

СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

МРНТИ 68.29.15, 87.27.05

*Г.М. Изтлеуов¹, А.Ж. Дайрабаева¹, К.К. Жаксыбек¹,
А. Абдуова¹, А. Досбаева¹*

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова,
г. Шымкент, Казахстан

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА МИКРООРГАНИЗМЫ ПОЧВЫ

Аннотация. Результаты исследования влияние пестицидов на микроорганизмы почвы показали, что почвенные пробы теплиц, отобранные на разных глубинах (10, 20, 30 и 40 см) дают различные результаты. Грибы и бактерии интенсивно развивались на верхнем слое почвы. Как показали проведенные исследования в теплицах, титр грибов, выделенных с территории теплицы на глубине 10 см. составил 4×10^4 , когда как за 5 км от теплицы, где почва не обрабатывалась $7,6 \times 10^4$. Титр спор грибов на глубине 40 см составил $1,2 \times 10^4$ и $2,3 \times 10^4$, соответственно. Было отмечено, что титр бактерий с почвенных образцов с территории теплицы был ниже, чем с почвенных образцов взятых 5 км от территории теплицы. Так, титр на глубине 10 см с территории теплицы составил $5,6 \times 10^7$, с пробы 5 км от территории теплицы $8,6 \times 10^7$, на глубине 20 см $3,5 \times 10^7$ и $5,2 \times 10^7$, на глубине 30 см $2,3 \times 10^7$ и $5,3 \times 10^7$, на глубине 40 см $1,1 \times 10^7$ и $3,1 \times 10^7$, соответственно. Было показано, что разница роста микроорганизмов с почвенных образцов теплицы и от неё не очень существенна, но она есть.

Ключевые слова: почва, пестициды, теплица, микроорганизмы, анализ, Оберон.

...

Түйіндеме. Пестицидтердің топырақ микроорганизмдеріне әсерін зерттеуде әр түрлі тереңдікте (10, 20, 30 және 40 см) алынған жылыжайдан алынған топырақ сынамалары әртүрлі нәтиже көрсеткендігі белгілі болды. Топырақтың беткі қабатында саңырауқұлақтар мен бактериялар жылдам көбейді. Жылыжайлардағы зерттеулер көрсеткендей, жылыжай аумағынан 10 см тереңдікте бөлініп алынған саңырауқұлақтың титрі 4×10^4 , ал жылыжайдан 5 км қашықтықта өңделмеген топырақтағы саңырауқұлақтың титрі $7,6 \times 10^4$ мөлшерін құрады. Жылыжайдағы 40 см тереңдіктегі саңырауқұлақ спораларының титрі сәйкесінше $1,2 \times 10^4$ және $2,3 \times 10^4$ болды. Сондай-ақ, жылыжай аумағындағы топырақ сынамаларындағы бактериялардың титрі, жылыжай аумағынан 5 шақырым жерде алынған топырақ сынамаларына қарағанда төмен болғанын атап өттік. Сонымен, жылыжай аумағынан 10 см тереңдіктегі титр $5,2 \times 10^7$, жылыжай аумағынан 5 км қашықтықтағы үлгіде $8,6 \times 10^7$, 20 см тереңдікте $3,5 \times 10^7$

және $5,2 \times 10^7$, 30 см тереңдікте $2,3 \times 10^7$ және $5,3 \times 10^7$ болды. сәйкесінше 40 см тереңдікте $1,1 \times 10^7$ және $3,1 \times 10^7$ мөлшерінде анықталды. Жылыжайдан алынған топырақ сынамаларынан микроорганизмдердің өсуіндегі айырмашылық онша маңызды емес, бірақ ол бар екендігі көрсетілді.

Түйінді сөздер: топырақ, пестицидтер, жылыжай, микроағзалар, талдау, Оберон.

• • •

Abstract. The results of the study, the effect of pesticides on soil microorganisms showed that, soil samples of the greenhouse taken at different depths: 10, 20, 30 and 40 cm, different results were obtained. Fungi and bacteria intensively developed on the topsoil. As the research in greenhouses showed, the titer of mushrooms isolated from the territory of the greenhouse at a depth of 10 cm was 4×10^4 , when it was 5 km from the greenhouse, where the soil was not cultivated 7.6×10^4 . The titer of fungal spores at a depth of 40 cm was 1.2×10^4 and 2.3×10^4 , respectively. We also noted that the titer of bacteria from soil samples from the territory of the greenhouse was higher than from soil samples taken 5 km from the territory of the greenhouse. So, the titer at a depth of 10 cm from the territory of the greenhouse was 5.6×10^7 , from a sample of 5 km from the territory of the greenhouse 8.6×10^7 , at a depth of 20 cm 3.5×10^7 and 5.2×10^7 , at a depth of 30 cm 2.3×10^7 and 5.3×10^7 , at a depth of 40 cm 1.1×10^7 and 3.1×10^7 , respectively. It was shown that the difference in the growth of microorganisms from soil samples from the greenhouse and from it is not very significant, but it

Keywords: soil, pesticides, glasshouse, microorganisms, analysis, Oberon.

Введение. Сельское хозяйство – одна из основных отраслей экономики, которая является важным источником обеспечения населения продовольствием, а в перерабатывающей промышленности – сырьём, а также мощным фактором воздействия на окружающую среду. По уровню антропогенной нагрузки данная отрасль, по оценкам учёных, находится среди лидеров. Значительный ущерб окружающей среде нанесли использование тяжёлой машинной техники, высокая концентрация производства, мелиорация и химизация земель. Когда-то, благодаря изобретению пестицидов – синтетических химических веществ, которые стали применяться во всём мире в течение нескольких последних десятилетий для облегчения ухода за посевами и для повышения урожайности культур, в сельском хозяйстве был осуществлён значительный прорыв в решении продовольственных вопросов. Однако эти вещества сразу вошли в

ряд высокотоксичных и начали сопровождаться соответствующей маркировкой: «Опасно для жизни!», «Опасно!», «Осторожно!» Международная сеть действий против использования пестицидов (The International Pesticide Action Network) в 1998г. впервые провозгласила 3 декабря Международным днём борьбы против использования пестицидов (No Pesticides Use Day) с целью привлечь внимание к решению проблем, возникающих в результате производства и применения опасных химических веществ, чтобы защитить людей и окружающую среду от негативного воздействия пестицидов, а также в память о Бхопальской катастрофе. Экологические риски в агроэкосистемах связаны с внесением пестицидов, средств защиты растений, системой обработки почвы. Под экологическим риском понимают вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды. В отношении пестицидов это понятие можно трактовать как вероятность проявления их экологической опасности (прежде всего токсичности) в реальных условиях окружающей среды и регламента применения. Вредное воздействие пестицидов предполагает возникновение вследствие экспозиции негативных эффектов у нецелевых видов (видов, которые не являются мишенями в случае применения пестицидов). Пестициды – это химические препараты, используемые для уничтожения сорняков, вредителей, различных грибов, эктопаразитов домашних животных, переносчиков опасных заболеваний человека и животных. Более 98% распыскиваемых инсектицидов и 95 % гербицидов достигают мишеней, которые не являются целевыми, поскольку такая продукция распыляется или распространяется по всем сельскохозяйственным полям.

Пестициды могут быть применены к водной среде и перенесены ветром в другие области, пастбища, населенные пункты и иные районы. Также проблемы возникают ввиду плохой практики производства, транспорта и хранения пестицидов. Со временем повторное применение повышает сопротивляемость вредителям, а его воздействие на другие виды может способствовать возрождению популяции вредителей [1-2]. Каждый класс пестицидов имеет определенный набор экологических проблем. Такие нежелательные эффекты привели к тому, что многие пестициды были запрещены (например, альдрин, дильдрин, ДДТ и др.), касательно других же пестицидов разрабатываются правила, направленные на ограничение и / или уменьшение их использования. Со време-

нем пестициды обычно становятся менее стойкими и более видоспецифическими, что снижает их экологический след. Кроме того, количество пестицидов, применяемых на гектар, снизилось, в некоторых случаях на 99 %. Тем не менее, глобальное распространение использования пестицидов, в том числе устаревших пестицидов, которые были запрещены в некоторых юрисдикциях, в целом увеличилось [3].

Пестициды влияют на окружающую среду и экосистемы, приводя к сокращению биоразнообразия, особенно вследствие уничтожения сорняков и насекомых, которые являются важными элементами пищевой цепи. Кроме того, пестициды оказывают отрицательное воздействие на здоровье человека, как в результате прямого действия, так и опосредованно вследствие накопления остаточных количеств в сельскохозяйственных продуктах и питьевой воде. Кроме целевого назначения, пестициды оказывают также негативное влияние на биосферу, масштаб которого сравнивают с глобальными экологическими факторами. На национальном и международном уровнях изучаются методы, которые позволяют сокращать потребность в пестицидах, например, органическое земледелие, биологические методы защиты растений. Применение пестицидов может привести к таким негативным последствиям как уменьшение биологической продуктивности, нарушение функционирования грунтовых микробиоценозов, накопление остатков пестицидов и их производных в поверхностных водных источниках и грунтовых водах, препятствие восстановлению плодородия, уменьшение пищевой ценности сельскохозяйственной продукции и тому подобное. Пестициды оказывают значительное влияние на исчезновение видов, опыляющих растения, в том числе через механизм расстройств колонии пчёл [4]: рабочие пчелы внезапно исчезают из улья. Применение пестицидов к культурам в период цветения может привести к гибели пчёл [2], опыляющих растения. Пестициды наносят вред многим видам животных, что приводит к тому, что всё больше стран начинают регулировать использование пестицидов посредством разработки и внедрения планов действий по биоразнообразию. Животные могут быть отравлены остатками пестицидов, которые остаются на пище [4].

Цель исследований – определение влияния пестицидов на микроорганизмы почвы

Методы исследований. Для определения влияния пестицидов на микроорганизмы были проведены работы по выделению их из по-

чвы. В связи с тем, что во многих теплицах культуру выращивают на минераловатах и кубиках, говорить о почвенных микроорганизмах не приходится. В связи с этим, почвенные образцы на исследование по определению влияния пестицидов на микроорганизмы проводили из теплицы, где выращивание томатов производят на почве. Для сравнения почвенные образцы отбирали на территории теплицы в 500 м², построенной на почве (г. Шымкент) и 5 км от нее, где не проводились химические обработки.

Выделение микроорганизмов из почвенных образцов. Почва представляет собой благоприятную среду для развития микроорганизмов. Приблизительные подсчеты показывают, что в 1 г почвы содержится бактерий – 10⁹, грибов – 10⁵, водорослей – 10³. Микроорганизмы осуществляют превращение (окисление, восстановление) ряда неорганических соединений, переводя их в более или, наоборот, менее усвояемую форму. Чрезвычайно полезное значение имеет усвоение азота атмосферы микроорганизмами, что является почти единственным источником азотистых соединений в почве. Важной особенностью микроорганизмов является выделение ряда биотических веществ (витамины, гормоны), которые способствуют росту высшего растения. На динамику численности микроорганизмов в почве оказывают влияние не только влажность и температура, но и фаза развития растений, поступление в почву органического распада, накопление микробных метаболитов и многое другое. Кроме сезонных колебаний численности микроорганизмов, в почве наблюдается изменение численности, и структуры микробных группировок за короткие промежутки времени. От сапротрофных организмов напрямую зависит плодородие почвы. Их количество отвечает за условия получения высокого урожая. Нерациональное использование пестицидов может пагубно влиять на почвенные микроорганизмы.

Одной из задач данных исследований было определение влияния пестицидов на микроорганизмы. Так, было проведено ещё одно исследование по определению данного показателя. Для анализов были отобраны те же почвенные образцы, отобранные с территории почвенной теплицы и в 5 км от неё, где не использовали ранее пестициды. Выделение микроорганизмов проводили на разные питательные среды по общепринятым методам в микробиологии. Для грибов использовали среду Чапека и картофельный агар, для бактерий использовали мясопептонный агар (рисунок 1).

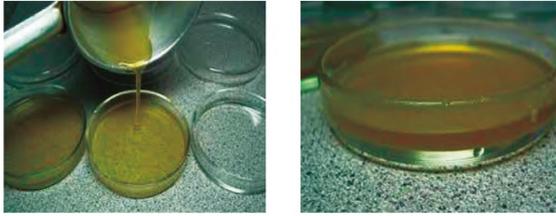


Рисунок 1 – Питательные среды для роста микроорганизмов

На питательных средах выросла различная грибная и бактериальная микрофлора. В задачу исследований входило определение общего титра микроорганизмов. В связи с этим работы по идентификации не проводились. По морфологическим признакам они были отнесены на бактериальные и грибные (рисунки 2, 3).

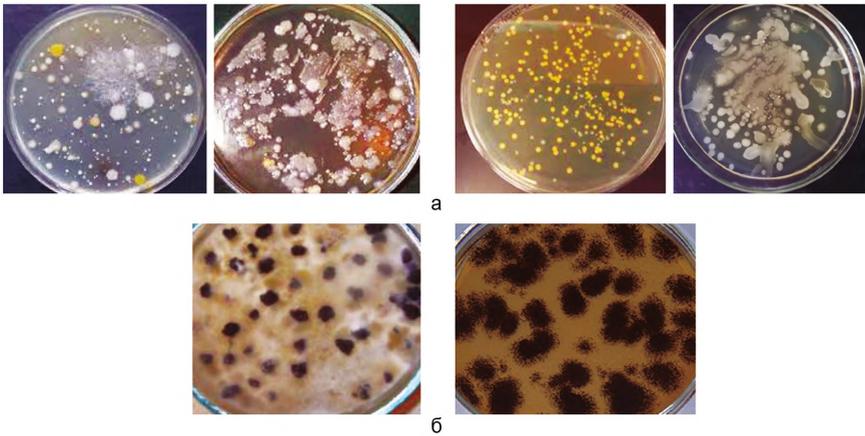


Рисунок 2 – Микроорганизмы, выделенные за 5 км от территории теплицы

Как видно из рисунка 2, из почвенных образцов с территории за 5 км от теплицы были выделены микроорганизмы бактериальной и грибной этиологии. На питательных средах наблюдался более интенсивный рост как грибов, так и бактерий. На рисунке 2 видно, что рост микроорганизмов с территории теплицы был не такой интенсивный.

Как было сказано выше, почвенные пробы были отобраны на разных глубинах: 10, 20, 30 и 40 см. На разной глубине почвы были получены разные результаты. Грибы и бактерии интенсивно раз-

вивались на верхнем слое почвы. Количественный учёт микроорганизмов отражен на рисунках 4 и 5.

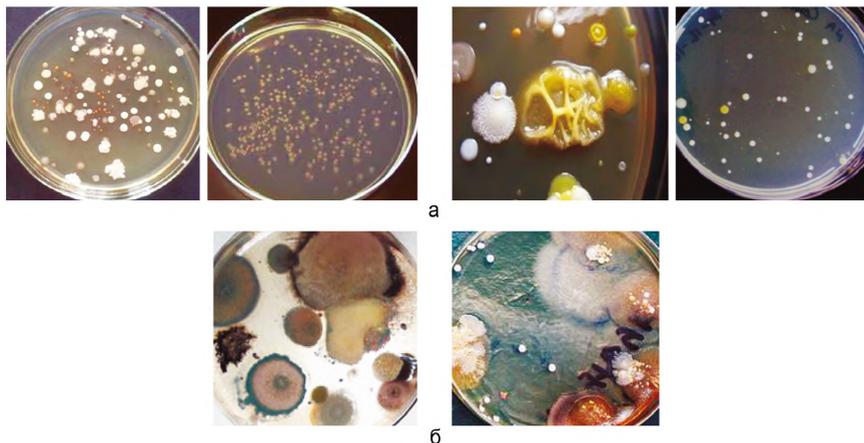


Рисунок 3 – Микроорганизмы, выделенные на территории теплицы

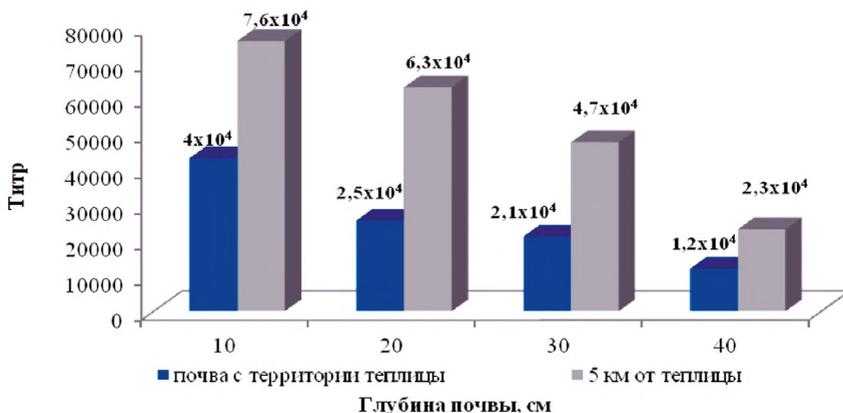


Рисунок 4 – Количественный учёт грибов в почвенных образцах

Как видно из рисунка 4, титр грибов, выделенных с территории теплицы на глубине 10 см. составил 4×10^4 , тогда как за 5 км от теплицы, где почва не обрабатывалась - $7,6 \times 10^4$. Титр спор грибов на глубине 40 см составил $1,2 \times 10^4$ и $2,3 \times 10^4$, соответственно.

Количественный учёт бактерий отражен на рисунке 5.

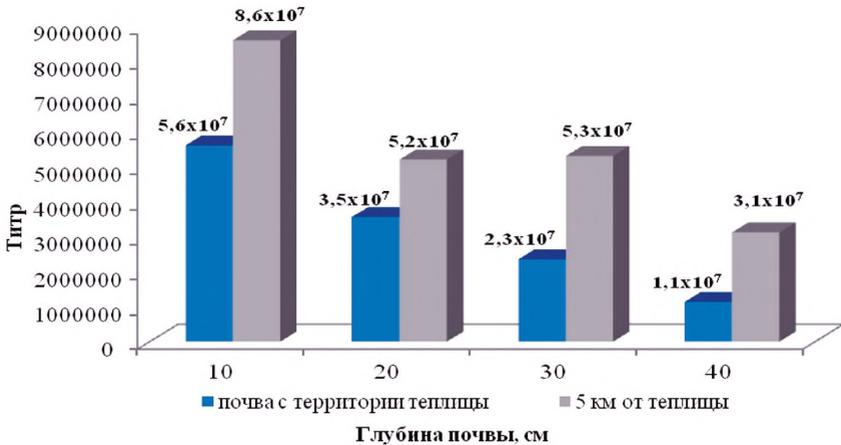


Рисунок 5 – Количественный учет бактерий в почвенных образцах

На рисунке 5 видно, что также отмечена тенденция спада количества бактерий в зависимости от глубины почвы.

Выводы. Результаты проведенных исследований показали, что титр бактерий с почвенных образцов с территории теплицы был ниже, чем с почвенных образцов взятых в 5 км от территории теплицы. Так, титр на глубине 10 см с территории теплицы составил $5,6 \times 10^7$, с пробы 5 км от территории теплицы $8,6 \times 10^7$, на глубине 20 см $3,5 \times 10^7$ и $5,2 \times 10^7$, на глубине 30 см $2,3 \times 10^7$ и $5,3 \times 10^7$, на глубине 40 см $1,1 \times 10^7$ и $3,1 \times 10^7$, соответственно. Хотелось бы отметить, что эта разница роста микроорганизмов с почвенных образцов теплицы и от неё не очень существенна, но она есть.

Список литературы

- 1 Лысов А.К. Европейский Союз проявляет заботу о дальнейшем ограничении использования пестицидов //Защита и Карантин растений, - 2010 - №4.-С.234
- 2 Pedigo L.P. Entomology and pest management - Prentice-Hall:USA, 1989-400p
- 3 Hadjamberdiev I., Jumaev I. Gorbatjuk V. Review on Persistent Organic Pollutants: Офиц. Сайт ANPED. – Режим доступа: <http://www.anped.org/media.php?id=107/март2013>, свободный. – Загл. с экрана.

4 Обзор ситуации с СОЗ в Казахстане. Ноябрь, 2004: Международный проект по ликвидации и СОЗ–IPEP. – Режим доступа: Website. <http://www.ipen.org>, свободный. – Загл. с экрана..

Изтлеуов Г.М. - кандидат химических наук, доцент

Дайрабаева А.А. - старший преподаватель

Жаксыбек К.К. - магистрант

Абдуова А. - старший преподаватель

Досбаева А. - старший преподаватель