

## ВЛИЯНИЕ СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ И БИОЛОГИЗАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР ЗЕРНОПРОПАШНОГО СЕВООБОРОТА ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**Ш.М. Абасов, к.с.-х.н., М.Ш. Гаплаев, д.с.-х.н., Х.А. Хусайнов, к.б.н., А.А. Терекбаев, к.б.н.,  
М.Ш. Абасов, ФГБНУ «Чеченский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»  
366021, Чеченская Республика, Грозный, пос. Гикало, ул. Ленина, 1  
Тел. (8712) 62 30 15, E-mail: [shaarany@mail.ru](mailto:shaarany@mail.ru)**

В результате исследований, проведенных на полях ФГБНУ «Чеченский НИИСХ», в лесостепной зоне на черноземе типичном в условиях богары изучено влияние различных способов основной обработки почвы с использованием минеральных удобрений и биопрепарата V417 по последствию сидерата (рапса ярового) на урожайность культур зернопропашного севооборота. Выявлено существенное влияние изучаемых факторов на увеличение урожайности культур относительно соответствующего контроля (приемы обработки почвы без удобрений). Урожайность озимой пшеницы повышалась при глубоких обработках почвы – чизелевании и вспашке, где она составляла 4,7 и 5,1 т/га, превышая контроль на 21 и 44 % соответственно. Отмечено увеличение урожайности гороха и кукурузы вдвое после обработки посевов биопрепаратом при чизелевании и дисковании. Подкормки аммиачной селитрой  $N_{40}$  давали прибавку урожайности озимой пшеницы при вспашке на 17 %, овса при дисковании на 43, кукурузы при чизелевании на 46 %.

Использование биопрепарата способствовало повышению урожайности практически всех культур: пшеницы на 21 % при вспашке и чизелевании, гороха и кукурузы при чизелевании на 57-63, овса на 36 % по сравнению с контролем.

При комплексном применении минеральных удобрений и биопрепарата V417 по последствию сидерата установлено повышение урожайности всех культур. Эффективность их действия возростала: при вспашке – на 24 %, дисковании – на 46 и чизелевании – на 50 % по отношению к контролю. При вспашке и чизелевании получены прибавки урожайности основных культур в среднем на 33-53 % выше контроля. Лучшие прибавки урожайности – 76-81 % – получены на кукурузе при дисковании и чизелевании.

**Ключевые слова:** обработка почвы, удобрение, биопрепарат, озимая пшеница, овес, кукуруза, горох, урожайность.

Для цитирования: Абасов Ш.М., Гаплаев М.Ш., Хусайнов Х.А., Терекбаев А.А., Абасов М.Ш. Влияние средств химизации и биологизации на урожайность культур зернопропашного севооборота при разных способах основной обработки почвы// Плодородие. – 2022. – №1. – С. 54-57. DOI: 10.25680/S19948603.2022.124.14

В результате сложившейся тенденции к снижению уровня плодородия и недостаточной влагообеспеченности почв на большей части пахотных земель отмечается снижение продуктивности сельскохозяйственных культур. В связи с этим особенно актуальны сохранение плодородия почв и формирование стабильно высоких урожаев полевых культур в условиях минимизации энергозатрат. К числу факторов, регулирующих плодородие почвы, относятся системы ее обработки и применения удобрений.

Соблюдение оптимальной структуры севооборотов и технологий возделывания сельскохозяйственных культур – необходимое условие получения качественной растениеводческой продукции, сохранения и дальнейшего воспроизводства плодородия почв в Чеченской Республике. Основные обработки предназначены для улучшения структурности почвы, борьбы с сорняками, вредителями и максимального накопления влаги [10].

Различными исследованиями установлено, что углубление пахоты улучшает почвенные условия: повышает запас влаги, степень аэрации, содержание нитратов и растворимых фосфатов и способствует аккумуляции влаги, лучшему развитию корневой системы растений [4, 5, 12, 13].

В последние годы, в связи с участвовавшими засухами в летне-осенние периоды, при подготовке почвы под озимые культуры традиционную вспашку заме-

няют поверхностной обработкой почвы дисковыми боронами. На тяжелых почвах эффективно глубокое рыхление чизелем, разрушающим подплужную подошву [1, 10].

Роль органических и минеральных удобрений в целях сохранения и повышения плодородия почвы неоспорима. Подчеркивается необходимость внесения свежего органического вещества для защиты гумуса от разрушения [9, 11]. Органические удобрения оказывают положительное последствие при недостатке атмосферных осадков, стабилизируют и улучшают фитосанитарное состояние посевов, увеличивают урожайность полевых культур [6, 7, 12].

Достижением современной биотехнологии для сельского хозяйства является создание биопрепаратов на основе микроорганизмов, фиксирующих азот из атмосферы. Биопрепараты повышают на 0,2-0,4 т/га урожайность зерна озимой пшеницы в условиях засухи [5, 8].

**Цель наших исследований** – установить влияние приемов основной обработки почвы при использовании минеральных удобрений и биопрепаратов по последствию сидерата на урожайность сельскохозяйственных культур в зернопропашном севообороте.

**Методика.** Исследования проводили на опытном поле Чеченского НИИСХ, расположенном в лесостепной зоне на черноземе типичном в условиях богары. За-

кладку и проведение полевого опыта осуществляли по общепринятым методикам [2].

Изучали способы обработки почвы: вспашку, дискование и чизелевание по последствию сидерата (рапс яровой).

Минеральные удобрения применяли под культуры севооборота в расчете на планируемую урожайность. Подкормку азотом проводили под озимую пшеницу и овес – в фазы кущения и трубкования, под кукурузу – в фазе 3-5 листьев и выбрасывания метелки. Параллельно использовали биопрепарат V417 (жидкая форма), относящийся к эндофитным бактериям, созданный во ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии на основе штамма *Bacillus subtilis*. Контролем служил вариант опыта без сидератов, удобрений и биопрепарата.

Объект исследований – зернопропашной севооборот: 1 – озимая пшеница (Безостая 100); 2 – овес яровой (Немчиновская 61); 3 – кукуруза (гибрид Пионер Р8116); 4 – горох зимующий (Зимус).

Учёты и наблюдения проводили по общепринятым методикам. Результаты исследований обрабатывали методом дисперсионного анализа, согласно методике полевого опыта [2].

**Результаты и их обсуждение.** Погодные условия осенних периодов 2019-2020 г. складывались неблагоприятно для исследуемых культур. Острый дефицит влаги в почве вызвал задержку всходов озимых почти на месяц. Весенние периоды характеризовались частыми осадками при небольшом (на 1-2°C) превышении температуры воздуха относительно многолетних данных. В 2019 г. осадки выпадали до июня в пределах нормы, в 2020 г. последний обильный дождь был только в 1-й декаде мая. Летние периоды в оба года были жаркими с частыми засухами. Засуха и летняя жара негативно отражались на развитии кукурузы, особенно в 2020 г. Озимые и зимующие культуры в таких условиях успевали формировать урожай до наступления засухи.

В результате исследований отмечено существенное действие применения минеральных удобрений и биопрепарата V417 по последствию сидератов на повышение урожайности культур севооборота относительно соответствующего контроля. Урожайность озимой пшеницы возрастала в 1,6 раза при совместном использовании минеральных удобрений и биопрепарата при чизелевании. Увеличение урожайности в 2 раза наблюдалось у гороха и кукурузы при обработке посевов биопрепаратом при чизелевании и дисковании. Следует отметить, что в относительно благоприятном по погодным условиям 2019 г. максимальная урожайность кукурузы составляла 8,1 т/га, превышавшая контроль на 59 %, а в 2020 г. из-за дефицита влаги в критический период выметывание – цветение урожайность снизилась на треть. Урожайность гороха и овса имела тенденцию к повышению во всех вариантах, однако разница между ними в основном была незначительной. При этом лучшие прибавки урожайности в пределах 26-56 % получены при дисковании с применением минеральных удобрений и чизелевании с использованием биопрепарата (табл. 1).

Оценка влияния способов обработки почвы не выявила преимущество какого-либо одного из них, подходящего одновременно всем культурам.

Озимая пшеница лучше отзывалась на глубокие обработки почвы – чизелевание и вспашку, при этом ее

средняя урожайность составляла 4,7 и 5,1 т/га, что, соответственно, на 21 и 44 % выше контроля (табл. 2).

#### 1. Урожайность зерна культур севооборота (т/га) при различных приемах основной обработки почвы с использованием минеральных удобрений и биопрепарата V417 по последствию сидерата (в среднем за 2019-2020 г.)

Вариант		Озимая пшеница	Овес	Горох	Кукуруза
Фактор А	Фактор В				
Вспашка	Контроль	4,2	1,4	1,8	3,8
	NPK	4,9	1,6	2,3	2,1
	V417	5,1	1,9	2,4	4,1
	NPK + V417	5,2	1,9	2,4	3,9
Дискование	Контроль	3,2	1,4	2,0	3,6
	NPK	4,2	2,0	2,2	4,3
	V417	4,0	1,9	2,7	7,3
	NPK + V417	4,4	1,9	2,6	6,5
Чизелевание	Контроль	3,6	1,5	2,3	3,7
	NPK	4,3	1,6	2,9	5,4
	V417	4,7	1,9	3,6	6,0
	NPK + V417	5,2	2,2	3,1	6,5
НСР <sub>05</sub> :		0,41	0,16	0,24	0,45
А		0,26	0,10	0,15	0,29
В		0,29	0,11	0,17	0,32
AB		0,18	0,07	0,11	0,20

#### 2. Влияние различных факторов на урожайность зерна культур севооборота, т/га (в среднем за 2019-2020 г.)

Вариант	Озимая пшеница	Овес	Горох	Кукуруза
<i>Обработка почвы (фактор А)</i>				
Вспашка	5,1	1,8	2,4	3,4
Дискование	4,2	1,9	2,5	6,0
Чизелевание	4,7	1,9	3,2	6,0
НСР <sub>05</sub> А	0,26	0,10	0,15	0,29
<i>Минеральные удобрения и биопрепарат V417 (фактор В)</i>				
Контроль	3,7	1,4	2,0	3,7
NPK	4,5	1,7	2,5	3,9
V417	4,6	1,9	2,9	5,8
NPK + V417	4,9	2,0	2,7	5,6
НСР <sub>05</sub> В	0,29	0,11	0,17	0,32

Посевы гороха и кукурузы имели тенденцию к повышению урожайности в вариантах с дискованием и чизелеванием. При этом по сравнению со вспашкой значительная прибавка урожайности зерна – на 54 и 76 % отмечена у кукурузы. При чизелевании прибавка урожайности гороха составила 33 %, чему могло способствовать улучшение аэрации и влагопроницаемости почвы за счет разрушения подпашной подошвы.

Согласно средним значениям урожайности зерна, отзывчивость овса на способы обработки почвы была незначительной. В 2020 г. в вариантах с дискованием и чизелеванием его урожайность превышала показатель, полученный при вспашке, на 17 %. При тех же обработках применение минеральных удобрений и биопрепарата V417 способствовало увеличению прибавки урожайности зерна практически всех культур в среднем на 21-56 % (см. табл. 2).

Применение минеральных удобрений приводило к увеличению урожайности зерна озимой пшеницы при вспашке на 17 %, овса при дисковании на 43, кукурузы при чизелевании на 76 %.

Эффективность биопрепарата проявилась в повышении урожайности пшеницы на 21 % при вспашке и чизелевании, гороха и кукурузы при чизелевании, соответственно, на 57 и 63 % относительно контроля. Следует отметить, что использование биопрепарата на посевах гороха и кукурузы, даже в засушливый 2020 г., дало существенную прибавку урожая – 1,0-1,2 т/га, или 41 и 71 % относительно контроля, а в варианте с диско-

ванием получена урожайность кукурузы, вдвое превышающая контроль (см. табл. 1, 2).

Совместное применение минеральных удобрений и биопрепарата V417 по последствию сидерата способствовало повышению продуктивности практически всех культур. При этом их эффективность повышалась при вспашке на 24 %, дисковании – на 46 и чизелевании – на 50 %. При глубоких обработках почвы (вспашке и чизелевании) получены прибавки урожайности культур сплошного посева в среднем на 33-39 %, а кукурузы – на 53 % по сравнению с контролем. Лучший эффект от совместного применения минеральных удобрений и биопрепарата отмечен на кукурузе с превышением соответствующего контроля при дисковании на 76 %, чизелевании – на 81 %.

**Заключение.** Изучаемые в опыте способы обработки почвы по-разному влияли на урожайность культур севооборота. Высокая урожайность озимой пшеницы – от 4,7 до 5,1 т/га – получена при глубоких обработках почвы (вспашке и чизелевании), прибавки ее в среднем составили 33-39 % по отношению к контролю. Прибавка урожайности кукурузы по отношению к вспашке при дисковании и чизелевании составила 54-76 %. Урожайность гороха возросла на 33% при чизелевании.

Подкормки минеральными удобрениями способствовали увеличению урожайности пшеницы, овса и гороха в среднем на 22 %. Биопрепарат V417 повышал урожайность практически всех культур на 26-57 % к контролю.

Урожайность гороха и кукурузы при чизелевании с использованием биопрепарата превысила контроль, соответственно, на 57 и 63 %, а в варианте с дискованием получена урожайность кукурузы, вдвое превышающая контроль.

Совместное применение минеральных удобрений и биопрепарата V417 по последствию сидерата (рапса ярового) способствовало повышению продуктивности практически всех культур. Лучшая прибавка урожайности, на 76-81 %, отмечена на кукурузе при дисковании

и чизелевании с совместным применением минеральных удобрений и биопрепарата.

#### Литература

1. Абасов Ш.М., Хусайнов Х.А., Шишихаев И.Я., Абасов М.Ш., Магамадгазиева З.Б. Продуктивность смешанных посевов при разных способах обработки почвы. В сб.: Инновационная деятельность как фактор развития АПК в современных условиях. /Матер. II Межд. научн. конф., посв. 75-летию ФГБНУ «Чеченский НИИСХ». – Грозный, 2020. – С. 21-26.
2. Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Адаев Н.Л. Учебно-методическое руководство по проведению исследований в агрономии. – Грозный: Изд-во ЧГУ, 2012. – 344 с.
3. Аюпов З.З., Рыцева Н.Г. Продуктивность полевых севооборотов в зависимости от системы основной обработки почвы и удобрений // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 2. – С. 10-11.
4. Буянкин Н.И., Красноперов А.Г. Основная обработка почвы в условиях засушливого земледелия // Достижения науки и техники АПК. – 2006. – № 6. – С. 39-42.
5. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. – М.: ВНИИА, 2005. – 302 с.
6. Лошаков В.Г. Севооборот и плодородие почвы. – М.: ВНИИА, 2012. – 512 с.
7. Лошаков В.Г., Синих Ю.Н., Солдатова С.С. Роль пожнивной сидерации в биологизации / Доклады ТСХА. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2010. – С. 313-317.
8. Никитин С.Н., Завалин А.А. Влияние удобрений и биопрепаратов на продуктивность зернопарового севооборота, потоки элементов питания и свойства чернозема выщелоченного в лесостепи Среднего Поволжья // Агрохимия. – 2017. – № 6. – С. 12-29.
9. Никончик П.И. Севооборот и воспроизводство плодородия почвы. Результаты 30-летнего стационарного опыта // Известия ТСХА. – 2012. – Вып. 3. – С. 88-98.
10. Хусайнов Х.А., Тунтаев А.В., Муртазалиев М.С., Муртазалиев С.М. Плодородие почвы в зависимости от приемов ее обработки и внесения органических удобрений на черноземе типичном в Чеченской Республике // Плодородие. – 2019. – № 5 (110). – С. 24-27.
11. Черников В. А. Изменение гумусовых соединений почвы в длительном стационарном опыте ТСХА // Плодородие. – 2002. – № 4(7). – С. 35-36.
12. Шабаев, А.И. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в агроландшафтах Поволжья / А.И. Шабаев// Земледелие. – 2009. – № 4. – С.13-15.
13. Effect of Fertilizers on the Productivity of Crop Rotation and on Organic Matter in the Soil / N.M. Mudrykh [et al.] // 8-th International Soil Science Congress on «Land Degradation and Challenges in Sustainable Soil Management», Izmir, 2012. – Vol. I. – P. 335-338.

## INFLUENCE OF CHEMISTRY AND BIOLOGIZATION MEANS ON CROPS YIELD OF GRAIN ROTATION WITH DIFFERENT METHODS OF BASIC SOIL TREATMENT

**Chechen Scientific Research Institute of Agriculture**

**Abasov Sh.M. – Head Department of Agriculture of the Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Candidate of Agricultural Sciences**

**Gaplaev M.Sh. – Director of the Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Doctor of Agricultural Sciences**

**Husainov H.A. – Head Department of Agriculture of the Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Candidate of Biological Sciences**

**Terekbayev A.A. – Head Vegetable Growing Department of Agriculture of the Chechen Scientific Research Institute of Agriculture, Candidate of Biological Sciences**

**Abasov M.Sh. – Senior Researcher of the Laboratory of Plant Industry of the Chechen Scientific Research Institute of Agriculture**

**Chechen Scientific Research Institute of Agriculture**

**366021, Chechenskaya Respublika, Grozny, Gikalo, ul. Lenina, 1**

**E-mail: shaarany@mail.ru**

*As a result of studies carried out in the fields of the Chechen Research Institute of Agriculture in the forest-steppe zone, on typical chernozem in dry conditions, the influence of various methods of basic soil cultivation using mineral fertilizers and biological product V417 on the aftereffect of green manure (spring rape) on the yield of crops of grain-tilled crop rotation was studied. At the same time, a significant influence of the factors under study on an increase in crop yield relative to the corresponding control was revealed (methods of soil cultivation without fertilizers). The yield of winter wheat increased with deep tillage – chisel-growing and plowing, where the yield was 4.7 and 5.1 t / ha, exceeding the control by 21 and 44%, respectively. An increase in the yield of peas and corn was noted twice after the treatment of crops with a biological product during chiseling and disking. Top dressing with ammonium nitrate N40 gave an increase in the yield of winter wheat when plowing by 17%, oats when disking by 43%, and corn when chiseling by 46%. The use of the biological product contributed to an increase in the yield of almost all crops: wheat by 21% during plowing and chisel-growing, peas and corn during chisel-growing by 57-63%, oats by 36% compared to the control.*

*With the complex application of mineral fertilizers and the biological product V417, an increase in the yield of all crops was established by the aftereffect of green manure. The effectiveness of their action increased: during plowing – by 24%, disking – by 46% and chiseling – by 50% in relation to the control. During plowing and chisel-growing, yield increases of the main crops were obtained by an average of 33-53% higher than the control. The best yield increases – 76-81% – were obtained on maize when disking and chiseling.*  
Keywords: tillage, fertilizer, biological product, winter wheat, oats, corn, peas, yield.

УДК : 631.68.35.37:633.81

DOI: 10.25680/S19948603.2022.124.15

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ САФЛОРА В ОРГАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

**Б.Н. Насиев<sup>1</sup>, д.с.-х.н., чл.-кор. НАН РК, Т.К. Василина<sup>2</sup>, доктор PhD,  
А.М. Жылкыбай<sup>1</sup>, докторант PhD**

**<sup>1</sup>НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет  
имени Жангир хана»**

**090000, Республика Казахстан, г. Уральск, улица Жангир хана, 51**

**[Veivit.66@mail.ru](mailto:Veivit.66@mail.ru)**

**<sup>2</sup>НАО «Казахский Национальный аграрный исследовательский университет»**

**050010, Республика Казахстан, г. Алматы, проспект Абая, 8**

**[v\\_tursunai@mail.ru](mailto:v_tursunai@mail.ru)**

Основной принцип органического земледелия – использование биологизированных технологий, которые, наряду с повышением урожайности полевых культур агроландшафтов, способствуют улучшению физико-химических и биологических показателей почв. В исследованиях использование биологизированных технологий по сравнению с традиционной технологией повысило урожайность сафлора на 0,23 т/га, масличность семян до 30,68%. Результаты исследований показали, что под влиянием фитомелиоративного действия сафлора в слое 0-20 см темно-каштановых почв отмечено увеличение содержания нитратного азота на 5,95%, подвижного фосфора на 5,22%; рыхлости почвы на 0,010 г/см<sup>3</sup>; структурность почвы составила 64,43%. Проведенные исследования представляют научную ценность в национальном и международном масштабах в плане организации мероприятий по рациональному использованию и предотвращению ухудшения почвенного покрова и повышения продуктивности агроландшафтов.

Ключевые слова: органическое земледелие, биологизированная технология, сафлор, фитомелиорация, урожайность, показатели почвы.

Для цитирования: Насиев Б.Н., Василина Т.К., Жылкыбай А.М. Биологические приемы возделывания сафлора в органической системе земледелия Западного Казахстана// Плодородие. – 2022. – №1. – С. 57-60.  
DOI: 10.25680/S19948603.2022.124.15.

Главным звеном нового направления в сельском хозяйстве – органического земледелия является использование агроландшафтов с.-х. культур, применяемых в качестве фитомелиорантов. Наряду с высокой засухоустойчивостью и урожайностью, огромное значение имеет фитомелиоративная роль сафлора. В работах многих ученых имеются научные данные о положительной роли сафлора как зеленого удобрения в повышении плодородия почвы [1]. Для очистки почв от тяжелых металлов предлагается выращивание сафлора, как фитомелиоранта, на загрязненных почвах [2].

На основании проведенных исследований отмечают устойчивость сафлора к уплотнению почвы и выделяют его как вид, способный снизить объемную плотность почвы. В этом исследовании индекс Q1/2 был выше 1,77 и 1,55 для генотипов IMA-2106 и IMA-4904 соответственно [3].

Почвы содержат естественные запасы питательных веществ для растений, но эти запасы находятся в основном в недоступных для растений формах, и лишь небольшая часть высвобождается ежегодно в результате биологической активности или химических процес-

сов. Этот процесс слишком медленный, чтобы компенсировать вынос питательных веществ сельскохозяйственными культурами и удовлетворить их потребности. Таким образом, удобрения предназначены для пополнения питательных веществ, уже присутствующих в почве [4].

Использование химических, органических удобрений или биоудобрений имеет свои преимущества и недостатки с точки зрения обеспечения растений питательными веществами, роста урожая и загрязнения окружающей среды. Преимущества должны выражаться в оптимальном использовании каждого типа удобрений и достижении сбалансированного количества питательных веществ для роста сельскохозяйственных культур. Биоудобрения являются альтернативным источником удовлетворения потребностей сельскохозяйственных культур в питательных веществах. В биоудобрениях содержатся полезные бактерии *Azotobacter*, *Azospirillum*, *Rhizobium*, *Mycorrhizae*, которые очень важны для растений. Биоудобрения также влияют на устойчивость растений к неблагоприятным воздействиям окружающей среды [5, 6]. Они могут сыграть ключ-