

УДК 631.427.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ И ОБЫКНОВЕННЫХ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА В РАЗЛИЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ «ЦЕЛИНА», «ПАШНЯ»

А.Т. Сейтменбетова

Казахский научно – исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У. Успанова, 050060, Казахстан, Алматы, пр-т Аль-Фараби, 75в, E-mail: seytmenbetova77@mail.ru

В статье рассматриваются основные группы микроорганизмов черноземов южных и обыкновенных Костанайской области Северного Казахстана: бактерии, актиномицеты и микроскопические грибы. Показана их роль в процессах трансформации и почвообразования.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из центральных проблем экологии является проблема устойчивости экосистем, что связано, прежде всего, с возрастающим влиянием антропогенных факторов. Агротехнические мероприятия, осуществляемые для вовлечения целинных почв в сельскохозяйственное производство, создают благоприятные условия для посева, роста и получения высокого урожая культурных растений, но при этом нарушается и изменяется динамическое соотношение всех компонентов экосистемы. Одним из важнейших компонентом экосистемы является микробоценоз.

Известно, что почва как среда обитания микроорганизмов является гетерогенной системой, в которой на жизнедеятельность микроорганизмов влияет множество факторов, находящихся в динамических соотношениях. Антропогенные же воздействия на почву вызывают разнообразные реакции микробоценозов в зависимости от их структуры и состава. Следовательно, для направленного регулирования микробиологических процессов в почве необходимо знание количественного и качественного состава микробного сообщества [1].

Задачей наших исследований явилось изучение количественного состава основных ассоциаций микроорганизмов в различных экосистемах «целина», «паш-

ня» черноземов южных и обыкновенных Костанайской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются черноземы южные и обыкновенные Костанайской области. На исследуемых участках были заложены почвенные разрезы по следующим вариантам:

Разрез 1 - чернозем южный, целина (п. Талапкер).

Разрез 2 - чернозем южный, пашня (п. Талапкер).

Разрез 3 – чернозем обыкновенный, целина (п. Карабалык).

Разрез 4 – чернозем обыкновенный, пашня (п. Карабалык).

Общую численность микроорганизмов определяли путем посева почвенной суспензии на твердые питательные среды МПА (мясо - пептонный агар) для бактерий, КАА (крахмало – аммиачный агар) – актиномицетов, среду Чапека – грибов [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По полученным данным (таблица 1) в весенний срок исследования из общей численности микрофлоры черноземов южных и обыкновенных Костанайской области наиболее представленными группами микроорганизмов были бактерии - аммонификаторы, растущие на МПА. Они превращают органические формы азота в легко усвояемые растениями минеральные формы. Количество бактерий - аммонификаторов по вариантам опыта варьировало от $(5,5 \pm 1,0) \cdot 10^5$ до $(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$.

Наибольшее их количество отмечено в вариантах целины черноземов южных и обыкновенных. На вариантах пашни самая высокая численность бактерий установлена в черноземе южном с применением плоскорезной обработки (п. Талапкер), где она составила $(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$ по всем слоям почвы (таблица 1).

Таблица 1 – Количественный состав микроорганизмов в различных экосистемах черноземов южных и обыкновенных Костанайской области (1 срок, 2012)

Варианты опыта	Глубина взятия образца, см	Бактерии	Актиномицеты	Грибы
Чернозем южный (целина) (п. Талапкер)	0 - 10	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(3,5 \pm 2,6) \cdot 10^3$	$(1,1 \pm 0,5) \cdot 10^4$
	10 - 20	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	нет	$(6,0 \pm 3,5) \cdot 10^3$
	20 - 30	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(5,5 \pm 3,3) \cdot 10^3$	$(5,0 \pm 3,2) \cdot 10^3$
Чернозем южный (пашня) (п. Талапкер)	0 - 10	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(2,1 \pm 0,7) \cdot 10^4$	$(5,5 \pm 3,3) \cdot 10^3$
	10 - 20	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(10,0 \pm 4,5) \cdot 10^3$	$(1,5 \pm 1,7) \cdot 10^3$
	20 - 30	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(1,1 \pm 0,5) \cdot 10^4$	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^4$
Чернозем обыкновенный (целина) (п. Карабалык)	0 - 10	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(1,3 \pm 0,5) \cdot 10^4$	$(7,5 \pm 3,9) \cdot 10^4$
	10 - 20	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(6,0 \pm 3,5) \cdot 10^3$	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^4$
	20 - 30	$(4,6 \pm 0,9) \cdot 10^6$	$(1,5 \pm 1,7) \cdot 10^3$	$(1,6 \pm 0,6) \cdot 10^4$
Чернозем обыкновенный (пашня) (п. Карабалык)	0 - 10	$(5,5 \pm 1,0) \cdot 10^5$	$(5,0 \pm 3,2) \cdot 10^3$	$(3,5 \pm 2,6) \cdot 10^3$
	10 - 20	$(8,2 \pm 1,3) \cdot 10^5$	$(6,5 \pm 3,6) \cdot 10^3$	$(3,5 \pm 2,6) \cdot 10^3$
	20 - 30	$(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$	$(1,5 \pm 0,6) \cdot 10^5$	$(5,0 \pm 3,2) \cdot 10^3$

На варианте с отвальной обработкой (п. Карабалык) бактерии – аммонификаторы в верхнем 0-10 см слое составили $(5,5 \pm 1,0) \cdot 10^5$ с постепенным увеличением с глубиной.

Общая численность актиномицетов, растущих на КАА по вариантам опыта в весенний период изучения была в два раза меньше бактерий и варьировала от $(1,5 \pm 1,7) \cdot 10^3$ до $(1,5 \pm 0,6) \cdot 10^5$. Актиномицеты играют большую роль в процессах почвообразования и создания плодородия почв. Они трансформируют и разрушают сложные органические соединения, такие как целлюлоза, гумус, хитин, лигнин, недоступные многим другим микроорганизмам. Почти все виды актиномицетов образуют специфические продукты жизнедеятельности, обладающие антибиотическими свойствами. Некоторые виды являются возбудителями заболеваний растений, животных и человека. Наибольшее количество актиномицетов отмечено в варианте пашни чернозема южного с использованием плоскорезной обра-

ботки. Здесь оно составило $(2,1 \pm 0,7) \cdot 10^4$ в верхнем 0-10 см слое с тенденцией уменьшения с глубиной.

Численность грибов по сравнению с ранее представленными группами микроорганизмов (бактерии, актиномицеты) в изучаемых вариантах опыта в весенний срок исследования сравнительно невелика. Грибы являются обширной группой эукариотных организмов. В почве находится огромное их количество, как в виде спор, так и в виде физиологически активного мицелия. Большая часть из них являются сапрофитами, играющими важнейшую роль в процессах почвообразования. Разрушая такие стойкие соединения как гумус, лигнин, хитин, дубильные вещества и клетчатку, грибы делают возможным дальнейшее использование этих веществ другими организмами. Численность грибов по вариантам опыта варьировала от $(1,5 \pm 1,7) \cdot 10^3$ до $(7,5 \pm 3,9) \cdot 10^4$. Наибольшее количество грибов установлено на целине черноземов южных и обыкновенных (п. Талапкер, п. Карабалык).

На пашне самое высокое количество данной группы микроорганизмов отмечено в варианте чернозема южного с плоскорезной обработкой (п. Талапкер), где оно варьировало от $(5,5 \pm 3,3) \cdot 10^3$ в верхнем 0-10 см слое с уменьшением в глубину (таблица 1).

Полученные результаты исследований летнего срока (таблица 2) показали

перераспределение численности основных групп микроорганизмов в микрофлоре черноземов южных и обыкновенных Костанайской области. Если в весенний срок исследований доминирующую группу составляли только бактерии - аммонификаторы, то в летний период в некоторых слоях почвы преобладающую позицию уже занимали грибы и актиномицеты.

Таблица 2 – Количественный состав микроорганизмов в различных экосистемах черноземов южных и обыкновенных Костанайской области (II срок, 2012)

Варианты опыта	Глубина взятия образца, см	Бактерии	Актиномицеты	Грибы
Чернозем южный (целина) (п. Талапкер)	0 - 10	$(5,8 \pm 1,1) \cdot 10^5$	нет	нет
	10 - 20	$(4,4 \pm 0,9) \cdot 10^5$	$(5,0 \pm 3,2) \cdot 10^4$	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^4$
	20 - 30	$(5,2 \pm 1,0) \cdot 10^5$	$(3,0 \pm 2,4) \cdot 10^4$	$(10,0 \pm 4,5) \cdot 10^5$
Чернозем южный (пашня) (п. Талапкер)	0 - 10	$(2,5 \pm 0,7) \cdot 10^5$	$(9,5 \pm 4,3) \cdot 10^4$	$(3,0 \pm 2,4) \cdot 10^4$
	10 - 20	$(5,4 \pm 1,0) \cdot 10^5$	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^4$	нет
	20 - 30	$(1,3 \pm 0,2) \cdot 10^6$	нет	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^6$
Чернозем обыкновенный (целина) (п. Карабалык)	0 - 10	$(1,5 \pm 0,2) \cdot 10^6$	$(2,5 \pm 2,2) \cdot 10^5$	$(3,5 \pm 2,6) \cdot 10^6$
	10 - 20	$(1,6 \pm 0,2) \cdot 10^8$	$(0,1 \pm 0,1) \cdot 10^5$	$(2,5 \pm 2,2) \cdot 10^4$
	20 - 30	$(1,2 \pm 0,2) \cdot 10^6$	нет	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^4$
Чернозем обыкновенный (пашня) (п. Карабалык)	0 - 10	$(1,6 \pm 0,2) \cdot 10^6$	$(10,0 \pm 4,5) \cdot 10^9$	$(0,1 \pm 0,1) \cdot 10^6$
	10 - 20	$(4,8 \pm 0,1) \cdot 10^5$	$(0,1 \pm 0,1) \cdot 10^6$	$(3,0 \pm 2,4) \cdot 10^4$
	20 - 30	$(2,6 \pm 0,8) \cdot 10^5$	$(0,2 \pm 0,2) \cdot 10^4$	$(4,5 \pm 3,0) \cdot 10^5$

Из данных таблицы 2 следует отметить, что наибольшая численность бактерий – аммонификаторов в летний период исследований установлена на целинных вариантах чернозема южного и обыкновенного (п. Талапкер, п. Карабалык).

На вариантах с пашней самое высокое содержание бактерий наблюдалось при применении отвальной обработки (п. Карабалык). В 0-10 см слое почвы оно составило $(1,6 \pm 0,2) \cdot 10^6$.

По содержанию актиномицетов в летний период отмечена та же тенденция наибольшей численности в варианте пашни чернозема обыкновенного (п. Карабалык). В разрезе вариантов опыта количество актиномицетов выше в вариантах пашни, нежели в целинных аналогах.

Содержание грибов в летний срок исследования также выше в варианте пашни с черноземом обыкновенным (п.

Карабалык) и составило $(0,1 \pm 0,1) \cdot 10^6$ в слое почвы 0-10 см.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение основных групп микроорганизмов в черноземах южных Костанайской области в весенний и летний сроки исследований показало зависимость их численности от распределения органических остатков по почвенному профилю, а так же почвенно-климатических условий их разложения. При вспашке произошло улучшение водно-воздушного режима почвы и перераспределение растительных остатков корней растений, что в свою очередь привело к активизации численности микроорганизмов.

В целом, в весенний срок исследования из общей численности микрофлоры черноземов южных и обыкновенных Костанайской области наиболее представленными группами микроорганизмов

были бактерии - аммонификаторы, растущие на МПА. На вариантах пашни самая высокая численность бактерий – аммонификаторов установлена в черноземе южном с применением плоскорезной обработки (п. Талапкер), где она составила $(1,0 \pm 0,1) \cdot 10^7$ по всем слоям почвы.

Общая численность актиномицетов, растущих на КАА по вариантам опыта в весенний период изучения была в два раза меньше бактерий. Наибольшее количество актиномицетов отмечено в варианте пашни чернозема южного с использованием плоскорезной обработки. Здесь оно составило $(2,1 \pm 0,7) \cdot 10^4$ в верхнем 0-10 см слое с тенденцией уменьшения с глубиной.

Численность грибов по сравнению с ранее представленными группами микроорганизмов (бактерии, актиномицеты) в изучаемых вариантах опыта в весенний срок исследования сравнительно невелика. На пашне самое высокое количество грибов отмечено в варианте чернозема южного с плоскорезной обработкой (п. Талапкер), где оно составило $(5,5 \pm 3,3) \cdot 10^3$ в верхнем 0-10 см слое с уменьшением в

глубину.

Результаты исследований летнего срока показали перераспределение численности основных групп микроорганизмов в микрофлоре черноземов южных и обыкновенных Костанайской области. Если в весенний срок исследований доминирующую группу составляли только бактерии - аммонификаторы, то в летний период в некоторых слоях почвы преобладающую позицию уже занимали грибы и актиномицеты.

На вариантах с пашней самое высокое содержание бактерий – аммонификаторов в летний период наблюдалось при применении отвальной обработки (п. Карабалык). В 0-10 см слое почвы оно составило $(1,6 \pm 0,2) \cdot 10^6$.

По содержанию актиномицетов отмечена та же тенденция наибольшей численности в варианте пашни чернозема обыкновенного (п. Карабалык).

Численность грибов в летний срок исследования также была выше в варианте пашни с черноземом обыкновенным (п. Карабалык) и составила $(0,1 \pm 0,1) \cdot 10^6$ в слое почвы 0-10 см.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тен Х.М. Закономерности формирования и стабилизации микробоценозов в почве. М.: Наука. 1983. С. 104.
2. Егорова Н.С. Практикум по микробиологии. М.: МГУ 1976. С. 307.

ТҮЙІН

Мақалада Солтүстік Қазақстаннан әкелінген кәдімгі және оңтүстік қара топырақтардың микроағзаларынан негізгі тобы: бактериялар, актиномицеттер және микроскопиялық саңырауқұлақтар қарастырылған. Олардың трансформация және топырақ түзу процесстеріндегі қызметі көрсетілген.

RESUME

In article the basic groups of microorganisms of the southern and usual chernozems of Northern Kazakhstan are considered: bacteria, actinomyces and microscopic mushrooms. Their role in transformation and soil formation processes is shown.