

УДК 634.22:631.541.11]:631.535:631.589

## **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ЗЕЛЕННОГО ЧЕРЕНКОВАНИЯ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ СЛИВЫ**

**О.В. Соловей, Н.В. Кухарчик, М.С. Кастрицкая**

РУП «Институт плодородства»,

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

e-mail: solovei\_ov@tut.by

### **РЕЗЮМЕ**

Целью исследования является оценка генетического потенциала клоновых подвоев сливы (ВПК-1, ВВА-1, 140-2, ОД-2-3) к укоренению на различных субстратах методом зеленого черенкования. В качестве субстратов были использованы грунт «Червенский»/перлит; грунт «Червенский»/БИОНА-112; грунт «Червенский» в смеси с AQUASORB. В ходе исследования было выявлено влияние формы подвоя ( $p < 0,05$ ), типа субстрата ( $p < 0,05$ ) и совместного действия этих двух факторов ( $p < 0,05$ ) на укоренение черенков клоновых подвоев сливы. Оптимальным субстратом для укоренения черенков явился субстрат 1 (грунт «Червенский»/перлит), на котором было отмечено наибольшее количество укоренившихся черенков всех изучаемых форм клоновых подвоев сливы. Лучшие показатели по укоренению черенков клоновых подвоев сливы наблюдались у формы клонового подвоя ОД-2-3 (в среднем по субстратам – 56,0%).

Ключевые слова: субстрат, зеленое черенкование, клоновые подвои сливы, Беларусь.

### **ВВЕДЕНИЕ**

На сегодняшний день методы борьбы с вирусными заболеваниями сливы сочетают в себе фитосанитарный мониторинг, вирусологическое тестирование, культуру тканей *in vitro*, что позволяет получить здоровые клоны (базовые растения) с целью дальнейшего их размножения.

Одним из способов последующего размножения базовых растений клоновых подвоев сливы является зеленое черенкование, которое позволяет получить от одного побега растения класса А категории супер-супер элита (ССЭ) до 3 и более растений класса супер элита (СЭ), – это существенно снижает затраты при получении оздоровленного посадочного материала.

Размножение растений методом зеленого черенкования дает большой выход саженцев с единицы площади и позволяет сократить сроки выращивания посадочного материала. Особая важность размножения зелеными черенками заключается в получении корнесобственных генетически однородных растений, сохраняющих все хозяйственно ценные признаки размножаемого сорта или формы растения [1, 2, 3].

Исследования, проведенные ученым Б.С. Ермаковым, показали, что способность черенков одной и той же породы укореняться изменяется в широком диапазоне. Черенки, взятые со слишком молодых побегов, не могут закладывать и образовывать зачатки корней. К тому же невызревшие, молодые побеги легко загнивают. Полностью одревесневшие побеги, как правило, тоже не годятся для черенкования. Хотя многие из них укореняются, но образуют очень слабую корневую систему и плохо перезимовывают.

Непригодны для размножения черенки с цветочными почками, так как вместо прироста на них развиваются цветки [3, 4, 5].

При размножении растений черенками очень важно выбрать субстрат, на котором происходила бы максимальная регенерация корней. Субстрат должен способствовать протеканию процессов корнеобразования: меристематизации тканей зоны ризогенеза, которая сопровождается активным клеточным делением, что лежит в основе появления каллуса, и дифференцированием последнего в клетки корня, что приводит к формированию адвентивных корней – заключительному этапу ризогенеза. Выбранный субстрат должен обладать следующим перечнем свойств водо- и воздухопроницаемостью, вододерживающей способностью, отсутствием патогенных микроорганизмов и семян сорняков, высокой емкостью обменного поглощения и буферностью [6, 7].

Наряду с подбором легкоукореняемых форм и оптимальных для ризогенеза субстратов, для размножения растений методом зеленого черенкования необходимо поддержание влажности в теплице на уровне, близком к 100%. Черенки не имеют корней, и пока корни не образовались, влагу для своего развития растения могут получать только через листья. При этом вода должна быть распылена в тонкий аэрозоль, что позволяет поддерживать поверхность зеленых листьев постоянно влажными, в то же время избегать застоя воды в зоне укоренения, приводящего к уменьшению воздухообмена и к загниванию черенков [8].

**Цель работы:** оценить генетический потенциал клоновых подвоев сливы к укоренению на различных субстратах способом зеленого черенкования.

## МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

**Объектами исследования** служили 4 формы клоновых подвоев сливы: районированный подвой сливы ВПК-1, переданные на районирование подвой сливы 140-2, ОД 2-3 и перспективный подвой сливы ВВА-1.

ВПК-1 (*M. pumila* L. Erem. et Yushev x *Pr. americana* Marsh.) – среднерослый подвой, высокостойкий, устойчив к болезням. Хорошо размножается вертикальными отводками. Отводки выровненные, с хорошей корневой системой, технологичны для окулировки, имеют высокую приживаемость. Совместимость с сортами сливы и алычи высокая, с абрикосом удовлетворительная. Средняя высота деревьев – 2,9 м, на алыче деревья достигают высоты 4 м. Развитие и плодоношение деревьев хорошее.

140-2 (*M. pumila* L. Erem. et Yushev x *Louseania ulmifolia*) – среднерослый подвой, высокостойкий, устойчив к болезням. Хорошо размножается как отводками, так и одревесневшими черенками. Отводки выровненные, с хорошей корневой системой, технологичны для окулировки. Совместимость с сортами сливы и алычи высокая. Может использоваться как подвой для абрикоса, персика. Деревья развиваются хорошо, регулярно плодоносят, качество плодов хорошее, средняя высота деревьев – 3,1 м.

ОД 2-3 [(*M. pumila* L. Erem. et Yushev x *Pr. salicina*) x *Pr. domestica* L.] – карликовый подвой. Зимостойкий, не поражается болезнями, имеет высокую декоративность кустов для озеленения. Размножается только одревесневшими черенками. Подвой выровненные, технологичны для окулировки. Совместимость с сортами разных групп высокая, выход саженцев хороший. Деревья – не выше 2 м.

ВВА-1 (*M. tomentosa* Thunb. Erem. et Yushev x *Pr. cerasifera* Ehrh) – слаборослый подвой, снижающий рост деревьев на 50-60%. Устойчив к нематодам, но страдает от корневого рака. Легко размножается зелеными, удовлетворительно – одревесневшими черенками. Горизонтальными отводками размножается плохо. Хорошо совместим с

сортами сливы домашней и алычи. Корневая система очень зимостойкая, незасухоустойчивая, зато хорошо переносит длительное переувлажнение почвы. Поросли не образует. Подвой ускоряет созревание плодов привитых сортов на 5-10 дней без уменьшения их размера и качества.

Срок черенкования – фаза интенсивного роста в длину.

Для зеленого черенкования выбирали длинные побеги (30-40 см), которые нарезали на черенки с 4-5 узлами; нижний лист удаляли, а верхние укорачивали наполовину. Нижний срез делали на 4-6 миллиметров ниже, а верхний – на 2-4 миллиметра выше почки.

Для обработки черенков физиологически активными веществами базальную их часть погружали в раствор индолилмасляной кислоты (ИМК) в концентрации 30 мг/л (экспозиция 12 часов).

После замачивания в растворе ИМК черенки высаживали в исследуемые субстраты по 50 шт. в пластиковые ящики и помещали в теплицу. Глубина посадки – 1,5-2 см, расстояние между рядами – 5-7 см, в ряду – 2,5-3 см. Температура почвы в зоне корнеобразования составляла 25-30°C.

Уход за высаженными черенками заключался в поддержании повышенной влажности воздуха (90%) и температуры воздуха не выше 30°C. Вода через распылители впрыскивалась на короткий период (2-3 сек.) с таким расчетом, чтобы она только увлажняла листовую пластинку, но не стекала с листа и не переувлажняла субстрат. Интервалы подачи воды зависели от температуры, влажности и освещенности и выбирались с таким расчетом, чтобы листья постоянно были покрыты пленкой воды. Образование искусственного тумана достигалось подачей воды под давлением 4 атмосферы и более с использованием распылителей. Регулировка подачи воды производилась автоматически.

После укоренения черенков влажность воздуха постепенно снижали, число ежедневных опрыскиваний уменьшали до 2-3.

**Субстраты (послойно, начиная с нижнего):**

1. Керамзит, грунт «Червенский», перлит (контроль);
2. Керамзит, грунт «Червенский», БИОНА-112;
3. Керамзит, грунт «Червенский»+AQUASORB.

Керамзит – это вспученный при быстром обжиге тёмно-коричневых глин материал ячеистого строения. Керамзит обладает при значительной прочности малой плотностью и высокими теплоизоляционными свойствами.

Грунт «Червенский» – питательный универсальный грунт. Изготовлен на основе натурального высокоэффективного гумусного органического удобрения – Вермигумуса. В состав также входит перегной, песок, торф, доломитовая мука, минеральные добавки. Грунт «Червенский» разработан НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам.

Перлит – природный материал, порода, представляющая из себя вулканическое стекло, в составе которого 70-75% SiO<sub>2</sub>; 12-14% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 3-5% NaO, примерно столько же K<sub>2</sub>O, до 1% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, CaO, MgO. Отличительной особенностью перлитовой породы является содержание в ней от 2 до 5% связанной воды. В силу своей природы, химического состава перлит, как и любое стекло, инертен, химически и биологически стоек.

AQUASORB 3005 KC – высококачественный полимер суперабсорбент высокой чистоты, специально разработанный SNF S.A.S. для абсорбирования и удержания больших количеств воды и питательных веществ.

Субстрат БИОНА-112 представляет собой ионообменный субстрат на основе катионита КУ-2 ( $H^+$ ) и анионита ЭДЭ-10П ( $OH^-$ ) в соотношении 1:2,05, насыщенный различными макро- и микроэлементами в ионообменном виде.

Обработку результатов проводили с помощью корреляционного и двухфакторного дисперсионного анализов в программе Statistica 7.0.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основным условием успешного зеленого черенкования является заготовка черенков в период роста и развития побегов, когда верхняя часть побега находится в состоянии активного роста, а нижняя – в полуодревесневшем состоянии.

Через 3 недели после посадки черенков отмечено пробуждение почек и рост побегов у клоновых подвоев сливы ВВА-1 и ОД-2-3. Пробуждение почек у клонового подвоя ВВА-1 происходило по всей длине черенка равномерно, в то время как у подвоя ОД-2-3 было отмечено неравномерное просыпание почек по длине черенка. Раскрывание почек у клонового подвоя ВПК-1 наступило на неделю позже по сравнению с подвоями ВВА-1 и ОД-2-3, а у подвоя 140-2 отмечено очень медленное отрастание, почки начинали просыпаться только спустя 4 недели после посадки (рисунок).

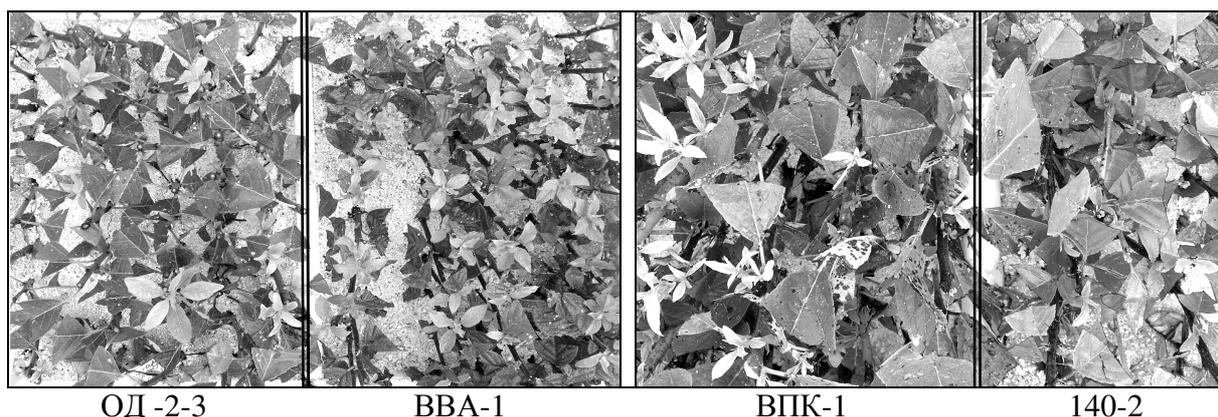


Рисунок – Пробуждение почек и рост побегов зеленых черенков клоновых подвоев сливы.

У зеленых черенков клонового подвоя ВВА-1 отмечено одновременное пробуждение почек на всех субстратах. У клонового подвоя сливы ОД-2-3 наиболее благоприятные условия для пробуждения почек и роста побегов отмечены на субстрате 2, который состоял из грунта «Червенский» и БИОНА-112. Для подвоя ВПК-1 наиболее активное распускания почек было отмечено на субстрате 1, а для формы клонового подвоя сливы 140-2 на двух субстратах (субстрат 1 и субстрат 2) была отмечена одинаковая скорость просыпания почек (таблица 1).

Таблица 1 – Доля пробудившихся зеленых черенков через 4 недели после посадки на различные субстраты

Субстрат	Доля пробудившихся черенков, %				
	ВПК-1	140-2	ОД-2-3	ВВА-1	Среднее по подвоям
Грунт «Червенский»/перлит	98	80	48	100	81,5
Грунт «Червенский»/БИОНА-112	80	80	92	100	88
Грунт «Червенский» + AQUASORB	84	58	70	100	78
Среднее по субстратам	87,3	72,7	70	100	82,5

Двухфакторный дисперсионный анализ (фактор 1 – форма подвоя, фактор 2 – тип субстрата) показал, что значимое влияние на пробуждение черенков оказывают как форма подвоя, так и тип субстрата, а также совместное влияние этих факторов ( $p < 0,05$ ).

Пробуждение вегетативных почек и появление побегов не всегда сопровождалось ризогенезом черенков. В то же время часть укорененных черенков в течение периода ризогенеза характеризовалась отсутствием вегетативного роста. Проанализировав с помощью корреляционного анализа взаимосвязь между долей проснувшихся черенков и долей укоренившихся черенков, было установлено, что коэффициент парной корреляции ( $R$ ) равен  $-0,111$ , что свидетельствует о наличии отрицательной связи между исследуемыми величинами (чем больше проснувшихся черенков, тем меньше укоренившихся). Так как расчетный уровень значимости  $p > 0,05$ , то коэффициент парной корреляции между этими показателями статистически незначим.

Наиболее благоприятные условия для образования корней у зеленых черенков всех изучаемых форм клоновых подвоев сливы сложились на субстрате 1 (грунт «Червенский»/перлит), в среднем по формам подвоев ризогенез составил 63%. На субстрате 3 (Грунт «Червенский» + AQUASORB) было отмечено наименьшее количество укоренившихся черенков клоновых подвоев сливы ВПК-1 (24%), 140-2 (18%), ВВА-1 (16%), несмотря на высокую водоудерживающую способность используемого полимера AQUASORB (таблица 2).

Таблица 2 – Результативность ризогенеза зеленых черенков клоновых подвоев сливы в зависимости от субстрата

Субстрат	Доля укоренившихся зеленых черенков, %				
	ВПК-1	140-2	ОД-2-3	ВВА-1	Среднее по формам
Грунт «Червенский»/перлит	62	48	76	66	63,0
Грунт «Червенский»/БИОНА-112	36	38	44	38	39,0
Грунт «Червенский» + AQUASORB	24	18	48	16	26,5
В среднем по субстратам	40,7	34,7	56,0	40,0	42,8

Установлено значимое влияние формы подвоя ( $p < 0,05$ ), типа субстрата ( $p < 0,05$ ), а также совместное влияние этих двух факторов ( $p < 0,05$ ) на способность зеленых черенков клоновых подвоев сливы к укоренению.

Также было отмечено снижение укореняемости в ряду клоновых подвоев сливы ОД-2-3 (в среднем 56,0%), ВПК-1 (в среднем 40,7%), ВВА-1 (в среднем 40,0%), 140-2 (в среднем 34,7%). Зеленые черенки клонового подвоя ОД-2-3 продемонстрировали высокие показатели укоренения на всех субстратах. Черенки клоновых подвоев ВПК-1,

ВВА-1 хорошо укоренялись только на смеси торфа с перлитом, а черенки подвоя 140-2 слабо укоренялись на всех изученных субстратах и характеризовались поздним началом вегетации (таблица 2).

## ВЫВОДЫ

1. Установлено значимое влияние формы подвоя ( $p < 0,05$ ), типа субстрата ( $p < 0,05$ ), а также комбинированное действие этих двух факторов ( $p < 0,05$ ) на пробуждение и способность к укоренению зеленых черенков клоновых подвоев сливы.

2. Максимальная результативность ризогенеза клоновых подвоев сливы отмечена на субстрате 1 (грунт «Червенский»/перлит), в среднем по формам подвоев ризогенез составил 63%.

3. Лучшие показатели по укоренению зеленых черенков клоновых подвоев сливы наблюдались у формы ОД-2-3 (в среднем по субстратам 56%), отмечено снижение укореняемости в ряду клоновых подвоев сливы ВПК-1 (40,7%), ВВА-1 (40,0%), 140-2 (34,7%).

## Литература

1. Еремин, Г.В. Клоновые подвои косточковых культур в интенсивном плодоводстве / Г.В. Еремин // Слаборослые клоновые подвои в садоводстве: сб. науч. тр. / Мичуринская гос. с.-х. академия; редкол.: А.С. Ульянищев [и др.]. – Мичуринск, 1997. – С. 135-136.

2. Мак-Миллан Броуз, Ф. Размножение растений / Ф. Мак-Миллан Броуз. – 2-е изд. – Москва: Мир, 1992. – 192 с.

3. Размножение плодовых и ягодных растений зелеными черенками: рекомендации / ВНИИ садоводства им. И.В. Мичурина. – Мичуринск: ВНИИС, 1988. – 20 с.

4. Ермаков, Б.С. Размножение древесных и кустарниковых растений зеленым черенкованием / Б.С. Ермаков; отв. ред. А.В. Вылку. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 222 с.

5. Косточковые культуры: выращивание на клоновых подвоях и собственных корнях / Г.В. Еремин [и др.]; под общ. ред. Г.В. Еремина. – Ростов-на-Дону: «Феникс», 2000. – 256 с.

6. Скалий, Л.П. Использование перлита в технологии зеленого черенкования / Л.П. Скалий, Е.Г. Самощенко // Производство и применение агроперлита: опыт, технологии, перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Киев, 26-28 мая 2008 г. / НАН Украины, Нац. ботанич. сад им. Гришко. – Киев, 2008. – С. 22-24.

7. Точицкая А.И. Влияние субстратов на укоренение зеленых черенков клоновых подвоев плодовых культур / А.И. Точицкая // Плодоводство: науч. тр. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18. – Ч. 1. – С. 44-47.

8. Гиль, Л.С. Опыт применения агроперлита в малообъемных тепличных субстратах / Л.С. Гиль // Производство и применение агроперлита: опыт, технологии, перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Киев, 26-28 мая 2008 г. / НАН Украины, Нац. ботанич. сад им. Гришко. – Киев, 2008. – С. 12-16.

**PRELIMINARY RESULTS OF SUBSTRATES STUDY FOR SOFTWOOD  
CUTTING METHOD OF CLONAL PLUM ROOTSTOCKS**

O.V. Solovei, N.V. Kukcharchik, M.S. Kastritskaya

**ABSTRACT**

The aim of the research is the estimation of genetic potential of vegetative prune rootstock rooting (VPK-1, VVA-1, 140-2, OD-2-3) at different substrates by softwood cutting method. The following substrates were used: 'Chervensky' soil/pearlite; 'Chervensky soil'/BIONA-112; 'Chervensky soil'/AQUASOSB'. In the study the influence of rootstock forms ( $p < 0,05$ ), substrate type ( $p < 0,05$ ), and combined action ( $p < 0,05$ ) of the factors was established on rooting of prune vegetative rootstocks. The optimal substrate for rooting is appeared to be substrate 1 ('Chervensky'/pearlite). The maximal amount of rooted cuttings of all studied vegetative prune rootstocks was noted on substrate 1. It was established that the best results in rooting was noted for OD-2-3 (56%).

Key words: substrate, softwood cutting, clonal plum rootstocks, Belarus.

*Дата поступления статьи в редакцию 29.04.2011*