исследовательскими учреждениями с помощью специальных методов селекции, районированные или прошедшие стационарное испытание и принятые в государственное сортоиспытание). В зависимости от способов

выведения и размножения их принято делить на линейные, сорта-популяции, сорта гибридного происхождения и сорта-клоны.

Линейные сорта создают методом индивидуального отбора, они являются потомством самоопыляющегося растения. Такие сорта гомозиготны и отличаются высокой выравненностью по всем признакам и свойствам.

Сорта-популяции генетически не однородны. Они представляют собой совокупность форм различных как по биологическим свойствам, так и по морфологическим признакам. Все местные сорта являются сортами-популяциями.

Гибридные сорта получают методом гибридизации от скрещивания двух или более соответственно подобранных родительских форм. Гибридные сорта самоопылителей отличаются меньшей выравненностью, чем линейные сорта.

Сорта-клоны создают путем индивидуального отбора у вегетативно размножаемых растений (картофель и др.) Клон — это потомство одного вегетативно размноженного растения, отличающегося высокой степенью выравненности.

Отличают также сорта (гибриды): перспективные — новые, еще не районированные, которые в первые годы государственного сортоиспытания значительно превысили по урожайности и другим важным показателям ранее районированные сорта или гибриды; дефицитные — ценные малораспространенные районированные, рекомендованные для ускоренного размножения и внедрения в производство; стандартные — лучшие районированные, которые включаются во все виды сортоиспытания или в опыты в качестве контроля. В сравнении со стандартом дается оценка всем другим испытываемым сортам (гибридам) сельскохозяйственных культур. С учетом происхождения сортов организуется их семеноводство.

СОРТОСМЕНА

В семеноводстве важная роль принадлежит сортосмене, т. е. замене на производственных площадях одного районированного сорта другим, более продуктивным или превосходящим заменяемый сорт по хозяйственно ценным признакам и свойствам.

Сортосмена — наиболее эффективное средство повышения урожайности всех полевых культур. Сортосмена осуществляется непрерывно. Быстрое ее проведение зависит от успешной работы селекционных учреждений, государственной сортоиспытательной сети и правильной организации семеноводства.

Выведенные в селекционных центрах и других научно-исследовательских учреждениях, а также завозимые в СССР иностранные сорта и гибриды изучают в системе государственного сортоиспытания. В результате лучшие по урожайности и качеству продукции сорта и гибриды выделяют и районируют, т. е. определяют границы почвенно-климатических зон в областях и республиках, для которых в установленном Госкомиссией порядке рекомендуется новой сорт (гибрид) на замену или дополнение старого.

Списки дефицитных и перспективных сортов зерновых и масличных культур ежегодно утверждают Министерство сельского хозяйства СССР и Министерство заготовок СССР.

После районирования новых сортов в плановом порядке организуют сортоисмену и проводят ее с таким расчетом, чтобы новый сорт в течение 3...4 лет занял полностью свою зону распространения. Только при таком быстром переходе на посев новыми, районированными сортами хозяйства получают от них наибольшую выгоду. Быстрое распространение нового сорта в основном зависит от ускоренной организации его семеноводства как самим оригинатором, так и семеноводческими хозяйствами.

СОРТООБНОВЛЕНИЕ И ПОРЯДОК ЕГО ПРОВЕДЕНИЯ

Сортообновление в отличие от сортоисмены предусматривает периодическую замену сортовых семян в хозяйствах семенами тех же сортов, но высших репродукций. Однако правильная организация и своевременное проведение сортообновления — не менее важная задача, чем сортоисмена. При длительном возделывании сортов в производстве хозяйственно-биологические свойства семян ухудшаются, урожайность снижается. Это вызывается многими причинами, но наиболее важные из них — механическое и биологическое засорение, заболеваемость растений, экологическая депрессия сорта, низкая агротехника.

Механическое засорение — засорение посевов другими сортами и культурами, а также трудноотделяемыми сорняками в основном происходит от неправильного подбора предшественников, размещения семеноводческих посевов по другим культурам-засорителям и сортам, несоблюдение технологии посева, транспортировки, очистки и хранения семян. Механическое засорение не должно допускаться в семеноводческих посевах, так как удаление примеси требует больших затрат труда — и по этой причине большие партии семян могут быть выбракованы. Особенно опасна примесь, близкая по биологии и морфологии к размножаемому сорту.

Биологическое засорение сорта происходит вследствие естественного (спонтанного) переопыления с другими сортами и формами, а также расщепления сортов гибридного происхождения и появления мутаций, после которых отдельные растения приобретают новое качество. Опыление пылью других сортов свойственно не только перекрестникам, но и многим самопылителям, имеющим открытое цветение (пшеница, просо и др.). Опасность переопыления пылью другого сорта и вида особенно велика для перекрестноопыляющихся культур при отсутствии пространственной изоляции.

При пересевах биологическое засорение сорта усиливается по причине естественной гибридизации новых форм, появившихся после расщепления и мутаций, а также из-за примеси, попавшей в посев при механическом засорении.

Болезни и вредители. Продуктивность сорта снижается и в результате поражения растений болезнями и повреждения вредителями. Все время появляются новые расы и формы возбудителей болезней. Особенно большой вред наносят растениям болезни, передающиеся через семена.

Неблагоприятные экологические условия (сильная засуха, поздние весенние и ранние осенние заморозки и др.), действующие в течение нескольких лет, приводят к экологической депрессии — значительному снижению достоинства сорта. К снижению продуктивности сорта приводят низкая агротехника и условия выращивания. При этом потенциальные

генетические возможности сорта не проявляются полностью. Усиливается заболеваемость растений, повышается биологическая и механическая засоренность сорта.

В производственных условиях полностью исключить все эти причины ухудшения сортов практически невозможно. Поэтому семена полевых культур в совхозах (колхозах) периодически обновляют, т. е. проводят сортообновление. Порядок и сроки его проведения для хозяйств области и каждой зоны устанавливают производственные управления сельского хозяйства облисполкомов по предложениям научно-исследовательских и опытных учреждений.

При разработке новых схем и сроков сортообновления учитывают следующие основные критерии:

1. Посев зерновых, зернобобовых культур в совхозах и колхозах должен производиться, как правило, семенами не ниже V репродукции.

2. Биологические особенности районированных сортов зерновых культур в наследовании хозяйственно полезных признаков в различных экологических условиях и состояние их семеноводства в основных семеноводческих хозяйствах по данным апробации.

3. Потребность в семенах высших репродукций, производимых элитно-семеноводческими хозяйствами для правильной организации сортосмены и сортообновления.

На основании учета вышеуказанных и других условий в республике приняты следующие сроки и порядок сортообновления.

1. Специальные семеноводческие хозяйства получают от элитно-семеноводческих хозяйств научных учреждений или учебно-опытных хозяйств вузов семена элиты или I репродукции ежегодно на $\frac{1}{4}$ часть семенного участка. При этом в спецсемхозах ежегодно закладывают участок размножения, семенной участок и семеноводческие посевы. Таким образом в них семена размножаются до III репродукции включительно при получении элиты и до IV — при получении I репродукции. Спецсемхозы продают эти семена несемноводческим хозяйствам для использования на товарные посевы или сдают в государственные ресурсы.

2. В крупных зерновых хозяйствах, ведущих собственное семеноводство путем концентрации его в определенных бригадах (отделениях), схема производства семян примерно такая же, как в спецсемхозах, но разница в том, что они получают семена элиты или I репродукции один раз в три года на $\frac{1}{3}$ части семенного участка. Эти хозяйства по каждому сорту закладывают участок размножения один раз в три года, а семенной участок — ежегодно. Семенные участки засеваются семенами II—IV, а товарные посевы семенами IV—V репродукций.

3. Рисоводческие хозяйства, где семена риса часто засоряются краснозерными формами, ежегодно проводят сортообновление семенами элиты на участках размножения.

4. По кукурузе и сорго в совхозах (колхозах) для товарных посевов используют семена гибридов первого поколения, а по сортам — семена не ниже III репродукции.

5. По подсолнечнику сортообновление проводят ежегодно семенами элиты на всем семенном участке. Для товарных посевов используют семена I репродукции.

6. По многолетним кормовым травам необходимы более короткие сро-

ки сортообновления. Производственные площади во всех хозяйствах засевают семенами III—IV репродукций, а специализированные семеноводческие хозяйства получают семена элиты от научно-исследовательских учреждений на весь семенной участок или на участок размножения за год до распахки старого семенного участка или участка размножения многолетних трав. Семенные участки многолетних трав в спецсемехозе используют для получения семян не более трех лет. При использовании одного и того же семеноводческого посева на семена в продолжение любого числа лет репродукция данного посева и полученных с него семян остается одной и той же.

Для того чтобы правильно и квалифицированно осуществлять сортообновление, необходимо иметь четкое понятие о **репродукциях**.

Семена суперэлиты, полученные из посева питомников размножения, отвечающие по сортовым и посевным качествам требованиям нормативно-технической документации на семена суперэлиты. Суперэлита используется для последующего выращивания семян элиты.

Семена элиты — это лучшие исходные семена, полученные из посева суперэлиты с использованием специальных селекционно-семеноводческих методов и приемов и отвечающие самым высоким сортовым и посевным требованиям нормативно-технической документации на семена. Элита выращивается в научно-исследовательских учреждениях и учебных хозяйствах сельскохозяйственных вузов, а также в элитно-семеноводческих хозяйствах и предназначается для последующего размножения в производстве. Семена элиты наиболее полно передают все сортовые, наследственные качества и признаки сорта.

Репродукция — последующее за элитой звено посева — считается I репродукцией, а семена с площади, засеянной I репродукцией, являются семенами II репродукции и т. д.

МЕТОДЫ И ПРИЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ЭЛИТЫ

Семена элиты выращивают научно-исследовательские учреждения, учебно-опытные хозяйства сельскохозяйственных вузов и техникумов в зоне, которую они обслуживают.

Производство семян элиты зерновых и зернобобовых культур

Для производства семян элиты зерновых, зернобобовых и крупяных культур применяют метод **индивидуально-семейного отбора**, который при производстве семян элиты позволяет сохранять достоинства сорта путем индивидуального отбора лучших, т. е. наиболее продуктивных, здоровых и типичных растений (колосьев, метелок), каждое из которых затем отдельно оценивают по потомству в течение двух лет, этот метод состоит из следующих основных звеньев: питомник испытания потомств 1 года; питомник испытания потомств 2 года, питомник размножения 1...2 года, суперэлиты, элиты.

Исходным материалом для закладки звеньев первичного семеноводства являются семена, полученные от учреждения-оригинатора, или семена

растений, колосьев, метелок, отобранных на чистосортных посевах питомников размножения, суперэлиты, элиты.

Для повышения эффективности отбора элитных растений закладывают *питомник отбора*, в котором выращивают их при оптимальной площади питания, позволяющей повысить продуктивность каждого растения и сформировать полноценные семена. В течение вегетационного периода наблюдают за ростом и развитием растений. Перед уборкой проводят отбор типичных для сорта растений (колосьев, метелок), обладающих комплексом ценных признаков и свойств.

Лучшие растения убирают с корнями, связывают в снопы, просушивают, и в лаборатории каждое растение снова оценивают на типичность по комплексу морфологических признаков, определяют общую и продуктивную кустистость. Нетипичные и больные растения бракуют. Каждое оставшееся после браковки растение (колос, метелку) индивидуально обмолачивают на колосковой молотилке, полученное зерно очищают и оценивают на продуктивность.

Затем семена подрабатывают на ситах и проводят органолептическую оценку их по цвету, выполненности, форме, крупности, стекловидности и т. п. Для дальнейшей работы выделяют семена высокопродуктивных и типичных для сорта растений, которые высевает в питомнике испытания потомств 1 года.

Питомник испытания потомств 1 года закладывают семенами лучших, индивидуально отобранных растений (колосьев, метелок) в питомнике отбора, оставшихся после лабораторной браковки. Число высеваемых в этом питомнике потомств устанавливают исходя из плана-заказа на производство семян элиты и коэффициента размножения сорта, но не менее 300.

Семена каждого отобранного растения (колоса, метелки) высевает на одном или нескольких рядках длиной 1...5 м кассетной или ручной сеялкой. Для сравнения и оценки через каждые 20...30 потомств высевает стандарт-семена суперэлиты последнего выпуска.

По каждому потомству отмечают полноту и дружность всходов, дату наступления фенофаз, число растений, сохранившихся после перезимовки (озимых), устойчивость к болезням, типичность растений, склонность к полеганию, дружность созревания и др.

Все семьи, уступающие стандарту по этим показателям, а также нетипичные для сорта по морфологическим признакам, выбраковывают (у перекрестников — до цветения, а у самоопыляющихся культур — перед уборкой).

Каждую лучшую семью убирают отдельно, растения выдергивают с корнями, связывают в снопы, индивидуально обмолачивают на сноповой молотилке, полученное зерно очищают и оценивают по продуктивности. Затем его сортируют и взвешивают для определения выхода семян. Лучшие по продуктивности потомства оставляют для посева в питомнике испытания потомств 2 года.

Питомник испытания потомств 2 года предназначен для дальнейшего отбора лучших и выбраковки худших потомств. Здесь высевает и часть лучших потомств из питомников испытания 2 года прошлых лет (контролируемый пересев, позволяющий накапливать и многократно использовать лучшие потомства). Число закладываемых потомств — не менее 100.

Высевают семена малогабаритной тракторной сеялкой с размещением стандарта через 20 семей. Полевые наблюдения, учеты, оценки и выбраковку проводят так же, как и в питомнике испытания потомств 1 года. Семена лучших потомств объединяют и высевают в питомнике размножения 1 года.

Питомник испытания потомств 2 года в случаях генетически выравненных сортов после тщательной полевой браковки допускается убирать комбайном (объединенно), если не требуется дополнительной оценки по зерну.

Все вышеперечисленные питомники, включая питомник размножения 1 года, относятся к звеньям первичного семеноводства, и они размещаются на обособленном, водообеспеченном, характерном для данной зоны земельном участке с ведением специальных семеноводческих севооборотов.

Питомник размножения 1 года засевают широкорядным или рядовым способом при пониженных нормах высева, оставляя через каждые 2...3 м дорожки шириной до 40 см для прохода при проведении прополки и негативного отбора.

Питомник размножения 2 года, суперэлиты и элиты размещают в семеноводческих севооборотах на участках опытно-производственных хозяйств с высоким агрофоном по лучшим предшественникам при оптимальной для каждой культуры и сорта норме высева и обеспечивают тщательный уход за растениями (видовую и сортовую прополки, мероприятия по борьбе с сорняками, болезнями и вредителями).

Метод массового отбора, который в основном применяется при необходимости ускоренного размножения семян вновь районированных сортов. Схема выращивания семян элиты при этом методе состоит из следующих звеньев: питомник размножения 1...2 года; суперэлита; элита.

Родоначальные растения (колосья, метелки) отбирают на чистосортных высокоурожайных посевах суперэлиты или элиты, тщательно просматривают по морфологическим признакам, индивидуально обмолачивают, бракуют худшие по зерну и продуктивности, а семена лучших из них объединяют и закладывают ими питомник размножения.

Количество растений (колосьев, метелок), семена которых предназначены для закладки питомника размножения, устанавливают исходя из коэффициента размножения и потребности в семенах элиты. Но во всех случаях их должно быть не менее 2...3 тыс. шт. При больших объемах производства семян элиты и низких коэффициентах размножения допускается пересев семян в питомнике размножения 2 года.

После уборки и очистки семена питомника размножения используют на посев суперэлиты, а семена последней — для производства элиты.

Производство семян элиты многолетних трав

Производство семян элиты многолетних трав ведут по следующей схеме: питомник сохранения сорта; предварительное размножение; суперэлита; элита. Основная работа по сохранению признаков и свойств сорта сосредоточивается в питомнике сохранения сорта. Другие звенья служат главным образом для поддержания высоких сортовых качеств и размножения семян сорта.

Питомник сохранения сорта закладывают научно-исследовательские учреждения и оригинаторы сортов. Учреждения, не являющиеся оригинаторами, производят элиту сорта по принятой схеме, получая для этого исходные семена данного сорта от оригинатора, который определяет основные методы и приемы сохранения сорта.

Исходный материал для закладки питомника сохранения сорта отбирают с участков предварительного размножения и суперэлиты разных лет жизни и различных условий выращивания, а также с лучших травостоев. В питомнике сохранения сорта размещают растения 45×45, 60×60 или 90×90 см, что позволяет проводить глазомерную оценку каждого растения. Допускается также широкорядный разреженный посев.

Оценку, массовый позитивный и негативный отбор растений в питомнике проводят в течение всего вегетационного периода. Отобранные по комплексу ценных признаков растения оставляют на корню до созревания семян. Перед уборкой проводят дополнительный отбор (не менее 1000 растений). С отобранных растений семена убирают в одну партию, используемую на посев питомника предварительного размножения или непосредственно в суперэлиту. Часть семян резервируют и в дальнейшем используют как страховой фонд для посева в питомниках сохранения сорта в последующие годы.

В зависимости от методов селекции в питомнике применяют следующие приемы: а) по сортам, выведенным массовым отбором, — массовый негативный отбор. Отбирают типичные растения для основных биотипов сорта с сохранением разнокачественности, характерной для сорта популяции; б) по сортам, созданным путем межсортной гибридизации, — массовый позитивный или негативный отборы. Чтобы поддерживать гетерозисную мощность, используют внутрисортное свободное переопыление. Для закладки питомника привлекают исходный материал сорта, выращенный в разных условиях; в) по сложногобридным синтетическим сортам-популяциям с помощью массового негативного или позитивного отбора выделяют в питомнике растения основных гибридных биотипов, присущих сорту-популяции; г) по тетраплоидным сортам проводят массовый позитивный отбор растений с учетом их плоидности. Исходный материал для закладки питомника берут с такого же питомника предшествующих лет закладки предварительного размножения и суперэлиты или с клонов исходных растений, проверенных по плоидности. Питомник закладывают при строгой пространственной изоляции от диплоидных сортов данного вида; д) по мутантным сортам — массовый позитивный или индивидуальный отборы растений основного типа мутанта; е) по сортам пастбищного типа в питомнике сохранения сорта — массовый негативный или позитивный отборы пастбищного типа растений, устойчивых к выпасу. Для закладки питомника используют семенной или вегетативный материал сорта, отобранный на культурном пастбище. Допускается проведение отбора при имитации пастбищного режима.

Предварительное размножение. Посевы предварительного размножения и суперэлиты проводят широкорядным способом с применением агротехники, обеспечивающей максимальный выход кондиционных семян.

Семена элиты многолетних трав выращивают в специальных (применительно к почвенно-климатическим условиям) семеноводческих севооборотах.

Документация. Каждая партия семян, а также семена, полученные из питомников первичного семеноводства, должны в установленном порядке документироваться. Эти документы имеют строгую отчетность и должны сохраняться в хозяйствах наравне с денежными у ответственного лица. К этим документам относятся:

1. Акты (форма 4) на семена, полученные из питомников первичного семеноводства. Они именуются:

- родоначальные семена, семена отобранных лучших растений (коло-сьев, метелок) для закладки питомника испытания потомств 1 года;
- семена П-1, полученные из питомников испытания потомств 1 года;
- семена П-2, полученные из питомников испытания потомств 2 года;
- семена Р-1, Р-2, полученные из питомников размножения 1...2 годов.

2. Аттестат на семена выдается опытно-производственными хозяйствами на каждую партию семян суперэлиты и элиты.

3. Свидетельство на семена выдается на каждую партию семян первой и последующих репродукций.

Технология семеноводства

Семеноводческие севообороты призваны обеспечить производство семян с высокими сортовыми, посевными и урожайными качествами; исключить засорение данного сорта семенами падалицы предшествующих культур и сортов, а также биологическое засорение перекрестноопыляющихся культур (рожь, кукуруза, сорго, гречиха и др.); способствовать борьбе с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур; служить агроэкономической основой рационального использования земли и правильной организации территории, соответствовать требованиям интенсификации семеноводства и других отраслей.

Предшественники подбирают с учетом биологических особенностей каждой культуры и сорта. Озимую пшеницу размещают по чистым парам, а при орошении — по кукурузе на силос, пропашным, зернобобовым, многолетним травам и ранним овощным культурам и картофелю. Яровую пшеницу размещают по чистым и занятым парам, после кукурузы, других пропашных, зернобобовых, а в районах достаточного увлажнения и при орошении — по пласту многолетних трав.

Ячменю требуются такие же предшественники, что и пшенице. Овес менее требователен к условиям произрастания, но чтобы получить высококачественные семена, чистые от примесей и прежде всего от овсюга, его можно высевать второй культурой после зерновых колосовых предшественников (пшеницы).

Просо размещают только на чистых полях, рис — по пласту многолетних трав и прежде всего люцерны; гречиху — после зерновых, шедших по хорошим предшественникам.

Семена падалицы полевых культур сохраняют всхожесть в поле в течение 1...2 лет и более, поэтому недопустимо размещать озимую пшеницу по ржи и ячменю, яровую пшеницу по ячменю, мягкую пшеницу — по твердой и наоборот; ячмень — по пшенице и овсу, овес — по ячменю и т. д. Нельзя также размещать рядом два сорта одной культуры, а также

посевы трудноотделимых культур — пшеницы и ячменя, овса и ячменя. При крайней необходимости размещения этих культур на одном поле между ними оставляют коридор шириной 4...5 м, который засевают другой культурой, убираемой на зеленый корм. Посевы разных репродукций одного сорта отделяют друг от друга дорожками шириной 50...60 см. При посеве перекрестноопыляющихся культур обеспечивают пространственную изоляцию, согласно нормам, установленным «Руководством по апробации сельскохозяйственных культур».

Систему удобрений разрабатывают на ротацию каждого семеноводческого севооборота, учитывая биологические особенности культур и сортов, почвенно-климатические условия, агротехнику и другие факторы.

Система удобрений семеноводческих посевов разрабатывается на основе рекомендации, принятой для данной почвенно-климатической зоны. Семеноводческие посевы необходимо полностью обеспечить фосфором, который способствует формированию полноценных семян. Большой запас фосфора в семенах — важный фактор повышения их качества.

Соединения фосфорных веществ с углеводами (углеводофосфаты) — самые подвижные вещества, используемые растениями для дыхания, синтеза белков и других соединений при прорастании семян и развитии проростка. Оптимальное содержание фосфора в семенах способствует своевременному послеуборочному дозреванию их и лучшему хранению.

Слабая корневая система растений в начальной период жизни усваивает в достаточной степени малорастворимый фосфор почвы, а поэтому более остро проростки нуждаются в легкоусвояемых фосфорных удобрениях. Учитывая это, под зерновые и другие культуры необходимо рядковое внесение суперфосфата в небольших дозах.

Азотные удобрения под семеноводческие посевы рекомендуется вносить с таким расчетом, чтобы обеспечить нормальное развитие растений. Избыток азота, особенно в условиях орошения, способствует полеганию растений, усиливает развитие вегетативных частей растения за счет генеративных, что приводит к ухудшению качества семян (снижается их всхожесть, ослабевает развитие первичной корневой системы).

Недостаток калия в почве ведет к шуплости семян, снижает их всхожесть и жизнеспособность, способствует поражению растений грибными и бактериальными болезнями. В почвах, где его не хватает, необходимо внести под семеноводческие посевы и калийные удобрения.

Подготовка семян к посеву включает воздушно-тепловой обогрев, обеззараживание (протравливание), обработку регуляторами роста. Протравливание семян способствует обеззараживанию семян от возбудителей болезней, передающихся через семенной материал; сохранению посевных качеств семян во время хранения и защите высеянных семян и проростков от плесневения и повреждения почвообитающими вредителями. Существует два основных способа обеззараживания семян: химический и термический. Химическое протравливание в зависимости от состава протравителей, степени зараженности семян обрабатываемой культуры, биологии возбудителей может быть сухим или мокрым с увлажнением. Семена протравливают как перед посевом, так и заблаговременно. Лучший эффект при обработке кондиционных по влажности семян дает заблаговременное протравливание в осенне-зимний или ранневесенний период (не позднее 2...3 нед до посева). Семена проса при сильной зараженности

пыльной головней протравливают формалином мокрым способом. Свежесобранные семена озимых культур до протравливания подвергают воздушно-тепловому обогреву и сушат до кондиционной влажности. Термическое обеззараживание применяют для борьбы с пыльной головней пшеницы и ячменя, возбудитель которой находится внутри семени в виде покоящейся гребницы и не погибает при химическом протравливании. Нормы расхода протравителей приводятся в таблице 35.

Посев. Правильный и своевременный посев лучших семян в хорошо подготовленную почву — одно из важнейших условий получения запланированных урожаев высококачественных семян.

Оптимальные сроки посева обеспечивают дружное появление равномерных всходов и одновременное созревание всех материнских растений, что является весьма важным мероприятием в получении семян с однородными посевными качествами и урожайными свойствами. Продолжительность посева на каждом семеноводческом поле не должна превышать 1...2 сут.

Способ посева для зерновых культур — сплошной рядовой, узкорядный, перекрестный, для крупяных культур — широкорядный и сплошной. Семена заделывают на глубину, рекомендуемую для товарных посевов в зависимости от зоны, культуры, качества семян.

Нормы высева определяют выравниваемость, натуру, массу 1000 семян и коэффициент размножения будущих семян. При занижении нормы высева происходит сильное кушение культур, что ведет к снижению качества семян, чрезмерное загущение посевов также отрицательно сказывается на качестве семян. В связи с этим оптимальную норму высева семян устанавливают на основании существующей практики с учетом особенностей каждого поля, качества высеянных семян.

Равномерность всходов зависит от правильной работы высевашего аппарата сеялки. Перед посевом каждого сорта, исходя из посевных и физических качеств семян, сеялки устанавливают на норму высева семян.

Например, сеялку СЗ-3,6, необходимо установить на высева 4,0 млн. шт/га всхожих семян элиты сорта Безостая 1. Для этого прежде всего количественную норму необходимо перевести на весовую, используя следующую формулу:

$$H = \frac{K \cdot B \cdot 100}{X}, \quad (14)$$

где H — норма высева, кг/га,

K — количество зерен, млн. шт/га;

B — масса 1000 семян, г;

X — посевная годность семян, %.

Посевную годность семян определяют по формуле:

$$X = \frac{c \cdot B}{100}, \quad (15)$$

где c — чистота семенного материала или содержание семян основной культуры, % (по данным аттестата — 99,8%);

B — лабораторная всхожесть, % (также по данным аттестата — 97,0%).

**Таблица 35. Нормы расхода протравителей при протравливании
семян полевых культур, кг/т**

Культура	Препарат	Протравливание		Болезни, против которых применяют препарат
		предпосевное	заблаговремен- ное	
1	2	3	4	5
Пшеница	Витавакс	2,5...3,0	—	Пыльная и твердая го- ловня
	Беномил	2,0...3,0	—	Твердая головня, плесне- вление семян, корневые гнили, фузариоз, бак- териоз семян
	ПХНБ 25%-ный	2,0	2,0	»
	Гранозан с краси- телем	1,5...2,0	1,0...1,5	»
	Меркурбексан	2,0	1,5...2,0	Комплекс болезней, поч- вообитающие и под- грызающие вредители
	Гаммабексан	2,0	2,0	Твердая головня, плесне- вление семян, корневые гнили и почвообитаю- щие вредители
	Гексахлорбензол (30%) + гепта- хлор (20%)	2,0	2,0	»
	Меркурбензол	2,0	1,5...2,0	Комплекс болезней
	Пентатиурам	2,0	2,0	»
	Гексатиурам	2,0	2,0	»
Рожь	ТМТД 80%-ный	1,5	1,2	Стеблевая и твердая го- ловня, плесневение се- мян
	Гранозан с краси- телем	1,5...2,0	1,0...1,5	»
	Гаммабексан	2,0	2,0	Стеблевая и твердая го- ловня, плесневение се- мян и почвообитающие и подгрызающие вре- дители
	Гексахлорбензол (30%) + гепта- хлор (20%)	2,0	2,0	»
	Пентатиурам	2,0	2,0	Стеблевая и твердая го- ловня, плесневение се- мян
	ПХНБ 25%-ный	2,0	2,0	Стеблевая и твердая го- ловня, плесневение се- мян
	Меркурбензол	2,0	2,0	»
	Меркурбексан	2,0	2,0	Стеблевая и твердая го- ловня, плесневение се- мян и почвообитающие вредители
	Гранозан с краси- телем	—	1,5	Каменная головня, корне- вые гнили, гельминтоспо- риоз
	Меркурбензол	—	2,0	»
Ячмень	Меркурбексан	—	2,0	То же и почвообитаю- щие вредители
	Формалин, л/т	0,19...0,25	—	Каменная головня

1	2	3	4	5
Овес	Витавакс	2,5		Пыльная и твердая го- ловня
	Беномил	3,0	—	»
	Гранозан с краси- телем	2,0	1,5	Твердая и пыльная го- ловня
	Меркурбензол	—	1,5	»
	Меркургексан	—	1,5...2,0	»
Просо	Формалин, л/т	0,38	—	»
	Гранозан с краси- телем	—	1,0	Пыльная головня
	Меркурбензол	—	1,0...1,5	»
	Меркургексан	—	1,0	»
	Формалин, л/т	0,33	—	»
Кукуруза	ТМТД 80%-ный	2,0	1,5	Комплекс болезней
	Тигам	2,0	2,0	Комплекс болезней и почвообитающие вреди- тели
	Фентиурам	2,0	2,0	»
Рис	Гранозан с краси- телем	2,0	1,5	Пирикулярноз, фузариоз, гельминтоспорноз
	Родан, мл/т	225	225	Пирикулярноз
	ТМТД 80%-ный	3...4	3	Аскохитоз, антракноз, корневые гнили, плес- невые семена
Соя	Фентиурам	4...6	4...6	Аскохитоз, антракноз, корневые гнили, плес- невые семена
	Фентиурам- молибдат	4...6	4...6	»
	Молибдат	4...6	4...6	»
	ТМТД 80%-ный	3...4	3	Комплекс болезней
	Фентиурам- молибдат	4...6	4...6	»
	Фентиурам	4...6	4...6	»
	Тигам	4...6	4	»
Люцерна	ТМТД 80%-ный	2,5	—	Комплекс болезней

Таким образом, посевная годность семян данной партии будет равной:

$$X = \frac{99,8 \cdot 97,0}{100} = 97,9\%, \quad (16)$$

а норма высева: $X = \frac{4,0 \cdot 40,0 \cdot 100}{97,9} = 165,4 \text{ кг/га.} \quad (17)$

Исходя из этих данных устанавливают сеялку на расчетную норму высева (165,4 кг/га) путем вращения на 20 оборотов ходового колеса вышеуказанной сеялки (длина окружности которого равна — 3,9 м). Для этого пользуются следующей формулой:

$$M = \frac{H \cdot l \cdot K}{10000}, \quad (18)$$

где M — масса семян, высеваемая за 20 оборотов сеялки, кг;

l — длина окружности ходового колеса, м (3,9 м);

K — ширина захвата сеялки, м (3,6 м).

Подставляя эти данные в формулу

$$M = 20 \cdot \frac{165,4 \cdot 3,9 \cdot 3,6}{10000}, \quad (19)$$

получим массу семян для посева сеялкой при 20 оборотах колеса; она будет равна — 4,6 кг.

После окончания посева края поля засевают семенами той же партии.

Все семеноводческие посевы после появления всходов принимает комиссия, она определяет качество посева, составляет акт приемки, в котором дается оценка качества посева на каждом поле.

Уход за посевами. Все операции по уходу за семеноводческими посевами направлены на получение высокого урожая качественных семян и сохранение сортовой чистоты. Легче удалить все примеси в период ухода, чем при очистке семян, а трудноотделимые примеси при обработке семян можно удалить только на корню с помощью прополки.

Важное мероприятие по уходу за семеноводческими посевами видовые и сортовые прополки: видовые — удаление из посева растений других культурных видов, сортовые — удаление примесей других сортов данной культуры. *Видовые прополки* проводят сразу же после выколашивания, когда легко можно различить видовые примеси.

Сортовые прополки проводят в фазе, когда сортовые признаки возделываемой культуры хорошо выражены, и растения других сортов легко отличаются. В посевах пшеницы и ячменя это возможно в начале восковой спелости, т. е. перед уборкой. В этой фазе проявляется окраска колоса и остей. Сортовую прополку овса начинают в фазе молочной спелости, проса — после полного выбрасывания метелки. Растения гороха отличаются от пелюшки в период цветения по окраске цветков, а до цветения — по фиолетовой окраске междоузлий и прилистников у пелюшки.

За время сортовой прополки удаляют также сорняки, особенно трудноотделимые, и больные растения. Трудноотделимыми растениями являются у яровой пшеницы: культурные — ячмень и озимая рожь, сорные — гречиха татарская; у озимой ржи — соответственно пшеница, ячмень и костер ржаной; у ячменя — пшеница, овес, овсюг и редька дикая; у овса — ячмень и овсюг; у проса — сорняки щетинник сизый, просо куринос; у гречихи — сорняки гречиха татарская, редька дикая, у мелкосеменной гречихи — куколь; у гороха — пелюшка. При сортовой прополке удаляют растения, пораженные болезнями, например, растения пшеницы и ячменя — твердой и пыльной головней; овса и проса — пыльной головней; гороха — аскохитозом.

Перед уборкой проводят апробацию всех сортовых посевов по инструкции Министерства сельского хозяйства СССР.

Уборка. В каждом хозяйстве, производящем сортовые семена, заранее разрабатывают планы проведения всех подготовительных и уборочных работ. Оптимальные сроки и способы уборки определяют с учетом биологических особенностей культур и сортов, технических и других возможностей хозяйства, погодных условий, степени засоренности полей, высоты растений, загущенности посева.

Преждевременное прекращение налива зерна чаще всего вызывают следующие причины: засуха, поздние весенние и ранние летне-осенние заморозки, полегание посевов, стекание зерна, повреждение растений и

семян вредителями и поражение их различными болезнями. При уборке семеноводческих посевов необходимо рационально сочетать раздельный способ с прямым комбайнированием.

При раздельном способе уборки скашивание озимой и яровой пшеницы, ярового ячменя проводят в фазу восковой спелости, овса и проса — при созревании семян в верхней и средней частях метелки, гречихи при побурении $\frac{2}{3}$ всех зерновок, риса — при созревании в метелках до 90% зерен, гороха — при пожелтении 70...75% бобов, когда семена сформировались и затвердели.

Уборку начинают с высших репродукций. Особое внимание уделяют очистке комбайнов, других уборочных машин, транспорта и тары. После окончания уборки каждого сорта комбайн тщательно очищают на этом же поле. Уборку проводят в сжатые сроки. Затягивание уборки снижает качество семян и приводит к потерям. В семеноводческих хозяйствах, бригадах и отделениях должно быть достаточное количество зерноуборочных комбайнов для своевременной и качественной уборки семенных посевов. Для уборки семеноводческих посевов лучше использовать двухбарабанные комбайны «Сибиряк». Они почти не травмируют зерно и допускают меньше потерь, чем однобарабанные.

При уборке семеноводческих посевов принимают меры для снижения механического повреждения (травмирования) семян: систематически регулируют комбайн и строго соблюдают технологию уборки. Наиболее существенное влияние на травмирование семян оказывает частота вращения молотильного барабана; оптимальную частоту вращения устанавливают с учетом биологических особенностей данной культуры, сорта, состояния скашиваемой массы (влажность зерна и соломы, засоренность и т. д.), согласно рекомендациям по эксплуатации данного типа комбайна регулируют молотильные зазоры. Только при правильном сочетании частоты вращения барабана и молотильных зазоров можно добиться высококачественного обмолота. Тщательная регулировка очистки (исключение циркуляции вороха в молотилке) также позволяет значительно уменьшить повреждение зерна.

Техническое состояние рабочих органов молотилки влияет на степень травмирования семян. Поэтому перед уборкой семеноводческих посевов зерноуборочные комбайны приводят в хорошее техническое состояние.

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕНОВОДСТВА ОТДЕЛЬНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Зерновые культуры

Озимые зерновые культуры. Семеноводческие посевы озимых культур нужно концентрировать в более благоприятных почвенно-климатических микрорайонах, а в хозяйствах — на лучших массивах, обеспеченных влагой, с более мощным снежным покровом, менее подверженных неблагоприятным условиям перезимовки и ветровой эрозии. Значительную часть семеноводческих посевов озимых культур следует размещать на орошаемых землях, гарантирующих ежегодное получение высоких урожаев качественных семян.

Важнейшее условие получения на богарных и неорошаемых землях устойчивых урожаев биологически ценных семян — размещение семеноводческих посевов озимых по черным, хорошо обработанным и удобренным парам. На обеспеченных (свыше 400 мм) осадками и чистых от сорняков землях озимые размещают также и по парам, занятым зернобобовыми или ранними пропашными культурами. При орошении озимые размещают по пласту, обороту пласта многолетних трав, зернобобовым, кукурузе на силос, ранним овощам, картофелю, сахарной свекле, убираемой в ранние сроки. Важными особенностями в технологии возделывания озимых культур в семеноводческих посевах являются способы посева и нормы высева семян.

Лучший способ посева — узкорядный. Широко применяют также обычный рядовой посев. Примерные нормы посева озимой пшеницы колеблются от 2,5 млн. шт/га всхожих семян (необеспеченная богара) до 5 млн. шт/га (обеспеченная богара) и при орошении 4...5 млн. шт/га. При размещении озимых по лучшим предшественникам в целях повышения коэффициента размножения норму можно снизить до 3...4 млн. шт/га.

Уход за посевами начинается с их прикатывания, что способствует более быстрому появлению всходов. При сильной влажности почвы посеvy не прикатывают.

После ранневесенней подкормки (и без нее) проводят боронование сразу же, как только наступит первый весенний период спелости почвы. На хорошо раскустившихся озимых применяют тяжелые зубовые бороны, на слабо раскустившихся — легкие бороны и ротационные мотыги. Посевы, где семена с осени не взошли, рыхлят ротационной мотыгой. Применяют также игольчатые бороны БИГ-3 как в фазе начало всходов, так и в фазе кущения. Для борьбы с сорняками используют гербициды.

Ранние яровые хлеба (яровая пшеница, яровой ячмень, овес) по сравнению с озимыми имеют слаборазвитую корневую систему с пониженной усвояющей способностью (за исключением овса). Они больше страдают от недостатка влаги, меньше кустятся, плохо затеняют почву и больше, чем озимые, зарастают сорняками. Для семеноводческих посевов необходимы чистые от сорняков поля с достаточными запасами влаги и питательных веществ в пахотном слое почвы.

Наиболее требовательна к предшественникам яровая пшеница, затем — ячмень и менее прихотлив — овес. Яровая пшеница очень плохо противостоит сорнякам. Для ранних зерновых лучшим предшественником также является черный пар. Первоочередно по пару размещают семеноводческие посевы яровой пшеницы, затем ячменя и овса. Из непаровых предшественников под семеноводческие посевы ранних культур выбирают пропашные (кукурузу, картофель и др.), зернобобовые (горох, нут, чину, сою), просо, гречиху. Посев зерновых культур по зерновым допускается второй культурой после пара при условии размещения одного и того же сорта в течение двух лет подряд на одной и той же площади, что исключает возможность засорения падалицей одного сорта другим. В районах, обеспеченных осадками, хорошими предшественниками ранних зерновых являются пласт и оборот пласта многолетних трав. При орошении предшественниками являются пласт, оборот пласта многолетних трав, пропашные и зернобобовые, а также пожнивные культуры (кукуруза, зернобобовые, гречиха и др.).

Перед посевом физиологически недозревшие семена подвергают воздушно-тепловому обороту (в течение 6...10 сут) или активному вентилированию. Своевременный посев в сжатые сроки требует в первую очередь высевать твердую и мягкую яровую пшеницу, а затем ячмень и овес.

В северных областях республики у ранних посевов яровой пшеницы, ячменя и овса сильно снижается урожайность. В этой зоне посев проводят с 10...15 по 25...30 мая, начиная его с позднеспелых и среднепозднеспелых на влагообеспеченных и чистых от сорняков полях и заканчивая среднеспелыми и среднеранними сортами. В Алма-Атинской, Талды-Курганской, Джамбулской и Чимкентской областях ранние яровые хлеба высевают в самые ранние сроки. В Уральской, Актюбинской областях сроки посева, в зависимости от сложившихся погодных условий, могут быть ранние и более поздние. Норму посева семян устанавливают с учетом биологических особенностей культуры, сорта, почвенно-климатических условий, предшественника, обработки и запасов влаги в почве, способа, времени посева и др.

Примерные нормы высева яровой пшеницы: в северных областях 2...4 млн. шт/га всхожих зерен, в юго-восточных — 3...4,5, при орошении — до 5,5; в Актюбинской, Уральской областях — 2,5...4 млн. шт/га.

По яровому ячменю: в северных областях — 2,5...4,5; в юго-восточных — 2,8...4,5; в Актюбинской, Уральской областях — 1,5...3 млн. шт/га всхожих зерен.

Овес в различных зонах высевают с нормой — 2...4,5 млн. шт/га всхожих зерен.

Просо. Семеноводческие посевы этой культуры, имеющей высокий коэффициент размножения и низкую норму посева (14...20 кг/га), полностью размещают в семеноводческих хозяйствах.

Лучшие предшественники проса — пласт, оборот пласта многолетних трав, пар, однолетние бобовые культуры. Хорошими предшественниками являются картофель, бахчевые культуры, озимая и яровая пшеница, идущие по пару и пласту многолетних трав.

Посев проса проводят, когда почва на глубине 10 см прогреется до +12...+15°C. В Северном Казахстане среднеспелые сорта проса высевают в третьей декаде, а позднеспелые — в конце второй декады мая, на юге — с 15 апреля по 12 мая, на западе и востоке — с 25 апреля по 24 мая. На плодородных, незасоренных, с достаточным количеством влаги почвах проводят сплошной рядовой и узкорядный посев, на более засоренных — широкорядный однострочный с шириной междурядий 45 см или двухстрочный — 60×15 см.

В засушливых районах при широкорядном посеве высевают 1,5...2,0 млн. шт/га всхожих зерен, а при сплошном рядовом — 2,5...3,5 млн. шт/га. На плодородных, обеспеченных влагой почвах и при орошении норму высева увеличивают до 4...5 млн. шт/га всхожих зерен. В засушливых районах семена заделывают на глубину 7 см, а в районах достаточного увлажнения — на 2...3 см.

Посевы прикапывают кольчатыми или ребристыми катками. В борьбе с сорняками применяют гербициды. Первую междурядную культивацию широкорядных посевов проводят на глубину 4...5 см после обозначения рядков, вторую на глубину 6...8 см в фазу кущения с внесением подкорм-

ки При сильном засорении проводят третью междурядную обработку через 15...20 сут после второй.

При орошении проводят влагозарядковый полив нормой 800...1000 м³/га и не более трех вегетационных поливов: первый — в начале кущения, второй — перед началом выметывания метелки и третий — в конце выметывания метелки при наливе зерна. Общеоросительная норма — 1500...2300 м³/га.

Зернобобовые культуры

Горох — основная холодостойкая зернобобовая культура в Казахстане. Светлюбивое растение длинного дня, требовательное к влаге, раннего срока посева, обладает высокой продуктивностью фотосинтеза, развивает большую зеленую массу за короткий период.

Семеноводческие посевы гороха в засушливых условиях размещают по чистому пару, в районах достаточного увлажнения и при орошении — по пропашным, озимым и яровым зерновым культурам. Его часто размещают в севообороте между двумя зерновыми хлебами.

Лучшие способы проведения семеноводческих посевов — сплошной рядовой и узкорядный. Горох высевают одновременно с ранними яровыми зерновыми культурами, а в Северном Казахстане — с таким расчетом, чтобы основные периоды роста (бутонизация, цветение, образование бобов, налив зерна) проходили во время выпадения летних атмосферных осадков, т. е. одновременно со сроками посева яровой пшеницы (вторая — третья декада мая). В Восточном Казахстане оптимальный срок — первая декада мая.

Для широко районированного сорта Рамонский 77 примерные нормы посева для Северного и Восточного Казахстана при достаточном увлажнении — 0,9...1,2, в степных районах — 0,6...0,8, для южных и юго-восточных областей при орошении — 1,2...1,4, без орошения в зонах достаточного увлажнения — 1,0...1,2; для Актюбинской и Уральской областей — 0,8...1,1 млн. шт/га всхожих зерен.

Соя — ценная продовольственная техническая и кормовая теплолюбивая культура короткого дня. Производство семян сои сосредоточено в южных областях. Соя — самоопыляющаяся культура, лишь у отдельных сортов наблюдается перекрестное опыление. Лучшие для нее почвы — суглинистые и супесчаные черноземы, хорошо развивается и на других почвах, за исключением солонцеватых, тяжелых и очень легких, кислых и заболоченных.

Сою размещают в пропашном поле семеноводческого севооборота после пшеницы, кукурузы, сахарной свеклы, риса, овощных культур. Не рекомендуется высевать сою на одном и том же поле два года подряд, лучше возвращать ее на данное поле через 4...5 лет, а в севооборотах, насыщенных посевами сои, — через 2...3 года.

Посев проводят при температуре почвы на глубине заделки семян +10...+12°C. Основной способ посева для семеноводческих целей — широко-рядный однострочный с междурядьями 60 см.

После посева поле прикатывают кольчатыми катками. Затем проводят

до- и послеуборочное боронование в фазе тройчатых листьев, когда сои хорошо укоренятся.

В период вегетации обрабатывают междурядья три раза: первый после появления всходов, второй через — 10...12 сут и третий — перед цветением.

Семена на растениях сои созревают неравномерно. С учетом этого и убирают как однофазным, так и отдельным способом при низком срезе. Обмолачивают валки зерновыми комбайнами при уменьшенном (до 500...800 мин⁻¹) числе оборотов барабана. Зерно, поступающее от комбайна, сразу же очищают от сорной примеси и просушивают.

ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ СЕМЯН

В семеноводческом хозяйстве и семеноводческой бригаде из исходного материала нужно правильно формировать и документировать партии семян, организовать качественную обработку и надежное хранение их, что возможно при учете следующих свойств семенного вороха.

Теплопроводность — способность семян проводить тепло от более нагретых мест к менее нагретым. Масса семенного материала характеризуется плохой теплопроводностью, поэтому она хорошо сохраняет установившуюся в ней температуру (летом — ниже, а зимой выше температуры окружающего воздуха). Если семена перед закладкой на хранение охладить, то в ворохе надолго удержится низкая температура, что способствует лучшему сохранению семян. На этом свойстве основано активное вентилирование семян. Свежеубранная семенная масса осенью охлаждается медленно, и относительно высокая ее температура усиливает физиологические процессы в семенах и микробную деятельность, создает возможность самосогревания и порчи семян. Мелкие, шуплые, недоразвитые семена даже в пределах одного сорта имеют более высокую гигроскопичность и отличаются плохой сохранностью.

Дыхание семян — совокупность реакций, приводящих к окислению органических веществ в более простые соединения. Примесь в партии семян незрелых зерен (зеленые, морозобойные и др.), шуплых, травмированных, битых, проросших резко увеличивает интенсивность дыхания даже при их низкой влажности. Такие партии семян менее стойки при хранении.

Влажность семян, при которой появляется свободная влага и резко возрастает интенсивность дыхания, называется критической. У семян пшеницы, ячменя, ржи, овса, гречихи она находится в пределах 14,5...15,5%, у семян гороха — 15...16%. При влажности семян меньше критической расход сухих веществ очень мал, и семена не портятся, поэтому весь семенной материал хранят при влажности ниже критической. Интенсивность дыхания семян увеличивается с повышением температуры вороха, особенно с засоренных посевов.

Самосогревание. Образующееся в зерновой и другой семенной массе тепло вызывает самосогревание, что является в результате деятельности микроорганизмов причиной порчи семян, убранных с повышенной влажностью. Поэтому в процессе уборки и обработки семена приводят в устойчивое для хранения состояние, что достигается своевременной и качественной очисткой и охлаждением. Сами семена, а также микроорга-

низмы, насекомые и клещи очень чувствительны к понижению температуры. Даже при $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже интенсивность дыхания влажных семян резко падает, сильно замедляется жизнедеятельность плесневых грибов, а насекомые-вредители не размножаются. Дальнейшее охлаждение еще в большей степени способствует сохранению семян.

Покой — состояние жизнеспособных семян, при котором они не прорастают в обычных условиях, прорастают замедленно или только при особых условиях.

Послеуборочное дозревание — биохимические процессы в свежубранных семенах различных видов и сортов растений, приводящие к нарушению покоя. Продолжительность послеуборочного дозревания колеблется от нескольких суток до нескольких месяцев, в зависимости от культуры, сорта и условий хранения семян. Холодная и влажная погода во время созревания и уборки зерновых, трав и других культур обуславливает низкую всхожесть и медленное их дозревание.

У физиологически зрелых семян во время хранения при минусовых температурах наступает период вторичного покоя: резко понижаются энергия прорастания и всхожесть, но жизнеспособность полностью сохраняется. Чем ниже температура и выше влажность семян при хранении, тем глубже вторичный покой. Из этого состояния семена можно вывести с помощью воздушно-теплого обогрева их на солнце, а также на установках активного вентилирования или в сушилках.

Хранение семян. Правильное хранение сортовых семян позволяет не только полностью сохранить посевные и урожайные качества, но и значительно улучшить их. Период хранения делят на два этапа: подготовительный — от образования семенной массы и завершения послеуборочной обработки и стационарный — хранение подготовленного, достаточно стойкого семенного материала в специальных хранилищах.

Семена для весеннего посева хранятся 7...9 мес, семена переходящих фондов — 1 год, страховых — 1...3 года и более, семена озимых культур, высеваемых в год уборки, — 1...2 мес.

Семена, закладываемые на хранение, должны отвечать требованиям I класса посевного стандарта, обладать высокой жизнестойкостью. Семена в хранилищах размещают по заранее составленному плану. Различают следующие способы хранения семян: насылью (на полу, в бункерах, силосах, закромах) и в таре (в мешках и контейнерах).

Сортовые семена размещают в хранилище и хранят отдельно в такой последовательности: по культурам; в пределах культуры — по сортам; в пределах сорта — по репродукциям; в пределах репродукций — по категориям сортовой чистоты; в пределах категорий сортовой чистоты — по классам семенного стандарта, а семена, не отвечающие посевным кондициям, — отдельно в зависимости от физических свойств; в пределах класса — по состоянию влажности. Семена элиты и I репродукции, купленные в научно-исследовательских учреждениях, до посева хранят в зашитых и запломбированных мешках.

Отдельно от незараженных размещают семена, полученные с посевов, зараженных пыльной головней (по актам апробации) до 2%, а по просу и овсу — от 2 до 5%, имеющие примесь головневых мешочков или рожков спорыньи в допущенных размерах; зараженные клещом в первой степени (такие семена размещают в отдельном складе и обеззараживают); семе-

на гороха с примесью пелюшки, а чечевицы — с примесью плоской пшеницы в допустимых размерах; засоренные карантинными сорняками.

Запрещается складировать насыпь, в смежных закромах или штабелях семена двух сортов одноименной культуры, а также семена взаимно трудноотделимых друг от друга культур (пшеницы и ржи, пшеницы и ячменя, овса и ячменя, люцерны и клевера и т. д.). Их разделяют закромами или штабелями с другими культурами. Все мешки при формировании штабеля укладывают внутрь зашитой (или связанной) стороной на высоте не менее 15 см от пола на специальные стеллажи. Между штабелями, а также между штабелями и стенками оставляют проходы в 0,7 м, а для приемки и отпуска семян — не менее 1,5 м (между штабелями).

При определении потребности в емкости помещений в расчет берут следующую массу семян ($\text{кг}/\text{м}^3$): пшеница — 790, рожь — 710, кукуруза — 750, ячмень — 640, горох — 800, гречиха — 600, овес — 480, просо — 750, рис — 600, подсолнечник — 330.

Режимы хранения. Важнейшими факторами, влияющими на состояние и сохранность семян, являются: влажность и температура зерновой массы и окружающей ее среды; доступ воздуха к зерновой массе (аэрация). Хранение семян в сухом состоянии — основное средство поддержания высокой жизнеспособности семян в партиях посевного материала всех культур. Этот режим вполне приемлем для долгосрочного хранения семян. Наибольшая стойкость при хранении семян пшеницы, ржи, ячменя, гороха обеспечивается при влажности 12...13%. Такой уровень влажности соответствует биологическим требованиям семян. Сухие семена хранят насыпью до 10...12 м (в складах с горизонтальными полами — до 5...6 м, в силосных башнях и бункерах — до 12 м). В современных хранилищах семена загружают на максимальную высоту, допустимую по техническим условиям эксплуатации емкостей и хранилищ данного типа. При складировании семян высокой насыпью создаются более благоприятные условия для сохранения всхожести семян, так как и температура и влажность подвержены меньшим колебаниям. При этом обеспечивается лучшее использование емкости хранилища.

Учитывая, что в сухих семенах возможно активное развитие наиболее опасных вредителей, необходимо семена не только хорошо просушить, но и охладить до низких положительных температур, при которых невозможно размножение вредителей.

Хранение семян в охлажденном состоянии — временная консервация влажного и сырого зерна на току, когда оно ожидает очереди на сушку. Основным способ охлаждения зерновых масс — активное вентилирование атмосферным воздухом. Применяется также менее эффективный прием — механизированная переброска зерна погрузчиками и пропуск через зерноочистительные и другие машины. В последние годы начали применять консервацию искусственным холодом зерновых масс с повышенной влажностью. Охлаждение полезно и для сухого зерна, так как оно повышает его стойкость, резко снижает опасность повреждения вредителями. Сухие охлажденные семена наиболее долговечны.

С момента поступления семян в хранилище по каждой партии, штабелю или закрому ведут систематические наблюдения за температурой и влажностью семян, температурой и относительной влажностью наружного воздуха, возможным появлением вредителей, самосогреванием, за из-

менением запаха и цвета семян. Поверхность насыпи больших партий условно разбивают на секции по 50 м² и за каждой из них наблюдают.

Температуру семян определяют термоштангами и электротермометрами в разных участках по площади и высоте насыпи семян: при высоте насыпи более 1,5 м — на глубине 30—50 см от поверхности, в середине насыпи и у самого пола — не менее чем в трех точках каждого слоя, а при высоте не более 1,5 м — в двух слоях (верхнем и нижнем).

Температуру определяют в зависимости от состояния семян: при временной консервации — ежедневно, при временном хранении — через 2... 3 сут. При стационарном хранении сухих семян в первые три месяца температуру измеряют через 3 сут, в последующий период — при температуре семян выше +10°C через 10 сут, а если температура ниже +10°C — 2 раза в месяц.

Влажность семян устанавливают путем взятия проб и их анализа не реже двух раз в месяц, а также после подработки и каждого перемещения партии семян. Одновременно проверяют их зараженность, исследуя выемки семян отдельно по слоям, а также органолептические показатели — запах и цвет. Если в партии обнаружены очаги самосогревания, то немедленно устанавливают их границы, отделяют греющиеся семена, охлаждают и подсушивают их.

Наблюдения за семенами, хранящимися в мешках, проводят через каждые 15, а зимой — через 30 сут. Образцы для определения всхожести и других показателей качества в государственной семенной инспекции отбирают из каждой партии, подготовленной к хранению при размещении в хранилище, а затем по истечении срока действия «Удостоверения о кондиционности семян», а также после подработки семян в предпосевной период. Все показатели качества семян по закромам, секциям, штабелям записывают в журнал наблюдения и в штабельные ярлыки по установленной форме.

СОРТОВОЙ И СЕМЕННОЙ КОНТРОЛЬ

Во всех звеньях семеноводства необходим постоянный контроль за сортовыми и посевными качествами семян. Этот контроль может быть государственным, когда он осуществляется государственными организациями (семенные инспекции и др.), и внутрихозяйственным, когда его проводят внутри хозяйства в порядке контроля за производством семян.

Задача **сортового контроля** — установить соответствие посевов и семян тому сорту, который значится в документах.

Государственный контроль за сортовыми семенами осуществляется следующими методами: полевой апробацией и регистрацией сортовых посевов; лабораторным контролем; грунтовым контролем.

Ведущим методом оценки сортовой чистоты (наличие в данных посевах растений основного сорта) является апробация посевов, в задачу которой входит определение пригодности сортовых и гибридных посевов для использования их в качестве семенных. Апробацию проводят специально подготовленные агрономы (апробаторы):

в опытно-производственных хозяйствах научно-исследовательских институтов и учебно-опытных хозяйствах вузов и техникумов сортовые посевы апробирует агроном Сортсемпрома (или областного управления

сельского хозяйства) с участием селекционеров по соответствующим культурам или специалистов отдела первичного семеноводства:

в элитно-семеноводческих хозяйствах — агроном Сортсемпрома (или областного управления сельского хозяйства), или агроном отдела первичного семеноводства научно-исследовательского учреждения, вуза, техникума, или агроном государственной семенной инспекции;

в спесемхозах — агроном районного управления сельского хозяйства или государственной семенной инспекции;

в семеноводческих бригадах и отделениях — агроном этой бригады (отделения) совместно с главным агрономом хозяйства;

в семеноводческих хозяйствах по кукурузе — агроном-семеновод хозяйства совместно с представителем районного управления сельского хозяйства.

По зерновым и зернобобовым культурам полевую апробацию проводят перед уборкой на всех посевах, произведенных сортовыми и гибридными семенами, урожай с которых будет использован на семенные цели. Апробатор проводит всю работу по апробации и отвечает за нее.

До проведения апробации апробатор проводит тщательную подготовительную работу: проверяет наличие в хозяйстве сортовых документов на высеянные семена (акты апробации, сортовые удостоверения, свидетельства, аттестаты). При отсутствии этих документов принимает меры к их восстановлению. Проверяет правильность выполнения внутрихозяйственного сортового и семенного контроля, соблюдения агротехники семенных посевов и качество исходных семян, выявляет дефицитные и перспективные сорта, устанавливает правильность хранения сортовых семян в хозяйстве. Осматривает сортовые посевы в натуре, а в случае необходимости принимает меры для сохранения и улучшения их сортовых и посевных качеств (сортовые и видовые прополки, уничтожение сорняков и т. п.), определяет границы каждого апробируемого участка и соблюдение норм пространственной изоляции для перекрестноопыляющихся культур, выделяет участки, исключаемые из сортовых, регистрирует все неапробируемые сортовые посевы; составляет план проведения апробации.

Отбор апробационных снопов проводят путем прохода поля по наибольшей диагонали и взятия через равные промежутки требуемого числа растений. Одновременно определяют по шкале степень засоренности посевов, устанавливают наличие и название встречающихся в посеве карантинных сорняков.

Апробационный сноп (образец) отбирают на каждом отдельном (контрольном) участке. В научно-исследовательских учреждениях, учебно-опытных и элитно-семеноводческих хозяйствах с каждого контрольного участка семеноводческих посевов отбирают по двум диагоналям два апробационных снопа, каждый из которых анализируют отдельно и результаты анализа заносят в акт апробации, а сортовую чистоту и другие качества посева вычисляют среднеарифметической величиной результатов анализа двух снопов. В остальных хозяйствах отбирают один сноп.

Апробационный сноп апробатор связывает на месте отбора, внутрь снопа вкладывает, а снаружи привязывает этикетку с наименованием совхоза, отделения (бригады), севооборота, указанием номера поля, площади посева, культуры, сорта и даты взятия снопа.

Анализ апробационных снопов проводят не позднее 2 сут после их отбора. Определяют сортовую чистоту или типичность посева, засоренность его трудноотделимыми культурными растениями, карантинными, ядовитыми, злостными, трудноотделимыми сорняками, поражение болезнями и повреждение вредителями. Апробатор устанавливает, соответствует ли данный посев тому сорту, который указан в документах. Апробационный сноп разбирают на группы, фракции или осматривают растения на корню (зернобобовые, фасоль, нут, маш). Апробационный сноп по пшенице, ячменю, овсу и просу разбирают на следующие фракции: стебли основного сорта апробируемой культуры; стебли других видов, разновидностей и сортов апробируемой культуры (сортовая примесь); стебли основной культуры, пораженные различными видами головни; стебли трудноотделимых культурных растений: стебли трудноотделимых сорняков; стебли злостных сорняков; стебли карантинных сорняков; недоразвитые стебли основной культуры.

Все фракции, выделенные при анализе апробационного снопа, после тщательного подсчета связывают отдельно, а стебли основного сорта — по сотням. Затем все отобранные фракции вместе с основным сортом связывают в общий сноп и к нему привязывают прежнюю этикетку, на которой дополнительно записывают номер апробационного акта и процент сортовой чистоты посева.

Апробационные документы составляют — акты апробации на семенные посевы семеноводческих бригад и отделений — в двух экземплярах, на посевы питомников размножения, суперэлиты, элиты и I репродукции в научно-исследовательских учреждениях и учебно-опытных хозяйствах — в трех экземплярах, акты выбраковки сортовых посевов — в двух экземплярах.

Государственный семенной контроль — это единая служба по контролю за посевными качествами семян, возглавляемая Государственной семенной инспекцией при Министерстве сельского хозяйства СССР, на которую возложено методическое и организационное руководство районными и областными государственными семенными инспекциями и контроль за их деятельностью.

Семена всех культур подлежат обязательной проверке в государственных семенных инспекциях, которым предоставлено право выдачи документов на посевные качества семян. При проведении лабораторных исследований пользуются следующими понятиями и терминами.

Партия семян — определенное по массе количество однородных семян одной культуры, сорта, репродукции, категории, сортовой чистоты, физических качеств, года урожая, одного происхождения, занумерованное и удостоверенное соответствующими документами.

Контрольная единица — предельное по массе количество семян, от которого может быть отобран один образец для определения их качества.

Выемка семян — небольшое количество семян, отобранное от партии или контрольной единицы за один прием для составления исходного образца.

Исходный образец — совокупность всех выемок, отобранных от партии или контрольной единицы семян.

Средний образец — часть исходного образца семян, выделенная для лабораторного анализа.

Навеска семян — взвешенная часть среднего образца семян, выделенная для определения их отдельных показателей качества.

Посевные качества семян (чистота, всхожесть, влажность и другие показатели) определяют по единой методике, указанной в общесоюзных стандартах: ГОСТ 12037—81, ГОСТ 12039—82.

Отбор образцов для определения посевных качеств семян проводят в соответствии с ГОСТом 12036—66 из подготовленной (очищенной, отсортированной) партии. Право отбора средних образцов семян имеют только уполномоченные специалисты (агрономы хозяйств, опытных учреждений, заготовительных и других организаций) и представители семенных инспекций. Отбор средних образцов семян проводят с участием ответственных представителей хозяйства (организации).

Для взятия выемок применяют щупы (пробоотборники) различных систем: конусный — для взятия семян, хранящихся или перевозимых насыпью; цилиндрический — для семян, находящихся в незашитых и незавязанных мешках или хранящихся невысокой насыпью; мешочный — для семян, находящихся в зашитых и завязанных мешках, и некоторые другие.

Если партия семян больше контрольной единицы, ее условно делят на части, не превышающие по массе контрольную единицу — и от каждой из них отбирают свой образец.

Для различных культур установлены следующие размеры контрольных единиц и средних образцов (табл. 36).

Таблица 36. Размеры контрольных единиц и средних образцов для определения посевных качеств семян.

Культура	Масса партии (контрольной единицы), ц	Масса среднего образца, г
Зерновые злаковые (кроме проса), горох, чина, нут, бобы кормовые, фасоль, пелюшка, подсолнечник, соя	250	1000
Гречиха, просо, чечевица, лен, конопля, вика, эспарцет	100	500
Многолетние бобовые травы, суданская трава, сорго, донник	50	250
Многолетние злаковые травы, лядвенец рогатый, горчица, могар, клевер белый и розовый.	25	100

Посевные качества семян определяют на основании среднего образца, который отбирают в полном соответствии с ГОСТом 12036—66. Сначала отбирают исходный образец путем взятия определенного количества выемок из разных мест и слоев насыпи. Из исходного образца с помощью специальных приборов-делителей или вручную (методом крестообразного деления) выделяют следующие средние образцы.

Первый — для определения чистоты, всхожести, энергии прорастания, жизнеспособности, подлинности, массы 1000 семян. Его сыплют в чистый матерчатый продезинфицированный мешочек, внутрь которого вкладывают этикетку, характеризующую данную партию. Мешочек с семенами пломбируют или опечатывают сургучной печатью. Масса образца для хлебов — 1000 г, гречихи, проса, вики — 500 г.

Второй — для определения влажности и зараженности семян амбарными вредителями. Его помещают в чистую сухую бутылку, которую заполняют доверху, плотно закупоривают пробкой, а затем заливают сургучом, воском или парафином, а снаружи наклеивают этикетку. Емкость посуды для зерновых злаковых и бобовых культур — 0,5 л, для семян проса — 0,25 л.

Третий — для определения зараженности болезнями во влажной камере и на питательных средах. Семена отбирают массой 200 г и ссыпают в плотный бумажный пакет.

Отбор средних образцов оформляют актом отбора по установленной форме. Определение чистоты семян проводят по ГОСТу 12037—81. Чистоту содержания семян основной культуры в исследуемом образце определяют по двум навескам, выделенным из среднего образца. Размер навесок зависит от крупности семян и составляет: для кукурузы, гороха, фасоли, пшеницы — 200 г; для подсолнечника и сои — 100; для колосовых хлебов, гречихи, чечевицы — 50; для проса, сорго, свеклы, суданской травы, эспарцета — 20; для горчицы, клевера инкарнатного, волоснеца сибирского, канареечника тростниковидного, кострца безостого, могоара, райграса, чумизы — 5; для клевера красного, шавдара, люцерны, донника, львенца рогатого, житняка, овсяницы, пырея бескорневищного — 4 г

Навески выделяют механическими делителями или вручную с помощью выемок. Образец семян высыпает на гладкую поверхность, тщательно перемешивают в виде прямоугольника толщиной не более 1 см и отбирают в шахматном порядке 16 выемок для первой навески. Для второй навески также берут 16 выемок в промежутках между местами выемок, взятых для первой навески. Навеску разбирают на семена основной культуры и отход (дефектные семена и посторонние примеси исследуемой культуры).

Навески семян анализируют (разбирают) вручную на специальной разборной доске с помощью шпателя. Для выделения шуплых и мелких семян применяют решета различных форм и размеров отверстий. До разбора навеску просеивают на решетках. Все, что прошло через решето, относят к отходу. Для этого используют решетный классификатор. Выделенный при анализе навески отход объединяют и взвешивают с точностью до 0,01 г. При этом содержание семян основной культуры рассчитывают путем вычитания массы отхода из массы навески и выражают в процентах.

У мелкосеменных культур (с навеской не более 5 г) для удобства взвешивают основную культуру, а содержание отхода рассчитывают.

Пример. В результате анализа первой навески семян пшеницы в 50 г все выделенные примеси составили 2 г. Следовательно, чистые семена без примеси будут иметь массу 48 г (50—2). После этого вычисляют процент чистых семян, т. е. процент чистоты. Он будет равен $(48 \times 100) : 50 = 96\%$. Если во второй навеске чистота семян, вычисленная таким же способом, составила 96,4%, то чистота исследуемого образца по анализу двух навесок будет равна $(96,0 + 96,4) : 2 = 96,2\%$.

Анализ на чистоту считается правильным, если расхождения между навесками находятся в пределах допустимых отклонений, предусмотренных ГОСТом 12037—81.

Семена основной культуры по каждой навеске ссыпают в отдельный

пакет и сохраняют. Все последующие анализы проводят только на чистых семенах одной, а при недостатке семян — и другой навески.

Для определения всхожести из чистых, тщательно перемешанных семян основной культуры, подряд (без выбора) отсчитывают четыре пробы по 100 семян каждая. Семена раскладывают в растильные с помощью счетчика-раскладчика или вручную. Каждую сотню семян раскладывают равномерно в растильную, наполненную до $\frac{2}{3}$ высоты промытым, прокаленным и увлажненным кварцевым песком, просеянным через два сита с диаметром ячеек 1 и 0,5 мм. В качестве ложа можно применять фильтровальную бумагу и марлю. Песок для большинства культур увлажняют до 60%, а для зернобобовых — до 80% полной влагоемкости.

Семена, проращиваемые в песке, заделывают вровень с поверхностью песка на расстоянии 0,5...1,5 см одно от другого, что предотвращает распространение инфекции и позволяет провести оценку роста. Растильные с семенами сверху накрывают стеклянными пластинками и помещают в термостат. Проросшие семена учитывают в два срока. Количество их за первый срок характеризует энергию прорастания семян, а за второй срок — всхожесть. У большинства зерновых культур энергию прорастания семян подсчитывают через 3.4 сут, а окончательную всхожесть — через 7 сут.

Проросшими считают семена, у которых к моменту подсчета развились здоровые, нормальные корешки размером не менее длины семени или его диаметра (у зернобобовых). У пшеницы и ржи проросшими считают семена, у которых, кроме корешков, развились и ростки. Проросшие семена подсчитывают, а затем вычисляют средний процент всхожести и энергии прорастания. *Пример:*

Повторность	Ко дню определения энергии прорастания проросло семян, %	Ко дню определения всхожести проросло семян, %
I	90	95
II	89	95
III	91	94
IV	92	96
Всего	362	380

В этом примере средняя энергия прорастания составляет $362 : 4 = 90,5\%$, а средняя всхожесть $380 : 4 = 95,0\%$, т. е. всхожесть семян и энергию прорастания вычисляют в процентах, как среднее арифметическое результатов четырех повторностей (проб).

Если процент проросших семян одной из четырех проб отклоняется от среднего арифметического из четырех повторностей на величину большую, чем допустимая, то процент всхожести и энергию прорастания вычисляют по результатам трех остальных повторностей (без учета данных по четвертой, т. е. отклоняющейся повторности).

В случае, когда результаты всхожести двух повторностей из четырех выходят за пределы допустимых отклонений, всхожесть образца определяют повторно.

Жизнеспособность семян определяют в случае необходимости срочного установления качества семян и выявления причин их низкой всхожести. Для семян озимой культуры, высеваемых в год уборки урожая, жизнеспособ-

способность приравнивают к показателю всхожести. Согласно ГОСТу 12039—82, жизнеспособность семян определяют окрашиванием их органическими красителями (индигокармином, кислым фуксином и др.) по двум пробам, содержащим по 100 семян. Семена предварительно намачивают в воде при $+18...+20^{\circ}\text{C}$. Для каждой культуры предусмотрено ГОСТом время намачивания. Семена одних культур (пшеница, рожь и др.) разрезают вдоль зародыша на две равные половинки, у семян гороха, фасоли и других снимают семенную оболочку, а у семян гречихи — плодовую и семенную. Семена риса и овса отделяют от цветочных чешуй перед намачиванием.

Для анализа используют одну половину семени. Половинки семян промывают водой, а затем помещают в раствор красителя и устанавливают степень окрашивания зародышей (полностью окрашенные, частично окрашенные, неокрашенные), расположение и величину некрозов. По этим показателям семена делят на жизнеспособные и нежизнеспособные.

Жизнеспособность семян при использовании всех методов вычисляют в процентах, как среднее арифметическое результатов анализа двух проб. Определение влажности семян проводят по ГОСТу 12041—82. Под влажностью понимают содержание гигроскопической воды в семенах. Влажность семян устанавливают высушиванием в сушильных шкафах или на влагомерах (для предварительного определения). Для определения влажности семян зерновых и зернобобовых культур отбирают из среднего образца семян, находящегося в закрытой посуде, навеску размером 50 г. Навеску размалывают и из разных мест ее берут выемки и составляют из них две пробы по 5 г. Затем пробы взвешивают в металлических или стеклянных бюксах, предварительно взвешенных вместе с крышками и пронумерованных. Пробы в бюксах высушивают в сушильном шкафу в течение 40 мин при $+130^{\circ}\text{C}$. После высушивания бюксы вынимают из сушильного шкафа, закрывают крышками и помещают в эксикатор на 15...20 мин для охлаждения, а потом взвешивают. На дне прибора находится хлористый кальций, поглощающий влагу из воздуха эксикатора.

Разность в массе семян навески до и после высушивания показывает потерю влаги в семенах. Влажность семян равна потере влаги семенами, умноженной на 100 и деленной на первоначальную массу пробы.

Анализ семян считают законченным, если расхождение между двумя определениями не превышает 0,2%. В противном случае его повторяют. У сильно влажных семян зерновых и зернобобовых культур влажность определяют с предварительным подсушиванием.

Массу 1000 семян (ГОСТ 12042—80) определяют в воздушно-сухом состоянии. Из семян основной культуры отсчитывают две пробы по 500 семян. Затем каждую из них взвешивают с точностью до 0,01 г, переводят на массу 1000 семян, т. е. удваивают и вычисляют среднюю массу. Анализ считается законченным, если разница в массе 1000 семян между двумя пробам не превышает 3% от среднеарифметического.

Сила роста семян показывает не только их всхожесть, но и способность ростков пробиться на поверхность почвы и развиваться в нормальные всходы. Силу роста определяют путем выращивания всходов в сосудах (высотой 20 см и диаметром 15 см) с увлажненным песком до 60% полевой влагоемкости. Каждую из двух проб по 100 семян высевают в отдельный сосуд, и заделанные в песок семена засыпают сверху сухим

крупнозернистым песком (крупнозернистостью от 1 до 1,25 мм) слоем: пшеницы 4...5 см; гороха — 6 см и т. д. Семена проращивают в течение 10 сут на свету при +17...+20°C.

После 10-суточного срока проращивания все вышедшие на поверхность ростки срезают на уровне песка, подсчитывают и взвешивают. Затем сыпают сухой песок и учитывают больные и непробившиеся ростки, а также загнившие, неправильно проросшие и набухшие семена.

Сила роста характеризуется двумя показателями: по среднему числу всходов (%) и качественному — по массе всходов (г) с пересчетом на 100 ростков.

Внутрихозяйственный сортовой и семенной контроль проводят непосредственно в хозяйствах, учреждениях, предприятиях собственными силами и средствами. Основная задача его — соблюдение правил семеноводства во всех его звеньях; устранение причин, вызывающих видовое и сортовое засорение, ухудшение посевных качеств семян при их выращивании, транспортировке, складировании, хранении; проведение апробации сортовых посевов, лабораторного контроля, правильное ведение документации сортовых семян.

Контроль за качеством семян может быть полным только при наличии хорошо оборудованной лаборатории в хозяйствах, производящих семена, а также на специализированных хлебоприемных предприятиях.

Право выдачи документов о пригодности семян к посеву предоставлено только государственным семенным инспекциям. Документы о сортовых качествах семян составляют при апробации на основании сортовой оценки посевов. На все семенные посевы составляются «акты апробации». Документы о посевных качествах семян выдают государственные семенные инспекции.

В зависимости от результатов анализа семян государственная инспекция выдает «Удостоверение о кондиционности семян» или «Результат анализа семян».

«Удостоверение о кондиционности семян» выдается: на семена всех культур, посевные качества которых проверены по всем показателям: стандарта и соответствуют его требованиям; на семена озимых зерновых культур, высеваемых в год уборки урожая, на основании показателя жизнеспособности семян без определения всхожести.

Сроки действия «Удостоверения о кондиционности семян» со дня его выдачи следующие: для семян зерновых, зернобобовых культур и кормовых трав — 4 мес; для семян кукурузы (в зерне), протравленных и затаренных в мешки, — один год; для семян, зараженных клещом, — 2 мес.

«Результат анализа семян» выдают: на семена, не отвечающие требованиям соответствующего стандарта на посевные качества семян или проверенные не по всем нормированным показателям; на семена с пониженной всхожестью, но с жизнеспособностью не ниже предельных норм по всхожести; на крупную партию семян, от которой представлено на анализ несколько образцов, не проверенных или не соответствующих по качеству всех образцов требованиям стандарта.

«Сортовое удостоверение» является также сопроводительным документом. Оно заполняется на основании актов апробации на все сортовые семена, не доведенные до норм семенного стандарта (кроме семян супер-элиты, элиты и самоопыленных линий).

На семена, предназначенные для посева в хозяйствах, должны быть следующие документы: если семена выращены в своем хозяйстве — «Удостоверение о кондиционности семян», характеризующее их посевные качества, и «Акт апробации», характеризующий сортовые качества семян; если сортовые семена (кроме суперэлиты, элиты и самоопыленных линий кукурузы) получены от других организаций — «Свидетельство на семена», а на семена, полученные по межхозяйственному обмену, не доведенные до норм посевного стандарта, — «Сортовое удостоверение». Семена суперэлиты, элиты и самоопыленных линий кукурузы должны иметь «Аттестат на семена».

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 7

Абугалиев И. А. и др. Справочник по семеноводству полевых культур. — Алма-Ата: Кайнар, 1981.

Агротехника высокопродуктивных сортов зерновых культур. — М.: Колос, 1977.

Барнаков Н. В. Научные основы семеноводства зерновых культур. — Новосибирск: Наука, 1982.

Гриценко В. В., Калошина З. М. Семеноведение полевых культур. Изд. 2-е. — М.: Колос, 1976.

Дрогалкин К. В. и др. Очистка семян от трудноотделимых примесей. — М.: Колос, 1978.

Ижик Н. К. Полевая всхожесть семян. (Биология, экология, агротехника). — Киев: Урожай, 1976.

Кизилова Е. Г. Разнокачественность семян и ее агрономическое значение. Киев: Урожай, 1974.

Корнев Г. В. Прогрессивные способы уборки и борьба с потерями урожая. — М.: Колос, 1983.

Леурда И. Г., Бельских Л. В. Определение качества семян. — М.: Колос, 1974.

Промышленное семеноводство. Справочник. — М.: Колос, 1980.

Пугачев А. Н. Повреждение зерна машинами. — М.: Колос, 1976.

Руководство по апробации сельскохозяйственных культур. — М.: Колос, 1979.

Семена и посадочный материал сельскохозяйственных культур. Государственные стандарты Союза ССР. — М.: Изд-во стандартов, 1977.

Сечняк Л. К., Киндрук Н. А. и др. Экология семян пшеницы. — М.: Колос, 1981.

Строна И. Г. Общее семеноведение полевых культур. — М.: Колос, 1966.

Телегатор М. А., Уколов В. С., Кузьмин И. И. Обработка и хранение семян. — М.: Колос, 1980.

Травмирование семян и его предупреждение. — М.: Колос, 1972.

Трисятский Л. А. Хранение зерна. — М.: Колос, 1975.

Фирсова М. К. Семенной контроль. Изд. 3-е. — М.: Колос, 1969.

Фирсова М. К. Оценка качества зерна и семян. — М.: Колос, 1981.

В настоящее время совхозы и колхозы Казахстана комплектуются машинами для перехода на индустриальные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур. Повышение их урожайности зависит от рационального использования машинно-тракторных агрегатов и в первую очередь от качества технологических операций. Машинно-тракторный парк комплектуется в соответствии с системой машин и зональными технологиями. Количественный состав техники определяется нормативами потребности тракторов и агрегируемых с ними сельскохозяйственных машин.

ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ ТРАКТОРОВ

Для выполнения всех полевых работ в различных зонах республики достаточно иметь тракторы семи тяговых классов (табл. 37). В отдельных совхозах (колхозах) достаточно всего 3...4 класса тракторов. Сокращение их разномарочности позволяет уменьшить набор технологических машин, упростить техническое обслуживание и снизить эксплуатационные затраты. Эффективность машинно-тракторного парка повысится, если его укомплектовать универсальными машинами, работающими на многих операциях.

Колесные тракторы класса 30...50 кН эффективны на таких энергоемких операциях, как основная и поверхностные сплошные обработки почвы под различные культуры. Гусеничные же тракторы выгоднее применять на ранневесенних обработках, особенно на рыхлых почвах с высокой влажностью.

По своим энергетическим показателям современные тракторы могут работать на высоких скоростях. В большинстве случаев по различным причинам при повышении рабочих скоростей полевых агрегатов снижается качество работ. Поэтому предпочтительнее загружать тракторы агрегатами с повышенной шириной захвата и допустимой рабочей скоростью. Повышается качество и улучшаются условия технологического обслуживания при работе шеренговыми агрегатами, к примеру, у посевных агрегатов со сцепками СП-16 и прессовыми сеялками СЗП-3,6 и СЗП-2,1; облегчается заправка сеялок семенами, маневренность, уменьшается радиус поворота и ширина поворотной полосы.

Существующие технологические машины сочетают несколько операций, совпадающих по агросрокам их выполнения. Комбинированные сеялки, например, совмещают посев, обработку почвы с внесением удобрений

Таблица 37. Характеристика тракторов основных марок

Трактор	Марка	Класс кН (тс)	Мощность двигателя, кВт (л. с.)	Диапазон рабочих скоростей, км/ч
Трактор колесный общего назначения	K-701	50(5)	221(300)	9...15
Трактор гусеничный общего назначения	T-4A	40(4)	96(130)	5...9
Трактор гусеничный общего назначения	DT-75M	30(3)	66(90)	5...9
Трактор гусеничный свекловичный (унифицированный с МТЗ-80)	T-70C	20(2)	52(70)	3,5...10
Трактор колесный универсальный	МТЗ-80	14(1,4)	55...59 (75...80)	9...15
То же	ЮМЗ-6A	14(1,4)	44(60)	5...9
Трактор колесный универсальный	T-40M	9(0,9)	37(50)	5...9
То же	T-25A	6(0,6)	18(25)	5...9
Трактор гусеничный	T-130	60(6)	117,7(160)	3,63...12,45
То же	T-54B	20(2)	40,4(55)	1,1...9,2

и т. п. Комбинированные машины позволяют уменьшить иссушение и распыление почвы, сократить количество проходов техники по полям.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ МАШИН ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

При возделывании различных культур многие технологические операции повторяются: их выполняют специальные машины и машины общего назначения. К машинам общего назначения относятся тракторы, самоходные шасси, автомобили и другие энергетические машины, а также значительная часть машин и орудий, предназначенных для обработки почвы, ухода за растениями, уборки урожая и других работ. Основные наборы машин и их технологические данные приведены в таблицах 38...53.

Таблица 38. Машины и орудия общего назначения, применяемые при возделывании сельскохозяйственных культур

Технологическая операция	Машины	Марка машины	Агрегируется с трактором класса, кН (тс)
1	2	3	4
Обработка почвы	Плуги	ПТК-9-35(40) ПЛП-6-35 ПЛН-5-35 ПЛН-4-35	50...60(5...6) 30...40(3...4) 30(3) 20...30(2...3)
	Приспособление к 5...6-корпусным плугам для уплотнения почвы, рыхления глыб и выравнивания поверхности	ПЛН-3-35 ПН-4-40 ПВР-2,3	14(1,4) 30...40 (3...4) 30...40(3...4)

1	2	3	4
Посев зерновых и зернобобовых культур	Дисковые лушпильники	ЛДГ-15 ЛДГ-10 ЛДГ-5	30...50(3...5) 20...30(2...3) 14(1,4)
	Лемешные лушпильники	ППЛ-10-25 ППЛ-5-25	30(3) 14...20(1,4...2)
	Бороны дисковые	БД-10 БДН-3,0 БДТ-7,0 БДТ-3,0	30...50(3...5) 14...20(1,4...2) 30...50(3...5) 30...40(3...4)
	Бороны зубовые	БЗТС-1,0 БЗСС-1,0 ЗБП-06А ШБ-2,5	14...60(1,4...6) 14...60(1,4...6) 14...60(1,4...6) 14...40(1,4...4)
	Катки	ЗККШ-6 КБН-3,0 СКГ-2	14...30(1,4...3) 6(0,6) 9...20(0,9...2)
	Культиваторы для сплошной обработки почвы	КПС-4 КПН-4Г КФГ-3,6	14...50(1,4...5) 14...20(1,4...2) 30...40(3...4)
	Сеялки	СЗ-3,6 СЗП-3,6 СЗУ-3,6 СЗТ-3,6 СП-16 СП-11 СГ-21 СН-75	14...50(1,4...5) 14...50(1,4...5) 14...50(1,4...5) 14...50(1,4...5) 30...50(3...5) 30(3) 30(3) 30(3)
	Измельчитель	ИСУ-4	14(1,4) (электродвигатель)
	Смеситель-загрузчик	АИР-20	То же
	Сеялка-туковая	СЗУ-20	То же
	Разбрасыватель	РТТ-4,2	9...30(0,9...3)
	Машины для внесения твердых удобрений	І-РМГ-4 ПРТ-16 РОУ-5 РУН-15БМ	14(1,4) 50(5) 14(1,4) 30(3)
	Машины для внесения жидких удобрений	РЖТ-4 РЖТ-16 РЖУ-3,6	14(1,4) 50(5) Автомобиль
	Опрыскиватель	ОН-400 ОП-1600—1 (ОВТ-ІВ) ОШУ-50А	14...20(1,4...2) 14...20(1,4...2) 6...20(0,6...2)
Машины для химической защиты растений	Генератор аэрозольный	АГ-УД-2	Двигатель УД-2
	Протравливатель универсальный	ПС-10 ПСШ-3	Электродвигатель 4,7 кВт
	Комплект оборудования для приготовления рабочих жидкостей	СЗС-10	Электродвигатель 0,8 кВт
	Агрегат для приготовления рабочих жидкостей с приспособлением для заправки самолетов и вертолетов	АПЖ-12	Электродвигатель общей мощностью 15 кВт 10,7(1,4) (электродвигатель 10,7 кВт)

Таблица 39. Набор машин для защиты почв от ветровой эрозии

Технологическая операция	Машины	Марка машины	Трактор класса, кН (тс)
Глубокое плоскорезное рыхление	Плоскорез-глубококорыхлитель навесной	КПГ-250	30(3)
	То же	КПГ-2-150	50(5)
Глубокое рыхление с внесением гранулированных удобрений	Плоскорез-глубококорыхлитель — удобритель	КПГ-2,2	30(3)
	Сцеп двух плоскорезов-глубококорыхлителей-удобрителей	2КПГ-2,2	50(5)
Обработка пласта многолетних трав	Орудие для безотвальной обработки пласта многолетних трав	ОПТ-3-5	30...50(3...5)
Поверхностная плоскорезная обработка	Культиватор-плоскорез	КПШ-9	50(5)
	То же	КПШ-5	30(3)
	Культиватор-тяжелый	КПЭ-3,8	30...50(3...5)
	Приспособление штанговое к тяжелому культиватору	ПШП-3,8	30...50(3...5)
	Культиватор штанговый	КШ-3,6А	14...50(1,4...5)
	Борона игольчатая	БИГ-3А	30...50(3...5)
	Лушильник-сеялка зерно-туковая	ЛДС-6	30...50(3...5)
	Приспособление для соединения в агрегат двух сеялок ЛДС-6	ПЛС-12	50(5)
Закрытие влаги Посев	Сеялка-культиватор зерно-туковая	СЗС-2,1	30...50(3...5)

Таблица 40. Набор машин и оборудования для уборки зерновых культур

Технологическая операция	Машина	Марка машин	Трактор класса, кН (тс)
1	2	3	4
Скашивание в валки	Жатка широкозахватная реверсивная	ЖВР-10	Зерноуборочный комбайн, реверсивный трактор 20(2)
		ЖНС-6-12	Комбайн, реверсивный трактор 14(1,4)
Подбор валков, обмо- лот, прямое комбайнирова- ние	Жатка навесная	ЖВН-6А	То же 14(1,4)
	Жатка прицепная	ЖВС-6	—
	Комбайны зерноуборочные	СК-5, СК-5А	—
		«Нива»	—
	С подборщиком копирующим	СКД-6 «Сибиряк»	—
	транспортным, или с подборщиком	ППТ-3А	—
	барabanным	54-102А	—

1	2	3	4
Уборка незерновой части урожая Копенная технология	Волокуша тропическая Копновоз Погрузчик Погрузчик Фуражир Пресс-подборщик рулонный Пресс-подборщик	ВТУ-10 КУН-10 ПКУ-0,8 ПФ-0,5 ФН-1,4 ПРП-1,6 ПС-1,6	Два трактора 14...30 (1,4...3) 14 (1,4) 14 (1,4) 14 (1,4) 14 (1,4) 14 (1,4) 14 (1,4)

Таблица 41. Набор машин для индустриальной технологии возделывания зерновых культур на поливе

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Дискование и уничтожение стерни Пахота Нарезка оросителей Влагозарядковый полив Предпосевная культивация Боронование Посев Прикатывание Уборка прямая Уборка (раздельная): скашивание подбор и обмолот валков Транспортировка зерна Послеуборочная обработка зерна Уборка соломы Стогование соломы	Борона дисковая тяжелая БДТ-7,0 Плуг ПТК-9-35 Палоделатель-заравниватель КЗУ-0,3 Дождевальная агрегат ДДА-100МА Культиватор скоростной КПС-4 Борона зубовая тяжелая БЗТС-1,0 Сеялка зернотуковая прессовая СЗП-3,6 Каток кольчато-шпоровый ЗКШ-6А Зерноуборочный комбайн СК-5М «Нива» Жатка ЖНС-6-12 Зерноуборочный комбайн с подборщиком СК-5 «Нива» + ППТ-3А Транспорт общего назначения Механизированные пункты ЗАВ-10, ЗАВ-20, ЗАВ-40, АЗС-30 Копновоз универсальный КУН-10 Погрузчик-стогометатель ПФ-0,5	К-701 К-701 ДТ-75М ДТ-75М ДТ-75М ДТ-75М ДТ-75М ДТ-75М МТЗ-80 МТЗ-80

Таблица 42. Набор машин для индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
1	2	3
Подготовка почвы: лущение стерни нарезка оросителей	Лушительный дисковый ЛДГ-10 Палоделатель-заравниватель КЗУ-0,3	ДТ-75М ДТ-75М

1	2	3
Полив	Дождевальный агрегат ДДА-100МА	ДТ-75М
Погрузка удобрений	Погрузчик ПН-2,8	ДТ-75М
Разбрасывание удобрений	Машина для внесения удобрений 1-РМГ-4	МТЗ-80
Вспашка зяби	Плуг ПН-3-40	ДТ-75М
Прикатывание	Приспособление ПВР-3,5	—
Планировка почвы	Планировщик П-4А	Т-130
Закрытие влаги	Бороны БЗТС-1,0	ДТ-75М
Малование почвы	Мала-выравниватель МВ-6,0	ДТ-75М
Приготовление раствора	Агрегат для приготовления раствора АПЖ-12	МТЗ-80
Внесение гербицидов	Опрыскиватель вентиляторный ОП-1600-1	МТЗ-80
Заделка гербицидов	Бороны БЗТС-1,0	ДТ-75М
Предпосевная обработка почвы	Культиватор-растениепитатель УСМК-5,4А	Т-70С
Посев и прикатывание	Сеялка ССТ-8+ОХС+каток ККН-2,8	Т-70С
Боронование посевов	Бороны ЗБП-0,6А	Т-70С
Рыхление почвы в междурядьях с внесением удобрений	Культиватор-растениепитатель УСМК-5,4 с приспособлением	Т-70С
Рыхление почвы	Культиватор-растениепитатель КГС-4,8	Т-70С
Нарезка оросителей	Палоделатель-заравниватель КЗУ-0,3	ДТ-75М
Полив	Дождевальный агрегат ДДА-100МА	ДТ-75М
Уборка ботвы	Ботвоуборочная машина БМ-4	МТЗ-80
Уборка корней	Корнеуборочная машина РКС-4	МТЗ-80
Отвозка корней	Прицепы 2ПТС-6,0	МТЗ-80

Таблица 43. Набор машин для индустриальной технологии возделывания кукурузы на зерно

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Закрытие влаги	Борона БЗТС-1,0+сцепка С-11	ДТ-75М
Выравнивание почвы	Мала-выравниватель МВ-6,0	ДТ-75М
Транспортировка воды для приготовления раствора гербицида	Автоцистерна АЦ-4,2	ГАЗ-53А
Приготовление раствора гербицида	Агрегат для приготовления раствора АПР «Темп»	МТЗ-80
Внесение раствора гербицида	Опрыскиватель прицепной штанговый ОП-1600-2	МТЗ-80
Заделка раствора гербицида в почву	Борона дисковая БДТ-7,0	К-701
Предпосевная культивация с одновременным боронованием	Культиватор КПС-4+бороны зубовые ЗБП-0,6А	ДТ-75М
Погрузка семян из мешков в заправщик	Ленточный транспортер ЛТ-10	Электродвигатель
Транспортировка семян и заправка сеялок	Заправщик сеялок ЗСА-40	ГАЗ-53А
Посев пунктирным способом	Сеялка СУПН-8	МТЗ-80
Культивация междурядий с внесением минеральных удобрений	Культиватор КРН-5,6	ЮМЗ-6Л

1	2	3
Вторая культивация с нарезкой поливных борозд	Культиватор КРН-5,6	ЮМЗ-6Л
Нарезка оросительной сети	Каналокопатель КЗУ-0,3	ДТ-75М
Вегетационный полив	Вручную по бороздам	
Заравнивание оросительной сети	Каналокопатель КЗУ-0,3	ДТ-75М
Уборка кукурузы в початках	Кукурузоуборочный комбайн КСКУ-6 «Херсонце-200»	Самоходный
Транспортировка початков	Тракторные прицепы ПТС-4-887В	ЮМЗ-6Л
Транспортировка измельченной листостебельной массы	Автомобиль	ЗИЛ-ММЗ-554
Таблица 44. Набор машин для индустриальной технологии возделывания кукурузы на силос		

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Подготовка почвы	Производится машинами общего назначения	
Предпосевная культивация	Культиватор КПС-4	МТЗ-80
Посев с внесением удобрений	Сеялка СУПН-8	МТЗ-80
Прикатывание посевов	Каток ЭКШ-6	МТЗ-80
Боронование	Борона ЗБСС-1,0	МТЗ-80
Обработка посевов ядохимикатами	Опылитель ОП-1600-1 (ОВТ-1В)	МТЗ-80
Междурядная обработка	Культиватор КРН-5,6	МТЗ-80
Нарезка поливных борозд	Культиватор КРН-5,6	МТЗ-80
Полив по бороздам	Поливной агрегат ППА-165У	Т-54В
Нарезка и заравнивание оросителей	Каналокопатель КЗУ-0,3	ДТ-75М
Кошение	Комбайн КСК-100	
Транспортировка силосной массы	Тракторные прицепы. Автомобили	

Таблица 45. Набор машин для индустриальной технологии возделывания подсолнечника

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Подготовка почвы	Производится машинами общего назначения	
Предпосевная культивация	Культиватор КПС-4	ДТ-75М
Посев	Сеялка СУПН-8	МТЗ-80
Прикатывание посевов	Каток ЭКШ-6	ДТ-75
Внесение гербицидов	Опрыскиватель ОП-1600-1 (ОВТ-1В)	
Довсходовое боронование	Бороны ЗБЗС-1,0	МТЗ-80
Культивация посевов	Культиватор КРН-5,6	МТЗ-80
Уборка	Зерноуборочный комбайн с приспособлением СК-5 «Нива» + ПСП-1,5	МТЗ-80
Отвозка зерна от комбайна	Автомобиль ГАЗ-53Б	—
Очистка семян подсолнечника	Зерноочистительный агрегат ЗАВ-10	—

Т а б л и ц а 46. Набор машин для индустриальной технологии возделывания картофеля

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Подготовка почвы	Выполняется машинами общего назначения	—
Транспортировка семенного картофеля	Автомобиль ГАЗ-САЗ-53Б ЗИЛ-ММЗ-555В	—
Загрузка сеялок	Загрузчики ЗАУ-3 (приспособление)	—
Посадка картофеля	Сажалка СН-4Б, САЯ-4	ДТ-75М
Боронование до и после всходов	Бороны 3-ОР-0,7	МТЗ-80
Культивация и окучивание	Культиватор КОН-2,8ПМ	МТЗ-80
Уборка ботвы	Косилка-измельчитель КИР-1,5Б	МТЗ-80
Уборка клубней комбайном	Комбайн ККУ-2А	—
Уборка клубней двухфазная: выкопка клубней подбор клубней	Картофелекопатель УКВ-2А, КСТ-1,4	МТЗ-80
Доочистка и сортировка клубней	Вручную Сортировальные пункты КСП-15А	—

Т а б л и ц а 47. Набор машин для индустриальной технологии возделывания овощей

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Подготовка почвы	Производится машинами и орудиями общего назначения	—
Посадка рассады	Рассадно-посадочная машина СКН-6А	МТЗ-80
Нарезка и выравнивание оросителей	Палочелатель-выравниватель КЗУ-0,3	ДТ-75М
Полив	Дождевальная машина ДДА-100МА, ДДН-70	ДТ-75М
Междурядная обработка	Культиватор КОР-4,2	МТЗ-80
Опрыскивание	Опрыскиватель ОП-1600-1	МТЗ-80
Опыливание	Опыливатель ОПУ-50А	МТЗ-80
Сбор урожая	Платформа овощная ПОУ-2	ДСШ-16
	Машина для уборки столовых корне- плодов ЕМ-11	МТЗ-80
	Транспортер широкозахватный ТШП-2	ДТ-75М

**Таблица 48. Набор машин для индустриальной технологии
возделывания риса**

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Подготовка почвы и внесение удобрений		
Заготовка навоза	Бульдозер ДЗ-42 (Д-606)	ДТ-75М
Погрузка удобрений	Погрузчик ПФП-1,2	ДТ-75М
Транспортировка удобрений	Прицепы 1ПТС-9, 1ПТС-12Б	К-701
Разбрасывание удобрений	Прицепной разбрасыватель ПРТ-16	К-701
Очистка оросителей	Экскаватор Э-652Б	Самоходный
Зяблевая вспашка с рыхлением плужной подошвы	Плуг ПТК-9-35 с почвоуглуби- телями	К-701
Раннее лущение	Плуг ПНД-4-30	ДТ-75М
Боронование	Сцепка СГ-21 + бороны БЗТС-1Р	ДТ-75М
Планировка полей	Планировщик Д-719	К-701
Каткование-комкодробление	Кольчатый каток ЗККШ-6А	МТЗ-80
Доставка воды в поле	Автододовоз АВВ-3,6	—
Приготовление раствора герби- цидов	Агрегат передвижной АПЖ-12	МТЗ-80
Внесение раствора гербицидов в почву	Опрыскиватель ОП-1600-1	МТЗ-80
Заделка гербицидов в почву	Борона дисковая БДТ-7,0	К-701
Боронование с малованием	Мала-выравниватель МВ-6,0+ + бороны зубовые БЗТС-1,0	ДТ-75М
Каткование	Кольчатый каток ЗККШ-6А	МТЗ-80
Подсыпка валиков чехов	Бульдозер ДЗ-42 (Д-606)	ДТ-75М
Измельчение минеральных удобрений	Агрегат измельчения удобрений АНР-40	МТЗ-80
Погрузка минеральных удоб- рений	Погрузчик ПФ-0,75	МТЗ-80
Транспортировка минеральных удобрений в поле	Автомобиль ГАЗ-53Б	—
Разбрасывание минеральных удобрений	Разбрасыватель РУМ-16	К-701
Заделка минеральных удобре- ний	Борона дисковая БДТ-7,0	К-701
Предпосевная обработка семян и посев		
Доставка воды	Автододовоз АВВ-3,6	—
Доставка удобрений	Заправщик сеялок УЗСА-40	ГАЗ-53А
Подача семян в промывочные емкости	Погрузчик ПФ-0,5	МТЗ-80
Выемка семян из промывочных емкостей	Погрузчик ПФ-0,5	МТЗ-80
Загрузка семян в заправщик сеялок	Загрузчик ЗПА-100	—
Доставка семян в поле	Заправщик сеялок УЗСА-40	ГАЗ-53А
Посев	Сеялка СРН-3,6	МТЗ-80
Прикатывание посевов	Кольчатый каток ЗККШ-6А	МТЗ-80
Заопление посевов	Автододовыпуск	—
Авиаподкормка	Самолет АН-10	—
Обкашивание валиков	Косилка для обкашивания ККД-1,5	МТЗ-80
Спуск воды	Вручную	—
Грейдерование дорог	Грейдер тяжелый Д-20БМ	К-701

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Обкос чехов	Жатка ЖНУ-4	ДТ-75М
Скашивание риса в валки	Жатка ЖВН-6	СКД-5РМ
Подбор и обмолот валков	Рисоуборочный комбайн СКД-5РМ	—
Отвозка зерна от комбайнов	Автомобиль ГАЗ-53А	—
Повторный обмолот массы	Рисоуборочный комбайн СКД-5РМ	—
Очистка зерна	Зерноочистительный пункт ЗАВ-40	—
Подбор и прессование соломы	Пресс-подборщик ПС-1,6	МТЗ-80
Погрузка соломы	Погрузчик ПФ-0,5	МТЗ-80
Транспортировка соломы	Прицеп 1ПТС-9Б+3ПТС-12Б	К-701
Скирдование соломы	Погрузчик ПФ-0,5	МТЗ-80

Таблица 49. Набор машин для индустриальной технологии возделывания сои

Технологическая операция	Машина	
	технологическая	энергетическая
Лучение стерии	Лушнильник ЛДГ-10	ДТ-75М
Пахота с прикатыванием	Плуг ПТК-9-35+кольчатый каток ЗККШ-6А	К-701
Боронование зяби	Сцепка СГ-21+бороны БЗСС-1,0	ДТ-75М
Снегозадержание	Снегопах СБУ-2,6	К-701
Весеннее боронование	Бороны игольчатые БИГ-3	ДТ-75М
Измельчение минеральных удобрений	Измельчитель АИР-20	МТЗ-80
Загрузка удобрений	Погрузчик ПФ-0,75	МТЗ-80
Транспортировка в поле удобрений	Прицепы 2ПТС-6	МТЗ-80
Внесение удобрений в почву	Разбрасыватель РУМ-16	К-701
Культивация	Культиватор КПС-4	ДТ-75М
Подвоз воды в поле	Автодозовоз АВВ-3,6	ГАЗ-53А
Транспортировка гербицидов	Прицепы 2ПТС-6	МТЗ-80
Приготовление раствора гербицидов	Агрегат передвижной АПЖ-12	МТЗ-80
Обработка почвы гербицидами	Опрыскиватель ОП-160-1	МТЗ-80
Очистка семян	Очиститель СП-10	Электропривод
Протравливание семян	Протравливатель ПС-10	Электропривод
Погрузка семян в автозаправщик сеялок	Загрузчик семян ЗПС-100	Электропривод
Транспортировка семян	Загрузчик сеялок УЗСА-40	ГАЗ-53А
Посев	Сеялка СЗ-3,6	МТЗ-80
Прикатывание посевов	Кольчатый каток ЗККШ-6А	ДТ-75М
Довсходовое боронование	Бороны БЗСС-1,0	ДТ-75М
Обработка гербицидами	—	—
Обкосы и прокосы полей	Зерноуборочный комбайн СК-5 «Нива» с жаткой ЖВС-6-12	Самоходный
Уборка прямым комбайнированием	Зерноуборочный комбайн СК-5 «Нива»	Самоходный
Отвозка зерна от комбайна	Автомобиль ГАЗ-53А	—
Послеуборочная обработка зерна	Зерноочистительный пункт ЗАВ-20; ЗАВ-40; АЗС-30	—
Транспортировка соломы	—	МТЗ-80
Скирдование соломы	Погрузчик ПФ-0,5	МТЗ-80

Таблица 50. Технические данные сеялок и сажалок

Показатели	Свекловичная сеялка		Кукурузная сеялка		Овошная сеялка	Картофельная сажалка		
	2СТСН-6А	2СТСН-4А	СКПН-8	СУПН-8		СН-4Б	СКМ-6	САЯ-4
Ширина захвата, м	5,4	4,8	5,4...6,3	5,6	2,4...2,8	2,4...2,8	4,2	2,8
Ширина междурядий, см	45	60	70; 90 105; 140	70 —	45; 60 70; 90	60; 70	70	70
Глубина хода сошников, см	2...6	2...6	4...12	до 12	до 18	до 18	до 16	до 21
Рабочая скорость, км/ч	5...8	5...8	6,5...9,0	до 12	5...6,5	4,5...6,3	5...9	2,9...7,4
Расчетная производительность, га/ч	2,7...4,8	2,4...3,8	4,6...5,6	6,7	1,2...1,8	1,0...1,4	2,1...3,8	0,5...1,55
Емкость ящика, дм ³ :								
для зерна	180	120	13×8	21	80	360 кг	2250 кг	250 кг
для удобрений	—	—	30×8	30	—	48 кг	900 кг	96 кг
Число сошников	12	8	до 8	8	3; 4; 6	4	6	4
Обслуживающий персонал, включая тракториста	2	2	1	1	2	4	2	3

Т а б л и ц а 51. Основные технические данные зерноочистительных агрегатов

Показатели	Очистительные агрегаты					Очистительно-сушильные агрегаты				
	ЗАВ-10	ЗАВ-20	ЗАВ-40	АЗС-30	ЗАР-5	КЭС-5	КЭС-10	КЭС-20	КЗР-5	
Производительность за час чистой работы, т:										
зерно продовольственное	10	20	40	30	20(16)*	5	8...10	16...20	20(10)*	
зерно семенное	4...5	8...10	15...20	—	10(5)*	2	4...5	8...10	10(5)*	
Емкость, м³:										
бункер чистого зерна	16	32	2×32	22	24	16	16	32	24	
бункер отходов	16	32	32	22	16	16	16	31	24	
бункер резервный	31	31	31	—	15	30	30	30	10	
Обслуживающий персонал	1	1	1	1	1	2	2	2	2	

* Обработка пшеницы, в скобках — обработка риса.

Таблица 52. Размер отверстий решет (мм) для машин ЗВС-10, ОВП-20, ОС-4,5А

Очищаемая культура	Решета и отверстия в них							
	Б ₁		Б ₂		В		Г	
	продолговатое	круглое	продолговатое	круглое	продолговатое	круглое	продолговатое	круглое
Пшеница	2,2...3,0	—	3,0...4,0	—	1,7...2,4	2,5	1,7...2,4	—
Ячмень	2,4...3,0	—	3,5...4,0	—	2,0...2,5	2,5	2,0...2,6	—
Овся	2,0...2,4	—	5,0...3,2	—	1,5...1,7	2,5	1,7...2,2	—
Просо	1,7...2,0	—	2,0	2,5	1,5	2,0	1,7	—
Рожь	2,2...2,6	—	3,0...3,5	—	1,7	2,5	1,5...2,2	—
Гречиха	—	3,0...4,0	—	5,5...6,5	—	3,0...3,5	—	4,0
Горох	—	5,0...6,5	—	8,0...10,0	—	5,0	4,0...4,5	—
Подсолнечник	4,0...5,5	—	—	10,0	—	5,0	4,0	—

Т а б л и ц а 53. Технические данные зерновых сеялок

Показатели	Зерновые			Комбинирован- ные зерно- травяные СЗТ-3,6
	СЗС-2,1	СЗП-3,6 СЗ-3,6	СЗУ-3,6	
Ширина захвата, м	2,05	3,6	3,6	3,6
Ширина междурядий, см	22,8	15	6,5...8,5	7,5...15
Глубина хода сошников, см	4...8	4...8	4...8	4...8
Допустимая рабочая скорость, км/ч	до 8	до 12	4,5...7,5	4,5...7,5
Расчетная производительность, га/ч	1,4...2,0	до 4,3	1,6...2,7	1,6...2,7
Емкость ящика, дм ³ :				
для зерна	350 (275)	453	325	500
для удобрений	(140)	212	—	47
Число сошников	9	24	48	—
Обслуживающий персонал, включая тракториста	1	1	2	2

ЛИТЕРАТУРА К ГЛАВЕ 8

Денисов А. А. и др. Технология и организация выполнения работ тракторами К-700 и К-701.— Алма-Ата: Кайнар, 1982.

Лурье А. Б. Справочник по настройке и регулировке сельскохозяйственных машин.— Л.: Колос, 1980.

Малев М. К. Механизация возделывания зерновых культур.— Алма-Ата: Кайнар, 1981.

СИСТЕМА ОПЛАТЫ ТРУДА В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

Оплата труда по Типовому положению

Оплата труда рабочих бригад, отрядов и звеньев, занятых на сельскохозяйственных работах в растениеводстве, производится в соответствии с Типовым положением об оплате труда рабочих совхозов и других государственных предприятий, утвержденным постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС от 8 мая 1981 г. № 135/П-4 с учетом последующих изменений и дополнений. Она может производиться:

а) по аккордно-премиальной системе за 1 ц (единицу) продукции с учетом качества или за стоимость ее в денежном выражении по фактическим реализационным ценам. Расценки за продукцию определяются исходя из установленного годового плана производства продукции и 125% тарифного фонда заработной платы, исчисленного из планового объема сельскохозяйственных работ по бригаде, отряду, звену.

За продукцию кукурузы на зерно, риса, гречихи, клеверины, семян и корней маточной сахарной свеклы, льна-долгунца и конопли (семена, солома, треста, волокно), товарного и семенного лука и чеснока расценки устанавливаются из расчета годового плана ее производства и 150% тарифного фонда заработной платы.

До расчетов за продукцию рабочим выдают заработную плату (в качестве аванса) в счет оплаты за продукцию по сдельным расценкам за объем выполненных работ (пахота, сев, уход за посевами, уборка и другие), исходя из тарифных ставок и норм выработки.

После окончания уборки урожая и важнейших работ незавершенного производства (вспашка ябл, обрезка и укрытие виноградников и т. д.), перечень которых определяется в Положении об оплате труда рабочих совхоза, рабочим выдается разница между заработной платой, начисленной за продукцию, и заработной платой, выплаченной им в качестве аванса по сдельным расценкам за выполненные работы или по тарифным ставкам за отработанное время.

Доплата (разница) за продукцию распределяется пропорционально заработной плате, начисленной в бригаде, отряде, звене в течение года по сдельным расценкам или по тарифным ставкам за весь объем выполненных сельскохозяйственных работ, включая работы под урожай будущего года (вспашка паров, ябл, сев озимых и т. д.), или отработанное время в бригаде, отряде, звене на этих работах;

б) по сдельно-премиальной системе за выполненный в бригаде, отряде, звене объем сельскохозяйственных работ и полученную продукцию. При этом оплата труда рабочих производится:

за выполненный в бригаде, отряде, звене объем работ по сдельным расценкам, определяемым исходя из тарифных ставок и норм выработки;

за полученную продукцию — по расценкам за единицу (в натуральном или стоимостном выражении) продукции, установленным исходя из плана производства продукции, и 25% тарифного фонда заработной платы, включая дополнительную (поощрение) и повышенную оплату на уборке урожая и надбавку за классность, кроме кукурузы на зерно, риса, гречихи, клешевины, семян и корней маточной сахарной свеклы, продукции льна-долгунца и конопли (семена, солома, треста, волокно), товарного и семенного лука и чеснока, для которых расценки за единицу продукции устанавливаются исходя из 50% тарифного фонда заработной платы. Оплата труда рабочих в указанном порядке производится при условии выполнения бригадой, отрядом, звеном установленного годового плана производства продукции не менее чем на 80%, а в зонах недостаточного и избыточного увлажнения (с разрешения Советов Министров соответствующих союзных республик) — при условии выполнения плана производства продукции не менее чем на 50% (исключая рабочих, занятых на орошаемых и осушенных площадях и в закрытом грунте).

Для рабочих бригад, отрядов, звеньев, достигших высоких показателей урожайности сельскохозяйственных культур, конкретные размеры которых определяются вышестоящими органами, тарифный фонд заработной платы для определения расценок за продукцию (по данной культуре или виду продукции) может увеличиваться с разрешения вышестоящей организации и по согласованию с соответствующим комитетом профсоюза при аккордно-премиальной системе оплаты труда до 150%, а при сдельно-премиальной системе оплаты труда — до 50%.

Если в течение года по независящим от рабочих причинам часть работ, предусмотренных технологической картой, не производилась или по распоряжению администрации выполнялись работы сверх объемов, предусмотренных технологической картой, директор совхоза имеет право произвести по согласованию с комитетом профсоюза корректировку суммы оплаты за продукцию. При этом к сумме заработной платы, причитающейся бригаде, отряду, звену за продукцию по расценкам, прибавляется (при большой фактической заработной плате в сравнении с технологической картой) или исключается из нее (при меньшей фактической заработной плате) разность между суммами заработной платы по технологической карте и фактически. Предварительно эта разность умножается на 1,25 (а за продукцию кукурузы на зерно, риса, гречихи, клешевины, семян и корней маточной сахарной свеклы, льна-долгунца и конопли (семена, солома, треста, волокно) и за продукцию товарного и семенного лука и чеснока — на 1,5) и на процент выполнения плана производства продукции по данной бригаде, отряду, звену. Если для рабочих, достигших высоких показателей урожайности сельскохозяйственных культур, тарифный фонд заработной платы для определения расценок за продукцию увеличен (например, до 130, 140, 150%), то разность между указанными суммами заработной платы при корректировке умножается не на 1,25, а на величину, соответствующую размеру увеличения тарифного фонда заработной платы (на 1,30; 1,40; 1,50).

В тех случаях, когда бригада (отряд, звено) выполняет дополнитель-

ные работы, не предусмотренные технологической картой вследствие некачественного выполнения предыдущих работ, или проводит работы с высоким качеством и сокращает их количество по сравнению с технологической картой, сумма оплаты за продукцию не корректируется. Сумма оплаты за продукцию не корректируется также по работам, выполненным сверх объемов, предусмотренных технологической картой, в связи с уборкой урожая, полученного сверх плана, и по работам, выполненным в меньшем, чем по технологической карте, объеме в связи с невыполнением плана производства продукции.

До расчетов за продукцию при аккордно-премиальной и сдельно-премиальной системах для рабочих по решению директора совхоза, согласованному с комитетом профсоюза, может применяться аккордная оплата труда за выполнение отдельных видов или комплекса сельскохозяйственных работ (внесение удобрений, посев, заготовка сена, силоса и др.). Для расчета заработной платы рабочим в этом случае применяются аккордные расценки за единицу работы или продукции, определяемые исходя из объема работ, норм выработки и соответствующих тарифных ставок.

Типовым положением предусмотрены меры поощрения качества работы — для рабочих, занятых на работах по выращиванию зерна, сахарной свеклы, семян и корней маточной сахарной свеклы, хлопка, картофеля, масличных, овощных, кормовых и других культур, устанавливается дополнительная оплата труда (поощрение):

за высокое качество сева при получении хороших всходов;

за проведение междурядных обработок в лучшие агротехнические сроки при высоком качестве и сохранении установленного количества растений на гектар;

за выполнение других важнейших сельскохозяйственных работ с хорошим качеством в установленные сроки и досрочно;

Рабочим уборочно-транспортных комплексов, а также бригад, отрядов, звеньев, выполняющих отдельные виды или комплексы сельскохозяйственных работ с аккордной оплатой, указанная дополнительная оплата труда (поощрение) может производиться за конечный результат работы (заготовленные корма, намолоченное зерно и т. п.) с учетом качества.

Качество работы, сроки и объемы выполняемой работы для дополнительной оплаты труда (поощрения) определяются комиссией в составе директора (управляющего отделением, фермой), главного экономиста, агронома и представителя комитета профсоюза.

Порядок и размеры дополнительной оплаты устанавливаются директором совхоза по согласованию с комитетом профсоюза. При этом общая сумма дополнительной оплаты для одного рабочего за сезон не должна превышать месячного, а по пропашным культурам — полуторамесячных сдельных заработков.

Рабочим, занятым на поливе сельскохозяйственных культур, присваиваются звания: «Мастер орошения I класса» и «Мастер орошения II класса». Лицам, которым присвоены указанные звания, производится доплата к заработной плате в размерах: «Мастеру орошения I класса» — 20%, «Мастеру орошения II класса» — 10%.

Присвоение указанных званий производится в соответствии с Положением, утвержденным Министерством сельского хозяйства СССР,

Министерством мелнорации и водного хозяйства СССР по согласованию с Государственным комитетом СССР по труду и социальным вопросам и ВЦСПС.

В целях усиления материальной заинтересованности в повышении квалификации рабочих ведущих профессий, занятых на немеханизированных работах в растениеводстве, в установленном порядке присваиваются звания «Мастер растениеводства I класса» и «Мастер растениеводства II класса». «Мастеру растениеводства I класса» производится доплата к заработной плате в размере 20%, «Мастеру растениеводства II класса» — 10%.

На майском (1982 г.) Пленуме ЦК КПСС было принято решение о введении с 1 января 1983 г. районного коэффициента 1,15 к заработной плате работников совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий ряда районов страны, в том числе тринадцати областей нашей республики, — Актюбинской, Восточно-Казахстанской, Гурьевской, Джезказганской, Карагандинской, Кокчетавской, Кустанайской, Павлодарской, Северо-Казахстанской, Семипалатинской, Тургайской, Уральской и Целиноградской. Предусмотрена дополнительная натуральная оплата работников зерном и другими видами продукции растениеводства.

Директорам совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий в дополнение к действующему порядку разрешено:

производить бесплатно выдачу зерна рабочим бригад и звеньев, занятым выращиванием зерновых культур, в размере до 15% сверхпланового валового сбора по бригаде (звену);

выдавать в счет заработной платы работникам хозяйства, а также гражданам, привлеченным на уборку урожая и принимающим активное участие в сельскохозяйственных работах, зерно в количестве до 1,5 килограмма за выполненную нормо-смену. Расход зерна на указанные цели не должен превышать 5% планового и 15% сверхпланового валового сбора:

выдавать в счет заработной платы работникам хозяйства, а также гражданам, принимавшим активное участие в выращивании и уборке урожая картофеля, овощей, плодов, ягод, винограда, бахчевых и кормовых культур, продукцию в размере до 15% планового, и по усмотрению руководителя хозяйства в размере не более 30% сверхпланового валового сбора этой продукции.

В целях повышения материальной заинтересованности рабочих совхозов в увеличении производства сельскохозяйственной продукции, повышении качества и снижении ее себестоимости наряду с основной и дополнительной оплатой выдаются премии за основные результаты работы, за перевыполнение плана производства продукции и за сокращение прямых затрат.

С разрешения Совета Министров Казахской ССР рабочие растениеводства премируются за выполнение годового плана производства сельскохозяйственной продукции в размере одного процента годового заработка, полученного рабочими в бригаде, отряде, звене за каждый процент перевыполнения плана.

В отраслях производства, где продукция может быть реализована непосредственно бригадой, отрядом, звеном (в овощеводстве, садоводстве, на производстве технических культур), указанная премия в том же

порядке и размере может выплачиваться за перевыполнение плана реализации сельскохозяйственной продукции.

Директору совхоза по согласованию с комитетом профсоюза разрешается устанавливать более высокие размеры премий за перевыполнение планов производства продукции для бригад, отрядов, звеньев и отдельных рабочих, которым установлены планы производства продукции на основе межотраслевых, отраслевых и других более прогрессивных нормативов по труду, при условии, что эти планы превышают фактический средний уровень производства, достигнутый за предшествующие 3...5 лет, а также повышать до 25% размеры премий для бригадиров тех бригад, в которых для рабочих применяются нормы выработки (производства), нормированные и плановые задания, преобладающая часть которых рассчитана на основе межотраслевых, отраслевых и других более прогрессивных нормативов по труду, и планы производства продукции, превышающие фактический средний уровень производства продукции, превышающие фактический средний уровень производства продукции, достигнутый в предшествующие 3...5 лет. Конкретный размер повышения премий бригадирам (до 25%) определяется в размерах, установленных настоящим Типовым положением, в зависимости от количества (по удельному весу) рабочих данной бригады, работающих по указанным нормам (заданиям), планам.

Премирование за сокращение прямых затрат на единицу продукции или снижение ее себестоимости по сравнению с планом в растениеводстве производится в размере до 25%.

Директор совхоза имеет право вводить с учетом конкретных условий производства с разрешения руководства вышестоящей организации и по согласованию с соответствующим комитетом профсоюза иной порядок премирования рабочих, т. е. по показателям разработанным в хозяйстве. При этом премирование рабочих должно быть направлено на стимулирование повышения производительности труда, снижения себестоимости или прямых затрат на производство продукции, роста производства продукции по сравнению с предшествующими годами, на увеличение производства кормов высокого качества, повышение урожайности сельскохозяйственных культур, улучшение качества продукции.

Премии выплачиваются за счет фонда заработной платы совхоза в размере не более 5, а в совхозах целинных районов — не более 6 месячных заработков, исчисленных с учетом оплаты (доплаты) за продукцию в год на рабочего.

Премирование за сокращение затрат труда на производство сахарной свеклы (в расчете на 1 ц) производится в размере до 25% суммы экономии заработной платы по тарифу на работах по возделыванию сахарной свеклы, полученной в отчетном году от внедрения и совершенствования индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы, по сравнению со среднегодовым уровнем предшествующих 3...5 лет по бригаде, отряду, звену (хозяйству.) Премии выплачиваются за счет фонда заработной платы (сверх предельных размеров, предусмотренных Типовым положением) или за счет фонда материального поощрения.

Директивными указаниями рекомендовано также вводить премирование работников колхозов, совхозов и других сельскохозяйственных

предприятий за применение индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы.

В хозяйстве должны быть тщательно проанализированы затраты труда и расходы фонда заработной платы на производство сахарной свеклы. Размер премии устанавливается дифференцированно с учетом эффективности индустриальной технологии возделывания сахарной свеклы и особенностей производства в данном хозяйстве. При этом необходимо обеспечить тесную зависимость размера премии от конечного результата.

Коллективный подряд и оплата труда за конечный результат

Эффективное и рациональное использование земли, техники, других материальных ресурсов и капитальных вложений в сельское хозяйство требует принципиально нового подхода к организации производства, труда и его оплаты. Важным условием является широкое внедрение коллективного подряда в сельское хозяйство, экономический смысл которого состоит в том, что коллектив работников (звено, бригада) берет на себя обязательство привести определенное количество продукции на закрепленной земельной площади, а руководство совхоза (колхоза) обязуется своевременно предоставить коллективу необходимые ресурсы и создать условия для успешного решения этой задачи, а также оплатить за произведенную продукцию по заранее принятым условиям и расценкам. Расчет расценок за продукцию производится в порядке, предусмотренном Типовым положением об оплате труда рабочих совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий, утвержденным постановлением Госкомтруда СССР и ВЦСПС от 8 мая 1981 г. № 135/П-4 с последующими изменениями и дополнениями. Указанные расценки рассчитываются исходя из годового плана или нормы производства продукции и тарифного фонда заработной платы, увеличенного до 150% в зависимости от уровня урожайности сельскохозяйственных культур и исчисленного из планового объема работ по бригаде, звену.

При этом в большей степени плановый тарифный фонд заработной платы для расчета расценок повышается коллективам, добившихся более высоких показателей урожайности сельскохозяйственных культур, превышающих аналогичные показатели других подразделений или совхоза в целом.

Основой коллективного подряда является аккордно-премиальная система оплаты труда работников бригады, звена с учетом количества и качества фактически полученной продукции. Оплата труда работников бригад, звена за продукцию производится по расценкам после уборки урожая и окончания важнейших сельскохозяйственных работ по незавершенному производству. До получения продукции начисляется аванс в счет последующей оплаты за продукцию. Повременное (безнарядное) авансирование производится за отработанное время по тарифным ставкам (соответствующих тарифных сеток) III—VI разрядов — для трактористов-машинистов, а также для рабочих, занятых на работах по поливу сельскохозяйственных культур, и III—V разрядов — для рабочих, занятых на немеханизированных работах, в зависимости от среднего разряда, объема и качества выполняемых работ, квалификации рабочего, видов или марок закрепленных за ним сельскохозяйственных машин и орудий.

Размер аванса при повременном авансировании может также определяться исходя из суммы заработной платы, предусмотренной по технологическим картам, за работы по возделыванию закрепленных за бригадой, отрядом, звеном сельскохозяйственных культур.

После завершения сельскохозяйственных работ и оприходования продукции с работниками бригад (звеньев) производится окончательный расчет по конечным результатам работы. Фонд оплаты за продукцию определяется путем умножения аккордных расценок на количество фактически произведенной коллективом продукции, который устанавливается стабильно на срок до 5 лет за 1 ц (единицу) продукции или за 100 руб. стоимости ее по фактическим реализационным ценам, исходя из планового объема производства продукции и фонда оплаты труда. Норма производства продукции бригаде, звену, рабочему устанавливается на основании нормативной урожайности сельскохозяйственных культур, определяемой с учетом технологии и условий производства, исходя из уровня урожайности, достигнутого за предшествующие 5 лет. Норма производства продукции разрабатывается в хозяйстве и утверждается руководителем вышестоящей организации с соблюдением требований Типового положения и по согласованию с соответствующим комитетом профсоюза.

При распределении коллективного заработка за продукцию (доплаты и премии) между работниками бригады (звена) можно применять коэффициенты трудового участия, определяемые звеном или советом бригады.

Оплата труда руководящих работников и специалистов

Должностные оклады руководящих работников и специалистов совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий с 1 января 1984 г. повышены и в настоящее время устанавливаются в зависимости от фактического объема реализации сельскохозяйственной продукции, включая продукцию подсобных предприятий и промыслов, а руководящим работникам и специалистам отделений, ферм и сельскохозяйственных участков — от фактического объема производства сельскохозяйственной продукции.

В соответствии с показателями, утвержденными постановлением Государственного комитета СССР по труду и социальным вопросам и секретариата ВЦСПС от 8 февраля 1984 г. № 50/3—32 с последующим дополнением совхозы относятся к одной из 6 групп по оплате труда руководящих работников и специалистов, а отделения, фермы, сельскохозяйственные участки, цеха — к одной из 5 групп.

Должностные оклады руководящих работников и специалистов могут повышаться или понижаться на 10% в пределах фонда заработной платы руководящих работников, специалистов и служащих в зависимости от образования, стажа работы и квалификации работника.

Директор совхоза имеет право выплачивать за счет экономии по фонду заработной платы надбавки инженерно-техническим работникам и служащим за высокую квалификацию в размере до 50% должностного оклада в пределах до 1% фонда заработной платы.

В совхозах, где производственно-финансовым планом предусмотрена реализация сельскохозяйственной продукции от 0,05 до 0,3 млн. руб. в

год, должностной оклад директору совхоза устанавливается на уровне оклада управляющего отделением.

Премирование руководящих работников совхозов, главных специалистов и специалистов производится:

а) за каждый процент полученного прироста объема реализации сельскохозяйственной продукции, а по отделениям, фермам, сельскохозяйственным участкам — прироста объема производства сельскохозяйственной продукции по сравнению со среднегодовым уровнем, достигнутым за предшествующие 5 лет в размере до 2% годовой заработной платы по должностным окладам;

б) за каждый процент полученного прироста прибыли по сравнению со среднегодовым уровнем, достигнутым за предшествующие 5 лет в размере до 2% годовой заработной платы по должностным окладам;

в) за получение прибыли. Отчисление от полученной прибыли на премирование руководящих работников и специалистов совхозов за прирост и получение прибыли (включая работников отделений и ферм) производится в размере 2,5% прибыли. Выплачиваемые руководящим работникам и специалистам премии за получение прибыли не могут превышать 2-месячных должностных окладов в год на работника;

г) за снижение убытка в убыточных совхозах в размере до 5% суммы снижения убытка по сравнению со среднегодовым его размером за последние 5 лет;

д) за обеспечение рентабельности и переход совхоза, включенного в перечень низкорентабельных и убыточных совхозов, с льготных на общие условия финансирования в размере 3-месячных окладов каждому работнику.

е) за каждый процент повышения общей рентабельности совхоза по сравнению с уровнем, достигнутым в предшествующие 5 лет, в размере 0,25-месячного должностного оклада в год.

Общий размер всех видов премий по показателям производственной деятельности совхоза и производственных подразделений не может превышать для руководящих работников и специалистов 60%, в совхозах целинных районов — 70%, а для всех других работников — 40% годовой заработной платы, начисленной по должностным окладам.

ОСНОВНЫЕ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Производство продукции растениеводства связано с использованием земельных, денежных, материально-технических и трудовых ресурсов. Использование ресурсов, обоснованность форм организации производства обобщенно отражаются в его эффективности.

Эффективность растениеводства, как и в целом сельского хозяйства, определяется путем сопоставления полученного результата с затратами и ресурсами. Обобщающие показатели результатов производства — валовая и товарная продукция, валовой и чистый доход, объемы важнейших видов продукции в натуральном выражении, данные экономической эффективности.

Экономическую эффективность производства в отраслях растениеводства можно охарактеризовать системой показателей, основные из которых следующие: урожайность сельскохозяйственных культур, себестоимость 1 ц продукции, производительность труда, уровень рентабельности производства отдельных сельскохозяйственных культур или растениеводства в целом, фондоотдача, фондоемкость продукции.

Валовая продукция растениеводства включает валовой сбор сельскохозяйственных культур, прирост незавершенного производства, а также стоимость выращивания молодых многолетних насаждений за определенное время, обычно за год.

Незавершенное производство определяется затратами на посев озимых и подготовку почвы под яровые культуры посева будущего года. При этом в валовую продукцию данного года включается разница в стоимости незавершенного производства по сравнению с предыдущим годом.

Анализ валовой продукции включает изучение объемов, структуры, темпов роста и выявление резервов дальнейшего увеличения ее производства и проводится как по отдельным видам продукции, так и в целом по растениеводству в стоимостном выражении, для чего используются сопоставимые цены.

С 1976 г. в качестве сопоставимых цен действуют средние по СССР цены 1973 г.

Валовая продукция используется для определения таких качественных показателей, как производительность труда, фондоотдача, фондоемкость, уровень интенсификации отрасли.

Товарная продукция растениеводства исчисляется на основе натуральных балансов продукции по следующим направлениям использования: продажа государству, потребительской кооперации, на колхозном рынке и прочая реализация, продажа и выдача колхозникам и привлеченным лицам в счет оплаты труда и из спецфондов, продажа продукции населением на внутридеревенском рынке.

Основной удельный вес в товарной продукции занимают государственные заготовки.

Товарность отрасли в целом и каждой культуры в отдельности (Т) определяется отношением объема товарной продукции (Т) к общему объему произведенной продукции (П):

$$T = \frac{T_p}{П} \cdot 100\%.$$
(20)

Чем выше товарность, тем больше при прочих равных условиях объем реализации продукции.

Для анализа товарной продукции можно рассчитать ее структуру, темпы роста к предыдущему и перспективному периодам.

Валовой доход — это разница между стоимостью продукции и материальными затратами на ее производство. Материальные затраты в сельском хозяйстве представляют часть совокупного общественного продукта, идущего на возмещение потребленных средств производства в процессе производства. Рассчитываются они на календарный год в сопоставимых и текущих ценах по следующим группам:

затраты продуктов сельского хозяйства своего производства и покупок (семена, посадочный материал, корма и прочее производственное потребление);

затраты продуктов промышленности (минеральные удобрения; горючее и смазочные материалы; корма промышленного производства; запасные части и пр.);

амортизация основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения, включая сумму их недоамортизации.

Валовой доход характеризует эффективность отрасли через следующие показатели:

выход валового дохода на единицу земельной площади;

производительность труда (валовой доход на одного среднегодового работника или на 1 чел.-ч);

фондоотдача (валовой доход на единицу стоимости производственных фондов).

Валовой доход является источником личного потребления (оплата труда работников, премии, выплачиваемые сверх фонда заработной платы) и чистого дохода. В годовых отчетах колхоза валовой доход в целом показан в форме № 2-сх. Валовой доход совхоза определяется по форме № 6-сх годового отчета.

По форме № 6-сх в годовых отчетах совхозов и колхозов можно рассчитать валовой доход, созданный в основном производстве растениеводства.

Чистый доход представляет собой разность между стоимостью валовой продукции и ее себестоимостью.

Прибыль определяют путем вычитания из денежной выручки (полученной от реализации товарной продукции) ее полной себестоимости.

Рентабельность исчисляют путем сопоставления полученной прибыли от реализации продукции с затратами и примененными ресурсами на ее производство.

Различают два показателя рентабельности. Один из них отражает окупаемость всех текущих затрат на производство продукции, составляющих его себестоимость, и определяется отношением прибыли от реализации к себестоимости реализованной продукции.

$$P_c = \frac{\Pi_p}{C_p} \cdot 100 = \frac{B_p - C_p}{C_p} \cdot 100, \quad (21)$$

где P_c — рентабельность по отношению к себестоимости продукции;

Π_p — прибыль от реализации продукции;

C_p — себестоимость реализованной продукции;

B_p — выручка от реализации продукции.

Для того чтобы узнать, как окупаются производственные фонды в растениеводстве, рентабельность исчисляется по формуле:

$$P_{\phi} = \frac{\Pi_p}{O\phi + O\phi \cdot C} \cdot 100, \quad (22)$$

где P_{ϕ} — рентабельность по отношению к фондам;

Π_p — прибыль от реализации продукции;

$O\phi$ — среднегодовая стоимость основных производственных фондов;

$O\phi \cdot C$ — среднегодовая стоимость оборотных средств.

Производительность труда — способность конкретного труда создавать в единицу рабочего времени при данных условиях производства определенное количество потребительных стоимостей. Затраты труда учитываются в человеко-часах.

Материальным условием повышения производительности труда является соответствующий технический уровень производственной базы.

Показатель производительности труда в растениеводстве, как и в целом по сельскому хозяйству, рассчитывается по формуле:

$$\Pi_t = \frac{O_n}{\text{ч}_t}, \quad (23)$$

где Π_t — производительность труда;

O_n — количество произведенной продукции;

ч_t — затраты живого труда на произведенную продукцию, выраженные в человеко-часах или среднегодовых работниках.

Производительность труда в растениеводстве может быть оценена также через трудоемкость продукции:

$$T_p = \frac{\text{ч}_t}{O_n}. \quad (24)$$

Косвенные показатели производительности труда — затраты труда на гектар посева определенной культуры или на центнер продукции.

Уровень производительности труда может определяться в натуральных показателях (при производстве однородной продукции, например, зерна) и в денежном выражении (стоимость валовой продукции в сопоставимых ценах) в расчете на одного среднегодового работника, занятого в этой отрасли.

Производительность труда можно определить отношением суммы выручки от реализации продукции растениеводства в расчете на 1 среднегодового работника, занятого в этой отрасли.

Себестоимость продукции — это денежные и материальные затраты сельскохозяйственных предприятий на производство и реализацию продукции; часть стоимости, которая выражает затраты предприятий на израсходованные средства производства и оплату труда.

В ходе анализа себестоимости продукции растениеводства изучается изменение ее структуры и уровня за определенный период времени, причины отклонения от плановых показателей, влияние конкретных факторов производства.

Анализ проводится по статьям калькуляции:

1. Оплата прямых затрат труда с начислениями на социальное страхование;
2. Семени;
3. Горючее и смазочные материалы;
4. Удобрения минеральные и органические;
5. Автотранспорт;
6. Текущий ремонт основных средств;
7. Прочие прямые затраты;
8. Общепроизводственные и общехозяйственные расходы.

Цель анализа себестоимости продукции — определить резервы ее снижения (экономия трудовых затрат; более рациональное использование предметов и средств труда).

Основные производственные фонды — это совокупность средств производства, участвующих в процессе труда дольше одного производственного цикла и постепенно переносящих свою стоимость на создаваемый продукт. Эффективность использования производственных основных фондов характеризуется показателем фондоотдачи. Фондоотдача измеряется отношением производства продукции в денежном выражении на единицу стоимости производственных основных фондов. Обратный показатель фондоотдачи — фондоемкость, т. е. стоимость фондов на единицу продукции.

В совхозах фондоотдача исчисляется в целом по хозяйству. Практически можно исчислить показатель фондоотдачи путем деления стоимости валовой или реализованной продукции растениеводства на стоимость участвовавших в производстве продукции отрасли основных производственных фондов. Однако это будет не совсем точный показатель, так как часть тракторов, грузовые автомобили, тракторные тележки и другие средства производства в течение года участвуют в производстве продукции животноводства.

Частными показателями, отражающими эффективность использования основных производственных фондов, могут служить выработка за сезон на 1 эталонный трактор, убранная площадь на 1 зерновой или другой комбайн.

Стоимость основных производственных фондов в расчете на среднегодового работника показывает фондовооруженность труда. Наибольший экономический эффект достигается, когда производительность труда растет быстрее фондовооруженности труда.

Эффективность интенсификации растениеводства — это социально-экономический процесс применения достижений научно-технического прогресса, направленных на систематическое повышение плодородия земли, продуктивности животных путем последовательного увеличения вложений средств производства на единицу земельной площади.

Для количественной характеристики процесса интенсификации применяется понятие «уровень интенсивности». В целом для сельского хозяйства он характеризуется суммой текущих затрат и основных фондов, выходом продукции на гектар сельскохозяйственных угодий, в земледелии — на гектар пашни, по отдельным отраслям — на гектар посева.

Эффективность интенсификации определяется соотношением производственных затрат и полученной продукции, эффективностью добавочных вло-

жений, темпами роста производительности труда, снижения себестоимости продукции.

Чем больше произведено продукции при неизменных затратах, тем выше интенсивность и эффективность производства.

Экономическая оценка сельскохозяйственных культур и сортов, возделываемых в хозяйстве, является одной из предпосылок для принятия решения при обосновании рациональной структуры посевных площадей, проектировании и освоении севооборотов.

Эффективность возделывания отдельных культур и сортов определяют по их средней урожайности за последние три — пять лет.

Основными показателями для оценки товарных культур и их сортов являются урожайность, прибыль в расчете на гектар площади и уровень рентабельности.

Для оценки сельскохозяйственных культур важно учитывать выход конечной продукции с гектара: белка, сахара, масла, волокна, сухих веществ. Исходной информацией о качестве возделываемых культур и сортов служат результаты сортоиспытания и комплексного химического анализа, выполняемого областными, межрайонными агрохимическими лабораториями. Если в хозяйстве таких данных нет, то используют результаты химических анализов сельскохозяйственных культур, которые проводят и публикуют сельскохозяйственные опытные станции и другие научные учреждения.

Экономическая эффективность выращивания новых сортов сельскохозяйственных культур определяется путем сравнения их с районированными сортами, возделываемыми в хозяйстве, по урожайности, затратам труда, себестоимости, выходу конечной продукции.

Экономическое обоснование структуры посевных площадей. Систематическое совершенствование структуры посевных площадей является важным резервом повышения эффективности использования пашни и увеличения валового сбора продукции. Структуру посевных площадей устанавливают на основе оценки нескольких вариантов с целью выбора наилучшего. Оценка вариантов производится экономико-статистическим, расчетно-конструктивным, экономико-математическим методами.

За критерий сравнительной экономической оценки структуры посевных площадей принимается максимальный выход продукции полеводства с 1 га площади при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции.

Структура посевных площадей в любом хозяйстве характеризуется размерами посевов и удельным весом четырех групп сельскохозяйственных культур: зерновые; технические; картофель и овощи-бахчевые; кормовые. Одна из этих групп культур будет доминирующей в соответствии со специализацией данного хозяйства. Например, во многих совхозах северных областей Казахстана зерновые культуры занимают 60...80% посевных площадей. В зерновых совхозах важно обосновать соотношение между двумя группами культур: зерновыми и кормовыми. Выполнение государственного плана закупок зерна должно сочетаться с обеспечением потребности животноводства в кормах.

Внутри каждой из четырех групп культур должна быть обоснована своя внутренняя структура посевов. Так, внутри зерновых культур необходимо обосновать соотношение между продовольственными и фуражными

ми культурами. Часто это соотношение в большинстве хозяйств не обосновывается экономическими расчетами и вместо пшеницы в счет плана заготовок приходится сдавать ячмень. Фактически сдаточные цены на ячмень ниже, чем на пшеницу (с учетом надбавки за качество), в результате хозяйство получает меньшую сумму выручки при одинаковых затратах. В других случаях, наоборот, скоту скормливается пшеница из-за недостатка кормового зерна. Несоблюдение нужного ассортимента фуражных культур приводит к снижению отдачи от них в виде недобора продукции животноводства из-за несбалансированности фуража. Помимо разницы сдаточных цен при обосновании соотношения продовольственного и кормового зерна необходимо учесть разницу в урожайности различных зерновых культур. Например, в условиях Северного Казахстана ячмень и овес дают больше урожая и белка с 1 га по сравнению с яровой пшеницей.

Экономическая оценка севооборотов. Организация и освоение севооборотов не требуют особых капиталовложений, однако их соблюдение способствует наиболее продуктивному использованию земли, повышению экономического плодородия почв. Севообороты должны соответствовать производственному направлению хозяйства, обеспечивать получение с единицы земельной площади наибольшего количества продукции с наименьшими затратами.

Наиболее целесообразный севооборот можно выбрать только после экономической оценки и сопоставления двух-трех их вариантов.

Сравнительной оценке можно подвергнуть севообороты одного и того же вида, но с разным удельным весом ведущей культуры, и севообороты разных типов. При оценке различных видов севооборотов приходится сравнивать валовой сбор различных по назначению культур, различные затраты и доход.

Продолжительное время продуктивность культур и полученный урожай оценивали только в кормовых единицах. Однако этот показатель не является универсальным. Такие продукты, как хлопчатник, табак, масличные культуры, нельзя пересчитать в кормовые единицы.

Многие авторы рекомендуют пользоваться условными зерновыми единицами и кормопротеиновыми единицами, что позволяет более точно сопоставить и оценить различные продукты. При оценке севооборотов, их звеньев наиболее приемлем метод эквивалентов. Сущность метода заключается в том, что за эталон берется севооборот, дающий наибольший выход продукции ведущей культуры с гектара пашни.

При оценке сравниваемых с эталоном севооборотов учитывается количество продукции, которое может быть получено взамен основной культуры.

Оценка севооборотов с применением метода эквивалента должна дать ответ на вопрос: будет ли возмещена и экономически обоснована потеря зерна другими видами продукции как в натуральном, так и в стоимостном выражении. В каждом конкретном случае определяются эквиваленты замены главной продукции другими ее видами.

Урожайность технических культур, входящих в севообороты, при экономической оценке приравнивается к урожайности зерна-эталона в кормопротеиновых единицах. Перевод урожайности зерна-эталона в кормовые единицы проводят по формуле:

$$K_n = \frac{K_e \cdot \Pi_n}{\Pi_n}, \quad (25)$$

где K_n — кормопротеиновый коэффициент;

K_e — содержание кормовых единиц в 1 кг продукта, кг;

Π_n — содержание переваримого протеина в 1 кормовой единице, г;

Π_n — зоотехническая норма содержания протеина в 1 кормовой единице, г.

Себестоимость кормопротеиновой единицы можно исчислить по формуле:

$$C_e = C \cdot \frac{Y_e}{Y}, \quad (26)$$

где C_e — себестоимость 1 ц условной кормопротеиновой единицы, руб.;

C — себестоимость 1 ц технической культуры, руб.;

Y_e — урожайность в условных кормопротеиновых единицах зерна-эталона, ц/га;

Y — урожайность технической культуры, ц/га.

Денежную стоимость кормовых единиц или кормопротеинового коэффициента можно определить по продукции животноводства, где корм будет использован, по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{C\Pi}{100K}, \quad (27)$$

где Π — цена 1 ц кормовых единиц или кормопротеиновых коэффициентов, руб.;

C — сдаточная или закупочная цена мяса (в живом весе при средней упитанности) или других продуктов животноводства, руб.;

Π — процент затрат на корма в структуре себестоимости привесов продукции (в среднем за 3...5 лет);

K — количество кормовых единиц на 1 кг привеса мяса (также в среднем за 3...5 лет) или на производство 1 единицы другой продукции.

Эффективность применения минеральных удобрений и других средств химизации. Всесоюзный научно-исследовательский институт удобрений и агропочвоведения (ВИУА) и Центральный научно-исследовательский институт агрохимического обслуживания сельского хозяйства (ЦИНАО) совместно с рядом научно-исследовательских учреждений страны разработали, а Минптерсто сельского хозяйства СССР утвердило методические указания по определению эффективности удобрений и других средств химизации, применяемых в сельском хозяйстве (М: Колос, 1979).

Согласно этим указаниям, основной экономический показатель эффективности удобрений — чистый доход от их применения. Величина чистого дохода определяется по формуле:

$$Ч_d = (C + c) - E, \quad (28)$$

где $Ч_d$ — чистый доход, руб.;

C — стоимость основной продукции, полученной в результате применения удобрений, руб.;

c — стоимость побочной продукции, руб.;

E — сумма затрат, связанных с применением удобрений, руб.

Минсельхоз СССР утвердил нормативы усредненных затрат за 1 т питательных веществ (цена минеральных удобрений, затраты по доставке и внесению их в почву вместе с накладными расходами). По Казахской ССР они составляют: азотные удобрения — 289,2 руб., фосфорные (без фосфоритной муки) — 269,6 руб., калийные — 79,9 руб.

Чистый доход исчисляется на 1 га; на 1 ц удобрений; на 1 руб. всех затрат; на 1 руб. затрат, связанных с применением удобрений.

При оценке эффективности применения средств по защите растений учитывается техническая и экономическая эффективность.

Техническую эффективность можно определить по формуле:

$$C = \frac{a - b}{a} \times 100, \quad (29)$$

где C — уровень технической эффективности;

a — численность вредителей или повреждений растений перед проведением опыта;

b — то же после проведения опыта через соответствующее время.

При экономической оценке применения минеральных удобрений и средств защиты растений от болезней, вредителей и сорняков рассчитывают уровень рентабельности их использования как отношение дополнительного чистого дохода к затратам на удобрения и средства защиты растений.

При этом учитывается влияние удобрений на изменение уровня производительности труда и себестоимости единицы продукции.

Изменение производительности труда определяется по формулам:

$$P_{\tau} = \frac{B_{\pi}}{T_3} \text{ и } P_{\pi 1} = \frac{B_{\pi} + P_{\pi}}{T_3 + T_{3\pi}}, \quad (30)$$

где B_{π} — стоимость валовой продукции, полученной без применения удобрений, руб/га;

P_{π} — прибавка урожая благодаря применению удобрений, руб/га;

T_3 — трудовые затраты на 1 га без внесения удобрений, чел.-ч;

P_{τ} и $P_{\pi 1}$ — производительность труда (производство продукции в руб. на 1 чел.-ч) соответственно без применения удобрений и с применением удобрений;

$T_{3\pi}$ — дополнительные трудовые затраты на 1 га в связи с применением удобрений, чел.-ч.

Отношение производительности труда при внесении удобрений ($P_{\pi 1}$) к производительности труда без применения удобрений (P_{τ}) в процентах показывает эффект удобрений посредством экономии живого труда.

Экономия от снижения себестоимости единицы продукции в результате применения удобрений определяется разностью между себестоимостью единицы продукции до и после применения удобрений, умноженной на объем продукции, полученной после применения удобрений.

Экономическая эффективность мелиорации земель. Министерство водного хозяйства СССР разработало и утвердило по согласованию с Госпланом СССР «Инструкцию (методику) по определению экономической эффективности капитальных вложений в орошение и осушение земель и обводнение пастбищ» (1972). Она предназначена для экономического обоснования мелиорации и анализа эффективности мелиорации на разных уровнях: предприятие, отрасль, народное хозяйство.

Экономическая эффективность капиталовложений (Θ), связанных с мелнирацией земель, может быть определена как при оценке сложившихся условий, так и заложенных в проектно-сметную документацию по следующим формулам:

$$\Theta = \frac{ВД_1 - ВД_0}{О_{пф1} - О_{пф0}} = \frac{\Delta ВД}{\Delta О_{пф}}, \quad (31)$$

где $ВД_0$ и $ВД_1$ — валовой доход на начало и конец периода капвложений;

$О_{пф0}$ и $О_{пф1}$ — стоимость основных производственных фондов на начало и конец периода капвложений;

$\Delta ВД$ — прирост валового дохода;

$\Delta О_{пф}$ — дополнительные капвложения.

По приросту чистого дохода:

$$\Theta = \frac{ЧД_1 - ЧД_0}{О_{пф1} - О_{пф0}} = \frac{\Delta ЧД}{\Delta О_{пф}}, \quad (32)$$

где $ЧД_0$ и $ЧД_1$ — чистый доход на начало и конец периода капитальных вложений;

$\Delta ЧД$ — дополнительный чистый доход.

Эти показатели выражают дополнительный выход валового и чистого дохода на рубль дополнительных капитальных вложений.

Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений (T_1) выражается отношением суммы дополнительных капитальных вложений к чистому доходу, полученному за счет дополнительных капитальных вложений:

$$T_1 = \frac{О_{пф}}{ЧД}. \quad (33)$$

Срок окупаемости всех капитальных вложений (T_2) в годах определяется по формуле:

$$T_2 = \frac{О_{пф}}{ЧД}, \quad (34)$$

где $О_{пф}$ — стоимость основных производственных фондов;

$ЧД$ — величина чистого дохода, получаемого за год.

Экономическую эффективность использования сельскохозяйственных угодий можно определить отношением объема (или прироста) валовой продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) к площади земельных угодий:

$$\Theta = \frac{ВП}{СУ}, \quad (35)$$

где Θ — экономическая эффективность использования сельскохозяйственных угодий, руб.;

$ВП$ — валовая продукция сельского хозяйства в сопоставимых ценах, руб.;

$СУ$ — сельскохозяйственные угодья, га.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В настоящее время научными учреждениями республики накоплены достоверные данные во всех областях агрономической науки, разработаны конкретные рекомендации в разрезе отдельных культур с учетом почвенно-климатических условий их выращивания, внедрение которых позволит в значительной мере реализовать потенциальные возможности урожайных свойств сельскохозяйственных культур.

Многие хозяйства и даже целые районы, умело применяя эти рекомендации, получают на поливных землях по 500 ц и более сахарной свеклы, более 100 ц зерна и 600...800 ц зеленой массы кукурузы, 25...30 ц/га сои, 50...60 ц/га озимой пшеницы.

Однако все возрастающие требования к сельскохозяйственному производству, связанные с успешным выполнением Продовольственной программы страны, выдвинутой майским (1982 г.) Пленумом ЦК КПСС, диктуют необходимость дальнейшего совершенствования организации, проведения экспериментальных исследований, методов внедрения их результатов в сельскохозяйственное производство. В этой связи переход в научных учреждениях от однофакторных опытов к многофакторным с оптимизацией действия и взаимодействия факторов внешней среды в процессе формирования урожая с использованием современной вычислительной техники и установление конкретных параметров или дозировок их (т. е. факторов жизни), заранее рассчитанных на получение конкретного уровня урожайности сельскохозяйственных культур (программирование урожая) в конкретных почвенно-климатических условиях является актуальной задачей сельскохозяйственной науки и практики на данном этапе. Программирование урожайности — это разработка комплекса взаимосвязанных мероприятий, своевременное и высококачественное выполнение которых обеспечивает получение высокого урожая заданного качества.

Метод программирования базируется на современных достижениях растениеводства, физиологии и биохимии растений, агрохимии, земледелия, почвоведения, физики, кибернетики, метеорологии, экономики и других наук.

Известно, что высокий урожай с хорошим качеством сельскохозяйственной продукции можно получить лишь при максимальном удовлетворении потребности растений в течение вегетации в основных факторах жизни, т. е. при строгом соблюдении основного закона агробиологической науки — раскрытие закономерностей взаимоотношений растений с условиями внешней среды. Весьма свежо и актуально звучит в этом отношении высказывание великого русского ученого К. А. Тимирязева о том, что «только изучив законы о жизни, только подметив или выпытав у самого растения, какими путями оно достигло своих целей, мы в состоянии направить его деятельность к своей выгоде, вынудив его давать возможно больше продуктов, возможно лучшего качества».

Отсюда основная практическая задача программирования урожайности заключается в сознательном, планомерном управлении ходом накопления продуктивной части растений с помощью регулирования факторов жизни.

Наилучшие возможности для программирования имеются в орошаемом

земледелии, где в течение вегетации можно регулировать в широких пределах режимы водного и минерального питания и тем самым способствовать оптимизации роста и развития растений.

Начинается программирование с определения величины урожая, который можно получить в конкретной почвенно-климатической зоне.

Установлено, что для создания 1 кг сухой органической массы растений в среднем аккумулируется 4000 ккал, фотосинтетической активной радиации (ФАР) с некоторым колебанием в пределах отдельных культур. Отсюда, зная общее количество ФАР, поступающее за вегетацию той или другой культуре, и аккумулированную часть ее растениями, можно определить (подсчитать) возможную урожайность. Так, например, в условиях Алма-Атинской области за вегетацию кукурузы, возделываемой на силос, от начала мая до 15...20 августа количество ФАР составляет 2,5 млрд. ккал/га посевной площади. При аккумулировании ФАР в пределах одного процента урожайности абсолютно сухой массы равна 62,5 ц/га, или 250 ц/га зеленой массы (2,5 млн. ккал-га: 4000 ккал). В случае аккумулирования ФАР в пределах 2%, урожайность удваивается, т. е. 500 ц/га зеленой массы, соответственно при 3% — 750, при 4% — 1000 ц/га и т. д.

Применительно к зерновым эта цифра выглядит так: при 1%-ном аккумулировании ФАР — 62,5 ц/га абсолютно сухой массы, из них при соотношении зерна и соломы 1:1,5 выход зерна при 14%-ной влажности составит 29,0 ц/га, следовательно, при 2%-ном — соответственно 58,0 и при 3%-ном — 87,0 ц/га.

Отсюда первейшая задача современной агрономической науки и сельскохозяйственного производства — обратить самое серьезное внимание на повышение коэффициента использования ФАР. По имеющимся сведениям, эту величину в условиях юга, юго-востока Казахстана по отдельным культурам можно поднять до 3,5...4%, поскольку общее количество ФАР в этих условиях не лимитируется. В этом смысле в республике имеются неограниченные возможности для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и повышения продуктивности полей.

Следующие принципы программирования урожайности — это определение потенциальных возможностей сорта в конкретных условиях, формирование фотосинтетического потенциала, правильное применение законов земледелия и растениеводства, системы удобрений, водного режима, защиты растений и других факторов, словом, всего комплекса агротехнических мероприятий, и, наконец, математическая обработка данных на современной вычислительной технике.

Сорта (гибриды) сельскохозяйственных культур подбираются высокопродуктивные, способные хорошо усваивать солнечную энергию.

Важнейшее значение для запрограммированного выращивания высоких урожаев сельскохозяйственных культур имеет бесперебойное снабжение растений влагой в течение вегетации в соответствии с их биологическими потребностями путем регулярного проведения поливов. Режим орошения при запрограммированном возделывании определяется совокупностью числа, сроков и норм поливов и должен быть спланирован таким образом, чтобы отношение суммарного водопотребления (эвапотранспирации) к общим ресурсам влаги, поступившей в почву, равнялось 1. В этом случае наиболее эффективно используется поливная вода, обеспечивается получение запрограммированных урожаев, предотвращаются непроизводи-

тельные потери элементов питания за счет вымывания в глубокие слои почвогрунта и сохраняется хорошее мелиоративное состояние орошаемых земель.

При орошении решающим условием повышения урожайности, сохранения потенциального и эффективного плодородия почвы, охраны среды является правильное применение удобрений. В этой связи один из центральных вопросов при программировании урожайности — определение норм удобрений. Применяют расчетные нормы удобрений, необходимые для получения определенного уровня урожайности и поддержания плодородия почв на исходном уровне с учетом содержания элементов питания в почве и выноса их.

Естественно, что программирование завершается определением экономической эффективности.

На основании знания перечисленных основных факторов составляется модель агротехнических приемов, строго рассчитанная на конкретный уровень урожайности сельскохозяйственных культур. Эту модель первоначально, как правило, составляют научные учреждения. В последующем по их образцу могут и должны делать ее специалисты колхозов, совхозов с учетом специфических особенностей их почвенно-климатических условий. Следующей составной частью программирования является модель ростовых процессов накопления сухой биомассы. Выполнение этих программ обеспечивается прогностической, оперативно-текущей, корректирующей программами, т. е. сам процесс программирования состоит как бы из трех этапов:

1. Определение предполагаемого и планируемого нарастания (накопления) органической массы в динамике (по фазам развития) — прогностическая программа;

2. Учет фактического накопления биомассы — оперативно-текущая программа.

3. Внесение поправки агротехническим факторам с учетом расчетного и фактического накопления урожая — корректирующая программа.

Следует отметить, что программирование урожайности — совершенно очевидный, вытекающий из запросов и требований сельскохозяйственного производства, современный метод проведения исследований и внедрения их результатов в производство. Чем скорее перейдут научные учреждения и хозяйства республики на этот метод, чем скорее освоят его, тем выше будет результативность исследований, особенно внедрение достижений научно-технического прогресса.

Абугалиев Н. А., Турешев О. Т. Программирование урожая кукурузы и сахарной свеклы на орошаемых землях юго-востока Казахстана. Доклады ВАСХНИЛ, № 2.— М.: Колос, 1981.

Каюмов М. К. Справочник по программированию продуктивности полевых культур.— М.: Россельхозиздат, 1982.

Коллективный подряд на селе.— М.: Колос, 1983.

Об условиях оплаты труда работников совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий. Постановление Государственного Комитета СССР по труду и социальным вопросам и Президиума ВЦСПС от 8 мая 1981 г. № 135/П-4.— М.: Колос, 1981.

Об утверждении временных показателей для отнесений совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий к группам по оплате труда руководящих работников и специалистов. Постановление Государственного Комитета СССР по труду и социальным вопросам и секретариата ВЦСПС от 8 февраля 1984 г. № 50/3/32.— М.: Колос, 1984.

Шатилов И. С. Принципы программирования урожайности сельскохозяйственных культур. В кн.: Биологические основы орошаемого земледелия.— М.: Наука, 1974.

Колл. авторов
СПРАВОЧНИК АГРОНОМА
Составитель Геннадий Михайлович ТИТЁВ

Зав. редакцией Т. А. Комарова
Редактор Б. Е. Поротников
Мл. редактор Т. М. Лянова
Художественный редактор А. В. Ефимцев
Технический редактор Ф. К. Шабанова
Корректор Н. Ф. Самойлюк

ИБ № 2994

Сдано в набор 03.12.84. Подписано к печати 10.10.85. УТ03387. Формат 60×90¹/₁₆. Объем в п. л. 20,0. Уч.-изд. л. 24,9. Уел. кр.-отт. 20,0. Бумага тип. № 1. Гарнитура литературная. Печать высокая. Тираж 12 000 экз. Цена 1 р. 40 к. Заказ № 1667.

Издательство «Кайнар» Госкомитета Казахской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 480124, г. Алма-Ата, пр. Абая, 143.

Фабрика книги производственного объединения полиграфических предприятий «Кітап» Государственного комитета Казахской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 480124, г. Алма-Ата, пр. Гагарина, 93.