



ЭКОБИОТЕХ

ISSN 2618-964X

http://ecobiotech-journal.ru



ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КАРТОФЕЛЯ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баубекова Д.Г.

¹ Волжско-Каспийский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КаспНИРХ), Астрахань
E-mail: suslig.zenia@mail.ru

Развитие биологических методов борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных культур приобретает первостепенное значение в сельском хозяйстве. В основе биоземледелия лежат исследования по применению экологически безопасных биопрепаратов и биологических средств защиты растений. Разработано биологическое средство защиты растений на основе *Bacillus atrophaeus* ВКПМ В-11474. Изучено влияние биологического средства на микробиологическую активность почв при выращивании картофеля в Астраханской области.

Ключевые слова: беспестицидные технологии; биологическое средство; картофель; микроорганизмы рода *Bacillus*

THE INFLUENCE OF BIOLOGICAL METHODS OF PLANT PROTECTION ON THE MICROBIOLOGICAL ACTIVITY OF SOILS WHEN GROWING POTATOES IN THE ASTRAKHAN REGION

Baubekova D.G.

¹ Volga-Caspian branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (Caspian Fisheries Research Institute), Astrakhan
E-mail: suslig.zenia@mail.ru

The development of biological methods to combat diseases of agricultural crops is of paramount importance in agriculture. The basis of bio-farming is research on the use of environmentally friendly biological products and biological plant protection products. A biological plant protection agent based on *Bacillus atrophaeus* ACIM В-11474 was developed. The effect of a biological agent on the microbiological activity of soils when growing potatoes in the Astrakhan region has been studied.

Keywords: non-pesticidal technology; biological means; potatoes; microorganisms of the genus *Bacillus*

Поступила в редакцию: 2.09.2019

[DOI: 10.31163/2618-964X-2019-2-3-351-355](https://doi.org/10.31163/2618-964X-2019-2-3-351-355)

ВВЕДЕНИЕ

Современная сельскохозяйственная наука в настоящее время переживает сложный период своего развития. Защита растений от фитопатогенов является актуальной проблемой сельского хозяйства, так как непосредственно связана с повышением урожайности сельскохозяйственных культур и получением экологически чистой продукции. Среди средств защиты растений на данный момент преобладающим остается химический способ [Павлюшин, 2010].

Еще 20 лет назад внимание уделяли преимущественно его положительным качествам: скорости и наглядности действия, надежности и эффективности в широком диапазоне внешних факторов среды. В последующие годы стали видны и ощутимы отрицательные стороны его применения. Использование химического способа защиты приводит к нарушению биологического равновесия в экосистемах и обеднению количественного и качественного состава природных микробиоценозов. Применение химических средств ведет к прогрессирующему увеличению устойчивости патогенных организмов и формированию устойчивых рас возбудителей болезней. Другим немаловажным отрицательным аспектом

является накопление остаточных количеств не только в сельскохозяйственной продукции, но и катастрофическое загрязнение окружающей среды в целом [Иванцова, 2013].

Поэтому в последнее время большое значение приобретает биологизация земледелия и развитие биологических методов борьбы с заболеваниями сельскохозяйственных культур. Данные методы рассматриваются как альтернатива химическим. В сравнении с химическими средствами защиты биологические методы отличаются избирательностью своего действия и экологической безопасностью. Применение данных методов не нарушает взаимосвязей между элементами агроэкосистемы и не приводит к формированию резистентности у различных фитопатогенов [Монастырский, 2010].

Необходимость восстановления и сохранения разнообразия биоценозов на уровне, гарантирующем стабильность окружающей среды, лежит в основе биологического земледелия, одним из стратегических направлений которого являются биотехнологические исследования по разработке технологий получения и практического применения новых экологически безопасных микробных биопрепаратов и биологических средств защиты растений. Использование биопрепаратов и средств на основе микроорганизмов–антагонистов фитопатогенов позволяет надежно контролировать развитие инфекций, вызванных фитопатогенами [Тихонович, 2005].

Целью исследований являлось изучение влияния биологических методов защиты растений на микробиологическую активность почв при выращивании картофеля в Астраханской области. Для достижения поставленной в работе цели были использованы различные микробиологические и агрономические методы исследований.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

В качестве основы для биологического средства защиты растений использовали бактериальный штамм *Bacillus atrophaeus* ВКПМ В–11474, выделенный из почв Астраханской области путем многоступенчатого отбора. Выделенный бактериальный штамм обладает рядом биологических активностей: фунгистатической, хитинолитической, миколитической и ростостимулирующей.

В ходе проведенного эксперимента исследуемые почвы обрабатывались биологическим средством на кукурузно–меласной основе (КМО) с титром клеток и спор 10^8 КОЕ/мл по схеме: опрыскивание дна борозды + двойной пролив под корень растений. Постановку полевого опыта осуществляли по общепринятой методике полевых и вегетационных опытов на полях стратегического партнера ООО «Надежда–2», используемых для выращивания картофеля [Доспехов, 1985].

Пробы почв отбирали по общепринятым методикам методом случайных проб [Зенова, 2002]. Образцы почв отбирали в двух почвенных горизонтах 0–20 см (A_1) и 20–40 см (A_2). Выделение микроорганизмов проводили глубинным методом на плотные питательные среды [Нетрусов, 2005]. Для выделения основных эколого-трофических групп микроорганизмов, участвующих в трансформации углерод– и азотсодержащих соединений, использовали следующие среды: питательный агар (ПА) – для учета аммонификаторов, мобилизующих органические формы азота; питательный агар в 10–ти кратном разбавлении (ПА/10) – для олиготрофов; крахмалоаммиачный агар (КАА) – для микроорганизмов, усваивающих

минеральные формы азота (амилолитики); агар Эшби – для учета олигонитрофильных микроорганизмов. Влияние средства на интенсивность микробиологических процессов минерализации органического вещества почв оценивали по коэффициентам эвтрофности [аммонификаторы/олиготрофы], олиготрофности [олиготрофы/аммонификаторы], минерализации [амилолитики/аммонификаторы] и олигонитрофильности [олигонитрофилы/аммонификаторы]. Для выделения микромицетов использовали ряд специфических питательных сред: крахмало-аммиачный агар – амилолитиков; агар Чапека – сахарозолитиков; картофельный агар – крахмалолитиков; агар Сабуро – глюкозолитиков и бобовый агар – органотрофов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что применение биологического средства защиты растений на кукурузно–мелассной основе оказывает влияние на эколого-трофические группы почвенных микроорганизмов при выращивании картофеля. Обработка средством сокращает численность аммонификаторов (в 2,5 раза), что приводит к подавлению процесса аммонификации органического вещества в почвах. Использование средства увеличивает численность амилолитиков (в 1,5 раза), что усиливает процессы минерализации органического вещества. Увеличивается численность олиготрофов (в 1,5 раза), способных ассимилировать органические соединения в условиях их низкой концентрации, при этом разлагая остаточные количества органических соединений. Увеличение олигонитрофильных микроорганизмов (в 1,5 раза) имеет существенное значение в азотном балансе почв. Наиболее выраженное снижение численности аммонификаторов в исследуемой почве обнаружено в горизонте 0–20 см. Увеличение численности амилолитиков, олиготрофов и олигонитрофилов установлено в почвенном горизонте 20–40 см (рис. 1).

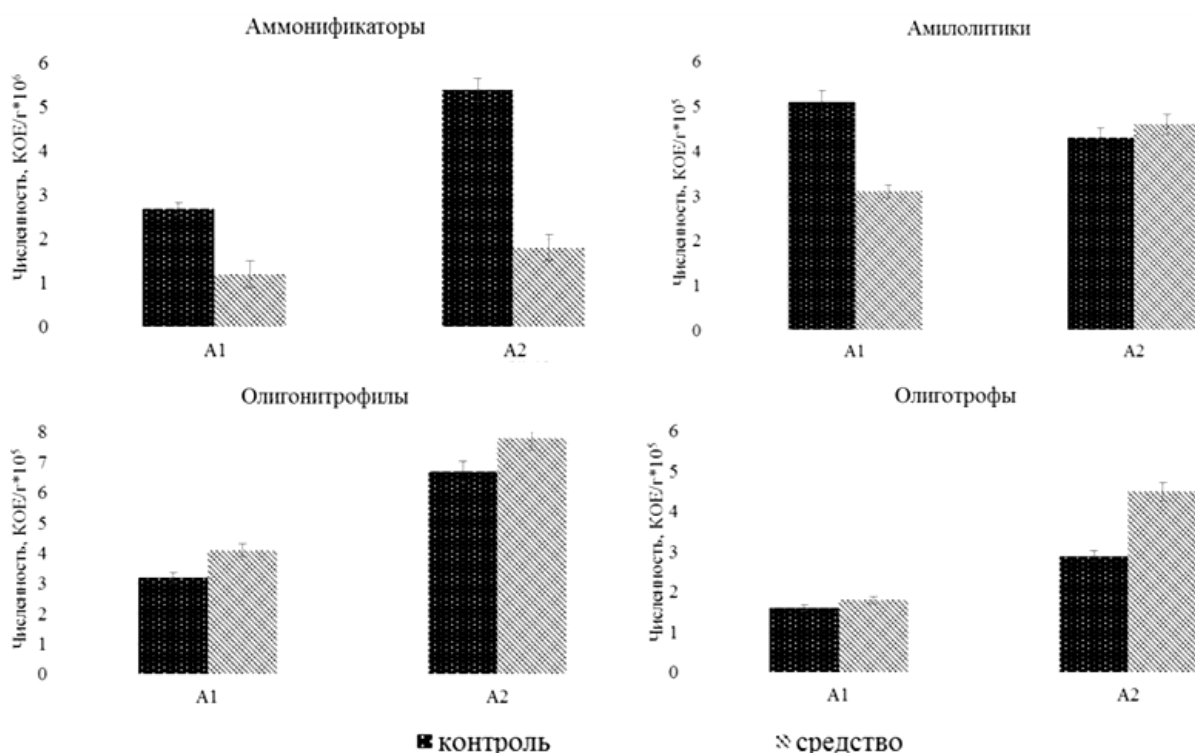


Рис. 1. Численность эколого-трофических групп микроорганизмов в исследуемой почве

Интенсивность проходящих микробиологических процессов минерализации органического вещества почв оценивали по коэффициентам эвтрофности, олиготрофности, минерализации и олигонитрофильности (табл. 1).

Таблица 1. Интенсивность трансформации углерод- и азотсодержащих соединений в исследуемой почве

Вариант	Значение коэффициентов			
	$K_{\text{эвтрофности}}$	$K_{\text{олиготрофности}}$	$K_{\text{минерализации}}$	$K_{\text{олигонитрофильности}}$
Контроль (пролив водой)	<u>1,68</u>	<u>0,059</u>	<u>0,18</u>	<u>0,11</u>
	1,86	0,053	0,07	0,12
Обработка средством	<u>0,66</u>	<u>0,15</u>	<u>0,25</u>	<u>0,34</u>
	0,40	0,25	0,24	0,43

Примечание: числитель – горизонт 0–20 см; знаменатель – горизонт 20–40 см

Высокие коэффициенты эвтрофности (значения больше единицы) наблюдаются в контрольном варианте (пролив стерильной водой), что указывает на замедленность трансформации органического вещества в почве (коэффициенты снижаются в 3 раза). Обработка биологическим средством приводит к интенсификации разложения органического вещества, о чем свидетельствует повышение коэффициентов олиготрофности (в 4 раза), минерализации (в 2 раза) и олигонитрофильности (в 3 раза).

В ходе проведенных испытаний установлено, что обработка почвы средством на кукурузно–меласной основе приводит к уменьшению численности микромицетов-органотрофов и сахаролитиков в верхнем горизонте почвы (рис. 2).

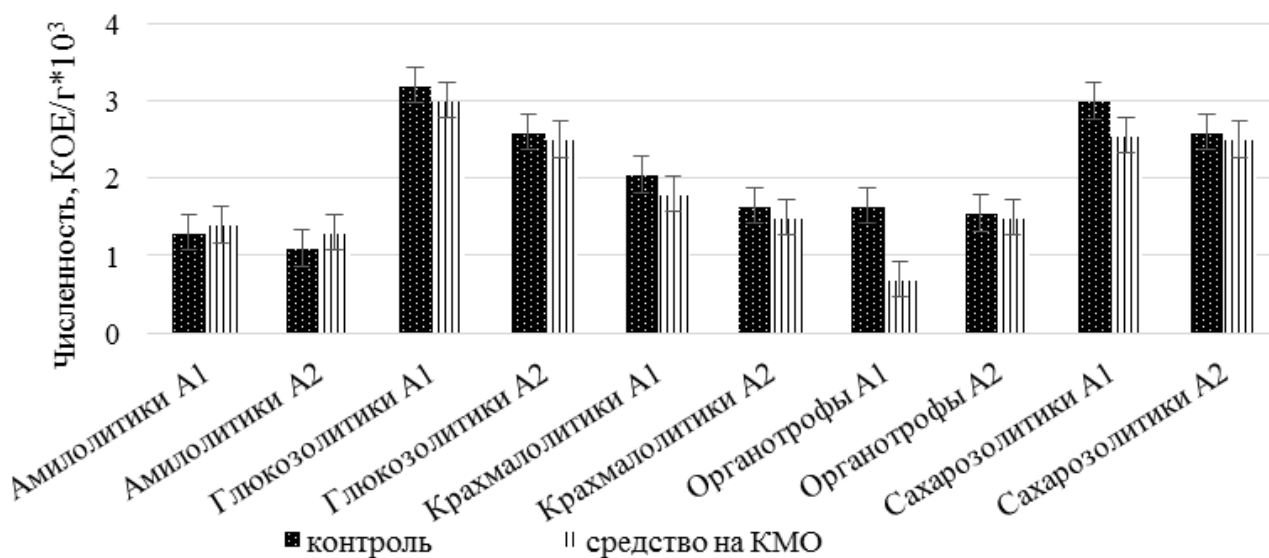


Рис. 2. Численность микромицетов в исследуемых почвах

Применение средства приводит к уменьшению численности глюкозолитических, крахмалолитических и сахарозолитических групп микромицетов не только в исследуемых почвах, но и на клубнях картофеля, выращенных в данной почве (рис. 3).

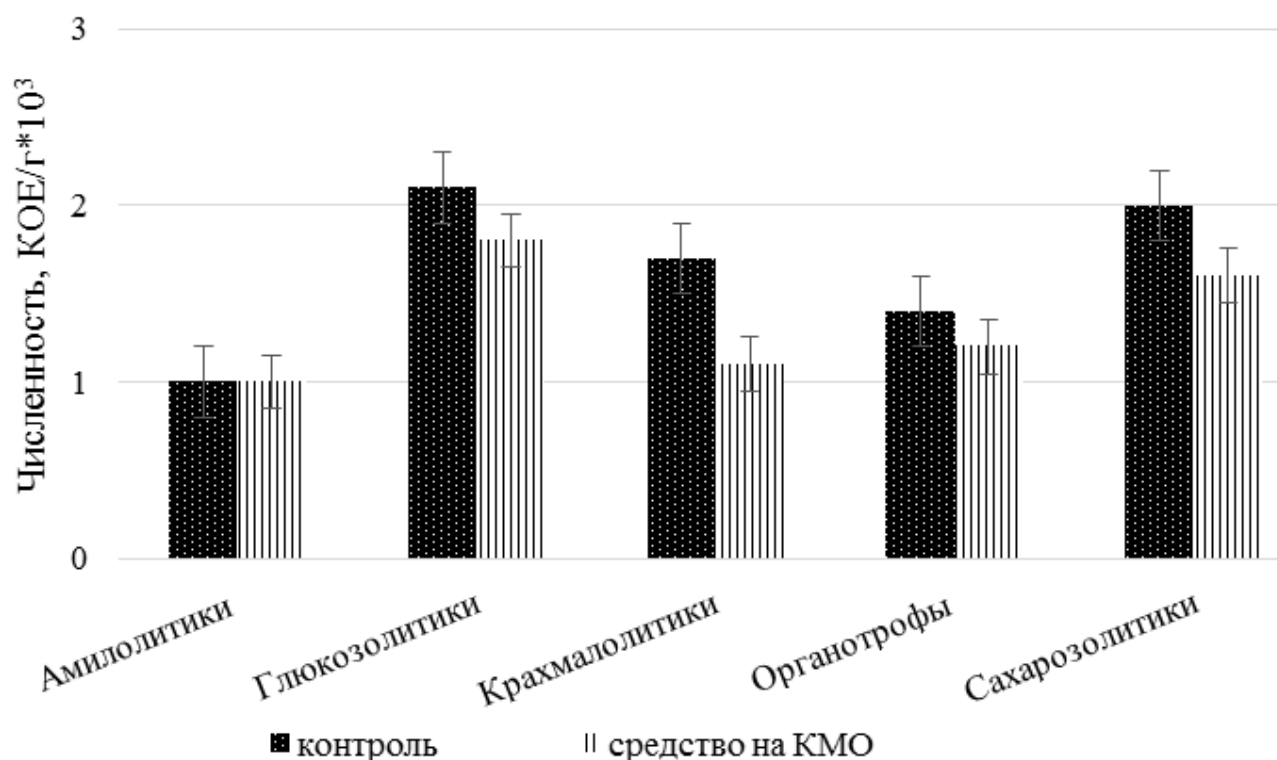


Рис. 3. Численность микромицетов на клубнях картофеля

Полученные в ходе проведенных лабораторных и полевых исследований данные свидетельствуют о протекании мобилизационных процессов, активизации процессов разложения и минерализации органических веществ в почве, обработанной биологическим средством, по сравнению с необработанной почвой. Уменьшение численности микромицетов при обработке средством свидетельствует о положительном действии средства на фитосанитарное состояние исследуемых почв. Установлено, что использование биологических методов защиты растений оказывает положительное влияние на микробиологическую активность исследуемых почв при выращивании картофеля в Астраханской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
2. Иванцова Е.А. Влияние пестицидов на микрофлору почвы и полезную биоту // Вестник Волгоградского государственного университета. 2013. № 1 (5). С. 35–40.
3. Зенова Г.М. Практикум по биологии почв микробиологии. М.: Изд-во МГУ, 2002. 120 с.
4. Монастырский О.А. Задачи и перспективы биологической защиты сельскохозяйственных растений // Агро XXI. 2010. № 4–6. С. 3–5.
5. Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. М.: Академия, 2005. 608 с.
6. Павлюшин В.А. Научное обеспечение защиты растений и продовольственная безопасность России // Защита и карантин растений. 2010. № 2. С. 11–15.
7. Тихонович И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. М.: ВНИИСХМ, 2005. 154 с.