

БИОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.427.22

Сейтменбетова А.Т.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ МИКРОФЛОРЫ ОРОШАЕМЫХ СЕРОЗЕМОВ СВЕТЛЫХ МАКТААРАЛЬСКОГО РАЙОНА ЮЖНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, 050060 Алматы, проспект аль-Фараби 75 В, Казахстан, e-mail: seytmenbetova77@mail.ru

Аннотация. В статье приведен количественный и качественный состав микроорганизмов орошаемых сероземов светлых Мактааральского района Южно-Казахстанской области. Отмечены основные физиологические группы: бактерии, актиномицеты, микроскопические грибы. Изучено изменение численности микроорганизмов в зависимости от степени засоления и внесения биопрепарата.

Ключевые слова: микроорганизмы, биоиндикаторы, хлопчатник, бактерии, актиномицеты, грибы.

ВВЕДЕНИЕ

Известно, что благодаря жизнедеятельности почвенных микроорганизмов происходит разложение и минерализация животных и растительных остатков с образованием гумусовых веществ, биологический круговорот минеральных элементов, а также процессы самоочищения почвы от ксенобиотиков (пестициды, гербициды, нефтепродукты и другое), попадающих в результате хозяйственной деятельности человека.

Микроорганизмы почвы весьма разнообразны по составу своей биологической деятельности. В почве они образуют сложный биоценоз, в котором одни из них успешно сосуществуют друг с другом, а другие являются антагонистами.

Соотношения между разными физиологическими группами микроорганизмов в разных типах почв и в зависимости от антропогенной нагрузки неодинаковы и могут быстро изменяться под действием тех или иных факторов, что в свою очередь позволяет использовать их в диагностических целях в качестве биоиндикаторов состояния среды.

ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектом исследований являются орошаемые сероземы светлые Мак-

тааральского района Южно-Казахстанской области, п. Атакент.

Изучение количественного и качественного состава почвенных микроорганизмов проводилось в 2014 году на участках с различными степенями засоления (слабо- и средnezасоленный). На участке со средней степенью засоления был заложен полевой опыт с внесением биодобрения Green эко в дозах 50, 100 и 150 кг/га.

Green эко - экологически чистый продукт представляющий собой комплексное концентрированное органоминеральное удобрение, полученное выделением из органических материалов гуминовых кислот с добавлением комплекса микроэлементов и полезных почвенных микроорганизмов. Известно, что его состав способствует увеличению прорастания семян, укреплению и развитию корневой системы, сокращению вегетационного периода и сроков созревания плодов, увеличению массы плодов, обильной завязи и обильному плодоношению, повышению устойчивости растений к засухе, заморозкам и различным заболеваниям.

Для диагностики микронаселения почвы пробы отбирались стерилизованным ножом в простерилизован-

ные бумажные пакетики. Глубина отбора проб составила 0-20 см и 20-30 см.

Учет микроорганизмов проводили общепринятым в микробиологии методом посева почвенной суспензии на твердые питательные среды [1]: МПА – мясо-пептонный агар, КАА – крахмало-аммиачный агар, среду Чапека. На МПА и КАА учитывали спорообразующие бактерии и актиномицеты, на среде Чапека – микроскопические грибы. Подсчет проросших колоний микроорганизмов и их видовую принадлежность определяли на четвертые-пятые сутки инкубации.

Видовой состав почвенных микроорганизмов выполнен на основе их морфологических, культуральных и физиологических свойств по определителям Н.А. Красильникова [2] и Д. Бердже [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В микрофлоре почвы основными физиологическими группами являются бактерии, актиномицеты и микроскопические грибы [4].

Бактерии это одноклеточные организмы шаровидной (кокки), цилиндрической, извитой или переходной между ними формой. Поступление питательных веществ и выделение продуктов жизнедеятельности у данных микробов осуществляется всей поверхностью тела. Численность бактерий значительно возрастает в непосред-

ственной близости к ризосфере растений.

Актиномицеты - одноклеточные микроорганизмы, палочковидные клетки которых обладают способностью ветвиться. Деятельность актиномицетов направлена на разложение различных органических веществ, в том числе клетчатки и лигнина. Среди актиномицетов преобладают аэробы, поэтому их содержание заметно уменьшается в чрезмерно увлажненных почвах. Некоторые актиномицеты выделяют антибиотики, подавляющие деятельность бактерий.

Микроскопические грибы состоят из ветвящихся нитей (гиф), образующих тело гриба (мицелий). Грибы разрушают клетчатку, лигнин и участвуют в разложении белков. При этом образуются органические кислоты, увеличивающие почвенную кислотность. Так же как актиномицеты, грибы преимущественно являются аэробами.

В зональных типах почв содержание споросных бактерий и численность актиномицетов увеличивается с севера на юг, грибов - с юга на север [5].

Изучение микрофлоры орошаемых сероземов светлых различных степеней засоления под посевами хлопчатника проводилось по численности спорообразующих бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид бактерий, актиномицетов и микроскопических грибов орошаемых сероземов светлых различных степеней засоления Мактааральского района Южно-Казахстанской области (0-10 см, п. Атакент, 2014 г.)

Полученные результаты (рисунок 2) показали, что в весенний срок исследования в изучаемых слоях почвы (0-20; 20-30 см) в вариантах с применением биологического удобрения Green эко различных доз 50, 100 и 150 кг/га наблюдается активизация микробиологической деятельности. Так, наибольшая численность бактерий, растущих на мясопептонном и крахмалоаммиачном питательных средах отмечена в верхнем 0-20 см слое почвы варианта Green эко 150 кг/га, где она составила 31,1 млн./г. почвы, что на 24,5 млн./г. почвы больше, чем в варианте без внесения биологического удобрения.

Количество актиномицетов (19,2 млн/г почвы), растущих на крахмалоаммиачной среде, в данном слое почвы так же выше на 15,9 млн/г почвы, микроскопических грибов (15,3 млн/г почвы), растущих на среде Чапека – на 7,5 тыс./г почвы. В нижележащем 20-30 см

слое почвы численность бактерий выше на 6,5 млн/г. почвы, актиномицетов – на 3,54 млн/г. почвы.

Количество бактерий в вариантах с малыми (50 кг/га) и средними (100 кг/га) дозами Green эко в слое 0-20 см варьировало в пределах 4,9-7,6 млн/г почвы, актиномицетов – 2,4-8,3 млн/г почвы, микроскопических грибов – 7,7-8,0 тыс./г почвы, что было почти на одном уровне с вариантом без внесения биологического удобрения (рисунок 2).

С глубиной (20-30 см) на этих же вариантах опыта численность микроорганизмов варьировала от 11,3 тыс./г почвы до 5,1 млн/г почвы, что выше контрольного варианта.

При сравнении вариантов с различными степенями засоления наименьшие показатели бактерий и актиномицетов отмечены в слабозасоленном участке (0,3-0,6 млн/г почвы) (рисунок 2).

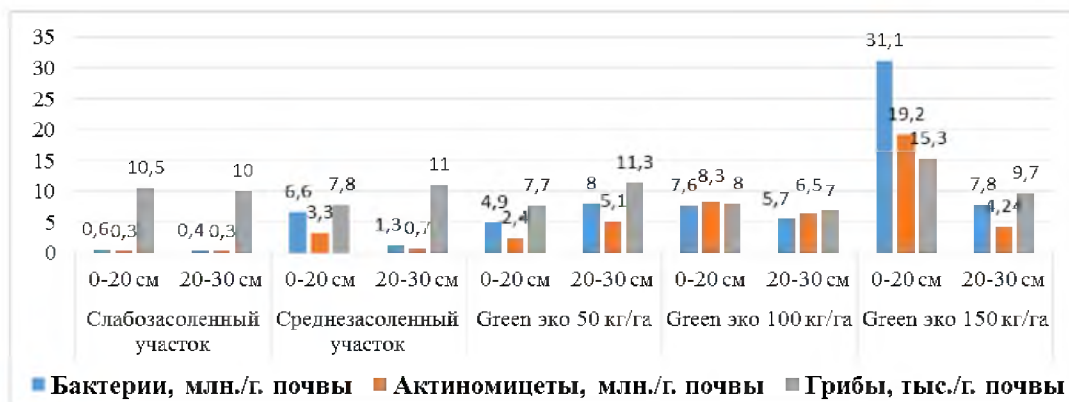


Рисунок 2 – Общая численность микроорганизмов орошаемых сероземов светлых различных степеней засоления Мактааральского района Южно-Казахстанской области (весна, 2014 г.)

В летний срок исследования отмечен повышенный рост микроскопических грибов по всем вариантам опыта (рисунок 3). Наибольшая численность данной группы микроорганизмов установлена в варианте с применением Green эко в дозе 50 кг/га, где в слое 0-20 см она составила 16,3 тыс./г почвы, в слое 20-30 см – 18,0 тыс./г

почвы. В вариантах со средними (100 кг/га) и высокими (150 кг/га) дозами биопрепарата Green эко количество грибов на 2,0-3,7 тыс./г почвы выше, чем в варианте без внесения. Количество оставшихся двух групп (бактерии и актиномицеты) по вариантам опыта находится почти на одном уровне (рисунок 3).

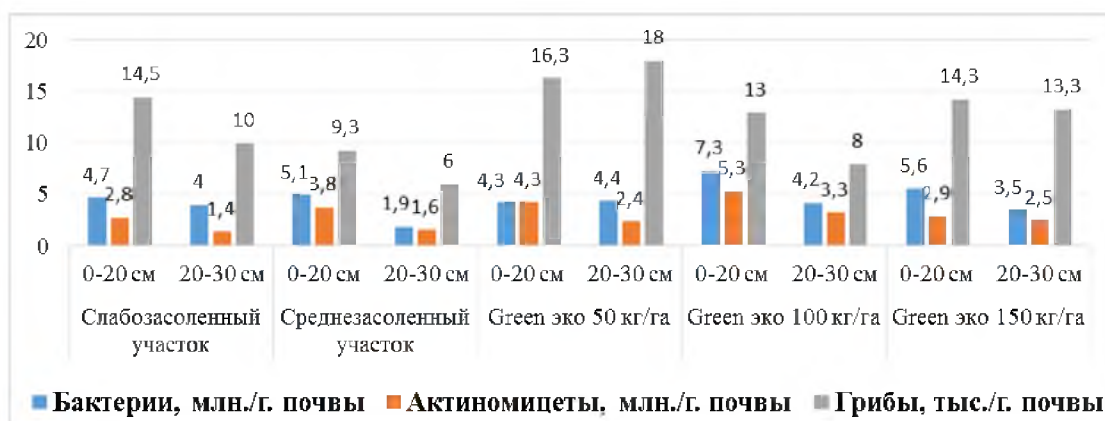


Рисунок 3 – Общая численность микроорганизмов орошаемых сероземов светлых различных степеней засоления Мактааральского района Южно-Казахстанской области (лето, 2014 г.)

По данным рисунка 4 осенью наблюдается некоторое снижение биохимической деятельности всех изучаемых групп почвенных микроорганизмов. Исключение составил вариант с Green эко 150 кг/га, где общая численность бактерий в слое 0-20 и 20-30 см отмечена на максимальном уровне – 13,1 и 15,2 млн/г почвы, что на 6,6 и 12,7 млн/г почвы выше, чем в варианте без внесения биопрепарата.

Изучение качественного состава почвенных микроорганизмов показало, что в составе бактерий доминирующее положение на всех вариантах опыта

заяли спорообразующие формы – аммонификаторы *Bac. mesentericus* и *Bac. megatherium*. Известно, что эти бактерии обладают очень высокой фитотоксической активностью, то есть способностью подавлять прорастание растений в стадии раннего развития.

Среди актиномицет наиболее часто встречены *Act. albus*, менее - *Act. globisporus*.

Микроскопические грибы, растущие на среде Чапека были представлены родами *Penicillium*, *Fusarium* и *Aspergillus*. В меньшей степени обнаружены роды *Mucor* и *Trichoderma*

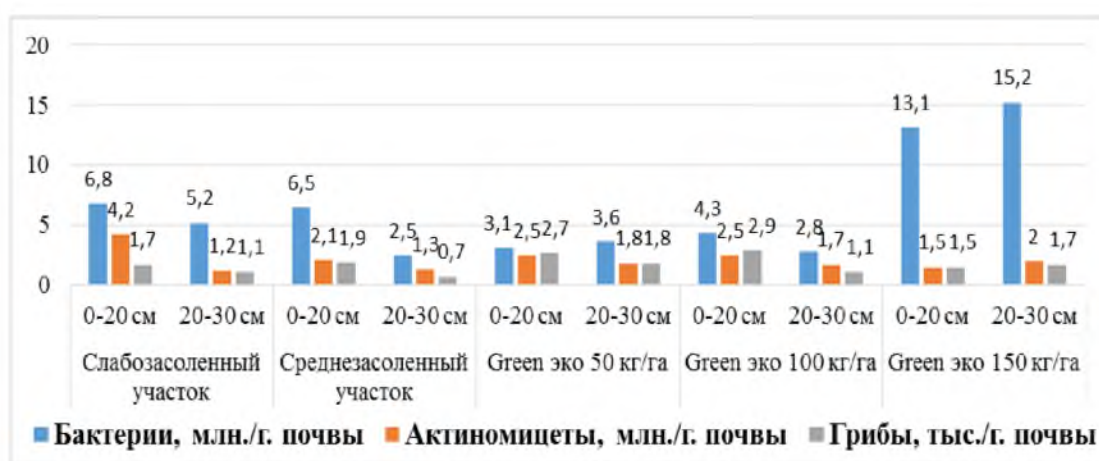


Рисунок 4 – Общая численность микроорганизмов орошаемых сероземов светлых различных степеней засоления Мактааральского района Южно-Казахстанской области (осень, 2014 г.)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, в 2014 году орошаемые сероземы светлые характеризуются высокой биогенностью. В сезонной динамике состав микроорганизмов различен. В весенний период исследования микрофлора объектов исследования составила следующий убывающий ряд: бактерии > микроскопические грибы > актиномицеты; летний - микроскопические грибы > бактерии > актиномицеты; осенний - бактерии > актиномицеты - микроскопические грибы.

Известно, что данная динамика микробиологических процессов зависит от множества факторов, среди которых первостепенное значение имеет наличие в почве органических остатков, колебания температуры и влажности почвы, реакции среды, доступа кислорода воздуха, а также засоления. Кроме того, в результате хозяйственной деятельности человека меняются условия обитания микроорганизмов, что в свою очередь приводит к изменению соотношения их основных физиологических групп. Поэтому одним из необходимых условий повышения плодородия почвы является внесение биологических удобрений, способствующих размножению полезных микроорганизмов.

Выявлено, что внесение биологического удобрения Green эко в различных дозах 50, 100 и 150 кг/га оказало активизирующее действие на численность почвенной микрофлоры. По предварительным данным, в весенний срок исследования наибольшая численность бактерий отмечена в верхнем 0-20 см слое почвы варианта Green эко 150 кг/га, где она составила 31,1 млн/г почвы, что на 24,5 млн/г почвы больше, чем в варианте без внесения биологического удобрения. Количество актиномицетов в данном слое почвы так же выше на 15,9 млн/г почвы, микроскопических грибов – на 7,5 тыс./г почвы.

В летний срок исследования отмечен повышенный рост микроскопических грибов по всем вариантам опыта. Наибольшая численность грибов установлена в варианте с применением Green эко в дозе 50 кг/га, где в слое 0-20 см она составила 16,3 тыс./г почвы, в слое 20-30 см – 18,0 тыс./г почвы. В вариантах со средними и высокими дозами биопрепарата Green эко количество грибов на 2,0-3,7 тыс./г почвы выше, чем в варианте без внесения.

Осенью наблюдается некоторое снижение биохимической деятельности всех изучаемых групп почвенных микроорганизмов, за исключением варианта с Green эко 150 кг/га, где общая численность бактерий в слое 0-20 и 20-30 см отмечена на максимальном уровне – 13,1 и 15,2 млн/г почвы.

Изучение качественного состава микрофлоры орошаемых сероземов светлых показало, что доминирующее положение на всех вариантах опыта заняли спорообразующие формы – аммонификаторы *Bac. mesentericus* и *Bac. megatherium*. Среди актиномицет наиболее часто встречены *Act. albus*, менее - *Act. globisporus*, микроскопические грибы были представлены в большей степени родами *Penicillium*, *Fusarium* и *Aspergillus*, меньшей - *Mucor* и *Trichoderma*.

Известно, что возбудителями большинства болезней хлопчатника являются именно грибы, которые при бессменном возделывании культуры накапливаются в почве.

Для защиты растений и предотвращения распространения патогенной микрофлоры необходимым мероприятием является обязательное введение хлопково - люцерновых севооборотов, в которых посеvy хлопчатника занимали бы не более 70 %. Также рекомендуется вводить в эти севообороты кукурузу, джугару, рожь, озимый рапс, озимый горох и рис. Помимо этого, необходимо выполнять различные

агротехнические приемы, направленные на получение здоровых и дружных всходов (сев на заданную глубину, рыхление послеполивной корки) и улучшение условий развития растений в период их вегетации (соблюдение поливного режима, уничтожение сорняков) [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Аникиев В.В., Лукомская К.А. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. – М.: Просвещение, 1983. – 127 с.
- 2 Красильников Н.А. Определитель бактерий и актиномицетов. – М.: АНССР, 1949. – 462 с.
- 3 Бердже Д. Определитель микробов. – Киев: АН УССР, 1936. – 77 с.
- 4 Карамшук З.П. Обработка почвы, микроорганизмы и урожай. – Алматы: Кайнар, 1979. – 104 с.
- 5 Громов Б.В., Павленко Г.В. Экология бактерий. – Л.: ЛГУ, 1989. – 248 с.
- 6 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://rupest.ru/opisanie/hlopchatnik/bolezni/bolezn-631.html>

ТҮЙІН

Сейтменбетова А.Т.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ МАҚТААРАЛ АУДАНЫНЫҢ СУАРМАЛЫ АШЫҚ СҰР ТОПЫРАҚТАРЫНДАҒЫ МИКРОФЛОРАЛАРЫНЫҢ САНДЫҚ ЖӘНЕ САПАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан, e-mail: seytmenbetova77@mail.ru

Мақалада Оңтүстік Қазақстан облысы Мақтаарал ауданының суармалы ашық сұр топырақтарындағы микроорганизмдердің сандық және сапалық құрамы берілген. Олардың негізгі физиологиялық топтары: бактериялар, актиномицеттер, микроскопиялық саңырауқұлақтар тіркелінді. Топырақтың тұздану дәрежесі мен ендірілген биопрепараттардың микроорганизмдердің сандық өзгерістеріне әсері зерттелінді.

Түйінді сөздер: микроорганизмдер, биоиндикаторлар, мақта, бактериялар, актиномицеттер, саңырауқұлақтар.

SUMMARY

Seytmenbetova A.T.

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE STRUCTURE OF MICROFLORA IRRIGATED GRAY SOILS LIGHT MAKTAARAL DISTRICT OF THE SOUTH KAZAKHSTAN REGION

Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Usanov, 050060 Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan, e-mail: seytmenbetova77@mail.ru

In article is given a qualitative and quantitative structure of microorganisms irrigated gray soils light Maktaaral district of the South Kazakhstan region. The main physiological groups of bacteria, actinomycetes, microscopic fungi. The change in the number of microorganisms according to the degree of salinity and making a biological preparation is studied.

Key words: microorganisms, bioindicator, cotton, bacteria, actinomycetes, mushrooms.