

Выживаемость и сохранность иммобилизованных клеток bacillus subtilis bs-26 на комплексных минеральных удобрениях

Махамедов Абдулазиз Миржалол ўғли, Шоамиров Ильхом Тохиржанович,
Закирьяева Саидахон Икрамовна.

НУУз им. М.Улугбека, Институт микробиологии АН РУз.

szakiryayeva@mail.ru

Резюме. Изучена иммобилизация клеток Bacillus subtilis BS-26 на универсальных комплексных минеральных удобрениях серии FAN-AGRO, 117 выживаемость и сохранность клеток в течение 3 месяцев хранения. Установлено, что в качестве носителей для адсорбционной иммобилизации клеток фосформобилизующего штамма B. subtilis BS-26 подходят минеральные удобрения серии FAN-AGRO.

Резюме. Bacillus subtilis BS-26 хужайраларини FAN-AGRO сериясидаги универсал комплексли минерал ўғитларга иммобилизациялаш жараёни, хужайраларнинг яшавчанлиги ва сақланувчанлиги 3 ой давомида ўрганилди. Натижада фосфор парчаловчи B. subtilis BS-26 штамми хужайраларини адсорбцион иммобилизациялаш учун ташувчилар сифатида FAN-AGRO сериясидаги минерал ўғитлар мос келишлиги аниқланди.

Ключевые слова: комплексные минеральные удобрения, адсорбционная иммобилизация, фосформобилизующий штамм B. subtilis BS-26, выживаемость, сохранность, минеральные удобрения серии FAN-AGRO.

Как известно, большая часть питательных веществ удобрений вымывается в грунтовые воды, улетучивается в атмосферу или переходит в недоступную для растений форму. При этом стоимость минеральных удобрений очень высока, и не всегда их применение оправдывается дополнительной прибавкой урожая. Поэтому необходимо в максимальной степени задействовать качественные факторы, а именно: повышение отдачи от каждого килограмма внесенного минерального удобрения. Одновременно с использованием хорошо известных азотных, фосфорных и калийных удобрений аграрная наука постоянно ведет поиск наиболее перспективных удобрений, которые положительно влияют на урожайность и качество выращиваемой продукции. Многие почвенные микроорганизмы синтезируют различные фитогормоны, участвуют в синтезе высокомолекулярных соединений, которые формируют запас питательных веществ в почве и создают оптимальные условия для роста и развития культурных растений. На этой основе производится ряд бактериальных удобрений и микробиологических препаратов [1]. Важным условием эффективного применения бактериальных удобрений является также правильное их

сочетание с минеральными удобрениями. Объясняется это тем, что микроорганизмы, внесенные с удобрениями, требуют некоторого времени для размножения. Внесение небольших доз минеральных удобрений, улучшая условия питания растений в ранний период, улучшает и их взаимоотношение с бактериями [2]. Биологизация гранул минеральных удобрений микробиологическими препаратами является на сегодняшний день одним из самых перспективных и действенных способов повышения эффективности их использования. Данный способ позволяет повысить окупаемость минеральных удобрений прибавкой урожая на 50-60 % [3]. Механизм действия микробиологического препарата заключается в том, что входящие в него микроорганизмы повышают усвояемость питательных веществ из минеральных удобрений и мобилизуют их почвенные запасы; вырабатывают аминокислоты, витамины, гормоны и органических кислоты, которые ускоряют развитие растений и укрепляют их иммунитет; синтезируют вещества, блокирующие развитие фитопатогенных микроорганизмов. В связи с этим, целью исследований было изучение иммобилизации клеток *Bacillus subtilis* BS-26 на универсальных комплексных минеральных удобрениях, их выживаемости и сохранности бактерий в течение 3 месяцев хранения. Объектами исследований являлись: почвенный штамм *B. subtilis* BS-26, носители: комплексные минеральные удобрения серии FAN-AGRO. Штамм обладает полифункциональными свойствами, и в частности является действующим началом бактериального удобрения «FOSSTIM-3» для овощных культур [4].

118

Нами изучена естественная микрофлора минеральных удобрений FAN-AGRO 03, FAN-AGRO 04, FAN-AGRO 07 и FAN-AGRO 09 до и после стерилизации. Учитывали следующие группы микроорганизмов: аммонификаторы на среде РПА, грибы и актиномицеты на среде Чапека, олигонитрофилы на среде Эшби. Установлено, что FAN-AGRO 04 больше обсеменено посторонней микрофлорой (аммонификаторы, олигонитрофилы и микромицеты) по сравнению с FAN-AGRO 03, FAN-AGRO 07 и FAN-AGRO 09, где были обнаружены только аммонификаторы, но их количество было на 2 порядка выше, чем на FAN-AGRO 04. Однако после стерилизации в четырех видах минеральных удобрений не было обнаружено посторонней микрофлоры. Далее нами исследовалась иммобилизация клеток *B. subtilis* BS-26 методом физической адсорбции на минеральных удобрениях - FAN-AGRO 03, FAN-AGRO 04, FAN-AGRO 07 и FAN-AGRO 09. Для иммобилизации клеток бактерий использовали физический метод адсорбционной иммобилизации. Одной из важных задач при исследовании иммобилизованных клеток является их выживаемость и сохранение активности на носителях. В связи с этим, нами исследовалась выживаемость клеток *B. subtilis* BS-26 на минеральных удобрениях. Результаты опытов показали, что клетки *B. subtilis* BS-26 хорошо сохранялись на минеральных удобрениях, титр клеток на

FAN-AGRO-04 сразу после высушивания составлял $6,50 \pm 0,32$ lg КОЕ/г, на FAN-AGRO-07 - $6,30 \pm 0,29$ lg КОЕ/г, на FAN-AGRO-03 и FAN-AGRO-09 - $6,10 \pm 0,26$ lg КОЕ/г, при исходном титре $11,2 \pm 0,42$ lg КОЕ/мл. На протяжении 6 месяцев хранения клетки *B. subtilis* BS-26 хорошо сохранялись на минеральных удобрениях с титром клеток $6,1-6,4$ lg КОЕ/г. Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что в качестве носителей для адсорбционной иммобилизации клеток фосформобилизующего штамма бактерий *B. subtilis* BS-26 подходят минеральные удобрения серии FAN-AGRO. Дальнейшие исследования необходимо будет провести в полевых условиях в закрытом и открытом грунте.

Литература:

1. Захаров С.А. Применение биоминеральных удобрений и биопрепаратов в ресурсосберегающих технологиях выращивания озимой пшеницы лесостепи Поволжья // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной Академии. 2015. – С. 62-67.
2. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения биопрепаратов в Среднем Поволжье // Ульяновск: Издво ИПК «Венец» УлГТУ. 2014.
3. Чеботарь В.К., Завалин А.А., Ариткин А.Г. Применение биомодефицированных минеральных удобрений // УлГУ, Ульяновск: 2014. - 118 с.
4. Патент UZ № IAP 20100617. Штамм фосформобилизующих бактерий *Bacillus subtilis* BS26 с полифункциональными свойствами для использования в растениеводстве/ Джуманиязова Г.И., Закирьяева С.И., Нарбаева Х.С., Зарипов Р.Н., Бережнова В.В., Караходжаева Х.Т., Икрамова С.Н., Ким А.А., Ядгаров Х.Т // 2013.