

4. Система земледелия Амурской области / отв. ред. В.А. Тильба. Благовещенск: Приамурье, 2003. 304 с.

5. Ижик Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик. Киев: Урожай, 1976. 200 с.

6. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноводство / Н.Н. Кулешов. М.: Сельхозиздат, 1963. 304 с.

7. ГОСТ 52325-2005 Семена сельскохозяйственных растений. Сортовые и посевные качества.

8. ГОСТ 12038-84. Методы определения всхожести.



УДК 633.111.1«321»(571.1)

В.Л. Ершов,
А.Ю. Бычек

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ПОВТОРНЫХ ПОСЕВАХ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В современных экономических условиях значительное количество хозяйств региона, особенно фермерских, выращивают яровую пшеницу длительное время в повторных посевах. При этом происходит снижение почвенного плодородия за счет ухудшения водного и питательного режимов почвы, увеличения засоренности посевов специализированными видами и усиления инфекционного фона (Холмов, Мокшин, 1977; Холмов, Дианов, 1982). Данные факторы в конечном итоге отрицательно влияют на продуктивность и качество зерна пшеницы. Увеличение и стабилизация производства зерна в Западной Сибири, сохранение и повышение плодородия почвы возможно только при освоении в полном объеме зональных систем земледелия, основу которых составляют почвозащитные и ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых в повторных посевах с применением средств интенсификации. В этой связи требуется совершенствование ресурсосберегающих технологий выращивания зерна, нивелирующих негативные моменты, ныне существующие.

В этой связи основная цель исследований заключалась в разработке и оценке более эффективных и менее затратных технологий возделывания яровой мягкой пшеницы с применением средств

интенсификации в повторных посевах, третьей культурой после пара, в черноземной лесостепи Западной Сибири.

Исследования проводились в 2004-2006 гг. в стационарном опыте лаборатории земледелия черноземной лесостепи СибНИИСХ на базе ОПХ «Омское» в посевах третьей пшеницы после пара. Почва опытного участка — чернозём слабовыщелоченный, тяжелосуглинистый, среднемощный, среднегумусовый.

Варианты двухфакторного опыта

Система основной обработки почвы (фактор А): 1) отвальная (вспашка на 20-22 см, ежегодно); 2) комбинированная (чередование вспашки на 20-22 см и плоскорезной обработки на 10-12 см через год, вспашка под третью пшеницу); 3) комбинированно-плоскорезная (в пару глубокая плоскорезная обработка на 23-25 см, под вторую пшеницу — вспашка, под третью пшеницу — плоскорезная обработка на 10-12 см); 4) комбинированно-нулевая (в пару глубокая плоскорезная обработка на 23-25 см, под вторую пшеницу — вспашка, под третью пшеницу — без осенней обработки); 5) плоскорезная (плоскорезная обработка на 10-12 см, ежегодно); 6) нулевая (без осенней обработки, ежегодно).

Система применения средств химизации (фактор В): 1) контроль (без средств химизации); 2) гербициды; 3) система удобрений и гербицидов; 4) система удобрений, гербицидов и фунгицидов; 5) система удобрений, гербицидов, фунгицидов, ретардантов и инсектицидов или комплексная химизация.

Высевался сорт яровой мягкой пшеницы Памяти Азиева (селекции СибНИИСХ). Посев пшеницы производили в третьей декаде мая дисковой сеялкой, норма посева - 4,5 млн всхожих зёрен. Вся солома в стационарном опыте (с 1985 г.) измельчалась комбайном при уборке и разбрасывалась по полю (в среднем 2,8 т/га).

Годы исследований значительно отличались по погодным условиям: в период июнь-август 2004 г. ГТК составил 0,66 (засушливые условия); 2005 - 1,18 (благоприятные условия); 2006 г. - 1,01 (среднеплодородная норма).

Наблюдения показали, что плотность 0-30 см слоя почвы после посева по всем системам обработки почвы находилась в пределах оптимальной для роста и развития яровой пшеницы: от 1,12 г/см³ - в варианте без средств химизации при отвальной системе обработки почвы, до 1,18 г/см³ - в варианте комплексной химизации при нулевой системе обработки. При плоскорезной системе обработки почвы плотность почвы колебалась от 1,13 г/см³ на контроле, до 1,15 г/см³ на фоне комплексной химизации.

В среднем за период исследований запасы влаги в метровом слое почвы к посеву характеризуются как недостаточные и составляли от 65 мм в вариан-

те с применением гербицидов при отвальной системе обработки, до 96 мм - на комплексной химизации при плоскорезной, при среднеплодородной норме по южнолесостепной зоне - 126 мм (табл. 1).

В слое 0-50 см запасы продуктивной влаги составили от 47 мм в варианте применения гербицидов при отвальной системе обработки до 65 мм на комплексной химизации при плоскорезной. Удовлетворительные запасы влаги в метровом слое почвы зафиксированы только в вариантах с плоскорезной и комбинированно-плоскорезной системами обработки почвы в сочетании с комплексной химизацией - 96 мм. На всех остальных вариантах влагозапасы в почве характеризовались как неудовлетворительные: от 65 мм - в варианте применения гербицидов при отвальной системе обработки почвы, до 87 мм - при плоскорезной. Наибольшие запасы влаги в почве к посеву отмечались в 2004 г. - в среднем 93 мм, при среднеплодородной норме по зоне 126 мм.

Минимальные запасы влаги в почве к посеву в метровом слое ежегодно отмечались в вариантах со вспашкой (отвальный и комбинированный) — 65-77 мм. Это объясняется тем, что здесь почвенная влага весной интенсивней испаряется из более рыхлой, не покрытой растительными остатками, сильнее прогреваемой почвы (Анохин, 1975). На фоне комплексной химизации запасы влаги были несколько выше, что объясняется большим содержанием в почве поступивших органических веществ (корневых, пожнивных растительных остатков и соломы) и меньшей испаряемостью с поверхности почвы.

Таблица 1

Запасы продуктивной влаги в почве после посева третьей пшеницы после пара в зависимости от технологии возделывания, мм в слое 0-100 см (2004-2006 гг.)

Химизация (В)	Система основной обработки почвы (А)			Среднее по В, НСР ₀₅ = 2
	отвальная	плоскорезная	нулевая	
Гербициды	65	87	80	77
Комплексная химизация	80	96	83	86
Среднее по А, НСР ₀₅ = 4	73	92	82	

Примечание. Для частных средних НСР₀₅ = 5.

Наибольшие запасы продуктивной влаги, в среднем по вариантам химизации, к посеву обеспечила плоскорезная система обработки почвы, с превышением над другими вариантами на 10-19 мм (12-26%). Систематическое применение средств комплексной химизации обеспечило накопление большего (в среднем на 12%) количества продуктивной влаги к посеву по сравнению с контролем. Это в большей степени можно объяснить меньшим диффузным испарением в весенний период и большей влагоудерживающей способностью почвы на фоне применения комплексной химизации вследствие содержания в пахотном горизонте большего количества органического вещества. Наибольшие запасы продуктивной влаги обеспечил вариант сочетания комплексной химизации и плоскорезной системы обработки почвы - 96 мм.

Доля влияния фактора обработки (А) на запасы влаги в метровом слое почвы к посеву составляет 7%, фактора химизации (В) - 8, фактора погодных условий (С) — 61, взаимодействия АВ — 2, АС - 5, ВС - 16, АВС - 1%. Как для пахотного слоя почвы, так и для метрового слоя в целом решающее значение в накоплении и сохранении запасов почвенной влаги имеют погодные условия осенне-зимне-весеннего периода. Положительное влияние комплексной химизации на улучшение водного режима отмечалось в пахотном слое почвы, тогда как систем обработки почвы - на всю метровую толщу.

Содержание элементов минерального питания изменялось в почве в зависимости от технологии возделывания яровой пшеницы в повторных посевах. Запасы нитратного азота в варианте плоскорезной системы обработки почвы были меньше (16 кг/га), чем в вариантах с отвальной (24 кг/га) и нулевой (31 кг/га) системами обработки. Обеспеченность культуры нитратным азотом в целом была низкой. На фоне применения средств комплексной химизации запасы нитратного азота в верхнем слое почвы повышались на 8% (в среднем до 26,5 кг/га).

Обеспеченность почвы подвижным фосфором к посеву на контроле была повышенной (по Чирикову) по всем вариантам обработки - 11,5-11,9 мг/100 г.

На фоне систематического внесения удобрений - высокой (от 15 мг/100 г в комбинированном варианте, до 18 мг/100 г в плоскорезном). Существенным фактором, влияющим на увеличение содержания подвижного фосфора в почве при ежегодной плоскорезной обработке, является концентрация внесённых удобрений в обрабатываемом слое почвы, в то время как при вспашке часть внесённого фосфора перемешивается с почвой в нижнем слое 20-30 см.

Обеспеченность почвы обменным калием была очень высокая по всем вариантам (225-350 мг/кг), повышаясь на нулевой обработке. Такая высокая обеспеченность калием характерна для чернозёмов Западной Сибири.

Биологическая активность почвы, определяемая по степени разложения целлюлозы, на фоне применения комплексной химизации была выше на 5% (в относительном выражении - на 12%), чем на фоне применения гербицидов. Это можно объяснить положительным воздействием минеральных удобрений (прежде всего, азотных) на жизнедеятельность почвенной микрофлоры.

В исследованиях отмечались существенные различия в засоренности посевов между различными системами основной обработки почвы. На контроле (без химизации) засоренность была очень высокая и составляла в среднем 57% от общей биомассы агрофитоценоза. Применение гербицидов привело к существенному снижению засоренности агрофитоценоза до уровня 16%. При отвальной системе обработки почвы засоренность снизилась до 10%, при нулевой - до 18% и характеризовалась как средняя. Доля фактора химизации (гербициды) в снижении засоренности посевов составляет 68%. Применение регуляторов роста и фунгицидов приводило к некоторому повышению уровня засоренности в среднем до 20% (табл. 2). При применении противомятликовых гербицидов влияние различных систем основной обработки почвы на засоренность посевов в целом нивелировались. В среднем уровень засоренности по фонам химизации составил по отвальной системе - 28%, плоскорезной - 32, нулевой - 33%. Видовой состав сорняков в повторных посевах яровой мягкой пшеницы на контроле представлен в основном мятликовыми

(просо куриное и сорнополевое), корнеотпрысковыми (вьюнок полевой, осот розовый) и однолетними двудольными сорняками (жабрей, подмарейник цепкий). Немаловажным фактором, обуславливающим увеличение доли мятликовых сорняков, являлись благоприятно складывающиеся в течение вегетационного периода гидротермические условия для этой группы. В посевах ежегодно наблюдались всходы данной популяции второй и третьей «волны».

Во время проведения исследований повторные посевы яровой пшеницы поражались мучнистой росой, септориозом и бурой ржавчиной. Распространение бурой ржавчины в посевах на фоне совместного применения удобрений и гербицидов в среднем достигало 83% при степени поражения растений 12,5%. После дополнительного применения фунгицида распространенность инфекции снизилась до 73%, а степень поражения - до 5,6%, т.е. более чем в два раза. Высокую распространенность и степень поражения яровой пшеницы имел септориоз - распространение 83%, степень поражения растений 15,0%. Вредоносность мучнистой росы в среднем не превышала порога вредности (5%).

Проявление листостеблевых болезней в весьма сильной степени зависело от погодных условий. Применение системного фунгицида по первым признакам инфекций, чаще это была мучнистая роса, позволило подавить развитие патогенов.

В среднем за годы исследований степень поражения растений корневой гнилью варьировала: при отвальной системе обработки почвы от 67 до 75%, при нулевой от 69 до 75% и по плоскорез-

ной - от 69 до 71%. Распространение корневой гнили имело сходную тенденцию по отвальной и нулевой обработках и составляло 75% на варианте с применением гербицидов, снижалось до 67-69% в варианте с применением комплексной химизации (удобрений, гербицидов, фунгицидов, ретардантов и инсектицидов). В плоскорезном варианте обработки почвы распространение корневой гнили составляло 69-71%. В среднем по вариантам обработки почвы применение комплексной химизации снизило распространение корневых гнилей на 4% (с 73 до 69%). Развитие корневых гнилей характеризуют в какой-то мере фунгистатические свойства почвы при различных системах её обработки и насыщенностью средствами химизации. Ранняя вспашка зяби, мероприятия по накоплению и сохранению влаги, применение удобрений, в особенности фосфорных, усиливающих рост корней, повышают устойчивость растений к возбудителям корневой гнили.

Существенное влияние на урожайность зерна яровой мягкой пшеницы третьей культурой после пара оказывала засоренность посевов и питательный режим: прибавка урожайности от совместного применения гербицидов и удобрений составила 1,12 т/га (88,2%) по сравнению с фоном без применения средств химизации. Варианты со вспашкой (отвальная и комбинированная системы) обеспечили получение максимальных урожаев зерна яровой пшеницы в повторных посевах - 2,44 т/га, что на 0,22 т/га (на 9,9%) больше урожайности по плоскорезной системе и на 0,48 т/га (на 24,5%) - по нулевой (табл. 3).

Таблица 2

Засоренность яровой пшеницы в повторных посевах в зависимости от технологии возделывания, % от общей биомассы агрофитоценоза (2004-2006 гг.)

Химизация (В)	Система основной обработки почвы (А)			Среднее
	отвальная	плоскорезная	нулевой	
Контроль	62	54	56	57
Гербициды	10	19	18	16
Комплексная химизация	12	22	25	20
Среднее	28	32	33	

Примечание. Для частных средних $НСР_{05} = 15$.

Урожайность яровой мягкой пшеницы в повторных посевах в зависимости от технологии возделывания, т/га (2004-2006 гг.)

Химизация (В)	Система основной обработки почвы (А)					Среднее по В, НСР ₀₅ = 0,13
	отвальная	комбинированная	плоско-резная	комбинированно-плоско-резная	нулевая	
Контроль	1,53	1,44	1,16	1,15	1,09	1,27
Гербициды	2,04	2,19	1,85	1,92	1,51	1,90
Удобрения + гербициды	2,55	2,44	2,37	2,34	2,23	2,39
Удобрения + гербициды + фунгициды	2,93	2,84	2,78	2,62	2,43	2,72
Комплексная химизация	3,13	3,33	3,00	2,98	2,56	3,00
Среднее по А, НСР ₀₅ = 0,12	2,44	2,45	2,23	2,20	1,96	

Совместное применение гербицидов и удобрений повысило урожайность на 1,12 т/га (88,2%). Дополнительное внесение фунгицидов обеспечило прибавку урожайности в 0,33 т/га (13,8%) по сравнению с вариантом применения удобрений и гербицидов. Прибавка от ретардантов и инсектицидов составила 0,28 т/га (10,3%). Средства комплексной химизации повысили урожайность на 1,73 т/га (136,2%) по сравнению с контролем.

В формировании урожая зерна яровой пшеницы доли влияния факторов распределились следующим образом: фактора погодных условий (С) - 75,9%, химизации (В) — 18,4, обработки почвы (А) — 2,7, взаимодействия ВС — 2,6, взаимодействия АС - 0,3%.

Зерно, полученное при уборке яровой мягкой пшеницы, третьей культурой после пара, соответствовало только 3-му классу качества. Показателем, ограничивающим классность зерна, является стекловидность (36-58%).

На основании результатов исследований можно рекомендовать производству при выращивании яровой пшеницы в повторных посевах третьей пшеницей применение комбинированной системы обработки почвы в севообороте, которая при равном уровне урожайности зерна

с отвальной является менее ресурсозатратной. Более рационально использовать сочетание комбинированных систем обработки почвы с применением комплексной химизации. Без применения удобрений и гербицидов сокращение интенсивности обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в повторных посевах, тем более отказ от нее, приводят к заметному недобору зерна и снижению его качества.

Библиографический список

1. Анохин В.С. Испарение влаги в зависимости от обработки почвы / В.С. Анохин // Вопросы почвозащитного земледелия в Западной Сибири: научн. тр. СибНИИСХоза. Омск, 1975. Т. 24. С. 90-93.
2. Холмов В.Г. Водный режим и урожайность зерновых культур при минимализации обработки черноземных почв в лесостепи / В.Г. Холмов, Г.А. Дианов // Научн. техн. бюл. СО ВАСХНИЛ. 1982. Вып. 2. С. 9-14.
3. Холмов В.Г. Минимальная обработка почвы и борьба с сорняками в посевах зерновых культур / В.Г. Холмов, В.С. Мокшин // Научн.-техн. бюл. СибНИИСХоза. 1977. Вып. 22. С. 12-19.

