

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНО-МИКРОБНЫХ СИСТЕМ НА ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ (MEDICAGO L.)

Т.Н. ТРОЯН,

*аспирант, Калининградский ГТУ; научный сотрудник,
Калининградский НИИСХ Россельхозакадемии,
г. Калининград*



Ключевые слова: люцерна изменчивая, растительно-микробная система, продуктивность растений.

В конце прошлого века в структуре посевных площадей кормовых культур произошли значительные изменения. Посевные площади однолетних трав сократились в 2,3 раза, кукурузы на силос – в 4,4, прочих силосных культур – в 4,9 и кормовых корнеплодов – в 7,8 раза. Однако площади многолетних трав в условиях экстенсивного земледелия не претерпели существенных изменений и занимают около 16 млн га пахотных земель, но урожайность их снизилась в 1,5 раза [1].

Многие авторы неоднократно отмечали влияние многолетних бобовых трав на плодородие почв. Бобовые культуры обладают уникальной способностью фиксировать азот из воздуха и переводить его в доступные для растений соединения, также обогащая почву азотом, действие которого проявляется в течение 2-3 лет, что, соответственно, позволяет значительно снизить количество применяемых азотных удобрений. Вме-

сте с тем они накапливают в почве активное органическое вещество в виде пожнивно-корневых остатков, масса которых играет ведущую роль в создании эффективного плодородия почвы [2].

В последние годы отечественными и зарубежными учеными ведутся активные экологические исследования в области создания обоюдно выгодных микробно-растительных систем (рис. 1) [3].

Интерес к таким системам связан с глобальной ролью микроорганизмов в практическом смысле. Бактерии оказывают благоприятное влияние на плодородие и экологическую обстановку, поскольку вовлекаемый в агроэкосистемы биологически фиксированный азот является альтернативой минеральным азотным удобрениям.

В настоящее время можно оптимизировать питание растений азотом и фосфором, создать необходимый пул гормонов, снять стресс, вызванный неблагоприятными условиями окружающей

среды (тяжелые металлы, засуха), индуцировать системную устойчивость растений к фитопатогенам, выработать потенциал биоконтроля, под которым понимается способность микробно-растительных систем подавлять (контролировать) развитие фитопатогенной микрофлоры и т.д. [2].

В данной статье отражены возможности практического применения интеграционных систем для оптимизации современных систем земледелия. Экологически обоснованные технологии на сегодняшний день не должны уступать интенсивным.

Микроорганизмы, вступая в симбиоз с растениями, меняют их метаболизм, причем изменения направлены на повышение адаптивности и экологической пластичности растительно-микробного сообщества (рис. 2) [4].

Объект и методика исследований

Исследования проводили на опытном поле отдела кормопроизводства

Alfalfa changeable, vegetative-microbic system, productivity plant.

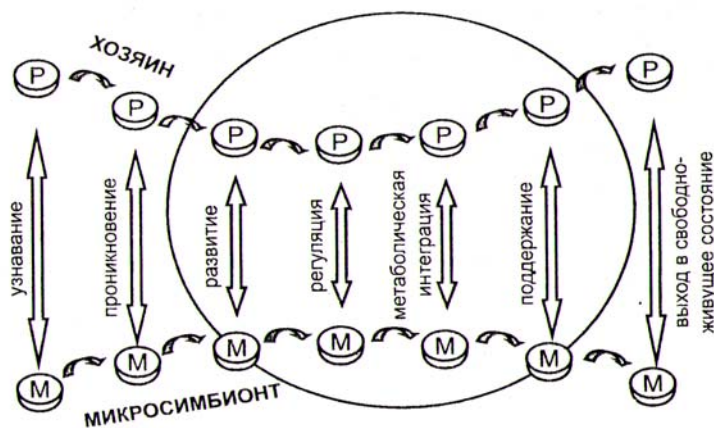


Рисунок 1. Схема интегрированной системы, контролирующей процесс становления симбиоза, на базе двух генетических систем: растения (Р) и микроорганизма (М). Прохождение выделенных этапов осуществляется под взаимным контролем и может быть остановлено в результате мутации в геноме любого из партнеров (по Тихоновичу, 2006)

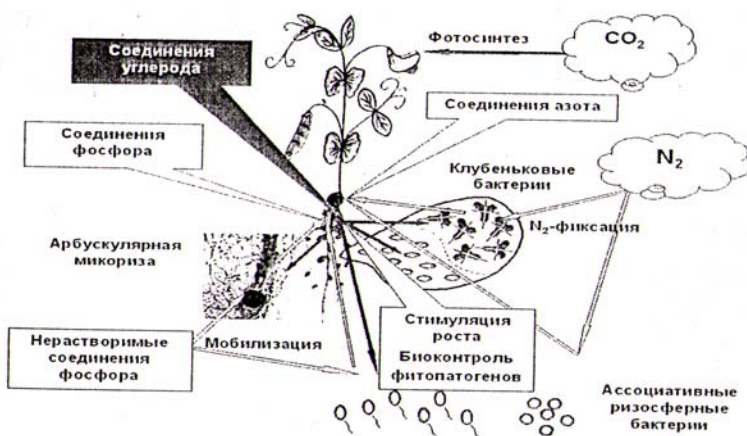


Рисунок 2. Основные функции почвенной микрофлоры, оказывающие влияние на продуктивность агроценоза (по Тихоновичу, 2006)

Калининградского НИИСХ в 2006-2008 годах. Почва опытного участка - подзолистая окультуренная среднесуглинистая, мощность пахотного горизонта - 28-30 см, содержание подвижного фосфора - 18,8, обменного калия - 19,0 мг на

100 г почвы, гумуса - 2,3, pH - 6,0.

Цель исследований - испытать пять растительно-микробных комбинаций со штаммами клубеньковых бактерий (*Sinorhizobium meliloti*), полученных из ВНИИ сельскохозяйственной микроби-

ологии. Эффективность действия перспективных штаммов бактерий изучали на люцерне изменчивой Пастбищная 88.

Предпосевная обработка семян препаратом производилась в день посева из расчета 300 г на норму расхода семян на га. Повторность опыта - четырехкратная с систематическим размещением делянок. Контролем служил вариант, не подвергшийся искусственной инокуляции семян. Посев - беспокровный в третьей декаде июля.

Уход за посевами состоял в следующем: по мере появления сорной растительности проводили междурядные обработки, для борьбы с вредителями (*Contarinia medicaginis* Kieff) и болезнями (желтая и бурая пятнистости) применяли химические средства защиты до начала фазы бутонизации растений. Учет зеленой массы проводили в фазу начала цветения.

Погодные условия вегетационного периода за годы исследований имели резкие отклонения от среднемноголетних: 2006 год характеризовался как засушливый со второй половины лета; 2007 год - засушливый в начале вегетации, прохладный, избыточно увлажненный со второй декады июня по первую декаду августа (фазы цветения, плодобразования, созревания семян); 2008 год - теплый, умеренно влажный до первой декады августа, в фазу цветения установилась теплая, без осадков погода, что создало благоприятные условия для опыления растений, плодобразования и созревания семян.

Результаты исследований

В годы пользования травостоем в условиях Калининградской области люцерна дает 2-3 полноценных укоса. Из таблицы 1 видно, что урожайность зеленой массы составила в 2008 году от 66,04 до 69,99 т/га. Из пяти испытываемых микробо-растительных систем выявлены наиболее эффективные. Наибольшую прибавку урожая дали варианты, подвергшиеся инокуляции штаммами 4046 и СХМ-48. В этих вариантах урожайность абсолютно сухого вещества превосходила контроль на

Таблица 1

Влияние штаммов клубеньковых бактерий на урожайность кормовой массы люцерны Пастбищная 88 во второй год пользования (2008)

Варианты	Зеленая масса, т/га				Сухое вещество, т/га				± к контролю	Урожайность сухого вещества в 2007 г., т/га	Сухого вещества в среднем за 2 года, т/га
	Первый укос	Второй укос	Третий укос	Всего	Первый укос	Второй укос	Третий укос	Всего			
1. Пастбищная 88 (контроль)	29,71	18,18	18,80	66,69	7,45	3,79	3,98	15,22	--	8,66	11,94
2. Пастбищная 88 + штамм 4046	29,56	19,80	20,63	69,99	7,95	3,96	4,55	16,46	+1,24	9,11	12,78
3. Пастбищная 88 + штамм 4156	28,09	20,23	17,97	66,29	7,31	4,03	3,77	15,11	-0,11	9,74	12,42
4. Пастбищная 88 + штамм 425а	28,80	18,73	18,51	66,04	7,78	4,04	3,74	15,56	+0,34	9,43	12,49
5. Пастбищная 88 + штамм СХМ-48	30,72	17,90	19,23	67,85	8,25	4,17	4,40	16,82	+1,6	9,67	13,24
НСР				21,4							

Агрономия

Таблица 2

Химический состав люцерны Пастбищная 88 в зависимости от штаммов клубеньковых бактерий на второй год пользования (2008)

Варианты	В % на абсолютно сухое вещество									Обменная энергия, МДж	Переваримый протеин, г	Кормовые единицы, к. ед.
	калий, %	кальций, %	фосфор, %	сырой протеин, %	сырой жир, %	сырая клетчатка, %	сырая зола, %	каротин, мг/кг	нитраты, мг/кг			
1. Пастбищная 88 (контроль)	2,84	1,34	0,25	14,8	2,23	28,3	8,1	18,0	501	10,0	108	0,71
2. Пастбищная 88 + штамм 404б	2,66	1,17	0,26	13,9	2,45	29,1	7,26	24,2	678	9,7	99	0,69
3. Пастбищная 88 + штамм 415б	2,93	1,54	0,24	15,3	2,99	28,2	8,5	28,0	681	10,0	113	0,72
4. Пастбищная 88 + штамм 425а	2,83	1,04	0,23	12,6	2,62	29,2	7,4	19,8	540	9,3	87	0,66
5. Пастбищная 88 + штамм СХМ-48	2,81	1,27	0,23	14,0	2,88	28,8	7,88	24,4	684	9,7	101	0,69

1,24 и 1,6 т/га соответственно. Стабильная прибавка урожая наблюдалась как в первый год пользования травостоем, так и во второй.

Сорт люцерны изменчивой Пастбищная 88, подвергшийся предпосевной бактериализации штаммом 415б, дал хорошую прибавку в первый год (2007): +1,08 т/га, чего нельзя увидеть во второй год (2008): -0,11 т/га. Урожайность сухого вещества в данном варианте составила 9,74 и 15,11 т/га соответственно. Почти на уровне контроля определилась урожайность сухого вещества с применением штамма 425а - 15,56 т/га.

В таблице 2 представлены данные химического анализа корма по вариантам в зависимости от штаммов клубеньковых бактерий. По содержанию

переваримого протеина и кормовых единиц наилучшие показатели имеет вариант, инокулированный штаммом 415б. Прибавка относительно контроля составила +5 г переваримого протеина и +0,1 кормовых единиц. Симбиоз люцерны с этим же штаммом также превосходит остальные варианты по содержанию калия (2,93%), кальция (1,54%), сырого протеина (15,3%) и каротина (28,0 мг/кг). Во всех вариантах, подвергшихся инокуляции, отмечена прибавка сырого жира от 0,22 до 0,76%. Таким образом, симбиоз растений и бактерий отражается на химическом составе корма.

Выводы

Для создания и эффективного действия микробно-растительных систем необходим ряд условий:

1) наличие штамма микроорганизма, способного занять экологические ниши, предоставляемые растением;

2) способность как растения, так и микроорганизма осуществлять симбиоз на более энергетически выгодном уровне;

3) почвенно-климатические условия должны отвечать условиям существования взаимовыгодных микробно-растительных систем.

Таким образом, направленное создание микробно-растительных систем и их широкое внедрение позволило бы обеспечить качественно иной уровень сельскохозяйственного производства, сделав его малозатратным, экологически более безопасным, а следовательно, и более конкурентоспособным.

Литература

1. Харьков Г. Д. Полевое травосеяние – основа устойчивой кормовой базы и биологизации земледелия // Кормопроизводство: проблемы и пути решения. – Лобня, 2007. – С. 157-164.
2. Завалин А.А., Благовещенская Г.Г., Кожемяков А.П. Вклад бобовых культур в поступление биологического азота и органического вещества в почвы России // Инновационно-технологические основы развития земледелия: Сборник докладов. – Курск, 2006. – С. 312-315.
3. Тихонович И.А. Специфичность взаимодействия бактерий и растений как пример образования интегрированных генетических систем // Купревичские чтения V. Проблемы экспериментальной ботаники. – Беларусь, 2006. – С. 5-49.
4. Тихонович И.А. Теоретические основы и практические возможности экологизации сельскохозяйственного производства на основе микробно-растительного взаимодействия // Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России: Материалы. – М., 2006. – С. 56-78.