

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Департамент растениеводства, механизации, химизации и защиты**  
**растений**

**Федеральное государственное бюджетное учреждение станция**  
**агрохимической службы «Прикумская»**

Утверждаю:

ВРИО директора  
ФГБУ САС «Прикумская»  
А. А. Макаров

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**ОТЧЕТ**

**о научно-исследовательской работе**

**за 2021 год по теме:**

**«Влияние биопрепарата на плодородие почвы, урожайность и качество**  
**гороха».**

г. Буденновск

2021г.

## Реферат

Отчет состоит из 22 страниц машинописного текста. В отчете 9 таблиц

Ключевые слова: биологический препарат, продуктивная влага, осадки, макроэлементы питания, плодородие почвы, экономическая эффективность.

В отчете представлены материалы по изучению биологических препаратов компании Бионоватик. Опыт заложен в СПК-колхоз «Прикумский» Буденновского района, Ставропольского края, в засушливой зоне.

На момент возобновления весенней вегетации запасы продуктивной влаги в пахотном слое были хорошие и составили 21,3 мм, в метровом слое удовлетворительные и составили от 80,2 до 90,2 мм.

Осадков за весеннее-летний период выпало 281,1 мм при среднем многолетнем 211мм. Распределялись они крайне неравномерно и большей частью имели ливневый характер.

Урожайность гороха по варианту составила – 26,0 ц/га, что больше чем на контроле на 3,6 ц/га или на 11,6%.

## Содержание

Реферат	2
Содержание	3
Нормативные ссылки	4
Определения, обозначения и сокращения	5
Введение	7
I. Основная часть	11
II. Условия проведения опыта	13
III. Результаты выполненной работы	15
IV. Заключение	19
Список использованных источников	20
Приложения	21

### **Нормативные ссылки.**

ГОСТ 1.5-93 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов

ГОСТ 2.105-95 Единая система конструктивной документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.111-68 Единая система конструктивной документации. Нормоконтроль.

ГОСТ 6.38-90 Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов

ГОСТ 7.1-84 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления

ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования

ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила

ГОСТ 7.54-88 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования

ГОСТ 8.417-81 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин

## **Определения, обозначения и сокращения.**

Севооборот – научно обоснованное чередование сельскохозяйственных культур и паров и во времени и на территории или только во времени.

Предшественник – культура или пар, размещенный в данном поле в предшествующем году.

Урожайность – количество растениеводческой продукции, получаемой с единицы площади.

Агроландшафт - природно-территориальный комплекс, естественная растительность которого на подавляющей его части заменена агроценозами.

Полевой опыт – исследование, осуществляемое в полевой обстановке на специально выделенном участке. Основной задачей полевого опыта является установление различий между вариантами опыта, количественная оценка действия факторов жизни, условий или приемов возделывания на урожай растений и его качество.

Минеральные удобрения – неорганические соединения, содержащие необходимые для растений элементы питания.

Биологический препарат – биологическое средство защиты растений, в отличие от химических, представляет собой живые объекты или естественные биологически высокоактивные химические соединения, синтезируемые живыми организмами.

Продуктивная влага – часть почвенной влаги, при поглощении которой растения не только поддерживают свою жизнеспособность, но и синтезируют органическое вещество.

Атмосферные осадки – вода в жидком или твердом виде, выпадающая из облаков или осаждающаяся из воздуха на земную поверхность и какие-либо предметы.

Миллиметр	мм
Сантиметр	см
Квадратный сантиметр	см <sup>2</sup>
Кубический сантиметр	см <sup>3</sup>

Километр	км
Гектар	га
Центнер	ц
Грамм	г
Килограмм	кг
Тонна	т
Миллилитр	мл
Литр	л

## **Введение.**

Призывы к биологизации современного сельского хозяйства, сокращению применения агрохимикатов и замене их на биологические препараты и средства защиты растений звучат в аграрном сообществе все явственнее и громче. Но до последнего времени биотехнологический потенциал России по сравнению с зарубежным опытом выглядел весьма скромно. Доля применения биотехнологий в США составляет 40% всего мирового рынка биопродуктов, в Европе – 30%, в России не превышает 2%. Так что нам есть к чему стремиться, особенно в период санкций и реализации программ импортозамещения.

Внедрение достижений и продуктов биотехнологии позволяет решить многие проблемы производства продукции сельского хозяйства, поэтому сегодня это направление научных и практических исследований для сельскохозяйственных нужд развивается в промышленных странах особенно быстрыми темпами.

ООО «Бионоватик» – отечественная компания, цель которой – разработка, регистрация и производство биопрепаратов и биотехнологий для сельского хозяйства РФ. Компания активно подключилась к разработке и внедрению биотехнологий, которые позволяют решать целый ряд проблем, и в первую очередь проблему с нехваткой продовольствия на Планете. Биометод актуален для сельского хозяйства особенно сейчас, потому что многие годы повсеместной интенсификации сельхозпроизводства привели к тому, что в почве стали исчезать полезные микроорганизмы и в то же время наблюдается тенденция повышения численности вредных видов, что вызывает резкое и необратимое падение плодородия.

Многие ученые говорят о том, что химический метод защиты растений достиг своего потолка и ему нужно искать и находить альтернативу. Использование биопрепаратов поможет снизить химическую нагрузку, так как работает на постепенное улучшение плодородия почвы. Достигается это за счет замещения агрохимикатов биопрепаратами, сокращения доз минеральных удобрений и подключения сил самой природы к устранению таких бедствий, как утрата плодородия почвы, ее деградация, снижение

качества произведенной продукции. Ассортимент биопрепаратов должен расширяться вместе с ростом уровня сельскохозяйственного производства.

Политика компании «Бионоватик» направлена на повышение экологизации сельского хозяйства.

Биологические фунгициды, предназначенные для борьбы с болезнями растений, изготавливаются на основе бактерий, поэтому к ним не возникнет резистентности. Оргамика Ф – биологический фунгицид, содержащий конидии природного штамма *Trichoderma asperellum* OPF-19. Он обладает широким спектром антагонистической активности, эффективен против корневой гнили, гнили рассады и цветов, снежной плесени, мучнистой росы, вилта, и других заболеваний сельскохозяйственных культур. Оргамика С – содержит споры штамма *Bacillus amyloliquefaciens* OPS-32. Препарат предназначен для защиты от патогенных грибов и повышения урожайности зерновых, овощных, технических, кормовых, плодовых и ягодных культур, а также декоративно-цветущих растений.

Сельскохозяйственные растения нуждаются в сбалансированном питании. Решить эту задачу могут биологические удобрения, применение которых сокращает использование химических и тем самым снижает содержание нитратов в почве, растениях и плодах, и повышает плодородие почв. В линейке компании «Бионоватик» – продукты Органит Н и Органит П, Органит Стерн. Органит Н – биологическое удобрение, улучшающее азотное питание растения. В его основе – природный штамм *Azospirillum zeae* OPN-14, способный фиксировать атмосферный азот в форму доступную для растений.

Органит П представляет собой жидкую культуру жизнеспособных спор штамма фосфат и калий-мобилизующей бактерии *Bacillus megaterium* OPP-31. Клетки бактерии при попадании в почву активизируются и активно делятся. В процессе своего роста клетки бактерии растворяют водонерастворимые соединения фосфора в почве благодаря продукции органических кислот и ферментов. Действие препарата сохраняется на



протяжение всего теплого сезона, что способствует пролонгированной коррекции фосфорного питания культурных растений.

Биопрепарат Органит Стерн, создан на основе природного штамма гриба *Trichodermaasperellum* OPF-19, который обладает высокой экологической пластичностью, эффективно разлагает пожнивные остатки злаковых культур и подсолнечника после уборки урожая даже при низких температурах, одновременно, за счет микопаразитической активности, подавляя рост патогенных грибов.

Все используемые в препаратах «Бионоватик» микроорганизмы прошли полный цикл проверок и экспертиз на патогенность для человека, животных, рыб и полезных насекомых и являются полностью безопасными.

Биопрепараты оказывают положительное влияние на всхожесть семян, рост биомассы растений и их продуктивность. Инокуляция семян зерновых культур ризосферными diaзотрофами способна качественно улучшать поступление в корневую систему элементов питания и стимулировать прорастание семян, увеличивать биомассу корней. Учеными установлена роль биопрепаратов в улучшении минерального питания растений как за счет вовлечения в агроценоз азота атмосферы, так и в результате усиления поглощения корнями сельскохозяйственных культур основных элементов питания из почвы. Тем самым, с помощью биозащиты можно повысить коэффициент использования минеральных удобрений и поступление питательных веществ из почвы.

В 2015 г. испытания проводились в ОПХ «Гулькевичское» Гулькевичского района на озимой пшенице, а также в ООО СП «Бородино» Кавказского района Краснодарского края на озимой пшенице и сахарной свекле. В обоих хозяйствах использовались препараты Псевдобактерин 3, Оргамика С, Органит П. Применение биофунгицидов в сравнении химическими фунгицидами как на озимой пшенице, так и на сахарной свекле, показало достоверную прибавку урожая, что всегда очень важно для земледельцев.

Ставропольский край - один из ключевых регионов возделывания зерновых из зернобобовых культур в России. Край занимает 3-е место среди регионов РФ по производству пшеницы, 1-е место по производству гороха. В последние годы зерновые и зернобобовые культуры в регионе занимают около 74% всей посевной площади, а в отдельных зонах края - свыше 80%.

В Ставропольском крае горох возделывается повсеместно. Горох хороший предшественник для большинства полевых культур, так как он способствует накоплению в почве азота. Тем самым улучшая почвенное плодородие как парозанимающая культура.

Актуальность данной темы не вызывает сомнений, исследования в этой области необходимо провести и в восточной части Ставропольского края, в частности в засушливой зоне, потому как дефицит осадков в последние годы во время вегетации и даже в зимний период, отрицательно сказывается на урожайности сельскохозяйственных культур.

## **I. Основная часть.**

Климат восточной зоны, как и всего Ставропольского края, формируется под влиянием юго-западной периферии азиатского антициклона и зимней черноморской депрессии, сопряженная зависимость между которыми определяет поступление и трансформацию воздушных масс над территорией. Климат зоны отличается резкой континентальностью с жарким сухим летом и относительно холодной зимой.

Средняя температура воздуха самого жаркого месяца (июля) в году колеблется от 23,5°С до 25,0°С, самого холодного января – от –4,6°С до –3,5°С. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает 42-43°С, абсолютный минимум – 37-33°С. Таким образом, годовая амплитуда экстремальных температур воздуха равна 72-80°С, что говорит о резкой континентальности климата. Продолжительность теплого периода (периода с температурой выше 0°С) в среднем составляет около девяти месяцев. ГТК – 0,8.

Влагообеспеченность территории определяется количеством выпадающих осадков, режим которых обуславливается циркуляцией воздушных масс, особенно развитой в холодное время. Годовое количество осадков составляет 300-400мм и является недостаточным для успешного возделывания сельскохозяйственных культур. Для холодного периода года характерны морозящие и обложные осадки, а для летнего – ливневые. Выпадение твердых осадков возможно с октября по март, однако наиболее вероятны в декабре и январе, что связано с крайне неустойчивым характером зимы в этой зоне.

Основными неблагоприятными агрометеорологическими условиями на территории зоны, оказывающими отрицательное воздействие на развитие сельскохозяйственных культур, являются засухи и суховеи, пыльные бури, заморозки, град, метели, гололед и гололедица. (Из материалов агрометеорологических наблюдений восточной зоны Ставропольского края, 1987г.)

Восточная зона Ставропольского края – это зона каштановых почв. Каштановые почвы - это почвы засушливого и отчасти крайне засушливого агроклиматического районов. На этих почвах первостепенную роль играет борьба за накопление и сохранение влаги, а также парование полей и орошение. Почвообразующими породами являются лессовидные и пылевые суглинки, нередко засоленные.

Основной задачей настоящего опыта является проведение исследований по изучению влияния биопрепаратов компании «Бионоватик» на: повышение энергии прорастания и всхожести семян, снижение гербицидного стресса, защиту от бактериальных заболеваний и аскохитоза, и урожайность сельскохозяйственных культур .

Весной 2021 года на поле СПК колхоз «Прикумский», с. Новая Жизнь, Ставропольского края, специалистами агрохимической службы «Прикумская», совместно с представителем компании «Бионоватик», был определен экспериментальный участок площадью 16 га, для проведения опытов по изучению биопрепаратов программы «Максимум», и контрольный участок площадью 16 га, для сравнения агрохимических, биологических и других показателей.

Исследования проводятся в зоне севооборота: горох после озимой пшеницы, озимая пшеница по занятому пару.

#### Схема опыта

1 вариант			2 вариант		
(контроль) 16га			(опыт)16 га		
1	2	3	1	2	3
5,3га	5,3га	5,3га	5,3га	5,3га	5,3га

Ширина защитки – 7м

Ширина делянки – 20м

Длина делянки – 2000м

Общая площадь делянки – 54000м<sup>2</sup>

Учетная площадь делянки – 40000м<sup>2</sup>

Площадь варианта - 16га

Площадь под опытом - 16га

Повторность трехкратная.

## **II. Условия проведения опыта.**

Осенью 2020г., в СПК-колхоз «Прикумский» на опытном поле была проведена вспашка после озимой пшеницы ПЛН 8-40 в агрегате с трактором К-700. Весной 2021г., были проведены две культивация КПС-4 в агрегате с трактором К-700

Весна 2021 года началась с переходом среднесуточной температуры воздуха через 0°С – 27 февраля и закончилась 29 апреля, т.е. продолжалась 61 день при средней продолжительности 58 дней . весенний период этого года был теплым и плохо обеспечен осадками. Средняя температура воздуха на протяжении всего весеннего периода превышала норму на 1-2°С.

Заморозки в воздухе окончились 29 марта, это на неделю раньше средних многолетних сроков. На почве морозоопасный период закончился раньше многолетних сроков на 19 дней.

Почва полностью оттаяла во второй декаде марта и уже в первой половине третьей декады начались полевые работы по закрытию влаги в почве и посев ранних яровых культур.

Периодически выпадающие осадки удерживали запасы продуктивной влаги в метровом слое на уровне 80,2 - 90,2мм (таблица 1).

23 марта 2021г., был проведен сев гороха сорт «Царевич» сеялкой в сцепе СЗП-3,6 в агрегате с трактором К-700 (Приложение 2).

Перед посевом 19 марта семена гороха для опытного участка были обработаны биопрепаратами: Органит Н – 1л/т, Органит П – 1л/т, Псевдобактерин 3 – 1л/т, Биодукс – 4мл/т. Для контрольного участка семена не обрабатывались (Приложение 1).

Всходы гороха появились 5 апреля, зацвел 19 мая.

Перед закладкой опыта были отобраны почвенные образцы на определение содержания продуктивной влаги и основных агрохимических параметров .

Таблица 1. Содержание продуктивной влаги на посевах гороха по вариантам, мм

	горизонт	март	июль
контроль	0-20	21,3	9,9
	0-50	51,9	10,6
	0-100	80,2	11,1
вариант	0-20	21,3	15,0
	0-50	66,5	28,5
	0-100	90,2	30,1

На момент посева как видно из таблицы 1, содержание продуктивной влаги в пахотном горизонте 0-20 см оказалось более чем удовлетворительным и составило 21,3 мм.

На момент уборки гороха содержание продуктивной влаги в слое почвы 0-20 см было низким и составило от 9,9 до 15,0 мм, в слое 0-100 см неудовлетворительные – 11,1 – 30,1мм.

Таблица 2. Температурный режим воздуха по данным Буденновской агрометеорологической станции, °С.

месяц	среднее многолет.	2021г.	декады			отклонен. от сред. многолет. °С
			I	II	III	
март	2,6	3,2	2,4	1,6	5,5	0,6
апрель	11,1	12,2	10,7	12,7	13,3	1,1
май	19,4	19,0	16,0	19,5	21,6	-0,4
июнь	23,3	23,3	19,1	23,3	27,5	0
июль	25,1	27,1	26,4	29,1	25,8	2,0
За 5 месяц.	16,3	17,0				0,7

Период активной вегетации проходил на фоне повышенного температурного режима. На протяжении вегетации температуры воздуха превышали средние многолетние значения на 1-2°C, за исключением первой декады июня, когда среднедекадная температура воздуха была ниже обычного (Таблица 2).

Таблица 3. Осадки по данным Буденновской агрометеорологической станции, мм.

месяц	среднее многолетн.	осадки				отклонен. от сред. многолет.	
		2021г.	декады			мм	%
			I	II	III		
март	24	24,0	2,3	11,1	10,6	0	0
апрель	40	30,4	1,4	4,8	24,2	-9,6	-24,0
май	48	61,1	6,5	5,9	48,7	13,1	27,3
июнь	59	119,6	68,6	3,6	47,4	60,6	102,7
июль	40	46,0	14,0	-	32,0	6,0	15,0
За 5 месяцев	211	281,1	-	-	-	70,1	33,2

Осадков за весеннее-летний период выпало 281,1 мм при среднем многолетнем 211мм. Распределялись они крайне неравномерно. Перебор осадков наблюдался в третьей декаде апреля, третьей декаде мая и первой и третьей декаде июня (Таблица 3).

Уборку провели 8 июля 2021г.

### III. Результаты выполненной работы.

Согласно методике, опрыскивание проводилось по вегетации в мае препаратами Органит Н-0,5л/га, Органит П-0,5л/га, Биодукс -2мл/га, Оргамика С-0,5л/га (Приложение ). Обработку против болезней проводили дважды в апреле и мае по контролю и варианту биофунгицидом Аларин Б в таре Гумат + 7В удобрение гуминовое 10 л/га.

Перед закладкой опыта в марте, были отобраны почвенные образцы в слое 0-20см (исходные данные, таблица 4) на следующие показатели: гумус,

водородный показатель кислотности почвы, подвижной фосфор, обменный калий и нитратный азот. Средние показатели по опыту.

Таблица 4. Содержание гумуса, рН и макроэлементов в слое почвы 0-20см (исходные данные), март 2021г.

Вариант	Гумус, %	рН	Подвижной	Обменный	Нитратный
			фосфор	калий	азот
			мг/кг		
Контроль	1,72	7,9	18,0	380	1,9
Вариант	1,66	8,1	16,0	320	1,7
Среднее	1,69	8,0	17,0	350	1,8

Содержание органического вещества составило – 1,72%, очень низкое. Почвы опыта – каштановые слабосолонцеватые. Реакция почвенного раствора (рН) – щелочная. Подвижного фосфора – 17 мг/кг, среднее содержание. Обменного калия 350 мг/кг – высокое содержание. Среднее содержание нитратного азота – очень низкое и составило 1,8 мг/кг.

Таблица 5. Содержание макроэлементов в слое 0-20см, июль 2021года (после уборки), мг/кг

Вариант	Подвижной фосфор	Обменный калий	Нитратный азот
Контроль	26,0	340	2,2
Вариант	25,0	420	2,3
Среднее	25,5	380	2,25

Среднее содержание нитратного азота после уборки (таблица 5) немного увеличилось (благодаря азотфиксации гороха), но по прежнему имеет низкое значение 2,25 мг/кг. Показатель обменного калия (380 мг/кг) и



подвижного фосфора (25,5 мг/кг) также незначительно увеличились за время наблюдений по мере роста и созревания гороха.

Таблица 6. Структура урожая зерна гороха, 2021год.

Горох	Кол-во растений, шт	Кол-во стручков, шт	Вес зерна с 1 м <sup>2</sup> , г	Среднее кол-во зерна в стручке, шт	Масса 1000 зерен/г
контроль	109	332	310	3,27	288
вариант	107	345	348	3,49	289

По варианту урожайность зерна гороха больше, за счет большего количества стручков и зерен в стручке, чем на контроле.

Таблица 7. Урожайность зерна гороха в 2021г., ц/га

Горох	Средняя урожайность	Прибавка от препаратов	
		ц/га	%
контроль	22,4	-	-
вариант	26,0	3,6	11,6
НСР <sub>05</sub>	1,8 ц/га	3,2%	

Урожайность зерна гороха на контроле составила 22,4 ц/га, по варианту – 26,0 ц/га, что больше чем на контроле на 3,6 ц/га или на 11,6% (таблица 6).

Таблица 8. Качество зерна гороха в пересчете на сухое вещество

	Гигровлаж.	К влажности	Белок	Зола	Фосфор	Калий	Азот
контроль	9,31	1,10	25,58	3,59	0,528	0,422	4,09
опыт	9,31	1,10	24,68	3,00	0,447	0,365	3,95

Как видно из таблицы 8, применение биопрепаратов на качество зерна гороха не повлияло.

Таблица 9. Экономическая эффективность применения биопрепаратов.

Горох	Средняя урожайность, ц/га	Прибавка к контролю, ц/га	Стоимость прибавки, руб.
контроль	22,4	-	-
вариант	26,0	3,6	8244

Средняя стоимость зерна гороха в 2021 году составила 22900 руб. за тонну. Прибавка от применения биопрепаратов составила 3,6 ц/га. В денежном выражении – 8244 рублей на каждый гектар.

#### **IV. Заключение.**

На основании анализа полученных данных, приведенных в отчете, можно сделать следующие выводы:

1. Основными факторами, влияющими на производство зерна гороха, являются правильность выбора сем севооборотов, метеорологические условия, агротехника, сорта, защитные мероприятия, сбалансированное применение минеральных удобрений и биопрепаратов.

2. В 2021 году хорошие погодные условия и достаточное количество влаги благоприятно сказалось на рост и развитие яровых культур.

3. На момент отбора почвенных образцов содержание обменного калия – высокое, подвижного фосфора – среднее, нитратного азота – низкое.

4. В 2021 году был получен хороший урожай зерна гороха и составил в среднем 24,2 ц/га.

5. Применение биопрепаратов повысило урожайность гороха, по сравнению с традиционной технологией.

6. Необходимо изучить более детально действие биопрепаратов на почвенное плодородие, урожайность, качество и экономическую эффективность не только яровых, но и озимых сельскохозяйственных культур в засушливой зоне Ставропольского края. Поэтому следует продолжить исследования по данной теме.

## Список литературы

1. Вадюнина А.Ф. Методы исследований физических свойств почв /А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. –М.: Агропромиздат, 1986.
2. ГОСТ 28268-89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений: Межгосударственный стандарт / Издание официальное// Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и стандартизации. – Минск: ИПК изд-во стандартов, 1989.
3. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления: Межгосударственный стандарт / Издание официальное // Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и стандартизации. – Москва: ИПК изд-во стандартов, 2002.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – Изд. 5-е доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.-351с.
5. Муха В.Д. Практикум по агропочвоведению / В.Д. Муха. – М.: колос, 2010.
6. Материалы агрометеорологических наблюдений Восточной зоны Ставропольского края / Ставрополь. – 1987.-с. 14-38.
7. Куприченков. М.Т. Почвы Ставрополя / М.Т. Куприченков // ставрополь.-2005.-с. 37-38.