

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

4.1.2. Селекция, семеноводство и биотехнология растений (биологические науки, сельскохозяйственные науки)

4.1.2. Plant breeding, seed production and biotechnology (biological sciences, agricultural sciences)

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ФОНЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

VARIABILITY OF THE MINERAL FERTILIZERS EFFECT ON THE BACKGROUND OF THE BASIC SOIL TREATMENT IN THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF WINTER WHEAT

Дмитриев Сергей Александрович
аспирант

Dmitriev Sergey Alexandrovich
graduate student

Кравченко Роман Викторович
д. с.-х. н., доцент
РИНЦ SPIN-код: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ru

Kravchenko Roman Viktorovich
Dr.Sci.Agr., associate professor
RSCI SPIN-code: 3648-2228

Бардак Николай Иванович
канд с.-х. н, доцент
*Кубанский государственный аграрный университет,
Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13*

Bardak Nikolay Ivanovich
Candidate of Agricultural Sciences, associate professor
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, St.Kalinina,13*

Статья посвящена изучению результатов опытов по оценке variability действия минеральных удобрений на фоне основной обработки почвы под посевами озимой пшеницы. Предмет исследований – озимая пшеница сорта Тимирязевка 150, минеральные удобрения и чернозем выщелоченный. Исследования проводились на территории Центральной зоны Краснодарского края. Глубокая обработка почвы с оборотом пласта (вспашка) на 18-20 см и нулевая обработка почвы обеспечивают формирование максимальной урожайности озимой пшеницы формируется на варианте, где проводили – 62,5 и 60,4 ц/га, соответственно (разница в урожайности меньше НСР₀₅ и потому не существенна). Применение рекомендуемой (N₂₀P₈₀) нормы удобрения достоверно приводило к росту урожайности озимой пшеницы на 6,1 %. Последующее повышение до интенсивного уровня нормы удобрения (N₄₀P₁₆₀) делало возможным последующий рост урожайности на 10,7 %. При прямом посеве влияние удобрений не зафиксировано. К наиболее значимым показателям структуры урожая озимой пшеницы можно отнести количество продуктивных стеблей и масса зерна с колоса, которые формируют биологическую урожайность. Изучаемые способы основной обработки не влияли на качество зерна. Минеральные удобрения улучшают качество зерна озимой пшеницы

The article is devoted to the study of the results of experiments to assess the variability of the action of mineral fertilizers with the background of the main tillage under winter wheat crops. The subject of research is winter wheat of the Timiryazevka 150 variety, mineral fertilizers and leached chernozem. The studies have been established on the territory of the Central zone of the Krasnodar region. Deep tillage with a layer turnover (plowing) of 18-20 cm and zero tillage ensure the formation of the maximum yield of winter wheat. therefore not significant). The use of the recommended (N₂₀P₈₀) fertilizer rate significantly led to an increase in the yield of winter wheat by 6.1%. The subsequent increase to the intensive level of the fertilizer rate (N₄₀P₁₆₀) made possible a subsequent increase in yield by 10.7%. With direct sowing, the effect of fertilizers is not fixed. The most significant indicators of the structure of the winter wheat crop include the number of productive stems and the mass of grain per ear, which form the biological yield. The studied methods of basic processing did not affect the quality of the grain. Mineral fertilizers improve the grain quality of winter wheat

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ТИМИРЯЗЕВКА 150, СТРУКТУРА УРОЖАЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ

Keywords: WINTER WHEAT, TIMIRYAZEVA 150, HARVEST STRUCTURE, PRODUCTIVITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-186-005>

<http://ej.kubagro.ru/2023/02/pdf/05.pdf>

Введение

Озимая пшеница – наиболее важная продовольственная культура для всего человечества. По своей энергетической ценности эта культура является едва ли не самой необходимой - как для человека, так и для животных. Зерно озимой пшеницы содержит в значительном количестве белок и другие не менее ценные вещества. Именно зерно озимой пшеницы служит незаменимым, не имеющим аналогов источником получения важнейших и необходимых продуктов питания и лежит в основе повышения уровня жизни населения России и всего мира. Она культивируется на восьми агроландшафтных территориях Северного Кавказа, имеющих существенные различия по особенностям рельефа, почвенного покрова, уровню их плодородия, климатическим условиям, деградиационным процессам, гидрологии, использованию природных ресурсов, антропогенным нагрузкам, социально-экономическим параметрам, влияющим на урожай и его качество. Полученные в южных регионах страны урожаи озимой пшеницы могут обеспечивать устойчивое экономическое положение хозяйств с различной формой собственности.

В тоже время многими учеными-селекционерами и практикующими производителями неоднократно доказана высокая роль сорта в производстве любой сельскохозяйственной культуры. Сортосмена позволяет значительно увеличить урожайность, таким образом снизить себестоимость производимой продукции, без дополнительных затрат и смены агротехнологии возделывания. В этой связи, обязательным приемом при проведении очередной сортосмены, является предварительная оценка нового набора сортов для конкретной агроклиматической зоны возделывания и составление сортовых комплексов для целей хозяйства [2].

Дальнейшего увеличения и стабильности урожайности можно добиться адресно возделывая новые сорта. В каждом хозяйстве, районе и агрозоне в производстве должны быть формы, максимально использующие

внешние факторы среды обитания, обладающие комплексом важных хозяйственно-ценных признаков и высоким генетическим потенциалом продуктивности, взаимно дополняющие друг друга [7].

Современная методика паспортизации сортов основана на том, чтобы каждому отдельному полю, каждому предшественнику и агрофону соответствует свой, адресно используемый сорт, реализующий В данных условиях сой максимальный потенциал [2].

Существует много разнообразных технологий возделывания озимой пшеницы. В ней могут присутствовать различные нюансы. Это может быть разная агротехника, дозы внесения удобрений, способы защиты от болезней и вредителей и т. д. Сама технология имеет множество составляющих, но, пожалуй, главной и основополагающей принято считать основную обработку почвы. Ее можно проводить различными способами: отвальной вспашкой, чизелеванием, прямым посевом. Если подойти к этому делу ответственно и правильно выбрать технологию, подходящую для конкретной зоны увлажнения, типа агроландшафта и просто ту, которая будет характерна именно для этого участка возделывания, то можно сделать структурность почвы более благоприятной и комфортной для нужд растений. Улучшающаяся структура приводит к активизации микрофлоры почвы, что тоже, конечно, приведет к лучшему росту и развитию растений Современный этап развития сельского хозяйства сводится к применению ресурсосберегающих технологий применительно к различным агроэкосистемам. Обработка почвы способна изменить физические, механические и биологические свойства почвы, находя свой путь в разрезании, перемешивании, опрокидывании и рыхлении. Это было необходимое решение развитию сельского хозяйства и производстве продуктов питания. Обработка почвы также может существенно повлиять на окружающую среду. Поэтому, аграриям приходится отказываться от

классической обработки почвы и защиты растений от сорняков агротехническими методами, то есть приходится минимализировать систему земледелия. На сегодняшний день вопросам развития методов возделывания озимой пшеницы, которые позволят не только сохранить плодородие почвы, но и обеспечить высокие урожаи высококачественного зерна, уделяется большое внимание [1, 3-6].

Поэтому целью наших исследований явилась разработка концепции практически ориентированной технологии возделывания озимой пшеницы с использованием удобрений на территории Западного Предкавказья.

Материал и объект исследований

Пункт ведения полевых исследований – УОХ «Кубань». Агрорландшафт – степной. Зона неустойчивого увлажнения. Почва – выщелоченный чернозем.

В опыте изучалось действие минудобрений на продуктивность озимой пшеницы сорта Тимирязевка 150.

Схема опыта.

Фактор А. 1. Вспашка (20-22 см). 2. Чизелевание (20-22 см). 3. Поверхностная обработка (8-10 см). 4. No-till.

Фактор Б. 1. Без удобрений (контроль). 2. Рекомендуемая ($N_{20}P_{80}$) норма минудобрений. 3. Интенсивная норма минудобрений ($N_{40}P_{160}$).

Результаты исследований

В настоящее время земледелие предусматривает использование достижений научно-технического прогресса, высокую степень механизации производства, внедрение интенсивных технологий. Наиболее важным показателем является структура урожая (таблице 1).

Согласно нашим опытам большее на 67 шт./м² (или на 14,3 % к контролю) число продуктивных стеблей обеспечивала интенсивная норма удобрения на фоне вспашки – 552 шт./м².

Таблица 1 – Структура урожая

Обработка почвы	Норма удобрения	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Число зерен, шт./колос	Масса зерна, г/колос	Биологическая урожайность, кг/м ²
Дисковое лушение (к)	б/удобрен. (к)	483	42	1,19	5,75
	N ₂₀ P ₈₀	535	43	1,28	6,83
	N ₄₀ P ₁₆₀	530	43	1,25	6,63
Вспашка	б/удобрений	515	42	1,29	6,64
	N ₂₀ P ₈₀	538	43	1,28	6,99
	N ₄₀ P ₁₆₀	552	44	1,29	7,14
Чизелева- ние	б/удобрений	481	41	1,22	5,88
	N ₂₀ P ₈₀	510	41	1,21	6,15
	N ₄₀ P ₁₆₀	515	42	1,23	6,34
Нулевая обработка (прямой посев)	б/удобрений	481	42	1,32	6,34
	N ₂₀ P ₈₀	486	42	1,33	6,47
	N ₄₀ P ₁₆₀	480	41	1,33	6,39
НСР ₀₅		19	3	0,07	26

Меньше всех число побегов формировалось на нулевой обработке почвы вне зависимости от нормы удобрения, а также на чизелевании и контроле на неудобренных вариантах – от 480 до 485 шт./м². Внесение рекомендуемой нормы удобрения (N₂₀P₈₀) способствовало росту

количества продуктивных стеблей на фоне дискового лущения в основную обработку почвы – на 52 шт./м² (на 10,8 %), на фоне вспашки – на 23 шт./м² (на 4,5 %) и на фоне чизельной обработки – на 29 шт./м² (на 6,0 %). Дальнейшее увеличение нормы удобрения до интенсивного уровня (N₄₀P₁₆₀) на всех вариантах обработки почвы не обеспечивало увеличение данного показателя (разница меньше НСР₀₅ и потому не существенна). На фоне no-till влияния минеральных удобрений на данный показатель не выявлено.

Количество зерен в колосе – постоянный показатель.

Масса зерна с колоса варьировала от 1,19 г на контроле до 1,33 г на варианте с прямым посевом.

Максимум биологической урожайности (7,14 кг/м²) формировался на варианте со вспашкой и интенсивной нормой удобрения (N₄₀P₁₆₀). Наименьшая биологическая урожайность была на контрольном варианте (дисковое лущение без удобрений) – 5,75 кг/м². Внесение рекомендуемой нормы удобрения (N₂₀P₈₀) способствовало росту биологической урожайности на фоне дискового лущения в основную обработку почвы – на 1,08 кг/м² (на 18,8 %), на фоне вспашки – на 0,35 кг/м² (на 5,3 %) и на фоне чизельной обработки – на 0,27 кг/м² (на 4,6 %). Дальнейшее увеличение нормы удобрения до интенсивного уровня (N₄₀P₁₆₀) на всех вариантах обработки не обеспечивало увеличение данного показателя (разница меньше НСР₀₅ и потому не существенна). На фоне no-till влияния минеральных удобрений на данный показатель не выявлено.

Данные по урожайности озимой пшеницы представлена во 2 таблице. Наибольшая урожайность – 66,2 ц/га наблюдалась на варианте со вспашкой и интенсивной (N₄₀P₁₆₀) нормой удобрения. Минимум урожая получен урожайность была на контроле и чизеле (без удобрений) – 52,0 ц/га.

Вспашка способствовала росту продуктивности на 4,6 ц/га (7,9 %). По no-till прибавка составила 2,5 ц/га (4,1 %). По чизельной обработке урожайность была на уровне контроля.

В среднем по опыту внесение рекомендуемой нормы удобрения (N₂₀P₈₀) способствовало росту урожайности 4,5 ц/га или на 8,0 %. Дальнейшее увеличение нормы удобрения до интенсивного уровня (N₄₀P₁₆₀) не обеспечивало дальнейшего увеличения данного показателя (разница меньше НСР₀₅ и потому не существенна).

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы сорта Тимирязевская 150

Фактор А (обработка почвы)	Фактор В (норма удобрений)	Средняя	Средняя по	
			фактору А	фактору В
Дисковое лушение (к)	б/удобрений (к)	52,0	57,9	56,1
	N ₂₀ P ₈₀	62,2		60,6
	N ₄₀ P ₁₆₀	59,5		61,0
Вспашка	б/удобрений	58,6	62,5	
	N ₂₀ P ₈₀	62,8		
	N ₄₀ P ₁₆₀	66,2		
Чизелевание	б/удобрений	53,8	56,0	
	N ₂₀ P ₈₀	56,3		
	N ₄₀ P ₁₆₀	57,9		
Нулевая обработка (прямой посев)	б/удобрений	59,9	60,4	
	N ₂₀ P ₈₀	61,0		
	N ₄₀ P ₁₆₀	60,3		
НСР ₀₅		2,4	2,3	2,0

На фоне дискового лушения в основную обработку почвы внесение рекомендуемой нормы удобрения (N₂₀P₈₀) способствовало росту урожайности на 10,2 ц/га (на 19,6 %), на фоне вспашки – на 4,2 кг/м² (на

7,2 %) и на фоне чизельной обработки – на 2,5 ц/га (на 4,6 %). Дальнейшее увеличение нормы удобрения до интенсивного уровня ($N_{40}P_{160}$) на всех вариантах обработки не обеспечивало увеличение данного показателя (разница меньше $НСР_{05}$ и потому не существенна). На фоне no-till влияния минеральных удобрений на данный показатель не выявлено.

Показатели качества зерна Тимирязевской 150 изображено в таблице №3.

Таблица 3 – Показатели качества зерна (сорт Тимирязевская 150)

Фактор А (обработка почвы)	Фактор В (норма удобрений)	Влажность, %	Натура зерна, г/л	Протеин, %	Клейковина, %
Дисковое лушение (к)	б/удобр. (к)	11,4	806	12,1	23,8
	$N_{20}P_{80}$	11,3	815	12,8	25,2
	$N_{40}P_{160}$	11,3	823	13,3	26,3
Вспашка	б/удобр.	10,9	803	11,2	22,7
	$N_{20}P_{80}$	10,7	810	12,9	25,4
	$N_{40}P_{160}$	10,9	819	14,0	28,0
Чизелевание	б/удобр.	10,3	810	12,0	24,7
	$N_{20}P_{80}$	10,5	818	13,5	26,3
	$N_{40}P_{160}$	10,0	826	14,2	28,6
Нулевая обработка	б/удобр.	11,3	799	11,6	23,8
	$N_{20}P_{80}$	11,4	802	11,7	24,0
	$N_{40}P_{160}$	11,4	803	11,8	24,1

По нашим данным минеральные удобрения обеспечивают увеличение в зерне процента как протеина, так и клейковины. Без внесения удобрений мы получили пшеницу по качеству характеризующуюся как

рядовую (клейковина до 25,0 %). На вариантах с рекомендуемой нормой удобрения пшеницу по качеству можно уже было характеризовать как ценную (клейковина свыше 25,0 %, протеин – свыше 11,0 %). Интенсивная норма удобрения на глубоких обработках почвы (вспашка и чизелевание) уже гарантировала получение сильной пшеницы (клейковина не ниже 28%, протеин не ниже 14%). На контроле (дисковое лушение) зерно пшеницы характеризовалось как ценное. При прямом посеве влияние удобрений не зафиксировано – для пшеница была рядовая.

Заключение

Наибольшая урожайность – 66,2 ц/га формировалась на варианте со вспашкой и интенсивной нормой удобрения ($N_{40}P_{160}$). В среднем по опыту прямой посев, а также проведение вспашки обеспечивали повышение урожайности на 2,5 и 4,6 ц/га или на 4,1 и 7,9 %, соответственно. По чизельной обработке урожайность была на уровне контроля. В среднем по опыту внесение рекомендуемой нормы удобрения ($N_{20}P_{80}$) способствовало росту урожайности 4,5 ц/га или на 8,0 %. Последующее увеличение нормы удобрения до интенсивного уровня ($N_{40}P_{160}$) не обеспечивало дальнейшего увеличения данного показателя (разница меньше $НСР_{05}$ и потому не существенна). При прямом посеве влияние удобрений не зафиксировано. К наиболее значимым показателям структуры урожая озимой пшеницы можно отнести количество продуктивных стеблей и масса зерна с колоса, которые формируют биологическую урожайность. Изучаемые способы основной обработки не влияли на качество зерна. Минеральные удобрения улучшают качество зерна озимой пшеницы.

Библиографический список

1. Архипенко, А. А. Роль минеральных удобрений и основной обработки почвы под посевы озимой пшеницы в формирование ее продуктивности / А. А. Архипенко, Р. В. Кравченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета, 2021. – № 171. – С. 335-347.
2. Кравченко, Р. В. Реализация продуктивного потенциала гибридов кукурузы по технологиям различной интенсивности / Р. В. Кравченко // Вестник БСХА, 2009. – № 2. – С. 56-60.
3. Кравченко, Р. В. Энергосберегающие технологии возделывания гибридов кукурузы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода // Техника и оборудование для села, 2009. – № 10. – С. 16-17.
4. Кравченко, Р. В. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды КубГАУ. - Краснодар: КубГАУ, 2019. - № 80. – С.150-155.
5. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы на агробиологические показатели подсолнечника гибрида Вулкан в условиях Центральной зоны Краснодарского края / Р. В. Кравченко, А. С. Толстых // Труды КубГАУ, 2019. - № 78. – С.86-90.

References

1. Arhipenko, A. A. Rol' mineral'nyh udobrenij i osnovnoj obrabotki pochvy pod posevy ozimoy pshenicy v formirovanie ee produktivnosti / A. A. Arhipenko, R. V. Kravchenko // Politematicheskij setevoy elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2021. – № 171. – S. 335-347.
2. Kravchenko, R. V. Realizaciya produktivnogo potenciala gibridov kukuruzy po tekhnologiyam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSKHA, 2009. – № 2. – S. 56-60.
3. Kravchenko, R. V. Energoberegayushchie tekhnologii vzdelyvaniya gibridov kukuruzy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda // Tekhnika i oborudovanie dlya sela, 2009. – № 10. – S. 16-17.
4. Kravchenko, R. V. Optimizaciya mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tekhnologii vzdelyvaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU. - Krasnodar: KubGAU, 2019. - № 80. – С.150-155.
5. Kravchenko, R. V. Vliyanie osnovnoj obrabotki pochvy na agrobiologicheskie pokazateli podsolnechnika gibrida Vulkan v usloviyah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / R. V. Kravchenko, A. S. Tolstyh // Trudy KubGAU, 2019. - № 78. – С.86-90.