

Пась А. Н.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОБНЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ
TULIPA × *HYBRIDA* HORT В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРНОГО КРЫМА**

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

Реферат. Применение микробных препаратов как элементов экологизации, для оптимизации питания, улучшения фитосанитарного состояния цветочно-декоративных культур и повышения декоративности растений в цветоводстве представляет научный интерес и имеет практическую ценность. Цель исследований – оценка влияния микробных препаратов на адаптационный потенциал тюльпанов (*Tulipa* × *hybrida* Hort) и эффективность их применения при интродукции растений. Исследования проводили в 2009–2012 гг. в условиях мелкоделяночного полевого опыта в Ботаническом саду имени Н. В. Багрова (СП) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского» (г. Симферополь) в почвенно-климатической зоне предгорного Крыма. В качестве микробных препаратов использованы: «Аурилл», «Биополицид», «Диазофит», «Фосфоэнтерин», а также комплекс микробных препаратов (КМП) на основе «Диазофита», «Фосфоэнтерина» и «Биополицида». Эффективность применения микробных препаратов оценивали на сортах тюльпанов *Ancilla*, *Golden Artist*, *Spring Green*, *Artist*, *Mary Ann*. В качестве контроля использовали химический протравитель «Фундазол». В период цветения растений проводили измерения морфометрических параметров – высоты растения и бокала цветка, после выкопки – диаметра и массы луковиц. В период вегетации (март–июнь) метеоусловия по характеру температурного режима и особенностям распределения осадков характеризовались как умеренно теплые и влажные. Полученные результаты позволили впервые установить возможность стимуляции некоторых декоративных качеств тюльпанов при бактеризации микробными препаратами. У двух сортов (*Spring Green* и *Golden Artist*) установлено значительное увеличение бокала цветка на 0,3–0,4 см (4,6–3,7 %), у сорта *Spring Green* – высоты растения на 0,9 см (2,4 %) по сравнению с обработкой «Фундазолом». У двух из пяти сортов тюльпанов выявлена высокая сортоспецифическая отзывчивость на бактеризацию полифункциональными микробными препаратами (КМП, «Биополицидом»).

Ключевые слова: микробные препараты, тюльпан гибридный (*Tulipa* × *hybrida* Hort), морфометрические параметры, интродукция, адаптация.

Введение

Среди декоративных многолетних растений в озеленении на юге России широко используют сорта гибридных тюльпанов, конкурирующих по декоративным свойствам и сортовому разнообразию с другими весенними культурами. В настоящее время широко распространен импорт посадочного материала декоративных культур из мировых центров развития цветоводства – Нидерландов, Италии, Японии [1, 2]. При интродукции иностранных сортов тюльпанов вследствие ряда проблем (болезни луковиц, недостаточное минеральное питание, медленное размножение, стрессовые климатические условия) утрачивается качество ценного посадочного материала и возникает необходимость ежегодной его закупки, что увеличивает затраты на озеленение [3, 4]. В технологии выращивания цветочных культур, благодаря универсальности, индустриальности и преобладанию экономики быстрой выгоды, отведена

главенствующая роль химическому методу защиты. Однако в рамках современного состояния урбоэкосистем, учитывая интенсивное накопление в окружающей среде агрессивных поллютантов, деградацию и снижение биологической активности почв, необходимо минимизировать химическую нагрузку на культурфитоценозы с помощью разработки биотехнологий выращивания растений [5, 6]. Одним из актуальных направлений является технология применения микробных препаратов, эффективность которых основана на природных процессах: биологической фиксации азота, фосфатмобилизации, ростстимуляции, биопротекции, повышении стрессоустойчивости растений [7–10].

В зарубежной и отечественной литературе сведения о применении препаратов в цветоводстве очень ограничены, в основном для декоративных луковичных культур применяют регуляторы роста [11, 12], БАВ [13], вермикомпост [14], воздействие физических факторов – температуры [15].

Внедрение и использование микробных препаратов, как элементов экологизации, для оптимизации питания растений и улучшения фитосанитарного состояния цветочно-декоративных культур в цветоводстве, а, как следствие, и повышение декоративности растений, представляет научный интерес и имеет практическую ценность.

Цель исследований – изучение эффективности влияния обработки микробными препаратами на адаптационный потенциал луковиц тюльпанов *Tulipa × hybrida* Hort при интродукции растений в условиях предгорного Крыма.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в 2009–2012 гг. в условиях мелкоделяночного полевого опыта в Ботаническом саду имени Н. В. Багрова (СП) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского» (г. Симферополь) в почвенно-климатических условиях предгорного Крыма. В зоне исследований климат полузасушливый, теплый, с мягкой зимой. Средняя годовая температура воздуха составляет 10,3 °С. Снежный покров образуется ежегодно и сохраняется 20–25 дней. Безморозный период продолжается 185 дней [16, 17].

В пойме долины р. Салгир, где располагается Ботанический сад имени Н. В. Багрова, почвы лугово-черноземные аллювиальные. Обеспеченность почвы подвижными формами минерального питания средняя. Оптимальная температура для роста и развития луковиц и цветочных побегов во время вегетации тюльпанов составляет +10...+18 °С, более высокая температура в марте отрицательно влияет на продуктивность луковиц тюльпанов [18]. Метеоусловия 2009–2012 гг. по характеру температурного режима и особенностям распределения осадков в период вегетации (март–июнь) характеризовались как умеренно теплые и влажные. Среднесуточные температуры воздуха за вегетационные периоды 2009–2012 гг. варьировали на уровне средней многолетней и составляли 11,6–13,2 °С. Среднемноголетнее количество осадков – 394,96 мм. В период вегетации растений сумма осадков достигала: 2009 г. – 153,2 мм (38,7 % от среднемноголетней), 2010 г. – 175,9 мм (44,5 %), 2011 г. – 85,2 мм (21,5 %), в 2012 г. – 163 мм (41,2 %).

Объекты исследования – растения *Tulipa × hybrida* Hort сортов Ancilla (класс Кауфмана), Golden Artist, Spring Green, Artist (класс Зелёнолепестных), Mary Ann (тюльпаны группы Грейга) из коллекции луковичных культур Ботанического сада имени Н. В. Багрова ТА (СП) ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского».

Для бактеризации применяли микробные препараты, разработанные в отделе сельскохозяйственной микробиологии ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма» [19]. «Диазофит» – биопрепарат на основе ассоциативного азотфиксирующего штамма бактерии *Agrobacterium (Rhizobium) radiobacter* 204, улучшает азотное питание растений, повышает

устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессовым факторам. «Фосфоэнтерин» – препарат, биоагентом которого является бактерия *Enterobacter nimipressurales* 32-3, обладающая фосфатмобилизующей и ростстимулирующей активностью. «Биополицид» (БСП) – биопрепарат на основе штамма *Paenibacillus polymyxa* П – микроорганизма-антагониста широкого спектра фитопатогенных микроскопических грибов (*Fusarium, Alternaria, Bipolaris*) благодаря синтезу антибиотических веществ. Препарат также применяют для ростстимуляции растений; он совместим с другими микробными препаратами. Комплекс микробных препаратов (КМП) – это смесь «Диазофита», «Фосфоэнтерина», «Биополицида» в равных пропорциях. Препарат «Аурилл», биоагентом которого является штамм *Bacillus subtilis* 01-1 – микроорганизм антагонист фитопатогенных бактерий и микромицетов.

Обработку биопрепаратами проводили опрыскиванием луковицы (2 % рабочего раствора от массы обрабатываемых луковиц). В качестве контроля использовали химический протравитель «Фундазол». Луковицы тюльпанов в контроле замачивали в 0,2 % растворе «Фундазола» в течение 30 минут.

Оценивали эффективность микробных препаратов на различных сортах тюльпанов: в 2009–2012 гг. на сорте Golden Artist – КМП, Аурилл; в 2010–2012 гг. на сорте Artist – КМП, «Фосфоэнтерин», «Биополицид»; в 2010–2012 гг. на сорте Ancilla – «Аурилл», «Биополицид»; в 2010–2012 гг. на сорте Mary Ann– КМП, «Фосфоэнтерин», «Биополицид», «Диазофит»; в 2010–2012 гг. на сорте Spring Green – КМП.

Луковицы высаживали на делянки с контролируемым поливом в почву, смешанную с песком и торфом в соотношении 1:1 из расчета 20 кг/м². Плотность посадки – 50 шт. на 1 м², расстояние между рядами – 20 см, глубина посадки 10–15 см. Уход за растениями осуществляли по общепринятой технологии. Морфометрические измерения проводили в 20-кратной повторности. В период цветения измеряли высоту растения и бокала цветка, после выкопки – диаметр и массу луковиц [20, 21]. Математическую обработку результатов проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа.

Результаты и их обсуждение

Морфометрические показатели тюльпанов голландской репродукции и выращенных в условиях предгорной зоны Крыма, соответствовали характеристике сорта. Для растений сорта Artist характерна высота 30 см, цветки строго бокаловидной формы – 10 см. Биометрические показатели в опытных вариантах и контроле не превышали характерные для сорта. Отмечена тенденция к увеличению высоты растений тюльпанов на 1,0 см (4,1 %) при использовании КМП и «Биополицида»; высоты бокала цветка в среднем за три года на 0,2 см (4,2 %) при бактериализации «Биополицидом» в сравнении с контролем (таблица 1).

Таблица 1 – Морфометрические показатели растений тюльпанов сорта Artist (среднее за 2010–2012 гг.)

Вариант	Высота растения		Высота бокала цветка		Диаметр луковицы		Масса луковицы	
	см	%	см	%	см	%	г	%
Контроль	24,0	100,0	7,1	100,0	4,2	100,0	18,9	100,0
КМП	25,0	104,1	7,1	100,0	4,2	100,0	19,1	101,0
«Фосфоэнтерин»	24,5	102,0	7,1	100,0	3,5	84,5	16,4	86,7
«Биополицид»	25,0	104,1	7,4	104,2	3,9	92,8	20,4	108,0
НСР ₀₅	1,2	-	0,4	-	0,2	-	1,2	-

Диаметр и масса луковицы в исследуемых вариантах находилась на уровне контрольных показателей, при бактерилизации «Биополицидом» достоверно увеличивалась масса луковицы на 1,5 г (8 %) ($p < 0,05$).

У Сорта Ancilla растения высотой 10–15 см, цветки – до 6,5 см. Морфометрические показатели растений в исследуемых вариантах не превышали контрольные (таблица 2). Бактерилизация «Биополицидом» достоверно повышала диаметр луковицы на 0,3 см (9,3 %), массу луковицы – на 1,4 г (10,7 %) ($p < 0,05$).

Таблица 2 – Морфометрические показатели растений тюльпанов сорта Ancilla (среднее за 2010–2012 гг.)

Вариант	Высота растения		Высота бокала цветка		Диаметр луковицы		Масса луковицы	
	см	%	см	%	см	%	г	%
Контроль	13,4	100,0	5,6	100,0	3,2	100,0	13,0	100,0
«Аурилл»	12,2	91,0	5,6	100,0	3,4	106,2	12,4	95,3
«Биополицид»	12,9	96,2	5,4	96,4	3,5	109,3	14,4	110,7
НСР ₀₅	1,0	-	0,4	-	0,1	-	1,0	-

Для растений тюльпанов сорта Golden Artist характерны следующие сортовые показатели: высота растения – 30 см, высота бокала – 6 см. При бактерилизации КМП высота растения в среднем за четыре года исследований не изменялась и была на уровне контроля (28,4 см), однако высота бокала цветка достоверно увеличивалась на 0,4 см (3,7 %) (таблица 3). Показано, что обработка «Ауриллом» достоверно снижала высоту растения на 1,7 см (6,0 %) и массу луковицы на 2,7 г (15,2 %) ($p < 0,05$) в сравнении с контролем. Полученные результаты позволяют сделать предположение о специфичности взаимодействия сорта и биоагентов микробных препаратов.

Таблица 3 – Морфометрические показатели растений тюльпанов сорта Golden Artist (среднее за 2009–2012 гг.)

Вариант	Высота растения		Высота бокала цветка		Диаметр луковицы		Масса луковицы	
	см	%	см	%	см	%	г	%
Контроль	28,4	100,0	8,1	100,0	3,6	100,0	17,8	100,0
КМП	28,1	98,9	8,5	103,7	3,7	102,7	18,7	105,0
«Аурилл»	26,7	94,0	8,2	101,2	3,5	97,2	15,1	84,8
НСР ₀₅	1,3	-	0,9	-	0,17	-	2,06	-

Растения сорта Mary Ann группы тюльпанов класса Грейга имели высоту 30 см и высоту бокала цветка до 7,5 см. Морфометрические показатели надземной части растений в вариантах с обработкой биопрепаратами и их комплекса не поднимались выше контроля с «Фундазолом», что свидетельствует о низкой отзывчивости сорта на бактерилизацию микробными препаратами (таблица 4).

Таблица 4 – Морфометрические показатели растений тюльпанов сорта Mary Ann (среднее за 2010–2012 гг.)

Вариант	Высота растения		Высота бокала цветка		Диаметр луковицы		Масса луковицы	
	см	%	см	%	см	%	г	%
Контроль	21,1	100,0	7,7	100,0	3,8	100,0	21,5	100,0
КМП	21,2	100,4	7,7	100,0	4,0	105,2	18,8	87,4
«Фосфоэнттерин»	20,6	97,6	7,6	98,7	3,8	100,0	19,7	91,6
«Биополицид»	20,5	97,1	7,6	98,7	3,9	102,6	18,6	86,7
«Диазофит»	20,3	96,2	7,7	100,0	4,0	105,2	23,0	106,9
НСР ₀₅	1,2	-	1,7	-	0,3	-	3,6	-

Для тюльпанов сорта Spring Green характерны растения высотой 30–35 см, цветки бокаловидной формы высотой 8 см. Результаты многолетних экспериментов показали, что высота растения тюльпанов в контроле за три года в среднем составила 36,3 см, превышая на 1,3 см сортовой показатель. Обработка КМП достоверно повышала высоту растения на 0,9 см (2,4 %), бокала цветка – на 0,3 см (4,6 %) ($p < 0,05$) по отношению к контролю (таблица 5).

Таблица 5 – Морфометрические показатели растений тюльпанов сорта Spring Green (среднее за 2010–2012 гг.)

Вариант	Высота растения		Высота бокала цветка		Диаметр луковицы		Масса луковицы	
	см	%	см	%	см	%	г	%
Контроль	36,3	100,0	6,4	100,0	3,7	100,0	17,8	100,0
КМП	37,2	102,4	6,7	104,6	3,5	94,5	16,6	93,2
НСР ₀₅	0,5	-	0,2	-	0,1	-	2,06	-

Выводы

Таким образом, результаты проведенных многолетних исследований позволили впервые установить возможность стимуляции некоторых декоративных качеств тюльпанов при бактериализации микробными препаратами. На двух сортах тюльпанов Spring Green и Golden Artist установлено существенное увеличение бокала цветка на 0,3–0,4 см (4,6–3,7 %), на сорте Spring Green – высоты растения на 0,9 см (2,4 %) в сравнении с обработкой «Фундазолом».

Выявлено, что отзывчивость на бактериализацию микробными препаратами была сортоспецифичной. Два сорта (Spring Green и Golden Artist) из пяти характеризовались высокой отзывчивостью на бактериализацию полифункциональными микробными препаратами (КМП, «Биополицид»), что в перспективе может быть основой экологической технологии их выращивания, как альтернатива химическим протравителям в цветоводстве.

Литература

1. Ван дер Хорс А. Я. Тюльпаны. М: Лабиринт Пресс, 2003. 53 с.
2. Benschop M., Kamenetsky R., Le Nard M., Okubo H., De Hertogh A. The global flower bulb industry: production, utilization, research // Horticult. Rev. 2010. Vol. 36. P. 1–115. DOI: 10.1002/9780470527238.ch1.
3. Плугатарь Ю. В. Никитский ботанический сад как научное учреждение // Вестник РАН. 2016. Т. 86. № 2. С. 120–126.
4. Александрова Л. М. Изучение способности к вегетативному размножению интродуцированных сортов тюльпана в условиях Южного берега Крыма // Бюллетень государственного Никитского ботанического сада. 2018. № 129. С. 60–68.
5. Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Рыбальский Н. Г., Снакин В. В., Емельянова А. В., Скрипникова Е. В., Горбунова А. С., Быковская О. П. Актуальные проблемы устойчивого развития агроэкосистем юга России // Материалы Всероссийской с международным участием научной конференции «Актуальные проблемы устойчивого развития агроэкосистем (почвенные, экологические, биоценотические аспекты)», посвященной 60-летию лаборатории агроэкологии Никитского ботанического сада. Ялта: Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, 2019. С. 86–89.
6. Биологическая защита растений // Под ред. Штерншис М. В. М.: Колос, 2004. С. 181–200.
7. Мошинець О. В., Косаківська І. В. Екологія фітосфери: рослинно-мікробні взаємовідносини. 1. Структурно-функціональна характеристика ризо-, енто- та фітосфери // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Біологія». 2010. Вип. 2 (20). С. 19–36.
8. Mastretta C., Taghavi S., Van der Lelie D. Mengoni A., Galardi F., Gonnelli C., Barac T., Boulet J., Weyens N. and Vangronsveld J. Endophytic bacteria from seeds of nicotiana tabacum can reduce Cd phytotoxicity // Int. J. Phytoremediation. 2009. Vol. 11. P. 251–267.

9. Siciliano S. D., Fortin N., Mihoc A. Wisse G., Labelle S., Beaumier D., Ouellette D., Roy R., Whyte L. G., Banks M.K., Schwab P., Lee K., Greer Ch. W. Selection of specific endophytic bacterial genotypes by plants in response to soil contamination // *Appl. Environ. Microbiol.* 2001. Vol. 67. P. 2469–2475.
10. Волкогон В. В. Мікробні препарати як фактор підвищення засвоюваності рослинами мінеральних добрив // Сільськогосподарська мікробіологія: науковий збірник. Чернігів: ЦНТЕІ, 2006. С. 21–30.
11. Валетов В. В., Мижуй С. М., Охрименко Ю. И. Влияние регуляторов роста и минеральных удобрений на биометрические показатели тюльпанов сортов Анни Шильдер (Annie Schilder), Инзел (Inzell) и Балерина (Ballerina) // Вестник Мозырского государственного педагогического университета. 2015. № 2. С. 11–19.
12. Saniewski M., Okubo H., Puchalski J. Effect of morphactin on stem growth in relation to auxin in precooled rooted tulip bulbs // *Acta Physiologiae Plantarum.* 1999. Vol. 21. No. 2. P. 167–174.
13. Попова О. В., Догадина М. А. Влияние биологически активных веществ на устойчивость тюльпанов к болезням // Материалы конференции «Актуальные направления развития сельскохозяйственной науки». Орел: Орловский государственный аграрный университет, 2008. С. 124–126.
14. Алексахина О. В., Догадина М. А. О перспективах использования вермикомпоста в защите декоративных культур // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 55–59.
15. Lambrechts H., Geuns J. M. C., Kollöffel C. Changes in free polyamines in *Tulipa gesneriana* flower stalks during dry-storage and after planting of bulbs // *Plant Growth Regulation.* 1991. Vol. 13. No. 1. P. 71–76.
16. Важов В. И. Агроклиматическое районирование Крыма // Труды Никитского ботанического сада. 1977. Т. 71. С. 92–120.
17. Агроклиматический справочник по АР Крым (1986–2005 гг.) // Под ред. Прудко О. И., Адаменко Т. И. Симферополь, 2011. С. 20–21.
18. Крымская коллекция микроорганизмов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ckp-rf.ru/usu/507484/> (дата обращения 01.01.2020).
19. Рындин А. В., Мохно В. С. Особенности культивирования тюльпанов в условиях влажных субтропиков России // *Субтропическое и декоративное садоводство.* 2010. Т. 43. № 2. С. 63–71.
20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
21. Лисянский Б. Г., Ладыгина Г. Г. Тюльпаны: определитель. М.: АСТ, 2002. 223 с.

References

1. Van der Horst A. J. Tulips. Moscow: Labirint Press, 2003. 53 p.
2. Benschop M., Kamenetsky R., Le Nard M., Okubo H., De Hertogh A. The global flower bulb industry: production, utilization, research // *Horticultural Reviews.* 2010. Vol. 36. P. 1–115.
3. Plugatar Yu. V. Nikitsky Botanical Garden as a scientific institution // *Vestnik RAN.* 2016. Vol. 86. No. 2. P. 120–126.
4. Aleksandrova L. M. Study of the ability to vegetative reproduction of introduced tulip cultivars under the conditions of the Southern Coast of the Crimea // *Bulletin SNBG.* 2018. No.129. P. 60–68.
5. Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakovleva E. P., Rybalsky N. G., Snakin V. V., Emelyanova A. V., Skripnikova E. V., Gorbunova A. S., Bykovskaya O. P. Actual problems of sustainable development of agro-ecosystems in the south of Russia // *Proceedings of the All-Russian scientific conference with international participation “Actual problems of sustainable development of agro-ecosystems (soil, ecological, biocenotic aspects)” dedicated to the 60th anniversary of the laboratory of agroecology of Nikitsky Botanical Gardens.* Yalta: Nikitsky Botanical Gardens – National Scientific Center, 2019. P. 86–89.
6. Biological plant protection // Ed. by Shternshis M. V. Moscow: Kolos, 2004. P. 181–200.
7. Moshynets O. V., Kosakivska I. V. Phytosphere ecology: plant-microbial interactions. 1. Structure functional characteristic of rhizo-, endo- and phyllosphere // *The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series “Biology”.* 2010. Iss. 2 (20). P. 19–36.
8. Mastretta C., Taghavi S., Van der Lelie D. Mengoni A., Galardi F., Gonnelli C., Barac T., Boulet J., Weyens N., Vangronsveld J. Endophytic bacteria from seeds of *Nicotiana tabacum* can reduce cadmium phytotoxicity // *International Journal of Phytoremediation.* 2009. Vol. 11. Iss. 3. P. 251–267.
9. Siciliano S. D., Fortin N., Mihoc A. Wisse G., Labelle S., Beaumier D., Ouellette D., Roy R., Whyte L.G., Banks M. K., Schwab P., Lee K., Greer Ch. W. Selection of specific endophytic bacterial genotypes by plants in response to soil contamination // *Applied and Environmental Microbiology.* 2001. Vol. 67 (6). P. 2469–2475.
10. Volkohon V. V. Microbial preparations as a factor of increasing the absorption of mineral fertilizers by plants // *Agricultural microbiology: collection of scientific works.* Chernihiv: CNTEI, 2006. P. 21–30.

11. Valetov V. V., Mizhuy S. M., Okhrimenko Yu. I. Influence of growth regulators and mineral fertilizers on the biometric indicators of tulips varieties “Annie Shilder”, “Inzell” and “Ballerina” // Bulletin of Mozyr State Pedagogical University named after I. P. Shamyakin. 2015. No. 2. P. 11–19.
12. Saniewski M., Okubo H., Puchalski J. Effect of morphactin on stem growth in relation to auxin in precooled rooted tulip bulbs // Acta Physiologiae Plantarum. 1999. Vol. 21. No. 2. P. 167–174.
13. Popova O. V., Dogadina M. A. Influence of biologically active substances on resistance of tulips to diseases // Proceedings of the conference “Current directions of agricultural science development”. Orel: Orel State Agrarian University, 2008. P. 124–126.
14. Aleksashkina O. V., Dogadina M. A. On the prospects for the use of vermicompost in the protection of ornamental crops // Vestnik of the Kursk State Agricultural Academy. 2018. No. 7. P. 55–59.
15. Lambrechts H., Geuns J. M. C., Kollöffel C. Changes in free polyamines in *Tulipa gesneriana* flower stalks during dry-storage and after planting of bulbs // Plant Growth Regulation. 1991. Vol. 13. No. 1. P. 71–76.
16. Vazhov V. I. Agroclimatic zoning of the Crimea // Trudy Nikitskogo Botanicheskogo Sada. 1977. Vol. 71. P. 92–120.
17. Agrarian climatic handbook of the Autonomous Republic of Crimea (1986–2005) / Ed. by Prudko A. I., Adamenko T. I. Simferopol, 2011. P. 20–21.
18. Crimean collection of microorganisms. [Electronic resource]. Access point: <http://ckp-rf.ru/usu/507484/> (reference's date 01.01.2020).
19. Ryndin A. V., Mokhno V. S. Tulip growing patterns in conditions of damp subtropics of Russia // Subtropical and Decorative Gardening. 2010. Vol. 43. No. 2. P. 63–71.
20. Dospekhov B. A. Methods of field research. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351 p.
21. Lisiansky B. G., Ladygina G. G. Tulips: identifier. Moscow: ACT, 2002. 223 p.

UDC 579.64:581.4:635.92

Pas' A. N.

EFFECTIVENESS OF MICROBIAL PREPARATIONS IN INTRODUCTION *TULIPA* × *HYBRIDA* HORT IN THE FOOTHILL ZONE OF THE CRIMEA

Summary. *The use of microbial preparations as elements of ecologization for optimizing nutrition, improving the phytosanitary condition of flower and ornamental crops and making better the decorative qualities of plants in floriculture is of scientific interest and has a practical value. The research objective was to assess the influence of microbial preparations on the adaptive potential of tulips (*Tulipa* × *hybrida hort*), as well as the effectiveness of their use in plant introduction. The research was carried out in 2009–2012. Soil and climatic zone – the foothills of the Crimea. Location – Botanical Garden named after N.V. Bagrov of the FSBEI HE “V. I. Vernadsky Crimean Federal University” (Simferopol). Microbial preparations – “Aurill”, “Biopolicide”, “Diazofite”, “Phosphoenterin”, as well as a complex of microbial preparations (CMP) based on of “Diazofite”, “Phosphoenterin”, and “Biopolicide”. The effectiveness of microbial preparations was evaluated on ‘Ancilla’, ‘Golden Artist’, ‘Spring Green’, ‘Artist’, ‘Mary Ann’ cultivars. During the flowering period, such morphometric parameters as the height of the plant, height of the tulip’s glass, diameter and weight of the bulbs were measured. During the growing period (March–June), climatic conditions were moderately warm and humid. As a control, the chemical disinfectant Fundazol was used. The obtained results made it possible to establish the possibility of stimulating some decorative qualities of tulips using bacterization with microbial preparations. Two cultivars ‘Spring Green’ and ‘Golden Artist’ have a significant increase in the glass of flower – by 0.3–0.4 cm (4.6–3.7%); the height of ‘Spring Green’ cv. is 0.9 cm (2.4 %) higher compared to those treated with “Fundazol”. Two of the five tulip cultivars demonstrated a high variety-specific response to bacterization with polyfunctional microbial preparations (CMP, “Biopolicide”).*

Keywords: *microbial preparations, *Tulipa* × *hybrida Hort*, morphometric parameters, introduction, adaptation.*

Пась Анна Николаевна, младший научный сотрудник, ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»; 295453, Россия, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Киевская, 150; annapass@mail.ru.

Pas' Anna Nikolaevna, junior researcher of the Laboratory of plant-microbe interaction, FSBSI "Research Institute of Agriculture of Crimea"; 150 Kievskaya str., Simferopol, 295493, Russia; e-mail: annapass@mail.ru.

Дата поступления в редакцию – 05.01.2020.

Дата принятия к печати – 17.03.2020.