

УДК 579.64

## **ВЛИЯНИЕ ИНСЕКТИЦИДОВ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ**

Чумбасова Елена Александровна, МБОУ СОШ №23 с. Новозаведенного  
pisarenko23@mail.ru

**Аннотация:** в работе представлен материал по изучению влияния инсектицидов, используемых для борьбы с колорадским жуком, на потенциальную биологическую активность почвы.

**Ключевые слова:** потенциальная биологическая активность почвы, ферментативная активность, протеазная активность, целлюлозолитическая активность.

Chumbasova Elena (Russia)

### **INFLUENCE OF INSECTICIDES ON THE SOIL BIOLOGICAL ACTIVITY**

**Abstract:** the report presents material studying the effect of insecticides used to control the Colorado potato beetle on the potential biological activity of the soil.

**Keywords:** potential biological activity of the soil, enzymatic activity, protease activity, cellulolytic activity.

## ВВЕДЕНИЕ

Плодородие почвы зависит не только от количественных и качественных показателей содержания гумуса и комплекса питательных веществ, но и от её биологической активности. Биологическая активность почвы рассматривается как одна из важнейших характеристик интенсивности микробиологических процессов, которая обусловлена суммарным содержанием в почве определенных запасов ферментов [4]. Выделяют актуальную и потенциальную биологическую активность почв. Потенциальную биологическую активность измеряют в искусственно созданных условиях, оптимальных для протекания конкретного исследуемого биологического процесса. Актуальная (действительная, естественная, полевая) биологическая активность может быть измерена только непосредственно в поле, она характеризует реальную активность почвы в естественных (полевых) [10]. Проявление биологической активности почвы в первую очередь связано с её микрофлорой. На изменение численности и активности почвенных микроорганизмов оказывают влияние различные факторы, одним из которых являются инсектициды. Попадание в почву инсектицидов, используемых для борьбы с насекомыми вредителями может оказывать влияние на ферментативную активность почвы [6]. Инсектициды могут выступать как ингибиторами, так и стимуляторами процессов, ферментативной активности.

Необходимость исследования взаимодействия инсектицидов с ферментативной активностью почвы обусловлена тем, что показатели активности ферментов отражают динамику катализируемых ими окислительных процессов в почвах.

**Цель работы:** оценка влияния инсектицидов, используемых для борьбы с колорадским жуком, на потенциальную биологическую активность почвы.

**Задачи:**

1. Определить влияние инсектицидов на протеазную активность почвы.
2. Изучить влияние инсектицидов на целлюлозолитическую активность почвы.

## 1.МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по данной теме проводили в летний период 2021года. Материалом для исследований служила почва, отобранная на картофельном поле ООО «Новозаведенское». По агроклиматическому районированию земли ООО «Новозаведенское» расположены в агроклиматической зоне рискованного земледелия, в третьей зоне недостаточного увлажнения, где в год выпадает 420-476 мм осадков. Почвенный покров исследованных земель представлен суглинистыми каштановыми почвами [1]. Содержание гумуса 2,4%, pH 6,8 [5]. Отбор проб почвы осуществляли по принципу «конверта» (Егоров, 1983) в стерильный пакет. Образцы почвы помещали в пластиковые емкости объемом 0,9л и вносили экспериментальные дозы пестицидов, сведения о которых представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сведения об используемых в исследовании пестицидов

Название пестицида	Состав	Нормы внесения
1.Битоксибациллин	Биологический инсектицидный препарат созданный на основе бактерии <i>Bacillus thuringiensis</i> , обладающей кишечным действием.	20г на 5 литров воды
2.Актара	Хлорорганический пестицид. Действующее вещество тиаметоксам в концентрации 250 г/кг.	1,2 г на 10л воды
3.Кинмикс	Пиретроидный пестицид второго поколения, несистемное вещество, т.е. оно не распространяется по клеткам растения. Действующее вещество бета-циперметрин, в концентрации 50 г/л.	1,5 мл на 5 л воды
4.Децис профи	Цианопиретроидный пестицид контактно-кишечного действия Действующее вещество дельтаметрин в концентрации 100 г/л.	0,5г на 7 литров воды
5.Бусидо	Относится к классу неоникотиноидов. Действующее вещество: клотианидин в концентрации 500 г/кг.	0,5г на 10 литров воды

6.Танрек	Относится к классу неоникотиноидов. Действующее вещество: имидаклоприд в концентрации 500 г/л.	1 мл на 10 л воды
----------	--	----------------------

Используемые в исследовании препараты включены в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, свободно реализуются торговой сетью [2].

Повторность опытов трехкратная, в качестве контроля использовалась почва, увлажненная дистиллированной водой. Биологическую активность почв приусадебного участка оценивали через показатели протеазной и целлюлозолитической активности [7]. Протеазную активность почвы определяли с помощью аппликационного и весового метода Е.Н.Мишустина, Д. И. Никитина и И. В. Вострова, при помощи фотобумаги размером 3×8см и «засвеченной» рентгеновской пленкой 3×8см, которые помещали в ёмкости с почвой на трое суток, затем фотобумагу и пленку извлекали, отмывали от почвы под слабой струей воды и высушивали [8]. Метод основан на микробиологическом расщеплении эмульсии, имеющейся на фотобумаге и пленке. Основу эмульсии составляет желатин - денатурированный белок который служит питательной средой для микроорганизмов, ферментативно разрушающих белки. Результат расщепления эмульсии фотобумаги оценивали визуально: чем сильнее разжижение желатинового слоя, тем выше протеазная активность почвы (такие зоны приобретают темную окраску). Расщепление эмульсии на рентгеновской пленке определяли по убыли в весе пленки через трое суток экспозиции. Определение целлюлозолитической активности почвы производили аппликационным методом Мишустина, Вострова и Петровой [9]. Для этого в навеску почвы 1кг помещали тонкую льняную ткань размером 5 × 8 см. По убыли в весе ткани через 30 суток культивирования судили об интенсивности процесса разрушения клетчатки. Степень разложения льняного полотна определяли в сравнении с контролем. Для оценки целлюлозолитической активности почвы по интенсивности разрушения клетчатки использовали шкалу Д.Г. Звягинцева (1987). Для выявления аминокислот полотна обрабатывали 0,5% -ным раствором нингидрина в ацетоне.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 2.1. Влияние инсектицидов на протеазную активность почвы.

Определение протеазной активности проводили методом, основанным на микробиологическом расщеплении желатины, имеющейся в эмульсионном слое фотобумаги. Результат оценивали визуально: чем сильнее разжижение желатинового слоя, тем выше протеазная активность почвы (такие зоны приобретают темную окраску). Интенсивность разложения фотобумаги в исследуемых образцах почвы при внесении инсектицидов показана в таблице 2.

Таблица 2

Интенсивность разложения фотобумаги в исследуемых образцах почвы

Название инсектицида	Окраска фотобумаги
Контроль	Светло коричневый цвет с белыми мелкими краями
Битоксибациллин	Светло коричневый цвет с одной белой полосой
Актара	Белый цвет с небольшим количеством светло-коричневых пятен
Кинмикс	Белый цвет с небольшим количеством светло-коричневых пятен
Децис профи	Светло коричневый цвет с белыми мелкими краплениями
Бусидо	Светло коричневый цвет с белыми мелкими краплениями
Танрек	Белый цвет с небольшим количеством светло-коричневых пятен

Наибольшая протеазная активность, по результатам расщепления желатина на фотобумаге, зарегистрирована в пробах с битоксибациллином и контроле. Низкая активность протеаз в пробах с актарой, кинмиксом и танреком. В пробах с децисом и бусидо разжижение желатинового слоя фотобумаги среднее. Следовательно, инсектицид битоксибациллин не подавляет протеазную активность микроорганизмов, а усиливает её, в слабой степени её подавляют децис и бусидо, а вот актара, кинмикс и танрек значительно подавляют протеазную активность микроорганизмов почвы.

Желатиновый слой на образцах рентгеновской пленки, заложенной нами в пробы почвы с внесенными в них инсектицидами, был разрушен в разной степени. Наибольшее разрушение пленки через трое суток экспозиции

наблюдалось в пробе с битоксибациллином 53%, наименьшее в пробах с актарой 15% и кинмиксом 16%, в пробе с танреком 33%. В пробах с децисом и бусидо разрушение эмульсионного слоя составило 44% и 40% соответственно рис.1.

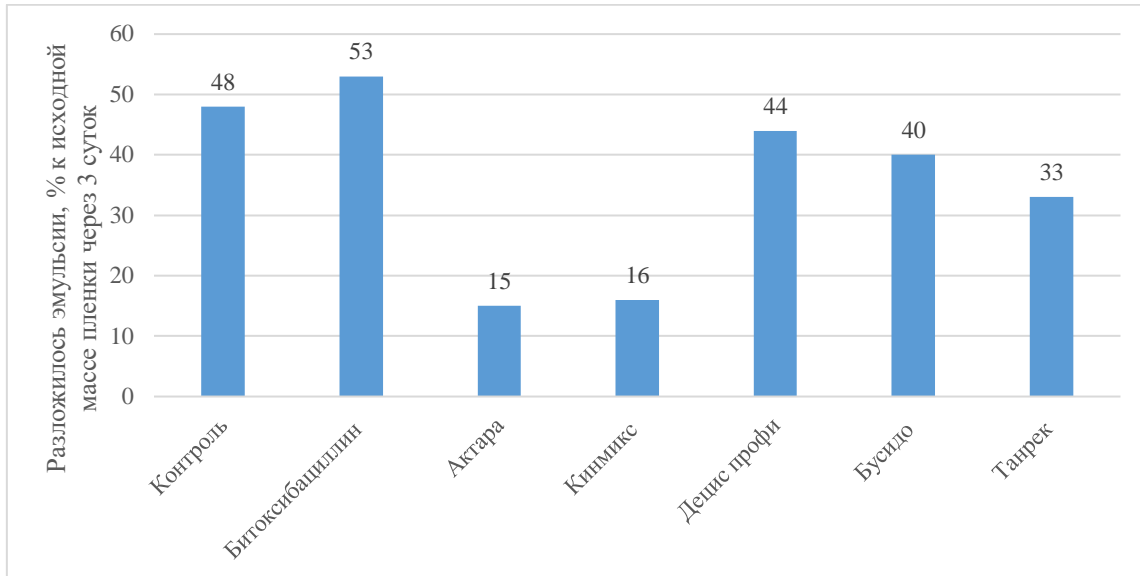


Рис.1. Разрушение желатинового слоя рентгеновской пленки в пробах почвы под действием инсектицидов

Анализ активности микроорганизмов, выделяющих протеолитические ферменты показывает, что инсектициды децис и бусидо в небольшой степени снижают протеазную активность почвы, битоксибациллин увеличивает её. В большей степени снижают протеазную активность почвы инсектициды актара, кинмикс и танрек.

## 2.2. Влияние инсектицидов на целлюлозную активность почвы.

Целлюлозоразрушающие микроорганизмы, разлагая клетчатку, синтезируют и частично выделяют в среду аминокислоты. При обработке остатков полуразрушенного льняного полотна 0,5 %-м раствором нингидрина в тех местах, где активно развивалась микрофлора и разлагалась целлюлоза, образуются сине-фиолетовые пятна - продукты реакции аминокислоты с нингидрином. Отпечатки пятен аминокислот, полученные при обработке полотен нингидрином наиболее ярко проявились в пробах: бусидо, битоксибациллин, кинмикс, танрек отпечатки на ткани в пробах актара и децис были бледнее. Результаты исследования целлюлозолитической активности

почвы после внесения инсектицидов показали, что разложение ткани через 30 дней экспозиции было более выражено в контрольной пробе и в битоксибациллине 3,8%, менее выражена в пробах с кинмиксом 3,5% и танреком 3,4%. Самое слабое разложение целлюлозы в пробах с актарой 2,3% и децисом 2,1% рис. 2.

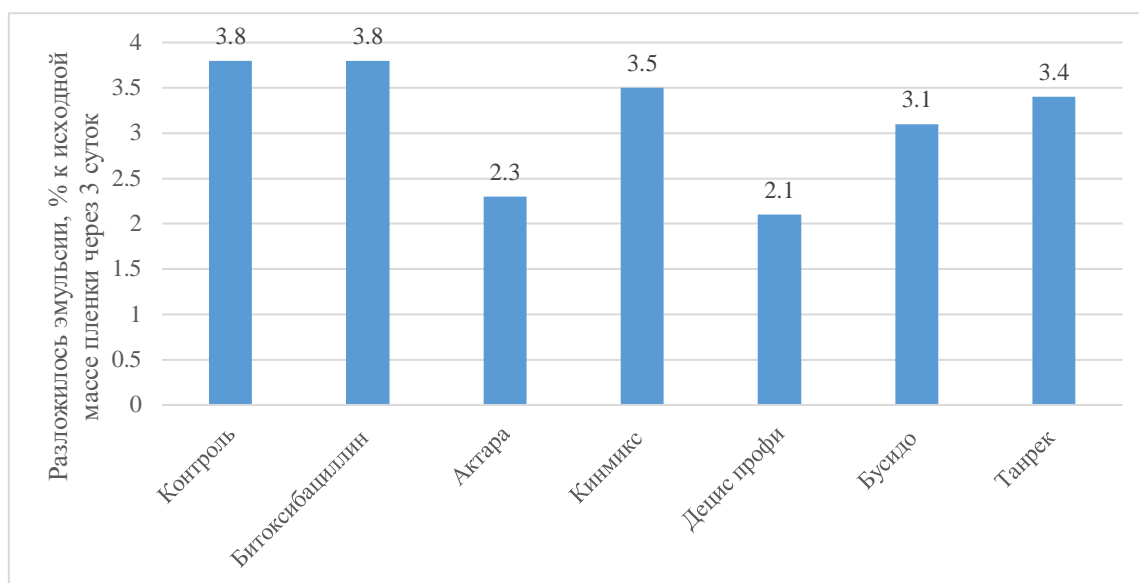


Рис. 2. Целлюлозолитическая активность исследуемых образцов почвы под влиянием инсектицидов

Согласно шкале Д.Г. Звягинцева целлюлозолитическая активность почвы по интенсивности разрушения клетчатки оценивается: очень слабая — менее 10 %, слабая — 10–30 %, средняя — 30–50 %, сильная — 50–80 %, очень сильная — более 80% (1987). Целлюлозная активность в контроле и в пробах с инсектицидами очень слабая разложение льняного полотна менее 10 %. Таким образом, исследуемые инсектициды в рекомендуемых дозах, незначительно подавляют развитие целлюлозоразлагающих бактерий.

### **3.ВЫВОДЫ**

Проведенные исследования по изучению биологическую активности почвы по показателям протеазной и целлюлозолитической активности при внесении в них инсектицидов позволили сделать следующие выводы:

1.Протеазная активность почвы увеличивается в присутствии препарата битоксибацилин, и подавляется в слабой степени препаратами децис и бусидо, препараты актара, кинмикс и танрек значительно подавляют протеазную активность микроорганизмов почвы.

2.Исследуемые инсектициды в рекомендуемых дозах, незначительно подавляют развитие целлюлозоразлагающих бактерий.

Таким образом, инсектициды актара, кинмикс и танрек поступая в почву, влияют на её биологические свойства, снижая интенсивность микробиологических процессов и активность почвенных ферментов, что может быть связано с действием химических веществ, содержащихся в них.



#### 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас земель Ставропольского края / Комитет по земельным ресурсам и землеустройству Ставроп. края. – Ставрополь, 2000 –118 с.
2. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации, Москва 2021
3. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. – М.: Изд-во МГУ, 1987. – 256 с.
4. Звягинцев Д.Г. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, И.П. Бабьева, Г.М. Зенова. - М.: МГУ, 2005. - 445 с.
5. Кленина В.А. Оценка свойств почвы различных биотопов окрестностей с. Новозаведенного. Конкурс научных и инженерных проектов учащихся школ, лицеев, гимназий и студентов учреждений среднего профессионального образования «Северо-Кавказский научно- инженерный конкурс», 2020г
6. Коваленко, Л. В. Экологическая оценка применения химических средств защиты растений при возделывании культур в севообороте на дерновоподзолистой тяжелосуглинистой почве: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 03.00.16 / Коваленко Людмила Васильевна. – М, 1993. – 42 с
7. Мишустин Е.Н., Петрова А.Н. Определение биологической активности почвы. Микробиология, 1963, т.32, вып.3, с.478-483.
8. Мишустин Е.Н., Никитин Д.И., Востров И.С. Прямой метод определения суммарной протеазной активности почвы. - В кн.: Сборник докладов симпозиума по ферментам почвы. Минск, 1968, с.144.
9. Мишустин Е.Н., Востров И.С. Апликационные методы в почвенной микробиологии. - В кн.: Микробиологические и биохимические исследования почв. Киев, Урожай, 1971, с.3-12.
10. Сэги, И. Методы почвенной микробиологии / И. Сэги. - М.: Наука, 1983. - 182 с.