

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 РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Методические рекомендации

Москва 2008

УДК 633.11

ББК 42.112

П 27

Рекомендации подготовили:

**А. И. Шабает, Н. В. Михайлин, Ю. Ф. Курдюков, А. И. Прянишников,  
Н. М. Соколов, Р. Г. Сайфуллин, С. Н. Сибикеев, З. М. Азизов,  
Н. Г. Левицкая, В. Б. Лебедев, Н. И. Стрижков, М. П. Чуб,  
И. Ф. Медведев, В. В. Пронько, Т. В. Демьянова, Н. М. Жолинский,  
С. Е. Каменченко (ГНУ НИИСХ Юго-Востока); А. П. Спирин,  
А.Ф. Жук (ГНУ ВИМ); В. В. Покровский (ОАО «Волгодизельаппарат»);  
Е. Л. Ревякин (ФГНУ «Росинформагротех»);  
Г. А. Гоголев (Минсельхоз России)**

**Перспективная ресурсосберегающая технология производства  
П 27 яровой пшеницы: Метод. реком. — М.: ФГНУ «Росинформагротех»,  
2008. — 60 с.**

Изложены высокоэффективные, почвоводоохранные, ресурсосберегающие технологии и перспективные технологические комплексы по возделыванию яровой пшеницы сильных и твердых сортов в засушливых и эрозивно-опасных агроландшафтах Поволжья.

Предложены новые малоэнергоемкие технологические комплексы возделывания яровой пшеницы, обеспечивающие максимальное накопление и сохранение почвенной влаги, надежную защиту почвы от ветровой и водной эрозии, сокращение энергетических и трудовых затрат, повышение экологической безопасности и экономической эффективности ландшафтного земледелия.

Приведены перспективные почвовлагодсберегающие орудия и машины для основной и предпосевной обработки почвы с эксплуатационными характеристиками и предложены новые и перспективные сорта яровой пшеницы для условий засушливого Поволжья.

Одобрены Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства Саратовской области и предназначены для работников и специалистов системы АПК, научных сотрудников и преподавателей вузов, занимающихся вопросами производства зерна.

УДК 633.11

ББК 42.112

## ВВЕДЕНИЕ

Государственной программой развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг. предусматривается ускоренный переход к использованию новых высокопроизводительных и ресурсосберегающих технологий с целью доведения реализации зерна хозяйствами всех категорий до 56 млн т в 2012 г.

Для достижения этого показателя потребуются количественные и качественные изменения в земледелии, переход на современную, более высокую ступень его развития, характеризующуюся комплексным использованием факторов интенсификации для повышения плодородия почв и биологизацией производства зерна, т.е. полным использованием продуктивного потенциала растений.

Зерновое производство является ведущей отраслью засушливого Поволжья. Здесь более 60% общей посевной площади занято зерновыми культурами, в том числе яровой пшеницей — 1,8-2 млн га.

Традиционными районами выращивания ценных, сильных и твердых сортов этой культуры являются степные районы Саратовской, Волгоградской и Самарской областей.

Плодородные почвы, обилие тепла и солнечной радиации при рациональном использовании ограниченного количества выпадающих осадков являются благоприятными условиями для выращивания в этих районах высокоценных по содержанию протеина и клейковины сортов яровой пшеницы. Еще в прошлом столетии зародилась мировая слава русской пшеницы, которая выращивалась в Заволжье и до 1914 г. широко экспортировалась во многие страны. Однако в настоящее время приемы выращивания яровой пшеницы зачастую не обеспечивают получение высококачественного зерна вследствие нарушения агротехнологий, недостатка или неэффективного использования технических средств. Из-за часто повторяющихся экстремальных явлений (засухи, суховеи, эрозия почв) урожайность зерновых в Поволжье за последние 30 лет колебалась от 5,8 до 19,7 ц/га, а валовые сборы зерна — от 6,2 млн до 21,7 млн т.

Проблема влагообеспеченности приобретает особую остроту в связи с наблюдаемой тенденцией глобального потепления климата, усиления засушливости в районах недостаточного увлажнения. За последние

30 лет среднегодовая температура воздуха в Поволжье увеличилась на 1,2-1,3°C, заметно участились засушливые периоды, эрозия почв активно проявляется на 60% пахотных земель.

Дефицит доступной влаги является главным фактором, ограничивающим продуктивность богарного земледелия засушливых регионов и эрозионно-опасных территорий. Поэтому в адаптивно-ландшафтном земледелии решающая роль отводится подбору возделываемых сортов, дифференцированным ресурсосберегающим технологиям и почвозащитным способам обработки почвы.

Указанные в работе новые плоскорезы-щелеватели ПЩК-3,8, ПЩК-6,8, комбинированные агрегаты АПК-3, АПК-6, культиваторы КУК-4, КУК-6, КУК-8 выпускаются ОАО «Волгодизельаппарат» (413060, Саратовская обл., г. Маркс, 4-я линия, 2. Тел.: 8 (84567) 2-26-70, 2-18-59).

Ярусные плуги ПР-7,25 и орудия ОПС-3,5, ПГО-1,75 и ОП-3С могут быть изготовлены ГСКБ НИИСХ Юго-Востока (410010, г. Саратов, ул. Шехурдина, 22. Тел.: 8(8452) 64-78-19, 64-78-14).

## **БИОКЛИМАТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПРИРОДНЫХ ЗОНАХ ПОВОЛЖЬЯ**

На территории Поволжья выделяют четыре крупные природные зоны: лесостепь, засушливую черноземную степь, сухую степь с темно-каштановыми и каштановыми почвами и полупустынную степь со светло-каштановыми и бурыми почвами.

Лесостепная зона Поволжья включает в себя Ульяновскую и Пензенскую области, северные и частично северо-западные районы Правобережья Саратовской области и северные районы Самарской.

В зону засушливой черноземной степи входят северо-западные районы Правобережья Волгоградской области, центральная и южная части Правобережья, а также северные районы Заволжья Саратовской области и южные районы Самарской.

Сухая степь с темно-каштановыми и каштановыми почвами включает в себя центральные районы Правобережья и северо-западные районы Заволжья Волгоградской области, а также западные, центральные и восточные районы Левобережья Саратовской области.

К полупустынной степи относят крайние юго-восточные районы Заволжья Саратовской области, часть южных районов Правобережья и преобладающую часть Заволжья Волгоградской и Астраханской областей.

Внутри указанных природных зон наблюдаются существенные различия почвенно-климатических условий, особенно между правобережными и левобережными районами. Континентальность климата возрастает с северо-запада на юго-восток, в этом же направлении уменьшается биоклиматический потенциал территории для возделывания яровой пшеницы.

Разнообразие почвенно-климатических условий Поволжского региона хорошо просматривается на примере Саратовской области.

Сумма температур выше  $+10^{\circ}\text{C}$ , характеризующая теплообеспеченность территории, изменяется от 2400 на севере до  $3100^{\circ}\text{C}$  в крайних юго-восточных районах, что достаточно для вызревания яровой пшеницы. Продолжительность безморозного периода составляет 130-165 дней.

Годовое количество осадков изменяется по районам области от 500 мм на северо-западе до 300 мм на юго-востоке территории. В

основной период вегетации яровой пшеницы выпадает от 155 до 85 мм, т.е. 25-30% годовой суммы осадков.

Запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы к началу сева яровых культур в Правобережье составляют 130-170 мм, в Левобережье — 90-130 мм.

По уровню увлажненности территория области делится на четыре зоны: слабозасушливую с ГТК (гидротермический коэффициент)  $> 0,9$ , засушливую с ГТК  $= 0,9-0,65$ , очень засушливую с ГТК  $= 0,65-0,5$  и сухую с ГТК  $< 0,5$ .

Число дней с засухами колеблется от 13 до 36. Вероятность поражения зерна яровой пшеницы засухами возрастает с северо-запада на юго-восток от 20-30% до 50-70%.

В почвенном покрове преобладают глинистые и тяжелосуглинистые почвы — 86%, на среднесуглинистые приходится 9, на легкосуглинистые и песчаные — 5%. Черноземные почвы занимают 50,4%, каштановые — 30, солонцовые комплексы — 11,5, аллювиальные — 6,3, прочие — 1,8%.

Содержание гумуса в почвах колеблется от 1,7-3,3% в юго-восточной до 4,7-8,2% в западной микроразонах. Потери гумуса почв за последние 25 лет, связанные с развитием эрозионных процессов и уменьшением в последние годы доз органических и минеральных удобрений, составляют по различным типам почв от 6 до 16%.

С учетом почвенно-климатических ресурсов и технико-экономического уровня на территории области выделено семь природно-экономических микроразонов. Величина биоклиматического потенциала изменяется от 110 баллов в западных и северо-западных микроразонах до 50 баллов в крайних юго-восточных микроразонах области. Оценка реально возможной урожайности, обеспеченной почвенно-климатическими ресурсами, свидетельствует о том, что на 2%-ном уровне использования ФАР (фотосинтетическая активная радиация) в пределах области можно собирать урожай яровой пшеницы до 36,6 ц/га. Наиболее высокими урожаями могут быть в правобережных микроразонах области, а к юго-востоку климатически обеспеченные урожаи снижаются пропорционально уменьшению влагообеспеченности и плодородия почв. В юго-восточной и центральной микроразонах почвенно-климатические условия

позволяют получать на этом уровне использования ФАР от 7,4 до 14,4 ц/га яровой пшеницы.

Неравномерность осадков, засухи и эрозия почв — частые спутники аграрного производства в Поволжье и Саратовской области. Это дестабилизирует полеводство и повышает риски экономического развития предприятий АПК.

Особенно неблагоприятные условия по увлажнению почв складываются на склоновых землях, которых в Поволжье более 60%. Здесь ниже плодородие почв, меньше почвенной влаги, работа сельскохозяйственных машин из-за сложности рельефа затруднена, снижается их производительность, а при неправильном использовании пашни на склонах усиливаются процессы деградации почв, растут площади неудобных земель.

Урожайность культур на слабосмытых склонах снижается на 10-15%, на среднесмытых — на 15-40, на сильносмытых — на 40-60, на очень смытых — на 60-80%. Именно эти земли при интенсивном ведении сельского хозяйства в наибольшей степени нуждаются в адаптивном применении почвозащитных, влагонакопительных и ресурсосберегающих технологий на основе использования научных достижений в области аграрной науки и практики. Значительное сокращение стока воды и смыва почвы, а также повышение ее влагозарядки возможны при регулировании стока воды и рациональном использовании почвенной влаги с помощью организации территории по типам агроландшафтов и дифференцированного применения ресурсосберегающих технологий.

Для повышения адресной адаптации приемов и способов обработки почвы экологические условия по рельефу дифференцированы. При этом выделены характерные для природных зон и микрозон основные типы агроландшафтов.

В Поволжье и Саратовской области при формировании ландшафтных структур одним из основных интегральных факторов является рельеф (рис. 1).

С учетом рельефа, крутизны склона, категории земель и степени проявления эрозии почв выделены основные типы агроландшафта с регламентируемым уровнем антропогенной нагрузки:

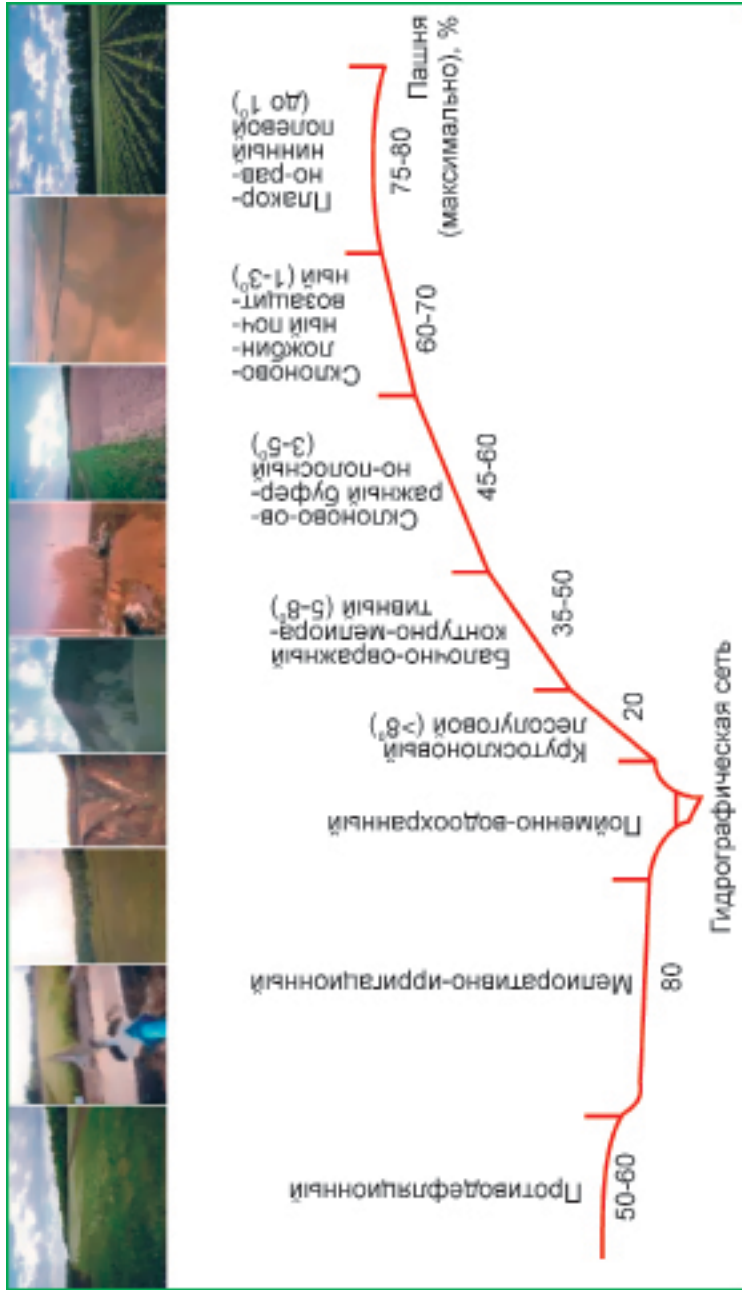


Рис. 1. Типы агроландшафтов Поволжья



плакорно-равнинный полевой (плато, приводораздельные склоны крутизной до 1°). Максимальная площадь пашни до 75-80%;

склоново-ложбинный почвозащитный (пологие склоны крутизной 1-3° с ложбинами, без оврагов). Допустимая площадь пашни не более 60-70%;

склоново-овражный буферно-полосный (водосборы больших склоновых оврагов, склоны 3-5°). Площадь пашни до 45-60%;

балочно-овражный контурно-мелиоративный (балки с береговыми оврагами, склоны 5-8°). Не более 35-50% пашни;

крутосклоновый лесолуговой (крутосклоны больше 8°, густая сеть оврагов и промоин). Площадь пашни не более 20-30%;

пойменно-водоохранный (долины рек, лиманы и суходолы). Допускается частичная рекультивация с распашкой не более 10-20%;

противодефляционный (супесчаные и песчаные почвы, ветроударные склоны). Площадь пашни 40-60%;

мелиоративно-ирригационный (орошаемые земли). Пашня до 80%; гидрографическая сеть. Сплошное залужение и облесение.

По этим признакам легко выделить тип агроландшафта в любой природной зоне и микрозоне Поволжья. Исходя из экологических требований и учитывая биоклиматический потенциал (БКП), который изменяется от 50 до 110 баллов, для типов агроландшафтов определяются соответствующие способы и технологии возделывания.

Тенденции в изменении основных агроклиматических показателей региона, выражающиеся в росте температуры воздуха и уменьшении количества осадков в основной период вегетации сельскохозяйственных культур, увеличивают несоответствие имеющихся ресурсов влаги с потребностью в них растений. Почвенно-климатическое разнообразие и погодные условия определяют подбор сортов и дифференцированное применение ресурсосберегающих технологий возделывания яровой пшеницы с учетом особенностей природных зон, микрозон и типов агроландшафтов.

В хозяйствах области яровая пшеница использует биоклиматический потенциал на пониженном и низком уровнях биологической продуктивности, составляющих от 30 до 50% уровня использования ресурсов климата на госсортучастках и около 70% потенциала, используемого в опытно-производственных хозяйствах. За счет рациональ-

ного размещения, дифференцированного использования технологий и соблюдения высокой культуры земледелия продуктивность яровой пшеницы может быть увеличена в 1,3-1,5 раза.

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СОРТА**

Зона засушливого Поволжья является одним из основных регионов производства яровой пшеницы. Сухое жаркое лето и богатые органическим веществом почвы способствуют формированию высококачественного зерна, имеющего высокие мукомольно-хлебопекарные, крупяные и макаронные качества.

В Поволжье возделывают мягкую и твердую яровую пшеницу.

Мягкая пшеница используется в хлебопечении. Сорты мягкой пшеницы подразделяются на сильные и ценные. Сильные пшеницы отличаются высоким содержанием клейковины хорошего качества, хорошей смесительной способностью муки и большим объемным выходом хлеба. Они являются прекрасными улучшителями хлебопекарных качеств «слабой» пшеницы.

Твердая пшеница имеет неоспоримые преимущества перед мягкой при производстве макаронных изделий (лапша, вермишель, макароны, рожки, спагетти). Кроме того, из нее получают манную крупу, печенье высшего качества.

Яровая пшеница в Поволжье — культура раннего посева, сроки которого определяются наступлением физической спелости почвы. Здесь необходимость раннего посева пшеницы связана с очень быстрым переходом гидротермических условий среды от весны к лету. Продолжительность сева не более трех-пяти дней.

Наиболее ответственный период в развитии яровой пшеницы — фаза третьего листа — стеблевание. В это время происходит укоренение, кущение и закладка элементов продуктивности. Из агрометеорологических факторов, участвующих в формировании урожайности яровой пшеницы, наиболее тесная связь установлена с ГТК и суммой осадков в июне. Продуктивность зависит от средней температуры воздуха в фазы трех-пяти листьев (второй и третий этапы органогенеза). При смещении срока посева на более позднее время условия для роста и развития пшеницы ухудшаются. У нее снижается продуктивная кус-

тистость и число колосков в колосе, повышается зависимость образования узловых корней от выпадения осадков.

Как показали исследования, запоздание с севом ведет к снижению урожайности, которая при посеве в первый день созревания почвы составила 22,9 ц/га, через семь дней — 21,3 ц/га.

Агротехническими мерами, обеспечивающими благоприятные условия для роста пшеницы в это время, являются ранний посев, оптимальная глубина заделки семян и густота всходов, сохранение влаги в посевном слое почвы.

Узловые корни у яровой пшеницы появляются до фазы колошения. Благоприятные условия увлажнения почвы и питания способствуют формированию развитой корневой системы. При хорошем развитии узловых корней яровая пшеница способна обеспечить урожайность до 40 ц/га и более. На первичной корневой системе пшеница может дать урожай не больше 10 ц/га.

По сравнению с мягкой твердая пшеница, имеющая менее развитую корневую систему, пониженную способность усваивать питательные вещества и воду из почвы, более требовательна к условиям возделывания. Она кустится слабее мягкой пшеницы и поэтому больше зарастает сорняками. Однако твердая пшеница меньше поражается бурой листовой ржавчиной.

Второй ответственный период в жизни пшеницы — налив зерна. Обеспеченность растений влагой в этот период определяет выравненность и массу зерна.

Очищение полей от сорняков, потребляющих больше влаги и элементов питания по сравнению с культурными растениями, является необходимым условием для более полной реализации потенциальной продуктивности пшеницы.

В настоящее время районировано много сортов яровой мягкой и твердой пшеницы, стабильно обеспечивающих получение продукции высокого качества. Из них наиболее перспективны Саратовская 42, Саратовская 55, Саратовская 58, Саратовская 60, Саратовская 68, Саратовская 70, Прохоровка, Юго-Восточная 2, Альбидум 29, Альбидум 28, Альбидум 31, Л-503, Л-505, Белянка, Добрыня.

**Саратовская 60** — разновидность лютеценс, сорт сильной пшеницы, скороспелый; характеризуется крепкой соломиной, устойчивостью

к полеганию и прорастанию зерна на корню, отзывается на осадки повышением урожайности. Прекрасный улучшитель. Рекомендуются для 2-5 микрзон области.

**Саратовская 42** — разновидность альбидум, среднеустойчивый к полеганию, довольно скороспелый, засухоустойчивый. Является одним из самых распространенных сортов сильной пшеницы. По биологии развития наиболее подходит к условиям Заволжья; один из основных сортов для сухостепной зоны с каштановыми почвами.

**Саратовская 55** — разновидность альбидум, сорт сильной пшеницы, засухоустойчивый, отзывающийся на осадки второй половины вегетации. Это особо сильная пшеница — при добавлении ее муки к муке из зерна слабой пшеницы объем хлеба повышается на 55%. Рекомендуются для 2-6 микрзон области.

**Прохоровка** — разновидность лютесценс, ценный, высокоурожайный, засухоустойчивый и один из самых распространенных сортов пшеницы. Сорт полуинтенсивного типа, для повышения содержания клейковины в муке до уровня третьего класса качества необходимы лучшие предшественники и внесение минеральных удобрений. Благодаря многозерности колоса, устойчивости к полеганию сорт с наибольшей полнотой использует благоприятные условия возделывания. Рекомендуются для 1-4 микрзон области.

**Саратовская 70** — разновидность альбидум, среднеранний, засухоустойчивый, практически устойчив к поражению пыльной головней, не восприимчив к мучнистой росе и бурой ржавчине. Крупнозерный. Рекомендуются для Левобережных районов области.

**Саратовская 68** — разновидность эритросперум, сорт ценной пшеницы. Один из самых продуктивных сортов и в засушливые, и в благоприятные годы. Поражаемость пыльной головней, мучнистой росой и бурой ржавчиной невысокая. Рекомендуются к возделыванию в Правобережных районах области.

**Юго-Восточная 2** — разновидность лютесценс, сильный, высокоурожайный сорт, устойчив к полеганию и листовой ржавчине, практически устойчив к пыльной головне. Рекомендуются для 1-4 микрзон области.

**Альбидум 31** — сорт ценной пшеницы, характеризуется высокой засухоустойчивостью, толерантностью к бурой ржавчине, средней ус-

тойчивостью к полеганию. Отзывчив на благоприятные условия, рекомендуется для 2-6 микроразнообразий области.

**Альбидум 29** — сорт ценной пшеницы, обладает очень высокой засухоустойчивостью, средней устойчивостью к полеганию. Слабо поражается пыльной головней, рекомендуется для 2-6 микроразнообразий области.

**Альбидум 28** — сорт ценной пшеницы. Относится к степной экологической группе. Сорт среднеспелый, имеет хорошо развитую корневую систему, более высокую продуктивную кустистость и озерненность колоса, чем предыдущий сорт. Обладает высокой засухоустойчивостью.

**Л-503** — разновидность лютеценс. Относится к ценным пшеницам, по содержанию в муке желтых пигментов приближается к лучшим твердым пшеницам. Устойчив к бурой листовой ржавчине, мучнистой росе, частично устойчив к комплексу вирусов. Устойчив к полеганию, колос не поникает. Недостаточно устойчив к пыльной головне, поэтому протравливание семян обязательно. Весьма отзывчив на благоприятные условия и внесение удобрений. Сорт среднеспелый, довольно устойчив к предуборочному прорастанию, рекомендуется для 1-5 микроразнообразий.

**Л-505** — разновидность лютеценс. Сорт сильной пшеницы, имеет примерно одинаковые свойства с Л-503. Отличительные особенности — высокие технологические и хлебопекарные качества зерна, устойчивость к засухе, рекомендуется для 1-5 микроразнообразий области.

**Беянка** — разновидность альбидум. Сорт сильной пшеницы. Устойчив к бурой листовой ржавчине, мучнистой росе, пыльной головне, толерантен к вирусам. Устойчив к осыпанию и ломкости колоса, вымолачиваемость зерна хорошая, зерно средней крупности, стекловидное. Мука и хлеб белые, по качеству клейковины — на уровне лучших краснозерных сортов. Отруби белые и могут служить сырьем для изготовления различных продуктов питания. Как и все белозерные сорта, менее устойчив к прорастанию, поэтому требует уборки урожая в предельно короткие сроки. Сорт рекомендован для 1-5 микроразнообразий.

Из сортов яровой твердой пшеницы в Поволжье и ряде других регионов районированы сорта Саратовская 57, Саратовская 59, Саратовская золотистая, Людмила, Валентина, Ник, Краснокутка 6, Краснокутка 10.

**Саратовская 57** — разновидность леукурум. Сорт самый скороспелый, что позволяет ему «уходить» от нарастающей весенне-летней

засухи, характерной для сухостепной зоны Заволжья. Практически не поражается пыльной головней и за счет выполненности соломины не поражается стеблевыми хлебными пилильщиками. Отличается стабильно высоким качеством клейковины.

**Саратовская 59** — разновидность леукурум. Сорт отличается укороченной, устойчивой к полеганию соломиной. Восприимчивость к пыльной головне на уровне стандарта. Способен формировать зерно с высоким качеством клейковины в богаре и при орошении.

**Саратовская золотистая** — разновидность леукурум. Зерно крупное, стекловидное, имеет ярко выраженный янтарный оттенок благодаря очень высокому содержанию каротиноидных пигментов в эндосперме. По содержанию пигментов превосходит все известные в России коммерческие сорта твердой пшеницы. Макароны имеют золотисто-желтый цвет и характеризуются устойчивостью к переварке. Сорт среднеспелый, склонен к полеганию. Восприимчивость к пыльной головне на уровне стандарта.

**Людмила** — разновидность гордеиформе. Сорт высокорослый — 110-120 см, устойчив к полеганию, скороспелый. Отличается сочетанием высокой продуктивности с засухоустойчивостью и довольно высокой устойчивостью к пыльной головне. Обладает высокими физическими и технологическими свойствами. Зерно этого сорта является отличным сырьем для производства высококачественных спагетти и макарон.

**Валентина** — разновидность леукурум. Высота растений — 84 см, масса 1000 зерен — 45-48 г, натура 760-770 г/л. Сорт устойчив к полеганию, скороспелый, отличается повышенной устойчивостью к пыльной головне и вирусу желтой карликовости ячменя. По качеству клейковины соответствует требованиям мирового рынка, согласно которым показатель SDS — седиментации должен быть не менее 39 мл. У этого сорта он достигает 54 мл. По содержанию каротиноидов в зерне и индексу желтизны крупки превосходит все коммерческие сорта и уступает лишь Саратовской золотистой.

**Ник** — разновидность леукурум. Сорт засухоустойчивый и отзывчивый на благоприятные условия, обладает устойчивостью к пыльной головне, вирусным заболеваниям и полеганию, меньше поражается бурой пятнистостью листьев. Масса 1000 зерен, качество клейковины и

содержание каротиноидных пигментов в зерне — на уровне Саратовской золотистой. Макароны характеризуются желто-золотистым цветом и высокими кулинарными достоинствами.

**Краснокутка 6** — разновидность леукурум. Продуктивный сорт степной волжской экологической группы. Среднеспелый, отличается высокой засухоустойчивостью. Устойчив к бурой листовой ржавчине, не осыпается. Содержание белка в зерне до 18,7%. Макароны имеют желтоватый цвет и высокую прочность.

**Краснокутка 10** — разновидность гордеиформе. Сорт среднеспелый, засухоустойчивый, устойчивость к полеганию высокая. Устойчив к пыльной головне. Содержание белка в зерне — 15,4%, сырой клейковины — 35,5%. По урожайности зерна превосходит Краснокутку 6, по качеству клейковины несколько уступает ей.

**Безенчукская 182** — разновидность гордеиформе. По урожайности зерна в благоприятные годы превосходит саратовские сорта, но по качеству клейковины и содержанию каротиноидов в зерне заметно уступает им.

## МЕСТО В СЕВООБОРОТЕ

Яровая пшеница по сравнению с озимой имеет слаборазвитую корневую систему, обладает пониженной способностью усваивать питательные вещества из почвы. Она слабее кустится, плохо затеняет поверхность почвы, из-за чего посеvy ее сильнее зарастают сорняками. Для нормального развития этой культуры необходимы достаточные запасы влаги, питательных веществ и чистые от сорняков поля. Поэтому яровые пшеницы следует размещать в севооборотах по предшественникам, создающим благоприятные условия для их роста и развития.

Предшественники, после которых чаще всего размещают яровую пшеницу в регионе, различаются по влиянию на водно-физические, агрохимические и биологические свойства почвы.

Плотность почвы к посеву пшеницы на обработанных с осени полях изменяется в пахотном слое до 1,03-1,05 г/см<sup>3</sup> и не выходит за пределы оптимальной.

Большее количество влаги остается после уборки поздних культур (кукуруза, просо), из ранних — после гороха и меньшее — после ранних

зерновых (яровая пшеница, ячмень, овес). Почва после предшественников пшеницы, оставляющих большее количество неиспользованной влаги, меньше ее поглощает из осадков осенне-зимнего периода. К посеву яровой пшеницы большее количество доступной влаги в слое 0-150 см содержится после яровых, меньшее — после озимых, кукурузы, проса, зернобобовых, по пласту и обороту пласта многолетних трав.

Наибольшую урожайность яровая пшеница формирует при наличии вторичной корневой системы. В засушливые годы вследствие иссушения верхнего слоя почвы узловые корни не образуются или имеют слабое развитие. На фоне высоких весенних запасов почвенной влаги урожайность пшеницы может быть низкой. В связи с этим корреляционная связь ее урожайности с запасами почвенной влаги составляет 0,43.

После озимой ржи и пшеницы по чистому и занятому парам, проса, яровой пшеницы, овса к посеву яровой пшеницы в почве накапливается близкое количество нитратного азота — 7-7,9 мг/кг. Эти предшественники создают средний фон по обеспеченности азотом. Несколько большие запасы нитратов после кукурузы — 8,6 мг/кг. По пласту люцерны нитратного азота к посеву яровой пшеницы накапливается в 1,5 раза больше, чем после зерновых предшественников.

Предшественники яровой пшеницы не оказывают существенного влияния на содержание подвижного фосфора в почве. Можно отметить лишь тенденцию уменьшения его количества при посеве после многолетних трав, озимой пшеницы и ржи по занятому пару (37,1-37,7 мг/кг) по сравнению с кукурузой, просом и яровой пшеницей (39,7-41,3 мг/кг), что свидетельствует о более высоком уровне его потребления этими культурами.

При размещении яровой пшеницы в севооборотах учитываются, прежде всего, биологические особенности культур, используемых в качестве предшественников. Это объясняется тем, что уровень фунгистатистического потенциала почвы зависит от общей биогенности, определяемой качеством гидролизуемого микроорганизмами органического вещества пожнивно-корневых остатков.

К хорошим предшественникам яровой пшеницы относятся многолетние бобовые травы. Возделывание в севообороте люцерны улучшает биологическое состояние почвы, повышает ее биогенность. Биомасса микроорганизмов под яровой пшеницей по пласту люцерны повыша-



ется по сравнению с размещением ее после озимой пшеницы с 0,223 до 0,613 мг/г почвы. Качество многолетних бобовых трав как предшественника возрастает, если зеленую массу второго укоса запахивают в почву в виде сидерального удобрения. В этом случае урожайность яровой пшеницы в среднем повышается на 1,8 ц/га, а в благоприятные по увлажнению годы — на 2,4 ц/га по сравнению с урожайностью при обычной обработке пласта. Положительное влияние технологии использования пласта многолетних трав объясняется не только увеличением содержания нитратного азота, но и более качественным составом микрофлоры, повышением биогенности почвы.

Зернобобовые культуры (горох, нут) как предшественники яровой пшеницы оказывают положительное влияние на активность протекающих в почве микробиологических процессов. По данным отдела земледелия ГНУ НИИСХ Юго-Востока, число бактерий, использующих минеральный азот, увеличивается по сравнению с чистым паром в 2,7 раза; олигонитрофилов — в 4,5, бактерий, использующих органический азот, — в 1,3 раза. Это улучшает развитие растений и повышает продуктивность. Так, при размещении после нута урожайность яровой пшеницы составила 19,8 ц/га, после озимых — 15,9, черного пара — 17,8, кукурузы — 17,6 ц/га.

По данным ГНУ НИИСХ Юго-Востока, лучшими предшественниками яровой пшеницы являются зернобобовые, многолетние бобовые травы и однолетние бобово-злаковые травосмеси, кукуруза, просо, крестоцветные и другие культуры, отличающиеся от злаковых по химическому составу растений и оставляемым в почве органическим остаткам.

## **ОБРАБОТКА ПОЧВЫ**

В технологиях возделывания сельскохозяйственных культур механическая обработка является одним из энергоемких и в то же время эффективных факторов антропогенного воздействия на биосферу. Она существенно влияет на водно-физические, химические, биологические свойства и урожайность зерновых культур.

В производственных условиях степной зоны Поволжья на черноземных и каштановых почвах в качестве приемов основной обработки

наиболее широко применяют глубокую и обычную вспашку, плоскорезную обработку.

Традиционная система обработки почвы отличается высокой затратностью и продолжительностью выполнения. В технологиях возделывания зерновых культур на нее приходится до 40 % энергетических и 25% трудовых затрат.

В зависимости от активности механического воздействия на почву изменяются, прежде всего, ее водно-физические свойства. На черноземе южном наибольшая плотность почвы весной в слое 10-30 см отмечается на участках, не обработанных с осени (1,16-1,24 г/см<sup>3</sup>), с плоскорезной обработкой (1,13-1,16 г/см<sup>3</sup>) и мелкой вспашкой (1,1-1,15 г/см<sup>3</sup>), а также после глубокой вспашки (1,07-1,1 г/см<sup>3</sup>). Установлено, что при посеве яровой пшеницы оптимальная плотность тяжело-суглинистой по гранулометрическому составу почвы составляет 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>. Выяснено, что равновесная плотность (близкая к естественному сложению) составляет около 1,2 г/см<sup>3</sup>.

В годы с благоприятным увлажнением в период вегетации более высокий урожай может формироваться при меньшей плотности, в сухие — при большей.

К уборке культур сплошного посева по мере иссушения почвы происходит ее уплотнение — на участках с глубокой вспашкой она уплотняется до 1,15-1,22 г/см<sup>3</sup>, с мелкой осенней обработкой — до 1,2-1,21, без осенней обработки — до 1,23-1,31 г/см<sup>3</sup>. Уплотнившаяся к уборке зерновых культур и оставленная осенью без обработки почва к весне разуплотняется до 1,16-1,24 г/см<sup>3</sup>.

На каштановых почвах при мелкой плоскорезной обработке осенью на глубину 10-12 см плотность пахотного слоя весной составляла 1,24 г/см<sup>3</sup>, после глубокой вспашки — 1,15 г/см<sup>3</sup>.

Сравнивая плотность почвы, складывающуюся к посеву яровой пшеницы по различным обработкам, можно заметить, что агрофизические ее свойства существенно не ухудшаются.

В степных районах Поволжья факторами, определяющими уровень урожайности сельскохозяйственных культур, являются влагообеспеченность (содержание доступной влаги в почве) и осадки в период вегетации.

Приемы основной обработки изменяют строение пахотного слоя и накопление влаги в почве. Установлено, что на участках с необработанной с осени почвой и невысокой (12-15 см) стерней влаги весной в слое 0-150 см содержится на 5-10 мм, а с мелкой обработкой — на 11 мм меньше, чем с глубокой (вспашкой или рыхлением). При более высокой стерне после озимых (18-20 см) в почве, не обработанной с осени, содержится влаги не меньше, чем после глубокой обработки.

В равнинных условиях после плоскорезной обработки запасы доступной влаги к посеву пшеницы по сравнению с глубокой вспашкой выше на 7-9 мм. На необработанных с осени участках влаги в почве содержится столько же, сколько и после рыхления.

Если после уборки предшественника проводилось лушение стерни с последующей плоскорезной обработкой, то влаги в почве накапливается столько же, сколько на участках с плоскорезной обработкой, — 204-203 мм.

На темно-каштановых почвах к посеву яровой пшеницы в метровом слое после обычной вспашки накапливалось до 107 мм продуктивной влаги, плоскорезной обработки на ту же глубину — 138 мм, мелкой обработки — 127 мм. Оставление стерни на поверхности почвы в зоне сухой степи повышает накопление влаги в почве за счет зимних осадков.

Анализ результатов исследований по накоплению продуктивной влаги в почве свидетельствует, что мелкая обработка почвы, а также оставление ее без обработки осенью существенно не снижают содержание влаги к посеву яровой пшеницы.

В зависимости от приема основной обработки почвы, глубины заделки семян однолетних и дробления корней и корневищ многолетних сорняков изменяется засоренность полей. Уменьшение глубины обработки и плоскорезная обработка повышают засоренность. Например, на участках с глубокой вспашкой в посевах яровой пшеницы в фазу кушения число корнеотпрысковых сорняков составляло 0,9 шт/м<sup>2</sup>, с постоянной мелкой вспашкой — 2,7, безотвальной обработкой — 4, а однолетних сорняков — соответственно 34,9, 22,2 и 145,8 шт/м<sup>2</sup>. Пожнивное лушение, применяемое после уборки предшественника, прекращает вегетацию многолетних и однолетних сорняков в осенний период, способствует значительному снижению засоренности. На варианте с

пожнивным лушением и последующей плоскорезной обработкой было 1,8 шт/м<sup>2</sup> многолетних и 26,4 шт/м<sup>2</sup> однолетних сорняков.

Засоренность полей может быть снижена и путем введения севооборотов с короткой ротацией, т.е. сокращения периода возвращения чистого пара на поле. В четырехпольном зернопаровом севообороте засоренность посевов яровой пшеницы в 2-4,5 раза ниже, чем в шестипольном. Но различия по засоренности полей, отмеченные в зависимости от приема основной обработки, сохраняются. Так, в фазу кущения яровой пшеницы, возделываемой в шестипольном зернопаровом севообороте, число корнеотпрысковых сорняков при ежегодной плоскорезной обработке составляло 6,3 шт/м<sup>2</sup>, однолетних — 117, на варианте с лушением стерни и последующей плоскорезной обработкой — соответственно 3,6 и 81,7, в четырехпольном в первом случае — 4,5 и 57,7, во втором — 2,3 и 59 шт/м<sup>2</sup>.

Учитывая, что мелкая безотвальная обработка почвы повышает засоренность полей, необходимо при пороговой численности сорняков предусматривать химическую прополку посевов.

Изменение строения пахотного слоя, глубины размещения растительных остатков влияет на температуру почвы, ее биологическую активность и связанный с нею пищевой (в частности, азотный) режим. Это особенно проявляется при ранних сроках посева, принятых в Поволжье.

В плакорно-равнинных агроландшафтах по результатам исследований водно-физические свойства черноземных и каштановых почв обеспечивают возможность применения мелкой и нулевой обработок. Чистота посевов может поддерживаться путем применения пожнивного лушения (культивации), гербицидов и их смесей. Повышение биологической активности почвы и содержания в ней доступных элементов питания достигается внесением органических (побочная продукция, сидераты) и минеральных удобрений, введением в севообороты средолучшающих культур.

В засушливой черноземной степи Правобережья снижение затрат труда и топлива на проведение основной обработки почвы под яровую пшеницу обеспечивает мелкая вспашка на 14-16 см (на 32 и 44%) или лушение с последующим рыхлением — в 2 раза по сравнению с обычной вспашкой. В левобережных районах рыхление на 12-14 см снижает

указанные затраты в 2 раза по сравнению с плоскорезной обработкой. На засоренных полях проводят дополнительно рыхление на 8-10 см.

Наибольший эффект от пожнивного применения дисковых луцильников и культиваторов получают при обработке почвы в течение трех-четырех дней после уборки. Запоздывание с обработкой ведет к потере влаги из почвы, ее уплотнению и увеличению затрат на обработку.

Мелкую вспашку можно заменять обработкой почвы с помощью дискаторов и тяжелых дисковых борон. Рыхление почвы проводят с использованием культиваторов-плоскорезов (КПШ-5, КПШ-9) и тяжелых культиваторов типа ОПО-4,25, КТС-10, КУК-4, КУК-6, комбинированных агрегатов АПК-3, АПК-6 и др.

При размещении яровой пшеницы после многолетних трав (пласт) и кукурузы глубину основной обработки увеличивают до 20-22 см.

При подъеме пласта многолетних трав, чтобы исключить их отрастание в посевах яровой пшеницы, а также на полях, сильно засоренных многолетними сорняками, наиболее эффективно двукратное лушение. Первую обработку луцильниками или дисковыми боронами на глубину 7-8 см проводят сразу после скашивания, вторую — после отрастания трав или сорняков на глубину 10-12 см луцильниками или тяжелыми культиваторами.

Весной на вспаханных полях по мере созревания почвы проводят закрытие влаги зубовыми боронами в два следа. На безотвально обработанных полях физическая спелость почвы наступает на два-четыре дня позже, чем на вспаханных. На таких полях для закрытия влаги применяют дисковые луцильники, при небольшом количестве остатков соломы — зубовые бороны.

Для посева сеялками типа СЗ-3,6А, СЗП-3,6А на вспаханных полях предпосевную культивацию проводят культиваторами типа КСО-4 или КШУ-12. При качественной основной обработке посев начинают после покровного или предпосевого боронований. Это позволяет начать посев на три-четыре дня раньше и уменьшить затраты на подготовку почвы. На полях с плоскорезной обработкой культивацию выполняют тяжелыми культиваторами.

При наличии в хозяйстве сеялок-культиваторов типа СЗС-2,1 посев яровой пшеницы проводят без предпосевной культивации.

На полях, не обработанных осенью и отводимых под яровую пшеницу, весной проводят мелкую (8-10 см) обработку почвы комбинированными агрегатами типа АПК-3 и АПК-6 или тяжелыми культиваторами КУК-4, КУК-6, ОПО-8,5, а также КПЭ-3,8, КТС-10, оснащенными узкозахватными плоскорезными лапами. После обработки почвы комбинированными агрегатами или тяжелыми культиваторами возможен посев пшеницы дисковыми сеялками.

При возделывании зерновых культур новые комбинированные агрегаты АПК-3 и АПК-6 заменяют традиционный комплекс машин, включающий в себя дисковую борону, культиватор-плоскорез, щелерез, каток (рис. 2). В зависимости от предшественника новые комбинированные агрегаты заменяют до четырех проходов различных однооперационных машинно-тракторных агрегатов и экономят 6-12 кг/га топлива и до 0,8 чел.-ч/га трудозатрат. За счет лучшего сохранения почвенной влаги и более качественного выполнения полевых работ в оптимальные агросроки улучшается всхожесть семян и повышается урожайность зерновых культур.



*Рис. 2. Плоскорезная обработка почвы агрегатом АПК-3*

В некоторых хозяйствах имеются производимые в настоящее время в России комбинированные посевные агрегаты (СЗС-2,1, АУП-18,05, «Обь-4», «Лидер-С», СЗТС-2, ПК-8 «Кузбасс», ДМС «Примера 601» и др.), позволяющие совместить в ранневесенний период несколько операций за один проход трактора по полю — предпосевную культивацию, внесение удобрений, посев и прикатывание почвы. В ряде случаев осуществляется прямой посев культуры (вариант с нулевой обработкой).

Наибольший экономический эффект от освоения прямого посева культур может быть достигнут путем оптимизации биологического состояния почвы, пищевого режима растений и применения средств защиты растений.

Прямой посев яровой пшеницы применяется при достижении высокой культуры земледелия, в первую очередь в тех хозяйствах, где успешно осваиваются зернопаровые и зернопаропропашные севообороты с короткой ротацией, используются наиболее эффективные пестициды, удобрения, особенно азотные.

В эрозионно-опасных агроландшафтах при обработке почвы под яровую пшеницу следует учитывать почвозащитные и экологические агротребования.

В противодефляционных буферно-полосных агроландшафтах эффективна безотвальная обработка культиваторами-плоскорезами, плоскорезами и плугами-рыхлителями. Глубину безотвальной обработки можно уменьшить до 10-12 и 14-16 см.

Уменьшение механического воздействия на почву достигается совмещением нескольких технологических операций и приемов в одном рабочем процессе путем применения комбинированных почвообрабатывающих агрегатов на модульной основе (РВК-5,4; АКП-5; АПК-3; АПК-6, «Лидер-4, ОПО-4,25», «Смарагд-9/600» и др.).

Для закрытия влаги весной на участках, где применялась безотвальная обработка, используют игольчатую борону БИГ-3А, луцильники с плоскими дисками (ЛДГ-10П, ЛДГ-10С), при посеве — агрегаты (АУП-18, СЗС-2,1, СЗС-6, СЗТС-2, СС-6А, «Обь-4», СМП-4,2, ДМС «Примера 601»).

В склоново-ложбинных типах агроландшафтов применение отвальной обработки приводит к смыву почвы тальми и ливневыми водами до 6 т/га и потере в пахотном слое до 1,5 т/га гумуса ежегодно.

Плоскорезная обработка обеспечивает здесь большее сохранение и накопление влаги в почве и некоторое преимущество в процессе гумусообразования, а также снижает смыв почвы. Однако на полях с безотвальной обработкой сток талых вод в отдельные годы превышает аналогичные показатели на вспаханных полях. На склоновых агроландшафтах со слабо- и среднесмытыми южными черноземами в среднем за одни и те же годы уровень урожайности яровой пшеницы ниже, чем на плакорно-равнинных.

Для предотвращения поверхностного стока на склоновых полях (особенно с большими и сложными уклонами) высокий влагозадерживающий и противоэрозионный эффект обеспечивают гребнекулисные отвальные и безотвальные способы обработки почвы, которые выполняются противоэрозионными орудиями с дисковыми приспособлениями.

Гребнекулисная отвальная обработка почвы выполняется плугом ПЛН-5-35 с дисковым приспособлением ПГО-1,75, а гребнекулисная безотвальная — орудием противоэрозионным ОП-3С (рис. 3).



*Рис. 3. Гребнекулисная безотвальная обработка почвы орудием ОП-3С*



Плоскорезными лапами проводят рыхление почвы на глубину 8-16 см, а стернеукладчиком формируют локальные полосы и стерневые кулисы. При этом основная часть поверхности поля, освобожденная от стерни в виде минерализованных полос, способствует лучшему прогреванию почвы, активизации микробиологических процессов и весной позволяет проводить полевые работы в более ранние сроки. Для усиления почвозащитного эффекта орудие дополнительно снабжается щелерезами, которые устанавливаются позади крайних рыхлящих лап или вместо них.

Хорошие результаты обеспечивают новые ярусные плоскорезы-щелеватели ПЩК-3,8, ПЩК-6,8, а также орудия ОП-3С, ОП-6С, ОПЩ-3С и ОПС-3,5 для безотвального рыхления с формированием гребнекулисного микрорельефа на поверхности почвы. Направление обработки почвы и посева культур — поперек склона или по горизонталям. Их применение на склоновых землях позволяет сокращать смыв почвы на 40-60% и увеличивать урожайность яровой пшеницы до 1,6-2 ц/га. Эти орудия можно заказать и приобрести в ГНУ НИИСХ Юго-Востока и ОАО «Волгодизельаппарат».

Гребнекулисная зяблевая обработка с созданием стерневых кулис способствует равномерному распределению снежного покрова, исключает необходимость проведения снегозадержания снегопахами, что позволяет сэкономить 8-10 кг/га топлива.

При обработке почвы новыми способами с образованием стерневых кулис и локальных минерализованных полос физическая спелость почвы наступает на два-четыре дня раньше, чем на полях, обработанных безотвально с оставлением стерни. При гребнекулисных обработках за счет открытых и свободных от стерни полос поверхность почвы лучше прогревается, активизируются микробиологические процессы, что улучшает азотный режим почвы и позволяет раньше начинать весенне-полевые работы, чем на полях, обработанных с сохранением стерни. При закрытии влаги луцильниками, зубовыми боронами или орудиями со стернеукладчиками растительные остатки хорошо измельчаются, перемешиваются с землей и равномерно распределяются по полю.

Яровые культуры необходимо сеять в возможно более ранние и сжатые сроки. Весной покровное боронование на зяби осуществляют зубовыми боронами в два следа. На полях, обработанных безотвально, в

зависимости от количества стерневых остатков влагу закрывают зубowymi боронами или луцильниками с плоскими дисками.

Предпосевную культивацию на вспаханных полях проводят по мере созревания почвы на глубину 6-8 см. Культиваторы должны работать в агрегате с боронами БЗСС-1,0 в один след и шлейфами для выравнивания почвы.

В склоново-овражном буферно-полосном типе агроландшафта в почвозащитные технологии обработки почв должны входить приемы глубокого рыхления или щелевания поперек склона. Обработку почв целесообразно проводить почвозащитными безотвальными орудиями с плоскорезущими рабочими органами и щелевателями (стойки СибИМЭ, ОПС-3,5, ОПЩ-3С, ОП-6С, ПЩК-3,8). После уборки культур проводят лушение дисковыми луцильниками или тяжелой дисковой бороной с последующей гребнекулисной обработкой ПГО-1,75 или ОПС-3,5, или плоскорезными орудиями.

В склоново-овражном буферно-полосном (3-5°) и балочно-овражном контурно-мелиоративном (5-8°) агроландшафтах все технологические операции по применению почвозащитных обработок проводят в рабочих контурах и полосах преимущественно по горизонталям местности, создавая при этом микрорельеф из контурных микрорубежей в виде гребнестерневых кулис, что замедляет скорость стекающей воды и уменьшает водную эрозию почв.

Во всех склоновых типах агроландшафтов наряду с агротехническими мероприятиями применяют гидротехнические сооружения и устройства — горизонтальные или наклонные валы-террасы, распылители стока, водоотводящие и водоудерживающие устройства. Для этих целей можно использовать плуг ПГО-1,75 или противоэрозионное орудие ОП-3С.

## **ПРИМЕНЕНИЕ УДОБРЕНИЙ**

В период от всходов до выхода в трубку яровая пшеница имеет слабо развитую корневую систему, которая в основном сосредоточена в пахотном слое. В этот период данная культура очень чувствительна к недостатку фосфора, поэтому особенно важно обеспечить ее фосфо-

ром именно в начальный период роста, когда корневая система развита слабо и растение не способно использовать запасы фосфора из почвы. С этой целью при посеве в рядки вносят  $P_{15-20}$ . Следует иметь в виду, что потребность в фосфоре возрастает при внесении повышенных доз азота или высокой обеспеченности почвы этим элементом.

В период от кущения до колошения яровая пшеница хорошо отзывается на азот. Оптимизация азотного питания в этот период способствует лучшему формированию вторичной корневой системы, образованию колосков и цветков в зачаточном колосе. От выхода в трубку до налива зерна яровая пшеница интенсивно потребляет калий и в меньшей мере — фосфор. Высокий уровень питания фосфором и калием в этот период повышает абсолютную массу зерновок.

Сорта сильной и твердой яровой пшеницы отзывчивы на минеральные удобрения, которые при своевременном внесении их в оптимальных количествах способствуют повышению урожайности и формированию высококачественного зерна.

При возделывании яровой пшеницы в степи Поволжья удобрения вносят под основную обработку осенью и при посеве в рядки. Подкормки проводят только во влажные годы для получения зерна высокого качества. Эффективность применяемых удобрений в значительной степени зависит от условий увлажнения. В годы со значительным выпадением осадков в первом минимуме для растений находится азот, поэтому повышение урожайности наблюдается преимущественно от азотных удобрений. После таких лет почвы сильно обедняются минеральным азотом и потребность в азотных удобрениях резко возрастает. В засушливые годы потребность в азоте снижается, в почве сохраняется высокий запас остаточного азота, вследствие чего эффективность применяемых в последующий год азотных удобрений оказывается невысокой.

Существует четкая зависимость эффективности фосфорных удобрений от содержания подвижного фосфора в почве. Наиболее активное действие фосфорных удобрений проявляется на почвах с низким содержанием подвижного фосфора при высоких запасах в почве нитратного азота. При среднем содержании  $P$  фосфорные удобрения действуют только в сочетании с азотными удобрениями и в засушливые годы. При

высоком содержании подвижного фосфора их эффективность проявляется только в острозасушливые годы, когда наблюдается низкая подвижность фосфатов.

В засушливые годы лучшее по эффективности соотношение N:P во вносимых удобрениях 1 : 1,2-1,5; во влажные годы наибольшая отдача обеспечивается азотными удобрениями и оптимальное соотношение N:P — 1:0,7-0,8.

Содержание подвижного калия в почвах Саратовской области в основном высокое, вследствие чего действие калийных удобрений на яровой пшенице незначительно.

Для определения потребности в применении минеральных удобрений необходимо ориентироваться на оптимальные уровни содержания питательных веществ в почве:

N-NO<sub>3</sub> — влажный год — 14-15 мг/кг, среднесухой год — 10 мг/кг;

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 20-25 мг/кг по Мачигину, 120-150 мг/кг по Чирикову;

K<sub>2</sub>O — 250-350 мг/кг по Мачигину.

Дозы фосфорных удобрений на почвах с низким содержанием P составляют 40 кг д.в., при среднем — 20 кг д.в. на 1 га.

Дефицит азота проявляется в средnezасушливые годы при применении под яровую пшеницу мелкой обработки, а в благоприятных условиях — на безотвальной обработке зяби. Для улучшения питания растений после таких способов обработки необходимо дополнительное применение N<sub>20</sub> весной до посева.

Предшественники по обеспеченности пшеницы азотом располагаются в следующем порядке: озимая пшеница по черному пару, кукуруза, яровые. Яровая пшеница, размещаемая после удобренных озимых и кукурузы, хорошо использует последствие основного удобрения, внесенного под предшественники. В этих условиях яровая пшеница в качестве удобрения может получать только аммофос при посеве в рядки в дозе P<sub>10-20</sub>.

Одно из наиболее эффективных средств повышения белковости зерна – поздняя некорневая азотная подкормка. В благоприятные годы зерно яровой пшеницы с содержанием белка выше 14% можно получить при содержании азота в верхних листьях в фазу колошения 4,3-4,5%, а в среднесухие годы — 3,6-3,8%. Применение с помощью опрыскива-

телей мочевины в дозе 30 кг/га повышает содержание в зерне белка на 0,9-1,2%, сырой клейковины — на 2,5-3,5%.

Как на неудобренном фоне, так и при внесении оптимальных доз удобрений ( $N_{190}P_{40}$ ) за ротацию шестипольного севооборота баланс гумуса складывается с дефицитом в 0,39-0,46 т/га в год. Применение даже повышенных доз азота не приводит к бездефицитному балансу гумуса. Для поддержания уравновешенного баланса на фоне применения минеральных удобрений необходимо за ротацию вносить не менее 10 т/га соломы или 20 т/га навоза +  $N_{180}P_{60}$ , а для воспроизводства гумуса – 40 т/га навоза +  $N_{180}P_{60}$ .

## ПОСЕВ

Яровые сильные и твердые пшеницы необходимо сеять в возможно более ранние и сжатые сроки. Агротехникой посевных работ необходимо обеспечить благоприятные условия для раннего и наиболее полного образования всходов. Ранний сев позволяет смягчить пагубное влияние весенних засух на развитие растений яровой пшеницы.

Для посева используют первоклассные семена до пятой репродукции. Перед посевом их подвергают воздушно-тепловому обогреву. На основе данных экспертизы семян для обеззараживания от возбудителей головневых заболеваний, корневых гнилей, септориоза и других болезней их протравливают следующими препаратами: винцит (1,5-2 л/т), дивиденд стар (0,75-1 л/т), корриолис (0,15-0,2 л/т), раксил (0,4-0,5 л/т), премис 200 (0,15-0,2 л/т), тебу 60 (0,4-0,5 л/т). Для протравливания используют машины типа ПС-10А. В процессе работы протравливатель должен равномерно распределяться по поверхности семян, полнота протравливания должна достигать не менее 80%. Расход воды при увлажнении 8-10 л на 1 т семян. В целях повышения полевой всхожести семян, продуктивной кустистости, устойчивости к болезням рекомендуется предпосевная обработка препаратом альбит (30 г/т). Эффективно применение совместно с протравителем предпосевной обработки гуматом калия/натрия. Для этого на 10 л раствора протравителя добавляют 0,2 л препарата на 1 т семян.

В последнее время получает распространение предпосевная инкрустация семян, представляющая собой технологический процесс,

посредством которого на поверхность семян наносят состав пленкообразователя типа NaКМЦ. В состав входят вещества, создающие защитную и активизирующую рост среду. Инкрустация исключает пыление ядов и их смывание, надежно изолирует семена от вредной микрофлоры, что способствует получению более высокой полевой всхожести, выживаемости растений в неблагоприятных условиях в период «сев-всходы».

Для получения оптимальной густоты всходов необходимо выдерживать рекомендованные нормы высева семян яровой пшеницы: в умеренно засушливой зоне — 4,-4,5 млн всхожих семян на 1 га, в зоне сухих степей — 3,5-4, в острозасушливых районах — 3-3,5 млн.

При рядовом посеве применяют дисковые сеялки СЗ-3,6 или СЗП-3,6. Последние при высокой влажности почвы используют без катков, так как они могут залипать и выбрасывать высеянные семена. Для выравнивания засеянной поверхности сеялки необходимо оборудовать вращающимися цепными шлейфами.

После посева почву необходимо прикатать кольчато-шпоровыми катками. Прикатывание улучшает контакт семян и удобрений с почвой, повышает температуру на глубине заделки семян, что обеспечивает появление дружных всходов. На прикатанных полях всходы появляются на два-три дня раньше, а их полнота возрастает на 10-15%.

Для ранних посевов яровых зерновых культур по безотвально обработанной зяби весеннее закрытие влаги и предпосевную обработку почвы необходимо выполнять луцильниками или дисковыми боронами, после прохода которых посев можно проводить обычными дисковыми сеялками. Однако в этих условиях более эффективно работают новые зернотуковые сеялки СЗО-3,6 с однодисковыми сошниками. Такие сошники не забиваются растительными остатками и хорошо очищаются от налипающей почвы. Для прямого посева используют стерневые сеялки типа СЗС-2,1, АУП –18 с полосным размещением семян и другие различные модификации сеялок отечественных и иностранных фирм.

## ХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ОТ СОРНЯКОВ, ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ

Увеличение валовых сборов и повышение качества зерна яровой пшеницы в значительной мере зависят от предотвращения потерь урожая, вызываемых вредными организмами. За счет засоренности посевов урожайность яровых зерновых культур снижается на 25-30%.

В последнее время из практики хозяйств исчезли самые простые приемы борьбы с сорняками — лушение стерни, культивация посевов пропашных, а основная обработка почвы проводится в некоторые годы лишь на 50-60% площади пашни. В результате этого засоренность часто сравнима с количеством всходов, например, яровой пшеницы. Наиболее вредоносные сорняки — осот розовый, молокан татарский, вьюнок полевой, овсюг обыкновенный, гречишка вьюнковая, мышей, куриное просо и щирицы, а на отдельных полях в Левобережье — горчак ползучий. В некоторые годы вредят крестоцветные — ярутка полевая, пастушья сумка, гулявники и др.

Проводятся картирование и планирование системы мер борьбы и необходимых закупок машин, орудий и гербицидов. Сочетание агротехнических и химических мер обеспечивает резкое снижение засоренности посевов яровой пшеницы (рис. 4).



*Рис. 4. Посевы яровой мягкой пшеницы на склоновом агроландшафте*

На склоновых агроландшафтах в процессе формирования энергетических водных потоков на поле ежегодно происходит перераспределение семян сорных растений по склону. За счет транслокации семян с верхней и средней частей склона засоренность в нижней его части возрастает. Максимальное число сорняков отмечалось в зоне влияния лесной полосы (0-30 м от лесополосы). В прилегающих к ним конусах выноса ложбин засоренность верхней части ложбины и склонов была в 3-4 раза выше. Число сорняков в ложбинах, разделяющих склон, составило 173 шт/м<sup>2</sup>, что в 2,1 раза больше, чем на приводораздельной части. При этом надо отметить, что засоренность на пологих склонах в 1,2-1,7 раза выше, чем на крутых. Уровень засоренности во влажные годы в несколько раз выше, чем в сухие. С учетом степени засоренности по элементам рельефа и типам агроландшафтов разрабатывается и внедряется наиболее рациональный комплекс противосорняковых мероприятий, позволяющий поддерживать оптимальное фитосанитарное состояние посевов с наименьшими затратами труда и средств. Для этого конусы выноса и ложбины подлежат обязательной ежегодной химической обработке, а плато и склон — только в те годы, когда засоренность превышает экономический порог вредоносности.

Негативное воздействие гербицидов на биоценозы можно снизить путем оптимизации применения наиболее эффективных препаратов, не оказывающих вредного влияния на окружающую среду, а также использования смесевых препаратов — синергистов, позволяющих увеличивать биологическую и экономическую эффективность защитных мероприятий.

В засушливых областях Поволжья черный пар является наиболее сильным агротехническим приемом подавления сорной растительности в последствии на посевах озимой и яровой пшеницы. Эффективными агроприемами являются предпосевные обработки почвы в разных комбинациях — боронование, дискование, культивация. При необходимости проводят боронование по всходам.

Внедрение ресурсосберегающих технологий возделывания яровых культур предусматривает применение химических средств защиты растений. С экологических позиций гербициды применяют лишь в случае, если агротехнических мер для борьбы с сорняками недостаточно.



По данным ГНУ НИИСХ Юго-Востока, при засорении посевов яровой пшеницы осотом розовым, молоканом татарским, вьюнком полевым экономический порог вредоносности составляет 1,3; 1,2 и 2,4, а всех многолетних сорняков — 2,2 шт/м<sup>2</sup>. Экономический порог целесообразности применения гербицидов соответственно 1,9; 1,8; 3,6 и 3,6 шт/м<sup>2</sup>. С преобладанием двудольных однолетних сорняков экономический порог вредоносности составляет 4,4 шт/м<sup>2</sup>, в том числе циклахины дурнишникалистной и щирицы запрокинутой — 1,6 и 6,9 шт/м<sup>2</sup>. Экономически целесообразно с ними вести борьбу при 7,6 шт/м<sup>2</sup> (циклахины дурнишникалистной — 2,3, щирицы запрокинутой — 10,2 шт/м<sup>2</sup>). С преобладанием злаковых сорняков защитные мероприятия необходимы, если засоренность овсюгом составляет 9,7 шт/м<sup>2</sup>, кукурузным просом — 15,8, щетинником — 31,6, всеми однолетними сорняками — 19,1, а экономический порог целесообразности применения гербицидов — соответственно 16,2, 26,4, 52,7 и 33,1 шт/м<sup>2</sup>. Карантинные сорняки уничтожаются при любой численности (табл. 1).

Таблица 1

#### Гербициды для обработки посевов яровой пшеницы

Сорняки	Сроки применения	Препарат	Норма расхода, л/га
1	2	3	4
Овсюг	Под предпосевную культивацию	Авадекс БВ	1,7-3,4
	В фазу двух-четырех листьев овсюга	Грасп	0,8
		Топик + Пума Супер 100	0,6-1 + 0,6
Однолетние злаковые, в том числе щетинники, кукурузное просо	В фазу двух-шести листьев просовидных	Топик	0,4
	По вегетирующим сорнякам с фазы второго листа до конца кушения сорняков	Пума Супер 100	0,6-0,9

Продолжение табл. 1

1	2	3	4
Двудольные многолетние (осот розовый, желтый, молокан татарский, вьюнок полевой), а также виды щириц, мари, циклахены дурнишникалистной	В фазу кушения культуры до начала выхода в трубку	Дианат Дианат + транстар Элант Элант-премиум Диален супер	0,15-0,3 0,15 + 0,01 л/га+ кг/га  0,7-0,8 0,7-0,8
	В фазу начала кушения культуры (три-четыре листа) до начала трубкования (одно-два междоузлия)	Серто плюс  Дифезан (фенизан) Секатор	0,15- 0,2 кг/га 0,14-0,2 0,15-0,2
Злаковые и двудольные (овсюг, куриное просо, щетинники, виды щириц, циклахены дурнишникалистной), многолетние (осот розовый, желтый, молокан татарский, вьюнок полевой)	В фазу кушения культуры	Кинто дуо Премис 200 Пума-супер 7,5 + Элант-премиум Пума-Супер 7,5 + Дифезан (фенизан)	2-2,5 л/т 0,15-0,2 л/т 0,8 + 0,8  0,8 + 0,150

Если семена и посевы яровой пшеницы повреждаются вредителями и болезнями, их обрабатывают инсектицидами и фунгицидами (табл. 2).

При определении целесообразности и точных сроков применения инсектицидов ориентируются на показатели экономических порогов вредоносности (ЭПВ).

Для посевов в фазе кушения против имаго вредной черепашки ЭПВ составляет 0,3-0,5 экз/м<sup>2</sup>. В фазу молочной спелости против личинок вредной черепашки — 4-6 экз/м<sup>2</sup> (для рядовых посевов) и не более 2 экз/м<sup>2</sup> на посевах сильной и твердой пшеницы, а также на семенных посевах.

Таблица 2

**Фунгициды и инсектициды  
для обработки семян и посевов яровой пшеницы**

Сроки применения	Болезни и вредители	Препарат	Норма расхода
Обработка семян	Пыльная, твердая головня, корневые гнили, септориоз, плесневение семян	Кинто дуо Премис 200 Корриолис Дивиденд стар Виал ТТ Винцит Витавакс 200 ФФ Колфуго дуплет Комфорт Тебу 60	2-2,5 л/т 0,15-0,2 л/т 0,15-0,2 л/т 0,15 л/т 1 л/т 0,3-0,4 л/т 1,5-2 л/т 2-3 л/т 1,5-2 л/т 0,3-0,6 л/т 0,4-0,5 л/т
Трубкавание-колошение	Комплекс болезней листьев и колоса (бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз, пятнистости)	Абакус Рекс Дуо Рекс С Альто-супер Альбит Зенон аэро	1,5-1,75 л/га 0,4-0,6 л/га 0,6-0,8 л/га 0,4-0,5 л/га 30 л/га 1 л/га
Всходы-кущение Кущение-начало выхода в трубку Молочная спелость	Листовые блошки, вредная черепашка, трипсы, пьявица, хлебный жук, злаковые тли, зерновая совка	БИ-58 (новый) Фастак Суми-альфа Сумитион Циткор Цунами Цезарь Имидор	0,8-1,2 л/га 0,1-0,15 л/га 0,2-0,25 л/га 0,8-1 л/га 0,2 л/га 0,15 л/га 0,15 л/га 0,07 л/га
Кущение-начало трубкавания	Полегание посевов яровой пшеницы	ЦЕ ЦЕ ЦЕ 750	1-1,5 л/га

Для листовых хлебных блошек в период всходы-кущение ЭПВ — 30-40 экз. на 100 взмахов при энтомологическом кошении. Минимальные

показатели ЭПВ < 30 экз. при кошении сачком в годы ранне-весенних засух. Для имаго хлебных жуков ЭПВ — 3-5 экз/м<sup>2</sup>.

По отношению к генеративным вредителям сосущей группы (злаковые тли и трипсы) ЭПВ — 5-6 экз. и 40 экз. на колос соответственно.

Против гусениц зерновой совки обработки выполняют по завершении фазы молочной спелости в утренние и вечерние часы.

В условиях региона при появлении первых признаков болезни (бурая ржавчина, мучнистая роса, септориоз) по материалам ФЭС достаточно разового нанесения системного фунгицида в фенофазу начала колошения.

Виды сорняков, болезни и вредители приведены в прил. 1.

## **УБОРКА И ПОСЛЕУБОРОЧНАЯ ОБРАБОТКА**

Уборку проводят зерноуборочными комбайнами типа «Дон» и «Енисей» раздельным способом или прямым комбайнированием, но в каждом конкретном случае надо обоснованно выбрать тот или иной способ уборки.

Раздельную уборку начинают в фазу восковой спелости при влажности зерна 28-30%, а обмолот валков — через три-четыре дня после скашивания, когда влажность зерна уменьшится до 14-16%.

Раздельным способом целесообразно убирать высокорослые и сильно засоренные посевы, а также посевы с подгоном и полеглые хлеба.

Прямым комбайнированием яровую пшеницу убирают в фазу полной спелости при влажности зерна 15-16%, в основном чистые от сорняков посевы. Уборку яровой пшеницы необходимо закончить не позже, чем через три-четыре дня после наступления полной спелости зерна. Низкорослые и изреженные посевы пшеницы убирают прямым комбайнированием.

Поступивший от комбайнов зерновой ворох необходимо подвергнуть предварительной и первичной очистке на модернизированных зерноочистительных агрегатах ЗАВ-10М, ЗАВ-20М и ЗАВ-40М или на ворохоочистителях ОВС-25, ЗВС-20, МЗ-10С и сепараторах ОЗГ-30.

Очистка зерна от примесей является одной из основных операций, способствующих сохранности зерна, улучшению его качества. Задержка этой работы на двое-трое суток значительно снижает качество зерна.

При очистке зерна сильных пшениц повышается его качество за счет удаления шуплых, недозрелых, битых и других неполноценных зерен, содержание клейковины может увеличиться на 1-3%.

На токах не допускают смешивания разного по качеству зерна. Наиболее ценные партии зерна размещают на площадках с твердым покрытием, оборудованных навесами. Чтобы предотвратить самосогревание зерна, его хранят в буртах высотой до 1,5 м, в ненастную погоду закрывают пологам.

При доработке партий зерна контролируют и оценивают следующие качественные показатели:

для семян — влажность, всхожесть, чистоту, содержание семян культурных и сорных растений, потери полноценных семян в отходы;

для продовольственного зерна — влажность, засоренность (сорной и зерновой примесями отдельно), потери полноценного зерна в отходы.

Для этого отбирают исходные образцы из поступающего материала.

Для предварительной оценки качества зерна сортов сильной и твердой яровой пшеницы в хозяйствах необходимо иметь лаборатории. Результаты анализа используют для формирования партий зерна, однородных по товарным и техническим показателям в соответствии с ГОСТ 9353-90.

Подготовку семян следует осуществлять на машинах МС-4,5, СВУ-5Б, МВО-20Д, СМВО-10. Хранить семена следует в сухих, закрытых, не зараженных амбарными вредителями, хорошо проветриваемых помещениях.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

Результаты многолетних исследований ГНУ НИИСХ Юго-Востока показали, что переход на ресурсосберегающие технологии при возделывании яровой пшеницы лучше проводить в севооборотах с более короткой ротацией. При этом не уменьшается выход зерна с единицы севооборотной площади и за счет положительного действия чистого пара сокращается объем применения гербицидов на 20-25%, минеральных удобрений — на 10%.

Экономическая и ресурсосберегающая эффективность приемов возделывания сельскохозяйственных культур во многом определяется

применяемыми техническими средствами. На основе имеющихся научных разработок было установлено, что при различных способах обработки почвы на 1 га затрачивается от 270 до 630 руб., в том числе на горючее — от 123 до 338 руб. Затраты энергии соответственно от 605 до 1466 МДж, в том числе на горючее — от 406 до 1112 МДж.

Максимальные затраты средств и энергии происходят при глубокой вспашке (на 27-30 см). Уменьшение глубины обработки до 20-22 см сокращает энергозатраты на 20-38%.

Обычная вспашка на 20-22 см и и гребнекулисная отвальная обработка имеют близкие показатели. По сравнению с ними по безотвальной, гребнекулисной безотвальной и безотвальной мелкой обработке энергозатраты уменьшаются на 20-27%, по гребнекулисной минимальной и дискованию они сокращаются на 33-48, затраты на ГСМ по безотвальным обработкам — на 25-32, по гребнекулисной минимальной и дискованию — на 36-54%.

В зависимости от используемых технических средств применение безотвальных гребнекулисных обработок почвы, включая мелкие, обеспечивает в сравнении с обычной вспашкой сокращение эксплуатационных затрат на обработку на 13-23%.

Меньшие затраты труда, топлива и эксплуатационные издержки в расчете на 1 га получаются при обработке почвы культиваторами-плоскорезами КПШ-9, ПГ-3-100, ОП-3С, а наибольшие — при отвальной вспашке на 20-22 см (табл. 3).

Таблица 3

**Технология обработки почвы, посева  
и применяемые технические средства по вариантам  
возделывания яровой пшеницы**

Операция	Черноземная степь			Каштановая сухая степь	
	2	3	4	5	6
Лущение стерни (8-10 см)	Т-4А+ ЛДГ-15А	Т-4А+ ЛДГ-15А	Т-4А+ ЛДГ-15А (50%)	-	-
Вспашка зяби (14-16 см)	-	Т-4А+ ПЛП-6-35+ 2БЗТС-1,0	-	-	-

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5	6
Обработка почвы, см: 20-22  12-14	-  -	-  -	Т-4А+ ОП-3С  -	Т-4А+ ПГ-3-100  -	-  Т-4А+ КПШ-9
Закрытие влаги весной	Т-4А+СП-А+ +36БЗСС-1,0		Т-4А+ ЛДГ-15А		
Предпосевная культивация (6-8 см)	Т-4А+ КШУ-12	-	-	-	-
Посев пшеницы	Т-4А+СП-16А+ +4СЗ-3,6		Т-4А+СЗР-01+5СЗС-2,1		
Прикатывание посева	ДТ-75М+ СП-16А+ ЗККШ-6		-	-	-
Затраты на 1 га: труда, чел.-ч топлива, кг энергозатраты, МДж эксплуатаци- онные, руб.	1,83 28,6 2525 1173	1,59 23,3 2100 971	1,45 21,7 1948 1061	1,21 17,1 1594 858	0,93 12,3 1325 768
Чистый доход с 1 га в зависи- мости от уровня интенсивности, руб.:					
первый уровень	1106	1308	1218	826	916
второй	1464	1666	1549	1213	1303
третий	1796	1998	1883	1334	1425

Урожайность яровой пшеницы и экономические показатели во многом зависят от уровня интенсивности представленных вариантов технологий.

Первый уровень интенсивности содержит лишь один прием химизации — протравливание семян препаратом тебу 60 (0,4 л/т).

Второй уровень предусматривает помимо протравливания семян (тебу 60) внесение минеральных удобрений (1 ц азофоски и 0,5 ц аммиачной селитры на 1 га в районах черноземной степи; 0,6 ц аммофоса в районах каштановой степи), опрыскивание посевов гербицидами (фенизан 150 мл + биноран 30 мл/га).

Третий уровень включает в себя протравливание семян (тебу 60), повышенные дозы внесения минеральных удобрений (для районов черноземной степи  $N_{55}P_{25}$ , для каштановой —  $N_{40}P_{25}$ ), опрыскивание посевов гербицидами (фенизан 150 мл + биноран 30 мл/га), опрыскивание ядохимикатами (циткор 200 мл + биосил 30 мл/га).

При возделывании яровой пшеницы в районах черноземной степи Поволжья в зависимости от уровня интенсивности технологий принята урожайность для первого уровня интенсивности — 12 ц/га, для второго — 16, для третьего — 18, а в районах каштановой сухой степи — соответственно 10, 13 и 15 ц/га.

Совокупные затраты в МДж в расчете на 1 га посева при втором уровне интенсивности возрастают по вариантам в сравнении с первым уровнем на 33-37%, при третьем уровне — соответственно на 74-88%, а прямые эксплуатационные затраты — на 30-49 и 56-60%. Это сказывается на затратах на 1 т зерна, несмотря на рост урожайности. Однако по всем вариантам с ростом уровня интенсивности отмечается увеличение чистого дохода с 1 га. Наибольшее возрастание его наблюдается при третьем уровне интенсивности возделывания яровой пшеницы. По сравнению с первым уровнем интенсивности чистый доход с 1 га возрастает на втором уровне на 27-46, на третьем — на 53-62%.

Лучшие показатели получены при использовании второго и третьего вариантов технологического комплекса, где условный чистый доход составляет на втором уровне интенсивности 1666-1549 руб., на третьем — 1883-1998 руб. на 1 га (см. табл. 3).

В прил. 2 в качестве примера приведены наиболее эффективные технологии возделывания яровой пшеницы при относительно высоком уровне интенсивности и урожайностью в черноземной степи 18 ц/га, в сухой степи с каштановыми почвами — 15 ц/га. На их базе с учетом агроэкологических требований и реальных хозяйственных условий можно подбирать малозатратные технологические приемы и технические средства, а также конструировать адаптированные технологические



комплексы для эффективного возделывания яровой пшеницы в различных природных зонах, микроразнообразиях и типах агроландшафтов.

В целом оценка экономической эффективности производства зерна яровой пшеницы свидетельствует о том, что эта культура является одной из самых доходных в засушливом Поволжье.

Так, в среднем за 2003-2006 гг. с учетом полученной урожайности расчетная чистая прибыль с 1 га яровой пшеницы в Саратовской области составила 685 руб., проса — 341, ячменя — 172 руб. В хозяйствах, получающих высокие урожаи яровой пшеницы, экономическая эффективность этой культуры значительно возрастает.

Применение в склоновых агроландшафтах гребнекульных обработок позволяет повысить продуктивность яровой пшеницы до 10%, а на удобренном фоне — до 21%. При этом эрозия почв сокращается на 60%, улучшается экологическая обстановка. Экономическая эффективность системы защиты яровой пшеницы от вредных организмов в агроландшафтах на фоне интенсивных технологий составляет от 1 до 1,5 тыс. руб/га.

По опыту экспериментального хозяйства института, Аркадакской и Краснокутской опытных станций, ООО «АфО-МТС», дифференцированное применение ресурсосберегающих технологий, удобрений, средств защиты растений и новых сортов повышает экономическую эффективность производства зерна яровой пшеницы на 25-40% и обеспечивает чистый доход 1000-2500 руб/га.

В среднем за 2005-2006 гг. в относительно благоприятных климатических условиях на обыкновенных черноземах Правобережья Саратовской области хозяйства Екатериновского района получили по 26,8 ц, Воскресенского — по 24,2, Ртищевского — по 23,8 ц/га.

В регионе немало крестьянских (фермерских) хозяйств, которые при использовании адаптированных ресурсосберегающих технологий возделывания получают высокие урожаи яровой пшеницы. Фермерские хозяйства Одиноквой И. К., Бокаенкова В. Н. Лысогорского района, Королева В. П. Новобурасского района, применяя перспективные технологии и новые районированные сорта селекции ГНУ НИИСХ Юго-Востока, получили в 2005-2007 гг. до 27-30 ц/га зерна яровой пшеницы. Все это свидетельствует о высокой эффективности перспективных технологий возделывания яровой пшеницы в засушливых условиях Поволжья (прил. 2).

Виды сорняков, болезней и вредителей



*Бодяк полевой, или осот розовый*



*Марь белая (Chenopodium album L.)*



*Щирица (Amarantus retroflexus)*



*Куриное просо (Chicken panis grass / Panicum crus-galis)*



*Осот полевой (желтый)*  
(*Sonchus arvensis*)



*Вьюнок полевой*  
(*Convolvulus arvensis*)



*Овсюг обыкновенный*  
(*Polygonum lapathifolium*)



*Латук, или молокан татарский*  
(*Lactuca tatarica*)



*Твердая  
головня  
пшеницы*



*Пыльная головня  
пшеницы*



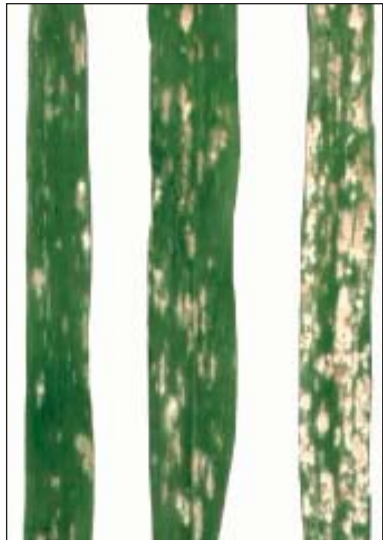
*Бурая ржавчина  
(Puccinia recondita)*



*Септориоз (Septoria)*



*Корневые гнили*



*Мучнистая роса  
(Blumeria graminis)*



*Жук хлебный кузька (Anisoplia)*



*Злаковая тля (Schizaphis graminis)*



*Листовые блошки*



*Вредная черепашка (Eurygaster integriceps)*



*Зерновые совки*



*Пьявица*



*Трипсы (Tubulifera)*

**Технологическая карта возделывания и уборки яровой пшеницы (черноземная степь, плакорно-равнинный агроландшафт; урожайность с 1 га: зерна – 18 ц, соломы – 14 ц)**

Технологическая операция, агротехнические показатели	Состав агрегата			Обслуживающий персонал	Выработка агрегата		Затраты на 1 га			
	электродвигатель	сельхозмашина			единица измерения	за 1 ч	труда, чел.-ч	топлива, кг	энергии, МДж	эксплуатационные, руб.
		марка	число							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лущение стерни, 8-10 см	Т-4А	ЛДГ-15А	1	1	га	5,43	0,180	3,3	307	155
Погрузка удобрений, 1 ц/га	МТЗ-80	ПЭ-Ф-1А	1	1	т	45	0,003	0,03	2	1
Внесение удобрений	МТЗ-80	МВУ-5	1	1	га	6,57	0,152	1,21	108	69
Вспашка зяби, 14-16 см	Т-4А	ПЛП-6-35	1	1	га	1,39	0,72	14,4	1024	432
Весеннее боронование в два следа	Т-4А	СП-16 БЗТС-1,0	1 36	1	га	8,29	0,12	2	218	98
Протравливание семян	Электродвигатель	ПС-10А	1	2	т	9,7	0,04	0,08 кВт	4	5
Погрузка семян	Электродвигатель	ЗМ-60	1	2	т	35,7	0,01	0,08 кВт	1	1

Погрузка удобрений, 0,5 ц/га	Т-16М	ПГ-0,2	1	1	т	18	0,003	0,01	1	1
Транспортировка семян, МУ, загрузка сеялок	Автомобиль	ЗАУ-3	1	1	т	3	0,076	0,41	51	23
Посев рядовой	Т-4А	СП-16 СЗ-3,6	1 4	3	га	6,4	0,47	2,3	372	215
Прикатывание посева	ДТ-75М	СП-16 ЗКШ-6	1 3	1	га	10,3	0,1	1,3	179	71
Подвоз воды	Автомобиль	АВВ-4,2	1	1	т	4,4	0,046	0,26	18	9
Опрыскивание гербицидами	МТЗ-80	ОП-2000-2	1	1	га	10	0,1	0,9	71	42
Подвоз воды	Автомобиль	АВВ-4,2	1	1	т	4,4	0,046	0,26	18	9
Опрыскивание ядохимикатами	МТЗ-80	ОП-2000-2	1	1	га	10	0,1	0,9	71	42
Прямое комбайнирование	«Дон-1500»	Жатка-хедер	1	1	га	2,97	0,34	7	969	853
Транспортировка зерна от комбайна	КамАЗ		1	1	т	7,9	0,23	1,08	84	46
Очистка зерна	Электро-двигатель	ЗАВ-40М	1	2	т	28,6	0,126	8,46 кВт	271	101



Сортировка семян	Электро-двигатель	МВУ-1500	1	2	т	14,9	0,03	1,8 кВт	69	22
Сушка и погрузка зерна на току	Электро-двигатель	ОБВ-200 ЗМ-60	1	2	т	35,7	0,151	0,86 кВт	17	10
Перевозка зерна на току	ЗИЛ-ММЗ			1	т	9,6	0,094	0,54	37	17
Перевозка зерна в хранилище	КамАЗ			1	т	9	0,2	0,85	68	37
Уборка соломы	2МТЗ-80 (К-701)	ВТУ-10 (ВНК-11)	1	2	га	6,29	0,32	2,1	140	67
Скирдование соломы	МТЗ-80	ПФ-0,5	1	3	т	5	0,84	1,68	120	73
Итого на 1 га							4,5	40,5	4220	2401
Всего затрат, руб.:										
на 1 га							4,5	40,5	13759	4637
на 1 т зерна							2,36	21,2	7204	2428

Содержание в расчете на 1 га, МДж:

семена — 3690;  
ядохимикаты — 164;  
удобрения — 5685

Стоимость в расчете на 1 га, руб.:

семена — 720;  
ядохимикаты — 401;  
удобрения — 1115

**Технологическая карта возделывания и уборки яровой пшеницы  
(черноземная степь, склоново-ложбинный агроландшафт, урожайность  
с 1 га: зерна — 18 ц, соломы — 14 ц)**

Технологическая операция, агротехнические показатели	Состав агрегата			Обслуживающий персонал	Выработка агрегата		Заграты на 1 га			
	энерго-средство	сельхозмашина			единица измерения	за 1 ч	труда, чел.-ч	топлива, кг	энергии, МДж	эксплуатационные, руб.
		марка	число							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Лущение стерни (8-10 см), 50%	ДТ-75М	ЛДГ-10П	1	1	га	4	0,13	1,70	151	78
Погрузка удобрений	МТЗ-80	ПЭ-Ф-1А	1	1	т	45	0,003	0,03	2	1
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80	МВУ-5	1	1	га	6,57	0,152	1,21	108	70
Обработка почвы (20-22 см)	Т-4А	ОП-3С (ш)	1	1	га	1,53	0,67	12,5	907	444
Закрытие влаги весной	Т-4А	ЛДГ-15А	1	1	га	5,43	0,18	3,3	307	155
Протравливание семян (1,8 ц/га)	Электродвигатель	ПС-10А	1	2	т	9,7	0,04	0,08 кВт	4	5
Погрузка семян	Электродвигатель	ЗМ-60	1	2	т	35,7	0,01	0,06 кВт	1	1

Погрузка удобрений	Т-16М	ПГ-0,2	1	1	т	18	0,003	0,01	1	1
Транспортировка семян, МУ, загрузка сеялок	Автомобиль	ЗАУ-3	1	1	т	3	0,076	0,41	51	23
Посев стерневыхми сеялками	Т-4А	СЗР-0,1 СЗС-2,1	1 5	2	га	4	0,5	4,5	625	412
Подвоз воды	Автомобиль	АВВ-4,2	1	1	т	4,4	0,046	0,26	18	9
Опрыскивание гербицидами	МТЗ-80	ОП-2000-2	1	1	га	10	0,1	0,9	71	42
Подвоз воды	Автомобиль	АВВ-4,2	1	1	т	4,4	0,046	0,26	18	9
Опрыскивание ядохимикатами	МТЗ-80	ОП-2000-2	1	1	га	10	0,1	0,9	71	42
Прямое комбайнирование	«Дон-1500»	Жатка-хелер	1	1	га	2,97	0,34	7	969	853
Транспортировка зерна от комбайна	КамАЗ			1	т	7,9	0,23	1,08	84	46
Очистка зерна	Электро-двигатель	ЗАВ-40М	1	2	т	28,6	0,12	8,46 кВт	271	101
Сортировка семян,	Электро-двигатель	МВУ-1500	1	2	т	14,9	0,03	1,8 кВт	69	22
Сушка и погрузка зерна на току	Электро-двигатель	ОБВ-200 ЗМ-60	1	2	т	35,7	0,151	0,86 кВт	17	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перевозка зерна на току	ЗИЛ-ММЗ			1	т	9,6	0,094	0,54	37	17
Перевозка зерна в хранилище	КамАЗ			1	т	9	0,2	0,85	68	37
Уборка соломы	2МТЗ-80 (К-701)	ВТУ-10 (ВНК-11)	1	2	га	6,29	0,32	2,1	140	67
Скирдование соломы	МТЗ-80	ПФ-0,5	1	3	т	5	0,84	1,68	120	73
Итого на 1 га							4,39	39,2	4110	2520
Всего затрат, руб.:										
на 1 га							4,39	39,2	13649	4756
на 1 т зерна							2,3	20,5	7146	2490

Содержание в расчете на 1 га, МДж:

семена — 3690;

ядохимикаты — 164;

удобрения — 56850

Стоимость в расчете на 1 га, руб.:

семена — 720;

ядохимикаты — 401;

удобрения — 1115

**Технологическая карта возделывания и уборки пшеницы  
(каштановая степь, плакорно-равнинный агроландшафт, урожайность  
с 1 га: зерна — 15 ц, соломы — 12 ц)**

Технологическая операция, агротехнические показатели	Состав агрегата			Обслуживающие машины	Выработка агрегата	Затраты на 1 га				
	энерго-средство	сельхозмашина				единицы измерения	труда, чел.-ч	топлива, кг	энергии, МДж	эксплуатационные, руб.
		марка	модель							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Обработка почвы, 12-14 см	Т-4А	КПШ-9	1	1	га	3,54	0,28	4,8	435	229
Погрузка удобрений	МТЗ-80	ПЭ-Ф-1А	1	1	т	45	0,002	0,02	1	1
Внесение удобрений	МТЗ-80	МВУ-5	1	1	га	7,28	0,137	1,14	97	62
Закрытие влаги весной	Т-4А	ЛДГ-15А	1	1	га	5,43	0,18	3,3	307	155
Протравливание семян	Электродвигатель	ПС-10А	1	2	т	9,7	0,04	0,08 кВт	4	5
Погрузка семян	Электродвигатель	ЗМ-60	1	2	т	35,7	0,01	0,06 кВт	1	1
Погрузка удобрений	Т-16М	ПГ-0,2	1	1	т	18,0	0,003	0,01	1	1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Транспортировка семян, МУ, загрузка сеялок	Автомобиль	ЗАУ-3	1	1	т	3,0	0,076	0,41	51	23
Посев стерневыми сеялками	Т-4А	СЗР-0,1 СЗС-2,1	1 5	2	га	4,0	0,5	4,5	625	412
Подвоз воды	Автомобиль	АВВ-4,2	1	1	т	4,4	0,046	0,26	18	9
Опрыскивание гербицидами	МТЗ-80	ОП-2000-2	1	1	га	10	0,1	0,9	71	42
Опрыскивание ядохимикатами	МТЗ-80	ОП-2000-2	1	1	га	10	0,1	0,9	71	42
Прямое комбайнирование	«Дон-1500»	Жатка-хедер	1	1	га	3,26	0,31	6,6	895	781
Транспортировка зерна от комбайна	КамАЗ			1	т	7,9	0,191	0,9	70	39
Очистка зерна	Электродвигатель	ЗАВ-40М	1	2	т	28,6	0,105	7,05 кВт	226	84
Сортировка семян	Электродвигатель	МВУ-150	1	2	т	14,9	0,03	1,8 кВт	69	22
Сушка и погрузка зерна на току	Электродвигатель	ОБВ-200 ЗМ-60	1	2	т	35,7	0,126	0,72 кВт	14	8

Перевозка зерна на току	ЗИЛ-ММЗ		1	т	9,6	0,078	0,45	31	14
Перевозка зерна в хранилище	КамАЗ		1	т	9	0,167	0,71	57	32
Сволакивание соломы	2МТЗ-80	1	2	га	8,57	0,23	1,5	100	49
Скирдование соломы	МТЗ-80	1	3	т	5	0,72	1,44	103	63
Итого на 1 га						3,52	28,4	3285	2092
Всего затрат, руб.:									
на 1 га						3,52	28,4	11444	4088
на 1 т зерна						2,2	17,8	7153	2555

Содержание в расчете на 1 га, МДж:

семена — 720;  
ядохимикаты — 80;  
удобрения — 1854

Стоимость в расчете на 1 га, руб.:

семена — 3690;  
ядохимикаты — 262;  
удобрения — 473

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
Биоклиматический потенциал яровой пшеницы в природных зонах Поволжья .....	5
Биологические особенности и сорта.....	10
Место в севообороте.....	15
Обработка почвы.....	17
Применение удобрений .....	26
Посев .....	29
Химическая защита от сорняков, вредителей и болезней.....	31
Уборка и послеуборочная обработка.....	36
Экономическая эффективность .....	37
Приложения .....	42

---



## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор — чл.-корр. Россельхозакадемии,  
д-р техн. наук, проф. **В. Ф. Федоренко**  
Заместители главного редактора:  
д-р техн. наук, проф. **Д. С. Буклагин**,  
д-р с.-х. наук, проф. **М. С. Бунин**

### Члены редколлегии:

д-р техн. наук, проф. **И. Г. Голубев**, акад. Россельхозакадемии  
**М. Н. Ерохин**, д-р техн. наук **А. Ю. Измайлов**,  
акад. Россельхозакадемии **Н. В. Краснощеков**,  
акад. Россельхозакадемии **В. М. Кряжков**,  
акад. Россельхозакадемии **Ю. Ф. Лачуга**,  
акад. Россельхозакадемии **Н. М. Морозов**,  
акад. Россельхозакадемии **В. Д. Попов**,  
акад. Россельхозакадемии **Д. С. Стребков**,  
акад. Россельхозакадемии **В. А. Сысуев**,  
акад. Россельхозакадемии **В. И. Черноиванов**,  
**О. И. Черенкова**

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ  
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА  
ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Методические рекомендации**

Редактор *Е. А. Фатикова*  
Художественный редактор *Л. А. Жукова*  
Обложка художника *Т. В. Малаховой*  
Компьютерная верстка *Т.П. Речкиной*  
Корректоры: *Н.А. Буцко, В.А. Сусллова, З.Ф. Федорова*

[fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

---

Подписано в печать 16.04.2008      Формат 60x84/16  
Бумага писчая      Гарнитура шрифта “Times New Roman”      Печать офсетная  
Печ. л. 3,75      Уч.-изд. л 3,86      Тираж 1000 экз.  
Изд. заказ 54      Тип. заказ 87

---

Отпечатано в типографии ФГНУ “Росинформагротех”,  
141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60



## ФГНУ «Росинформагротех» — головной информационно-аналитический и издательско-полиграфический комплекс Минсельхоза России

### Основные виды продукции и услуги:

- информационно-консультационное обеспечение реализации Государственной программы развития сельского хозяйства на 2008-2012 годы;
- подготовка аналитических материалов по инновационной деятельности в сфере сельского хозяйства, каталогов, справочников и других изданий;
- формирование крупнейших в стране информационных ресурсов, баз и банков данных по основным направлениям развития отрасли;
- подготовка и издание журнала «Техника и оборудование для села»;
- издательская подготовка и печать книг, брошюр, рекламных и других материалов.

### Сайт [www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru) обеспечивает бесплатный доступ:

- к полнотекстовым законодательным и нормативным документам по развитию сельского хозяйства;
- к БД с реферативной информацией по инженерно-технической системе АПК;
- к реферативному журналу «Инженерно-техническое обеспечение АПК»;
- к каталогу типовых проектов сельскохозяйственных предприятий;
- к каталогу-порталу изготовителей с.-х. техники и оборудования.

Для индивидуального обслуживания потребителей на сайте постоянно обновляется прайс-лист с информацией для заказа изданий и их электронных копий с оформлением заявок. Сайт позволяет проводить анкетирование пользователей.

Используя информационные ресурсы сайта, Вы оперативно сможете найти ответы на вопросы по техническому и технологическому развитию АПК

Наш адрес: 141261, пос. Правдинский Московской обл., ул. Лесная, 60.

Тел.: (495) 993-44-04, 993-45-13. Факс: 8 (49653) 1-64-90.

E-mail: [fgnu@rosinformagrotech.ru](mailto:fgnu@rosinformagrotech.ru)

Сайт: [www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

Журнал «Техника и оборудование для села» включен в официальный Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Российской Федерации для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по инженерно-агропромышленным специальностям.

Адрес редакции: Москва, Лиственничная аллея,

д. 16а, корп. 3, оф. 5.

Тел/факс: (495) 977-66-14, доб.455, 977-76-54, доб.455

E-mail: [technica@timacad.ru](mailto:technica@timacad.ru); [r\\_reklama@mail.ru](mailto:r_reklama@mail.ru)

Сайт: [www.rosinformagrotech.ru](http://www.rosinformagrotech.ru)

Индекс в каталоге агентства «Роспечать»: 72493



