

представлять потенциальную опасность для экосистемы и здоровья населения.

Литература.

1. Кормление, диагностика, лечение и профилактика инфекционных болезней свиней : монография / В. С. Прудников, Н. И. Гавриченко, П. А. Красочко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2024. – 310 с.
2. Холматов, К. Ташкент шахрининг ирригация шохобчалари / К. Холматов, П. Баратов. – Ташкент : «Фан» УзССР, 1983. – С. 31.
3. Assessment and bioaccumulation of heavy metal contaminants in Golden Mahseer (*Tor putitora* Hamilton, 1822) / T. Hashim, Z. Masood, S. Alvi [et al.] // Sci Total Environ. – 2024. – 951175719.

УДК 579.64

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНОГО И ПРОМЫШЛЕННОГО ИНОКУЛИУМОВ ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI РОДА GLOMUS ДЛЯ БИОПРЕПАРАТОВ

Анисцов К.И.

Институт агроэкологии – филиал ФГБОУ ВО «Южно-Уральский
государственный аграрный университет», г. Троицк,
Российская Федерация

*Исследованы арбускулярные микоризные грибы (АМГ) рода Glomus из почв трёх типов леса и биопрепарата «Биомикориза». Glomus обнаружены только в лиственном лесу ($1 \pm 0,1 \times 10^5$ КОЕ). Скорость роста их колоний достигла $0,028 \text{ см}^2/\text{ч}$ к 71 часу. В «Биомикоризе» содержание Glomus – $2,1 \pm 0,1 \times 10^3$ КОЕ (91 % от всех микромицетов). Препарат увеличил зелёную массу базилика на 63 %, высоту – на 52 % относительно контроля. Природный инокулюм повысил всхожесть, но уступил по биомассе. Сделан вывод о предпочтительности промышленного препарата при условии контроля чистоты. **Ключевые слова:** арбускулярные микоризные грибы, Glomus, биопрепараты, базилик, скорость роста колоний, инокулюм.*

COMPARATIVE EVALUATION OF NATURAL AND INDUSTRIAL INOCULUMS OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI OF THE GENUS GLOMUS FOR BIOLOGICAL PRODUCTS

Anistsov K.I.

Institute of Agroecology – Branch of the South Ural State Agrarian University,
Troitsk, Russian Federation

*Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) of the genus Glomus from soils of three forest types and the biological product «Biomycorrhiza» were studied. Glomus were found only in deciduous forest ($1 \pm 0,1 \times 10^5$ CFU). The growth rate of their colonies reached $0,028 \text{ cm}^2/\text{h}$ by 71 hours. In «Biomycorrhiza», the content of Glomus was $2,1 \pm 0,1 \times 10^3$ CFU (91 % of all micromycetes). The preparation increased the green mass of basil by 63 % and height by 52 % relative to the control. The natural inoculum increased germination, but was inferior in biomass. It is concluded that the industrial preparation is preferable subject to purity control. **Keywords:** arbuscular mycorrhizal fungi, Glomus, biological products, basil, colony growth rate, inoculum.*

Введение. Производство биопрепаратов на основе арбускулярных микоризных грибов (АМГ) сдерживается отсутствием эффективных штаммов и отлаженных технологий наращивания биомассы [1, 2]. Перспективно использовать местные изоляты *Glomus* из естественных биотопов, но их активность необходимо сравнивать с промышленными аналогами [3]. Цель – оценить эффективность АМГ рода *Glomus* в вегетационном опыте для оптимизации производства биопрепаратов. Задачи: 1) провести микробиологический анализ почв на наличие *Glomus*; 2) определить численность КОЕ *Glomus* в промышленном биопрепарате; 3) сравнить влияние природного и промышленного инокулюмов на рост и развитие базилика фиолетового.

Материалы и методы исследований. Отбор почв (лиственный, смешанный, хвойный лес) проведён в 2025 г. на базе микробиологической лаборатории Института агроэкологии – филиала Южно-Уральского ГАУ. Посев на среду Сабуро, инкубация при 25°C . Идентификацию *Glomus* проводили методом прямой микроскопии. Скорость роста колоний измеряли через 22, 49 и 71 час. Биопрепарат «Биомикориза» анализировали по стандартной методике посева. Вегетационный опыт на базилике фиолетовом (*Ocimum basilicum* var. *purpurascens*) включал 4 повторности, продолжительность 40 дней. Варианты: контроль (без добавок), «Биомикориза» (1 г/горшок), почва листовного леса (10 г/горшок). Оценивали всхожесть (%), высоту растений (см), зеленую и абсолютно-сухую массу (г). Данные представлены как среднее $\pm$ стандартная ошибка.

Результаты исследований. Для выбора источника АМГ проведён микробиологический анализ почв трёх типов леса. Результаты – в таблице 1. Грибы рода *Glomus* обнаружены только в образце из листовного леса.

На рисунке 1 представлены чашки Петри с посевами почвенных образцов на среде Сабуро. Наибольшее разнообразие колоний отмечено для листовного леса, что коррелирует с присутствием *Glomus*.

Для оценки ростовых характеристик выделенного штамма измеряли динамику диаметра колоний (таблица 2). Скорость роста увеличилась в 1,5 раза к 71 часу.

Через 22 часа (рисунок 2) колонии находятся в лаг-фазе – мелкие, диаметр 0,4 см.

Таблица 1 – Численность микроскопических грибов в почвах естественного сложения (Институт агроэкологии, 2025 г.)

Место отбора почвы	Грибы, КОЕ·10 ⁵	
	общее количество	Glomus
Лиственный лес	2±0,05	1±0,1
Смешанный лес	2±0,2	н/о
Хвойный лес	3±0,05	н/о



Лиственный лес

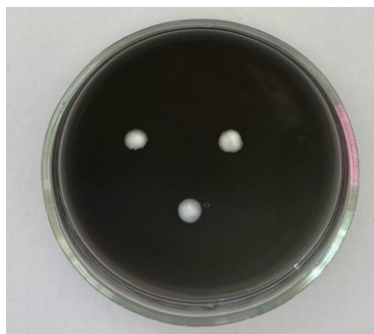
Смешанный лес

Хвойный лес

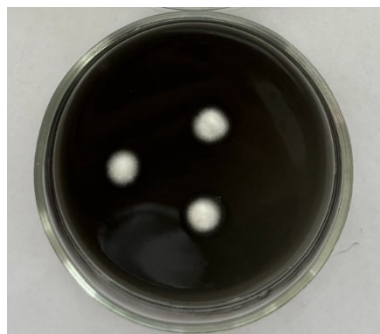
Рисунок 1 – Микробиологический анализ почв естественного сложения на наличие микроскопических грибов (Институт агроэкологии, 2025 г.)

Таблица 2 – Интенсивность роста колоний грибов рода *Glomus* (Институт агроэкологии, 2025 г.)

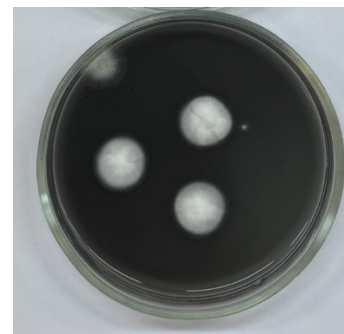
Вариант	Диаметр колоний, см			Скорость роста, см ² /ч		
	22 ч	49 ч	71 ч	22 ч	49 ч	71 ч
Лиственный лес	0,4	0,8	1,46	0,018	0,024	0,028



22 часа



49 часов



71 час

Рисунок 2 – Интенсивность роста колоний грибов рода *Glomus* (Институт агроэкологии, 2025 г.)

Промышленный препарат «Биомикориза» проанализирован на содержание микроорганизмов (таблица 3). Доля Glomus – 91 % от всех микромикетов, что говорит о высокой степени очистки.

Таблица 3 – Численность микроорганизмов в биопрепаратах на основе микоризных грибов (Институт агроэкологии, 2025 г.)

Наименование биопрепарата	Микробиологические показатели, $n \cdot 10^3$, КОЕ			
	бактерии	актиномицеты	микромикеты	Glomus
Биомикориза	$19,8 \pm 0,5$	$3 \pm 0,7$	$2,3 \pm 0,2$	$2,1 \pm 0,1$

Влияние природного и промышленного инокулюмов на продуктивность базилика отражено в таблице 4. Препарат «Биомикориза» обеспечил максимальную прибавку биомассы.

Таблица 4 – Влияние арбускулярных микоризных грибов на продуктивность базилика фиолетового (Институт агроэкологии, 2025 г.)

Вариант	Всхожесть, %	Высота, см	Зеленая масса, г	Абсолютно-сухая масса, г
Контроль	58	4,64	2,58	0,18
Биомикориза	65	7,07	4,20	0,24
Лиственный лес	64	5,80	3,46	0,19

Заключение.

1. Природный источник Glomus – только почва листового леса ($1 \pm 0,1 \times 10^5$ КОЕ). Скорость роста колоний достигает $0,028 \text{ см}^2/\text{ч}$, что позволяет наращивать биомассу для биопрепаратов.

2. Промышленный препарат «Биомикориза» содержит целевую культуру в высокой концентрации ($2,1 \pm 0,1 \times 10^3$ КОЕ, 91 % от микромикетов) и обеспечивает максимальную прибавку зелёной массы базилика (+63 %) и высоты (+52 %) относительно контроля.

3. Для оптимизации технологии производства биопрепаратов на основе Glomus рекомендовано: отбирать исходные штаммы из листовых лесов; поддерживать численность КОЕ Glomus не менее 2×10^3 на 1 мг препарата; минимизировать сопутствующую микрофлору.

Литература.

1. Калганов, А. А. Оценка солевого состава длительно орошаемых черноземов выщелоченных северной лесостепи Зауралья / А. А. Калганов,

Е. Ю. Матвеева, А. Н. Покатилова // АПК России. – 2020. – Т. 27, № 5. – С. 763-766.

2. Показатели качества лекарственного сырья пустырника пятилопастного при разных фенологических фазах уборки и режимах сушки / А. А. Калганов, Ю. З. Чиняева, М. В. Крамаренко, Е. А. Минаев // Достижения науки – агропромышленному производству : Материалы LIII международной научно-технической конференции. – Челябинск, 2014. – С. 107-114.

3. Чиняева, Ю. З. Влияние фунгицидов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян голозерного ячменя сорта Гранал 32 / Ю. З. Чиняева, А. А. Калганов // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса : сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Соленое Займище, 2021. – С. 458-462.

4. Калганов, А. А. Оценка варьирования агрохимических показателей почв на опытном поле Института агроэкологии / А. А. Калганов, Ю. З. Чиняева, И. Д. Матвеев // Современные научные исследования в АПК: актуальные вопросы, достижения и инновации. – Персиановский, 2022. – С. 58-63.

5. Сартасов, Е. Л. Использование сточных вод свиного комплекса для орошения посева ковра безостого / Е. Л. Сартасов, Е. А. Минаев, Ю. З. Чиняева // Достижения науки – агропромышленному производству : Материалы LIII международной научно-технической конференции. – Челябинск, 2014. – С. 140-143.

6. The effect of different doses of pig manure on soil microbiological activity and spring wheat yield / U. Z. Chinyaeva, A. A. Kalganov, M. V. Kramarenko, E. A. Minaev // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Yekaterinburg, 2022. – Vol. 949. – P. 012147. – DOI 10.1088/1755-1315/949/1/012147.

УДК 631.4

ОСОБЕННОСТИ ПОЧВЫ КАК ОСНОВНОГО СРЕДСТВА ПРОИЗВОДСТВА В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Балашенко А., Мохова Е.В.

УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и
Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

В земледелии используют верхний слой земли - Почву. Важнейшим свойством почвы является ее плодородие, т. е. способность удовлетворять потребности возделываемых растений и тем самым