

**ИЗУЧЕНИЕ СИМБИОТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ, МОРФО-
БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ
ПРИЗНАКОВ БИОТИПОВ, СОСТАВЛЯЮЩИХ ПОПУЛЯЦИЮ
ЛЮЦЕРНЫ ИЗМЕНЧИВОЙ СОРТА ТАИСИЯ**

Ионов Алексей Алексеевич, младший научный сотрудник ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», ionov-aleksei18@mail.ru

Воршева Александра Владимировна, научный сотрудник ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», vorsheva.sasha@yandex.ru

Аннотация: исследование посвящено накоплению новых знаний о симбиотических свойствах биотипов люцерны изменчивой, составляющих популяцию сорта Таисия.

Ключевые слова: люцерна изменчивая, симбиоз, биотипы, азотфиксация, микросимбионт, макросимбионт-хозяин.

Многие виды растений могут вступать в симбиоз с азотофиксирующими микроорганизмами, что существенно расширяет экологические возможности как микросимбионтов, так и макросимбионта-хозяина для которого появляется возможность жить в условиях дефицита связанного азота [1-3]. Кроме того, образование таких симбиозов существенно повышает интенсивность фиксации азота, так как микросимбионт использует метаболические возможности хозяина для разрыва прочной тройной связи молекулы азота и быстрого освобождения от образующегося аммония. Наиболее интенсивно азотфиксация протекает при образовании эндосимбиозов, когда микроорганизм проникает внутрь тканей хозяина, обеспечивая тесную метаболическую интеграцию партнеров. На первом месте среди таких симбиозов стоят симбиотические взаимодействия бобовых растений и клубеньковых бактерий [6].

Бобово-ризобияльные симбиозы являются наиболее изученными и широко используемые в растениеводстве. Объясняется это, во-первых, легкостью культивирования микросимбионтов, во-вторых, образованием у растений морфологически выраженных симбиотических органов – клубеньков, в-третьих, возможностью точного измерения биологического эффекта симбиоза (количества зафиксировано из атмосферы азота, прибавка массы растений). Важным стимулом изучения бобово-ризобияльного симбиоза является его большая практическая значимость: многие бобовые относятся к числу ключевых сельскохозяйственных культур (соя, арахис, горох, люцерна), выращивание которых на экологически чистом «биологическом» азоте – весьма актуальная задача [1, 4, 6].

Целью исследования стало выявление наиболее эффективного микробно-растительного взаимодействия между биотипами, составляющими популяцию сорта люцерны Таисия, и штаммами *Sinorhizobium meliloti* 404b и 415b.

Исследования проводились на Центральной экспериментальной базе (ЦЭБ) ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса», расположенной в 30 км севернее Москвы.

Вегетационный опыт был заложен в селекционно-тепличном комплексе ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (56.042275 СШ, 37.484047 ВД). Полевой опыт был заложен на базе опытных полей ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» (56.040410 СШ, 37.486222 ВД).

Макросимбионтом в данном исследовании являлась люцерна изменчивая сорта Таисия.

В исследовании были использованы биотипы люцерны изменчивой сорта Таисия:

Номер 10 – пестроцветковые;

Номер 11 – желтоцветковые;

Номер 12 – желтоцветковые (мощные исходные растения);

Номер 13 – синецветковые.

Микросимбионтом в данном исследовании является азотфиксирующая бактерия группы *Rizobium* – *Sinorhizobium meliloti*.

Были использованы два штамма *Sinorhizobium meliloti*:

1. Штамм № 1750 из коллекции ВНИИСХМ (Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Россия) – *Sinorhizobium meliloti* 404б полученный из ИМВ (Институт микробиологии и вирусологии, Украина) под номером 2Н выделенный из люцерны посевной *Medicago sativa*, выращиваемой в Черниговской области на мощном слабо выщелоченном черноземе. Проявляет эффективность на *Medicago sativa*;

2. Штамм № 1761 из коллекции ВНИИСХМ (Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии, Россия) – *Sinorhizobium meliloti* 415б полученный из ИНМИБ (Институт микробиологии, Белоруссия) под номером 15 выделенный Н.И. Мильто из люцерны посевной *Medicago sativa*, выращиваемой в Городненской области на дерново-подзолистой супесчаной почве. Проявляет эффективность на *Medicago sativa*.

Результаты исследования

По результатам исследования было установлено, что в год посева вегетационного опыта (2019 г) и на второй год выращивания (2020 г) предпосевная инокуляция семян способствовала увеличению урожайности всех биотипов, однако на третий год выращивания (2021 г) наблюдалось некоторое снижение урожайности.

Максимальная урожайность у всех биотипов в вегетационном опыте наблюдалась на среднекультуренной почве на 2 год выращивания (2020 г). Самый высокий показатель урожайности (11,5 г/рядок) за период проведения опыта (2019-2021 гг) зафиксирован у биотипа 12 при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 415б на среднекультуренной почве на 2 год выращивания (2020 г).

Отмечено, что показатель высоты растений в первую очередь реагирует на предпосевную инокуляцию семян, которая позволяет достичь максимальной высоты растениям люцерны в первый год выращивания.

Предпосевная инокуляция семян полевого опыта повысила в среднем урожайность на 80 г/м² при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 4046 и на 34 г/м² при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 4156. Максимальная урожайность (342 г/м²) зафиксирована у биотипа 10 при инокуляции штаммом *Sinorhizobium meliloti* 4046.

В вегетационном и полевом опытах отмечена высокая комплементарность биотипа 12 и штамма *Sinorhizobium meliloti* 4156, позволившая сформировать устойчивый и эффективный симбиоз на протяжении всего опыта (2019-2021 гг).

Таким образом, полученные в исследовании данные не противоречат исследованиям других ученых и свидетельствуют о том, что существует необходимость в дальнейшем изучении комплементарности, не только сорто-микробных систем, но и в системах биотип-микроорганизм, для получения максимальных урожаев бобовых культур.

Библиографический список

1. Абокумов Н.И. Азотфиксация с бобовыми растениями / Научное и образовательное пространство: перспективы развития: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. – 2016. – С.226-228.
2. Кудеяров В.Н. Цикл азота в почве и эффективность удобрений. М.: Наука, 1989. 216 с.
3. Семенов В.М. Современные проблемы и перспективы агрохимии азота. / В.М. Семенов // Проблемы агрохимии и экологии. – 2008. – №1. – С.55-63.
4. Тиханович И.А. Специфичность микробиологических препаратов для бобовых культур и особенности их производства / И.А. Тиханович, А.Ю. Борисов, А.Г. Васильчиков [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – С.11-17.
5. Умаров М.М. Азотфиксация в ассоциациях микроорганизмов. / М.М. Умаров // Проблемы агрохимии и экологии. – 2009. - №2. – С.22-26.
6. Ушаков Р.Н. Источники доступных для растений форм азота / Р.Н. Ушаков, А.В. Кобелева, Е.В. Горшева. – Текст: непосредственный // Здоровая окружающая среда – основа безопасности регионов: сборник трудов первого международного экологического форума в Рязани: посвящается году экологии в Российской Федерации. 2017 / Отв. ред. Иванов Е.С. – Рязань: Изд-во РГАУ им. П.А. Костычева, 2017. – С.252-254.

УДК 619:614.449.932.34

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДЕРАТИЗАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ С ПОМОЩЬЮ КАПСУЛИРОВАННЫХ ПРИМАНОК

Каррижо Раним, аспирант кафедры агробиотехнологии, АТИ ФГАОУ ВО РУДН, 1042205065@rudn.ru