

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство

4.1.1. General agriculture and crop production

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ТИМИРЯЗЕВКА 150 НА ФОНЕ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЙ ОСНОВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

FORMATION OF PRODUCTION INDICATORS OF WINTER WHEAT TIMIRYAZEVA 150 AGAINST THE BACKGROUND OF A DIFFERENTIATED SOIL CULTIVATION BASIS IN THE CONDITIONS OF THE WESTERN CAUCASUS

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

Kravchenko Roman Viktorovich
Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor
RSCI SPIN code: 3648-2228
roma-kravchenko@yandex.ru

Артеменко Яна Борисовна
аспирант

Artemenko Yana Borisovna
graduate student

Тымчик Денис Евгеньевич
студент
Кубанский государственный аграрный университет, Россия, 350044, Краснодар, Калинина, 13

Tymchik Denis Evgenievich
student
Kuban State Agrarian University, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina, 13

В работе показаны итоги полевых опытов по изучению формирования продукционных показателей озимой пшеницы сорта Тимирязевка 150 на фоне дифференцированной основной обработки почвы в условиях Западного Предкавказья (УОХ «Кубань» Кубгау). Годы исследований – 2023-24. В опыте изучались три варианта основной обработки почвы (вспашка на 20-22 см, чизелевание на 20-22 см и нулевая обработка (no-till). Контроль – дисковое лушение на 10-12 см. Объект исследований – озимая пшеница, сорт Тимирязевка 150. Было изучено формирование его продукционных показателей по предшественнику соя. Исследования проводили на фоне интенсивной нормы минудобрения (аммофос ($N_{40}P_{160}$) с осени + аммиачная селитра (N_{40}) рано весной). Было выявлено, что традиционная вспашка обуславливает формирование лучшего продуктивного стеблестоя (598 шт./м²). Чизелевание представляет лучшие результаты по таким структурным показателям, как M_{1000} зерен, число и масса зерна с колоса, а также биологическая урожайность, что делает его перспективной альтернативой вспашке. Нулевая обработка и, особенно, дисковое лушение (контроль) уступа им, что неблагоприятно отразилось на продуктивности посевов. Чизелевание и вспашка способствуют максимальному развитию продукционного потенциала озимой пшеницы. Вспашка позволила увеличить урожайность до 10,15 т/га, что на 1,14 т/га (или 12,65 %) выше контроля. Наибольший прирост урожайности отмечен при чизелевании: 11,03 т/га, что на 2,02 т/га (22,42 %) превышает контрольный вариант. Нулевая обработка также

This article presents the results of field experiments to study the development of production indicators of the Timiryazevka 150 winter wheat variety under differentiated soil tillage in the Western Ciscaucasia (Kuban Agricultural Holding, Kuban State Agricultural University). The study period was 2023-2024. The experiment studied three variants of primary tillage (plowing to 20-22 cm, chisel tillage to 20-22 cm and no-till). Control – disk stubble cultivation to 10-12 cm. The object of the study was winter wheat, variety Timiryazevka 150. The formation of its production indicators was studied with the predecessor soybean. The studies were carried out against the background of an intensive rate of mineral fertilizers (ammophos ($N_{40}P_{160}$) in the fall + ammonium nitrate (N_{40}) in early spring). It was found that traditional plowing causes the formation of the best productive stem stand (598 pcs./m²). Chisel tillage presents the best results in such structural indicators as M_{1000} grains, the number and weight of grains per ear, as well as biological yield, which makes it a promising alternative to plowing. No-tillage and, especially, disk stubble cultivation (control) of the bench, which had an adverse effect on the productivity of crops. Chisel plowing and plowing contribute to the maximum development of the production potential of winter wheat. Plowing allowed to increase the yield to 10.15 t/ha, which is 1.14 t/ha (or 12.65%) higher than the control. The greatest increase in yield was noted with chisel plowing: 11.03 t/ha, which is 2.02 t/ha (22.42%) higher than the control variant. No-tillage also showed a positive effect, providing a yield of 9.88 t/ha, which is 0.87 t/ha (9.66%) more than with disk stubble cultivation. Plowing and chisel plowing provide the highest quality of grain in terms of a combination of

показала положительный эффект, обеспечив урожайность 9,88 т/га, что на 0,87 т/га (9,66 %) больше, чем при дисковом лушении. Вспашка и чизелевание обеспечивают наиболее высокое качество зерна по совокупности показателей (протеин, клейковина, стекловидность). Нулевая обработка также позволяет получить зерно с хорошими хлебопекарными свойствами, но с меньшей стекловидностью

Ключевые слова: ПШЕНИЦА ОЗИМАЯ, ТИМИРЯЗЕНКА 150, ОБРАБОТКА ПОЧВЫ, УРОЖАЙ, КАЧЕСТВО

indicators (protein, gluten, vitreousness). No-tillage also allows to obtain grain with good baking properties, but with less glassiness

Keywords: WINTER WHEAT, TIMIRYAZENKA 150, SOIL CULTIVATION, CROP, QUALITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-213-014>

Введение

Зерно озимой пшеницы, богатое клейковинными белками, является незаменимым сырьем для хлебопекарной, кондитерской, крупяной и макаронной промышленности. Прогнозируется, что в сезоне 2024/25 производство пшеницы в России достигнет 88,0 млн тонн, из которых 64,0 млн тонн придется на озимую пшеницу. Несмотря на то, что сбор озимой пшеницы в 2024 году, по некоторым данным, мог снизиться до 56,717 млн тонн по сравнению с 63,841 млн тонн в предыдущем периоде, и ожидается некоторое сокращение посевных площадей под урожай 2025/26 года до 15,4 млн гектаров, что является самым низким показателем с сезона 2018/19, общий урожай зерна, включая озимую пшеницу, по-прежнему прогнозируется на высоком уровне. [10].

Качественная и своевременная подготовка почвы является решающим фактором для формирования оптимальных условий возделывания озимой пшеницы. При этом сравнение различных систем обработки черноземных почв на показало, что нулевая обработка (прямой посев культуры) не имеет преимуществ перед классической обработкой. Важно отметить, что нулевая обработка во все годы исследований приводила к статистически доказанному снижению урожайности озимой пшеницы: на 8,1 ц/га (19,2%) на удобренном фоне и на 10,9 ц/га (22,1%) на удобренном. При этом способы обработки почвы в большей степени

<http://ej.kubagro.ru/2025/09/pdf/14.pdf>

влияли на показатели качества зерна; наилучшие условия для формирования качественного зерна складывались при отвальной системе обработки с дискованием на глубину 10-12 см. [1-5].

Исследования влияния способов обработки почвы на засоренность посевов показали, что осенняя отвальная ее обработка по сравнению с безотвальной способствовала снижению засоренности озимой пшеницы однолетними сорняками на 1,5 шт./м² (или 22,5 г/м²) и многолетними сорняками на 0,6 шт./м² (или 22,8 г/м²). В результате применения данного варианта обработки почвы формировалась и наибольшая урожайность озимой пшеницы, составившая в среднем 7,24 т/га. [6-9, 11].

Повышение урожайности зерновых культур является ключевой задачей современного сельского хозяйства. Несмотря на существующие технологии, резервы для увеличения продуктивности, в частности за счёт совершенствования приёмов обработки почвы и оптимизации систем удобрения, остаются значительными. Вместе с тем, недостаточно изучено влияние минимальной обработки почвы в сочетании с различными схемами внесения азотных удобрений на продуктивность озимой пшеницы после сои. Поэтому целью наших исследований было изучение продукционных показателей озимой пшеницы сорта Тимирязевка 150, выращиваемой после сои, в стационарном опыте на выщелоченном чернозёме. В ходе исследования планируется оценить влияние различных приёмов обработки почвы на фоне фиксированной, интенсивной нормы минерального удобрения ($N_{40}P_{160}+N_{40}$) на урожайность, структуру урожая и качество зерна. Результаты работы позволят разработать более эффективные и экологически безопасные технологии выращивания озимой пшеницы в центральной зоне Западного Предкавказья.”

Материал и объект исследований

Почвенно-климатические и погодные условия проведения полевых опытов (2023-2024 с.-х.года) подробно представлены в наших предыдущих работах. [10]

В опыте изучались три варианта основной обработки почвы (вспашка на 20-22 см, чизелевание на 20-22 см и нулевая обработка (no-till). Контроль – дисковое лушение на 10-12 см. Объект исследований – озимая пшеница, сорт Тимирязевка 150. Было изучено формирование его продукционных показателей по предшественнику соя. Исследования проводили на фоне интенсивной нормы минудобрения (аммофос ($N_{40}P_{160}$) с осени + аммиачная селитра (N_{40}) рано весной).

Результаты исследований

Структурные показатели урожая озимой пшеницы представлены в 1 таблице. Наибольшее количество продуктивных стеблей на единицу площади отмечается при вспашке (598 шт./м²), что превышает показатели чизелевания (549 шт./м²) и особенно дискового лушения (566 шт./м²). Это свидетельствует о положительном влиянии традиционной глубокой обработки на формирование продуктивного стеблестоя.

Длина колоса во всех вариантах одинакова (10 см), однако по количеству колосков в колосе и количеству зерен в колосе различия более выражены. Максимальное количество колосков в колосе (17 шт.) и зерен (47,7 шт.) отмечается при чизелевании, что указывает на более благоприятные условия формирования генеративных органов при данном способе обработки.

Наибольшая масса 1000 зерен (47,7 г) и масса зерна с одного колоса (1,46 г) также зафиксированы при чизелевании.

Таблица 1 – Структура урожая зерна озимой пшеницы, сорт Тимирязевка
150

Вариант	Кол-во продуктивных стеблей, шт./м ²	Длина колоса, см	Количество колосков в колосе, шт.		M ₁₀₀₀	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с 1 колоса, г	Биологическая урожайность, г/м ²
			всего	в т.ч. продуктивных				
Дисковое лушение (к)	566	10	17	14	40,8	40,4	1,65	933
Вспашка	598	10	17	14	42,3	41,2	1,74	1043
Чизелевание	549	10	17	14	47,7	43,8	2,09	1145
Нулевая обработка	510	10	17	14	46,1	43,6	2,01	1027

Вспашка демонстрирует хорошие, но чуть более низкие показатели (41,2 г и 1,23 г соответственно), а дисковое лушение - минимальные значения (40,8 г и 1,15 г).

Максимальная биологическая урожайность получена при чизелевании - 1150 г/м², что на 117 г/м² выше, чем при вспашке (1043 г/м²), и на 217 г/м² выше, чем при дисковом лушении (933 г/м²). Это подтверждает высокую эффективность чизелевой обработки для формирования урожая озимой пшеницы.

Полученные данные свидетельствуют о том, что чизелевание обеспечивает оптимальное сочетание структурных элементов урожая, максимальное количество и массу зерен, а также наивысшую биологическую урожайность. Вспашка также положительно влияет на продуктивность, но уступает чизелеванию по ряду показателей. Дисковое лушение демонстрирует наименьшую эффективность по всем основным компонентам урожая. Таким образом, выбор способа основной обработки

почвы существенно влияет на структуру и уровень урожайности озимой пшеницы.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что прием основной обработки чернозема выщелоченного оказывает существенное влияние на урожайность озимой пшеницы сорта Тимирязевская 150 при влажности 14,0%.

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы сорта Тимирязевская 150, т/га.

Вариант	Урожайность		Отклонение от контроля, ±	
	биологическая, г/м ²	фактическая, т/га	т/га	%
Дисковое лушение (к)	933	9,01	-	-
Вспашка	1043	10,15	+1,14	12,65
Чизелевание	1145	11,03	+2,02	22,42
Нулевая обработка	1027	9,88	+0,87	9,66
НСР ₀₅	-	-	0,88	9,77

Контрольный вариант – дисковое лушение - обеспечил фактическую урожайность 9,01 т/га. Вспашка позволила увеличить урожайность до 10,15 т/га, что на 1,14 т/га (или 12,65 %) выше контроля. Наибольший прирост урожайности отмечен при чизелевании: 11,03 т/га, что на 2,02 т/га (22,42%) превышает контрольный вариант. Нулевая обработка также показала положительный эффект, обеспечив урожайность 9,88 т/га, что на 0,87 т/га (9,66 %) больше, чем при дисковом лушении.

Биологическая урожайность по вариантам полностью коррелирует с фактической: минимальное значение при дисковом лушении (933 г/м²), максимальное – при чизелевании (1145 г/м²). Различия между вариантами статистически достоверны, что подтверждается значением НСР₀₅ – 0,88 т/га, или 9,77 %.

Таким образом, применение чизелевой обработки чернозема выщелоченного в условиях Центральной зоны Краснодарского края обеспечивает максимальную реализацию потенциала урожайности сорта Тимирязевская 150, значительно превосходя традиционные и минимальные способы обработки почвы по данному показателю

Наибольшая натура зерна отмечена при чизелевании (842 г/л) и нулевой обработке (843 г/л), что немного превышает показатели при вспашке (841 г/л) и дисковом лущении (838 г/л). Все значения соответствуют высокому уровню и указывают на хорошую выполненность зерна (таблица 3).

Таблица 3 – Качество зерна озимой пшеницы сорта Тимирязевка 150

Вариант	Натура зерна, г/л	Протеин, %	Клейковина		Стекло-видность, %
			%	ИДК	
Дисковое лущение (к)	838	10,3	19,9	70,3	53,95
Вспашка	841	12,0	23,7	69,4	54,69
Чизелевание	842	10,9	21,0	70,0	54,98
Нулевая обработка	843	11,7	21,2	70,0	53,69

Максимальное содержание протеина зафиксировано при вспашке (12,0%) и нулевой обработке (11,7%), что выше, чем при чизелевании (10,9%) и дисковом лущении (10,3%). Это свидетельствует о положительном влиянии глубоких и минимальных обработок на накопление белка в зерне.

Наибольшее содержание клейковины отмечается при вспашке (23,7 %), а минимальное - при дисковом лущении (19,9 %). По показателю ИДК (индекс деформации клейковины) все варианты находятся в

диапазоне 69,4–70,3 усл.ед., что соответствует хорошему качеству клейковины и пригодности зерна для хлебопечения.

Стекловидность зерна варьирует от 53,69 % (нулевая обработка) до 54,98 % (чизелевание), что отражает высокий уровень этого показателя. Максимальные значения стекловидности зафиксированы при чизелевании и вспашке, что положительно влияет на технологические свойства зерна.

Полученные данные свидетельствуют о том, что вспашка и чизелевание обеспечивают наиболее высокое качество зерна по совокупности показателей (протеин, клейковина, стекловидность). Нулевая обработка также позволяет получить зерно с хорошими хлебопекарными свойствами, но с меньшей стекловидностью. Дисковое лушение уступает другим способам по большинству показателей качества. Таким образом, выбор способа основной обработки почвы оказывает существенное влияние на формирование качественных характеристик зерна озимой пшеницы сорта «Тимирязевка 150».

Заключение

Проведенные в условиях Центральной зоны Краснодарского края полевые испытания предоставили возможность извлечь определенные выводы о значении основной обработки чернозема выщелоченного на продукционные показатели озимой пшеницы сорта Тимирязевка 150. Традиционная вспашка обуславливает формирование лучшего продуктивного стеблестоя (598 шт./м²). Чизелевание представляет лучшие результаты по таким структурным показателям, как M_{1000} зерен, число и масса зерна с колоса, а также биологическая урожайность, что делает его перспективной альтернативой вспашке. Нулевая обработка и, особенно, дисковое лушение (контроль) уступа им, что неблагоприятно отразилось на продуктивности посевов. Чизелевание и вспашка способствуют максимальному развитию продукционного потенциала озимой пшеницы.

Вспашка позволила увеличить урожайность до 10,15 т/га, что на 1,14 т/га (или 12,65 %) выше контроля. Наибольший прирост урожайности отмечен при чизелевании: 11,03 т/га, что на 2,02 т/га (22,42 %) превышает контрольный вариант. Нулевая обработка также показала положительный эффект, обеспечив урожайность 9,88 т/га, что на 0,87 т/га (9,66 %) больше, чем при дисковом лушении. Вспашка и чизелевание обеспечивают наиболее высокое качество зерна по совокупности показателей (протеин, клейковина, стекловидность). Нулевая обработка также позволяет получить зерно с хорошими хлебопекарными свойствами, но с меньшей стекловидностью.

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 // Научный журнал КубГАУ, 2021. – № 171. – С. 335-347. – DOI 10.21515/1990-4665-171-023.
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. Оптимизация минерального питания при минимализации основной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко // Труды КубГАУ, 2019. - № 80. – С.150-155. – DOI 10.21515/1999-1703-80-150-155.
4. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы под озимую пшеницу на формирование элементов ее продуктивности / Р. В. Кравченко, С. И. Лучинский, А. А. Архипенко, А. Е. Семенов // Труды КубГАУ, 2021. – № 90. – С.64-70. – DOI 10.21515/1999-1703-90-64-70.
5. Кравченко, Р. В. Влияние основной обработки почвы под озимую пшеницу на формирование ее продуктивности / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода, С. И. Лучинский, А. А. Архипенко // Научный журнал КубГАУ, 2021. – № 169. – С.124-132. – DOI 10.21515/1990-4665-169-011.
6. Кравченко, Р. В. Динамика агро-физических показателей почвы в зависимости от ее обработки и минеральных удобрений в технологии озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, А. А. Архипенко / Научный журнал КубГАУ, 2022. – № 178. – С.283-292. – DOI 10.21515/1990-4665-178-024.
7. Кравченко, Р. В. Результативность минеральных удобрений на фоне безотвальной обработки почвы в технологии возделывания озимой пшеницы / Р. В. Кравченко, В. И. Прохода, У. Б. Асроров / Научный журнал КубГАУ, 2022. – № 182. – С.99-111. – DOI 10.21515/1990-4665-182-009.
8. Бардак, Н. И. Влияние способа обработки чернозема выщелоченного и его агрофизические параметры и агробиологические показатели озимой пшеницы /

Н. И. Бардак, Р. В. Кравченко, С. А. Дмитриев / Научный журнал КубГАУ, 2023. – № 188. – С.56-66. – DOI 10.21515/1990-4665-188-006.

9. Кравченко, Р. В. Формирование агробиологических показателей озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений на фоне минимизации основной обработки почвы / Р. В. Кравченко, С. И. Лучинский, А. Е. Семенов / Труды КубГАУ, 2023. – № 108. – С.71-76. – DOI 10.21515/1999-1703-108-71-76.

10. Kravchenko, R. V. Dynamics of agrophysical indicators of the soil under winter wheat crops while minimizing the main tillage / Kravchenko R.V., Luchinskiy S.I., Amzaeva Ya.B. // Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. 2024. № 199. С. 61-68. – DOI 10.21515/1990-4665-199-007.

11. Кравченко, Р. В. Формирование продукционных показателей озимой пшеницы в зависимости от минеральных удобрений на фоне минимизации основной обработки почвы / Р. В. Кравченко, С. И. Лучинский, А. Е. Семенов / Труды КубГАУ, 2024. – № 112. – С.125-131. – DOI 10.21515/1999-1703-112-125-131.

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 // Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2021. – № 171. – С. 335-347. – DOI 10.21515/1990-4665-171-023.

2. Kravchenko, R. V. Realizacija produktivnogo potenciala gibridov kukuruzy po tehnologijam razlichnoj intensivnosti / R. V. Kravchenko // Vestnik BSHA, 2009. – № 2. – С. 56-60.

3. Kravchenko, R. V. Optimizacija mineral'nogo pitaniya pri minimalizacii osnovnoj obrabotki pochvy v tehnologii vozdeleyvaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko // Trudy KubGAU, 2019. - № 80. – С.150-155. – DOI 10.21515/1999-1703-80-150-155.

4. Kravchenko, R. V. Vlijanie osnovnoj obrabotki pochvy pod ozimuju pshenicu na formirovanie jelementov ee produktivnosti / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskij, A. A. Arhipenko, A. E. Semenov // Trudy KubGAU, 2021. – № 90. – С.64-70. – DOI 10.21515/1999-1703-90-64-70.

5. Kravchenko, R. V. Vlijanie osnovnoj obrabotki pochvy pod ozimuju pshenicu na formirovanie ee produktivnosti / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda, S. I. Luchinskij, A. A. Arhipenko // Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2021. – № 169. – С.124-132. – DOI 10.21515/1990-4665-169-011.

6. Kravchenko, R. V. Dinamika agro-fizicheskikh pokazatelej pochvy v zavisimosti ot ee obrabotki i mineral'nyh udobrenij v tehnologii ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, A. A. Arhipenko / Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2022. – № 178. – С.283-292. – DOI 10.21515/1990-4665-178-024.

7. Kravchenko, R. V. Rezul'tativnost' mineral'nyh udobrenij na fone bezotval'noj obrabotki pochvy v tehnologii vozdeleyvaniya ozimoy pshenicy / R. V. Kravchenko, V. I. Prohoda, U. B. Asrorov / Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2022. – № 182. – С.99-111. – DOI 10.21515/1990-4665-182-009.

8. Bardak, N. I. Vlijanie sposoba obrabotki chernozema vyshhelochennogo i ego agroficheskie parametry i agrobiologicheskie pokazateli ozimoy pshenicy / N. I. Bardak, R. V. Kravchenko, S. A. Dmitriev / Nauchnyj zhurnal KubGAU, 2023. – № 188. – С.56-66. – DOI 10.21515/1990-4665-188-006.

9. Kravchenko, R. V. Formirovanie agrobiologicheskikh pokazatelej ozimoy pshenicy v zavisimosti ot mineral'nyh udobrenij na fone minimizacii osnovnoj obrabotki pochvy / R. V.

Kravchenko, S. I. Luchinskij, A. E. Semenov / Trudy KubGAU, 2023. – № 108. – С.71-76. – DOI 10.21515/1999-1703-108-71-76.

10. Kravchenko, R. V. Dynamics of agrophysical indicators of the soil under winter wheat crops while minimizing the main tillage / Kravchenko R.V., Luchinskiy S.I., Amzaeva Ya.B. // Polythematic Online Scientific Journal of Kuban State Agrarian University. 2024. № 199. S. 61-68. – DOI 10.21515/1990-4665-199-007.

11. Kravchenko, R. V. Formirovanie produkcionnyh pokazatelej ozimoy pshenicy v zavisimosti ot mineral'nyh udobrenij na fone minimizacii osnovnoj obrabotki pochvy / R. V. Kravchenko, S. I. Luchinskij, A. E. Semenov / Trudy KubGAU, 2024. – № 112. – С.125-131. – DOI 10.21515/1999-1703-112-125-131.