

БИОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.452

РОЛЬ МИКРООРГАНИЗМОВ В ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ

Ж.Я. Батькаев

Университет «Сырдария», ЮКО, 160500, г.Жетысай, ул.М.Ауэзова, 12

В результате проведенных исследований установлено положительное влияние на плодородие и деятельность почвенных микроорганизмов: мелиорация земель, промывка подверженных засолению светлых сероземов Голодной степи, посевы люцерны в хлопковом севообороте, удобрения особенно навоз, глубокая основная обработка почвы, оптимальный режим орошения.

ВВЕДЕНИЕ

В почве содержатся большое количество микроорганизмов – бактерии, актиномицеты, грибы, водоросли, лишайники. Несмотря на их малую величину они играют огромную роль в кругообороте азота, фосфора, серы, железа, углерода и других элементов. Микроорганизмы разлагают органические вещества в почве, превращая их в перегной и гумус, которые склеивают мелкие распыленные частички в структурные комочки. Структурные комочки улучшают физические свойства почвы – уменьшают объемную массу почвы, увеличивают воздухо- и водопроницаемость. Микроорганизмы разлагая органические остатки растений, навоза пополняют почву органическими кислотами, доступными макро и микроэлементами, ферментами, стимуляторами роста, витаминами, гормонами, что способствует повышению плодородия почвы, улучшению химических свойств и рН почвы. [1].

Почва сложная система с биопроцессами, имеющая тесную связь с растениями и микроорганизмами. Растения накапливают органическое вещество, микроорганизмы разлагают клетчатку, лигнин, белки и другие сложные органические вещества в доступные для растений соединения.

Существует понятие природное (естественное) плодородие, которое наблюдается на целинных не распаханых зем-

лях. В этих случаях накопление гумуса и доступных питательных веществ для растений требует многих десятилетий. Искусственное (интенсивное) плодородие почвы зависит от деятельности человека и меняется ежегодно. Поэтому для повышения плодородия почвы необходимо создавать благоприятные условия для активной деятельности полезных микроорганизмов. К числу важных условий для развития и активной деятельности микроорганизмов является накопление в почве большого количества органического вещества – источника питания и размножения микроорганизмов, наличия в оптимальных количествах воды, воздуха, температуры, рН почвы, близкой к нейтральной.

По интенсивности циклов накопления и разложения органических соединений, по М.М.Кононовой [2] орошаемые почвы Голодной степи относятся к группе с ускоренным циклом. В этих почвах запаханые стебли и корни хлопчатника полностью разлагаются за 35-40 дней.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в полях севооборота в полевых опытах Мактааральской опытной станции ныне научно-исследовательского института хлопководства (пос. Атакент).

Почва среднесуглинистая по механическому составу. Содержание гумуса в среднем 0,6-0,8 %, общего азота 0,06-0,07 %,

валового фосфора – 0,14-0,17 % к массе почвы. Грунтовые воды средне минерализованные - 4-6 г/литр залегают на глубине 2,5-3,5 м от дневной поверхности.

Параметры почв и растений определялись следующими методами:

1. Динамика влажности почвы термостатно-весовым методом с сушкой до оптимального веса.

2. Содержание свободной воды в листьях хлопчатника определялась по А.Ф.Маринчику (1957).

3. Накопление органической массы растений путем взвешивания сырой и воздушно-сухой массы.

4. Размер площади листовой поверхности растений устанавливали по методу А.А.Бегешева (1953).

5. Фенологические учеты и наблюдения за ростом и развитием хлопчатника проводили по методике СоюзНИХИ (1968).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Светлые сероземы Голодной степи подвержены вторичному засолению. Воднорастворимые соли отрицательно действуют не только на растительность, но и на почвенные микроорганизмы. Поэтому в повышении плодородия почвы на этих землях исключительное значение имеют: мелиорация земель; вертикальный дренаж и промывка почвы от воднорастворимых солей, в первую очередь ионов хлора.

В бывшем совхозе «Пахтаарал» в 1965-1969 годы было построено 74 скважины вертикального дренажа на площади 8,5 тыс.га. Благодаря работе этих скважин грунтовые воды в совхозе снизились с 2,33 м до 3,07 м. Это привело к заметным изменениям солевого состава земель. Если в 1959-1960 гг. до строительства скважин вертикального дренажа в различной степени засоленных земель составляло около 75%, то к 1966 году засо-

ленных земель практически не стало. Благодаря работе скважин вертикального дренажа урожайность хлопчатника в совхозе достигла 30-35 ц/га. Однако, начиная с 1996 года скважины вертикального дренажа по различным причинам (износ деталей, отсутствие ремонта, запчастей, заиливание насосов пльвунами, дороговизна электроэнергии и т.д.) начали выходить из строя и бездействовать. В следствие усиления вторичного засоления земель урожайность хлопчатника снизилась с 30-35 центнеров до 18-20 ц/га [3].

В одном из наших полевых опытов на Мактааральской опытной станции мы определяли роль промывки почвы на степень засоления почвы. Были созданы 2 фона по засолению почвы – средnezасоленная с содержанием плотного остатка – 1,116 %, в том числе ионы хлора – 0,026 % и слабозасоленная почва – с плотным остатком – 0,761 %, ионы хлора – 0,005 %. На первом участке высота растений составила – 55 см, на втором 77,9 см. Урожайность хлопчатника соответственно: 30,4 и 38,4 ц/га [4].

На численность и деятельность почвенных микроорганизмов большое влияние оказывает возделывание люцерны в севообороте. Благодаря соблюдению чередования культур в севообороте улучшаются физические и химические свойства почвы. После распашки люцерников первого года стояния в горизонте 0-30 см нами обнаружено корневой массы – 27,25 ц/га, в метровой слое – 43,96 ц/га. Люцерна двухлетняя накопила корней соответственно: 61,68 ц/га и 92,64 ц/га. Корневая масса люцерны 3-го года стояния в пахотном слое накопила – 82,59 ц/га и в метровом слое – 116,31 ц/га. За счет этих корней почва пополнилась азотом в первый год возделывания люцерны в севообороте на 75,96 кг/га и 24,00 кг/га фосфором. На второй год возделывания

люцерны в корнях содержалось азота – 168,59 кг/га и фосфора – 48,91 кг/га, в третий год стояния люцерны соответственно – азотом на 253,03 кг/га и фосфором на – 61,16 кг/га [5].

Почва люцерников длительное время не обрабатывается благодаря чему накапливается органическая масса корневой системы люцерников.

Плодородие светлых сероземов Голодной степи бедные гумусом и азотом находится в прямой зависимости от удобрений, особенно азотных. В нашем опыте на контроле – без удобрений 25 июля в слое 0-30 см нитратов было – 15,8 мг/кг почвы, в слое 30-60 см всего – 2,8 мг/кг. В тот же срок в удобренном азотом и фосфором варианте содержание нитратов в пахотном горизонте возросло до 38,6 мг/кг, в подпахотном – до 12,1 мг/кг [4].

Особую роль на светлых сероземах Голодной степи играют органические удобрения. Навоз – основное местное удобрение. Навоз содержит азот и все элементы зольной пищи, необходимые растениям и микроорганизмам. Основная часть сухого навоза – органическое вещество улучшает структуру почвы, ее водный и воздушный режимы, физические и химические свойства. Навоз повышает биологическую активность полезных микроорганизмов, способствует продуктивному использованию растениями минеральных удобрений и поливной воды, повышает растворимость и усвояемость фосфора почвы. Действие навоза на плодородие почвы и деятельность микроорганизмов продолжается несколько лет. В одном из наших многолетних опытов урожай хлопка-сырца за полную ротацию в среднем за 9 лет составил – 29,7 ц/га при внесении за ротацию – 1280 кг/га азота и 450 кг/га фосфора – без навоза. При тех же дозах минеральных удобрений с внесением ежегодно 20 т/га навоза урожай хлопчатника возрос до 31,7 ц/га [3].

Обработка почвы, в том числе основная вспашка с оборотом пласта, резко меняет условия для жизнедеятельности почвенных микроорганизмов и мобилизуемость питательных элементов для растений и аэробных бактерий.

Корни растений, основная масса органических остатков и микроорганизмов сосредотачивается в пахотном горизонте почвы. Поэтому путем обработки почвы с оборотом пласта можно регулировать мощность пахотного горизонта. В орошаемых сероземах полупустыни органическая масса растительных остатков разлагается весьма быстро. Запаханная гуза-пая (стебли хлопчатника) за 35-40 дней полностью разлагаются и служат хорошим энергетическим материалом для почвенных микроорганизмов. Глубокая заделка корневых и надземных частей растений дает лучший агрономический эффект. Несомненно, что в зоне большого количества органической массы микроорганизмы проявляют большую биологическую активность. Поэтому на орошаемых светлых сероземах основная обработка почвы должна проводиться с оборотом пласта и по возможности глубже, что обеспечивает полную заделку стеблей хлопчатника и растительных остатков. Усиление заболеваемости хлопчатника вертициллезным вилтом при запашке гуза-пай не имеет оснований, т.к. и при уборке стеблей в почве остаются основная корневая система хлопчатника и большое количество листьев и створок корочек.

На деятельность микроорганизмов большое значение оказывает влажность почвы. При снижении влажности и избытке воды деятельность микроорганизмов резко снижается. Оптимальный поливной режим обеспечивает лучшее поступление воды в корни растений, усиливает рост и образование листьев, интенсивность фотосинтеза.

В наших опытах 2010-2011 годов при питательном режиме 200 кг/га азота и 100 кг/га фосфора при поливе по влажности 60-60 % полевой влажности (ПВ) площадь листовой поверхности составила – 58,6 дм²/ 1 растение, при поливе по влажности 70-70 % ПВ – 63,3 дм²/ 1 растение, масса одного растения при поливе 60-60 % ПВ – 96,9 грамм, при 70-70 % ПВ – 105,2г, урожай хлопка-сырца соответственно – 46,1 ц/га и 47,7 ц/га [6].

При условной густоте стояния хлопчатника равной 100 тыс. растений на 1 га накопление органической массы составляет при поливе по влажности 60-60 % ПВ – 96,9 ц/га, при 70-70 % ПВ – 105,2 ц/га.

Безусловно это положительно влияло на количество и деятельность микроорганизмов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Почва, растения и микроорганизмы представляют сложную систему с биопроцессами.

2. Мелиорация земель, возделывание люцерны в севообороте, удобрения, обработка почвы и оптимальный поливной режим оказывают прямое действие на почвенные биопроцессы, способствуют повышению плодородия подверженных засолению светлых сероземов Голодной степи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мишустин Е.Н. Химизация земледелия и задачи микробиологии // Успехи микробиологии. «Наука». М.: 1971.
2. Кононова М.М. Изучение органического вещества почв в условиях хлопково-люцернового севооборота Средней Азии // Советская агрономия. №2-3. 1940.
3. Умбетаев И., Батъкаев Ж. Система возделывания хлопчатника на юге Республики Казахстан. «Құсжолы». Алматы. 2000.
4. Батъкаев Ж.Я. Удобрение хлопчатника в условиях Голодной степи. «Фан». Ташкент. 1978.
5. Батъкаев Ж.Я., Мустафаев А.Б., Умбетаев И. Рекомендации по применению минеральных и органических удобрений под хлопчатник в Южно-Казахстанской области. Алматы. «Кайнар». 1993.
6. Шотаева М.Т., Батъкаев Ж.Я. Влияние люцерны, минеральных удобрений и водного режима на плодородие почвы и урожайность хлопчатника // Материалы Республиканской научно-практической конференции «Тенденции инновационного развития науки и новые технологии». Жетысай. 21-22 апреля 2012.

ТҮЙІН

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде топырақ микроағзаларының топырақ құнарлығына жағымды әрекет анықталды: Бетпақ даланың тұздануға ұшыраған ашық боз топырақтарын шаю, жерді мелиорациялау, мақта ауыспалы егістігінде жоңышқа егу, тыңайту, әсіресе қи себу, топырақты өңдеу, өңтайлы суару режимі.

SUMMARY

The research results show a positive effect on fertility and soil microbial activity of the following: land reclamation, washing of light gray soils subjected to salinity in Hunger Steppe, planting of alfalfa in cotton crop rotation, fertilizers, especially manure, deep primary soil tillage, optimal irrigation regime.