

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ

В. Е. ЗИНЧЕНКО, А. В. ГРИНЬКО, В. А. КУЛЫГИН,

кандидаты сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «ДОНСКОЙ ЗОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА», E-mail: dzni@mail.ru

В статье приведены результаты исследований нового сорта яровой пшеницы Мелодия Дона, для которого наибольшая урожайность обеспечивалась при отвальном способе основной обработки, фоне удобрений $N_{80}P_{80}K_{80}$ и норме высева семян 5 млн. шт./га, составив 25,4 ц/га. Аналогичный показатель при чизельной обработке был меньше на 1,3 ц/га, или на 5,1%. Лучшая окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая получена на среднем фоне ($N_{40}P_{40}K_{40}$), независимо от способа основной обработки почвы и норм высева семян, составив 4,17 кг/кг.

Ключевые слова: яровая пшеница, норма высева, удобрения, обработка почвы, урожайность, окупаемость.

Яровая пшеница – одна из древнейших и наиболее распространенных культур на земном шаре. Широкое распространение получили мягкая и твердая пшеница. Мягкая (*Triticum aestivum* L.) дает муку высоких хлебопекарных качеств (сорта сильных и ценных пшениц). Твердая (*Triticum durum* L.) имеет повышенное содержание белка в зерне, используется для изготовления высококачественных макарон и вермишели. Кроме этого, из зерна твердой пшеницы получают высококачественную манную и пшеничную крупы [1].

Посевные площади данной культуры в РФ составляют 14 млн га. На Юге России наибольшие площади посевов яровой пшеницы имеют место в Краснодарском крае, Волгоградской, Астраханской областях и Дагестане. Однако площади ее выращивания ограничены, так как яровая пшеница используется, в основном, для подсева или пересева погибших озимых культур. Например, в Краснодарском крае она занимает лишь 2-3 % площади мягкой озимой пшеницы [1]. В Ростовской области посевы данной культуры составляют около 84 тыс. га, а в Аксайском районе, где проводились наши исследования, – 443 га. Одна из причин недостаточной востребованности яровой пшеницы сельхозпроизводителями – невысокая и неустойчивая по годам урожайность данной культуры, характерная для многих регионов [2]. Согласно статистике Минсельхоза, средняя урожайность яровой пшеницы в Ростовской области не превышает 1,36 т/га, что значительно ниже проектных показателей.

Основным направлением в решении проблемы стабилизации производства яровой пшеницы и получения высоких устойчивых урожаев зерна является дальнейшее совершенствование технологий возделывания, широкое использование достижений селекции. В последние годы селекционерами Дона выведено ряд новых интенсивных сортов яровой пшеницы, широкое внедрение которых в производство могло бы способствовать повышению продуктивности данной культуры в регионе [3]. Однако для реализации высокой потенциальной продуктивности новых сортов необходимы современные, адаптированные к условиям засушливого климата технологии возделывания [4]. В связи с этим нами исследовался новый перспективный сорт яровой пшеницы Мелодия Дона селекции института. Сорт твердой яровой пшеницы Мелодия Дона предназначен для почв высокого и среднего уровня плодородия, обладает высокими адаптивными свойствами к жаре и засухе; генетически защищен от основных болезней растений, распространенных на Дону (головневые, мучнистая роса и вирусные). Включен

в Государственный реестр по Северо-Кавказскому, Средневолжскому и Уральскому регионам [5].

Цель исследований – изучение влияния способов основной обработки почвы, уровня минерального питания, норм высева семян на урожайность яровой пшеницы Мелодия Дона в условиях приазовской зоны Ростовской области.

Материалы и методы

Исследования проводились на опытном поле агрохимии и защиты растений института в 2015-2016 гг. Варианты опыта были расположены в пространстве в четырехкратной повторности. При этом на варианты со способами основной обработки почвы наложены варианты с нормами высева семян и уровнями минерального питания растений. Опыт трехфакторный: А) способы основной обработки почвы; В) норма высева семян; С) фон минерального питания

Фактор А – Способ обработки почвы:

1. Отвальная на глубину 25-27 см (ПЛН- 4-35) (контроль);
2. Чизельная на глубину 35-37 см (ПЧН-2,5);
3. Поверхностная на 12-14 см (АКВ-4.

Фактор В – Норма высева семян:

1. Норма 3 млн. шт./га (контроль);
2. Норма 4 млн. шт./га;
3. Норма 5 млн. шт./га.

Фактор С – Режим питания растений:

1. Без удобрений (контроль) (б/у).
2. Средний уровень питания – $N_{40}P_{40}K_{40}$ (0,5 NPK);
3. Высокий уровень питания – $N_{80}P_{80}K_{80}$ (NPK);

Под яровую пшеницу удобрения вносились дробно: под основную обработку почвы – $P_{80}K_{80}$ и $P_{40}K_{40}$. Азотные подкормки (аммиачная селитра) вносились также дробно: под предпосевную культивацию по вариантам – (N_{40}), (N_{20}) и в прикорневую подкормку по вариантам – (N_{40}), (N_{20}) в фазе кущения культуры. При проведении основных обработок под яровую пшеницу энергетические затраты составили: при отвальной обработке 360, чизельной – 142, поверхностной – 88 МДж/га.

Условия проведения исследований

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным, карбонатным среднemosным легкосуглинистым на лессовидном суглинке. Содержание гумуса в пахотном слое 4,0-4,2%, общего азота 0,22-0,25%. Содержание минерального азота и подвижного фосфора низкое, обменного калия – повышенное. Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 7,1-7,3). Плотность сложения пахотного слоя в ненарушенном состоянии составляет 1,27 г/см³. Агротехника при проведении опыта соответствовала зональным рекомендациям [6]. При проведении опыта использовались общепринятые методики [7, 8].

В годы проводимых исследований погодные условия в период роста и развития яровой пшеницы существенно отличались, что отражает показатель гидротермического коэффициента, который составил в 2015 году – 0,65; 2016 году – 0,82, характеризую вегетационные периоды как «очень засушливый» и «засушливый».

Результаты

Яровая пшеница считается относительно засухоустойчивой культурой. Однако, как показывает практика, в годы, когда погодные условия способствовали оптимальной влагообеспеченности растений, урожайность культуры увеличивалась более чем в 2 раза, по сравнению с условиями возделывания при дефиците почвенной влаги. Поэтому важным фактором, оказывающим существенное влияние на условия роста и развития яровой пшеницы в зоне недостаточного увлажнения, являются запасы продуктивной почвенной влаги, особенно в критические периоды водопотребления культуры, которые напрямую зависят от количества выпавших атмосферных осадков. У яровой пшеницы

критическим периодом водопотребления является цветение, в связи с чем дефицит почвенной влаги в данный период оказывает существенное влияние на снижение урожайности культуры. Высока потребность растений во влаге и в период восковой спелости.

Одним из показателей почвенной влагообеспеченности являются запасы продуктивной влаги в слое 1 м. Установлено, что если в названном слое содержится влаги более 160 мм – запасы оцениваются как «отличные»; 160-130 мм – «хорошие»; 130-90 мм – «удовлетворительные»; 90-60 мм – «плохие» и менее 60 мм – «очень плохие» [9].

Разные нормы внесения удобрений под яровую пшеницу, а также нормы высева семян не оказывали заметного влияния на изменение влажности почвы на вариантах опыта. Большие различия в содержании продуктивной влаги в метровом слое почвы наблюдались при разных способах основной обработки почвы. Характерны средние показатели в годы исследований на варианте с нормой NPK и средней по высеву нормой семян (табл. 1).

Таблица 1

Запасы продуктивной почвенной влаги под яровой пшеницей Мелодия Дона в слое 1 м в зависимости от способа основной обработки почвы (вариант с нормой NPK), мм

Норма высева	Время определения запасов влаги / оценка			
	посев	цветение	восковая спелость	полная спелость
Отвальная	162	107	81	48
Чизельная	173	111	85	47
Поверхностная	179	115	88	50

Как следует из приведенных данных, при посеве яровой пшеницы запасы продуктивной влаги на вариантах опыта изменялись в пределах 162-179 мм и оценивались как «отличные». При этом количество влагозапасов увеличивалось пропорционально снижению интенсивности обработки. Самая существенная разница отмечена между вариантами отвальной и поверхностной обработок, где более мелкая обработка способствовала увеличению почвенных влагозапасов на 17 мм, или 10,5%.

В период цветения, когда потребность растений пшеницы во влаге резко повышается, почвенные влагозапасы на вариантах варьировали от 107 до 115 мм и оценивались как «удовлетворительные». Разница между наибольшими и наименьшими значениями сократилась до 7,5%.

В период восковой спелости запасы почвенной влаги в слое 1 м при отвальной обработке составили 81, чизельной – 85, поверхностной – 88 мм, что позволяет оценить их количество как «плохое». В данной фазе развития растений разница в показателях влагозапасов на вариантах стала минимальной. В период полной спелости почвенная влага в метровом слое опустилась до крайне низкого уровня – 47-50 мм.

Таким образом, запасы почвенной влаги на посевах яровой пшеницы в периоды наибольшей водопотребности растений оценивались в годы исследований как «удовлетворительные» (цветение) и «плохие» (восковая спелость), что оказало определенное влияние на показатели продуктивности культуры. Разные способы основной обработки почвы, нормы высева семян и фоны минерального питания предопределили отличия условий вегетации яровой пшеницы на вариантах опыта и отразились на средних показателях урожайности (табл. 2).

Как следует из приведенных данных, наибольшая продуктивность яровой пшеницы обеспечивалась при отвальной основной обработке почвы, независимо от фона минерального питания и нормы высева семян. Урожайность зерна при разных нормах удобрений составила: при норме высева семян 3 млн. шт./га – 14,1-17,5 ц/га; норме 4 млн. шт./га – 16,3-22,5 ц/га; норме 5 млн. шт./га – 17,7-25,4 ц/га. При чизельной основной обработке почвы отмечено некоторое снижение урожайности яровой пшеницы, которое, независимо от фона минерального питания, равнялось: при норме высева 3 млн. шт./га –

0,4-1,0 ц/га, или 2,8-5,7%, норме 4 млн. шт./га – 0,6-1,8 ц/га (3,7-8,0%), норме 5 млн. шт./га – 0,7-1,3 ц/га, или 3,9-5,3 % по сравнению с контролем. В условиях поверхностной основной обработки почвы аналогичные снижения урожайности были выше, возрастая по мере увеличения посевных норм и составив 1,5-2,8 ц/га (10,6-16,0%), 1,9-6,3 ц/га (11,7-28,0%) и 4,1-9,7 ц/га (20,5-38,2%).

Таблица 2

Урожайность яровой пшеницы Мелодия Дона в зависимости от способов основной обработки, нормы высева и уровней минерального питания

Способ основной обработки	Норма высева, млн. шт./га	Урожайность, ц/га / фон NPK		
		б/у	0,5 NPK	NPK
Отвальная	3	14,1	16,7	17,5
Чизельная		13,7	15,8	16,5
Поверхностная		12,6	14,3	14,7
Отвальная	4	16,3	19,6	22,5
Чизельная		15,7	18,8	20,7
Поверхностная		14,4	15,5	16,2
Отвальная	5	17,7	22,7	25,4
Чизельная		17,0	21,5	24,1
Поверхностная		13,6	15,1	15,7

НСР_{0,5} = 1,42 ц/га; НСР_{0,5}: по фактору А – 1,39 ц/га; по фактору В – 1,52 ц/га; по фактору С – 1,45 ц/га

Увеличение нормы высева семян способствовало повышению продуктивности яровой пшеницы, независимо от способа основной обработки почвы и уровня минерального питания. В условиях отвальной основной обработки, при разных фонах удобрений, увеличение норм высева до 4 и 5 млн шт./га повышало урожайность зерна, соответственно, на 2,2-5,0 ц/га (15,6-28,6%) и 3,6-7,9 ц/га (25,5-45,1%) по сравнению с контролем. Аналогичное увеличение на вариантах с чизельной обработкой почвы составило 2,0-4,2 ц/га (14,6-25,5%) и 3,3-7,6 ц/га (24,1-46,1%). Значительно меньшие прибавки урожайности зерна по мере увеличения нормы высева семян получены в условиях поверхностной основной обработки. При разных фонах удобрений увеличение урожайности зерна не превышало: при норме 4 млн шт./га – 1,2-1,8 ц/га (8,4-14,3%), норме 5 млн шт./га – 0,4-1,0 ц/га (5,6-7,9%).

Применение удобрений обеспечивало повышение урожайности яровой пшеницы, которая возрастала пропорционально увеличению норм минерального питания и высева семян, а также интенсификации основной обработки почвы. При норме высева 5 млн. шт./га на вариантах отвальной обработки фон удобрений N₄₀P₄₀K₄₀ обеспечивал прибавку урожайности 5,0 ц/га или 28,3 %, а фон удобрений N₈₀P₈₀K₈₀ – 7,7 ц/га, или 43,5 %, по сравнению с контролем. Аналогичные прибавки после чизельной обработки почвы составили 4,5-7,1 ц/га, или 26,5-41,8%. Меньший эффект от применения удобрений отмечен на вариантах с поверхностной обработкой, где соответствующие прибавки не превышали 1,5-2,1 ц/га (11,0-15,4%).

Аналогичная тенденция изменения урожайности просматривалась и на вариантах с нормой высева 4 млн шт./га. В этих условиях фон N₄₀P₄₀K₄₀ при отвальной и чизельной обработках обеспечивал прибавку урожайности 3,3 и 3,2 ц/га, или 20,3-19,8%, а фон N₈₀P₈₀K₈₀ – 6,2 и 5,0 ц/га, или 38,0 и 31,9%, по сравнению с контролем. При поверхностной обработке аналогичные прибавки не превысили 1,1-1,8 ц/га (7,6-12,5%).

Несколько иные закономерности отмечены на варианте с нормой высева 3 млн шт./га, где разница в соответствующих показателях урожайности зерна при поверхностной обработке по сравнению с отвальной и чизельной не имела разительных отличий, как при более интенсивных нормах высева. При этом нормы удобрений N₄₀P₄₀K₄₀ и N₈₀P₈₀K₈₀ обеспечивали прибавку урожайности: по отвальной обработке – 2,6 ц/га (18,4%) и 3,4 ц/га (24,1%); чизельной – 2,1 ц/га (15,3%) и 2,8 ц/га (20,0%); поверхностной – 1,7 ц/га (13,5%) и 2,1 ц/га (16,7%).

Разные фоны минерального питания яровой пшеницы оказали влияние на показатели эффективности использования удобрений (табл. 3).

Таблица 3

Анализ эффективности применения удобрений под яровую пшеницу Мелодия Дона

Норма высева млн. шт./га	Фон удобрений	Сумма N P K, кг д.в.	Урожайность, ц/га	Прибавка от удобрений,		Окупаемость кг удобрений прибавкой урожая, кг
				ц/га	%	
Отвальная обработка						
3	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	120	16,7	2,6	18,4	2,17
4			19,6	3,3	20,3	2,75
5			22,7	5,0	28,3	4,17
3	N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	240	17,5	3,4	24,1	1,42
4			22,5	6,2	38,0	2,58
5			25,4	7,7	43,5	3,21
Чизельная обработка						
3	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	120	15,8	2,1	15,3	1,75
4			18,8	3,1	19,8	2,58
5			21,5	4,5	26,5	3,75
3	N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	240	16,5	2,8	20,4	1,17
4			20,7	5,0	31,9	2,08
5			24,1	7,1	41,8	2,96
Поверхностная обработка						
3	N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	120	14,3	1,7	13,5	1,42
4			15,5	1,1	7,6	0,92
5			15,1	1,5	11,0	1,25
3	N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	240	14,7	2,1	16,7	0,88
4			16,2	1,8	12,5	0,75
5			15,7	2,1	15,4	0,88

Наиболее высокая окупаемость удобрений прибавкой урожая обеспечивалась средним фоном минерального питания растений, независимо от разных способов основной обработки и норм высева семян. В абсолютном значении самый высокий показатель получен на среднем фоне удобрений при отвальной обработке и норме высева 5 млн. шт./га, составив 4,17 кг дополнительной продукции на 1 кг внесенных удобрений. В условиях чизельной и поверхностной обработках почвы при той же норме высева соответствующие показатели были меньше, составив 3,75 и 1,25 кг/кг.

На высоком фоне удобрений при норме высева 5 млн. шт./га в условиях отвальной, чизельной и поверхностной обработок дополнительной продукции на 1 кг внесенных удобрений получено меньше, чем на среднем фоне, не превысив 3,21; 2,96 и 0,88 кг/кг.

Таким образом, при возделывании нового сорта яровой пшеницы Мелодия Дона наибольшая урожайность зерна обеспечивалась при отвальном способе основной обработки, высоком фоне удобрений (N₈₀P₈₀K₈₀) и норме высева семян 5 млн. шт./га и составила 25,4 ц/га. Однако при этом разница с аналогичным показателем в условиях чизельной обработки не превысила 1,3 ц/га, или 5,1 %.

Наибольшая окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая получена на среднем фоне минерального питания (N₄₀P₄₀K₄₀), независимо от способа основной обработки почвы и норм высева семян. Лучший показатель отмечен на отвальной обработке при норме высева 5 млн. шт./га, составив 4,17 кг/кг.

В целом, при возделывании нового сорта яровой пшеницы Мелодия Дона, в условиях дефицита энергетических и минеральных ресурсов, на варианте отвальный способ основной обработки, высокий фон удобрений (N₈₀P₈₀K₈₀) и норма высева семян 5 млн. шт./га, возможно применение менее энергозатратной чизельной обработки и среднего фона минерального питания, обеспечивающего наиболее эффективное использование удобрений.

Литература

1. Шевченко П.Д., Зинченко В.Е. Растениеводство. Новочеркасск, 2012. – 520 с.
2. Румянцев А.В., Глуховцев В. В., Кукушкина Л.А. Научные достижения в селекции сортов мягкой яровой пшеницы // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – №2 (14). – С. 58-63.
3. Вошедский Н.Н., Гринько А.В. Выращивание яровой твердой пшеницы в условиях Ростовской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. №3 (59). – С. 23-27.
4. Зотиков В.И., Сидоренко В.С., Павловская Н.Е., Мальчиков П.Н., Костромичева Е.В., Гагарина И.Н., Костромичева В.А. Перспектива выращивания новых сортов твердой яровой пшеницы в условиях Орловской области // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. – № 2(14). – С. 52-57.
5. Сорта полевых культур. Каталог 2016 /сост. В.Е. Зинченко и др. Ростов на Дону. 2016. – 58 с.
6. Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013-2020 гг.) // Донской зональный НИИ сельского хозяйства РАСХН. Ростов на Дону: МСХиП РО, 2012. Ч.3. – 375 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Сельхозгиз, 1985. – 424 с.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1963.
9. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 151 с.

THE EFFECT OF TECHNOLOGY ELEMENTS ON THE PRODUCTIVITY OF SPRING WHEAT IN THE CONDITIONS OF ORDINARY CHERNOZEMS

V. E. Zinchenko, A. V. Grinko, V. A. Kulygin

FSBSI «DON ZONAL SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

The article presents results of the research of new varieties of spring wheat Don Melody, for which the maximum yield was obtained at the moldboard plowing as a basic processing, at background of N₈₀R₈₀K₈₀ fertilizer and seeding rate of 5 million pcs./ha, amounting to 25,4 c/ha. The comparable yield index at the chisel treatment was less at 1,3 kg/ha, or 5,4%. The best return of 1 kg fertilizer by yield increase was obtained at average background (N₄₀R₄₀K₄₀), regardless of the basic soil cultivation and seeding rates, amounting to 4,17 kg/kg.

Key words: spring wheat, sowing rate, fertilizer, tillage, productivity, increase.

УДК 633.11 631.521

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Н. БЕЛЯЕВ, заведующий отделом семеноводства

Е. А. ДУБИНКИНА, научный сотрудник

ФГБУ «ТАМБОВСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА», E-mail: tniish@mail.ru

Изучение различных сортов мягкой яровой пшеницы в условиях юго-востока Тамбовской области позволило выявить наиболее перспективные из них, способные давать стабильные урожаи зерна с высокими технологическими качествами.

Ключевые слова: адаптация, продуктивность, сорт, урожай, яровая пшеница.

Яровая пшеница – одна из наиболее ценных продовольственных культур. Ее зерно характеризуется высоким (18...24%) содержанием белка и отличными хлебопекарными качествами. Средняя урожайность яровой пшеницы сравнительно невысокая, однако передовые хозяйства получают более высокие урожаи, применяя сорт как главный фактор интенсификации сельскохозяйственного производства.

Сорт (гибрид) всегда играл важную роль в росте урожайности зерновых культур [1]. Современное сельскохозяйственное производство предъявляет к сорту высокие требования. Основное из них – это высокая и устойчивая по годам урожайность. Поэтому урожайность является главным критерием в эффективности изучаемых сортов и линий пшеницы. На долю сорта приходится от 20 до 50% в общем повышении урожайности