

ВЛИЯНИЕ БИОУДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ НА РОСТ И МИКОРИЗАЦИЮ КОРНЕЙ

А. Р. Абдрахманова – студент, И. Д. Матвеев – студент
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия, e-mail: alinaverner262@gmail.com

Аннотация. В статье представлены данные об исследовании 3 вариантов биоудобрений в состав которых входят арбускулярные микоризные грибы рода *Glomus* на общую микробиологию. В результате установлено, что биоудобрение Микориза Зеленое сечение по всем показателям превосходит остальные варианты: количество бактерий больше в 2,2 раза, грибов рода *Glomus* в 10,1 раза больше по сравнению с наименьшими показателями.

Ключевые слова: микориза, биопрепарат, корневая система, гифы, арбускулярные микоризные грибы.

Введение. В следствии раннее полученных результатов исследований ключевыми в структуре удобрений являются азотные, фосфорные и калийные. При этом, использование химических и органических удобрений влечет за собой множество лимитирующих факторов, таких как экономическая нецелесообразность и затруднение в соблюдении их баланса. В соответствии с выше перечисленным, давно появился и остро нуждается во внимании интерес к микоризным препаратам. Применение химических удобрений оказывает послабляющее воздействие на корни растений, повышая их чувствительность к нежелательным заболеваниям, ровно как приводит к загрязнению воздуха и грунтовых вод. На сегодняшний день биоудобрения могут составлять важную ступень объединяющих питательных веществ, структуры управления для содействия благополучной окружающей среды. Агроэкология предлагает для сельского хозяйства технологию использования различных почвенных микроорганизмов, основа которой заключается в микоризных грибах-симбионтах корней растений и значительным экологическим компаньоном в агроэкосистемах. При учете организмов в экосистеме, занимают доминирующее место так как способствуют принятию и транспортировку минеральных питательных веществ, таких как фосфор, азот, сера, калий, кальций, медь и цинк, из почвы в растения. Тем не менее, если брать во внимание, что микоризные грибы вступают в симбиоз с обширным видовым разнообразием растений, хорошо известно, что реакция на инокуляцию значительно разнятся не только у видов растений, но и сорта в пределах одного вида. В связи с этим требуется подробное изучение механизмов коммуникации грибов и растений для извлечения наибольшей выгоды от совместной деятельности микро- и макроорганизмов [1].

В связи с тем, что в литературных источниках в полном объеме раскрыта важность применения биоудобрений возникает необходимость изучения конкретных видов на определенных культурах. в связи с этим целью данной работы является микробиологическая оценка биоудобрений на основе микоризных грибов. Задачи исследований: количественный учет численности микроорганизмов в биопрепаратах на основе микоризных грибов; изучить видовое разнообразие микроорганизмов в биоудобрениях; выявление эффективного биопрепарата по интенсивности разрастания микоризы и укоренению семян овощных культур.

Материалы и методы. Объектом исследования служили биопрепараты на основе микоризных грибов: Кормилица Микориза, МикоризаБио, микориза Зеленое сечение. Препараты рекомендованы для ускорения роста корней, улучшения питания растений, приживаемости, защиты от болезней и стрессов, увеличению урожайности.

Опыт проводился в трехкратной повторности. Для микробиологической оценки используемых препаратов проводился ряд серийных разведений на плотные питательные

среды для выявления бактериальной флоры использовались питательная среда МПА, для идентификации и учета грибной микрофлоры применялась дифференциально-диагностическая среда Сабуро. Для установления таксономической принадлежности готовились препараты и проводилась микроскопия. Для оценки интенсивности разрастания микоризы закладывался опыт на почво-грунте «Микропарник» Giardina club для рассады. В качестве биоиндикатора для оценки влияния биоудобрений применялись семена огурца.

Результаты и обсуждения. В таблице 1 указан микробиологический состав биоудобрений, при посеве на питательные среды, в составе которых имеются арбускулярномикоризные грибы.

Таблица 1. Численность микроорганизмов в биоудобрениях на основе микоризных грибов (Институт агроэкологии, 2023 год)

Биоудобрение	Микробиологические показатели, п·10 ³		
	бактерии	актиномицеты	грибы
Кормилица Микориза	33,0±0,3	н/о	2,2±0,2
МикоризаБио	19,8 ±0,5	3±0,7	2,3±0,2
Микориза Зеленое сечение	44,2±0,7	н/о	6,4±0,3

Был произведен посев биоудобрений на плотные питательные среды Сабуро и МПА методом серийных разведений. Полученные данные свидетельствуют о более высоком количестве микробиологических объектов в препарате Микориза Зеленое сечение по сравнению с другими препаратами. Так, в препарате Микориза Зеленое сечение количество бактерий в 2,2 раза больше чем у препарата МикоризаБио; количество грибов в препарате Микориза Зеленое сечение в 2,7 раза больше чем у препарата Кормилица Микориза (рисунок 1, 2).

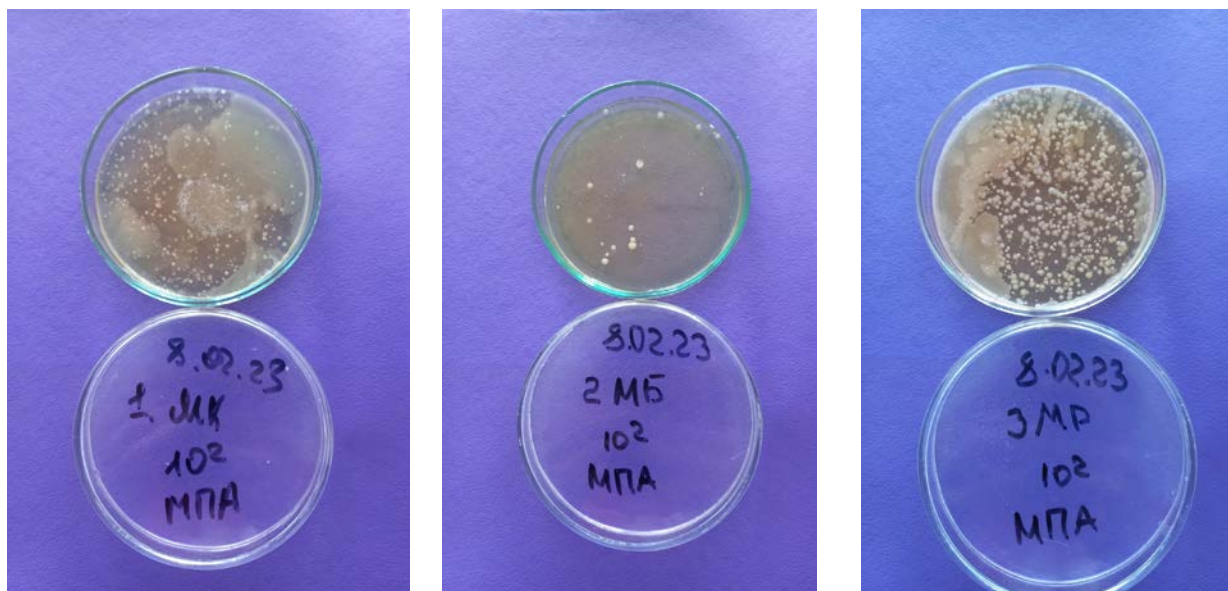


Рисунок 1. Фотографии чашек Петри с бактериями и актиномицетами на МПА (Институт агроэкологии, 2023 год)



Рисунок 2. Фотографии чашек Петри с грибами на Сабуро (Институт агроэкологии, 2023 год)

Арбускулярные грибы являются облигатными биотрофными организмами и, как полагают, размножаются через споры, везикулы и гифы. Когда условия являются благоприятными, то споры начинают прорастать в корнях хозяев и устанавливают новый микоризный симбиоз. После проникновения в корни, грибы проникают в клетки и, в конечном счёте, образуют структуры, такие как арбускулы и везикулы. Затем участвуют в питательной и углеводной передаче [2]

В микоризных биоудобениях содержатся грибы. Нами проведены исследования по определению микромицетов рода *Glomus* в исследуемых биопрепаратах (рисунок 3).

В составы препаратов кроме микоризных грибов присутствуют микроорганизмы, поддерживающие образование микоризы и ризосферы растений, пищевые ферменты и биологически активные вещества. Данные о количественном определении грибов рода *Glomus* представлены в таблице 2.

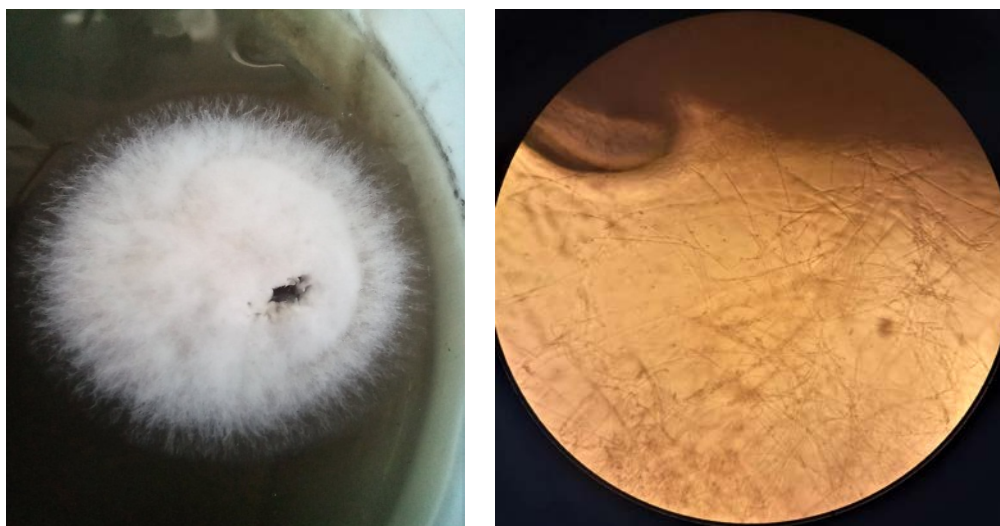


Рисунок 3. Фотографии колонии и микроскопия арбускулярного гриба рода *Glomus* на Сабуро (Институт агроэкологии, 2023 год)

Таблица 2. Численность грибов на Сабуро (Институт агроэкологии, 2023 год)

Биоудобрение	Грибы, п·10 ³	
	общее количество	<i>Glomus</i>
Кормилица Микориза	2,2±0,2	0,6±0,3
МикоризаБио	2,3±0,2	2,1±0,1
Микориза Зеленое сечение	6,4±0,3	6,1±0,4

По данным таблицы 2 количество грибов рода *Glomus* в 10,1 раза больше по сравнению с биопрепаратом Кормилица Микориза.

Из литературы известно, что биопрепарат «Кормилица микориза», состоящий из мицелия и спор гриба рода *Glomus*, колонизированных фрагментов корней, торфа, стимулирует рост растений пшеницы, повышает частоту микоризации, интенсивность микоризации и обилие арбускул растений.

На первых этапах работы с культурой важно получить максимальную всхожесть семян и укоренить молодые растения без потерь [3]. Для наблюдения мы использовали семена огурца и различные биоудобрения Микоризы для повышения всхожести и лучшего формирования рассады, а так же проанализировали прямопропорциональную зависимость роста семени и развитие микоризы.

Мы заложили вегетационный опыт с использованием исследуемых биоудобрений. Для оценки интенсивности разрастания микоризы закладывался опыт в трехкратной повторности на почво-грунте «Микропарник» Giardina club для рассады. В качестве биоиндикатора использовали овощные культуры огурца. Спустя 5 дней наблюдались проростки во всех вариантах, кроме Микориза Зеленое сечение (рисунок 4). Предполагаем, что задержка в появлении проростков вызвана удлинением фенологических фаз вследствие применения более концентрированного биоудобрения. Однако опыт требует дальнейшего наблюдения.



Рисунок 4. Фотографии вегетационного опыта (Институт агроэкологии, 2023 год)

В результате установлено, что биоудобрение Микориза Зеленое сечение по всем показателям превосходит остальные варианты: количество бактерий больше в 2,2 раза (по сравнению с МикоризаБио), грибов рода *Glomus* в 10,1 раза больше (по сравнению с Кормилица Микориза). Применение биоудобрения Микориза Зеленое сечение так же, предположительно, вызывает удлинение фенологических фаз огурца

Библиографический список

1. Валиахметова Ю.З. Азотфиксирующая способность клевера лугового и люцерны синегибридной в связи с применением минеральных удобрений в лесостепи Зауралья: специальность 06.01.09 "Овощеводство": диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Валиахметова Юлия Зуфаровна. Челябинск, 2009. 142 с. EDN QEMSLX.
2. Paterson E. Arbuscular mycorrhizal hyphae promote priming of native soil organic matter mineralization // Plant Soil. Vol. 408. 2016. P. 243-254.
3. Валиахметова Ю.З., Вахитова Л.Ф. Продуктивность и азотфиксирующая способность многолетних бобовых трав при разных уровнях минерального питания на выщелоченных черноземах лесостепи Зауралья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2006. № 1(9). С. 29-32. EDN MTAGNT.