DOI: 10.17117/na.2016.10.02.238

<http://ucom.ru/doc/na.2016.10.02.238.pdf>

Поступила (Received): 03.10.2016

Гринько А.В., Кулыгин В.А.
Влияние уровней минерального питания
на продуктивность яровой пшеницы
Мелодия Дона на черноземе обыкновенном

Grinko A.V., Kulygin V.A.
Influence of mineral nutrition level on productivity of
spring wheat Don Melody on chernozem ordinary

В статье представлены результаты двухлетних исследований по изучению эффективности применения минеральных удобрений на новом сорте яровой пшеницы Мелодия. Схема опыта включала в себя три фона минерального питания: без удобрений (контроль) (б/у), средний уровень питания – $N_{40}P_{40}K_{40}$ (0,5 NPK) и повышенный уровень питания – $N_{80}P_{80}K_{80}$ (NPK), а также 3 нормы высева: 3 млн. шт./га, 4 млн. шт./га и 5 млн. шт./га. Целью проведения исследований явилось изучить влияние уровней минерального питания при разных нормах высева семян на урожайность яровой пшеницы Мелодия Дона в почвенно-климатических условиях приазовской зоны Ростовской области. Результаты проведенных исследований показали, что, при возделывании нового сорта яровой пшеницы Мелодия Дона наибольшая урожайность зерна обеспечивалась при норме высева семян 5 млн. шт./га, независимо от фона удобрений. При этом прибавка урожайности составила 25,5-45,1% по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы достигалась при внесении полной нормы удобрений ($N_{80}P_{80}K_{80}$), а соответствующая прибавка урожайности, независимо от нормы высева семян, изменялась в пределах 24,1-43,5 % по сравнению с контролем. Наибольшая окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая получена на среднем фоне минерального питания, независимо от норм высева семян. Лучший показатель отмечен при норме 5 млн. шт./га, составив 4,17 кг

Ключевые слова: яровая пшеница, минеральное питание, удобрения, нормы высева, урожайность, эффективность, окупаемость

The article presents the results of two years of research on the effectiveness of fertilizer application on the new spring wheat varieties Don Melody. The schema of experiment included three background of mineral nutrition: no fertilizer (control), average nutrition level – $N_{40}P_{40}K_{40}$ (0.5 NPK) and high nutrition levels – $N_{80}P_{80}K_{80}$ (NPK), and 3 seeding rate: 3 million. pcs. / ha, 4 million. pcs. / ha and 5 million. pcs. / ha. The aim of the research was to study the effect of mineral nutrition levels at different seeding rate on yield of spring wheat Don Melody on soils and climatic conditions of the Azov zone of Rostov Region. The results of these studies have shown that at the cultivation of new varieties of spring wheat Don Melody the highest grain yield was provided at a rate of 5 million seeding. Pcs. / Ha, irrespective of the background of fertilizers. The increase of productivity was 25,5-45,1% as compared with the control. The highest grain yield of spring wheat was achieved with the introduction of the full rate of fertilizer ($N_{80}P_{80}K_{80}$), and the corresponding increase of productivity, regardless of seeding rate, ranged 24,1-43,5% compared with the control. The highest return of 1 kg of fertilizer by productivity increase was obtained at the average background of mineral nutrition, independently of the rates of sowing seeds. The best result was at the rate of 5 million. pcs. / ha, accounting for 4.17 kg

Key words: spring wheat, mineral nutrition, fertilization, seeding rate, productivity, efficiency, payback

Гринько Артем Владимирович

Кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Ростовская обл., Аксайский р-н, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

Grinko Artem Vladimirovich

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher

Institution Don zonal research institute of agriculture

Rostovskaja area, Aksay dist., sett. Rassvet, Institutskaja st., 1

Кулыгин Владимир Анатольевич

Кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник

Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Ростовская обл., Аксайский р-н, п. Рассвет, ул. Институтская, 1

Kulygin Vladimir Anatolievich

Candidate of Agricultural Sciences, Leading Researcher

Institution Don zonal research institute of agriculture

Rostovskaja area, Aksay dist., sett. Rassvet, Institutskaja st., 1

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 и составляют 14 млн. га. На Юге России наибольшие площади посевов яровой пшеницы имеют место в Краснодарском крае, Волгоградской, Астраханской областях, Дагестане. Однако площади ее выращивания ограничены, так как яровая пшеница используется, в основном, для посева 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. По данным 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 данной культуры, 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 [2]. Однако для реализации высокой потенциальной продуктивности новых сортов необходимы современные, адаптированные к условиям засушливого климата технологии возделывания. В связи с этим нами исследовался новый, перспективный сорт яровой пшеницы Мелодия Дона, выведенный селекционерами ДЗНИИСХ.

Сорт твердой яровой пшеницы Мелодия Дона предназначен для высокого и среднего уровня плодородия почвы, 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 региону [3].

Целью исследований являлось изучить влияние уровней минерального питания при разных нормах высева семян на урожайность яровой пшеницы Мелодия Дона в почвенно-климатических условиях приазовской зоны Ростовской области. Исследования проводились на опытном поле агрохимии и защиты растений ФГБНУ «ДЗНИИЭСХ» в 2015-2016 гг. Объектом исследований являлся новый сорт яровой пшеницы Мелодия Дона, его урожайность в зависимости от нормы высева и уровня минерального питания. Варианты опыта были расположены в пространстве в четырехкратной повторности. При этом на варианты с фонами удобрений наложены варианты с нормой высева семян. Опыт двухфакторный: 1. норма высева семян; 2. фон минерального питания для изучаемого сорта Мелодия Дона.

Фактор А – Норма высева семян:

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

Фактор Б – Режим питания растений:

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

Почва опытного участка представлена черноземом обыкновенным, карбонатным среднесуглинистым 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 [4]. При проведении опыта использовались общепринятые методики [5, 6].

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» [7].

Разные нормы внесения удобрений под яровую пшеницу, а также нормы высева семян, не оказывали заметного влияния на изменение влажности почвы на вариантах опыта. Характерны средние показатели в годы исследований на варианте с полной нормой NPK при разных нормах высева семян (таблица 1).

Таблица 1. Запасы продуктивной почвенной влаги под яровой пшеницей в слое 1 м при разных нормах высева семян, (вариант с нормой NPK), мм

Норма высева	Время определения запасов влаги / оценка			
	посев	цветение	восковая спелость	полная спелость
3 млн. шт./га	168	111	87	48
4 млн. шт./га	174	114	83	44
5 млн. шт./га	171	109	82	46

Как следует из приведенных данных, при посеве яровой пшеницы запасы продуктивной влаги на вариантах опыта изменялись в пределах 168-174 мм и оценивались как «отличные». В период цветения, когда потребность растений ячменя во влаге резко повышается, почвенные влагозапасы на вариантах варьировали от 109 до 111 мм и оценивались как «удовлетворительные». В период восковой спелости запасы почвенной влаги в слое 1 м опустились в зависимости от нормы высева до уровня 82-87 мм, что характеризует их количество как «плохое». В период полной спелости почвенная влага в метровом слое опустилась до крайне низкого уровня – 44-48 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 уровни минерального питания и нормы высева семян предопределили отличия условий вегетации яровой пшеницы на вариантах опыта и отразились на средних показателях урожайности (таблица 2). Как следует из приведенных данных, продуктивность яровой пшеницы увеличивалась на вариантах опыта по мере возрастания нормы высева семян.

При норме 4 млн. шт./га, независимо от фона минерального питания, урожайность зерна возрастала на 2,2-6,0 ц/га или на 15,5-18,8 % по сравнению с контролем. Аналогичная прибавка при норме высева 5 млн. шт./га достигла 3,6-7,9 ц/га или 25,5-45,1%.

Таблица 2. Урожайность яровой пшеницы в зависимости от уровней минерального питания и нормы высева семян

Норма высева, млн. шт./га	Урожайность, ц/га / %			Прибавка урожайности, от удобрений			
	фон NPK			фон NPK			
	б/у	0,5 NPK	NPK	0,5 NPK		NPK	
				ц/га	%	ц/га	%
3 контроль	<u>14,1</u> 100%	<u>16,7</u> 100%	<u>17,5</u> 100%	2,6	18,4	3,4	24,1
4	<u>16,3</u> 115,6%	<u>19,6</u> 117,4%	<u>22,5</u> 128,6%	3,3	20,3	6,2	38,0
5	<u>17,7</u> 125,5%	<u>22,7</u> 135,9%	<u>25,4</u> 145,1%	5,0	28,3	7,7	43,5

$HCP_{0,5} = 1,42$ ц/га; $HCP_{0,5}$: по фактору А – 1,52 ц/га; по фактору Б – 1,45 ц/га

Повышение уровня минерального питания яровой пшеницы на вариантах опыта также способствовало увеличению урожайности зерна. По среднему фону, независимо от нормы высева семян, получены прибавки урожайности в пределах 2,6-5,0 ц/га или 18,4-28,3 % по сравнению с участками без удобрений. Полный фон удобрений обеспечивал аналогичную прибавку в пределах 3,4-7,7 ц/га, что составило 24,1-43,5 % по сравнению с вариантом без удобрений.

Разные фоны минерального питания яровой пшеницы оказали влияние на показатели эффективности использования удобрений (таблица 3). Наиболее высокая окупаемость удобрений прибавкой урожая обеспечивалась средним фоном минерального питания растений, независимо от разных норм высева семян.

В абсолютном значении самый высокий показатель получен на среднем фоне удобрений при норме высева 5 млн. шт./га, составив 4,17 кг дополнительной продукции на 1 кг внесенных удобрений. При нормах высева 3 и 4 млн. шт./га аналогичные показатели были существенно меньше, составив 2,17 и 2,75 кг/кг.

Таблица 3. Анализ эффективности применения удобрений под яровую пшеницу

Фон удобрений	Густота стояния, млн. шт./га	Сумма NPK, кг д.в.	Урожайность, ц/га	Прибавка от удобрений, ц/га	Окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая, кг
N ₄₀ P ₄₀ K ₄₀	3	120	16,7	2,6	2,17
	4		19,6	3,3	2,75
	5		22,7	5,0	4,17
N ₈₀ P ₈₀ K ₈₀	3	240	17,5	3,4	1,42
	4		22,5	6,2	2,58
	5		25,4	7,7	3,21

На высоком фоне удобрений при нормах высева 5, 4 и 3 млн. шт./га дополнительной продукции получено соответственно 3,21, 2,58 и 1,42 кг/кг, что меньше, чем на вариантах со средним фоном удобрений.

Таким образом, при возделывании нового сорта яровой пшеницы Мелодия Дона наибольшая урожайность зерна обеспечивалась при норме высева семян 5 млн. шт./га, независимо от фона удобрений. При этом прибавка урожайности составила 25,5-45,1% по сравнению с контролем.

Наибольшая урожайность зерна яровой пшеницы достигалась при внесении полной нормы удобрений ($N_{80} P_{80} K_{80}$), а соответствующая прибавка урожайности, независимо от нормы высева семян, изменялась в пределах 24,1-43,5 % по сравнению с контролем.

Наибольшая окупаемость 1 кг удобрений прибавкой урожая получена на среднем фоне минерального питания, независимо от норм высева семян. Лучший показатель отмечен при норме 5 млн. шт./га, составив 4,17 кг.

Список используемых источников:

1. Шевченко П.Д., Зинченко В.Е. Растениеводство. Новочеркасск, 2012. 520 с.
2. 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.
3. Сорта полевых культур. Каталог 2016 /сост. В.Е. Зинченко и др.// Ростов/Д. 2016. С. 58.
4. Зональные системы земледелия Ростовской области (на период 2013-2020 гг.) // Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХН. Ростов н/Д: МСХиП РО, 2012. Ч.3. 375 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Сельхозгиз, 1985. 424 с.
6. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1963.
7. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. 3-е изд., перераб. и доп. // М.: Агропромиздат, 1986. С. 151.

© 2016, Гринько А.В., Кулыгин В.А.

Влияние уровней минерального питания на продуктивность яровой пшеницы Мелодия Дона на черноземе обыкновенном

© 2016, Grinko A.V., Kulygin V.A.

Influence of mineral nutrition level on productivity of spring wheat Don Melody on chernozem ordinary