

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ НУТА И ЧЕЧЕВИЦЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ШТАММОВ КЛУБЕНЬКОВЫХ БАКТЕРИЙ В ЧЕРНОЗЕМЕ ЮЖНОМ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Т. Сейтменбетова, Ш.Б. Алибекова

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

В статье приведены результаты исследований по изучению штаммов клубеньковых бактерий нута и чечевицы в условиях черноземов южных Костанайской области.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, особое внимание уделяется практическому использованию азотфиксации в сельском хозяйстве, поскольку азот усвоенный микроорганизмами может существенно пополнить азотный фонд почвы и способствовать повышению плодородия почвы [1].

Как известно, потенциальная способность к азотфиксации у бобовых культур при инокуляции их активными штаммами клубеньковых бактерий очень высока. Важным условием эффективного симбиоза является создание благоприятных условий как для роста и развития растений, так и клубеньковых бактерий. Недоконца ясны свойства штаммов и их использование на черноземных почвах, а ведь именно ими определяется уровень урожайности бобовых культур и фиксация атмосферного азота [2].

Учитывая всю важность проблемы биологического азотнакопления и недостаточную изученность условий, способствующих наиболее активной азотфиксации бобовыми растениями, перед нами были поставлены следующие задачи: изучить влияние инокуляции активными штаммами клубеньковых бактерий на культуры нута и чечевицы в условиях южного чернозема Костанайской области; изучить активность, конкурентоспособность штаммов (нута и чечевицы) в режиме активной и малоактивной фиксации азота; определить общую численность ризосферной и корневой микрофлоры нута и чечевицы.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являются черноземы южные Костанайской области. Образцы почв отбирались с глубины 0-10 см. Для выполнения намеченных целей и задач нами в период с мая по июль до фазы начала цветения были поставлены лабораторные вегетационные опыты с бобовыми культурами нута и чечевицы по следующей схеме в 4-х кратной повторности.

1. *Rhizobium cicer* (нут) контроль без инокуляции (без внесения клубеньковых бактерий);

2. *Rhizobium cicer* (нут) с инокуляцией (внесением клубеньковых бактерий);

3. *Rhizobium leguminosarum* (чечевица) контроль без инокуляции;

4. *Rhizobium leguminosarum* (чечевица) с инокуляцией.

Для учета аммонифицирующих бактерий, усваивающих органические формы азота, применяли мясо-пептонный агар (МПА), для актиномицетов, усваивающих минеральные формы азота – крахмало-амиачный агар (КАА), для микроскопических грибов - среда Чапека [3].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

1. Изучить влияние инокуляции активных штаммов клубеньковых бактерий на культуры нута и чечевицы в условиях чернозема южного Костанайской области.

Клубеньковые бактерии в совместной культуре с бобовыми растениями фиксируют атмосферный азот, при этом

процесс азотфиксации осуществляется при участии определенной группы клубеньковых бактерий с определенным видом бобового растения. Например, клубеньковые бактерии сои вызывают образование клубеньков на корнях гороха и наоборот.

По признаку специфичности клубеньковые бактерии делятся на группы, из которых практическое значение имеют следующие: группа гороха – бактерии *Rhizobium leguminosarum*. В эту группу входят также клубеньковые бактерии вики, кормовых бобов, чечевицы и чины; группа фасоли - *Rhizobium phaseoli*; группа сои - *Rhizobium japonicum*; группа нута - *Rhizobium cicer* и другие.

Клубеньковые бактерии довольно широко распространены в различных

почвах. Тип почвы и её свойства могут ограничивать или наоборот стимулировать размножение клубеньковых бактерий. Так, в южных черноземах Костанайской области клубеньковые бактерии являются симбионтами таких культур как соя и люпин. В тоже время нут в этих районах не выращивался, однако в почвах имеются спонтанные клубеньковые бактерии гороха и люцерны, которые издавна окультурены в этих местах.

По истечении 35-40 дней вегетации в фазе начала цветения растений нута и чечевицы был определен уровень активности азотфиксации по накоплению зеленой массы, образованию клубеньков, росту и развитию растений, инокулированных клубеньковыми бактериями (таблица 1).

Таблица 1 – Определение активности штаммов нута и чечевицы в черноземе южном Костанайской области

Виды <i>Rhizobium</i>	Варианты опыта	Вес в граммах на одно растение			
		Высота растений, см	Вес зеленой массы, г	Количество клубеньков, шт.	Характеристика клубеньков
<i>Rhizobium cicer</i> (нут)	Контроль (без внесения бактерий)	35,7	2,5	-	-
	<i>Rhizobium cicer</i> с внесением бактерий	39,9	3,3	3,0	очень маленькие, зеленовато-серые, расположены на главном корне
<i>Rhizobium leguminosarum</i> (чечевица)	Контроль (без внесения бактерий)	42,2	4,0	-	-
	<i>Rhizobium leguminosarum</i> с внесением бактерий	52,1	4,9	4,0	маленькие, зеленовато – серые, расположены на главном корне

Полученные экспериментальные данные (таблица 1) показывают, что обработка семян не дала обильного образования клубеньков на корнях растений

нута и чечевицы. Так же не отмечалось увеличение зеленой массы и прироста растений. На корнях опытных растений были обнаружены мелкие зеленовато-

серые клубеньки, активность которых во много раз ниже, чем в клубеньках активных штаммов бактерий, что в свою очередь указывает на неэффективную фиксацию атмосферного азота [2-4].

Таким образом, полученные нами данные подтверждают отсутствие спонтанных популяций клубеньковых бактерий нута и чечевицы в условиях чернозема южного Костанайской области. В свою очередь для усиления процесса азотфиксации на данных почвах рекомендуется проведение бактеризации семян бобовых культур.

II. Определение конкурентной способности клубеньковых бактерий нута и чечевицы в условиях чернозема южного Костанайской области.

В почве могут находиться различные штаммы, но проникают в корневые волоски и вызывают образование клубеньков наиболее конкурентные из них.

Различные штаммы и даже виды клубеньковых бактерий очень близки между собой по морфологическим признакам. Поэтому при изучении различных аспектов симбиотических взаимоотношений бактерий с растением-хозяином различить штаммы обычным методом не удается.

Для дифференциации штаммов *Rhizobium* по их конкурентной способности существует несколько методов, один из которых метод устойчивости штамма к антибиотикам. Для его проведения нами использовались ампулы с стрептомицином. Были приготовлены следующие стерильные разведения стрептомицина (ед/мл): 5, 20, 50, 100, 500, 1000. Далее по 10 мл антибиотика разлили в пробирки, посеяли культуры нута и чечевицы и оставили на 10-15 дней для последующего роста. Результаты полученных данных приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Устойчивость штамма клубеньковых бактерий нута и чечевицы к стрептомицину

Концентрация стрептомицина	Варианты опыта	Дозы стрептомицина					
		10	20	50	100	500	1000
500 ед/мл	<i>Rhizobium cicer</i> (нут)	-	-	-	-	+	++
	<i>Rhizobium leguminosarum</i> (чечевица)	-	-	-	-	++	++
1000 ед/мл	<i>Rhizobium cicer</i> (нут)	-	-	-	+	+	++
	<i>Rhizobium leguminosarum</i> (чечевица)	-	-	-	+	++	++
Примечание: - отсутствие роста; + слабый рост; ++ средний рост.							

Полученные нами данные (таблица 2) показали полное отсутствие роста культур нута и чечевицы с 10-го по 50-е разведения в концентрациях 500 ед/мл и 1000 ед/мл. В вариантах опыта с повышенной концентрацией стрептомицина начиная с 100-го разведения отмечен слабый рост культур. По мере увеличения разведения (от 500 до 1000) наблюдается средний рост штаммов клубеньковых

бактерий нута и чечевицы, не переходящий в высокий, что подтверждает их низкую активность.

III. Изучение ризосферной и корневой микрофлоры растений нута и чечевицы в условиях чернозема южного Костанайской области.

В природных условиях растения находятся в тесной взаимосвязи с почвенной микрофлорой. Общеизвестно, что повер-

хность надземных и подземных органов растений заселена множеством разнообразных микроорганизмов, которые питаются корневыми выделениями растений. Эти микроорганизмы составляют неотъемлемую часть внешней среды, с которой соприкасаются растения на протяжении всего периода вегетации, а кор-

невые выделения обогащают почву органическими соединениями, за счет которых развивается ризосферная микрофлора.

Результаты по определению общей численности микроорганизмов в ризосфере и корнях растений нута и чечевицы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Численность микроорганизмов в черноземе южном Костанайской области

Варианты опыта	Общее количество микроорганизмов, млн./г почвы					
	мясо - пептонный агар (МПА)		крахмало - амиачный агар (КАА)		среда Чапека	
	в ризосфере	корни	в ризосфере	корни	в ризосфере	корни
Контроль (без внесения бактерий)	4,0	5,0	2,1	2,2	1,2	1,4
<i>Rhizobium cicer</i> (нут)	4,7	5,5	2,4	2,8	1,7	1,7
Контроль (без внесения бактерий)	4,2	5,1	2,2	2,8	1,0	1,5
<i>Rhizobium leguminosarum</i> (чечевица)	4,9	5,8	2,6	3,2	1,4	1,8

Известно, что на корнях и ризосфере растения одновременно присутствует ограниченное количество видов микроорганизмов. Как видно из данных таблицы 3 основную массу микроорганизмов по вариантам опыта составили бактерии развивающиеся на МПА (мясо-пептонный агар). Эти бактерии – аммонификаторы усваивающие органические формы азота составляют важную часть почвенной микрофлоры. В контрольном варианте численность аммонификаторов в ризосфере составила 4,0, а в корнях растений – 5,0, что на 1,0 млн./г почвы выше, чем в прикорневой зоне растений. Численность актиномицетов растущих на питательной среде КАА (крахмало-амиачный агар) в ризосфере составила 2,1 млн./г, а на корнях - 2,2 млн./г в контрольных вариантах. В целом, общее

количество микроорганизмов по вариантам опыта в ризосфере и на корнях исследованных растений нута и чечевицы было почти на одном уровне и во многом зависело от фазы развития, возраста растения, а также почвенных условий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатами исследований установлено, что в черноземах южных Костанайской области отсутствуют спонтанные популяции клубеньковых бактерий нута и чечевицы. Для усиления процесса азотфиксации на данных почвах рекомендуется проведение бактеризации семян бобовых культур.

Общая численность микроорганизмов в ризосфере и на корнях исследованных растений во многом зависит от фазы развития, возраста растения, а также почвенных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кретович В.Л. Биохимия усвоения азота воздуха растениями. М.: Наука. 1994. С. 168.

2. Мильто Н.И. Клубеньковые бактерии и продуктивность бобовых растений. Минск: Наука и техника. 1982. С. 295.

3. Аристовская Т.В., Худякова Ю.А. Методы изучения микрофлоры почв и ее жизнедеятельности. М.: Наука. 1977. С. 241-286.

ТҮЙІН

Қостанай облысының оңтүстік қара топырақтары жағдайында нут және жасымақ өсімдіктерінің түйіршік бактерияларын зерттеу нәтижелері келтірілген.

RESUME

This article contains the results of studies on the strains of nodulating bacteria chickpeas and lentils in a chernozems southern of Kostanai region.