

УДК 631.5:633.11 «321»

УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА ПАРА В СЕВООБОРОТЕ, СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ И ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Г.И. Казаков, В.Г. Купилкин, Самарская государственная сельскохозяйственная академия

Яровая пшеница — одна из ведущих продовольственных культур в лесостепи Поволжья. Однако в Самарской обл. ее посевы за последние годы значительно сократились. Основные причины этого — низкая урожайность культуры, которая редко превышает 10,8 ц/га, и недостаточная рентабельность ее производства. Это связано с недостатками в технологии выращивания культуры.

В связи с этим совершенствование таких элементов технологии яровой пшеницы, как размещение культуры в севообороте, рациональные системы удобрений и основной обработки почвы, обеспечивающие получение высоких и устойчивых урожаев, — актуальная задача.

В первом стационарном опыте на черноземе обыкновенном в течение 1977—1992 гг. в севооборотах пар чистый и занятый горохом — озимая пшеница — яровая пшеница — кукуруза — яровая пшеница — ячмень изучали 5 систем основной обработки почвы: отвальная (контроль), комбинированная, мелкая плоскорезами, мелкая дисковыми орудиями и без осенней механической обработки («нулевая»).

Непосредственно под яровую пшеницу в системе отвальной обработки почвы проводили вспашку на 20—22 см; в системе комбинированной обработки — рыхление на 20—22 см; в системе мелкой — обработку плоскорезами-культиваторами на 10—12 см или дисковыми орудиями на 8—10 см; в варианте без осенней механической обработки вслед за уборкой предшественников применяли гербицид на основе 2,4-Д (аминная соль) в дозе 5—6 л/га. Исследования проводили на фоне рекомендуемой минеральной системы удобрения $N_{240}P_{260}K_{210}$, в т.ч. под яровую пшеницу — $N_{30}P_{40}K_{30}$.

Длительные исследования в этом опыте (2,5 ротации севооборотов) показали, что в зернопаропропашном севообороте средняя урожайность яровой пшеницы за годы исследований после озимой пшеницы оказалась на 0,17 т/га, а после кукурузы — на 0,07 т/га выше, чем в зернопропашном севообороте. При этом положительное влияние севооборота с черным паром по сравнению с занятым на урожайности яровой пшеницы заметно усиливалось на вспашке по сравнению с другими вариантами основной обработки почвы.

Основная обработка почвы также по-разному сказывалась на урожайности. Так, урожайность яровой пшеницы в зернопаропропашном севообороте по вспашке и плоскорезном рыхлении на глубину 20—22 см была примерно одинаковой (по озимой пшенице — 2,00 и 1,95, по кукурузе — 1,90 и 1,87 т/га соответственно). Мелкие обработки увеличивали число лет, когда урожайность на них была ниже, чем на вспашке и рыхлении. Отказ от осенних механических обработок в большинстве лет исследований приводил к достоверному снижению урожайности в среднем на 0,13—0,23 т/га по сравнению со вспашкой.

Подобные результаты по действию обработок почвы на урожайность яровой пшеницы получены и в зернопропашном севообороте.

Главными причинами снижения урожайности яровой пшеницы в севообороте с занятым паром и при мелких, и особенно при исключении осенних механических обработок в полевых севооборотах являются ухудшение водного и пищевого режимов почвы, а главное — увеличение засоренности посевов многолетними сорняками.

Расчеты экономической эффективности показали, что наиболее эффективной в севооборотах оказалась комбинированная система обработки почвы с безотвальным рыхлением на 20—22 см под яровую пшеницу.

Во втором опыте, который проводили также на черноземе обыкновенном в 1994—2000 гг., также определяли эффективность видов севооборотов, систем удобрения и систем основной обработки почвы.

В севооборотах с тремя видами паров (фактор А): пар чистый, занятый или сидеральный — озимая пшеница — просо — яровая пшеница — кукуруза — ячмень, яровая пшеница размещалась после проса.

В севооборотах под яровую пшеницу изучались следующие системы удобрения (фактор В):

— органо-минеральная, в которой навоз вносили в паровых полях по 40 т/га, а минеральные удобрения в дозах, рекомендуемых для данной зоны, в т.ч. под яровую пшеницу $N_{45}P_{50}K_{30}$;

— интенсивная органо-минеральная, в которой навоз вносили в паровых полях по 40 т/га, а минеральные удобрения в дозах, рассчитанных на получение возможного урожая культур по влагообеспеченности, в т.ч. под яровую пшеницу в севообороте с чистым паром $N_{140}P_{75}$ с занятым паром — $N_{160}P_{110}K_{20}$, с сидеральным паром — $N_{140}P_{120}K_{15}$;

— органическая, рассчитанная на получение возможного урожая по влагообеспеченности, в которой всю солому заделывали в почву и вносили навоз (под чистый пар — 75 т/га, занятый — 40 т/га, сидеральный — 20 т/га и кукурузу — 120 т/га во всех севооборотах).

В поперечном направлении к севооборотам и системам удобрения под яровую пшеницу проводили основную обработку почвы (фактор С): 1 — лущение стерни на 6—8 см и рыхление СибИМЭ на 20—22 см; 2 — лущение стерни на 6—8 см и обработка АКП-2,5 на 10—12 см; 3 — 2-кратная обработка БДТ-3 на 6—8 см. Остальные элементы технологии возделывания культуры во всех вариантах опыта были одинаковыми и общепринятыми для условий Самарской обл.

Наиболее существенное влияние на урожайность яровой пшеницы из изучаемых факторов оказала система удобрения (табл. 1). Самая высокая урожайность получена при интенсивной органо-минеральной системе удобрения. В среднем она обеспечила прибавку урожая 0,2 т/га по сравнению с рекомендуемой органо-минеральной. Применение органической системы удобрения привело к снижению урожайности яровой пшеницы по сравнению с органо-минеральными на 0,22—0,42 т/га. При этом наибольшие различия по урожайности между системами удобрения наблюдались в севооборотах с занятым и сидеральным парами по сравнению с севооборотом с чистым паром.

Достоверным во все годы исследований было и влияние видов паров на урожайность яровой пшеницы. В среднем за 6 лет в севообороте с чистым паром урожайность была на 0,22 т/га выше, чем в севооборотах с занятым и сидеральным парами.

Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы было небольшим и нестабильным по годам. При этом только в севооборотах с занятым и сидеральным парами отмечалась тенденция к снижению урожайности при уменьшении глубины обработки почвы.

Таблица 1. Влияние видов паров, систем удобрения и основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы, т/га (1994–2000 гг.)

Обработка почвы (С)	Система удобрения (В)			Среднее (1994–1996, 1998–2000 гг.)
	Рекомендуемая органо-минеральная	Интенсивная органо-минеральная	Органическая	
Севооборот с чистым паром (А)				
Рыхление на 20–22 см	1,71	1,88	1,72	1,77
Обработка АКП-2,5 на 10–12 см	1,73	1,94	1,69	1,79
Обработка БДТ-3,0 на 6–8 см	2,12	1,88	1,65	1,88
Среднее	1,85	1,90	1,69	1,81
Севооборот с занятым паром (А)				
Рыхление на 20–22 см	1,60	1,91	1,44	1,65
Обработка АКП-2,5 на 10–12 см	1,52	1,85	1,29	1,55
Обработка БДТ-3,0 на 6–8 см	1,60	1,78	1,33	1,57
Среднее	1,57	1,85	1,35	1,59
Севооборот с сидеральным паром (А)				
Рыхление на 20–22 см	1,63	1,82	1,37	1,61
Обработка АКП-2,5 на 10–12 см	1,52	1,96	1,27	1,58
Обработка БДТ-3,0 на 6–8 см	1,64	1,84	1,26	1,58
Среднее	1,60	1,87	1,30	1,59

$HCP_{\text{общ}} = 0,132-0,353$; $HCP_{\text{А, В, С}} = 0,044-0,118$; $HCP_{\text{АВ, АС, ВС}} = 0,076-0,204$

Влияние основной обработки почвы на урожайность яровой пшеницы было небольшим и нестабильным по годам. При этом только в севооборотах с занятым и сидеральным парами отмечалась тенденция к снижению урожайности при уменьшении глубины обработки почвы.

Достоверным было и взаимодействие факторов А и В. Лучшим из парных сочетаний был вариант чистого пара и интенсивной системы удобрения (1,9 т/га). Немного уступали этому варианту сочетания сидерального и занятого паров с интенсивной системой удобрения. Наименее продуктивными оказались варианты сидерального и занятого паров с органической системой удобрения.

Взаимодействие факторов В и С и трех факторов было небольшим и нестабильным по годам.

Основной причиной снижения урожайности яровой пшеницы при органической системе удобрения, особенно в севооборотах с занятым и сидеральным парами, было увеличение засоренности посевов. При этом уменьшение глубины обработки вело к увеличению засоренности многолетними сорняками.

Таким образом, наибольший урожай зерна яровой пшеницы получен в севообороте с чистым паром и при интенсивной органо-минеральной системе удобрения. Немного уступали этому варианту севообороты с занятым и сидеральным парами с интенсивной органо-минеральной системой удобрения. Урожайность яровой пшеницы незначительно изменялась в зависимости от глубины безотвальной обработки почвы.

В третьем опыте (2003–2007 г.) в двух севооборотах пар чистый или сидеральный — озимая пшеница — яровая пшеница — ячмень изучали возможность уменьшения глубины и полное исключение механической обработки под яровую пшеницу.

Яровую пшеницу в севооборотах размещали по следующим вариантам основной обработки: 1 — лущение на 6–8 см и вспашка на 20–22 см; 2 — лущение на 6–8 см и безотвальное рыхление на 10–12 см; 3 — без осенней механической обработки (прямой посев).

Исследования проводили на двух фонах с оставлением на полях измельченной соломы зерновых культур: без

удобрений и с внесением рекомендуемых доз минеральных удобрений.

Изучаемые факторы не оказали значительного влияния на изменения агрофизических показателей плодородия почвы. Во всех вариантах опыта плотность сложения пахотного слоя была оптимальной для яровой пшеницы. Общая засоренность посевов яровой пшеницы в звене с сидеральным паром была в 3 раза выше, чем в звене с чистым, который способствовал снижению засоренности посевов многолетними сорняками как по количеству, так и по массе в 3 и 2,4 раза соответственно по сравнению с сидеральным паром. Основная обработка почвы слабо влияла на засоренность посевов как малолетними, так и многолетними сорняками, что объясняется высокой эффективностью применяемых в опытах гербицидов, поэтому внедрение минимальных обработок и прямого посева возможно при их обязательном применении. Минеральные удобрения, улучшая условия питания растений, способствовали снижению численности сорняков в 1,5 раза при некотором увеличении их массы по сравнению с неудобренным фоном. При этом на удобренных участках возрастала доля малолетних сорняков, но уменьшились количество и масса многолетников.

В среднем за годы исследований основная обработка не оказала существенного влияния на урожайность яровой пшеницы (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы (т/га) в зависимости от основной обработки почвы и удобрений в севооборотах*

Обработка почвы	В севообороте с чистым паром		В севообороте с сидеральным паром
	2005–2007	2003–2007	2005–2007
Вспашка на 20–22 см	1,25/1,49	1,33/1,65	1,47/1,30
Рыхление на 10–12 см	1,23/1,44	1,27/1,70	1,40/1,35
Без механической обработки	1,00/1,37	1,10/1,60	1,37/1,45
	$HCP_{\text{общ}} = 0,11-0,33$ $HCP_{\text{А}} = 0,06-0,19$ $HCP_{\text{В, АВ}} = 0,08-0,23$		$HCP_{\text{общ}} = 0,14-0,28$ $HCP_{\text{А}} = 0,08-0,16$ $HCP_{\text{В, АВ}} = 0,10-0,20$

* В числителе — на фоне без удобрений, в знаменателе — на фоне рекомендуемой системы удобрения

В севообороте с чистым паром применение удобрений способствовало увеличению урожайности пшеницы в среднем за 5 лет на 0,41 т/га. В севообороте с сидеральным паром за 3 года опытов положительного действия удобрений на урожайность культуры не выявлено.

Таким образом, многолетние исследования показали, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья наибольшую урожайность яровой пшеницы обеспечивает ее возделывание в севообороте с чистым паром при органо-минеральных системах удобрения и вспашки или безотвального рыхления на 20–22 см. На черноземах с благоприятными физическими свойствами при слабой засоренности посевов, а также при наличии эффективных гербицидов возможна и целесообразна замена вспашки или безотвального рыхления на мелкие обработки и даже прямой посев. 

Эффективность основной обработки почвы при возделывании яровой пшеницы в лесостепи Заволжья
Processing of ground under spring weat in the forest-steppe of the Samara area are considered

Г.И.Казаков, А.А.Марковский, Ю.А.Гниломёдов

Резюме:

В статье рассматриваются возможности минимализации обработки почвы под яровую пшеницу в условиях лесостепи Средне-го Заволжья Самарской области.

Summary:

In article opportunities of minimization of processing of ground under spring wheat in conditions of forest-steppe of the Samara area are considered.