

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное научное учреждение «Российский
научно-исследовательский институт информации и технико-
экономических исследований по инженерно-техническому
обеспечению агропромышленного комплекса»
(ФГНУ «Росинформагротех»)

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ
РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
ПРОСА**

Методические рекомендации

Москва 2010

УДК 633.17
ББК 42.112
П 27

Рекомендации подготовили:

**В.И. Зотиков, В.С. Сидоренко, З.И. Глазова,
В.М.Новиков, Н.О. Костикова, А.И. Котляр, С.Н. Селихов**
(ГНУ ВНИИЗБК Россельхозакадемии);
В.Д. Красавин, В.И. Елисеев, В. М. Жданов, М.И. Надточий
(ГНУ Оренбургский НИИСХ);
Ф.М. Гайнуллин, А.К. Антимонов
(ГНУ Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова);
Л.Х. Сокурова (ГНУ Кабардино-Балкарский НИИСХ);
Н.Ш. Хисамутдинов (ГНУ Татарский НИИСХ);
П.В. Доценко (ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ);
Е.Л. Ревякин, Л.Т. Мехрадзе (ФГНУ «Росинформагротех»);
Л.А. Смирнова, Г.А. Гоголев (Минсельхоз России)

**Перспективная ресурсосберегающая технология производства
П 27 проса.** – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 52 с.

ISBN 978-5-7367-0797-3

Изложены биологические особенности возделывания проса, сорта, требования к почве и удобрениям, место в севообороте и технология обработки почвы, посев и уход за ним, орошение, химическая защита от сорняков, вредителей и болезней, уборка и послеуборочная обработка, а также экономический аспект производства проса.

Предназначены для специалистов системы АПК, научных сотрудников и преподавателей вузов, занимающихся вопросами возделывания проса.

УДК 633.17

ББК 42.112

ISBN 978-5-7367-0797-3

© ФГНУ «Росинформагротех», 2010

ВВЕДЕНИЕ

Просо посевное является одной из важнейших крупяных культур не только в России, но и в мире. Оно используется как источник получения ценного продукта – пшена (просяной крупы). Пшено обладает хорошими вкусовыми качествами и высокими пищевыми достоинствами. Пшено содержит 12-14,7% белка – больше, чем рисовая, ячневая, кукурузная и сорговая крупы. В составе белка выявлены все незаменимые аминокислоты. По этому показателю пшено превосходит крупы из других культур, а также ржаной и пшеничный хлеб. По содержанию жира (3,5%) оно уступает только овсяной крупе и кукурузе. Биологическая ценность белков проса такая же, как фасоли, арахиса, пшеничной муки и выше, чем гороха. К достоинствам пшена относятся его легкая разваримость и усвояемость. Задачи повышения разнообразия и качества питания всех возрастных категорий населения требуют последовательного наращивания производства проса.

В непереработанном виде просо широко используется как высокоценный концентрированный корм. Оно обладает высокой устойчивой урожайностью, что обусловлено его биологическими особенностями. Высевая 25-30 кг/га семян, можно получить 4-5 т зерна с 1 га. Положительным качеством проса является большая по сравнению с другими зерновыми культурами устойчивость его к болезням и вредителям. Просо может использоваться как страховая культура при пересеве погибших озимых и ранних яровых культур.

В развитии прососеяния и повышении его продуктивности в России большое значение имеет Центральный федеральный округ, в перспективе посевы проса в этом округе необходимо увеличить до 50-70 тыс. га, или в 2-3 раза, одновременно подняв урожайность до 1,5-1,7 т/га. Успешное решение этой задачи может быть обеспечено только в условиях повышения внимания к выращиванию проса и повсеместного внедрения наиболее прогрессивных технологий его возделывания и уборки, основанных на применении всех современных достижений науки и передовой практики.

В настоящих рекомендациях идет речь о ресурсосберегающей технологии возделывания проса, четкое соблюдение которой позволит увеличить производство зерна этой крупяной культуры.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ, ПРЕДШЕСТВЕННИКИ И МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

Основные биологические свойства проса, определяющие особенности его агротехники: специфическая способность осуществлять процессы фотосинтеза; теплолюбивость, засухоустойчивость и жаростойкость, повышенная требовательность к элементам питания и освещенности; высокая чувствительность к сорнякам; восприимчивость к вирулентным расам головки проса, меланозу; растянутость периода созревания; выносливость к почвенным и контактными гербицидам группы 2,4-Д; сравнительно слабая реакция на сроки сева; высокий коэффициент размножения путем самоопыления.

У проса различают 9 фаз вегетации и 12 этапов органогенеза, свойственных видам семейства мятликовых (злаковых). В процессе роста и развития растения в каждой из фаз в соответствии с наследственностью сорта и во взаимодействии со средой происходят жизненно важные онтогенетические, физиологические и морфологические изменения, определяющие урожайность и качество продукции.

Семена проса прорастают одним первичным корешком при температуре выше 6...8°C. Вторичные корни начинают образовываться только в фазе появления третьего листа и формируются до начала цветения. В нижней части стебля могут образовываться добавочные корешки. В засуху они имеют вид бугорков и не растут, а после выпадения небольших осадков вытягиваются, энергично образуя новые придаточные корни. Кущение и рост узловых корешков задерживаются при недостаточной влажности или слабом прогревании почвы. При температуре почвы 6...10°C рост корешков очень замедлен, при прогревании до 18°C рост и ветвление первичного и узловых корешков заметно усиливаются. При повышенной температуре и быстром просыхании верхнего слоя почвы формирование узловых корешков может задержаться.

Для растений проса характерно, что вначале рост корешков идет быстрее, чем ростков. Основная масса корней образуется до выметывания метелки. После цветения корневая масса увеличивается незначительно. В глубину корни могут распространяться до 150 см, в стороны – 100-120 см. Многочисленные опыты показывают, что высокие урожаи проса можно получить только при раннем и энергич-

ном развитии корней. Поэтому особое внимание следует уделять сохранению влажности пахотного слоя почвы во время сева этой культуры.

Листья у проса очередные, состоят из пластинки и влагалища, охватывающего междоузлия и прикрепленного основанием к узлу стебля. Зоны роста расположены у основания. У листа проса хорошо развита палисадная паренхима, что обуславливает более интенсивный процесс ассимиляции.

До фазы третьего-четвертого листа рост идет, главным образом, за счет питательных веществ эндосперма. В фазе кушения просо уже имеет пять-шесть листьев. Наибольшего размера листовая поверхность достигает к фазе цветения. От ассимилирующей площади листьев, как известно, зависят продуктивность фотосинтеза, интенсивность налива зерна. В благоприятных условиях листовая поверхность проса достигает 50-60 тыс. м²/га. Продолжающийся рост листьев в сочетании с энергичным удлинением стебля во время выметывания и цветения повышает требование растений к влагообеспеченности. Новообразование листьев заканчивается до начала дифференциации метелки. Число и размеры листьев сильно варьируют в зависимости от сортовых особенностей и внешней среды. Повышение температуры до 30...35°C ускоряет фотосинтез.

Наивысшая интенсивность фотосинтеза наблюдается в период от начала налива зерна до полной спелости. Поэтому пасмурная погода во второй половине вегетации подавляюще действует на просо. Недостаточное освещение во время цветения обуславливает полное бесплодие колосков.

Благоприятные условия светового режима при возделывании проса создают оптимальные нормы высева и площадь питания растений, содержание посевов чистыми от сорняков, научно обоснованное направление рядков в посевах.

Мнение большинства исследователей сходится в том, что просо имеет открытый характер цветения, что оно относится к самоопыляющимся растениям, способным к перекрестному опылению. Продолжительность цветения отдельного цветка бывает от 3-5 до 20 мин в зависимости от температуры воздуха. Первыми зацветают единичные верхушечные цветки, на пятый-шестой день во время массово-

го цветения в метелке раскрываются 50-60 цветков, в последующие дни количество раскрывающихся цветков уменьшается. В холодные дни с температурой ниже 16° С цветки не раскрываются.

Оплодотворение происходит за счет собственной пыльцы или пыльцы соседних цветков и растений. Образуются зародыш, эндосперм, а затем наливаются и созревает зерно. От времени цветения отдельного цветка до хозяйственной спелости зерна проходит 25-30 суток, а от начала созревания зерна в верхней части метелки до созревания его в нижней части – 15-20 суток. Поскольку формирование и цветение метелок на разных растениях происходит не одновременно, общая продолжительность фазы созревания зерна на посевах в целом растягивается до 40-45 суток.

Фаза формирования зерна, его налива и созревания даже в пределах одной метелки также значительно растянута во времени: первыми созревают зерна в верхней ее части, затем – нижней. Общая же продолжительность периода от начала массового выметывания метелок до хозяйственной спелости составляет 35-45 суток. Особенно интенсивное накопление урожая зерна начинается с полного его созревания в верхней части метелок до созревания в нижней. Эти особенности проса нужно учитывать при определении сроков и способов уборки.

Просо – теплолюбивая и засухоустойчивая культура. Сумма среднесуточных температур за вегетацию составляет 2300°С. Потребность в сумме активных температур (свыше 10°С) во многом зависит от сорта: для среднеспелых сортов она составляет примерно 1800°С, для позднеспелых – свыше 2000°С. Для появления всходов проса средняя температура почвы должна быть не ниже 10...12°С. Всходы очень чувствительны к низкой температуре, даже к -1...2°С. В различные фазы развития просо требует следующую среднесуточную температуру воздуха: всходы-кущение – 18°С, кущение-выметывание – 20°С, выметывание-цветение – 23°С, цветение-созревание – 21°С.

По отношению к высокой температуре просо более устойчиво, чем пшеница или овес. Особенно высокой жароустойчивостью оно отличается во второй половине вегетации, после цветения. Просо меньше других культур страдает от запалов и суховеев, лучше пе-

реносит почвенную и воздушную засуху. В такие периоды ткани проса, проводящие воду от корней к листьям, лучше обеспечиваются водой, чем других культур. Корни обладают большой сосущей силой. Они могут продолжать рост даже при полуторной гигроскопической влажности почвы, в то время как корни пшеницы и овса прекращают рост при двойной гигроскопической влажности. Листья способны значительно меньше испарять влагу, что в определенной мере объясняется мелкоклеточностью и малыми размерами устьиц.

Зерно при прорастании поглощает воды в количестве 25% своей массы. Транспирационный коэффициент проса в зависимости от условий составляет в среднем 200-300. Высокие урожаи этой культуры можно получить при влажности почвы 60-80% ППВ в течение всей вегетации. В разные периоды вегетации растения проса требуют неодинакового количества воды. В первую треть жизни, когда надземная масса развита сравнительно слабо, они потребляют из почвы в среднем 27% общего количества воды, во вторую треть – 40% и в последнюю – 33%. Максимальный расход ее приурочен к фазе выметывания метелки.

Следует учитывать, что просо отличается повышенной требовательностью к интенсивности и продолжительности дневного освещения. Эта культура относится к группе растений короткого дня: при укороченном дне в период от появления всходов до выхода в трубку развитие его ускоряется, при длинном – замедляется. Поздний сев значительно сокращает вегетационный период.

Одна из особенностей проса – длительное сохранение фотосинтетической способности листьев и других органов во второй половине вегетации, вплоть до созревания зерна.

Предшественники и место в севообороте. Для удовлетворения биологических особенностей роста и развития проса, максимальной реализации продуктивности необходимо правильное размещение его в полях севооборота. Вначале просо развивается медленно, поэтому в этот период его могут сильно угнетать сорняки. Размещать посеы проса следует на окультуренных чистых полях, по предшественникам, которые оставляют после себя мало сорняков, с достаточным запасом влаги и питательных веществ.

Следует учитывать, что просо произрастает на различных типах почвы. Благодаря мощному развитию мочковатой корневой системы, вторичных, придаточных корней просо хорошо растет и развивается в диапазоне плотности сложения пахотного слоя почвы, равном 1,20-1,35 г/см³. Вместе с этим структурные, хорошо аэрируемые почвы с высоким содержанием легкорастворимых питательных веществ наиболее благоприятны для проса.

В основных регионах прососеяния России лучшие предшественники для него – многолетние и однолетние бобовые и бобово-злаковые травы, озимые культуры, свекла, картофель, зернобобовые культуры, гречиха. Размещение проса по пласту и обороту пласта многолетних трав, залежи обеспечивает более высокую урожайность по сравнению с размещением после других предшественников. После многолетних трав улучшается структура почвы, в ней накапливаются питательные вещества, поля очищаются от сорняков. Не следует высевать просо после кукурузы, так как обе культуры имеют общих вредителей и болезней (головня, кукурузный мотылек), а также после овса и ячменя – последние культуры сильно засоряют поля сорняками и мало оставляют после себя легкорастворимых веществ. Худший предшественник для проса – подсолнечник, поскольку посеы сильно засоряются падалицей. Особенно надо избегать полей, где распространены корнеотпрысковые сорняки (осот, молочай). Не следует размещать просо по просу и конопле, чтобы посеы его не повредились кукурузным мотыльком. Посевы проса можно размещать после погибших озимых (ржи, пшеницы, рапса), используемых на корм, а в районах с продолжительным вегетационным периодом – после уборки зерновых, зернобобовых и других культур. В южных районах просо можно высевать в качестве парозанимающей культуры под озимые.

Посевы проса в полевом севообороте размещают с учетом засоренности предшествующих культур. Например, после пропашных культур на полях обычно меньше сорняков, а после зерновых колосовых их больше. Зерновые культуры, высеваемые после пара, меньше засоряются сорняками, чем посеы их второй культурой после него. Высеваемое после них просо в большей степени засоряется сорняками. Для предупреждения развития болезней и вредителей

посевы проса на прежнее место в севообороте можно возвращать не раньше чем через шесть-восемь лет.

Размещение проса по хорошим предшественникам позволяет получать высокие урожаи и использовать его в качестве ценного предшественника для других культур в севообороте. Ценность проса как предшественника для многих других культур севооборота определяется тем, что поля после его уборки выходят чистыми от сорняков, достаточно увлажненными. Просо после себя оставляет большое количество корневых и стерневых остатков, обогащающих в процессе минерализации почву легкодоступными для последующих культур в севообороте питательными веществами.

СОРТА

По фотопериодической реакции просо относится к растениям короткого светового дня. Однако чувствительность разных сортов к продолжительности дня различна. Сорты селекции ГНУ ВНИИЗБК и ГНУ Татарский НИИСХ относятся больше к группе фотопериодически пластичных, меньше реагирующих на продолжительность дня, они способны произрастать в условиях с разным световым режимом. Однако они также требуют интенсивного освещения, особенно в фазы выметывания, цветения и налива зерна. Снижение фотосинтетической активности в этот период может сказаться на величине урожая.

Научными исследованиями по просу в России занимаются десять научно-исследовательских учреждений в семи регионах. По результатам государственного сортоиспытания за 2001-2009 гг. в Госреестр внесены 11 новых сортов проса посевного (табл. 1).

Всего же в России возделывается 45 районированных сортов. В основном это крупнозерные сорта, с более высокими урожайностью и устойчивостью к полеганию, осыпанию.

Широкое распространение в производстве получили новые сорта селекции ГНУ НИИСХ Юго-Востока – Золотистое, Саратовское 12, Саратовское желтое, Спутник и Квартет (ГНУ ВНИИЗБК), Нур, Лучистое (ГНУ ТатНИИСХ), Камышинское-95 и Камышинское-98 (ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ). Отличительной особенностью новых сортов является их высокая адаптированность ко многим почвенно-климатическим зонам.

Таблица 1

Новые сорта проса посевного

Сорт	Год районирования	Регион	Учреждение-оригинатор
Барнаульское-98	2003	10	СибНИИ кормов
Заряна	2002	7; 9	Поволжский НИИСС
Золотистое	2001	5; 6; 8	НИИСХ Юго-Востока
Камышинское-98	2001	8; 9	Нижне-Волжский НИИСХ
Квартет	2001	3; 5	ВНИИЗБК
Лучистое	2003	7	ТатНИИСХ
Нур	2002	4	ТатНИИСХ
Оренбургское-20	2001	9	Оренбургский НИИССХ
Саратовское желтое	2009	3; 5; 6; 7; 8; 9; 10	НИИСХ Юго-Востока
Саратовское-12	2005	5; 6; 8; 9; 11	НИИСХ Юго-Востока
Спутник	2009	3; 4; 5	ВНИИЗБК

Среди названных сортов следует отметить Квартет – первый мультилинейный сорт, созданный на основе объединения четырех линий аналогов сорта Благодатное с неидентичными генами резистентности к расам головни в морфологически однородную мультилинейную комплекцию, ценный по качеству зерна.

Сорт Золотистое – первый генотип среди желтозерных сортов, имеющий сочетание таких важных признаков, как крупность зерна и высокая устойчивость к меланозу. По содержанию каротиноидных пигментов, желтизне ядра, качеству зерна и крупы он превосходит эталонный в России сорт Саратовское-6.

Барнаульское-98. Выведен методом индивидуального отбора из спонтанного гибрида, выделенного в коллекционном образце К-9604. Включен в Госреестр по Западно-Сибирскому (10) региону. Рекомендован для возделывания в Алтайском крае. Разновидность – кокцинеум. Антоциановая окраска колосковой чешуи отсутствует. Метелка средней длины, развесистая, среднепонижающая. Веточки относительно главной оси метелки отходят в нижней части. Зерновка округлая, цветковые пленки светло-красные. За годы испытаний

в регионе урожайность зерна составила 20,9 ц/га, что на 2 ц/га больше среднего стандарта. Максимальная урожайность 47,1 ц/га получена в Новосибирской области в 2001 г. Урожайность зеленой массы и сухого вещества близка к стандарту сорта Кормовое-45. Среднеспелый, вегетационный период 70-95 дней, на уровне стандартного сорта Барнаульское-80. Высота растений варьирует от 80 до 140 см. Более устойчив к полеганию и осыпанию, устойчивость к засухе на уровне стандарта. Зерноукосного типа. Окраска нешлифованного зерна желтая. Масса 1000 зерен 7,2-8,6 г. Восприимчив к головне.

Заряна. Выведен методом сложной ступенчатой гибридизации с использованием сортов Саратовское-853, Кинельское-2462, Долинское-86, Скороспелое-66, Шатиловское-624, ВНИС-29 и образцов коллекции ВИР. Включен в Госреестр по Средневолжскому (7) региону. Рекомендован для возделывания в Самарской области. Разновидность – субсангвинеум. Колосковая чешуя с антоциановой окраской. Метелка средней длины, сжатая, слабопонижающаяся. Веточки относительно главной оси метелки прижаты. Зерновка круглая, цветковые пленки красные. За годы испытаний в регионе урожайность зерна составила 22,6 ц/га – на уровне среднего стандарта. Максимальная урожайность 48 ц/га получена в Республике Мордовия в 2000 г. Среднеспелый, вегетационный период 70-105 дней – на уровне стандартного сорта Саратовское-6. Высота растений 70-100 см. Более устойчив к полеганию и осыпанию, устойчивость к засухе на уровне стандарта Саратовское-6. Технологические и кулинарные качества высокие. Окраска нешлифованного зерна ярко-желтая. Масса 1000 зерен 8-9,9 г. Включен в список ценных по качеству сортов. Сорт восприимчив ко второй и третьей расам головни, по данным оригинатора, устойчив к расам 1,8, имеет ген устойчивости к головне Sph 1.

Камышинское-98. Разновидность – ауреум. Среднеспелый, вегетационный период 80-83 дня, засухоустойчивый. Урожайность до 42 ц /га. Крупа ярко-желтого цвета, выход ее 77,3-79,7 %, масса 1000 семян 8,1-8,5 г, натура 760-780 г/л. Засухоустойчивость высокая, к пониженным температурам устойчив недостаточно. Отличается высокой устойчивостью к головне. Слабо поражается мела-

нозом. Обрушиваемость зерна достаточно легкая. Ядро стекловидное, при обрушивании не дробится. Пшено ярко-желтого цвета. Консистенция каши рассыпчатая, вкусовые достоинства хорошие. Урожайность хорошая. В среднем за три года конкурсного испытания (1996-1998 гг.) превысил стандарт Саратовское-6 на 4,3 ц/га при урожайности последнего 16,6 ц/га. Выход крупы средний – 75,3-79,7%.

Квартет. Разновидность – кокцинеум. Среднеспелый, вегетационный период 70-95 суток. Первый мультилинейный сорт с неидентичной расоспецифической устойчивостью к комплексу рас головыни. Устойчив к полеганию. Осыпаемость слабая. Урожайность до 50 ц/га. Семена средней крупности (масса 1000 семян 6,5-8 г). Содержание белка в семенах до 15,7%. Технологические и крупяные качества отличные. Включен в список ценных сортов. Урожайность до 7,1 т/га. Год допуска – 2001. Регионы районирования – Центральный, Центрально-Черноземный. Пригоден для возделывания по экологически чистым технологиям (без применения пестицидов) с целью получения диетических продуктов питания.



Золотистое. Разновидность – ауреум. Растения средней высоты. Метелка сжатая, слабопонижающая, средней длины (21-23 см). Зерно желтой окраски, шаровидное, крупное. Масса 1000 семян 8,6-9,7 г. Сорт среднеспелый, вегетационный период 87-93 суток. Отличные технологические и биохимические свойства сорта – выравненность, крупнозерность и шаровидность зерна, менее жесткие цветковые пленки, повышенный выход крупной фракции пшена (свыше 75%), устойчивость к меланозу, большое содержание каротиноидных пигментов, а также потребительские достоинства крупы – желтизна и стекловидность ядра, вкус каши и др. – расширили востребованность культуры. Сбор высококачественного зерна с 1 га товарного посева составляет 21-37 ц/га, что в сочетании с другими важными хозяйственными признаками обеспечивает получение чистого дохода 5,5-8 тыс. руб. с каждого гектара. В случае экспорта зерна стоимость товарного зерна возрастет на 30-70%. Семена желтозерного сорта нового поколения пользуются повышенным спросом.

сом в Саратовской, Волгоградской, Воронежской, Тамбовской, Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, а также Республике Калмыкия.

Оренбургское-20. Выведен методом индивидуального отбора из гибридной популяции [(Волжское-3 х Оренбургское-42) х Оренбургское-5] х [(Оренбургское-42 х Саратовское-2) х М7 Оренбургское-42].

Относится к разновидности сангвинеум. Метелка сжатая, зерно красное. Веточки первого порядка слегка отходят от главной оси метелки. По технологическим качествам зерна и потребительским свойствам крупы оказался равным районированным сортам.

За годы испытания сорта на инфекционном фоне число растений, пораженных пыльной головней составляло 1,7-4,1%, тогда как у сорта Саратовское-3 1,6-63%, Оренбургское-42 – 39,7 до 48,3%. В 1997 г. в производственном испытании по урожайности он превысил сорта Оренбургское-9 на 2,5 ц/га, Саратовское-2 – на 3,4 ц/га. В среднем масса 1000 зерен составляла 8,66 (у сорта Оренбургское-9 – 7,81 г).

Саратовское-12. Родословная сорта: Сангвинеум-8-88/Саратовское-853. Разновидность – сангвинеум. Метелка сжатая, слабопоникающая, плотная, средней длины (19-22 см), без антоциановой окраски. Зерно красное, округлой формы, крупное (8,6-9,4 г). Веточки без подушечек у основания, тонкие, упругие, прямые, прижатые к главной оси метелки. Растения сорта средней высоты (85-110 см) с прочным и устойчивым к полеганию стеблем средней толщины. Сбор высококачественного зерна с 1 га товарного посева составляет 20-30 ц.



Сорт относится к группе раннеспелых. Vegetационный период 83-89 суток. Принадлежит к степной поволжской экологической группе и адаптирован к жестким условиям засушливых регионов. Хорошо реагирует на осадки во второй половине вегетации. Основная отличительная особенность сорта: в типичные для Юго-Востока России годы созревание зерна и засыхание соломистой массы наступают одновременно, в большинство лет это позволяет проводить уборку напрямую, что заметно сокращает затраты. Устойчив к полеганию, хорошо переносит перестой на корню. Характеризуется самым крупным высо-

конатуристым зерном шаровидной формы. Данные признаки имеют очень важное значение как при подготовке семенного материала (в том числе при отделении сорно-полевого проса), так и при производстве крупы. Увеличение массы 1000 зерен не сказалось на устойчивости к основному заболеванию зерна – меланозу, хотя эти признаки находятся в тесной обратной корреляционной зависимости. К головне сорт неустойчив, перед посевом семена необходимо протравливать.

Достоинства: возможность прямоточной уборки, потенциал продуктивности – на уровне лучших сортов саратовской селекции, отличные технологические и биохимические свойства – выравненность, крупнозерность и шаровидность зерна, повышенный выход крупной фракции пшена (75-78%), устойчивость к меланозу, высокое содержание каротиноидных пигментов, высокие потребительские достоинства крупы – желтизна и стекловидность ядра, вкус каши и др.

Рекомендован для возделывания в Нижневолжском и Северокавказском регионах России.

Спутник. Разновидность – кокцинеум. Среднеранний, вегетационный период 70-90 суток. Высота растений 85-110 см. Метелка развесистая пониклая, без антоциана, подушечки не окрашены. Зерно округлое, красное. Технологические и вкусовые качества отличные. Масса 1000 зерен 7,8-8,5 г. Пленчатость 12,9-14,7%. Выход крупы 80-82%. Цвет и вкус каши 5 баллов. Сорт интенсивного типа, среднеранний. Устойчивость к полеганию и осыпанию высокая. Устойчив к большинству рас головни и меланозу. Обладает геном резистентности к головне Sph 1. Включен в список ценных сортов. Урожайность до 6,5 т/га. Год допуска – 2009. Регионы районирования – Центральный, Волго-Вятский, Центрально-Черноземный. Пригоден для возделывания по экологически чистым технологиям (без применения пестицидов) с целью получения диетических продуктов питания.

Потребительский рынок предпочитает крупное, стекловидное пшено ярко-желтой окраски при минимальном содержании или полном отсутствии пораженных меланозом ядер.

В результате ретроспективного анализа в экологическом испытании ГНУ ВНИИЗБК (2001-2010 гг.) отмечено, что в процессе селекции одновременно с сокращением периода вегетации у современных сортов наряду с увеличением урожайности в среднем на 5,1 ц/га на-

блюдается улучшение большинства показателей качества зерна и крупы проса: увеличение крупности зерна на 0,7 г, выхода крупы – 2 %, индекса яркости – 29%, повышение вкуса каши на 0,3 балла, снижение пленчатости – 1,1, подпленочного поражения ядра – на 0,5%.

В настоящее время большинство площадей под просом засевают ценными по качеству сортами. Однако заготавливается ценного зерна недостаточное количество, что связано с неудовлетворительной материально-технической базой прососеющих хозяйств, недостатком сушильной и зерноочистительной техники.

ТРЕБОВАНИЯ К ПОЧВЕ И УДОБРЕНИЯМ

Просо весьма требовательно к плодородию поля. Для его нормального развития необходимо достаточное количество доступных растениям элементов питания в почве. Просо дает высокие урожаи на землях, богатых органическими веществами, имеющих нейтральную или близкую к ней реакцию почвенного раствора. Оно не выносит кислых, заболоченных, тяжелых суглинистых земель. Лучше всего под эту культуру отводить структурные, хорошо аэрируемые почвы с высоким содержанием легкорастворимых питательных веществ, чистые от сорняков, средние и легкие суглинистые.

При разработке системы удобрений посевов проса важно учитывать, что на формирование 1 ц зерна и соответствующего количества соломы эта культура использует 3-3,2 кг азота, 1,3-1,5 кг фосфора, 2-3,4 кг калия, 1-1,3 кг кальция. Поступают питательные вещества в растения в течение всего периода вегетации.

В начальный период развития просо особенно чувствительно к недостатку фосфора и до кущения больше всего потребляет азота (7-8% общей потребности) и в убывающем порядке – калия, кальция, фосфора. Наиболее интенсивно растения используют питательные вещества в период кущения-цветения. В это время происходит усиленный рост вегетативной массы и формируются метелки, поэтому достаточная обеспеченность проса именно в этих фазах азотом, фосфором и калием – одно из важнейших условий формирования его высокой продуктивности. За этот период в растение поступают 70% азота, 60% фосфора и практически весь калий. Наибольшее ко-

личество фосфора усваивается в последний период вегетации, когда формируется зерно и в нем накапливается белок (протеин), в состав которого входит фосфор.

В питании проса существенную роль играют микроэлементы – магний, железо, бор, марганец, цинк, медь, молибден. Они повышают активность различных ферментов, ускоряют биохимические процессы в растениях, способствуют синтезу углеводов, белков, аминокислот и витаминов.

При интенсивной технологии возделывания проса система применения удобрений должна предусматривать, прежде всего, полную обеспеченность культуры основными элементами минерального питания для получения планируемого урожая, а также создание оптимальных условий для наиболее эффективного использования питательных веществ из почвы и удобрений. Наиболее эффективно удобрения, как известно, действуют лишь при научно обоснованной системе их внесения в севообороте. Для обеспечения высокой эффективности применения минеральных удобрений и средств химической защиты растений проса проводят агрохимическое и фитосанитарное обследование полей с последующим составлением паспортов и разработкой плана мероприятий по улучшению агрохимического состояния почвы и защиты растений.

Научно обоснованную систему удобрения почвы на посевах проса составляют для каждого поля по следующим основным принципам.

1. Агрохимическое обследование участка и составление его агрохимического паспорта, где указываются тип почвы, почвенная реакция, ее механический состав, содержание органического вещества (гумуса), кислотность (рН солевой) и гидролитическая кислотность, содержание доступных форм фосфора и калия, насыщенность почвы основаниями.

2. Система мероприятий по комплексному агрохимическому окультурированию поля, которая включает в себя нейтрализацию кислотности путем известкования и применение органических удобрений под предшествующие просу культуры севооборота, лучше – в паровых полях, идущих под озимые.

3. Балансовый метод расчета доз удобрений для получения планируемого урожая, основанный на определении разности между

биологической потребностью культуры в элементах минерального питания и возможным их количеством, которое растение использует из почвы в зависимости от уровня ее естественного плодородия. Дозу рассчитывают по формуле

$$D = \frac{(A \cdot B \cdot C \cdot K_n) \cdot 100}{K_y} \text{ кг/га (д.в.)},$$

где A – планируемый урожай, ц/га;

B – вынос азота, фосфора и калия единицей (1 ц) основной продукции с учетом побочной, кг (возможны два варианта: этот показатель определяется для конкретных условий хозяйства или в расчетах используют средние справочные данные: азота – 3-3,5 кг, фосфора – 1,3-1,5 кг, калия – 2-2,5 кг).

C – запас доступных форм питательных веществ в почве (кг/га), который определяют следующим образом: азот (общий) соответствует содержанию гумуса в процентах (по агрохимическому паспорту) $\times 1500$, фосфор равен содержанию доступного фосфора в мг/100 г почвы (по агрохимическому паспорту) $\times 30$, калий – равен содержанию обменного калия в мг/100 г почвы (по агрохимическому паспорту) $\times 30$;

K_n – коэффициент использования питательных веществ из почвы: азот – $1:100 = 0,01$, фосфор – $7:100 = 0,07$, калий – $12:100 = 0,12$;

K_y – коэффициент использования питательных веществ из удобрений: азотных – 45-50, фосфорных – 15-20, калийных – 45-50; 100 в числителе – для пересчета в кг/га (д.в.).

Фосфорные и калийные удобрения вносят осенью под вспашку до обработки почвы плоскорезами, азотные в полной расчетной норме – под предпосевную культивацию. В рядки с семенами во время сева необходимо внести гранулированные фосфорные удобрения в дозе 10-15 кг/га (д.в.).

Просо – одна из наиболее отзывчивых культур на этот способ внесения удобрений. От применения рядкового удобрения урожай проса устойчиво повышается на 2-2,6 ц/га, каждый килограмм фосфора оплачивается 16-19 кг дополнительного зерна. Внесение части азотных удобрений в виде подкормки наиболее целесообразно на широкорядных посевах – в дозе 15-20 кг (д.в.) при первой междуряд-

ной обработке почвы. Использование азота для поздних внекорневых подкормок в фазе налива зерна имеет смысл лишь для повышения белковости зерна. Вносят их в дозе 5-10 кг/га (д. в.) по посевам в фазе налива зерна, совмещая с обработкой растений пестицидами.

Для внесения удобрений в зависимости от условий применяют навесные машины для поверхностного внесения МВУ-900, МВУ-1200, СУ-12М и другие или полуприцепные МВУ-5, РМУ-6. Для транспортировки и рассева пылевидных удобрений и извести предназначены машины типа АРУП-8.

Просо хорошо отзывается на последствие удобрений, особенно навоза. Исследованиями ГНУ Оренбургского НИИСХ установлено, что просо, размещаемое в севообороте после озимых, удобрённых 30 т/га навоза, дало прибавку урожая 5,1 ц/га. На контроле без удобрений урожайность при этом составила 18,9 ц/га. Навоз лучше вносить под предшествующие просу культуры. Жидкий птичий помёт можно использовать непосредственно под просо. Установлено также, что внесение под просо птичьего жидкого помёта в дозе 6 т/га повышало урожайность на 1,5-2 ц/га. Внесение помёта весной под предпосевную культивацию было более эффективным, чем с осени под зябь. По результатам опытов отдела земледелия ГНУ Оренбургского НИИСХ внесение основного удобрения в норме $N_{60}P_{60}$ весной до посева проса сеялкой СЗС-2,1 на глубину 6-8 см после отвальной осенней обработки повысило его урожайность на 2,3 ц/га, а по плоскорезной – на 1,7.

Включение в технологию возделывания проса выращивания и заделки промежуточных (пожнивных) культур позволяет:

- пополнить пахотный слой почвы фитомассой сидеральной культуры от 2,8 до 7,6 т/га, что эквивалентно внесению 20-40 кг д.в. азота, фосфора и калия;
- повысить урожайность фитомассы: на первом месте стоит люпин – 5,9-7,8 т/га, на втором – вика яровая – 4,5-5,4, на третьем – горчица – 3-4,9 т/га;
- улучшить физические свойства почвы, уменьшая плотность, активизировать микробиологическую активность в пахотном слое, создать условия для формирования более продуктивных растений, повысить урожайность гречихи на 14,3-29,8%, проса на 6-12,3%;

- создать условия путем запахивания соломы в почву для дополнительного накопления влаги в пахотном слое в количестве 9-1 мм, что является существенной добавкой в засушливые годы и сказывается на повышении урожайности;

- обеспечить окупаемость затрат на сидерацию в размере 1,51-2,21 руб. и энергозатрат на 1 кг зерна на 0,8-1,6 Мдж.

На фоне внесения соломы и заправки сидерата эффективно внесение в почву по 20 кг/га д.в. азота, фосфора и калия, их окупаемость достигает 5,7-11,5 кг зерна, увеличение доз до 40 кг малоэффективно.

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ

В севооборотах просо размещают по предшественникам, которые оставляют после себя плодородную и чистую от сорняков (особенно просовидных) почву. В основных зонах возделывания проса это, как правило, первое и второе поля после многолетних трав, зернобобовых, озимых культур, идущих по пару, сахарная свекла, картофель. Нежелательно размещать просо после кукурузы или перед ней, так как обе эти культуры поражаются стеблевым мотыльком. Само просо может быть предшественником многих культур в севообороте. В более засушливых условиях Приволжского, Уральского и Сибирского федеральных округов его следует размещать второй культурой после чистого пара, расширять посевы на орошаемых землях.

Обрабатывают почву под просо в соответствии с требованиями зональной системы земледелия. Особое внимание уделяют максимальному уничтожению сорняков, сбережению влаги в почве, созданию выровненной поверхности и семенного ложа для размещения семян на заданную глубину. Подготовка почвы включает в себя лущение, внесение минеральных удобрений, основную и предпосевную обработку.

Перед вспашкой проводят лущение стерни или дискование трав. При появлении розеток корнеотпрысковых сорняков этот прием повторяют. Для лущения почвы после уборки стерневых предшественников, предпосевной обработки и закрытия влаги применяют ЛДГ-10М, ЛДГ-15 на глубину 6-8 см, зяблевой вспашки – плуги с предплужниками ПЛН-6-35, ПЛН-8-40 и др. После пропашных культур

сразу проводится вспашка или плоскорезная обработка ПРК-4-40, ПГ-3С, ПГН-5 на глубину 20-22 см, комбинированными агрегатами АПК-1,5, АПК-3, АПК-6, АПУ-6,5, АПУ-3,5, укомплектованными плоскорезными или чизельными лапами, на глубину 16-30 см. В случаях, когда поля после сахарной свеклы, картофеля выходят засоренными, вспашке должна предшествовать обработка тяжелыми дисковыми боронами БДТ-3, БДТ-7 на глубину до 12 см.

На средних по механическому составу почвах помимо луцильников используют дисковые бороны БД-10А в агрегате с трактором Т-150К. Дисковые тяжелые бороны типа БДТ-7, БДТ-10 рекомендуется использовать на тяжелых по механическому составу почвах после многолетних трав. Поля, засоренные многолетними сорняками, обрабатывают лемешными луцильниками ППЛ-10-25 и ППЛ-5-25.

Характер обработки почвы под зябь зависит от проявления эрозии почвы, предшественника, засоренности поля, видового состава сорняков, влажности почвы и продолжительности летне-осеннего периода. После рано убираемых предшественников почву обрабатывают по типу полупара.

Для обеспечения высокого качества отвальной обработки почвы рекомендуется использовать агрегаты К-701 с ПНЛ-8-40 и ПВР-3,5 или Т-150К с ПЛП-6-35 и ПВР-2,3. Приспособления ПВР-3,5 и ПВР-2,3 применяют в зависимости от состояния почвы. Они дробят глыбы, выравнивают и уплотняют верхний слой. Можно комплектовать агрегаты кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А, 2ККН-2,8 или КЗК-10, а также зубовыми боронами.

В зонах, подверженных ветровой эрозии и с недостаточной степенью увлажнения, где почва осенью обработана с сохранением стерни, влагу закрывают боронами БИГ-ЗА, БМШ-15, БМШ-20. Культивацию проводят плоскорезами КПШ-5, КПШ-9 и противэрозийными орудиями КПЭ-3,8А. При безотвальной обработке пласта многолетних трав применяют культиваторы КПЭ-3,8А и игольчатые бороны. В засушливых условиях без оборота пласта используют плоскорезы-глубокорыхлители и игольчатые бороны.

В большинстве районов возделывания проса осенняя обработка почвы после стерневых предшественников слагается из лущения

жнивья дисковыми луцильниками. После уборки зерновых культур комбайном с измельчением соломы обработку почвы проводят тяжелыми дисковыми боронами БДШ-8,2 и КАД-7А. Для измельчения послеуборочных остатков и перемешивания их с почвой хорошо подходят дискаторы БДМ-3,2х4 (рис. 1), БДМ-4-4П, многофункциональные почвообрабатывающие агрегаты типов АКМ-6, АДП-6, ОПО-8-35 и др.



Рис. 1. Прицепной дискатор БДМ-3,2х4

На полях, засоренных осотом и другими корнеотпрысковыми сорняками, применяют улучшенную зяблевую обработку почвы. Для этого после отрастания розеток проводят повторное лушение лемешными луцильниками ППЛ-5-25, ППЛ-10-25 или плоскорезами-глубокорыхлителями и тяжелыми культиваторами на глубину 10-12 см. Дисковыми орудиями ДМТ-6, БДВ-7 в перекрестном направлении на глубину 6-8 и 10-12 см обрабатывают поля, засоренные корневищными сорняками. После последнего лушения стерневых предшественников через 15-20 дней проводят зяблевую вспашку на глубину 20-22 см, а после кукурузы – на 25-27 см. Если под предшественник проводилась глубокая вспашка, то под просо уменьшают глубину вспашки до 18-20 см или применяют поверхностно-плоскорезную обработку орудиями КПЭ-3,8А, АКШ-6, ОПО-8-35.

Зимой проводят двух-трехразовое задержание снега, регулирование снеготаяния и задержание талых вод.

После рано убираемых предшественников засоренные поля обрабатывают по типу полупара. При этом вначале проводят вспашку, а по мере появления всходов сорняков на зяби – культивацию с боронованием для их уничтожения; одновременно выравнивают поверхность поля.

Участки с внесенной измельченной соломой, предназначенные для посева пожнивных сидеральных культур, следует обрабатывать комбинированными агрегатами, осуществляющими заделку соломы в почву с одновременным посевом. Для этого следует использовать почвообрабатывающие посевные комплексы АУП-18-05, ПК-6 и ПК-8,5 «Кузбасс», КСКП «Омич» и др.

При отсутствии комбинированных машин можно применять лемешное лушение на глубину 12-14 см, культивацию – 4-6 см, прикатывание и посев или двукратную обработку тяжелой дисковой боронной, прикатывание и посев.

Оптимальными сроками посева пожнивных сидеральных культур являются конец июля-начало августа. Запашка зеленой массы проводится плугами на глубину 25-27 см при наступлении устойчивого похолодания. Для этой цели можно использовать универсальные дисковые бороны, обеспечивающие качественное измельчение, рыхление до 25 см и интенсивное перемешивание в обрабатываемом слое почвы растительной массы.

В засушливых районах, а также там, где почвы подвергаются водной и ветровой эрозии, применяется плоскорезная обработка почвы с оставлением стерни на поверхности поля. Она способствует большому накоплению снега, уменьшает испарение влаги, сток воды и смыв почвы. При этом используют культиваторы-плоскорезы КПШ-5, КПШ-9, КПЭ-3,8А, плоскорезы-глубокорыхлители, чизельные плуги ПЧ-4,5, ПЧПЭ-4,4, ПЧН-3,2, комбинированные агрегаты типа УНС-3(5).

На полях, отводимых под просо, рано весной при созревании почвы закрывают влагу боронами в два следа на глубину 3-5 см. Через 3-4 ч эту операцию повторяют.

При ранней и засушливой весне проводят две-три мелкие (на 5-6 см) культивации с одновременным прикатыванием: сплошную поперек или под углом к направлению вспашки (или плоскорезной

обработки), а повторные – поперек направления предшествующей культивации, на участках с выраженным рельефом – поперек направления склона или по горизонтали.

При сплошной обработке почвы во всех зонах прососеяния используют гидрофицированные культиваторы КШУ-12 и КПС-4А с боронами БЗСС-1,0 и сцепками СП-11А, СП-16А. Для выравнивания поверхности поля с одновременным рыхлением и прикатыванием применяют агрегаты ВПН-5,6 или типа РВК-3,6. На поверхности поля, которое подготовлено к севу по специальной технологии для зон, подверженных ветровой эрозии, должно быть не менее 60% стерни и других растительных остатков.

В практике сельскохозяйственного производства в поле постоянно происходит колебание объема пахотного слоя почвы, в результате при усадке почвы после обработки возможен разрыв корневой системы всходов возделываемой культуры. В более плотной почве растению при формировании корневой системы легче проникать в слои, содержащие питательные вещества, чем в рыхлой. Всходы проса на уплотненной почве появлялись дружнее и быстрее, чем на рыхлой. В первый период развития растения проса быстрее росли на уплотненной почве, чем на делянках с рыхлым сложением почвы, однако в дальнейшем высота их стеблестоя выравнивалась. Во влажные годы различия по высоте стеблестоя по вариантам опыта были менее существенными, чем в начальный период развития растений, и все же до конца вегетационного периода по высоте растений выделялись варианты с плотным сложением почвы.

Проведенные ГНУ ВНИИЗБК исследования показывают устойчивую закономерность в изменении продуктивности проса при разной плотности почвы. Уплотнение почвы благоприятно влияет на рост растений, развитие их надземной массы, формирование урожая. Оптимальной плотностью темно-серой лесной среднесуглинистой почвы для возделывания проса является 1,20-1,30 г/см³ и более. Если учесть, что равновесная объемная масса наших почв составляет 1,20-1,28 г/см³, то видны широкие возможности минимализации обработки хорошо окультуренных земель под просо.

Для ускорения прорастания семян сорняков и выравнивания поверхности поля после каждой обработки проводится прикатыва-

ние почвы кольчато-шпоровыми ЗККШ-6 или кольчато-зубчатыми ЗККН-2,8 катками. Нельзя проводить прикатывание на сильноувлажненной, а также на тяжелых и бесструктурных почвах.

Под просо при условии применения гербицидов возможны замена первой глубокой культивации боронованием и даже полный отказ от предпосевных культиваций и проведение только двух боронований тяжелыми зубowymi боровами, так как оптимальная плотность почвы для этой культуры находится в пределах 1,2-1,3 г/см³ и более.

В Самарской области с целью наиболее полного использования природно-климатических условий посева проса сосредотачивают в центральной и южной зонах. Лучшими предшественниками являются озимые, многолетние и однолетние травы на сено и зеленый корм, зернобобовые, сахарная свекла, картофель, удовлетворительным – яровая пшеница после озимых культур, возделываемых по чистому пару. По данным ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия», на обыкновенном черноземе наибольший урожай зерна проса формируется при возделывании его в звене севооборота с чистым паром. При возделывании проса в звеньях с занятым (горох) и сидеральными (вико-овес) парами значительно увеличивается засоренность, что приводит к потере 15-22% урожая. Основная обработка почвы связана с системой, принятой в хозяйстве, однако для проса предпочтительна вспашка зяби с оборотом пласта на глубину 25-30 см. Глубокая вспашка повышает урожай проса на 8-12%. Ранняя зябь при хорошем увлажнении почвы обрабатывается по типу полупара, что позволяет снизить в 2-2,5 раза засоренность полей, повысить содержание влаги и (подвижных) легкоусвояемых форм элементов питания растений. Предпосевная обработка почвы зависит от метеорологических условий, засоренности полей, предшественников. При нормальных погодных условиях первая культивация проводится на глубину 10-12 см одновременно с обработкой под ранние зерновые культуры. Последующие две-три культивации проводятся на глубину 6-8 см.

В Волгоградской области просо сеют только по зяби. Перед вспашкой, которую проводят на глубину 25-27 см плугом с предплужником, необходимы одно-два лущения. На почвах с небольшим плодородным слоем вспашку проводят с почвоуглубителем, но так,

чтобы не вывернуть подпахотный горизонт. Плоскорезная обработка недопустима – она ведет к резкому снижению урожая. Закрытие влаги на вспаханной зяби проводят по мере подсыхания почвы зубowymi боронами. Дальнейшая агротехника дифференцируется в зависимости от условий весны. При ранней засушливой весне, переходящей в засушливое лето, обработки проводят на глубину заделки семян. Опыты показывают, что двумя-тремя культивациями можно уничтожить основную массу сорняков и сохранить влагу. При влажной весне количество обработок увеличивается до трех-четырех. Первая культивация осуществляется на 10-12 см одновременно с обработкой под ранние зерновые культуры независимо от появления сорняков культиваторами с рыхлящими лапами, остальные – на глубину заделки семян. После дождей проводят боронование.

ПОСЕВ

Посев проса нужно проводить крупными, хорошо выполненными семенами районированных сортов, соответствующих требованиям ГОСТ 10249-75. Доведение семян до посевных кондиций и выделение крупных и полновесных фракций достигается подработкой их на зерноочистительных машинах предварительной, первичной и вторичной очисток и пневматических сортировальных столах.

Семена, имеющие пониженную энергию прорастания, необходимо подвергнуть воздушно-тепловому обогреву, который проводят в теплые погожие дни. Семена расстилают тонким слоем (3-5 см) на открытых площадках, в складе или под навесом. В течение дня их несколько раз перелопачивают. Обогрев проводят 5-6 дней.

Одним из условий получения высоких урожаев проса является оптимальный срок посева. Он наступает в то время, когда почва на глубине 8-10 см прогреется до 10-15° и минует угроза весенних заморозков. При посеве в непрогретую почву часть семян загнивает, всходы получаются изреженными и поле сильно зарастает сорняками, вследствие чего ухудшается развитие растений и резко снижается урожай.

Срок посева в конкретной зоне нужно выбирать в зависимости от складывающихся погодных условий весной, засоренности, пло-

дородия и типа почв, особенностей высеваемых сортов. В годы с ходом весны, близким к среднемноголетней норме, оптимальным сроком будет конец второй и начало третьей декады мая. Если весна холодная и затяжная, то с посевом надо подождать, чтобы лучше проросли сорняки. Но нельзя и запаздывать со сроком посева во избежание иссушения верхнего слоя почвы, особенно при сухой весне, и совпадения времени выметывания метелки с массовым летом просяного комарика.

Сначала нужно засеивать более, а затем менее чистые от сорняков участки, не допуская разрыва между предпосевной культивацией и посевом.

Среднепоздние и среднеспелые сорта целесообразно высевать раньше, а скороспелые – позже.

Просо высевают обычным рядовым и узкорядным способами. Эти способы обеспечивают более равномерное распределение растений на площади, затенение сорняков, продуктивное использование влаги, более раннее и дружное созревание, сокращение потерь при уборке.

Широкорядные посева целесообразно применять на очень засоренных участках при недостатке гербицидов, а также при размножении семян новых сортов.

Лучшие нормы посева для проса при обычном рядовом способе посева 3,5-4,5 млн, широкорядном 2-2,5 млн всхожих семян на 1 га.

Для получения дружных всходов и формирования хорошо развитой корневой системы, а также равномерного роста и созревания растений необходимо, чтобы семена легли во влажный слой почвы. Их следует заделывать на тяжелых, быстро заплывающих почвах на глубину 3-5 см, на окультуренных структурных почвах – 4-6, на легких – 6-7 см. В засушливые годы при быстром пересыхании верхнего слоя почвы глубину заделки семян можно увеличить до 8 см.

Рядовым способом просо высевают пневматическими сеялками СПУ-6 и зернотуковыми – СЗ-3,6А, а узкорядным – СЗУ-3,6. Широкорядный способ предусматривает использование свекловичной сеялки ССТ-12А, оборудованной приспособлением СТЯ-23000.

Способы посева зависят от целей возделывания: широкорядный – с междурядьями более 45 см, рядовой – с междурядьями 15 см, а при

использовании стерневых сеялок-культиваторов – 23 см, ленточно-широкорядный – 60x15x15, 40x15x15. Норма высева семян рассчитывается по формуле

$$H = (A \cdot K) \cdot 100 / ПГ \cdot 1000,$$

где H – норма высева, кг;

A – масса 1000 семян, г;

K – число всхожих семян;

$ПГ$ – посевная годность, %.

Норму устанавливают с учетом плодородия почвы, предшественника, срока сева, биологических особенностей сорта. На обыкновенных и мощных черноземах – это 3-4 млн шт/га, в более засушливых районах с южными черноземами – 2,5-3млн, в острозасушливых зонах – 2 млн всхожих семян на 1 га.

Лучшая заделка семян – на глубину 4-5 см, а при пересушенном верхнем слое – до 8 см. В зонах недостаточного увлажнения важно избежать преждевременного высева при холодной погоде и запоздолого сева в сухую почву. В первом случае всходы долго не появляются и поле зарастает сорняками, во втором – всходы бывают неравномерными, изреженными, плохо укореняются. В результате урожайность резко снижается.

В засушливые годы просо следует высевать раньше, а во влажные, с холодной весной – позже. Более чистые от сорняков участки необходимо засеять в первую очередь. Важно не допускать разрыва между предпосевной культивацией и севом, заделать семена во влажный слой почвы.

Своевременный и проведенный с высоким качеством сев – важный элемент интенсивной технологии выращивания проса. Эту культуру высевают обычным рядовым или широкорядным способом. В первом случае применяют рядовые зернотуковые сеялки СЗ-3,6А с междурядьями 15 см. В зонах, подверженных засухе и ветровой эрозии, используют зернотуковые прессовые сеялки СЗП-3,6А по стерневым фонам для одновременных с севом культивацией и внесением удобрений – сеялки-культиваторы стерневые СЗС-2,1А, СКП-2,1 (рис. 2).



Рис. 2. Сеялка-культиватор СКП-2,1

В Оренбургской области лучшими нормами высева всхожих зерен на 1 га являются: для юго-восточных районов при сплошном рядовом посеве 2,2-2,5 млн, северо-западных районов при сплошном рядовом – 2,5-3 млн. Для районов центральной зоны рекомендуется высевать 2,5-3 млн. всхожих зерен. Решающее значение для получения дружных всходов проса в засушливых условиях имеет глубина заделки семян. Мелкая заделка семян проса (3-4 см) часто является причиной низкой урожайности. Глубина заделки семян является определяющим фактором формирования вторичных корней, особенно в условиях недостаточного увлажнения. Так, при посеве на 5-6 см вторичные корни у проса появляются на 10-12 день, а кущение начинается на 17-20, тогда как при мелкой заделке растения кустятся лишь на 30 день. На легких посевах и в засушливую весну верхний слой почвы быстро пересыхает, поэтому семена надо заделывать глубже – на 7-8 см. Во влажную холодную весну и на тяжелых почвах можно ограничиться заделкой семян на 6-7 см. Все семена должны попасть во влажный слой почвы. В зависимости от того на какой глубине (в пределах 10 см) он расположен, устанавливают глубину заделки семян. По данным ГНУ Оренбургского НИИ-ИСХ, в центральной и западной зонах области выявлено, что сроки сева проса изменяются в зависимости от хода весны. В годы со среднепоздней весной при посеве ранних зерновых культур в первой декаде мая лучшим сроком сева для проса является третья декада мая.

В годы с наступлением весны в среднеранние сроки и посевом ранних зерновых в конце апреля лучшие сроки сева проса приходятся на середину мая.

Высококачественные семена районированных сортов – необходимое условие получения высоких урожаев проса.

Качество сортовых семян во многом зависит от условий их выращивания. Поэтому на семенных посевах должен быть применен весь комплекс агротехнических мероприятий, рекомендуемый для возделывания проса, и некоторые дополнительные приемы, обеспечивающие сохранение высоких сортовых, посевных и урожайных свойств семян.

Семенные посевы надо размещать по лучшим предшественникам на высокоплодородных, хорошо удобренных и чистых от сорняков участках. Для предотвращения биологического засорения при выращивании нескольких сортов пространственная изоляция между ними должна быть не менее 200 м. Нельзя размещать просо на полях, где оно выращивалось недавно (до четырех лет), так как это может привести к засорению падалицей.

Своевременно и высококачественно должна быть проведена основная и предпосевная обработки почвы. Большое внимание надо уделять внесению минеральных удобрений. Следует учитывать, что избыточное внесение азотных удобрений может задержать созревание проса, вызвать его полегание и вследствие этого отрицательно сказаться на посевных качествах семян.

Посев следует проводить в ранние оптимальные сроки широкорядным способом. При этом увеличивается коэффициент размножения семян и облегчается проведение видовой и сортовой прополки.

За семенными посевами важно обеспечить правильный и своевременный уход. Кроме проведения боронования, обработки посевов гербицидами, междурядных обработок почвы, необходимо провести видовую и сортовую прополки. При видовой прополке удаляют примеси других культур (пшеница, ячмень, овес и др.), а при сортовой – примеси других сортов. Сортовую прополку проводят перед апробацией, когда можно четко определить тип метелки, ее окраску и окраску зерна. При проведении прополки из посева удаляют и трудноотделимые сорняки.

Семенные посевы убирают раздельным способом. Валки желательно обмолачивать дважды. Первый обмолот проводят при малой частоте вращения барабана с увеличенным зазором между декой и барабаном, комбайн при этом должен работать без копнителя. Полученное зерно используют только на семена. Повторный обмолот валков выполняют через два-три дня комбайном с копнителем, работающим в более жестком режиме. Зерно от повторного обмолота используют на товарные цели.

Просушенные до стандартной влажности и отсортированные партии семян, затаренные в мешки, укладывает отдельно штабелями. В складах с твердым покрытием мешки кладут на настил из досок или поддоны. Допустимая высота штабеля – не более восьми мешков, ширина – не более 2,5 м. Проходы между штабелями и расстояние от стен должно быть не менее 0,7 м. При хранении семян проса насыпью ее высота не должна превышать 2,5 м.

Одним из резервов увеличения производства проса является внедрение в производство поукосных и пожнивных посевов этой культуры. Просо имеет короткий вегетационный период, хорошо зарекомендовало себя в промежуточных посевах в условиях Северного Кавказа. При его посеве в конце июня средняя урожайность за три года составила 14,6 ц/га. Наряду с обеспечением дополнительного сбора зерна и кормов повторные посевы имеют и большое агротехническое значение. При получении двух урожаев за вегетационный период почва лучше очищается от сорняков, увеличивается содержание в ней свежего органического вещества. Растения повторных посевов также улучшают водно-физические свойства почвы и защищают ее от водной и ветровой эрозии. После уборки стерневых предшественников (озимая пшеница и др.) для пожнивных посевов проса лучше проводить вспашку на глубину 20-22 см с боронованием в сочетании с предпосевным поливом. На чистых от сорняков полях пахоту можно заменить поверхностной обработкой дисковыми орудиями на глубину 10-12 см. Предпосевной или послепосевной полив проводят дождеванием из расчета 400-700 м³/га. Эффективность повторных посевов проса во многом определяется сроками сева. Научные и производственные данные показывают, что посев его в ранние сроки является залогом высоких урожаев. Лучшим сроком сева

проса поукосно является третья декада мая, а пожнивно – третья декада июня, оптимальная норма высева 35 кг/га. Посев проводят рядовым способом, увеличивая норму высева на 12-15 % по сравнению с весенними сроками посева. Одновременно с посевом в рядки вносят по 0,5 ц/га гранулированного суперфосфата и по 10-15 кг/га гранулированной аммиачной селитры. Посевы прикатывают кольчато-шпоровыми катками.

При появлении корки посевы боронуют поперек рядков легкими боронами в один след. Важным условием получения высоких урожаев проса при поукосном и особенно пожнивном посеве является создание для растений оптимального режима влагообеспеченности за весь период вегетации. В зависимости от количества выпавших осадков и температурного режима за период вегетации дают несколько поливов. Поливная норма составляет 400-500 м³/га при орошении дождеванием. Первый вегетационный полив проводят в фазе трех-четырёх листьев (перед кущением), второй – в фазе кущения – начала выхода в трубку, третий – в фазе выметывания метелки. В технологии проведения поукосных и пожнивных посевов проса важно не допускать разрыва между уборкой предшествующей культуры, обработкой почвы и посевом.

УХОД ЗА ПОСЕВАМИ

Для ускорения и равномерности появления всходов прикатывание посевов проса является обязательным агротехническим приемом, особенно в засушливые годы. Прикатывать лучше катками КЗК-10, кольчато-шпоровыми ЗККШ-6 или кольчато-зубчатыми ЗККН-2,8. Можно использовать и гладкие катки, но агрегатируемые с легкими посевными боронами.

В целях уничтожения почвенной корки, особенно после выпадения осадков, а также борьбы с сорняками эффективно боронование боронами ЗБП-0,6А, на тяжелых почвах – средними боронами БЗСС-1,0 поперек рядков. Довсходовое боронование нужно проводить, когда сорняки находятся в нитевидном состоянии, а семена наклюнулись и дали небольшие ростки (через три-пять дней после посева). Если развившиеся ростки проса оказались зажатыми плотной

почвенной коркой, то посевы лучше обрабатывать ротационной или вращающейся мотыгой МВХ-5,4, а при их отсутствии – кольчатыми катками.

Для борьбы с сорняками на обычных рядовых и узкорядных посевах боронование по всходам можно проводить в начале кущения проса. Но это нужно делать с большой осторожностью, так как всходы проса очень слабо держатся в почве на первичном корешке и могут сильно повреждаться. Боронуют поперек направления рядков в один след легкими посевными боронами.

Первую междурядную обработку на широкорядных посевах следует проводить как только хорошо обозначатся рядки и укоренятся растения плоскорежущими лапами (бритвами) на глубину 4-5 см, с защитной зоной 10-12 см.

Ко второй обработке междурядий на глубину 7-6 см приступают в зависимости от появления сорняков и уплотнения почвы – через 15-20 дней после первой, что обычно совпадает с кущением проса, стрелчатыми универсальными или долотообразными рыхлительными лапам с защитной зоной 8-10 см.

ОРОШЕНИЕ

Просо, несмотря на свою засухоустойчивость, хорошо отзывается на полив и дает высокие урожаи при орошении. Однако возделывание проса в орошаемых условиях имеет свои особенности, так как на орошаемых полях лучше развиваются и сорняки, которые могут представлять для этой культуры намного большую угрозу, чем на обычных полях. Поэтому подготовка почвы, а также уход за посевами проса должны быть направлены, прежде всего, на борьбу с сорняками. Эффективным приемом борьбы с сорняками в условиях орошения являются осенние поливы зяби (норма 400-500 м³/га), которые проводятся с целью провокации прорастания семян сорняков, находящихся в почве и на ее поверхности с осени. Сроки полива устанавливаются в зависимости от выпадающих осадков, влажности почвы и биологических особенностей проса. Первый вегетационный полив с нормой 400-500 м³/га приурочивают к фазе формирования третьего-четвертого листа. Орошение в этот период обеспечи-

вает хорошее развитие вторичных узловых корней, ускоряет наступление кушения, оказывает существенное влияние на величину будущего урожая. Второй полив проводят в фазе кушения перед выходом в трубку (норма 500-600 м³/га). При этом поливе целесообразно подкормить растения азотистыми удобрениями.

Третий полив – в фазе выметывания. В период выметывания – налива зерна растения проса образуют значительную вегетативную массу. С учетом этого, чтобы не допустить полегания растений, полив в эти фазы лучше проводить малой нормой (300-350 м³/га). При недостатке влаги в это время наблюдается большая щуплость и низкая натура зерна. Во время вегетации проса влажность почвы в слое 0-60 см должна поддерживаться на уровне не ниже 70-75% ИВ. Наряду с вегетационными поливами огромное значение имеют влагозарядковые поливы. Влагозарядковый полив с нормой 800-1000 м³/га в условиях степной зоны является основой высокого урожая проса.

ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОТ БОЛЕЗНЕЙ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И СОРНЯКОВ

Важным элементом интенсивной технологии возделывания проса является интегрированная система мер борьбы, сочетающая агротехнические, химические и организационно-хозяйственные мероприятия, направленные на снижение воздействия вредителей и болезней на растение. Ежегодно потери урожая от болезней и вредителей составляют 10-12%, а в годы эпифитотийного развития болезней – до 50-60%.

Повсеместно посевы проса поражаются головней, бактериальными болезнями, семена – меланозом. В Центральном Федеральном округе, Алтайском крае посевы в сильной степени могут поражаться полосатым бактериозом, особенно во влажные годы.

Особенно вредоносна для проса **головня**. Это заболевание проявляется в период выбрасывания метелки. Пораженные метелки полностью разрушаются, вместо них образуются продолговатые вздутия в виде желваков длиной 3-5 см, заполненные черно-бурой порошкообразной массой. Основным источником инфекции – заспоренные семена. Почвенная инфекция проявляется лишь в посевах проса после проса.

Бактериальные болезни (**полосатый и пятнистый бактериозы**) проявляются в фазах выхода в трубку и выметывания. Сильно пораженные стебли отмирают до появления метелки. В случае поражения всходов растения выпадают, что приводит к изреженности посевов. Интенсивно заболевание развивается во влажную погоду, особенно в загущенных посевах. Источники инфекции – зараженные семена проса, а также зараженные сорняки (куриное просо, щетинник сизый, щетинник зеленый).

Меланоз проявляется на семенах в период их созревания. На пораженном зерне образуются темные некротические пятна. Это заболевание сильнее развивается на поздних посевах проса, а также при длительном содержании скошенных растений в валках, особенно в неблагоприятных погодных условиях.

Селекционерами выведены сорта, устойчивые к отдельным расам головни. Однако расовый состав гриба все время обновляется и пополняется новыми расами, поэтому семена всех сортов перед посевом рекомендуется протравливать высокоэффективными фунгицидами (Витавакс 200ФФ, Фундазол, Винцит и др.) с применением пленкообразующих веществ. Это позволяет снизить запас семенной и почвенной инфекции, повысить энергию прорастания и полевую всхожесть. Семена, кондиционные по влажности, можно обрабатывать за два-три месяца до сева. При обработке заспоренных головней семян необходимо увеличить время их контакта с протравителем, поскольку популяция спор головни неоднородна: наряду со зрелыми спорами, имеющими толстую оболочку, встречаются незрелые с тонкой оболочкой. Протравливание проводят машинами типа ПС-10А, а инкрустирование – на машинах типа КПС-10. В качестве протравителей служат Витарос (2 л/т), Беназол (2 кг/т), Беномил (2 кг/т), Дерозал Евро (1,0-1,5 кг/т), Феразим (1,0-1,5 кг/т), Витавакс 200ФФ (4 кг/т), Раксил (0,5 кг/т), Агросил (2 кг/т), Винцит (2 кг/т), Раксил Ультра (0,5 кг/т), Премис Двести (0,19-0,25 кг/т). Наиболее эффективна обработка с пленкообразователями: НаКМЦ(200 г/т); поливиниловый спирт (500 г/т), вода (10 л/т).

Из вредителей существенный вред наносят хлебная полосатая блоха, цикады, трипсы. В степных районах распространены прося-

ной комарик, просяная жужелица, а в зонах повышенного увлажнения – стеблевой (кукурузный) мотылек.

Очень опасно распространение на посевах проса **хлебной поло­сатой блохи**, особенно в сухую и жаркую погоду в течение шести-семи дней после появления всходов и до развития третьего листа. Во влажные годы, когда на посевах долго сохраняются зеленые листья, вредители остаются зимовать на полях под растительными остатками и в верхнем слое почвы.

На просе нередко встречаются **шеститочечная, полосатая и темная цикады**. Наиболее многочисленны темная и полосатая. Вред растениям наносят взрослые особи и личинки. При сильном повреждении листья засыхают. Особенно часто повреждаются всходы в засуху, когда растения плохо кустятся.

Степень заселенности посевов проса **трипсами** зависит от сроков выметывания, интенсивности развития растений на всем поле. Большой вред наносят личинки, которые вначале питаются цветочными и колосковыми чешуйками, затем – развивающимися зернами, что приводит к их легковесности и шуплости.

Стеблевой (кукурузный) мотылек особенно быстро размножается во влажных условиях. В большей степени поражаются растения, у которых фаза цветения совпадает с периодом откладки яиц стеблевого мотылька. Гусеницы питаются тканями стеблей, в результате чего они ломаются.

Вред просу наносят также **жуки просяной жужелицы**, которые питаются созревшими зернами. Они скапливаются под валками скошенных растений и сильно повреждают их.

Значительный вред этой культуре причиняют **личинки просяного комарика**, которые питаются цветковыми пленками. Более сильно повреждаются растения позднего срока сева. Личинки окукливаются внутри зерен проса и они остаются шуплыми, недоразвитыми.

Просо сильно страдает и от засоренности посевов. Недобор урожая от сорняков достигает 10-15%, а в условиях сильной засоренности – 50% и более, особенно в первый период роста (фазы двух-трех листьев-кущения). Особый вред сорняки наносят просу в засушливых условиях. В годы достаточного увлажнения они значительно обгоняют в росте культурные растения, угнетая их.

В борьбе с вредителями, болезнями и сорняками (прил. 1) особое внимание следует уделять агротехническим мероприятиям.

Зерно проса пленчатое, поэтому очень важно подрабатывать его после уборки на зерноочистительных машинах. На обрубленных при обмолоте и недозревших зернах скапливаются возбудители головни, бактериальных болезней, просяной комарик. Тщательная очистка и калибровка семян дают возможность снизить содержание меланозных зерен в посевном материале. Для отделения от зрелых семян проса трудноотделимых семян сорняков (просо куриное, щетинник сизый и зеленый, тысячеголов посевной, гречишка вьюнковая) применяют машины типа МС-4,5 (рис. 3), СВУ-5Б, СМВО-10 и пневматические сортировальные столы ПСС-2,5 и МОС-9Н.

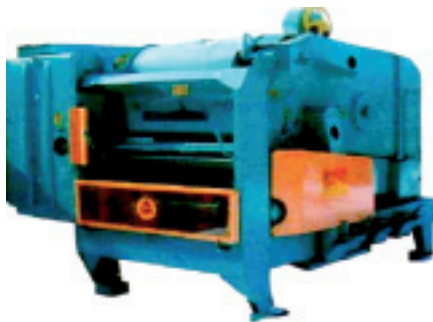


Рис. 3. Машина вторичной очистки МС-4,5

Приемы агротехники, направленные на создание оптимальных условий для роста и развития растений, одновременно служат и мерами защиты от цикад и хлебной полосатой блохи, так как повышают устойчивость растений к повреждениям. Главные меры в борьбе с хлебной полосатой блохой, цикадами в зоне их повышенной вредоносности: сев в оптимальные сроки, уничтожение сорняков на посевах и на прилегающих к ним участках. Для снижения численности и вредоносности одноядных вредителей (просяной комарик, просяная жужелица), а также против бактериальных болезней необходимо строго соблюдать чередование культур в севообороте. Правильное и своевременное проведение системы обработки почвы имеет суще-

ственное значение в борьбе с личинками трипсов, цикадами, головней и сорными растениями.

В условиях интенсивной технологии возделывания проса для борьбы с сорняками очень важно применять систему обработки почвы, дифференцированную в зависимости от типа засоренности полей. При корнеотпрысковом типе (бодяк полевой, щавель малый) побеги сорняков подрезают корпусными или дисковыми в сочетании с корпусными луцильниками на глубине 10-12 см, а после первого отрастания сорняков плугом с предплужником на глубине пахотного слоя. На склоновых, эрозионно-опасных землях и в условиях почвозащитного земледелия вспашку заменяют глубокой подрезкой сорняков плоскорезами-глубокорыхлителями типа КПП-250А.

При корневищном типе засоренности (пырей ползучий) корневища разрезают на отрезки дисковыми луцильниками на глубину 10-12 см. После массового появления побегов – «шилец» обычно через 10-15 дней поле глубоко пахут плугом с предплужниками, устанавливая их глубже, чем при дисковании. В системе обработки почвы плоскорезами для борьбы с пыреем ползучим эффективно применение культиваторов типа КПЭ-3,8А, КТС-10-01 и КТС-10-02.

Уничтожение сорняков только агротехническими приемами не всегда обеспечивает полной чистоты посевов проса, поэтому необходимо сочетать агротехнические способы борьбы с химическими. При этом следует учитывать, что различные виды сорных растений неодинаково чувствительны к гербицидам.

Для уничтожения сорняков наряду с агротехническими способами используют химическую прополку посевов.

С этой целью применяют препараты: Октапон (0,6-0,7 л/га), Аврорекс (0,5-0,6 л/га), Диален Супер (0,5-0,7 л/га), Чисталан (0,75-0,9 л/га), Чисталан экстра (0,67-0,8 л/га), Эланта-Премиум (0,7-0,8 л/га), Базагран (2-4 л/га), Дианат (0,4-0,5 л/га), Фенизан (140-200 мг/га), Лонтрел (0,16-0,66 л/га) и др.

Обработку посевов проводят машинами ОПМ-2001, ОНШ-600, ОЗГ-400В и др. Расход жидкости при наземном опрыскивании – 150-200, авиационном – 50 л/га. Опрыскивание можно проводить при скорости ветра не более 5 м/с и температуре воздуха не выше 20°C в утренние и вечерние часы.

В целях борьбы с сорняками посевы также обрабатывают следующими гербицидами: Ковбой (150-190 мл/га) в фазе третьего-четвертого листа до кущения; Банвел (0,4-0,5 л/га), Базагран (2-4 л/га), Диален Супер (0,5-0,7 л/га) в фазе кущения; Чисталан (0,75-0,90 кг/га) в фазе кущения – выход в трубку. Расход жидкости 200-300 л/га. Только сочетание агротехнических и химических мер борьбы с сорняками дает высокие результаты. На широкорядных посевах в зависимости от степени засоренности следует провести две-три междурядные обработки.

Проведение химических мер защиты растений во время их вегетации целесообразно лишь в том случае, если возникает угроза потери урожая.

Для приготовления растворов пестицидов используют передвижные агрегаты типа АПЖ-12. Для борьбы с сорняками в посевах проса применяют полуприцепные штанговые опрыскиватели ОП-2500М-24, ОП-18-2000, ОПМ-2505В (рис.4.), ОП-2000/21 и др. Против вредителей и болезней посевы обрабатывают с самолетов сельскохозяйственного назначения.



Рис. 4. Полуприцепной опрыскиватель ОПМ-2505В

В организации эффективной борьбы большое значение имеет правильный выбор сроков проведения тех или иных мероприятий с учетом периода максимальной вредоносности. Лучшее время для химических обработок: утро (с 4 до 10 ч) и вечер (с 17 до 22 ч). Опрыскивание посевов в жаркое время может вызвать ожоги расте-

ний. Опрыскивать можно при скорости ветра не более 3 м/с, а опрыскивать – 5 м/с при температуре воздуха не выше 20-23°C и при отсутствии восходящих потоков воздуха. Нельзя обрабатывать посевы, если ожидается дождь, допускать попадания растворов пестицидов на другие культурные растения или лесополосы.

УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА

В организации уборки проса решающее значение имеет правильное определение ее сроков с учетом неравномерного созревания зерна в метелке. Просо скашивают в валки за три-четыре дня до наступления полной спелости основной массы метелок, когда зерно в них созревает на 80-85% и влажность не превышает 26-28%. К этому времени колосковые чешуи приобретают соломенно-желтую окраску. При скашивании растений в фазе полного созревания только 25-30% зерен в метелке урожаем зерна составит не более 50% запланированного.

Основной способ уборки – раздельный. В зависимости от условий просо скашивают навесными валковыми жатками ЖНУ-6А, ЖВПУ-6, ЖЗБ-4,2 и прицепными – ЖВП-4,9. Высота среза 12-18 см. Допустимое отклонение от заданной высоты среза не должно превышать 5 см.

Для формирования валков одинаковых размеров лучше использовать жатки одной марки или одной ширины захвата. Ширина валка не должна превышать 90% ширины захвата подборщика, а масса 1 м валка быть не менее 1,5 кг и соответствовать пропускной способности молотилки комбайна при оптимальной скорости движения агрегата. При влажности зерна 15-17% обмолот валков проводят за три-пять дней. Для снижения дробления и обрушивания зерна на обмолоте валков следует использовать комбайны, убравшие урожай других культур с площади не менее 100 га.

Для подбора валков следует применять зерноуборочные комбайны «Енисей-954», «Вектор», «Дон-1500Б», «Acros-530» с подборщиками ППТ-3А, которые навешиваются на хедер комбайна. Для лучшего обмолота и снижения обрушивания зерна во время уборки крупных культур частоту вращения уменьшают до 550-800 мин⁻¹. В со-

ответствии с условиями уборки тщательно регулируют и другие рабочие органы. Скорость движения комбайна на подборе валков не должна превышать 6 км/ч.

При возделывании проса очень важно правильно определить готовность посева к уборке из-за неравномерного созревания зерна на различных стеблях одного и того же растения и в различных частях одной метелки. Производственной практикой доказано, что лучший способ уборки проса – раздельный. Косить начинают, когда степень готовности достигает 80-85%, а влажность зерна – 26-28%. Подбор и обмолот валков проводят при влажности зерна 14-15%.

Чтобы свести до минимума обрушивание и дробление зерна, а также потери урожая, необходимо тщательно отрегулировать режим обмолота. Сначала устанавливают соответствующую частоту вращения барабана. Это достигается установкой на комбайне «Агрос» молотильного барабана с редуктором, на комбайне «Вектор» — молотильного барабана с редуктором или цепного привода и на «Дон-1500Б» — цепного привода. Затем регулируют величину зазоров. Частота вращения барабана должна быть 550- 800 мин⁻¹. Зазор между планками деки и бичами барабана на входе 18-24 мм и 3-6 мм на выходе. При обмолоте валков в сухую погоду используют «мягкий» режим работы молотильного аппарата, т.е. снижают частоту вращения барабана и увеличивают зазор между бичами барабана и планками деки на входе и выходе. Если валки увлажнены, то зазоры в молотильном аппарате уменьшают, а частоту вращения барабана увеличивают.

На подборе и обмолоте валков проса не рекомендуется использовать новые комбайны, в которых еще не приработались бичи барабана, так как из-за шероховатой поверхности они могут значительно повредить зерно.

В семеноводческих хозяйствах при неблагоприятной погоде применяют двухразовый обмолот валков, первый – комбайном без соломокопнителя при малой частоте вращения барабана – 450-500 мин⁻¹ и зазорах между бичами барабана и планками деки: на входе 30-35, выходе – 10-15 мм. При первом обмолоте получают наиболее зрелое крупное зерно, которое используется на семена. При повторном обмолоте устанавливают соломокопнитель и подбирают режим рабо-

ты барабана, который обеспечивает полный вымолот зерна. Это зерно идет на продовольственные и фуражные цели.

Сразу после уборки зерно проса должно быть подвергнуто предварительной очистке. В ворохе свежесобранного проса бывает много зеленых частей растений (кусочки листьев, стебли), что повышает влажность зерна и может привести к его самосогреванию. Поэтому необходимо как можно быстрее очистить зерно от посторонних примесей.

Неочищенный ворох быстро самосогревается, в результате резко ухудшаются семенные и продовольственные качества зерна. Поэтому очистку бункерной массы необходимо проводить сразу, используя машины для предварительной и первичной очистки ОВС-25, МЗ-10С, МВР-7 и универсальные МВР-6 (ОЗС-50), зерноочистительные агрегаты типа ЗАВ и зерноочистительно-сушильные комплексы типа КЗС с использованием сушилок шахтного типа С-20, С-30, колонковых СЗ-16, СЗК-30, СЗТ-16 и др.

При сушке зерна нужно строго соблюдать рекомендуемые режимы и систематически следить за температурой зерна, выходящего из сушильной камеры. Если температура зерна будет превышать допустимую, то снизятся его семенные и продовольственные качества. Семенное зерно повышенной влажности пропускают через сушилку несколько раз, так как недопустимо снижение влажности зерна за один пропуск более чем на 6%. Влажность семян и продовольственного зерна после сушки не должна превышать соответственно 13,5-15%.

На хранение зерно засыпают только после тщательной очистки на зерноочистительных машинах, проверки на зараженность амбарными вредителями и обязательного доведения до кондиционного состояния по влажности. Высота насыпи продовольственного зерна проса определяется его состоянием и длительностью закладки на хранение. При влажности зерна до 13,5% ее высота не должна превышать 4 м.

В поисках способа уничтожения зерна-падалицы после уборки исходят из того, что для прорастания семян нужна температура почвы на глубине 6-8 см не ниже +8-+12°C и требуется количество воды, равное 25-34% от их массы. Если послеуборочный период до-

зревания семян в полевых условиях окажется коротким, то применением лущения или лущения с прикатыванием можно вызывать появление всходов, которые затем уничтожаются при основной обработке почвы.

По данным ГНУ Оренбургский НИИСХ, при изучении периода послеуборочного дозревания семян проса посевного в полевых условиях оказалось, что свежееубранные имеют сравнительно высокую всхожесть. Так, за годы исследования у сорта Оренбургское 42 она была в пределах 16-48, а у сорта Оренбургское 3 – 13-56%. После пяти-шестидневной лежки всхожесть семян резко возростала и достигала своего максимума (95-98%) на 8-12 дней. У образцов проса сорного дозревание семян проходило по-разному. В среднем за три года свежееубранные семена имели всхожесть от 12 до 34%. После двух-трехнедельной лежки всхожесть образцов семян проса сорного была в пределах 89-92, а остальных – 63-69%. Образцы проса сорного различались по типу метелки и окраске зерновки. Приведенные данные свидетельствуют о том, что семена проса посевного и часть семян проса сорного в полевых условиях сравнительно быстро дозревают.

Таким образом, используя лущение стерни, можно вызывать появление всходов падалицы в осенний период, чтобы уничтожить ее при основной обработке почвы. Однако это не всегда удается из-за отсутствия климатических условий. Поэтому в тех случаях, когда падалица не прорастает, целесообразно оставить поле до весны и разместить на нем вико-овсяную смесь на сено или суданскую траву с горохом.

Просо также является хорошим предшественником для других культур, в частности для яровой пшеницы, овса и других зерновых. Мощная корневая система оставляет после себя большое количество органических веществ и рыхлую почву. Как культура поздних сроков посева способствует очищению полей от сорняков, в том числе от овсюга. Поэтому необходимо полностью использовать это качество для борьбы с сорняками путем увеличения кратности обработок.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Разработанная ресурсосберегающая технология возделывания проса благодаря введению новых сортов, технологических элементов и приемов формирования и сбережения урожая надежна и более эффективна по сравнению с ранее принятыми рекомендациями.

Просо экономически и энергетически выгодная культура. При высоких урожаях оно обеспечивает хорошие доходы хозяйствам, особенно при выращивании ценных сортов.

В ОПХ «Стрелецкое» Орловской области в среднем за девять лет средняя урожайность этой культуры составила 32,3 ц/га, а чистый доход с 1 га – 5802 руб/га, рентабельность – 65%.

Среди культур восьмипольного севооборота (люпин, озимая пшеница, картофель, горох, озимая рожь, гречиха, ячмень) просо является наиболее энергетически эффективным. При возделывании коэффициент энергетической эффективности составил 2,93, при этом отличаются самые низкие затраты энергии на 1 т основной продукции – 5,82 тыс. МДж.

В структуре затрат совокупной энергии при возделывании проса 80,6% занимают расходы на оборотные средства (удобрения 15,2%, топливо 52,7%). Благодаря использованию ресурсосберегающих технологий обработки почвы и высокопроизводительной техники для возделывания проса расход топлива на 1 га достигает 123 кг (это немного относительно других культур).

Просо занимает третье место после картофеля и озимой ржи по расходу топлива на 1 т основной продукции.

Экономическая и энергетическая эффективность возделывания этой культуры в значительной мере повышается при снижении затрат труда и средств на единицу получаемой продукции. С учетом этого технологию возделывания проса по всем ее элементам надо применять с таким расчетом, чтобы все работы проводились в оптимальные агротехнические сроки с хорошим качеством и при минимальных затратах. Для этого очень важно строго соблюдать правильное размещение проса в полях севооборотов, оптимальные нормы высева высокоценных сортов, не допускать непроизводительного расходования семян, применять рациональные нормы, формы и

сроки внесения удобрений, гербицидов, обеспечивающие наиболее высокие урожаи. Важно также на обработке почвы, посеве, уходе и уборке урожая применять высокопроизводительные малоэнергоёмкие агрегаты.

По данным ГНУ ВНИИЗБК, в среднетратных технологиях возделывания проса применение органических удобрений в виде соломы и фитомассы пожнивных сидератов совместно с умеренным ($N_{20}P_{20}K_{20}$) внесением минеральных удобрений, что обеспечивает урожайность экологически чистого зерна (34,8-37,2 ц/га) и получение от 2,1 до 2,37 руб. прибыли на 1 руб. затрат при сокращении расхода энергии до 14 МДж на 1 кг питательных веществ.

Например, только внедрение нового устойчивого к головне сорта Квартет снижает затраты энергии на 402-512 МДж/га за счет ограниченного применения пестицидов.

Таким образом, выращивать просо по среднетратной технологии следует в хозяйствах с более высокими экономическими возможностями для обеспечения внесения умеренных доз агрохимикатов. Технологическая схема возделывания проса приведена в прил. 2.

Виды сорняков, вредителей и болезней проса



*Просо
куриное*



*Щетинник
сизый*



*Щетинник
зеленый*



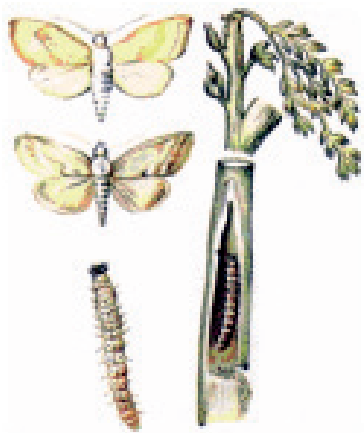
*Щавель
малый*



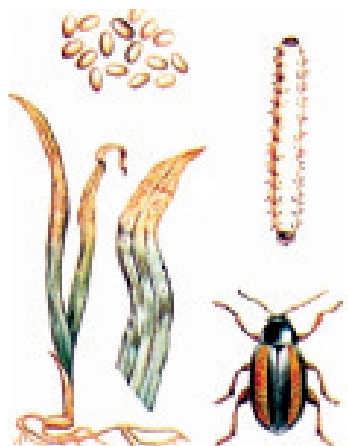
*Бодяк
полевой*



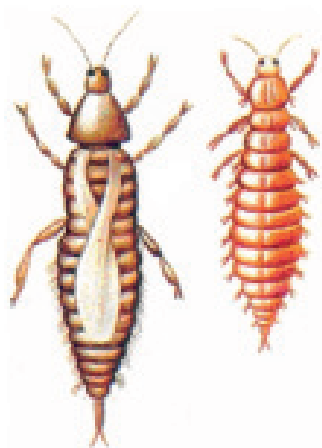
*Тысячеголов
посевной*



*Стеблевой (кукурузный)
мотылек*



*Хлебная полосатая
блоха*



Триpsy



*Просяной
комарик*



Головня



Полосатый бактериоз

Технологическая схема возделывания проса урожайностью 35-45 ц/га

Сорт – Спутник, Квартет, Крупноскорое. Предшественники – озимые, однолетние травы, гречиха. Фон почвенного плодородия – средний. РН не ниже 5,0; содержание P_2O_5 и K_2O не менее 10-15 мг на 100 г почвы, гумуса – 3%. Норма внесения минеральных удобрений $N_{30-60} P_{30-60} K_{30-60}$ кг д.в. на 1 га

Виды работы	Тракторы	Сельскохозяйственные машины	Агротехнические требования
Лущение стерни:			
при отсутствии многолетних сорняков	ДТ-75М	БДТ-7А	Вслед за уборкой предшественника на глубину 6-8 см
первое при наличии корнеотпрысковых сорняков	ДТ-75М	БДТ-7А	То же на глубину 8-10 см
второе	Т-150К ДТ-75М	ППЛ-10-25 ПЛН-4-35	При образовании розеток листьев на глубину 10-12 см
Вспашка	Т-150	ПЛП-6-35	На глубину 25-27 см
Предпосевная обработка почвы и посев:			
закрытие влаги в два прохода	Т-150	СГ-21++21БЗТС-1,0	Вдоль и поперек вспашки при наступлении физической спелости почвы
внесение минеральных удобрений	МТЗ-80	МВУ-5	Обеспечить заданную норму внесения
первая культивация с боронованием	Т-150К	КШУ-12	При появлении всходов сорняков на глубину 10-12 см
прикатывание	ДТ-75М	СГ-21 + 11секций ЗККШ-6	Вслед за культивацией

вторая (предпосевная) культивация с боронованием, рыхлением, выравниванием и прикатыванием	Т-150К	КШУ-12	
Предпосевная обработка семян (за 20-30 дней до посева)	Электродвигатель	ПС-10А	Гумат натрия (2,5%)+Эпок (1%)+Витавакс 200ФФ (4 л/т) – 15 л/т
Транспортировка семян, удобрений и загрузка их в сеялку	ГАЗ-53А	ЗАУ-3	
Посев с внесением удобрений в рядки	МТЗ -82	СЗ-3,6А или СПУ-6	Глубина заделки семян 4-6 см
Прикатывание	ДТ-75М	ЗККШ-6 или КЗК-10	Вслед за посевом на сухой или умеренно влажной почве (без огрехов)
Довсходовое боронование	ДТ-75М	СГ-21+21 БЗСС-1,0	Когда корешок равен диаметру семени (поперек посева)
Обработка посевов гербицидами	МТЗ-80	ОП-2000/21 или ОП-2500М-24	При засоренности однолетними сорняками более 100 шт/м ² – 2,4Д аминная соль – 0,8-1,1 л/га, Чисталан 0,75-0,9 л/га, Диален Супер и т.д. по рекомендованному списку
Уборка, скашивание в валки		ЖНУ-6А, ЖВП-4,9	При созревании 75-85% зерен, высота среза 15-20 см
Подбор и обмолот валков		СК-5 «Нива-Эффект», «Дон-1500Б»	При влажности зерна до 15-17%, потери зерна не более 3%, дробление и обрушивание до 3%

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Биологические особенности, предшественники и место в севообороте.....	4
Сорта	9
Требования к почве и удобрениям.....	15
Обработка почвы.....	19
Посев.....	25
Уход за посевами.....	31
Орошение.....	32
Химическая защита от болезней, вредителей и сорняков	33
Уборка и послеуборочная обработка.....	39
Экономическая и энергетическая эффективность	43
<i>Приложение 1.</i> Виды сорняков, вредителей и болезней проса	45
<i>Приложение 2.</i> Технологическая схема возделывания проса урожайностью 35-45 ц/га.....	48

ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОСА

Методические рекомендации

Редакторы: *В.В. Ананьева, В.И. Сидорова*
Художественный редактор *Л.А. Жукова*
Обложка художника *Т. Н. Лапиной*
Компьютерная верстка *Е. Я. Заграй*
Корректоры: *Н. А. Буцко, В.А. Сулова*

fgnu@rosinformagrotech.ru

Подписано в печать 17.09.2010 Формат 60×84/16

Бумага писчая	Гарнитура шрифта «Times New Roman»	Печать офсетная
Печ. л. 3,25	Тираж 1000 экз.	Изд. заказ 126 Тип. заказ 359

Отпечатано в типографии ФГНУ «Росинформгротех»
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60

ISBN 978-5-7367-0797-3



9 785373 670797