

УДК 631.86

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

**ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЗИРОВАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТА ГРАФ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

Ничипуренко Евгений Николаевич  
старший преподаватель  
SPIN-код автора: 1795-2430

Федорова Тамара Дмитриевна  
студент  
SPIN-код автора: 6455-9812

Ивашченко Кирилл Викторович  
студент  
SPIN-код автора: 2161-0500  
E-mail: [nichipurenko-1993@mail.ru](mailto:nichipurenko-1993@mail.ru)  
*Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, Россия, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

В данной статье изучаются биологизированные технологии выращивания озимой пшеницы интенсивного сорта Граф и их влияние на показатели плодородия почвы, а именно содержание гумуса за четыре ротации севооборота и урожайность культуры. В результате аналитической работы, сравниваются технологии с отличными друг от друга агромероприятиями, и различающимися по своей системе обработки почвы и системе удобрений озимой пшеницы. Итак, при анализе данных, отмечено, что биологизированные технологии повышали урожайность озимой пшеницы и способствовали увеличению содержания гумуса в почве, что в свою очередь положительно сказалось на земных факторах жизни растений. Технологии с применением только минеральных удобрений отрицательно сказались на плодородии почвы, значительно снизив содержание гумуса в почве, что стало причиной уменьшения урожайности озимой пшеницы

Ключевые слова: БИОЛОГИЗИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА, ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ, ГУМУС, УРОЖАЙНОСТЬ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-190-009>

UDC 631.86

4.1.1. General agriculture and crop production  
(biological sciences, agricultural sciences)

**INFLUENCE OF BIOLOGIZED TECHNOLOGIES ON INDICATORS OF SOIL FERTILITY AND YIELD OF GRAF WINTER WHEAT VARIETY UNDER THE CONDITIONS OF THE NORTHERN CAUCASIAN REGION**

Nichipurenko Evgeny Nikolaevich  
senior lecturer  
RSCI SPIN-code: 1795-2430

Fedorova Tamara Dmitrievna  
student  
RSCI SPIN-code: 6455-9812

Ivashchenko Kirill Viktorovich  
student  
RSCI SPIN-code: 2161-0500  
E-mail: [nichipurenko-1993@mail.ru](mailto:nichipurenko-1993@mail.ru)  
*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Russia, 350044, Krasnodar, Kalinina, 13*

This article studies biologized technologies for growing winter wheat of the intensive Graf variety and their impact on soil fertility and yield. Technologies with various agricultural practices are analyzed, which are different in their tillage system and fertilizer system for crops. Thus, it was found that biologized technologies, through the use of organic fertilizers and phytomeliorants, increased the yield of winter wheat and contributed to an increase in the humus content in the soil, which in turn had a positive effect on the earth's factors of plant life. Technologies using only mineral fertilizers had a negative impact on soil fertility, significantly reducing the humus content in the soil, which caused a decrease in the yield of winter wheat

Keywords: BIOLOGIZED TECHNOLOGIES , WINTER WHEAT, SOIL FERTILITY, HUMUS, PRODUCTIVITY

Введение. Сельскохозяйственное производство, базирующиеся на интенсивных технологиях, привело к снижению плодородия почвы и накоплению в продукции растениеводства вредных веществ, вследствие применения минеральных удобрений и пестицидов. Получение качественной продукции, высокого урожая и восстановление почвенного плодородия можно достичь с помощью применения биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, которые за счет применения органических удобрений и фитомелиорантов, обеспечивают получение конкурентоспособной экологически безопасной продукции и воспроизводство плодородия почвы [2].

Современные системы земледелия характеризуются адаптивно-ландшафтным подходом и построением соответствующих систем и звеньев, в согласовании со специализацией хозяйства, экологических факторов среды и экономической эффективности. Однако переход на данный подход затруднен, в связи с нестабильными рыночными отношениями и ценовой политикой как на средства труда, так и на предметы труда. В связи с этим переход на биологизированные технологии, которые обеспечивают снижение затрат на использование химических средств производства (удобрения и СЗР), позволят снизить себестоимость продукции, тем самым увеличив эффективность как технологии, так и увеличив рентабельность, обеспечив экономическую стабильность, за счет сохранения и повышения плодородия почвы, главного производственного ресурса. Данное средство труда при должном и эффективном его использовании позволяет получать высокие и качественные урожаи. Однако несоблюдение технологии и нарушение законов земледелия ведет к деградации почвы, которое характеризуется отрицательными показателями здоровья почвы, затрудняющими получение стабильных, соответствующих уровню и интенсивности

технологии, при применении высокой химизации и интенсификации земледелия.

Поэтому переход на технологии с элементами биологизации частично или полностью, является перспективной и необходимой задачей для агропромышленного комплекса, с целью минимизации затрат, улучшения качества и повышения урожайности озимой пшеницы, которая является стратегической культурой, обеспечивающая продовольственную безопасность страны и населения.

Целью данного опыта, являлось исследование влияния биологизированных технологий возделывания озимой пшеницы сорта Граф на показатели плодородия почвы и урожайность культуры.

#### **Материалы и методы исследования.**

Опыт проводился в Кубанском ГАУ, на опытном поле, располагающемся на территории учебно-опытного хозяйства «Кубань» в низинно-западинном агроландшафте в рамках 7-польного травяно-зернопропашного севооборота. Предшественником озимой пшеницы являлась люцерна 2-го года жизни.

Повторность в опыте трехкратная, размещение делянок систематическое, последовательное. Общая площадь делянки 168 м<sup>2</sup>. Учетная площадь делянки 48 м<sup>2</sup>.

Технологии в опыте включали в себя:

1. Традиционная (Контроль) - отвальная вспашка (20-22 см) + N40P20 + подкормка (N40 – фаза выхода в трубку);
2. Биологизированная - отвальная вспашка (20-22 см) + N40 под основную обработку почвы + внесение органики 80 т/га единой дозы в ротацию севооборота + заделка в севообороте корнепоживных остатков + подкормка (N40 – фаза выхода в трубку);
3. Мелиоративная - безотвальная вспашка (20-22 см) + N40 под основную обработку почвы + внесение органики 80 т/га единой дозы в

ротацию севооборота + заделка в севообороте корнепоживных остатков + глубокое рыхление единой в ротацию (60 см) + подкормка (N40 – фаза выхода в трубку).

### Результаты и обсуждения.

Плодородие почвы – фундамент, являющийся залогом реализации потенциала сельскохозяйственных культур в каждом регионе. Основная задача сельхозтоваропроизводителей – контроль, сохранение и воспроизводство почвенного плодородия. Колоссальное и первостепенное влияние на содержания гумуса в почве оказывают технологии возделывания сельскохозяйственных культур, а главное их составные элементы. Основой любой технологии является севооборот, поэтому его разработка важнейшая часть закладки и освоения технологии, которая далее строится и видоизменяется под каждую конкретную культуру и ее требований, а так же в соответствии с зоной возделывания, сужая до отдельно взятого поля в севообороте [1].

Данные по содержанию гумуса в пахотном слое в зависимости от технологии возделывания представлены на рисунке (1).

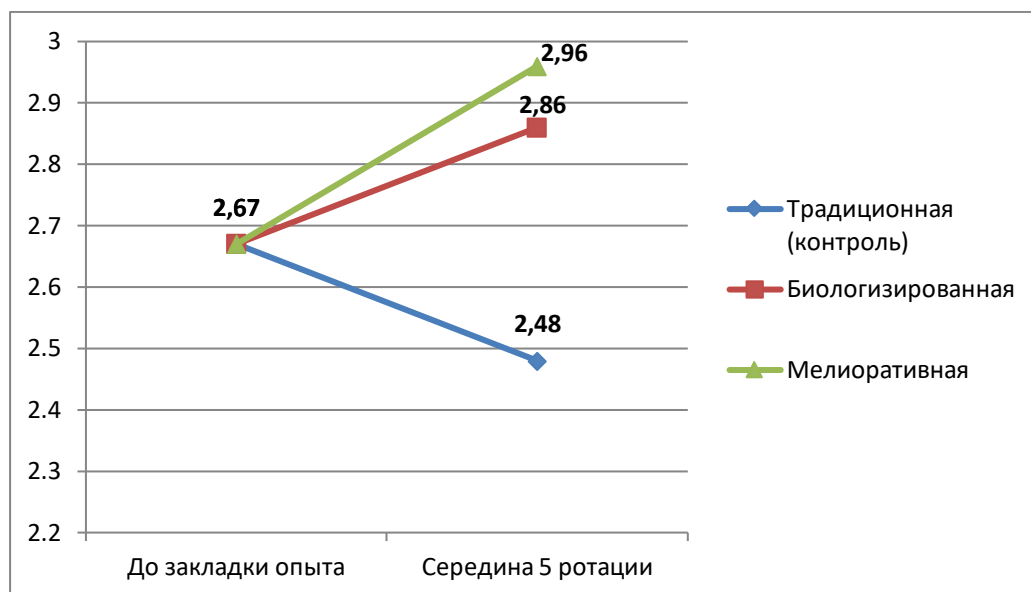


Рисунок 1. Содержание гумуса в пахотном слое данного севооборота в условиях низинно-западного агроландшафта Северного Предкавказья

Исходя из вышеизложенных данных следует, что технология, с отвальной обработкой почвы и внесением минеральных удобрений значительно снижает содержание гумуса, отрицательно сказываясь на показателях плодородия почвы. Снижение органического вещества возникло из-за отрицательного влияния минеральных удобрений на структуры почвы, ухудшения водного и воздушного режима, недостаточного внесения удобрений и большого выноса культурой элементов питания из почвы, которое за счет отвальной вспашки препятствовало его накоплению, способствовало деградиционным процессам и снижению гумуса. На контроле, снижение гумуса составило 0,19 % в середине 5 ротации севооборота.

Технологии с применением отвальной вспашки и органоминеральной системы удобрений положительно сказалось на плодородии почвы. Внесенная в почву органика способствовала улучшению агрофизических показателей в почве и улучшению пищевого режима почвы, что способствовало лучшей гумификации. Отвальная обработка на фоне органики положительно сказалась на гумусе, увеличив его содержание, вследствие улучшения аэрации почвы, влагонакоплению и усилению микробиологических процессов, которые благодаря обороту пласта почвы однородно распределялись в пахотном слое. Содержание гумуса на технологии биологизированная увеличилось на 0,38%.

Технология мелиоративная была более эффективной в повышении плодородия почвы за счет замены отвальной обработки на безотвальную и проведения глубокого рыхления единой в ротацию и внесения органических удобрений совместно с минеральными и заделке растительных остатков. Данные агроприемы способствовали лучшей микробиологической активности, аэрации и влагонакоплению в почве, благодаря которым содержания гумуса возросло на 0,48%. Что выше контрольного варианта и биологизированной технологии на 0,29 и 0,10%

соответственно. В сравнении с биологизированной технологией, где обработка почвы представлена отвальной вспашкой, безотвальное рыхление способствовало аккумуляции гумуса в пахотном слое.

Плодородие является качественным показателем почвы, ее структуры и пригодности для выращивания озимой пшеницы, которая предъявляет повышенные требования в плодородии почвы [1,2].

Содержание гумуса и наличие органического вещества почвы играет огромную роль в формировании наибольшей урожайности культуры, напрямую зависящую от показателей плодородия почвы, которые в свою очередь способствуют улучшению агрофизических показателей почвы, аэрации, водного и пищевого режима. При высоком уровне плодородия микробиологическая активность мобилизуется и ее работа в несколько раз повышается по сравнению с почвой, где наблюдается низкое плодородие, что оказывает значительное влияние на развитие корневой системы растений в начальные этапы роста и последующих, ограничивая или способствуя усвоению питательных элементов корневыми волосками соответственно.

Благодаря органическому веществу в почве преобладает наиболее ценная фракция размером 0,25-10 мм, вместе с тем гумус имеет склеивающую способность, что обеспечивает водопрочность агрегатов и препятствует распылению структуры почвы, что особенно важно в отношении гидроморфных земель, подверженных затоплению, а так же эрозии почвы. Преобладание ценной структуры обеспечивает лучшие условия для роста и развития растений, что окажет в дальнейшем основополагающее влияние на урожайность культуры, которая подвержена не стабильным показателям вследствие главного лимитирующего фактора - влаги. На сохранение и накопление влаги, структура почвы, так же оказывает свое действие. Наличие глыбистых фракций и невыровненной поверхности поля способствует большему

испарение влаги, увеличивая площадь поверхности, с которой влага испаряется. Поэтому законы земледелия в технологии возделывания, а именно закон совокупного действия факторов, являются важным составляющим сохранения плодородия почвы и получения высокого урожая, позволяющим минимизировать факторы, снижающие урожай, благодаря научно-обоснованным приемам и адаптивно-ландшафтным технологиям. Именно адаптивно-ландшафтное земледелие позволяет получать максимальный урожай с минимальными затратами, которые обеспечиваются индивидуальным подходом к каждому конкретному полю, вследствие неоднородности и разному фону как почвенных, так и фитосанитарных условий и разработки соответствующей технологии под каждое поле.

Важно отметить, что в начальные фазы развития, растения озимой пшеницы используют большую часть питательных элементов именно из гумуса, а минеральные удобрения являются недоступной частью и не способны в полной мере обеспечить питание и рост корневой системы, и наращивание вегетативной массы, необходимой для закладки продуктивных стеблей и генеративных органов растений, из которых и складывается будущая урожайность стеблестоя.

Развитие листового аппарата растений в должной мере происходит лишь при обеспеченности всеми факторами, одним из которых является наличие легко доступных питательных веществ в почве. Гумус в свою очередь является самым легко доступным питанием для растений.

Поэтому плодородие почвы – основа получения высокого стабильного урожая с необходимыми качественными показателями для агропромышленного комплекса, обеспечивающее экономическую стабильность и снабжение население экологически безопасной продукцией и сырьем для пищевой промышленности.

Между плодородием почвы и урожайностью озимой пшеницы прослеживается прямая зависимость, которая отражает и характеризует технологию, а так же дает основание для анализа ее эффективности и соответствии для использования в данных условиях и дальнейшего усовершенствования или полной замены на другую отличную по своим особенностям технологию возделывания.

Главными показателями эффективности любой технологии возделывания являются урожайность и качественные характеристики зерна озимой пшеницы. Качественные показатели зерна играют базовую роль в хлебопекарных свойствах муки. Растения озимой пшеницы потребляют из почвы гумус не только для формирования корневой системы, листостебельного аппарата и урожай, но и для качественных показателей зерна озимой пшеницы. Следовательно, выращивание озимой пшеницы по технологии с высоким процентным содержанием гумуса в почве способствует увеличению содержания в зерне белка и клейковины.

Данные по влиянию биологизированных технологий на урожайность озимой пшеницы представлены в таблице (1).

Таблица 1 – Влияние биологизированных технологий выращивания на урожайность озимой пшеницы сорта Граф, т/га, (2020 – 2022 гг.)

Технологии	Урожайность, средняя	Отклонение от контроля	
		т/га	%
Традиционная (контроль)	5,9	-	-
Мелиоративная	7,1	1,2	20,3
Биологизированная	6,5	0,6	10,2

НСР<sub>05</sub>

1,7

Наибольшая урожайность была получена на мелиоративной технологии, которая составила 7,1 т/га. Прибавка относительно контроля 1,2 т/га или 20,3%. Данное увеличение урожайности объясняется



сбалансированным внесением органоминеральной системы и применением безотвальной обработке почвы, способствующие лучшему росту и развитию корневой системы, и обеспечению растений необходимыми элементами питания и оптимальными агрофизическими показателями и водно-воздушного режима почвы.

Биологизированная технология положительно сказалась на увеличении урожайности. Прибавка относительно контрольного варианта - 0,6 т/га или 10,2%. Однако урожайность была меньше в сравнение с мелиоративной на 0,6 т/га или 8,4%, вследствие менее активным процессам образования органического вещества и использования их для развития растений и увеличения продуктивности озимой пшеницы, по причине применения отвальной вспашки в качестве основной обработки почвы, которая за счет оборота пласта почвы, снижает микробиологическую деятельность и процессы образование гумуса.

Самые низкие показатели урожайности среди всех технологий были представлены на контрольном варианте. Урожайность составила 5,9 т/га. Данное снижение обуславливается ухудшением питания растений, вследствие недостатка элементов питания из-за внесения только минеральных удобрений в ограниченном количестве, ухудшения водно-воздушного баланса, вследствие большего уплотнения почвы, которое возникает из-за прогрессирования деградационных процессов почвы, ухудшения агрофизических показателей и снижения содержания гумуса. Важно отметить, что благодаря доле многолетних трав в севообороте, как азотфиксирующей и культуре фитомелиоранту - люцерне, удалось получить данную урожайность, при применении средних норм минеральных удобрений.

### **Выводы:**

1. Содержание гумуса на биологизированных технологиях возрастало, этому способствовало улучшение микробиологической

активности и процессам гумификации, вследствие применения органики и заделке корнепозрелых остатков, которые положительно влияют на показатели плодородия почвы. Содержание гумуса на технологии биологизированная увеличилось на 0,38%, а на технологии мелиоративная увеличилось на 0,48%.

2. Традиционная технология, основанная на применении отвальных обработок почвы, и внесения исключительно минеральных удобрений негативно сказываются на содержании гумуса, приводя к значительному его снижению. Следовательно, отвальная обработка почвы и внесение минеральных удобрений отрицательно сказываются на накоплении гумуса в почве. Отвальная обработка с переворотом пласта почвы так же уничтожает часть микроорганизмов в земле, а минеральные удобрения способствуют подкислению почвы, что приводит к снижению гумуса как в пахотном слое почвы так и в подпахотном.

3. Наибольшая урожайность озимой пшеницы получена на мелиоративной технологии, которая составила 7,1 т/га. Прибавка относительно контроля 1,2 т/га или 20,3%.

4. Биологизированные технологии благодаря применению органических удобрений и фитомелиорантов, которые оказывают положительное действие в отношении развития растений, вследствие создания лучших условий произрастания, связанное с повышением содержания гумуса в почве, обеспечивает повышение урожайности при возделывании озимой пшеницы, требовательной к плодородию почвы.

### Литература

1. Ничипуренко, Е. Н. Влияние системы удобрений на фоне отвальной обработки на продуктивность озимой пшеницы на мочарных почвах Центральной зоны Краснодарского края / Е. Н. Ничипуренко, В. П. Василько // Современные проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса : Сборник статей по итогам международной научно-практической конференции, Саратов, 16–22 июля 2019 года. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Амирит", 2019. – С. 415-417.

2. Ничипуренко, Е. Н. Изменения содержания общего гумуса в почве травяно-зернопропашного севооборота в зависимости от системы основной обработки почвы в низинно-западном агроландшафте / Е. Н. Ничипуренко, Д. В. Горобец, И. А. Павелко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник тезисов по материалам Всероссийской (национальной) конференции, Краснодар, 19 декабря 2019 года / Ответственный за выпуск А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – С. 19-20.

3. Ничипуренко, Е. Н. Влияние системы удобрений на качество зерна озимой пшеницы в Центральной зоне Краснодарского края / Е. Н. Ничипуренко, Т. Д. Федорова // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы : Материалы VI Международной научно-практической онлайн-конференции, Майкоп, 25 ноября 2020 года. – Майкоп: Издательство "Магарин Олег Григорьевич", 2020. – С. 166-167.

### References

1. Nichipurenko, E. N. Vlijanie sistemy udobrenij na fone otval'noj obrabotki na produktivnost' ozimoj pshenicy na mocharnyh pochvah Central'noj zony Krasnodarskogo kraja / E. N. Nichipurenko, V. P. Vasil'ko // Sovremennye problemy i perspektivy razvitiya agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik statej po itogam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Saratov, 16–22 ijulja 2019 goda. – Saratov: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju "Amirit", 2019. – S. 415-417.

2. Nichipurenko, E. N. Izmenenija sodержaniya obshhego gumusa v pochve travjano-zernopropashnogo sevooborota v zavisimosti ot sistemy osnovnoj obrabotki pochvy v nizinnno-zapadinnom agrolandshafte / E. N. Nichipurenko, D. V. Gorobec, I. A. Pavelko // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa : Sbornik tezisov po materialam Vserossijskoj (nacional'noj) konferencii, Krasnodar, 19 dekabrja 2019 goda / Otvetstvennyj za vypusk A. G. Koshhaev. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2019. – S. 19-20.

3. Nichipurenko, E. N. Vlijanie sistemy udobrenij na kachestvo zerna ozimoj pshenicy v Central'noj zone Krasnodarskogo kraja / E. N. Nichipurenko, T. D. Fedorova // Nauka, obrazovanie i innovacii dlja APK: sostojanie, problemy i perspektivy : Materialy VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj onlajn-konferencii, Majkop, 25 nojabrja 2020 goda. – Majkop: Izdatel'stvo "Magarin Oleg Grigor'evich", 2020. – S. 166-167.