

УДК 635.925:582.711.713:631.53.03

БИОЛОГИЗИРОВАННЫЙ СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ОДНОЛЕТНИХ ПРИВИТЫХ САЖЕНЦЕВ *PRUNUS CERASIFERA* VAR. *PISSARDII* BAIL.

Н.И. КЛИМЕНКО, О.Е. КЛИМЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Республика Крым, РФ

В статье приведены данные трехлетних исследований по применению микробных препаратов различного спектра действия при выращивании саженцев *Prunus cerasifera* var. *pissardii* Bail. в промышленном питомнике. Установлено, что введение микробных препаратов в технологию выращивания саженцев *P. cerasifera* var. *pissardii* повышало всхожесть семян алычи, улучшало рост и развитие подвоев, повышало выход стандартных саженцев. Применение МП улучшало агрохимические свойства почвы и минеральное питание саженцев. Лучшие результаты по всем этим показателям получены при обработке семян алычи перед посевом Азотобактерином. Введение этого препарата в технологию выращивания *P. cerasifera* var. *pissardii* позволит получать дополнительно до 30 тысяч стандартных саженцев с гектара.

Ключевые слова: микробные препараты, Азотобактерин, *Prunus cerasifera* var. *pissardii* Bail., промышленный питомник

Введение

Изучение и освоение разнообразия мировой флоры как источника хозяйственно-полезных растений – одна из главных задач ботанических садов. Роль интродуцированных растений в оптимизации окружающей среды особенно велика в связи с ограниченностью и сравнительной бедностью растительных ресурсов. В условиях степного Крыма значение древесных насаждений неизмеримо возрастает. Они становятся экологическим фактором, существенно изменяющим состояние и качество среды. Особенно актуально это на современном этапе существования человечества при возрастающей стрессовой нагрузке и ухудшении экологии [3]. При этом важно учитывать не только способность растений адаптироваться к местным природно-климатическим условиям, но и выдерживать загрязнение воздуха и почвы [9, 13]. При интродукции растений и введении их в зеленое строительство большое значение имеет способность растений к вегетативному размножению. На основе теоретических и экспериментальных исследований регенерационных процессов разрабатываются и совершенствуются способы производства посадочного материала декоративных культур, максимально обусловленные биологическими особенностями растений, позволяющие повысить коэффициент их размножения и не загрязняющие окружающую среду.

При выращивании саженцев декоративных культур происходит значительное расходование элементов минерального питания из почвы. Для пополнения запаса подвижных форм питательных веществ применяют минеральные удобрения. Длительное использование их в питомниководстве и других отраслях сельского хозяйства привело к накоплению в почвах большого количества остаточных труднорастворимых фосфатов [10], а также способствовало загрязнению подпочвы и грунтовых вод нитратами [8]. В плантажированных южных черноземах, кроме того, из-за карбонатности и щелочной реакции почвенного раствора снижается растворимость не только фосфатов, но и нитратов [6].

Одним из путей повышения эффективного плодородия почвы, перевода труднодоступных форм элементов минерального питания в доступные для растений, а также экологизации сельскохозяйственного производства является применение активных штаммов азотфиксирующих и фосфатмобилизующих микроорганизмов. Их

успешно используют при выращивании зерновых, бобовых, овощных, кормовых и других культур для сохранения высоких урожаев без снижения содержания в почве подвижных форм азота и фосфора и даже их накопления [2]. Ростостимулирующие бактерии способны увеличивать всхожесть, стимулировать рост вегетирующих растений, улучшать качество продукции [18]. Некоторые микроорганизмы могут ограничивать развитие фитопатогенов и фитофагов [12].

Активные штаммы бактерий и грибов были испытаны и исследованы в садах яблони [15]. Установлено увеличение урожайности деревьев, средней массы плода, усиление роста однолетних побегов и положительное влияние на биохимический состав плодов. Использование микробных препаратов привело к оптимизации реакции почвы и значительно повысило содержание калия, фосфора и гумуса. Исследованиями В.Ф. Павленко с соавторами [11] в плодоносящих садах и питомниках яблони и ягодных культур установлено, что активные штаммы грибов родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichoderma* и другие способны активно превращать органические соединения азота и фосфора в доступные для растений формы, повышать растворимость фосфатов, подавлять развитие патогенной микрофлоры, бороться с почвоутомлением. Установили положительное влияние различных ростостимулирующих ризобактерий и микробных препаратов на рост и выход саженцев яблони, персика и черешни [5, 18]. Применение полезных микроорганизмов для улучшения роста, питания и адаптации растений к абиотическим стрессам имеет практическое значение. В литературных источниках мало информации об использовании микробных препаратов (МП) при выращивании саженцев декоративных растений. В связи с этим изучение МП, обладающих стимулирующим и рострегулирующим эффектом, позволяющих повысить выход посадочного материала декоративных культур, является актуальным.

Prunus cerasifera var. *pissardii* Bail. [1] – ценное декоративное растение благодаря бордовой окраске листьев, крупным розовым цветкам, появляющимся до распускания листьев, и темно-красным плодам, к сожалению, все еще мало используется в декоративном садоводстве юга нашей страны и Крыма. Это связано, отчасти, и с проблемами, возникающими при ее размножении.

Целью исследований было изучить воздействие активных штаммов бактерий, являющихся биоагентами микробных препаратов, на агрохимические показатели почвы, рост, развитие, минеральное питание сеянцев алычи, а также выход саженцев *P. cerasifera* var. *pissardii* в декоративном питомнике.

Объекты и методы исследования

Исследования проводили в питомнике НБС – ННЦ в 2012 – 2014 гг. путем закладки полевых мелкоделяночных опытов. Из МП испытывали: Азотобактерин (*Azotobacter chroococcum* 10702), обладающий азотфиксирующими свойствами. Фосфоэнтерин, созданный на основе штамма *Enterobacter nimipressuralis* 32-3, трансформирующий труднодоступные фосфаты, и Комплекс микробных препаратов (КМП), состоящий из смеси в равных долях Диазофита (*Agrobacterium radiobacter* 204) азотфиксатора, Фосфоэнтерина и Биополицида, созданного на основе штамма – антагониста патогенных микромицетов *Paenibacillus polymyxa* П.

МП были разработаны и предоставлены сотрудниками отдела микробиологии Института сельского хозяйства Крыма. Титр препаратов составлял 7 – 10 млрд. КОЕ/мл. МП наносили на семена алычи (*Prunus cerasifera* Ehrh.) – подвоя для *P. cerasifera* var. *pissardii* перед посевом осенью. Рабочие растворы препаратов готовили в день посева разбавлением исходных в 100 раз водопроводной водой. Инокуляционная нагрузка

составляла 10^5 клеток бактерий на одно семя алычи. Контролем служили необработанные препаратами растения.

Почва на участке – чернозем южный карбонатный, легкоглинистый на красно-бурых глинах. Содержание гумуса – 2,5–2,8 %, нитратного азота – от 9 до 32 мг/кг, подвижного фосфора – 24 мг/кг, обменного калия – 220–324 мг/кг. Обеспеченность почвы подвижными формами фосфора средняя, нитратным азотом – от низкой до высокой, калием – оптимальная.

Схема посадки растений в питомнике – 0,7 x 0,1 м. Агротехника – общепринятая в плодовых питомниках на черноземах южных. Питомник орошаемый. Влажность почвы поддерживали на уровне 80 – 85 % НВ. При посеве семян минеральные удобрения в почву не вносили. Во втором поле питомника во время активного роста саженцев вносили минеральный азот в виде подкормки дозой 50 кг д.в. на гектар.

Учеты сортности и состояния саженцев *P. cerasifera var. pissardii* проводили согласно методике [7]. Повторность опытов трехкратная, размещение вариантов рендомизированное в пределах ряда питомника. Площадь учетной делянки 1,5 – 3 м² с размещением 30 – 40 учетных растений.

Содержание подвижных форм фосфора и калия в 40 см слое почвы определяли по Мачигину (ДСТУ 4114 – 2002), нитратный азот – потенциметрически по ГОСТ 26951 – 86, органическое вещество – по Тюрину (ДСТУ 4289:2004). Для изучения минерального питания растений листья отбирали в конце интенсивного роста побегов в начале августа методом Чепмана [17], в листьях определяли содержание НРК после мокрого озоления смесью серной и хлорной кислот по Гинзбург и Щегловой [4].

Статистическая обработка результатов исследований проводилась по программам ANOVA. Достоверным принят 5 % уровень значимости.

Результаты и обсуждение

Определение агрохимических показателей почвы под сеянцами алычи показало, что в среднем за два года исследований содержание подвижных форм элементов питания в почве на контроле было высоким по нитратному азоту, низким – по фосфору и в пределах оптимального – по калию (табл. 1).

Таблица 1

Содержание гумуса и подвижных форм элементов питания в почве (слой 0-40 см) под сеянцами алычи и саженцами *P. cerasifera var. pissardii*, питомник НБС-ННЦ, среднее за 2 года (2012-2013 гг.)

Вариант	N – NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Гумус, %
	мг/ кг			
Сеянцы алычи				
Контроль (без МП)	32,2±9,9	24,1±5,5	224±10	2,81±0,24
Азотобактерин	56,2±18,8	21,3±2,9	228±20	2,80±0,17
Фосфоэнттерин	55,4±20,8	29,3±12,0	240±22	2,84±0,18
КМП	42,2±8,0	19,4±1,0	270±51	2,68±0,16
Саженцы <i>P. cerasifera var. pissardii</i>				
Контроль (без МП)	8,8±2,2	24,2±5,4	220±58	2,53±0,18
Азотобактерин	15,2±2,9	21,2±6,0	241±58	2,43±0,15
Фосфоэнттерин	12,0±5,7	17,9±5,0	238±65	2,48±0,12
КМП	10,6±5,7	17,9±6,0	213±57	2,47±0,09
Оптимальное для плодовых [14]	15 – 20	28 – 38	211 – 270	–

Применение всех МП способствовало значительному росту содержания нитратного азота в почве, особенно при использовании Азотобактерина как азотфиксатора. Применение Фосфоэнтрина приводило к увеличению содержания подвижного фосфора в почве на 5,2 мг/кг, что соответствует дозе фосфора 25 кг/га. Содержание обменного калия в почве также увеличивалось при использовании МП, особенно значительно под воздействием КМП.

Содержание гумуса в почве контроля под сеянцами алычи было невысоким и оставалось стабильным при обработке семян Азотобактерином и Фосфоэнтрином, но несколько снижалось при использовании КМП. Различия статистически незначимы.

При выращивании саженцев *P. cerasifera var. pissardii* (второе поле питомника) в контроле содержание нитратного азота сократилось почти втрое по сравнению с первым полем и стало низким, фосфора и калия – оставалось стабильным, гумуса – снижалось. Это связано с интенсивным орошением и вымыванием нитратов в нижние слои почвы, а также поглощением его растущими сеянцами. Применение всех испытанных МП увеличивало содержание нитратного азота в почве, особенно значительно под воздействием Азотобактерина на 6,4 мг/кг за счет азотфиксации. Содержание подвижного фосфора и гумуса несколько снижалось при использовании МП, калия – оставалось стабильным.

Следовательно, при введении в почву активных штаммов бактерий и интенсификации роста плодовых растений необходимо во втором поле питомника применение небольших доз минеральных удобрений для улучшения минерального питания растений, а также внесение органических удобрений или субстратов для стабилизации содержания гумуса в почве.

Определение содержания элементов питания в листьях сеянцев алычи позволило проследить влияние МП на минеральное питание сеянцев. Установлено, что содержание NPK в листьях было на уровне оптимального в контроле (табл. 2).

Таблица 2

Содержание элементов питания в листьях сеянцев алычи и саженцев *P. cerasifera var. pissardii* (% сухой массы), 2012 г.

Вариант	N	P	K
Сеянцы алычи			
Контроль	2,85	0,189	1,68
Азотобактерин	2,40	0,166	1,76
Фосфоэнтрин	2,78	0,156	1,58
КМП	2,36	0,165	1,78
НСП ₀₅	0,08	0,002	0,02
Саженцы <i>P. cerasifera var. pissardii</i>			
Контроль	2,25	0,190	1,58
Азотобактерин	2,43	0,210	2,19
Фосфоэнтрин	2,45	0,204	1,94
КМП	2,27	0,218	2,02
НСП ₀₅	0,04	0,002	0,02
Оптимальное для сливы [16]	2,6 – 3,2	0,18 – 0,22	1,5 – 2,5

Применение МП приводило к существенному снижению содержания азота и фосфора в листьях. По фосфору оно становилось недостаточным. Содержание калия снижалось только при применении Фосфоэнтрина. Использование Азотобактерина и КМП приводило к его увеличению в листьях. Снижение концентрации азота в листьях сеянцев произошло на фоне увеличения содержания нитратного азота в почве при их использовании. Возможно, в период интенсивного роста побегов растения еще не

успели поглотить элементы питания из почвы, которые образовались под действием МП, и их действие проявилось во втором поле питомника.

Содержание элементов питания в листьях *P. cerasifera var. pissardii* (второе поле

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Контроль	70,4	39,1	41,6	50,4
Азотобактерин	82,9	53,6	46,2	60,9
Фосфоэнттерин	81,8	55,0	52,2	63,0
КМП	88,6	53,6	52,2	64,8
НСР ₀₅	11,0	12,4	10,7	

питомника) в контроле было низким по азоту и на уровне оптимального по фосфору и калию (см. табл. 2). Снижение содержания азота в листьях сливы связано с его низким содержанием в почве. Все примененные МП способствовали улучшению питания растений азотом, фосфором и калием, лучшим по комплексу элементов оказался Азотобактерин. Тем не менее, содержание азота в листьях оставалось низким.

Изменения в содержании агрохимических показателей в почве и элементов питания в листьях растений не могли не повлиять на рост и состояние сеянцев и саженцев. Наблюдения роста и состояния растений в питомнике показывают, что всхожесть семян алычи значительно колебалась по годам исследований (табл. 3).

Таблица 3

Влияние МП на всхожесть семян алычи (% от числа посеянных) в питомнике НБС-ННЦ, среднее за три года (2011 – 2013 гг.)

Вариант	2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Контроль	70,4	32,8	35,5	46,2
Азотобактерин	81,8	48,4	45,0	58,4
Фосфоэнттерин	78,8	46,9	43,8	56,5
КМП	80,7	43,3	35,5	53,2
НСР ₀₅	9,2	11,8	$F_{\phi} < F_{05}$	-

В первый год исследований она была высокой, в последние два года была низкой и составила около 40% от числа посеянных семян. В среднем за три года ее величина была близка к 50% от числа посеянных семян. Все примененные МП способствовали ее увеличению, что составило 121 – 129% от контроля. В большей мере этому способствовал КМП. В связи с этим препарат можно рекомендовать для повышения всхожести семян алычи, так как всходы этой культуры в первый год после посева обычно бывают низкими.

Число растений алычи, подошедших к окулировке, в контроле в среднем за три года составило 46,2% от числа посеянных семян и было максимальным в 2011 году (табл. 4)

Таблица 4

Влияние МП на число растений алычи, принявших окулировку (% от числа посеянных), питомник НБС – ННЦ, 2011 – 2013 гг.

Применение всех препаратов приводило к увеличению числа заокулированных сеянцев алычи на 15 – 26% относительно контроля, особенно значительно увеличивал их число Азотобактерин во все годы исследований.

Воздействие этого препарата привело к значительному увеличению биометрических показателей сеянцев алычи по сравнению с контролем (табл. 5).

Таблица 5

**Биометрические показатели сеянцев алычи при использовании биопрепаратов,
питомник НБС – НИЦ, среднее за 2 года, 2011-2012 гг. (n = 6)**

Вариант	Высота сеянца, см	Длина корневой системы, см	Число боковых корней, шт.	Число боковых побегов, шт.	Средняя длина побега, см	Общий прирост побегов, см	Масса сеянца, г
Контроль	34,7±2,7	25,8±1,1	7,5±0,8	4,1±1,1	8,7±1,7	35±13,1	4,3±0,5
Азотобактерин	42,5±4,4	25±1,0	9,5±1,3	7,2±0,6*	6,5±0,9	45,6±5,7	5,2±0,4
Фосфоэнттерин	38,8±5,4	26,4±2,1	8,7±1,7	4,8±0,7	9,5±2,8	41,1±10,5	5,0±0,4
КМП	40,6±4,5	26,6±1,2	9,5±1,8	5,0±0,7	10,4±2,5	45,3±5,0	5,6±0,4
Примечание * разница с контролем существенна.							

Это выразилось в увеличении высоты сеянца на 8 см (23%), достоверном увеличении числа боковых побегов на 3 штуки, боковых корней – на 2 шт. (27%). Сухая масса сеянца возрастала на 21%, общий прирост побегов – на 10 см (30%). КМП также значительно улучшал рост и развитие сеянцев алычи.

Таким образом, по влиянию на всхожесть семян, развитие и рост сеянцев алычи лучшими признаны Азотобактерин и КМП при обработке ими семян перед посевом.

Во втором поле питомника сохранность глазков *P. cerasifera var. pissardii* после перезимовки в контроле была высокой в 2012 году и достаточно низкой в 2013 и 2014 гг. (табл. 6).

Таблица 6

Сохранность глазков *P. cerasifera var. pissardii* (% от числа посеянных семян) после перезимовки, питомник НБС – НИЦ, 2012 – 2014 гг.

Вариант	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Контроль	66,7	31,7	29,6	42,7
Азотобактерин	77,3	43,8	45,0	55,4
Фосфоэнттерин	65,9	40,2	39,2	48,4
КМП	75,7	43,3	30,8	49,9
НСП ₀₅	7,3	10,5	12,0	–

Во все годы исследований применение МП способствовало увеличению сохранности глазков, особенно значительному – при применении Азотобактерина. В целом за три года исследований сохранность глазков в контроле составила 42,7 % от числа посеянных семян.

Бактеризация семян алычи биоагентами МП увеличивала сохранность глазков до 48-55%, максимально – при использовании Азотобактерина на 30% от контроля.

Основным показателем продуктивности декоративного питомника является общее число привитых саженцев, полученное с единицы площади. Общий выход саженцев *P. cerasifera var. pissardii* в среднем за три года исследований составил 42,5 % от числа посеянных семян со значительным колебанием по годам, что зависело от качества посеянных семян и общего уровня агротехники (табл. 7).

Таблица 7

Влияние МП на выход саженцев *P. cerasifera var. pissardii*, питомник НБС – НИЦ, 2012 – 2014 гг.

Вариант	Общий выход саженцев, % от числа посеянных семян				Выход стандартных саженцев, среднее за три года	
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	среднее	% от числа посеянных семян	тысяч штук/га

Контроль	66,7	31,2	29,6	42,5	39,5	134,0
Азотобактерин	77,3	48,4	45,0	56,9	51,8	167,8
Фосфоэнтерин	65,9	46,4	39,0	50,4	45,0	152,4
КМП	75,7	42,2	30,0	49,3	45,2	151,8
НСР ₀₅	7,3	10,5	12,0	–	–	–

В 2012 году увеличению общего выхода саженцев в большей мере способствовали Азотобактерин и КМП на 16 и 13%, соответственно, по сравнению с контролем. В 2013 и 2014 годах большее количество саженцев с гектара получено при применении Азотобактерина и Фосфоэнтерина за счет лучшей сохранности глазков после перезимовки. В среднем за три года общий выход саженцев при применении МП увеличился на 7-14% от числа посеянных семян или на 16-34 % от контроля. Наибольшее количество саженцев получено при использовании Азотобактерина.

Выход стандартных саженцев в контроле составил 39,5 % от числа посеянных семян, что составляло 93 % от их общего числа. Применение Азотобактерина способствовало максимальному увеличению числа стандартных саженцев на 12,3% от числа посеянных семян или на 31% от контроля. В пересчете на один гектар выход стандартных саженцев *P. cerasifera var. pissardii* в среднем за три года исследований составил 134 тысячи штук и увеличивался при применении всех МП на 23,4 – 34,0 тысячи штук. Наибольший выход саженцев этого ценного декоративного растения получен при использовании Азотобактерина за счет улучшения питания растений и стимуляции их роста, что составило 34 тысячи штук (25%) стандартных саженцев с гектара дополнительно.

Выводы

1. Применение МП при выращивании привитых однолетних саженцев *P. cerasifera var. pissardii* приводило к улучшению агрохимических свойств почвы – увеличению содержания нитратного азота под действием Азотобактерина и подвижного фосфора под влиянием Фосфоэнтерина, все МП способствовали увеличению содержания обменного калия в почве. Содержание гумуса оставалось стабильным.

2. МП способствовали улучшению минерального питания саженцев *P. cerasifera var. pissardii*, лучшим по комплексу показателей оказался Азотобактерин.

3. Улучшение агрохимических свойств почвы и минерального питания растений под действием МП вызвало усиление роста и улучшения состояния сеянцев алычи – подвоя для *P. cerasifera var. pissardii*. Это выражалось в увеличении длины сеянца, его сухой массы, усилении побего- и корнеобразования.

4. МП улучшали всхожесть семян алычи, в большей мере КМП на 29% от контроля. В связи с этим его можно рекомендовать для обработки семян алычи перед посевом для повышения их всхожести. МП увеличивали число растений, принявших окулировку, а также сохранность глазков после перезимовки. Азотобактерин увеличивал их число на 30%, что говорит о повышении зимостойкости глазков. Все это вызвало увеличение выхода стандартных саженцев *P. cerasifera var. pissardii* на 14 – 31%. Наибольший выход стандартных саженцев получен при бактеризации семян алычи биоагентом Азотобактерина, что позволит получить дополнительно более 30 тысяч стандартных саженцев этой ценной декоративной культуры с гектара.

Список литературы

1. Витковский В.Л. Плодовые растения мира. – СПб.: Лань, 2003. – 592 с.

2. Волкогон В.В., Надкернична О.В., Ковалевська Т.М., Токмакова Л.М., Копилов Є.П., Козар С.Ф., Толкачов М.З., Мельничук Т.М., Чайковська Л.О., Шерстобоев М.К., Москаленко А.М., Халеп Ю.М. Мікробні препарати у землеробстві. Теорія і практика / За ред. В.В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2006. – 312 с.
3. Володарець С.Ю. Фітонцидні властивості деяких деревних рослин в умовах промислового регіону // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матеріали 6 міжнар. конф. (Донецьк, 4 – 7 жовтня 2010 р.). – Донецьк. – 2010. – С. 109 – 112.
4. Городній М.М., Лісовал А.П., Бикін А.В., Сердюк А.Г., Каленський В.П., Балабайко В.Ф., Макаренко В.М., Марчук І.У., Мазуркевич Л.І., Розстальний В.Є., Яригіна Н.Я., Кулик В.Д., Самохвал Є.Г., Генгало О.М., Зикіна Н.М., Гончар О.М. Агрохімічний аналіз: Підручник. – 2-ге видання / За ред. М.М. Городнього. – К.: Арістей, 2005. – 476 с.
5. Клименко О.Е., Клименко Н.И., Каменева И.А., Боровик В.Д. Методические рекомендации по применению микробиологических препаратов в плодовом питомнике на южных черноземах Крыма. – Ялта, 2011. – 20 с.
6. Клименко О.Е. Влияние щелочности почвы на подвижность элементов питания растений // Бюллетень ГНБС. – 2007. – Вып. 95. – С. 46 – 50.
7. Кондратенко П.В., Бублик Н.А. Методика проведения полевых исследований с плодовыми культурами. – К.: Аграрна наука, 1996. – 95 с.
8. Копитко П.Г. Удобрения плодовых и ягодных культур: Навч. посіб. – К.: Вища школа, 2001. – 206 с.
9. Левон Ф.М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі: Монографія. – К.: ННЦІАЕ, 2008. – 364 с.
10. Носко Б.С., Бабынин В.И., Гладких Е.Ю. Последствие удобрений на физико-химические и агрохимические свойства чернозема типичного // Агрохимия. – 2012. – № 4. – С. 3–13.
11. Павленко В.Ф., Андриенко М.В. Микроорганизмы почв яблоневых насаждений. – К.: Изд. УСХА, 1995. – 264 с.
12. Патица В.Ф., Омелянець Т.Г. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам // Агрокол. журн. – 2005. – № 2. – С. 21-24.
13. Поляков А.К. Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды. – Донецк: Ноумидж, 2009. – 268 с.
14. Рекомендации по применению удобрений в плодовых и ягодных насаждениях. Центральный институт агрохимического обследования сельского хозяйства (ЦИНАО). – М., 1983. – 42 с.
15. Рябцева Т.В., Липская С.Л., Камзолова О.И. Влияние биологических и минеральных удобрений на биохимический состав плодов, листьев и агрохимические показатели почвы в саду яблони // Плодоводство. – Самохваловичи, 2005. – Т. 17, Ч. 1. – С. 166 – 171.
16. Семенюк Г.М. Диагностика минерального питания плодовых культур. – 2-е изд. доп. и перераб. / Отв. ред. д.б.н. В.В. Церлинг. – Кишинев: Штиинца, 1983. – 323 с.
17. Чепмен Х. О критерии для диагностики условий питания цитрусовых // Анализ растений и проблемы удобрений; пер. с англ. – М.: Колос, 1964. – С. 104 – 147.
18. Aslantas R., Cakmakci R., Sahin F. Effect of plant growth promoting rhizobacteria on young apple tree growth fruit yield under orchard condition // Scientia Horticulture. – 2007. – V. 11, № 4. – P. 371–377.

Статья поступила в редакцию 17.09.2014 г.

Klimenko M.I., Klimenko O.E. Biomethod of *Prunus cerasifera* var. *pissardii* Bail. annual grafted seedlings production // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2014. – № 113. – P. 49 – 57.

The data of three-years study on the use of microbial preparations (MP) of different spectrum for growing *Prunus cerasifera* var. *pissardii* Bail. seedlings in industrial nursery has been presented in the article. The introduction of MP in *P. cerasifera* var. *pissardii* seedlings management increased germination of cherry plum, improved the growth and development of the rootstocks, increase the yield of standard seedlings. The use of MP improves agrochemical soil properties and mineral nutrition of seedlings. The best results on all these indicators have been obtained by treating the cherry plum seeds before planting by Azotobacterin. Introduction of this technology in cultivation of *P. cerasifera* var. *pissardii* will provide an additional 30 thousand standard seedlings per hectare.

Key words: *microbial preparations, Azotobacterin, Prunus cerasifera* var. *pissardii* Bail., *industrial nursery*