

УДК 633.152(470.630)

UDC 633.152(470.630)

4.1.1. Общее земледелие и растениеводство
(биологические науки, сельскохозяйственные
науки)

4.1.1. General farming and crop production

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ОБРАБОТКИ
ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО И ЕГО
АГРОФИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И
АГРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ**

**INFLUENCE OF THE METHOD OF
PROCESSING LEACHED CHERNOZEM AND
ITS AGROPHIC PARAMETERS AND
AGROBIOLOGICAL INDICATORS OF
WINTER WHEAT**

Бардак Николай Иванович
канд с.-х. н, доцент

Bardak Nikolay Ivanovich
Candidate of Agricultural Sciences, associate
professor

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

Дмитриев Сергей Александрович
аспирант
*Кубанский государственный аграрный
университет, Россия, 350044, Краснодар,
Калинина, 13*

Dmitriev Sergey Alexandrovich
graduate student
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia
350044, Kalinina, 13*

В работе показана вариабельность действия способа основной обработки почвы под посевами озимой пшеницы. Предмет исследований – озимая пшеница сорта Тимирязевка 150, чернозем выщелоченный. Исследованиями установлено, что минимизация обработки почвы приводит к сокращению периода вегетации на 2 дня по чизельной, на 3 дня по поверхностной и на 5 дней по нулевой обработке почвы. Согласно агробиологических измерений, растения озимой пшеницы Тимирязевская 150 относятся к короткостебельным сортам, и их высота не зависит от изучаемого фактора. Больше всего (71,6 %) ценных почвенных агрегатов было по чизелю – на 10 % выше контроля. По вспашке и no-till их количество составляло 68,3 и 69,8 %, что на 6,7 и 8,2 % выше по сравнению с дисковым лущением. В динамике вегетации озимой пшеницы способы обработки почвы влияли на её плотность. В начале весенней вегетации она составляла от 1,11 до 1,39 г/см³. На вариантах с дисковым лущением (контроль) и на нулевой обработке (прямой посев) плотность почвы имела самые большие значения. Так, на дисковом лущении плотность составила 1,37 г/см³, на прямом посеве – 1,39 г/см³, что находилось на уровне контроля. На варианте со вспашкой почва была самая рыхлая и имела значения от 1,11 до 1,26 г/см³ на всех слоях обработки. В следующий срок отбора, в фазу колошения озимой пшеницы, когда проводили определение плотности почвы, она значительно увеличилась и колебалась от 1,20 до 1,42 г/см³. Самая низкая плотность в слое 0-10

The article shows the variability of the action of the method of basic tillage under winter wheat crops. The subject of research is winter wheat of the Timiryazevka 150 variety and leached chernozem. Studies have found that the minimization of tillage leads to a reduction in the growing season by 2 days for chisel, 3 days for surface and 5 days for no tillage. According to agrobiological measurements, Timiryazevskaya 150 winter wheat plants belong to short-stemmed varieties, and their height does not depend on the studied factor. Most of all (71.6%) valuable soil aggregates were for chisel - 10% higher than control. For plowing and no-till, their number was 68.3 and 69.8%, which is 6.7 and 8.2% higher compared to disc peeling. In the dynamics of the vegetation of winter wheat, the methods of tillage influenced its density. At the beginning of the spring growing season, it ranged from 1.11 to 1.39 g/cm³. On variants with disc plowing (control) and no tillage (direct sowing), soil density had the highest values. So, on disk peeling, the density was 1.37 g/cm³, on direct sowing - 1.39 g/cm³, which was at the control level. In the plowing variant, the soil was the loosest and had values from 1.11 to 1.26 g/cm³ in all treatment layers. In the next selection period, in the earing phase of winter wheat, when the soil density was determined, it increased significantly and ranged from 1.20 to 1.42 g/cm³. The lowest density in the 0-10 cm layer was in the plowing option - 1.20 g/cm³, which is 0.01 g/cm³ less than the control (disk peeling). In the phase of complete grain ripeness (before harvesting), this trend persisted

см была на варианте со вспашкой – 1,20 г/см³, что на 0,01 г/см³ меньше контроля (дисковое лушение). В фазу полной спелости зерна (перед уборкой) данная тенденция сохранялась

Ключевые слова: ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ТИМИРЯЗЕВКА 150, АГРОФИЗИКА ПОЧВЫ, РОСТ И РАЗВИТИЕ

Keywords: WINTER WHEAT, TIMIRYAZEVKA 150, SOIL AGROPHYSICS, GROWTH AND DEVELOPMENT

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-188-006>

Введение

Озимая пшеница – наиболее важная продовольственная культура для всего человечества. Она культивируется на восьми агроландшафтных территориях, 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. Озимая пшеница преобладает над другими культурами в мировом сельском хозяйстве. Наша страна является одной из главных стран в мире, где крупные и мелкие хозяйства выращивают пшеницу. Здесь эта культура распространена во всех сельскохозяйственных предприятиях. Во многих регионах России с селекцией новых сортов озимой пшеницы разработаны системы агротехнических мероприятий, которые позволяют с помощью обработки почвы и применением удобрений добиться высококачественных достаточно высоких ее урожаев. В этом направлении ведется работа на Северном Кавказе, где на долю озимой пшеницы приходится почти 60-80 % территории. В 2022 году в Краснодарском крае было собрано 15 миллионов 100 тысяч тонн зерна. Урожайность озимой пшеницы в 2022 году 67,4 ц/га, что на 3,7 ц/га выше по сравнению с урожайностью пшеницы в 2021 году (63,7 ц/га). В условиях 2022 года посев озимых занимал более 2,0 млн.га. Рекордный валовый сбор пшеницы 10,7 миллиона тонн. Полученные в южных регионах страны урожаи озимой

<http://ej.kubagro.ru/2023/04/pdf/06.pdf>

пшеницы могут обеспечивать устойчивое экономическое положение хозяйств с различной формой собственности. Отличительными чертами почвенно-климатических условий Краснодарского края от других регионов являются нестабильное поступление осадков, периодически повторяющиеся засухи различного типа. Засушливый климат и есть основная причина крайне неустойчивого характера сельского хозяйства. Особая роль в выращивании озимой пшеницы отводится способам обработки почвы. Эта задача изменяется в зависимости от региона, но также и внутри регионов с целью улучшения продуктивных показателей озимой пшеницы. Поэтому для того, чтобы создать рациональную структуру посевных площадей, на сельскохозяйственных предприятиях более углубленно изучают вопросы обработки почвы [1].

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

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. Озимая пшеница на Кубани возделывается по интенсивной технологии. Интенсивная технология включает высококачественную основную обработку почвы, обеспечение растений сбалансированным питанием с учетом содержания основных элементов в почве. Особая роль в выращивании озимой пшеницы отводится способам обработки почвы. Методик почвообработки существует множество. Прежде всего, методы обработки почвы делятся на: инверсионные (вспашка) и неинверсионные (no-till). Любые из этих методов, но особенно методы no-till, могут быть различными по глубине и

интенсивности. Исследованиями показано, что лучшая структура почвы в пахотном слое складывалась по вспашке и дискованию в 2-3 следа [3-5].

Во всех природно-климатических зонах РФ, научно-исследовательские учреждения решают проблему увеличения производства зерна: разрабатывая гибкие интенсивные технологические операции, при этом устраняя лишние звенья в устаревших технологиях. Благодаря этому достигается резкое увеличение продуктивности зерновых. Научно-техническую программу дальнейшего развития зернового хозяйства Краснодарского края необходимо осуществлять за счет технического переоснащения производства, использование новых высокопродуктивных сортов и освоения интенсивных технологий, естественно, без дополнительного расширения посевных площадей и при уменьшении затрат ресурсов и энергии. Поэтому цель наших исследований – изучение агрофизических параметров почвы, формируемых под воздействием ее обработки в технологии возделывания озимой пшеницы.

Материал и объект исследований

Наибольшую площадь на Западном Кавказе занимают выщелоченные черноземы, которые широко распространены в южной части Азово-Кубанской низменности. Они характеризуются относительно низким содержанием органических веществ 4,0-4,8 % и толстым слоем подстилающей породы, покрытой гумусом. Размер гуминовых почвенных пластов превышает 150 см. В черноземе слой А+В истощен до 180-190 см. В гумусовых слоях такой толщины запасы гумуса составляют 550-730 т/га. Промытый чернозем содержит умеренное количество подвижных соединений калия и фосфора, имеет хорошие агрофизические условия по всей глубине почвенного профиля и характеризуется нейтральной реакцией среды. Эти характеристики делают ее самой плодородной почвой на земле. Для большинства культур урожайность составляет 85-100 ц/га. Чернозем является ценной в сельскохозяйственном отношении почвой.

Она обладает достаточным плодородием и подходит для выращивания озимой пшеницы. Плодородие этой почвы можно повысить, используя научно-обоснованную систему обработки.

Учхоз «Кубань» находится в III районе, который включен в агроклиматическое районирование. Он умеренно влажный, с коэффициентом влажности 0,30-0,40. Годовое количество осадков составляет 600-700 мм.

Предмет исследований: чернозем выщелоченный, озимая пшеница сорта Тимирязевка 150. Схема опыта: 1 – дисковое лушение (10...12 см, контроль); 2 – вспашка (20...22 см); 3 – чизелевание (20...22 см); 4 – no-till.

Результаты исследований

В начале весенней вегетации плотность почвы была не одинаковой и составляла от 1,11 г/см³ по вспашке до 1,39 при прямом посеве (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика плотности почвы, г/см³

Вариант	Слой почвы, см	Срок отбора проб		
		весеннее кушение	колошение	полная спелость
Дисковое лушение (к)	0-10	1,19	1,21	1,30
	10-20	1,31	1,32	1,33
	20-30	1,37	1,39	1,40
Вспашка	0-10	1,11	1,20	1,30
	10-20	1,14	1,21	1,31
	20-30	1,26	1,30	1,33
Чизелевание	0-10	1,21	1,30	1,32
	10-20	1,26	1,31	1,34
	20-30	1,29	1,33	1,39
No-till	0-10	1,19	1,25	1,35
	10-20	1,34	1,35	1,40
	20-30	1,39	1,42	1,45

На дисковом лущении плотность составила в этом слое $1,37\text{г/см}^3$, на прямом посеве – $1,39\text{ г/см}^3$, что не сильно отличается от контроля. На варианте со вспашкой на 20-22 см почва была самая рыхлая и имела значения от $1,11$ до $1,26\text{ г/см}^3$ на всех слоях обработки.

В следующий срок отбора, в фазу колошения озимой пшеницы, когда проводили определение плотности почвы, она значительно увеличилась и колебалась от $1,20$ до $1,42\text{ г/см}^3$. Самая низкая плотность (на $0,01\text{ г/см}^3$ ниже контроля) в слое 0-10 см была на варианте со вспашкой – $1,20\text{ г/см}^3$. Перед уборкой (полная спелость зерна) тенденция сохранялась примерно такой же.

Структура почвы приведена во 2 таблице.

Таблица 2 – Структура почвы

Вариант	Размер агрегатов, мм		Коэффициент структурности
	>0,25+<10	<0,25+>10	
в начале весенней вегетации			
Дисковое лущение (к)	61,6	38,4	1,6
Вспашка	68,3	31,7	2,1
Чизелевание	71,6	28,4	2,5
No-till	69,8	30,2	2,3
перед уборкой			
Дисковое лущение (к)	60,2	39,8	1,5
Вспашка	65,5	34,5	1,9
Чизелевание	67,7	32,3	2,1
No-till	64,4	35,6	1,8

Т.е., что в фазу наступления весенней вегетации ситуация выглядела следующим образом. Наибольшее количество агрономически ценных

почвенных агрегатов было по чизелю – 71,6%, что на 10% больше по сравнению с контролем. Меньше их было по дисковому лушению (к) и составило 61,6 %. Варианты со вспашкой и no-till имели промежуточное значение и составляли 68,3 и 69,8%, что на 6,7 и 8,2 % выше по сравнению с дисковым лушением. Коэффициент структурности составлял от 1,6 до 2,5.

Перед уборкой озимой пшеницы наблюдалось чуть большее количество глыб.

Количество агрономически ценных агрегатов было в пределах от 60,2 до 67,7 % по всем вариантам опыта. Наибольшее значение их наблюдалось также на чизелевании на 20-22 см, что 7,5 % больше чем на дисковом лушении. Коэффициент структурности в этот период составлял 1,5-2,1.

В наши исследования входило наблюдение за фазами роста озимой пшеницы (таблица 3).

Таблица 3 – Фенологические наблюдения

Вариант	Посев	Фаза роста и развития					
		всходы	кущение осенью	выход в трубку	колошение	цветение	полная спелость
Дисковое лушение (к)	12.10	24.10	12.11	14.04	4.05	14.05	11.06
Вспашка	12.10	25.10	13.11	13.04	6.05	15.05	14.06
Чизелевание	12.10	20.10	11.11	13.04	6.05	14.05	12.06
No-till	12.10	19.10	9.11	12.04	3.05	13.05	9.06

Прием обработки почвы оказывает влияние на прохождение фаз растениями озимой пшеницы, минимизация которого способствует уменьшению периода вегетации на 2 дня по чизельной обработке, на 3 дня

по поверхностной обработке почвы и на 5 дней по no-till.

При этом всходы сначала фиксируются на варианте с прямым посевом – 19 ноября. Через день – на варианте с чизелеванием. Проведение вспашки способствовало самому позднему появлению всходов – 25 ноября.

Фаза осеннего кушение раньше всех наступила по нулевой обработке – 9.11, по чизелеванию – 11.11, на контроле через 3 дня и по вспашке – 13.11. Данная тенденция сохранилась и в дальнейшем.

Высота растений – это следующий необходимый для исследований агробиологический параметр озимой пшеницы. Также высота растений является важным показателем, влияющими на продукционные процессы культуры. Высота растений сорта Тимирязевская 150 показана в 4 таблице.

Таблица 4 – Высота растений, см

Вариант	Фаза роста и развития		
	кушение весной	выход в трубку	полная спелость
Дисковое лушение (к)	24,0	54,8	82,5
Вспашка	25,7	56,7	83,4
Чизелевание	26,9	60,0	87,0
No-till	23,0	52,6	79,9

Из таблицы видно, что в первый срок определения (фаза кушения) высота растений находилась на уровне 23,0–26,9 см. Более высокорослыми были растения при проведении чизелевания – 26,9 см, что выше контрольных показателей на 2,9 см.

На контроле высота растений имела промежуточное значение и составляла 24,0 см. В дальнейшие фазы вегетации (выход в трубку и полная спелость) такая тенденция сохранялась. В фазу выхода в трубку

высота растений варьировала в пределах от 52,6 на прямом посеве до 60,0 см на чизелевании. Высота растений по вспашке и на контроле была примерно одинаковой и отличалась лишь на 1,9 см. Перед уборкой (в фазу полной спелости зерна) высота растений находилась в пределах от 79,9 до 87,0 см. Контроль, как и в остальные фазы имел промежуточное значение и составлял 82,5 см, что относится к нормальным значениям для этого сорта. Из вышесказанного можно сделать вывод, что сорт озимой пшеницы Тимирязевская 150 считается короткостебельным и высота растений слабо зависит от способов обработки почвы.

Заключение

Минимизация обработки почвы способствует уменьшению периода вегетации на 2 дня по чизельной обработке, на 3 дня по поверхностной обработке почвы и на 5 дней по нулевой обработке почвы. Согласно агробиологических измерений растения озимой пшеницы Тимирязевская 150 относятся к короткостебельным сортам, и их высота находится вне зависимости от изучаемого фактора. Больше всего (71,6 %) ценных почвенных агрегатов было по чизелю – на 10 % выше контроля. По вспашке и no-till их количество составляло 68,3 и 69,8 %, что на 6,7 и 8,2 % выше по сравнению с дисковым лушением. Коэффициент структурности составлял от 1,6 до 2,5. Перед уборкой озимой пшеницы наблюдалось чуть большее количество глыб. Количество агрономически ценных агрегатов было в пределах от 60,2 до 67,7 % по всем вариантам опыта. Наибольшее значение их наблюдалось также на чизелевании на 20-22 см, что 7,5 % больше чем на дисковом лушении на 10- 12 см. Коэффициент структурности в этот период составлял 1,5-2,1. В динамике вегетации озимой пшеницы способы обработки почвы влияли на её плотность. После посева она была варьировала от 1,11 до 1,39 г/см³. По дискованию (к) и no-till плотность почвы имела самые большие значения в слое почвы 20-30 см. так, на дисковом лушении плотность составила в этом слое 1,37г/см³, на

прямом посеве – $1,39 \text{ г/см}^3$, что не сильно отличается от контроля. На варианте со вспашкой на 20-22 см почва была самая рыхлая и имела значения от $1,11$ до $1,26 \text{ г/см}^3$ на всех слоях обработки. В следующий срок отбора, в фазу колошения озимой пшеницы, когда проводили определение плотности почвы, она значительно увеличилась и колебалась от $1,20$ до $1,42 \text{ г/см}^3$. Самая низкая плотность в слое 0-10 см была по вспашке – $1,20 \text{ г/см}^3$ – на $0,01 \text{ г/см}^3$ меньше контроля (дисковое лушение на 10-12 см). В фазу полной спелости зерна (перед уборкой) тенденция сохранялась примерно такой же.

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 vozdelevaniya 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.