

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный агротехнологический университет»**

МИКРООРГАНИЗМЫ И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

МАТЕРИАЛЫ

**I Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием, посвященной 90-летию
со дня рождения
профессора Евгении Матвеевны Панкратовой**

Киров 2022

УДК 582.26;631.466
ББК 40.325

Микроорганизмы и плодородие почвы: материалы I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 90-летию со дня рождения профессора Евгении Матвеевны Панкратовой. – Киров: Вятский ГАТУ, 2022. – 189 с.

Главный редактор – ректор Вятского государственного агротехнологического университета, доктор педагогических наук **Симбирских Е.С.**

Заместитель главного редактора – проректор по науке Вятского государственного агротехнологического университета, доктор технических наук **Курбанов Р.Ф.**

Ответственный за выпуск – декан агрономического факультета Вятского государственного агротехнологического университета **Тюлькин А.В.**

Редакционная коллегия:

Л.И. Домрачева, доктор биологических наук, профессор;

Ю.Н. Зыкова, кандидат биологических наук, доцент;

А.Л. Ковина, кандидат биологических наук, доцент;

Л.В. Трефилова, кандидат биологических наук, доцент.

В сборнике помещены статьи участников конференции. Опубликованные работы охватывают широкий круг вопросов, связанных с изучением систематики, экологии, физиологии, генетики, метаболизма микроорганизмов, их взаимоотношений с другими организмами, влияния на плодородие почв, а также их практического использования.

Сборник сверстан без редакторских правок. Ответственность за содержание материалов возлагается на авторов.

УДК 579.64
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ НОВОГО
УДОБРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПУТЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ
СТРЕПТОМИЦЕТОВ НА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКЕ, НА ПРИМЕРЕ
КРЕСС-САЛАТА (*LEPIDIUM SATIVUM* L.) В ЛАБОРАТОРНЫХ
УСЛОВИЯХ

Маградзе Е.И.
ФГБОУ ВО Удмуртский ГУ
elena.magradze@gmail.com

Аннотация. Бактериальные удобрения прочно занимают свою нишу в сельском хозяйстве. Нами разрабатывается новое бактериальное удобрение путем выращивания стрептомицетов на молочной сыворотке в качестве питательной среды. Мы изучаем влияние удобрения на различные сельскохозяйственные культуры. Данная статья посвящена изучению пролонгированного действия нового удобрения на кресс салат.

Ключевые слова: бактериальное удобрение, молочная сыворотка, стрептомицеты.

Бактериальные удобрения находят все большее применение в сельском хозяйстве. Они считаются экологически безвредными, так как при их применении исключена передозировка химических компонентов; бактерии, входящие в состав таких удобрений, являются почвенными микроорганизмами, чьи продукты метаболизма положительно влияют на растения [1-4]. Одним из главных условий при создании бактериальных удобрений является численность микроорганизмов. Их должно быть не менее 10^6 клеток/л удобрения [5]. Для этого бактерии выращивают на питательных средах. Чтобы удобрение было относительно дешевым, питательные среды должны иметь невысокую стоимость. Это условие достигается за счет применения отходов каких-либо производств.

Мы выращивали стрептомицеты на отходе производства творога – молочной сыворотке. Нами были выбраны стрептомицеты, так как известно, что они обладают антибактериальной и антифунгальной активностью, являются продуцентами гидролитических ферментов, и веществ, необходимых для роста культурных растений [6].

Стрептомицеты выделены из почвы Ижевского Ботанического сада УдГУ. Два выделенных штамма синтезируют красный и синий пигменты.

Так как цельная молочная сыворотка не является хорошей питательной средой для бактерий из-за высокой концентрации питательных веществ, мы выращивали стрептомицеты на разведенной сыворотке, не добавляя в нее других питательных компонентов. Время культивирования 7 суток при температуре $29 \pm 1^\circ\text{C}$.

В конце культивирования определяли численность стрептомицетов в готовом препарате.

Далее изучали пролонгированное влияние этого препарата на рост кресс-салата в лабораторных условиях. Для этого в 4 контейнера засыпали по 1600 мл готового цветочного грунта. Однократный полив осуществляли по схеме: первый контейнер – вода, второй контейнер – удобрение, третий контейнер – разведенная автоклавированная сыворотка, четвертый контейнер – удобрение «Байкал». «Байкал» разводили по рекомендации производителя (12 капель на 0,5 л воды). Численность стрептомицетов составила $8,96 \cdot 10^8$ КОЕ/л. Норма полива – 0,5 л. В дальнейшем, по мере высыхания почвы полив осуществляли только водой в течение одной недели. Сыворотка, вода и удобрение «Байкал» были контролем в нашем эксперименте.

Через месяц в каждый контейнер посеяли по 45 семян кресс-салата. Полив осуществляли водой. Количество проросших семян считали на третий день (энергия прорастания), на пятый день (всхожесть) и через месяц. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость количества проросших семян от вида полива

| Вид полива | Препарат со стрептомицетами | «Байкал» | Сыворотка | Вода |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------|-----------|------|
| Энергия прорастания, % | 57,8 | 44,4 | 77 | 31,1 |
| Всхожесть, % | 71,1 | 44,4 | 82,2 | 40 |
| Количество всходов через месяц, % | 86,7 | 51,1 | 40 | 64,4 |

Как видно из таблицы 1, всхожесть и энергия прорастания были максимальными при поливе сывороткой. Однако через месяц в почве, политой сывороткой, количество проросших семян уменьшилось в два раза. В контейнере с удобрением количество проросших семян увеличилось.

Через месяц после посева были измерены длина стебля и корня побегов, ширина и длина семядольных листьев, а также посчитаны побеги с первым настоящим листом.

На рисунке 1 представлены данные по влиянию вида полива на среднюю длину стебля.

Препарат оказало положительное влияние на среднюю длину стебля, однако достоверную разницу мы наблюдали только между поливом нашим препаратом и «Байкалом».

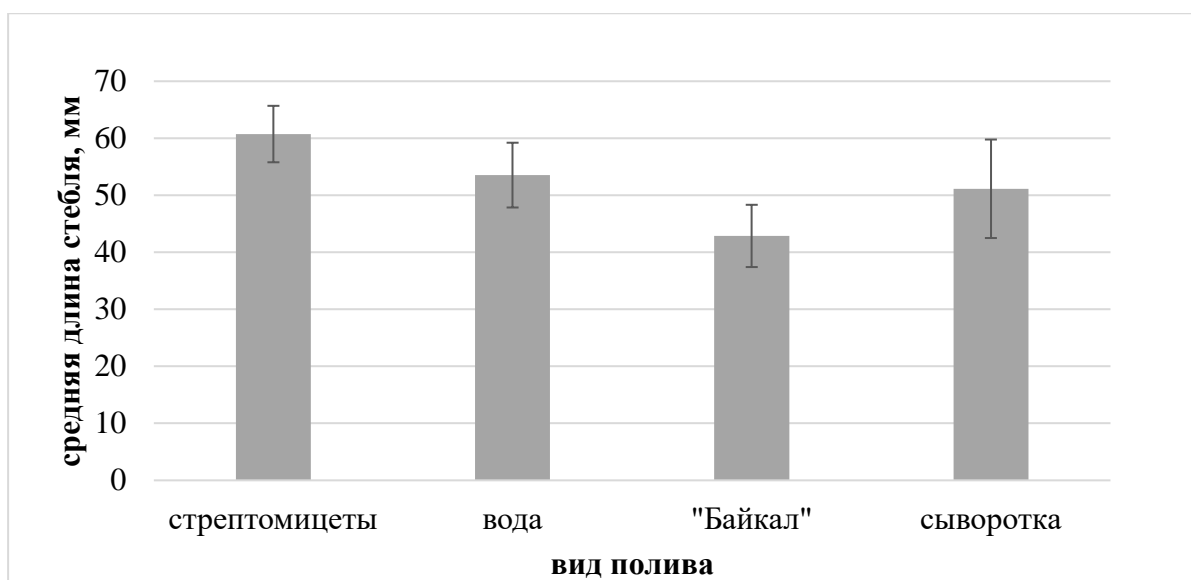


Рисунок 1 – Зависимость средней длины стебля кресс-салата от вида полива

Средняя длина корня не зависела от вида полива. Однако зависимость средней длины и ширины семядольных листьев от вида полива была статистически значимой: наше удобрение оказало положительное влияние на их размер. Результаты представлены на рисунке 2.

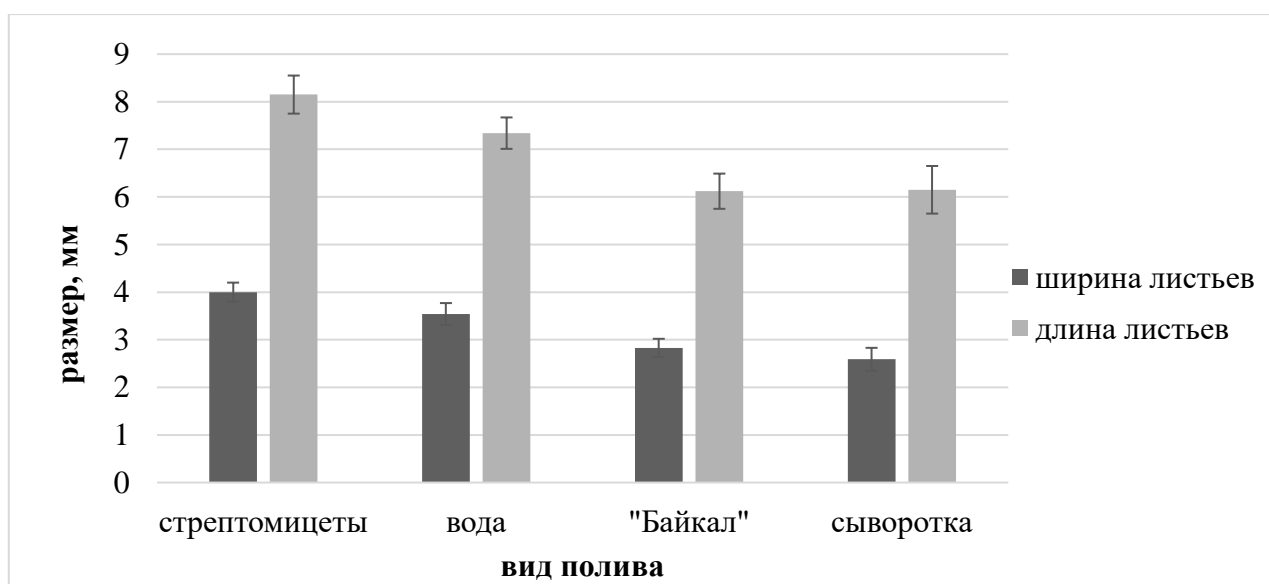


Рисунок 2 – Зависимость размера семядольных листьев от вида полива

В контейнере с удобрением первый настоящий лист появился у 19 побегов из 39. На втором месте по относительному количеству побегов с первым настоящим листом оказался контейнер, в котором почву поливали водой. В двух других контейнерах побегов с настоящими листьями не оказалось. Данные по влиянию удобрения на появление первого настоящего листа у побегов представлены на рисунке 3.

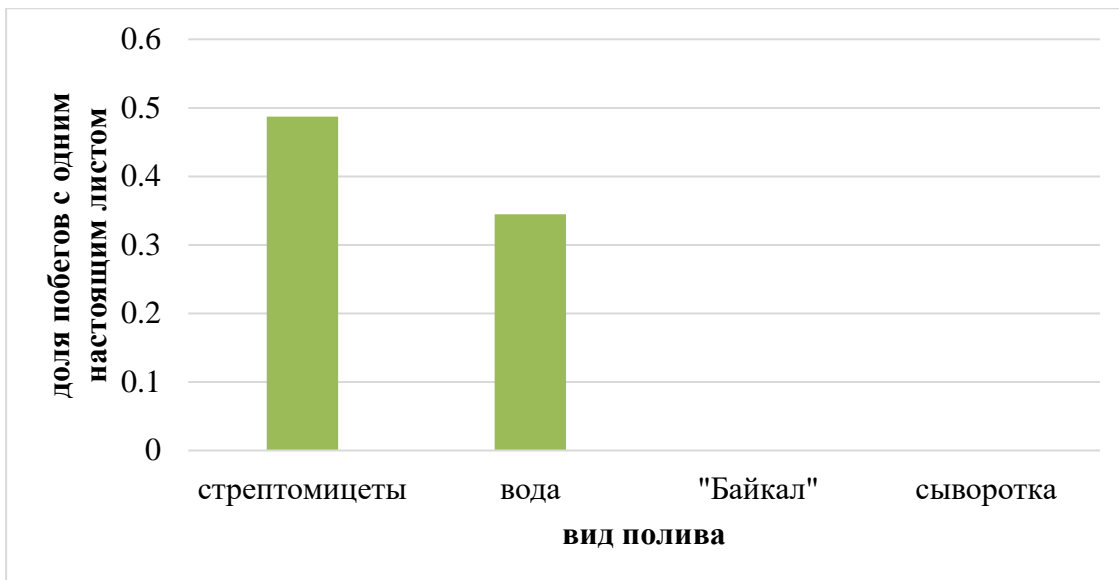


Рисунок 3 – Зависимость относительного количества побегов с первым настоящим листом от вида полива

Таким образом, доказано, что препарат, содержащий стрептомицеты, положительно повлиял на прорастание семян и рост побегов кресс-салата (*Lepidium sativum* L.).

Литература

1. Оптимизация микробиологического состава биопрепарата при выращивании лядвенца рогатого (*Lotus corniculatus* L.) / Л.И. Домрачева, Д.В. Козылбаева, А.Л. Ковина [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2019. – № 1. – С. 94-101.
2. Рост и развитие люпина узколистного в присутствии лишенобиоты / Л.И. Домрачева, С.Г. Скугорева, А.И. Коротких [и др.] // Теоретическая и прикладная экология. – 2021. – № 2. – С. 183-188.
3. Биопрепараты как фактор регулирования ростовых процессов / Ю.Н. Зыкова, В.А. Изотова, Л.В. Трефилова, А.Л. Ковина // Современному АПК – эффективные технологии: матер. Международ. науч.-практич. конф., в 5 т. Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. – Т.1. Агрономия. – С. 176-180.
4. Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль почвенных бактерий в улучшении жизнедеятельности растений // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрения: матер. Международ. науч.-практич. конференции / редкол.: Т.Ф. Персикова (отв. ред.) [и др.]. – Горки: БГСХА, 2019. – С. 264-265.
5. Коган В.Е., Карапетян К.Г. Экологически безопасные удобрения – основа рационального природопользования // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – № 08(62), ч. 2. – С. 63-66.
6. Рябова О.Г., Широких И.Г. Рост и антифунгальная активность стрептомицетов на фоне повышенной кислотности среды // Сельскохозяйственная биология. – 2014. – №3. – 100-107.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Домрачева Л.И. К юбилею Евгении Матвеевны Панкратовой (свет негаснувшей звезды) | 3 |
| Березюк Ю.Н., Бырса М.Н., Бурцева С.А. Действие препарата цианобактериальной природы BioR на продуктивность биомассы и липидный состав штаммов <i>Streptomyces</i> | 9 |
| Богдан Н.Ю., Сланина В.А. Биологически активные вещества водных микроорганизмов | 14 |
| Бырса М.Н., Бурцева С.А., Васильчук А.В., Гарбузняк А.А., Чеботарь В.И. Антимикробная активность штамма <i>Streptomyces massasporeus</i> CNMN-As-06 после длительного хранения в лиофильном виде | 19 |
| Вейнбендер А.А., Солдатова Л.Т., Поползухина Н.А., Хамова О.Ф. Влияние инокуляции ризоторфином семян сои на биологическую активность почвы в ризосфере различных сортов | 24 |
| Величко Н.В., Рабочая Д.Е., Макеева А.С., Пиневиц А.В. Таксономическое разнообразие цианобактерий в антарктических почвенных сообществах, выявленное методом флуоресцентной <i>in situ</i> гибридизации | 27 |
| Домрачева Л.И., Ковина А.Л. Испытание антагонистической активности микромицетов старинных гербарных образцов | 31 |
| Дорохова М.Ф. Почвенные цианобактерии научно-учебной станции МГУ им. М.В. Ломоносова «Сатино» | 33 |
| Емелев С.А., Савиных Е.Ю. Влияние биопрепаратов на урожайность ярового ячменя Родник Прикамья | 39 |
| Ефремова Е.В., Забубенина Ю.С., Лежнина О.В., Трефилова Л.В., Домрачева Л.И. Особенности эпифитной микробиоты семян пихты корейской (<i>Abies koreana</i>) | 43 |
| Ефремова Е.В., Ковина А.Л., Трефилова Л.В. Методы биотехнологии получения посадочного материала хвойных растений | 48 |
| Забубенина Ю.С., Ефремова Е.В., Лежнина О.В., Домрачева Л.И. Микробиологический анализ почв микрорайона «Чистые пруды» города Кирова | 53 |
| Зыкова Ю.Н., Трефилова Л.В., Ковина А.Л. Роль педобиоты в улучшении жизнедеятельности растений | 57 |
| Колотилова Н.Н. Фототрофные микробные сообщества Тамбуканского озера: история исследований и модельные опыты | 63 |
| Кондакова Л.В. Альгоцианофлора луговых экосистем | 65 |
| Кутявина Т.И., Кондакова Л.В., Ашихмина Т.Я. Влияние цианобактерий на состояние водной среды эвтрофированного водоема | 70 |
| Лежнина О.В., Забубенина Ю.С., Ефремова Е.В., Трефилова Л.В., Домрачева Л.И. Особенности эпифитной микробиоты семян лядвенца рогатого (<i>Lotus corniculatus</i>) | 73 |

| | |
|---|-----|
| Лыбенко Е.С., Леконцева Т.А., Стаценко Е.С. Влияние биопрепаратов на урожайность льна-долгунца сорта Белочка | 77 |
| Маградзе Е.И. Исследование пролонгированного действия нового удобрения, полученного путем выращивания стрептомицетов на молочной сыворотке, на примере кресс-салата (<i>Lepidium sativum</i> L.) в лабораторных условиях | 82 |
| Маслов М.Н., Маслова О.А. Влияние температуры и влажности на активность нитрификаторов в торфоземах разного типа землепользования | 86 |
| Мельникова А.А., Комова А.В., Намсараев З.Б. AlgalTextile – новый биогибридный материал для очистки сточных вод | 90 |
| Миндубаев А.З., Бабынин Э.В., Бадеева Е.К., Минзанова С.Т., Караева Ю.В. Биодegradация опасных соединений: второе десятилетие исследований | 94 |
| Ножкина О.А. Перфильева А.И., Каропова М.С., Граскова И.А. Влияние ряда нанокomпозитов селена на почвенные микроорганизмы | 98 |
| Норовсурэн Ж., Басхуу Ж., Алтансүх Б., Доржсурэн Ч. Плодородие почв и актиномицеты саксаульного леса Монголии | 103 |
| Норовсурэн Ж., Разина А.А. Штамм <i>Streptomyces</i> sp. против грибных фитопатогенов | 107 |
| Огородникова С.Ю., Пестов С.В., Софронов А.П. Ответные биохимические реакции древесных растений на действие насекомых – галлообразователей | 110 |
| Патова Е.Н., Новаковская И.В., Сивков М.Д. Таксономическое и функциональное разнообразие альгоцианобактериальных комплексов горных экосистем северных регионов Урала | 114 |
| Полянская Л.М., Максимова И.А., Анучина Е.Д. Соотношение биомассы грибов и бактерий в темногомусовой лесной почве и ее окультуренном варианте | 117 |
| Ренгартен Г.А. Основные организмы-индикаторы плодородия почв на севере России | 121 |
| Стариков П.А., Шешегова Т.К. Скрининг изолятов <i>Trichoderma</i> spp., перспективных для биоконтроля <i>Fusarium culmorum</i> | 128 |
| Товстик Е.В., Скугорева С.Г., Адамович Т.А., Ашихмина Т.Я. Изучение высвобождения питательных веществ из удобрения контролируемого действия | 131 |
| Трухина Е.Л., Зыкова Ю.Н., Ахмедов Г.Р. Использование цианобактериальных ассоциаций при выращивании ячменя сорта Изумруд | 135 |
| Тукмачева Е.В. Фитотоксичность лугово-черноземной почвы при выращивании озимой пшеницы | 140 |
| Тупикова Г.С., Егорова И.Н. Биологические почвенные корочки в сухостепных экосистемах Байкальской котловины | 143 |

| | |
|---|-----|
| Фокина А.И., Скугорева С.Г., Кислицына Е.А. Антиоксидантная система Melissa лекарственной в условиях контаминации субстратов выращивания микромицетом <i>Fusarium culmorum</i> | 146 |
| Хамова О.Ф., Леонова В.В. , Юшкевич Л.В. Влияние интенсивности и длительного применения средств комплексной химизации на микро- и альгофлору лугово-черноземной почвы | 151 |
| Цуркан О.П. Антимикробная активность штаммов микроводорослей и цианобактерий, выделенных из озера Ла Извор (у родника) | 156 |
| Цыренова Д.Д., Норовсурэн Ж. <i>Lyngbya contorta</i> – единственный вид цианобактерий в реке Чонохарайх (Монголия) | 162 |
| Чевердин Ю.И., Чевердин А.Ю. Изменение микробиологической активности чернозема под влиянием diaзотрофных штаммов микроорганизмов | 164 |
| Черемисинов М.В., Метелёва А.О., Машковцева В.В. Влияние биологических препаратов на всхожесть и зараженность семян ячменя | 167 |
| Черемисинов М.В., Метелёва А.О., Чупракова А.А. Изучение фунгицидного действия биопрепаратов на растения ячменя сорта Изумруд | 171 |
| Широких И.Г., Назарова Я.И., Боков Н.А. Жизнеспособность и стабильность культур стрептомицетов при различных способах длительного хранения | 175 |
| Шулико Н.Н. Влияние длительного применения удобрений на численность почвенной биоты | 179 |
| Шулико Н.Н., Тимохин А.Ю. Изменение микрофлоры орошаемой лугово-черноземной почвы при применении удобрений | 183 |