

## РАЗРАБОТКА БИОПРЕПАРАТА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА СЕЛЬСКОЙ ПРОДУКЦИИ

<sup>1</sup>Гридина Т.С., <sup>2</sup>Пономарева Е.Н.

<sup>1</sup>Астраханский Государственный Технический Университет, г. Астрахань, Российская Федерация

<sup>2</sup>Донской государственной технической университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

**Аннотация:** В природных условиях растения и микроорганизмы тесно взаимосвязаны, между ними существуют различные формы взаимоотношений и взаимного влияния. Роль микроорганизмов в экологии и жизнедеятельности агроэкосистемы чрезвычайно значительна [1]. Симбиотические взаимоотношения способствуют фитостимуляции роста и развития растений, а бактерии-антагонисты подавляют фитопатогены и поддерживают иммунитет растений. Биопрепараты на основе микроорганизмов безопасны или малотоксичны для человека и окружающей среды. Актуальными являются направления сельского хозяйства, занимающиеся разработкой препаратов снижающих количество нитратов. В статье отражены экспериментальные исследования разрабатываемого биопрепарата, снижающего количество нитратов при выращивании овощной продукции.

**Ключевые слова:** биопрепарат, штамм, растения, культуральная жидкость, экологизация, сельское хозяйство, нитраты.

## DEVELOPMENT OF A BIOLOGICAL PRODUCT FOR IMPROVING THE QUALITY OF AGRICULTURAL PRODUCTS

<sup>1</sup>Gridina T.S., <sup>2</sup>Ponomareva E.N.

<sup>1</sup>Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation

<sup>2</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

**Abstract:** Under natural conditions, plants and microorganisms are closely interconnected, between them there are various forms of relationships and mutual influence. The role of microorganisms in the ecology and life of the agroecosystem is extremely significant [1]. Symbiotic relationships contribute to phytostimulation of plant growth and development, and antagonist bacteria suppress phytopathogens and support plant immunity. Biological products based on microorganisms are safe or low toxic to humans and the environment. The areas of agriculture that are involved in the development of drugs that reduce the amount of nitrates are relevant. The article reflects an experimental study of the developed biological product that reduces the amount of nitrates in the cultivation of vegetable products.

**Key words:** biological product, strain, plants, culture fluid, ecologization, agriculture, nitrates.

В Южных регионах страны сохраняется ситуация потери урожая вследствие поражения фитопатогенными организмами. Мировой уровень потери продукции в следствии развития возбудителей болезни достигает 12%. Из них 83% приходится на поражение продукции мицелиальными грибами, 9% - вирусными организмами и 7% в результате развития бактериальной флоры. Это заставляет искать способы защиты растений, как одного из факторов интенсивного растениеводства. Большинство стран отказываются от использования химических соединений и переходят на экологизацию сельскохозяйственной продукции [2-3]. Разработка биологических средств защиты является приоритетным направлением для сельского хозяйства.

Накопление нитратов в овощах зависит от таких факторов: вида и сорта растений, поражения болезнями и вредителями, использования химических средств защиты, технологии выращивания, времени сбора, физико-химических свойств почвы, ее плодородия, температуры и влажности, освещения. Но наиболее значимый из них — это нерациональное использование азотных удобрений. В одинаковых условиях незначительное количество нитратов накапливают баклажаны, томаты, лук; повышенное — салаты, капуста, ревен, петрушка, редька, редис. Получить абсолютно безнитратный урожай овощей практически невозможно, но необходимо стремиться снизить в нем уровень нитратного азота. Разработка биопрепарата способна не только сдерживать развитие патогенов, проявлять биостимуляцию, увеличивать содержание витамина С в плодах, но и снизить уровень нитритов, позволит получить продукцию высокого качества, наиболее безопасную и безвредную.

Цель данной работы явилось изучение влияния *Serratia ficaria TP3* на накопление нитратов при культивации сельскохозяйственных растений.

**Объекты и методы исследований.** Объектом исследования явилась культуральная жидкость *Serratia ficaria TP3* и семена сельскохозяйственных культур. В ходе проведения исследований были изучены влияние культуральной жидкости на салате, базилики, шпинате, клубники, томатах, баклажане, кабачках, луке, фасоли и горохе. Культуральная жидкость *Serratia ficaria TP3* культивировали на картофельном агаре при непрерывном перемешивании на качалке (120 об/мин). Температура культивации составила 28°C. При исследовании были определены два варианта опыта: «Опыт» - при обработке культуральной жидкостью и «Контроль» - обработка только водой.

Семена растений предварительно замачивали в культуральной жидкости *Serratia ficaria TP3* с титром клеток  $10^9$  КОЕ/мл [3-5], так как данная концентрация оказывает наибольший фитостимулирующий эффект на растения, сдерживает развитие патогенов, обладает колонизирующей активностью. В каждом варианте опыта было по 20 растений. Биометрические показатели развития растений оценивали согласно методики стандартным методикам. По биометрией понимаются значения длины корня, высоты стебля растений. Количество нитратов определяли при помощи СОЭКС Экотестер 2.

Для статистической обработки данных использовали программу Microsoft Office Excel. Статистическую обработку результатов исследования проводили, используя критерий Стьюдента. Достоверно значимыми считались изменения при  $p \leq 0,9$

**Результаты исследований.** Перед посевом в вегетационные сосуды производили замачивание семян растений в культуральной жидкости *Serratia ficaria TP3* рабочей концентрации  $10^9$  КОЕ/мл.

Производили контроль уровня нитратов при выращивании сельскохозяйственных растений в вегетационных сосудах. В таблице 1 показаны данные при выращивании семян салата, обработанных культуральной жидкостью *Serratia ficaria TP3*. Энергия прорастания в опыте составила 100%, а в контроле - 69 %. Определение энергии прорастания и всхожести семян производили согласно ГОСТ РФ 50260-92.

Таблица 1 - Показатели развития проростков салата

Салат					
Опыт			Контроль		
масса	Уровень нитратов	В пересчете на 1 гр	масса	Уровень нитратов	В пересчете на 1 гр
28,17	14	0,49	5,34	14	2,62
6,83	9	0,76	5,8	16	2,76
4,3	34	0,14	4,36	10	2,29
36,88	26	1,41	6,0	9	2,12

При сравнении экспериментальных данных, выращенных растений салата сорта «Витаминный» в вегетационных сосудах, можно заключить, что препарат оказывает стимулирующее действие на развитие растений. На рисунке 1 показано проращивание семян салата в чашках Петри.



Рисунок 1 – Проростки салата

По сравнению с контролем происходит более интенсивное увеличение биомассы салата на 188 %.

На рисунке 2 показаны данные уровня нитратов, при обработке культуральной жидкостью *Serratia ficaria* TP3.

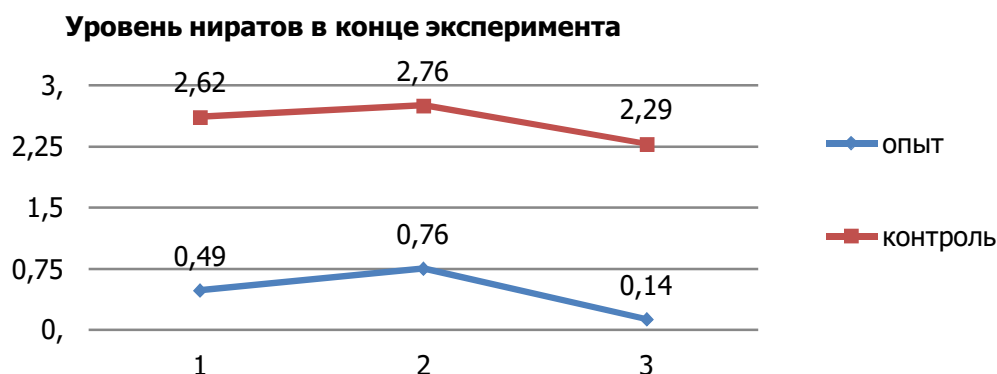


Рисунок 2 – Уровень нитратов при обработке салата

Из приведенных данных таблицы 2 можно заключить, что данный раствор понижал уровень нитратов на 40 сутки выращивания салата на 66 %.

Таблица 2 – Биометрические показатели салата

Салат							
Опыт				Контроль			
Длина корня	Длина стебля (мм)	Количество листьев (шт)	Сырая масса (гр)	Длина корня	Длина стебля (мм)	Количество листьев шт	Сырая масса (гр)
8,3	18,63	5	14	7	10,25	5	11
	42	7	19		23	6	15
	62	9	21		61,8	7	17
	250	11	27		150	8	22

В таблице 2 показаны замеры длины стебля и длины корня. Длину корня измеряли после проращивания, и также отмечается стимулирование роста растения, которая составило 9 %. Длину стебля измеряли каждые 10 дней в процессе выращивания растений.

Из рисунка 3 видно, что длина корня салата в опыте значительно выше, чем в контроле при обработке растений культуральной жидкостью с концентрацией  $10^9$  КОЕ/мл. В опыте стимуляция роста развития стебля салата превышает развитие на 67 % контроль. Высота растений варьировала от 18 до 250 мм, а количество листьев от 5 до 11 штук. Урожайность в опыте составила  $2,3 \text{ кг/м}^3$ , а в контроле составила  $1,5 \text{ кг/м}^3$ .

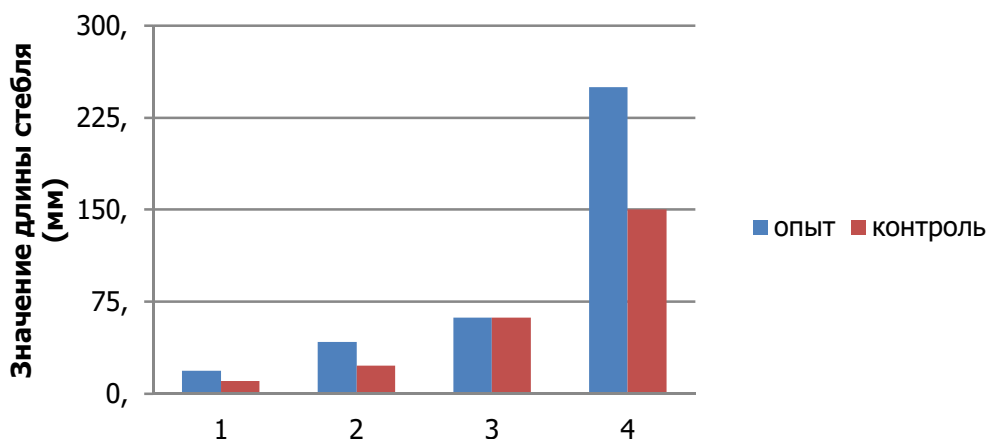


Рисунок 3 – Значение длины стебля и корня

Также была произведена постановка опытов на семенах шпината. Их также перед посадкой в установку производили предпосевную обработку семян культуральной жидкостью с концентрацией  $10^9$  КОЕ/мл. Энергия прорастания в опыте составила 100 %, а в контроле 71 %.

Анализ полученных данных свидетельствует о том, что обработка растений культуральной жидкостью клеток способствовала повышению урожайности, по сравнению с растениями в контроле. Обработка растений способствовала увеличению роста растений, биомассы, массы корней с клубеньками, и повышению активности нитрогеназы. Так же были проедены опыта на шпинате, базилики, клубники, томатах, баклажанах, луке, фасоли, моркови, кабачках и горохе. Замер показатели представленных в таблице 1, был проведен в фазу сбора урожая для каждой овощной культуры. Раствор активно способствовал понижению уровня нитратов в растениях в опыте на 31,8%, по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Уровень нитратов в сельскохозяйственных культурах

Сельскохозяйственная культура	Уровень нитратов по окончанию эксперимента	
	Опыт	Контроль
Шпинат	4,2	44,1
Базилик	11,6	49,4
Клубника	3,8	36,3
Томаты	16,3	130,8
Баклажаны	5,6	149,6
Морковь	9,1	39,1
Лук	11,2	58,4
Фасоль	11	34,5
Кабачок	30,1	64,3
Горох	11,8	26,8
Салат	0,76	2,76

Биопрепарат снижал уровень нитратов и стимулировал развитие растений разных сортов. Снижал уровень нитратов при выращивании лука в 5,2 раза, базилика 4, 25 раз, моркови 4,29 раз, гороха 2, 27 раза, кабачков в 2,13 раза. В наибольшей степени из всех тестируемых растений, под действием бактериальной культуры, развивались баклажаны, томаты, шпинат, клубника.

Таким образом, рабочий раствор изолята *Serratia ficaria TP3* активизировал физиологические процессы семян сельскохозяйственных культур.

#### Список используемой литературы

1. Баранников, В. Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции: учеб. для вузов/ В. Д. Баранников, Н.К. Кириллов. - М.: Колос С, 2006. – 352 с.: ил.; 21 см. - доп. тираж 1 000 экз. - ISBN 5-9532-0251-2.
2. Германов, Н. И. Микробиология пособие для учителей, под редакцией профессора, члена-корреспондента АПН СССР П. А. Генкеля / Н. И. Германов // Москва: Издательство Просвещение, 1969. – 250 с.
3. Семена лука, моркови и томата дражированные. Посевные качества. Технические условия: ГОСТ РФ 50260-92. – Введ. с 1993-01-07. – М.: Изд-во стандартов, 1993. – 16 с.; 29 см.
4. Громов, Б. В. Экология бактерий учеб. пособие / Б. В. Громов, Г. В. Павленко - Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1989. - 248 с.; 25,5 см. - 5 168 экз. - ISBN 5-288-00225-8.
5. Емцев, В. Т. Микробиология учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Дрофа, 2005. – 445 [3]с. : ил. ; 23 см. – 4 000 экз. - ISBN 5 - 7107-7750-1.