

УДК 579.6

МИКРОБНЫЙ ПРЕПАРАТ АГРОМИК ДЛЯ СТИМУЛЯЦИИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕКОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Т. Л. Савчиц¹, В. А. Тимофеева², Л. А. Головченко², З. М. Алещенкова¹

¹Институт микробиологии НАН Беларуси
ул. А. Купревича, 2; г. Минск, 220141, Беларусь; e-mail: tsavchic@mail.ru

²Центральный ботанический сад НАН Беларуси
ул. Сурганова, 2в; г. Минск, 220000, Беларусь; e-mail: luda_gol@yahoo.com

Применение микробных препаратов в технологиях выращивания декоративных растений повышает их обеспеченность биологическим азотом и фосфором, увеличивает численность полезной микрофлоры почвы, что благоприятно влияет на состояние зелёных насаждений. Исследования показали, что интродукция азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий в ризосферу цветочных, листовых и хвойных декоративных древесно-кустарниковых растений увеличивает биогенность ризосферной почвы, способствует стимуляции роста и развития декоративных культур: увеличению высоты растений, формированию мощной корневой системы, а для цветочных культур — более раннему началу бутонизации и цветения.

Ключевые слова: микробный препарат, декоративные растения, азотфиксация, фосфатмобилизация, биогенность.

Благоустройство городов — одна из актуальных проблем современного градостроительства. Оно решает задачи создания благоприятной жизненной среды с обеспечением комфортных условий для всех видов деятельности населения [1]. При выращивании декоративных растений предусматривается внедрение новых технологий возделывания культур, важной составляющей которых является применение биологических препаратов.

Микробные препараты на основе ассоциативных микроорганизмов обладают комплексом полезных для растений свойств: фиксацией атмосферного азота, улучшением фосфорного питания растений, синтезом фитогормонов, ограничением развития фитопатогенов. Применение биопрепаратов позволяет целенаправленно регулировать численность и состав микроорганизмов в ризосфере в соответствии с потребностями декоративных растений в условиях урбанизации.

Цель исследования — изучить влияние микробного препарата АгроМик на рост и развитие однолетних цветочных, листовых и хвойных декоративных древесно-кустарни-

ковых растений.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытных площадках открытого грунта в ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» (г. Минск). Объектом исследований служил микробный препарат АгроМик, разработанный в Институте микробиологии НАН Беларуси. Микробный препарат АгроМик содержит штаммы азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий, а также арбускулярных микоризных грибов (АМГ). Используемые штаммы ризобактерий продуцируют гетероауксин — индолил-3-уксусную кислоту (ИУК), являющуюся стимулятором роста и развития растений, в количестве 16–25 мкг/мл.

Испытание эффективности применения микробного препарата АгроМик проводили в опытах с однолетним цветочным растением — бархатцами прямостоячими (*Tagetes erecta*) сорта Родос; хвойной декоративной культурой — сосной обыкновенной (*Pinus sylvestris*); древесно-кустарниковым растением — пузыреплодником калинолистным (*Physocarpus opulifolius*).

Интродукцию микроорганизмов, состав-

ляющих основу микробного препарата АгроМик, осуществляли способом полива почвы (для тагетеса и пузыреплодника — двукратно, для сосны — трёхкратно). Отбор почвенных образцов производили из ризосферной почвы (верхний горизонт) растений, смешанный образец готовили из трёх взятых проб. Численность микроорганизмов изучали методом посева разведений почвенной суспензии на элективные питательные среды (Эшби, Муромцева, МСА, МПА, СА и КАА [2]).

Эффективность применения микробного препарата АгроМик определяли по морфологическим и биометрическим показателям: наблюдение за фенологией развития растений, замеры прироста побегов, подсчёт количества бутонов, цветков, вес корневой системы.

Обработка экспериментальных данных проводилась согласно общепринятым для биологических исследований методикам [3].

Результаты и обсуждение. Анализируя полученные данные, можно констатировать, что использование микробного препарата АгроМик на основе ризобактерий и АМГ при выращивании бархатцев способствует увеличению численности микроорганизмов в ризосферной почве растений (рис. 1).

Установлено, что двукратное внесение микробного препарата АгроМик привело к

увеличению численности микроорганизмов, усваивающих органические формы азота в 1,5 раза по сравнению с контролем. Обильное развитие аммонифицирующих микроорганизмов говорит об интенсивном процессе разложения органического вещества почвы, что благоприятствует развитию цветочно-декоративных растений. Применение АгроМика способствовало некоторому увеличению численности бактерий, усваивающих минеральные формы азота и олигонитрофильных микроорганизмов (в 1,2 и 1,1 раза соответственно).

При анализе микроорганизмов, выделенных из ризосферной почвы сосны обыкновенной, было установлено, что интродукция азотфиксирующих и фосфатмобилизирующих бактерий оказывает положительное влияние на структуру микробиоценоза (рис. 2).

Неотъемлемой частью восстановления плодородия почв является наличие микроорганизмов, участвующих в превращении органических форм азота. Аммонификаторы обуславливают питание растений азотом путём трансформации органических соединений азота почвы, которые не могут быть использованы непосредственно растениями. Численность таковых увеличивается при обработке АгроМиком в 1,8 раза по сравнению с контролем. Доля олигонитрофилов в вари-



Рис. 1. Влияние микробного препарата АгроМик на численность микроорганизмов различных эколого-трофических групп ризосферы растений тагетеса.

Примечание: 1 — спорообразующие; 2 — усваивающие органические формы азота; 3 — актиномицеты; 4 — фосфатмобилизирующие; 5 — олигонитрофильные (в т. ч. азотфиксирующие); 6 — усваивающие минеральные формы азота).

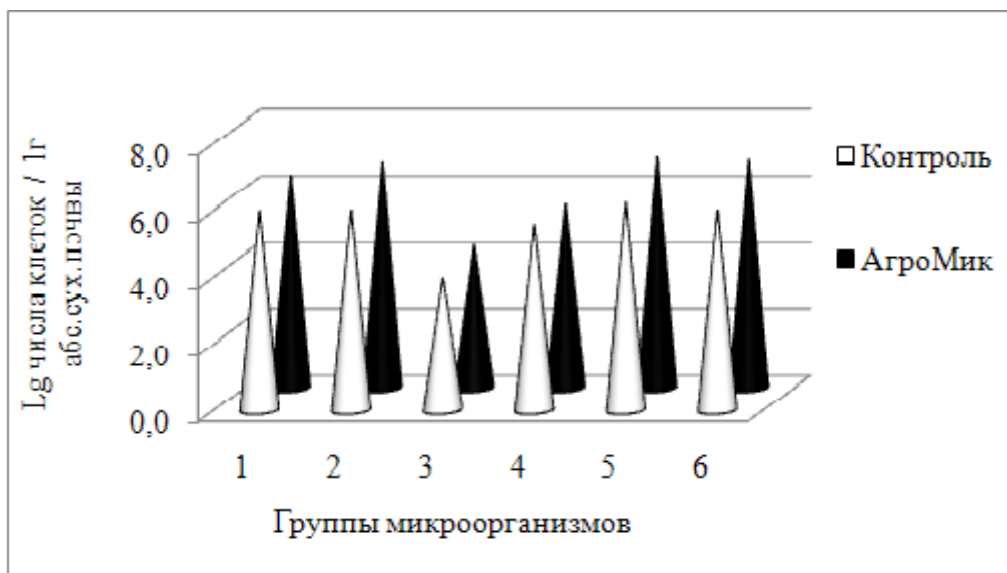


Рис. 2. Изменение численности представителей хозяйственно-ценных групп микроорганизмов ризосферной почвы сосны обыкновенной под действием микробного препарата АгроМик.

Примечание: 1 — спорообразующие; 2 — усваивающие органические формы азота; 3 — актиномицеты; 4 — фосфатмобилизующие; 5 — олигонитрофильные (в т. ч. азотфиксирующие); 6 — усваивающие минеральные формы азота).

анте с обработкой сосны микробным препаратом АгроМик превышает контроль в 1,6 раза. Применение биопрепарата способствует незначительному увеличению численности микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота (в 1,1 раза).

Численность микроорганизмов отдельных эколого-трофических групп (спорообразующие бактерии, актиномицеты, аммонификаторы, олигонитрофильные и фосфатмо-

билизующие микроорганизмы, микромицеты) ризосферы растений пузыреплодника калинолистного представлена на рис. 3.

Результаты изучения плотности олигонитрофильных микроорганизмов в ризосфере пузыреплодника калинолистного показали, что под действием микробного препарата АгроМик их численность увеличивалась незначительно. В составе микробоценоза ризосферы пузыреплодника калинолистного за-

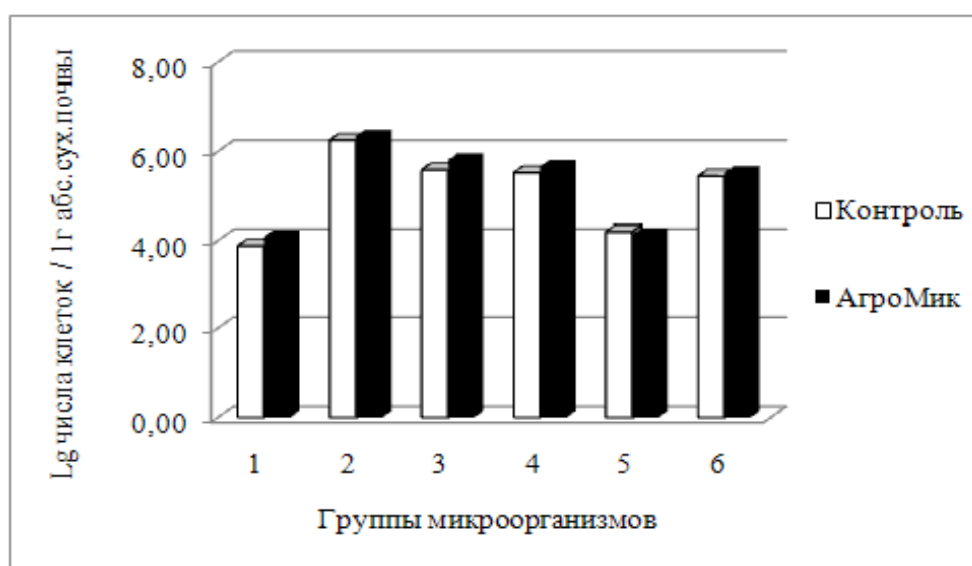


Рис. 3. Влияние микробного препарата АгроМик на численность микроорганизмов в ризосфере растений пузыреплодника калинолистного.

Примечание: 1 — спорообразующие бактерии; 2 — актиномицеты; 3 — аммонификаторы; 4 — олигонитрофилы (в т. ч. азотфиксаторы); 5 — фосфатмобилизующие; 6 — микромицеты.

фиксировано незначительное снижение количества микроорганизмов, способных к солибилизации фосфатов и возрастание численности микромицетов.

Внесение микробного препарата АгроМик оказало заметное влияние на рост и развитие однолетних цветочных, хвойных и лиственных декоративных древесно-кустарниковых культур. Прирост растений тагетеса уже через 2 недели после второго внесения микробного препарата составил 165,4 мм, что на 55,9 % выше контрольных показателей. Через 6 недель прирост цветочных растений был на 74,9 % выше прироста растений в контроле и составил 295,1 мм. Двукратное внесение микробного препарата АгроМик под растения пузыреплодника калинолистного через 2 недели обеспечило прирост растений на 76,5 % по сравнению с контролем (табл. 1). Установлено, что трёхкратное внесение микробного препарата положительно повлияло на рост саженцев сосны обыкновенной (см. табл. 1). Через 3 месяца после внесения биопрепарата прирост саженцев составил 11,1 %.

Двукратное внесение микробного препарата АгроМик стимулировало формирование более мощной корневой системы растений тагетеса, которая на 157,5 % превысила контрольные показатели (рис. 4).

В варианте с применением микробного препарата АгроМик количество бутонов у растений тагетеса превышало контрольные показатели в 1,1–10,0 раз (рис. 5). Необходимо отметить, что внесение микробного препарата АгроМик активизировало рост

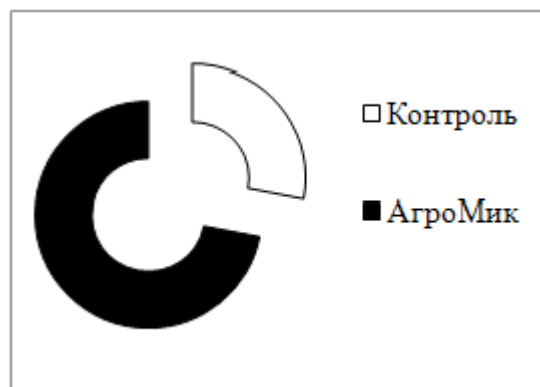


Рис. 4. Влияние двукратного внесения микробного препарата АгроМик на формирование корневой системы растений тагетеса.

растений и способствовало более раннему началу фазы бутонизации (на 3 дня), чем в контроле.

Таким образом, установлено, что входящие в состав микробного препарата АгроМик микроорганизмы оказывают положительное влияние на биогенность почвы, рост и развитие декоративных растений. Интродукция азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий и АМГ оказывает позитивный эффект на формирование сообществ микроорганизмов в корневой зоне растений.

Применение микробного препарата АгроМик оказывает значительное влияние на рост и развитие растений тагетеса, способствуя увеличению высоты растений на 166,9 %, формированию корневой системы на 162,9 %, более раннему началу бутонизации и цветения, что привело к повышению продуктивности цветения в 10 раз. Опыт с

Таблица 1. Влияние микробного препарата АгроМик на рост и развитие растений

Варианты опыта	Высота растений		Величина прироста	
	до внесения, мм	после внесения, мм	мм	% к контролю
<i>Тагетес</i>				
Без инокуляции, контроль	20,9 ± 0,4	189,6 ± 28,0	168,7	—
С инокуляцией	39,7 ± 4,3	334,8 ± 19,1	295,1	174,9
<i>Сосна обыкновенная</i>				
Без инокуляции, контроль	6,5 ± 0,4	7,4 ± 0,5	9	—
С инокуляцией	6,3 ± 0,5	7,3 ± 0,5	10	111,1
<i>Пузыреплодник калинолистный</i>				
Без инокуляции, контроль	7,6 ± 1,4	9,3 ± 1,1	1,7	—
С инокуляцией	12,1 ± 1,9	15,1 ± 1,9	3,0	176,5

Примечание: при выращивании тагетеса и пузыреплодника калинолистного осуществляли двукратное внесение микробного препарата, сосны обыкновенной — трёхкратное.

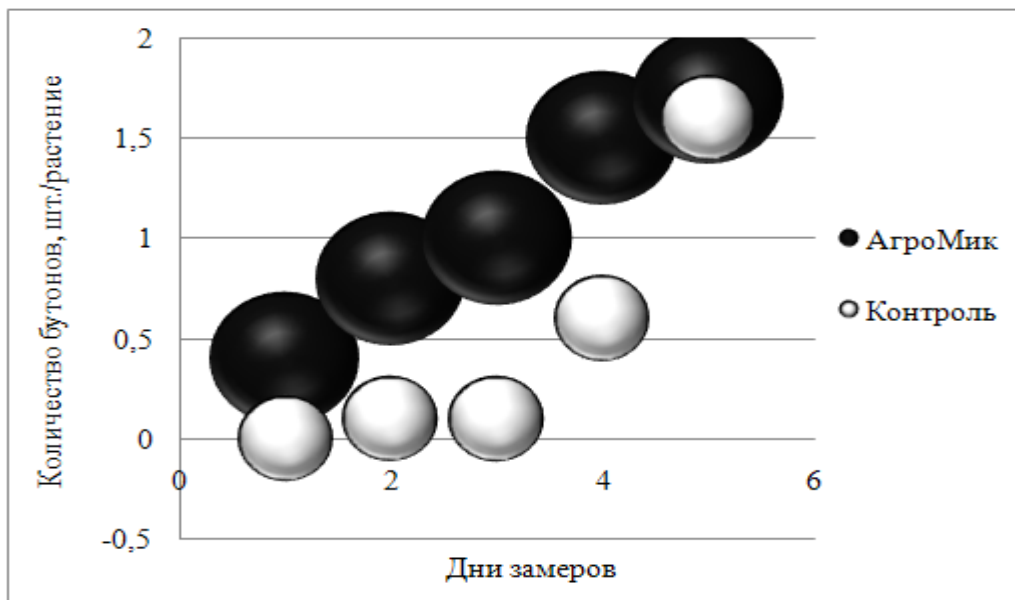


Рис. 5. Влияние двукратного внесения микробного препарата АгроМик на формирование бутонов у растений тагетеса.

Примечание: 1 — 19.09.2014 г.; 2 — 22.09.2014 г.; 3 — 25.09.2014 г.; 4 — 03.10.2014 г.; 5 — 20.10.2014 г.

саженцами сосны обыкновенной показал, что трёхкратное применение биопрепарата способствовало увеличению прироста растений на 11,1 %. Стимулирующее действие на рост и развитие пузыреплодника калинолистного при применении микробного препарата составило 76,5 %.

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования микробного препарата АгроМик для стимуляции роста и развития декоративных растений в городских насаждениях.

МІКРОБНИЙ ПРЕПАРАТ АГРОМІК ДЛЯ СТИМУЛЯЦІЇ РОСТУ І РОЗВИТКУ ДЕКОРАТИВНИХ НАСАДЖЕНЬ

Т. Л. Савчич¹, В. А. Тимофеева²,
Л. А. Головченко², З. М. Алещенкова¹

¹Інститут мікробіології НАН Білорусі, м. Мінськ

²Центральний ботанічний сад НАН Білорусі,
м. Мінськ

Застосування мікробних препаратів у технології вирощування декоративних рослин підвищує забезпеченість останніх біологічним азотом і фосфором, збільшує чисельність корисної мікрофлори ґрунту, що сприятливо позначається на стані зелених на-

1. Книга «Благоустройство городов» и проект первого в России «города-сада» // Белоусов В. В. Н. Семёнов / Владимир Белоусов, Ольга Смирнова [электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.alyoshin.ru/Files/publika/belousov/belousov_semenov_02.html. — Дата доступа : 07.05.2015 г.

2. Сэги Й. Методы почвенной микробиологии / Й. Сэги. — М. : Колос, 1983. — С. 104.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. доспехов. — 5-е изд., доп. и перераб. — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.

MICROBIAL PREPARATION AGROMYC FOR STIMULATION OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF DECORATIVE PLANTS

T. L. Savchits¹, V. A. Timopheeva²,
L. A. Golovchenko², Z. M. Aleschenkova¹

¹Institute of Microbiology, Belarus National Academy of Sciences, Minsk

²Central Botanical Garden, Belarus National Academy of Sciences, Minsk

Application of microbial preparations in the technologies of decorative plant cultivation promotes uptake of biological nitrogen and phosphorus, increases population of beneficial soil microflora, causing favorable effect on growth of green plantations. The studies have

саджень. Дослідження показали, що інтродукція азотфіксувальних і фосфатмобілізувальних бактерій у ризосферу квіткових, листяних і хвойних декоративних деревно-чагарникових рослин збільшує біогенність ризосферного ґрунту, сприяє стимуляції росту та розвитку декоративних культур: збільшенню висоти рослин, формуванню потужної кореневої системи, а для квіткових культур — ранньому початку бутонізації та цвітіння.

Ключові слова: мікробний препарат, декоративні рослини, азотфіксація, фосфатмобілізація, біогенність.

shown that introduction of nitrogen fixing and phosphate mobilizing bacteria into the rhizosphere of floral, deciduous and coniferous decorative shrubby arboreal species had risen the biogenic potential of rhizospheric soil, had stimulated the growth and development of ornamentals by increasing plants height and forming big healthy root system, as well as had facilitated early budding and blossoming in floral species.

Key words: *microbial preparation, ornamentals, nitrogen fixation, phosphate mobilization, biogenic potential.*