

УДК 634.23+634.232]:631.541.11:631.535

ВЕГЕТАТИВНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ВИШНИ И ЧЕРЕШНИ, ПОЛУЧЕННЫХ В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

Н.В. Кухарчик, Т.А. Красинская

РУП «Институт плодоводства»,

ул. Ковалева, 2, пос. Самохваловичи, Минский район, 223013, Беларусь,

e-mail: belhort@it.org.by

РЕЗЮМЕ

Требования, предъявляемые к выращиванию супер-суперэлитных (ССЭ) насаждений плодовых культур, определяют необходимость изучения специфики культивирования растений, оздоровленных *in vitro*, в открытом грунте и с закрытой корневой системой в защищенном грунте, а также определения влияния условий адаптации растений-регенерантов *ex vitro* на их дальнейший рост и вегетативную продуктивность. Исследования проведены в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2005-2009 гг. Изучена вегетативная продуктивность подвоев вишни и черешни ОБП-2, ВСЛ-2, Измайловский, GiSelA 5, полученных в культуре *in vitro* и адаптированных на различных типах субстратов (торфяном и ионообменных), при выращивании в контейнерах в условиях защищенного грунта и в открытом грунте. Показано снижение продуктивности черенков в ряду подвоев ВСЛ-2, ОБП-2, Измайловский, GiSelA 5. Максимальная вегетативная продуктивность получена при выращивании подвоев в открытом грунте.

Ключевые слова: клоновые подвои вишни и черешни, культура *in vitro*, адаптация, вегетативная продуктивность, Беларусь.

ВВЕДЕНИЕ

Создание коллекции оздоровленных растений и производство оздоровленного посадочного материала плодовых и ягодных культур позволяет существенно снизить инфицированность промышленных и приусадебных насаждений вирусами, снизить риск реинфицирования, увеличить период эксплуатации посадок.

Изменение характеристик вегетативного и генеративного развития растений, полученных в культуре *in vitro*, отмечается исследователями для большинства культур. Вегетативная и генеративная продуктивность оздоровленных растений возрастает, по разным источникам, от 20 до 100 и более процентов. В немногочисленных исследованиях косточковых культур отмечается, что вегетативная масса деревьев у сортов вишни, полученных через культуру *in vitro*, нарастает быстрее [1, 2], продуктивность черенкового маточника увеличивается в 1,5-2 раза [3]. Причем, неодревесневшие черенки растений, размноженных в условиях *in vitro*, обладают повышенной способностью к укоренению и лучше развиваются, в связи с чем, уровень рентабельности оздоровленного черенкового маточника превышает этот показатель у размноженного традиционным способом в среднем на 150% [4], а при выращивании двухлетних корнесобственных саженцев вишни – на 140% [5]. В России суперэлитные маточники позволили повысить процент укоренения зеленых черенков трудноукореняющихся сортов вишни – Тихоновская, Ровесница, Быстринка – до 56-78% [6].

Как правило, вегетативная продуктивность растений, прошедших цикл развития в культуре *in vitro*, увеличивается в большей степени, чем генеративная продуктивность, что связывается как с ювенилизацией растений, выращиваемых из меристематических тканей, так и с освобождением растений от системных патогенов, в первую очередь вирусных. В то же время имеются данные о некотором увеличении размера плода и повышении фертильности пыльцы у вишни, выращенной с использованием культуры апикальных меристем [5]. Урожайность земляники садовой увеличивается по сравнению с контролем на 36,7 ц/га, и прибавка урожайности на одно растение составляет до 42,1% [7]. В Канаде урожай с растений земляники, свободных от вирусов, был в 2-6,5 раза больше, чем с инфицированных [8]. Хорошие результаты получены в Польше при культивировании сортов яблони на подвоях P22 и P14, непосредственно полученных в культуре *in vitro* и отделенных от маточника, заложенного растениями, полученными в культуре *in vitro*, а также по выращиванию подвоя черешни GiSelA 5 после культуры *in vitro* [9, 10, 11].

Требования, предъявляемые к выращиванию супер-суперэлитных (ССЭ) насаждений плодовых культур, определяют необходимость изучения специфики культивирования растений, оздоровленных *in vitro*, в открытом грунте и с закрытой корневой системой в защищенном грунте, а также определения влияния условий адаптации растений-регенерантов *ex vitro* на их дальнейший рост и вегетативную продуктивность. Единственные исследования вегетативной продуктивности оздоровленных маточников в Беларуси проведены на супер-суперэлитных растениях смородины черной и земляники садовой.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводили в отделе биотехнологии РУП «Институт плодоводства» в 2005-2009 гг. Опыт заложен в 2005 г. Объектами исследований служили растения 4 форм клоновых подвоев вишни и черешни, выращенные из меристематических верхушек в культуре *in vitro*, без промежуточного вегетативного размножения *in vivo*. Растения имели категорию супер-суперэлиты класса «А» и были предназначены для заготовки черенков и получения суперэлитных растений методом зеленого черенкования.

Условия выращивания *in vitro* и адаптации. Освещение – 2,5-3 тыс. люкс, температура – плюс 20-22°C, фотопериод – 16/8 часов. Для получения ССЭ растений в культуре *in vitro* выращивали апикальные меристемы, которые в последующем размножали и укореняли на модифицированной питательной среде Мурасиге-Скуга. Адаптацию укорененных растений проводили на следующих субстратах: торфяной субстрат (Флорабел-5 и песок в соотношении 3:1), БИОНА-112, БИОНА-312. При появлении первых признаков инфицирования почвы проводили обработку 0,2%-ным раствором бенлата. Стерилизация торфяных субстратов велась при давлении 1,2 атм в течение 90 минут. Ионообменные субстраты не стерилизовали.

Условия выращивания в защищенном грунте. Для изучения вегетативной продуктивности клоновые подвои высажены в открытый и защищенный грунт. В качестве контейнеров для выращивания в защищенном грунте использовали пластиковые перфорированные ящики с объемом грунта 35 литров. Субстрат – смесь низинного торфа и песка в соотношении 3:1.

Объекты исследования – клоновые подвои вишни и черешни GiSelA 5, ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский; субстраты для адаптации: торфяной субстрат (Флорабел-5 и песок в соотношении 3:1) и ионообменные субстраты (БИОНА-112, БИОНА-312, БИОНА-112+Флорабел-5).

Клоновые подвой вишни и черешни

ОВП-2 (церападус №28889). Получен путем гибридизации *Cerasus vulgaris* «Золушка» ($2n = 4x = 32$) и *Cerasus Maakii* ($2n = 4x = 32$) во ВНИИСПК (г. Орел, Россия). Среднерослый клоновый подвой. Снижает силу роста привитых растений на 20%. Легко укореняется зелеными черенками. Устойчив к коккомикозу.

ВСЛ-2. Получен путем гибридизации степной вишни БС-2 (*Cerasus fruticosa* (Pall.) G. Waron.) с вишней Ланнезиана Л-2 (*C. lannesiana* Carr.). Рекомендован как слаборослый подвой для вишни и черешни. Отлично размножается зелеными (укореняемость – 79,3%), полуодревесневшими (укореняемость – 72,5%) черенками и горизонтальными отводками, а также *in vitro*. Одревесневшие черенки укореняются плохо. Дерево устойчиво к корневым гнилям и бактериальному раку, морозостойкость корней хорошая (-12°C). Засухоустойчив. Коккомикозом и другими болезнями листа не повреждается. Очень чувствителен к вирусам, и привитые сорта черешни, зараженные ими, проявляют «вирусную несовместимость» (неприживаемость почек и черенков на подвое).

ИЗМАЙЛОВСКИЙ. Получен от скрещивания гибрида вишни обыкновенной и степной (Владимирская х Полевка) с вишней Маака во ВСТИСП (г. Москва). Среднерослый клоновый подвой для вишни и черешни – снижает силу роста на 25-30%. Подвой хорошо размножается зелеными черенками, обильно формирует корни. Укореняемость составляет 85,5%. Устойчивость к почвенным патогенам и коккомикозу высокая, зимостоек (-35°C). Совместим с сортами вишни и черешни при окулировке и прививке.

GISELA 5. Гибрид *Cerasus vulgaris* «Schattenmorelle» и *Cerasus canescens* ($n=10$). Получен в University of Giessen в Германии. На гибриде формируются деревья по размеру на 2/3 меньше, чем на семенных подвоях или на F 12/1. Однако отмечено очень трудное размножение (хорошие результаты только при клональном микроразмножении). Подвой исключительно морозоустойчив благодаря созреванию древесины ранней осенью. Отмечается чувствительность данной формы к *Pseudomonas*, средняя устойчивость к *Coscomyces* и *Armillaria*, устойчив к вирусным инфекциям. Хорошо совместим с более чем 50 сортами черешни.

В открытый и защищенный грунт высажены подвой вишни ОВП-2, ВСЛ-2, Измайловский, GiSeLA 5 (по 12 учетных растений, 3 х 4 м) после адаптации на различных типах субстратов: торфяной субстрат, ионообменные субстраты БИОНА-112, БИОНА-312. Вегетативная продуктивность подвоев оценена по следующим параметрам: диаметр однолетнего побега у основания (мм), количество однолетних побегов, пригодных для заготовки зеленых черенков (шт./растение), количество заготовленных черенков (шт./растение), количество черенков с одного побега (шт.).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Вегетативная продуктивность подвоев, выращенных в культуре *in vitro* и адаптированных на различных субстратах, зависела от формы подвоя, субстрата для адаптации и дальнейших условий выращивания растений.

Подвой ОВП-2. Максимальное количество однолетних побегов получено с растений, выращиваемых в защищенном грунте после адаптации на торфяном субстрате – 55 шт., далее в порядке убывания продуктивности следуют растения, выращиваемые в открытом грунте, затем в теплице, после адаптации на субстратах БИОНА-312 и БИОНА-112 (рисунок 1). Однолетние побеги, полученные с растений, выращенных в защищенном грунте, были достаточно тонкими и малопригодными для зеленого черенкования. Диаметр однолетнего побега у основания в среднем по вариантам составил 6,5 мм

и колебался в зависимости от адаптационного субстрата и условий культивирования от 4,9 мм (торфяной субстрат, защищенный грунт) до 8,5 мм (открытый грунт). С одного побега в среднем получали 1,04-1,37 стандартных черенков. В то же время, у растений, выращиваемых в открытом грунте, с одного побега получали в среднем 2,63 черенка.

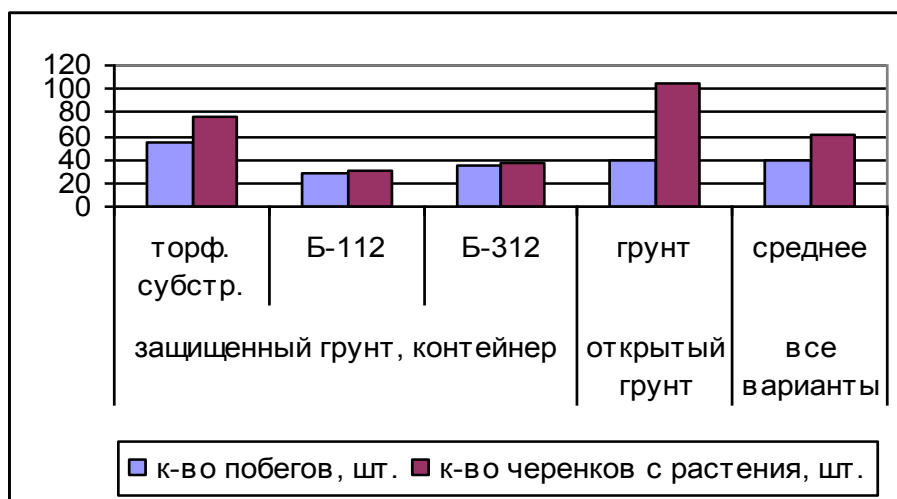


Рисунок 1 – Вегетативная продуктивность подвоя ОВП-2, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

Подвой ВСЛ-2. Максимальное количество однолетних побегов получено с растений, выращиваемых в открытом грунте (40 шт.), далее в порядке убывания продуктивности следуют растения, выращиваемые в теплице после адаптации на субстрате БИОНА-112 (50,6 шт.), торфяном субстрате (35 шт.), субстрате БИОНА-312 (25 шт.) (рисунок 2). Максимальная продуктивность черенков с одного однолетнего побега отмечена у растений, выращиваемых в открытом грунте и в теплице после адаптации на БИОНА-312 (2,43 и 2,02 черенка с одного растения). У растений, выращиваемых в теплице после адаптации на субстрате БИОНА-112, не все однолетние побеги были пригодны для черенкования (0,69 стандартных черенков с однолетних побегов). Толщина основания черенков, полученных в теплице, не превышала 5,1 мм, в то время как в открытом грунте она составила 5,9 мм.

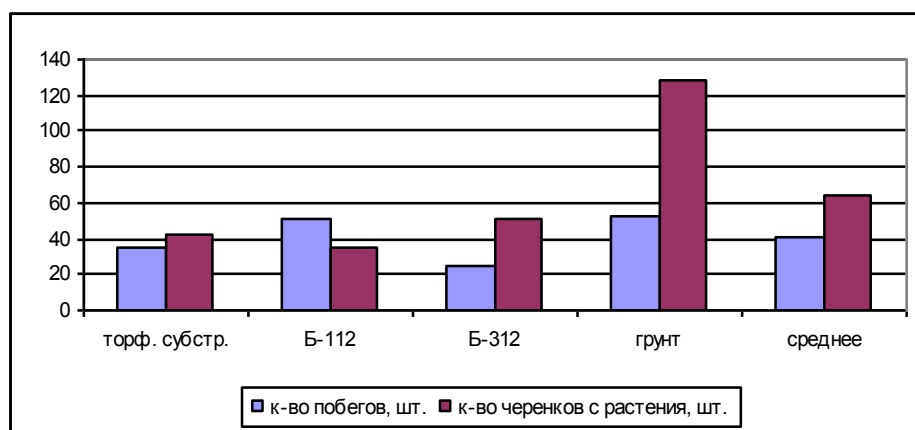


Рисунок 2 – Вегетативная продуктивность подвоя ВСЛ-2, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

Подвой Измайловский. Для данного подвоя выращивание в контейнерах в защищенном грунте оказалось малорезультативным. С одного растения получено 21-47,8 однолетних побегов и только 15,2-38,4 стандартных черенков, 0,72-0,81 черенка с однолетнего побега (рисунок 3). Толщина однолетних побегов в теплице не превышала 3,7 мм. В открытом грунте показатели продуктивности подвоев были гораздо выше: 74 однолетних побега и 168 стандартных черенков с одного растения, 2,27 черенка с одного побега, толщина побегов у основания – 6,8 мм.

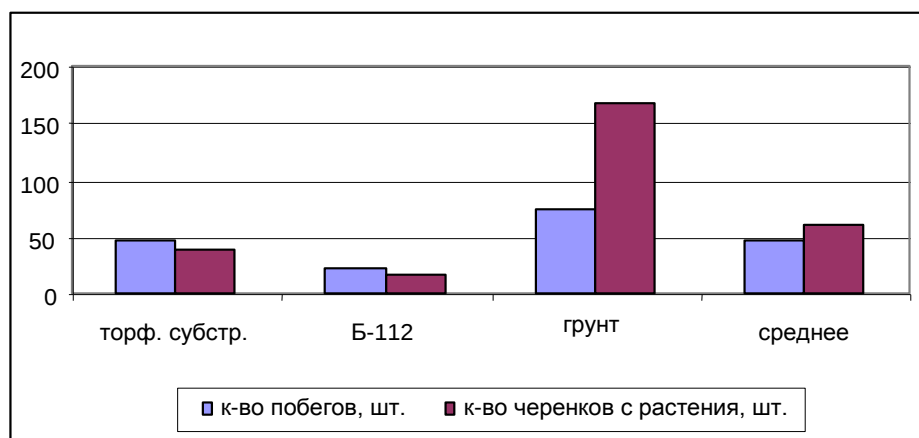


Рисунок 3 – Вегетативная продуктивность подвоя Измайловский, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

Подвой GiSelA 5. Максимальное количество однолетних побегов получено с растений, выращиваемых в открытом грунте (53 шт.), далее в порядке убывания продуктивности следуют растения, выращиваемые в теплице после адаптации на ионообменных субстратах БИОНА-312 (25,4 шт.), БИОНА-112 (24,8 шт.), торфяном субстрате (23,2 шт.) (рисунок 4). Максимальная продуктивность черенков с одного однолетнего побега отмечена у растений, выращиваемых в открытом грунте (2,19 шт.). У растений, выращиваемых в теплице после адаптации на торфяном субстрате и субстрате БИОНА-112, с одного побега получено 1,44-1,07 черенков, после адаптации на БИОНА-312 – 0,76. Толщина основания черенков, полученных в теплице, составляет 5,0-5,5 мм, в открытом грунте – 5,7 мм.

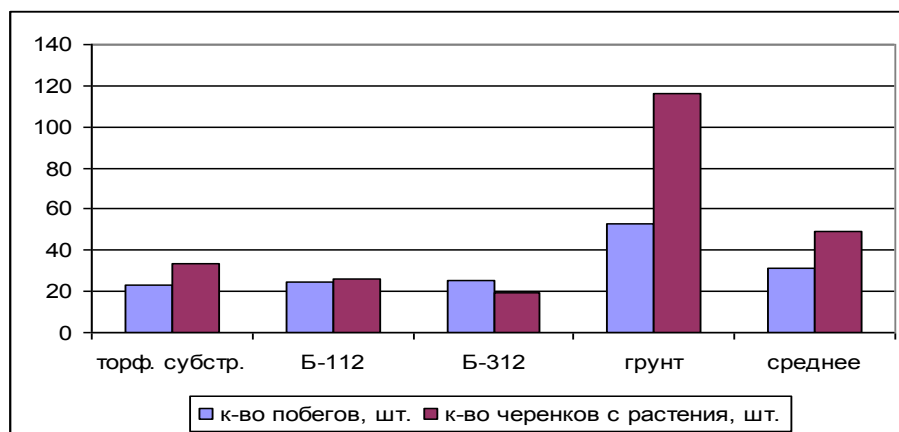


Рисунок 4 – Вегетативная продуктивность подвоя GiSelA 5, адаптированного на различных субстратах при культивировании в различных условиях.

В разрезе форм подвоев (в среднем по субстратам и условиям культивирования) максимальной продуктивностью характеризовался подвой ВСЛ-2 (64,3 черенка с растения), затем в порядке убывания: ОВП-2 (62,0 шт.), Измайловский (59,0 шт.), GiSela 5 (48,8 шт.).

Установлено поствливание адаптационных субстратов на вегетативную продуктивность клоновых подвоев вишни и черешни, выращиваемых в защищенном грунте в контейнерах. Так, в среднем по подвоям максимальным количеством черенков с одного растения характеризовались растения, адаптированные на торфяном субстрате (47,4 шт.), затем растения, адаптированные на БИОНА-312 (35,8 шт.) и БИОНА-112 (26,5 шт.).

Наиболее значимое влияние на вегетативную продуктивность подвоев оказали условия выращивания – открытый и защищенный грунт. Максимальная вегетативная продуктивность получена при выращивании подвоев в открытом грунте. В открытом грунте с одного растения получено от 105 стандартных черенков (подвой ОВП-2) до 168 (подвой Измайловский), в то время как в защищенном грунте – от 26,3 (подвой GiSela 5) до 47,7 (подвой ОВП-2).

ВЫВОДЫ

Однозначного последствия адаптационных субстратов в течение выращивания растений изучаемых клоновых подвоев в условиях защищенного грунта не установлено.

Установлена вегетативная продуктивность подвоев вишни и черешни, адаптированных на торфяных и ионообменных субстратах, при выращивании в контейнерах в условиях защищенного грунта и в условиях открытого грунта. Показано снижение продуктивности черенков в ряду ВСЛ-2 (64,3 черенка с растения), ОВП-2 (62,0 шт.), Измайловский (59,0 шт.), GiSela 5 (48,8 шт.).

Максимальная вегетативная продуктивность получена при выращивании подвоев в открытом грунте.

Литература

1. Методические рекомендации по использованию биотехнологических методов в работе с плодовыми, ягодными и декоративными культурами / Е.Н. Джигадло, М.И. Джигадло, Л.В. Голышкина; под ред. М.И. Джигадло. – Орел: ВНИИСПК, 2005. – 51 с.
2. Kļaviņa, D. Propagation in vitro of some sour cherry and mountain ash varieties / D. Kļaviņa // Problems of fruit plant breeding: collection of scientific articles. Int. conf., Dobeles, 30-31 May 1996 / Dobeles State Horticultural Plant Breeding Experimental Station, Latvian Agricultural University. – Jelgava, 1996. – Т. II. – Р. 145-149.
3. Еремин, Г.В. Продуктивность суперэлитного черенкового маточника подвоев косточковых культур / Г.В. Еремин, В.П. Подорожный, А.В. Проворченко // Садоводство и виноградарство. – 1995. – № 4. – С. 14-15.
4. Подорожный, В.П. Ускоренное внедрение в производство алычи и новых клоновых подвоев косточковых культур с использованием биотехнологических методов / В.П. Подорожный // Совершенствование сортимента и технологии возделывания косточковых культур: материалы науч.-метод. конф., Орел, 14-17 июля 1998 г. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; редкол.: В.С. Докучкин (отв. ред.) [и др.]. – Орел, 1998. – С. 182-184.

5. Плаксина, Т.В. Особенности размножения алтайских генотипов вишни и микро-вишни с использованием методов биотехнологии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Т.В. Плаксина; ГНУ «Науч.-исслед. ин-т садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко СО РАСХН». – Барнаул, 2007. – 18 с.

6. Микрোকлональное размножение и производство посадочного материала плодовых и ягодных культур высших категорий качества / М.И. Джигадло [и др.] // The Biology of plant cells in vitro and biotechnology: материалы VIII Междунар. конф., Саратов, 9-13 сент. 2003 г. / Рос. акад. наук, Ин-т физиологии растений им. К.А. Тимирязева, Ин-т биохимии и физиологии растений и микроорганизмов, Саратовский гос. ун-т, О-во физиологов растений России; редкол.: А.М. Носов [и др.]. – Саратов, 2003. – С. 109.

7. Шмыгля, В. А. Эффективность оздоровления земляники от вирусов методом культуры апикальной меристемы / В.А. Шмыгля, В. Ю. Минаев // Интегрированная защита растений. – Москва, 1985. – С. 49-53.

8. Kristensen, H.R. Virus diseases of horticultural crops international cooperation organised by ISHS / H.R. Kristensen // Cronica Horticultural. – 1986. – V. 26. – № 2. – P. 69-74.

9. Czynczyk, A. Influence of P14 Rootstock Propagated In vitro and Stoolbeds on the Growth and Yields of the Three Apple Tree Cultivars / A. Czynczyk, P. Bielicki, D. Chlebowska // Acta Horticulturae. – 2007. – № 732. – P. 109-111.

10. Czynczyk, A. Effect of 22 rootstock propagated in vitro and traditionally on growth and fruiting of two apple cultivars / A. Czynczyk, E. Piskor // Folia Hort. – 2000. – № 12/1. – P. 29-49.

11. Zimmerman, R.H. Orchard growth and fruiting of micropropagation apple trees / R.H. Zimmerman, S.S. Miller // J. An. Soc. Hortic. Sci. – 1991. – V. 116. – P. 780-785.

VEGETATIVE PRODUCTIVITY OF SOUR AND SWEET CHERRY DWARF ROOTSTOCKS AFTER IN VITRO CULTURE

N.V. Kukharchik, T.A. Krasinskaya

SUMMARY

The requirements to growing super-super-elite plantings determine necessity of the studying specificity of plants cultivating after in vitro in fields and a glasshouse in containers, of detecting the influence of adaptation conditions ex vitro on the further growth and vegetative productivity. The investigation was carried out in the Biotechnology Department in The Institute For Fruit Growing in 2005-2009. Vegetative productivity of sweet and sour cherry rootstocks OVP-2, VSL-2, 'Izmailovsky', GiSelA 5, grown in vitro and adapted on different substrates (peat and ion exchange) was studied when growing in containers in the glasshouse and in the field. The decrease of cuttings productivity was detected in rootstock line VSL-2, OVP-2, 'Izmailovsky', GiSelA 5. The maximum vegetative productivity was observed during growing in the field.

Key words: sweet and sour cherry dwarf rootstocks, in vitro, adaptation, vegetative productivity, Belarus.

Дата поступления статьи в редакцию 16.04.2010