



Биолог. журн. Армении, 1 (69), 2017

ВЛИЯНИЕ БИОГУМУСА, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И ПЧЕЛООПЫЛЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ БОБОВЫХ В ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ И АГРОЦЕНОЗАХ КОТАЙКСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ

М.А. ГАЛСТЯН, Н.А. МКРТЧЯН

Национальный аграрный университет Армении
galstyan.merujan@mail.ru

Исследовалось влияние биогумуса, минеральных удобрений и пчелоопыления на экологическую функцию бобовых в естественных фитоценозах и агроценозах (на обыкновенных черноземах) Котайкской области РА. Выявлено, что формирование клубеньков на корнях бобовых в естественных экосистемах и агроценозах определяется видом бобовых культур и экологическими условиями их произрастания. Установлена эффективность применения доз биогумуса и минеральных удобрений, бактериализации ризоторфином, а также пчелоопыления на повышение активности симбиозирующего аппарата у бобовых.

Минеральные удобрения – биогумус – бобовые – клубеньки – пчелоопыление

Աշխատանքում քերված են Կոտայքի մարզի սովորական սևահողերի պայմաններում կենսահունուսի, հանքային պարարտանյութերի և փոշոտման ազդեցությամբ հատիկաընդեղեն բույսերի կողմից ի հայտ եկած էկոլոգիական ֆունկցիոնալ փոփոխությունների ուսումնասիրությունների արդյունքները: Յետազոտություններով պարզվել է, որ բնական էկոհամակարգերում և ագրոցենոզներում ինչպես կենսահունուսն ու հանքային պարարտանյութերը, այնպես էլ փոշոտումը դրական ազդեցություն են թողնում հատիկաընդեղենային բույսերի արմատային համակարգում ձևավորված պալարիկների կողմից ազոտի ֆիքսման ակտիվության վրա:

Հանքային պարարտանյութեր – կենսահունուս – հատիկաընդեղեն – պալարիկներ – փոշոտում

The research showed the effectiveness of biohumus and mineral fertilization and bee-pollination to the ecological function of legumes in natural ecosystems and agrocyenysis of Kotayk Marz of the Republic of Armenia.

It is proved that the formation of knobs on the roots of legumes is defined by kind and an ecological condition of its growth. It is turned out that the biohumus and mineral fertilizers, bacteriamazation by rhizopeat as well as bee-pollination have positive influence on the effectiveness of symbiotic activity of legumes has great influence on.

Mineral fertilizers – biohumus – legumes – knobs – bee-pollination

Резкое уменьшение внесения минеральных азотных удобрений в агроценозах привело к тому, что и в них, как и в природных экосистемах, биологическая фиксация азота атмосферы становится единственным способом поддержания равновесия.

Огромный и всевозрастающий интерес к проблеме биологической фиксации азота симбиотическими и свободноживущими микроорганизмами основан на том

парадоксе, что, несмотря на огромные запасы азота в атмосфере, именно азот является лимитирующим фактором в продуктивности экосистем. Отсюда следует, что сопоставление экологической функции бобовых в естественных экосистемах и агроценозах крайне важно для выяснения реальных возможностей поступления в почву экологически чистого биологически связанного азота атмосферы.

Наибольший интерес для земледелия представляют микроорганизмы, способные вступать в симбиотические взаимоотношения с высшими растениями, образуя клубеньки на их корнях. Считается, что симбиотическая система бобовых, в зависимости от того однолетняя или многолетняя культура, фиксирует за год от 100 кг до 300 кг азота на гектар. Однако в настоящее время совершенно невозможно судить о роли бобовых в пополнении азотного фонда в естественных экосистемах и агроценозах. Исследование этого вопроса и явилось одной из основных задач проводимых нами исследований.

В естественных фитоценозах мы изучали формирование клубеньков на корнях бобовых (клевер, люцерна) на обыкновенных черноземах разнотравно-коротко-ножкового луга Разданского региона Республики Армения. В агроценозах изучали формирование клубеньков на корнях эспарцета, клевера и фасоли на выщелоченных черноземах в том же регионе.

Материал и методика. Опыты ставились в трехкратной повторности. Полевые опыты с люцерной ставились с применением минеральных удобрений $N_{30}P_{60}K_{60}$, $N_{60}P_{90}K_{90}$ и биогумуса в дозах 2 и 3 т/га. Бактеризацию семян люцерны осуществляли свежеприготовленным ризоторфином с титром 21 млрд. клеток в 1 г торфа – местного активного штамма клубеньковых бактерий, выделенных из клубеньков люцерны. На 1 кг семян расходовали 1 кг ризоторфина.

Во время проведения опытов вели учет количества образовавшихся клубеньков на одном растении, их формы, размера, цвета и расположения на корнях, а также учитывали фиксацию атмосферного азота.

Результаты и обсуждение. Полученные результаты показали, что накопление азота клубеньковыми бактериями бобовых в почве связано с количеством клубеньков на корнях, их размером и физиологической активностью. В естественных фитоценозах клевера и люцерны в фазе цветения имеется значительное количество клубеньков – соответственно 185 и 115, зачастую превышающее количество таких на бобовых растениях агроценозов (в агроценозах количество клубеньков на растениях – эспарцете составляет 94 ± 12 , а клевере – 162 ± 14).

В природных условиях на корнях бобовых среди клубеньков нередко встречаются крайне мелкие (меньше 1 мм) и малоактивные (с зеленой окраской и белые) по фиксации молекулярного азота. В агроценозах, напротив, на корнях эспарцета, люцерны, клевера и фасоли в фазе цветения все клубеньки были розовые, то есть имели высокую физиологическую активность фиксации азота атмосферы.

По нашим данным, бактерии, выделенные из клубеньков бобовых с выщелоченного чернозема, характеризуются более высокой физиологической активностью, размером колоний и скоростью роста, чем выделенные из клубеньков бобовых с естественных фитоценозов. Это означает, что экологические условия заметно влияют на формирование клубеньков, а следовательно, и на процесс биологической азотфиксации. Скорее всего, это связано с влиянием влажности и температуры, лимитирующих усвоение питательных веществ при неблагоприятном сочетании.

Результаты опытов с применением минеральных удобрений и биогумуса под люцерну на выщелоченном черноземе показали, что внесение полного минерального удобрения при дозах $N_{30}P_{60}K_{60}$ не восполняет гумус и питательные вещества и не приводит к увеличению количества клубеньков, а при внесении мине-

ральных удобрений в дозе N₆₀P₉₀K₉₀ и 2 и 3 т/га биогумуса наблюдается повышение биологической азотфиксации в два раза (табл. 1).

Таблица 1. Влияние минеральных удобрений и биогумуса на формирование клубеньков на корнях люцерны

№	Варианты	Количество клубеньков на корне растения	Вес сырых клубеньков на растении, мг	Размер клубеньков, мм			
				< 1	< 2	< 3	< 4
1.	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	6	4,1	3	3	-	-
2.	N ₆₀ P ₉₀ K ₉₀	11	6,2	3	5	2	1
3.	Биогумус 2 т/га	13	6,5	4	5	3	1
4.	Биогумус 3 т/га	15	7,3	5	7	2	1

Что касается бактеризации люцерны ризоторфином, то в зависимости от густоты стояния растений и широты междурядий, эффективность от бактеризации была различной. Наибольшее количество клубеньков формировалось у растений люцерны при междурядьях в 15 см и густоте посева 9 и 13 млн. шт. на 1 га. Посев в дозе 5 кг на 1 га с междурядьями в 15 см также повышал количество клубеньков, но не способствовал увеличению их веса, и поэтому не может считаться эффективным (табл. 2).

Таблица 2. Влияние бактеризации на формирование клубеньков на корнях люцерны

Междурядья, см	Норма посева, млн. шт. на га	Количество клубеньков на корне растения	Вес сырых клубеньков на растении, г	Размер клубеньков, мм			
				< 1	< 2	< 3	< 4
15	13	10	2,60	7	2	1	-
15	9	11	2,20	7	2	2	-
15	5	13	1,70	8	2	2	1
60	5	9	1,40	3	3	3	-

Таблица 3. Влияние пчелоопыления на количество и состав клубеньков на корнях растений (среднее из трех повторностей)

Растения	Удаленность от пасеки, м	Количество клубеньков на корне растения	Масса клубеньков на растении, г	Размер клубеньков		
				< 0,5 - 1	< 1 - 3	< 5 мм
Эспарцет	у пасеки	51 ± 4	0,35	90 %	10 %	-
	750	125 ± 9	0,45	65 %	25 %	10 %
	2400	22 ± 3	0,29	80 %	20 %	-
Клевер	у пасеки	262 ± 25	0,42	60 %	35 %	5 %
	750	284 ± 30	0,60	50 %	30 %	20 %
	2400	135 ± 22	0,31	86 %	15 %	-

Одним из путей улучшения развития клубеньков на корнях бобовых является пчелоопыление (табл. 3). На близком расстоянии от пасеки на корнях эспарцета по сравнению с контролем (без пчелоопыления) формировалось 2,5-3 раза больше клубеньков. Однако накопление азота в почве за счет биологической фиксации за-

висит не только от числа клубеньков на корнях, но и от их размера и физиологической активности, которые, в свою очередь, зависят от пчелоопыления.

В вариантах с пчелоопылением интенсивно формировались разовые, более крупные, характеризующиеся высокой активностью симбиозирующих систем клубеньки.

Таким образом, к усилению процесса симбиотической азотфиксации бобовых приводит не только дополнительное внесение в агроценозы энергетических ресурсов, но и активное пчелоопыление.

Бобовые в травяном покрове естественных ценозов разных общин региона занимают неодинаковые площади. Это означает, что при обеспечении оптимальных условий для развития клубеньковых бактерий экологическая функция бобовых в условиях горных районов будет проявляться более заметно. Но в целом биологическая фиксация азота в природных фитоценозах происходит на площади, не превышающей 12-14 % травяного покрова. Что касается агроценозов, то эти площади можно регулировать, но и здесь бобовые должны занимать не менее 10-15 % посевных площадей, чтобы не нарушалось равновесие в биосфере.

Таким образом, обобщая вышеизложенное, мы можем заключить, что: формирование клубеньков на корнях бобовых растений в естественных экосистемах и агроценозах определяется видом бобовых культур и экологическими условиями их произрастания; эффективными приемами повышения активности симбиозирующего аппарата у бобовых являются дозы биогумуса 2-3 т/га и минеральных удобрений ($N_{60}P_{90}K_{90}$), бактериализация ризоторфином, а также пчелоопыление. Внесение биогумуса в нормах 2 т/га и 3 т/га более эффективно влияет на симбиозирующий аппарат бобовых, чем внесение полного минерального удобрения в дозе $N_{60}P_{90}K_{90}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян М.А. Экологическая функция бобовых в природных экосистемах и агроценозах Севанского бассейна Республики Армении. Матер. XVII международ. симпозиума "Нетрадиционное растениеводство. Селекция. Охрана природы. Эниология. Экология и здоровье", Симферополь, с. 129-132, 2008.
2. Данильчик Н.И., Кузмицкий Н.Д. Влияние микроэлементов и различных форм препаратов клубеньковых бактерий на продуктивность люцерны. Микроорганизмы в сельском хозяйстве. Изд-во МГУ, с. 83-84, 1986.
3. Коринец В.В., Коринец А.В. Экологическая функция сельскохозяйственных растений, Астрахань: Новая линия, 166 с., 2007.
4. Мачавариани М.З. Микрофлора почв Грузии и ее взаимоотношение с высшим растением. Доклад по совокупности работ, представленных на соиск. уч. степени док-ра биол. наук. Тбилиси, Изд-во Тбилис. ун-та, 88 с., 1972.
5. Мишустин Е.Н., Шильников В.К. Биологическая фиксация атмосферного азота. М., Наука, с. 531, 1968.
6. Парахин Н.В. Эколого-стабилизирующее значение кормовых культур в растениеводстве [Текст] Н.В. Парахин, М., Колос, 147 с., 1997.
7. Coc. Z., Athins M. Agricultural Ecologu. USA, 137 p., 1972.
8. Soulavie (I.L. Liraud). Historie naturall de la France mericlionale. Paris, I-II- 183 p., 1983.

Поступила 04.10.2016