

## ОСОБЕННОСТИ РИЗОГЕНЕЗА ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ТИПОМ РОСТА

<sup>1</sup>Н.А. Спивак, <sup>2</sup>В.А. Спивак

<sup>1</sup>*Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова,*

<sup>2</sup>*Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского*

В условиях Саратовской области продуктивность яблони остается на низком уровне - до 5-6 т/га, в то время как новые местные сорта способны дать в 4-6 раз больше (Кондратьев, 1991).

Благодаря созданию посадочного материала на базе карликового и слаборослого подвоя, характеризующегося особым типом роста, становится возможным раннее вступление в товарное плодоношение саженцев (на 3-5 год) и как результат эффективное использование земель (Потапов, Лебедев, Гусева, 1990).

Тип роста растения находится под генетическим контролем организма. Целью нашей работы являлось изучение особенностей ризогенеза генотипически различающихся клоновых растений.

### Материал и методика

В качестве экспериментальных объектов нами использовались четыре клоновых подвоя яблони (ПБ-9, 62-396, 54-118, 57-490), которые по типу роста классифицируются на три группы: карлики, полукарлики и среднерослые.

Весь черенковый материал перечисленных клонов был отобран в один срок и высажен в один день. Маточные растения клоновых подвоев находились в фазе "активный рост". Однако, судя по таким параметрам как длина и диаметр черенка, количество междоузлий и листьев на нем, можно сказать, что зеленые черенки клоновых подвоев физиологически различались, что не могло ни отразиться на регенерационной активности образовательных тканей. Основным критерием готовности к укоренению зеленых черенков является степень дифференциации (полуудревеснение) тканей, устанавливаемая визуально.

Зеленые черенки без обработки физиологически активными веществами (ФАВ) высаживали в арочную теплицу специальной конструкции (Потапов, Пчелинцев, 1988). В ней использовалась туманообразующая установка, а почвенный слой был заменен на широко распространенную смесь компонентов - торф и песок (1:1) (Мак-Миллен Броуз, 1992). Схема посадки черенков 8x6 см. Освещенность укореняющихся растений в период укоренения составляла 6-54 тыс. люкс. Влажность воздуха поддерживалась на уровне 90-100%, обеспечивающем регенерацию и развитие корней.

С целью снижения температуры в теплице и адаптации растений к условиям внешней среды через две недели культивирования зеленых черенков, когда в основном произошло заживление раневой поверхности среза и

заложение корней, проводили проветривание помещения, начиная с 10-15 минут в первые дни до 1-2 часов к десятому дню от начала проветривания.

Доза действующего вещества НРК в субстрате составляла (в г/м<sup>2</sup>): N - 6, P - 3, K - 10. В течение всего процесса укоренения зеленых черенков проводили контроль за уровнем минерального состава субстрата, который поддерживали путем внесения минеральных удобрений. По окончании анализа состояния растений проводили подкормку минеральными удобрениями, включающими НРК (1:0,5:1,7) и микроэлементы В, Zn, Cu, Mn - 0,12; Fe - 0,15; Mo - 0,06 г/м<sup>2</sup>. Еще через неделю - пинцеровку побегов с целью подавления линейного и усиления радиального роста побегов. Последнюю подкормку минеральными удобрениями проводили через месяц после предыдущей.

Результаты анализировали и обрабатывали по общепринятой методике (Доспехов, 1985).

### Результаты и их обсуждение

Основой любых исследований, как известно, является знание состояния исходного материала. Перед посадкой черенков в субстрат был проведен морфофизиологический анализ состояния испытуемых нами клоновых подвоев (табл. 1), позволивший выявить некоторые особенности. Так, карликовые клоны по длине, диаметру черенка и площади листовой поверхности оказались тождественными. Единственным отличием являлось количество листьев на черенке, по которому клон 62-396 превосходил ПБ-9 - на 5. К особенностям полукарликового клона 54-118 следует отнести равное с карликовыми клонами значения диаметра, длины черенка и количество листьев на нем, но с меньшей листовой поверхностью. Зеленые черенки среднерослого клона 57-490 превосходили все перечисленные клоны по диаметру и длине стеблевой части, не уступая карликовому 62-396 и полукарликовому 54-118 подвоем по числу листьев, имея при этом самую малую площадь листовой поверхности.

Очевидно, что меньшая площадь листьев у клона 57-490 обусловлена особенностью распределения роста составляющих элементов метамера. В частности, доминированием радиального роста стебля при отстаивании роста листа в длину и ширину.

Первый анализ черенков на укоренение провели через 7 недель культивирования. В результате среди клонов определили 5 морфологических групп регенерантов:

*Первая группа.* Сюда отнесли черенки, имеющие на базальном конце каллус или 1 - 2 слабо развитых корня первого порядка. Листья чаще отсутствовали в результате опадения, но могли и сохраняться - 1, реже - 2.

*Вторая группа.* Характерной особенностью этих растений являлось заложение трех и более развивающихся корней первого, а иногда и второго порядка. Наземная часть либо совсем не имела листьев, либо имела 1-2 исходных. Терминальная почка иногда развивалась, формируя укороченный побег с розеткой листьев.

Таблица 1.

Морфофизиологическая характеристика состояния зеленых черенков яблони перед высадкой в субстрат

Исследуемые клоны подвоев	Длина черенка, см	Диаметр черенка у основания, мм	Число листьев на черенке, шт.	Площадь листовой поверхности черенка, см <sup>2</sup>
КАРЛИКИ				
ПБ - 9	16,1±0,35	2,2±0,26	12,5±0,52	127,4±6,34
62-396	15,3±2,4	2,3±0,38	18,0±2,3	111,0±37,5
ПОЛУКАРЛИКИ				
54-118	15,0±1,5	2,1±0,28	16,0±2,5	94,7±11,3
СРЕДНЕРОСЛЫЕ				
57-490	18,5±0,9	2,9±0,14	17,0±0,8	86,7±4,3

Примечание: НСР - 0,5.

*Третья группа.* Основное отличие растений этой группы - более развитая корневая система, формирующаяся как в узловой зоне метамера, в месте расположения латеральной почки, так и по всей длине междоузлия.

*Четвертая группа.* Отличительной чертой растений данной группы, следует считать наличие еще более мощно развитой корневой системы, чем у растений предыдущей группы, побег возобновления имел укороченный прирост и розетку листьев.

*Пятая группа.* Здесь представлены растения самые развитые. Корневая система мочковатая, мощная. Побег возобновления находился в состоянии активного роста, междоузлия удлиненны, площадь листьев максимальна (табл. 2).

Установление перечисленных групп позволяло нам прогнозировать потенциальную продуктивность посадочного материала (количество подвоя, пригодного для зимней прививки, используемого на окулировку и нуждающегося в доращивании), а также регулировать рост укореняющихся подвоев до фенофазы "окончания роста и заложения верхушечной почки" (Исаева, 1974).

После выкопки подвойный материал был разобран по следующим параметрам: приросту побегов, диаметру штамбика, объему коревой системы и ширине каллуса, которые также позволяли разделить их на пять групп (табл. 3). В результате оказалось, что среди испытуемых клонов всех подвоев лишь единичные экземпляры могли быть отнесены к 5-й группе. Все клоны имели растения, принадлежащие к первым двум и четвертой группам. Растения, относящиеся к третьей группе, четко выделялись только у клона ПБ-9. Причем,

такие параметры как развитость корневой системы и диаметр штамбика, использовали в качестве основных критериев оценки укорененного подвойного материала. На основании анализа этих показателей весь выращенный материал мы разделили на три категории:

- I - корневая система развита хорошо, подвой пригоден для зимней прививки;
- II - корневая система развита удовлетворительно, растения нуждаются в доращивании и могут быть использованы для окулировки;
- III - корневая система слабо развита, подвой подлежит либо частичному доращиванию, либо выбраковке.

Таблица 2.

Характеристика морфогрупп укореняющихся черенков клоновых подвоев через 7 недель культивирования

Показатели	Морфогруппы регенерантов				
	1	2	3	4	5
100%-ный сброс листьев	+	+	0	0	0
Сохраняется 1 -2 листа	+	+	+	+	+
Образуется укороченный побег розеточным расположением листьев	0	+	+	+	0
Образуется побег с удлиненными междоузлиями	0	0	0	0	+
Корни отсутствуют	+	0	0	0	0
Образовались единичные корешки	+	+	+	0	0
Формируются корни второго порядка	0	+	+	+	+
Сформировалась слабая мочка, состоящая из первичных корней	0	0	0	+	+
Сформировалась развитая мочка из ветвящихся корней	0	0	0	0	+

В первую категорию включили растения четвертой и пятой группы, во вторую - второй и третьей группы, а в третью - первой группы.

В результате установили, что между клонами прослеживается явное отличие в степени развития подвойного материала. Свидетельством данного утверждения могут служить как высота укоренившихся растений, так и их соотношение по группам (табл. 4). Так, для карликовых клонов характерен большой прирост побегов в высоту и диаметре, тогда как для среднерослого клона типичен минимальный прирост в высоту. Полукарликовый клон 54-118 занимал промежуточное положение. Аналогичное распределение среди клонов можно видеть и при рассмотрении растений по категориям.

Таблица 3.

Характеристика морфогрупп укоренившихся зеленых черенков клоновых подвоев яблони в конце вегетации

Показатели	Морфогруппы регенерантов				
	1	2	3	4	5
Прирост побегов:					
>30 см	0	0	0	+	+
>15см	0	+	+	0	0
<5см	+	0	0	0	0
Диаметр штамбика, см	3	3-4	4-5	5-6	6-7
Объем корневой системы, см <sup>3</sup>	1,5	2-3	3-5	6-10	11-25
Ширина каллуса по окружности побега, мм	2-7	1-5	1-4	1-4	1-3

Полученные значения можно интерпретировать как специфику растений, различающихся типом роста (Шитт, 1968). Более активный рост и ускоренное восстановление утраченных органов характерно для карликовых кустарниковых форм растений, в то время как подвоям с явно выраженным "ростом ствола", сохраняя долготнее развитие и рост центральной оси, присущ медленный рост побегов и низкая регенерационная активность образовательных тканей.

Таблица 4.

Характеристика укоренившихся зеленых черенков подвоев яблони на субстрате торф:песок (1:1), по окончанию вегетации

Исследуемые клоны подвоев	Группа подвоя	Длина побега, см	Диаметр стебля у основания, мм	Объем корневой системы, см <sup>3</sup>	Площадь листовой поверхности и черенка, см <sup>2</sup>	Величина каллуса в баллах
<b>КАРЛИКИ</b>						
ПБ - 9	4	54	0,71	10	1104	2-3
	3	41	0,56	5	621	2
	2	18	0,31	2	437	2
	1	16	0,23	1	230	4-5
62-396	4	54	0,56	10	537	2
	2	28	0,37	2,5	377	1
	1	11	0,27	1	203	1-3
<b>ПОЛУКАРЛИКИ</b>						
54-118	4	44	0,55	7,5	639	2-3
	2	23	0,34	3	385	2-3
	1	10	0,19	1	210	2
<b>СРЕДНЕРОСЛЫЕ</b>						
57-490	4	39	0,56	10	598	3
	2	25	0,29	2	375	1-2
	1	10	0,25	1,5	306	2

Таким образом, полученные результаты позволили не только оценить вклад таких важных факторов, как физиологическое состояние побегов и генотип растений при укоренении зеленых черенков, но и наметить необходимые дополнительные меры, способные оказать существенное влияние на увеличение укореняемости побегов растений. В частности, при культивировании зеленых черенков, необходимо создавать все условия для сохранения и оптимального функционирования листового аппарата.

### Выводы

1. Фактором успешного укоренения зеленых черенков является площадь листовой поверхности, которая определяет в конечном счете объем корневой системы саженца.

2. Карликовый клоновый подвой обладает более активным ростом в период укоренения зеленых черенков, не зависимо от площади и количества листьев.

3. Снижение площади листьев приводит к уменьшению объема корневой системы, длины побега и диаметру стебля у основания и увеличению размеров каллуса, характерно для карликовых клонов.

### Литература

Кондратьев К.Н. Экологические ресурсы продуктивности яблони в Поволжье. Саратов: Изд-во Саратовского гос. ун-та, 1991. 167 с.

Потапов В.А., Лебедев В.М., Гусева Н.Н. Описание и характеристика районированных и перспективных зимостойких слаборослых подвоев яблони Плодоовощного института им. И.В. Мичурина // Зимостойкие слаборослые клоновые подвой яблони. Мичуринск, 1990. С.6-23.

Потапов В.А., Пчелинцев А.С. Объемная пленочная теплица // Садоводство и виноградарство. N3. 1988. С.15-17.

Мак-Миллон Броуз Ф. Размножение растений. М.: Мир, 1992. 192 с.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

Исаева И.С. Морфофизиология плодовых растений. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1974. 135с.

Шитт П.Г. Избранные сочинения. М.: Колос, 1968. 584 с.