

УДК 634.11:631.534:535(470.311)

## РАЗМНОЖЕНИЕ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ ОТВОДКАМИ, ЗЕЛЕНЫМИ И ОДРЕВЕСНЕВШИМИ ЧЕРЕНКАМИ

В. К. БАКУН, М. Т. ТАРАСЕНКО, С. Ф. ЗАГУРСКИЙ, А. Е. СЕДОВ

(Кафедра плодоводства)

Возделывание слаборослых плодовых деревьев является одним из главных путей развития интенсивного плодоводства [2]. Накоплен опыт, убедительно показавший преимущества садов на клонových подвоях. Однако их создание сдерживается из-за недостатка соответствующих подвоев и саженцев [2]. Особенно остра эта проблема в Нечерноземной зоне РСФСР.

С получением селекционерами новых более зимостойких форм клонových подвоев все чаще возникает необходимость быстрого увеличения объемов их производства при ограниченном количестве исходного материала, поступающего часто в виде черенков. В связи с этим большой интерес представляет способ ускоренного размножения клонových подвоев зелеными черенками.

В настоящее время разработана технология выращивания посадочного материала многих культур из зеленых черенков [16]. Большое количество исследований посвящено размножению зелеными черенками клонových подвоев яблони [1, 4, 7, 8, 12]. Однако для внедрения этой прогрессивной технологии в производство необходимо изучить комплекс вопросов, связанных с разработкой промышленной технологии. Важно также определить эффективность зеленого черенкования на разных этапах размножения подвоев в сравнении с другими способами.

Многие исследователи связывают дальнейшее расширение производства клонových подвоев яблони с выращиванием их из одревесневших черенков. Этот способ отличается простотой технологии и возможностью механизации. Но его широкое распространение ограничивается низкой способностью одревесневших черенков к образованию придаточных корней в условиях открытого грунта.

Целью настоящих исследований явилось сравнительное изучение различных способов размножения клонových подвоев яблони и разработка приемов, повышающих их эффективность в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР.

### Методика и условия

Опыты по размножению клонových подвоев отводками проводились на Плодовой опытной станции Тимирязевской академии, а зелеными и одревесневшими черенками — в плодопитомническом комплексе совхоза «Память Ильича» Московской области.

Влияние локального этиолирования на укореняемость черенков изучали при содержании ювенильных и взрослых маточников в открытом грунте, пленочном обогреваемом туннеле и в обогреваемой пленочной теплице. Ювенильные побеги получали при посадке корневых черенков в грунт и прививкой в крону маточных растений, выращиваемых в пленочной обогреваемой теплице.

Пленочные укрытия устанавливали над маточными растениями сразу после таяния снега, а теплицу накрывали пленкой в I—II декадах марта. Температуру воздуха в теплице в первые 10 дней поддерживали 15—18°, а в последующем 16—27° днем и 8—12° ночью.

Локальное этиолирование проводили по мере роста побегов, изолируя от света стеблевую часть с помощью спиралевидной трубки, изготовленной из светонепроницаемой пленки толщиной 100 мкм по созданной нами технологии.

Зеленое черенкование, наблюдения и учеты осуществляли по методике, разработанной в ТСХА [15]. В варианте с этиолирова-

нием одревесневшие и зеленые черенки нарезали таким образом, чтобы изолированная от света стеблевая часть приходилась на нижнюю часть черенка. Зеленые черенки во всех вариантах перед посадкой обрабатывали водным раствором ИМК в концентрации 30 мг/л в течение 18—20 ч. Так как после этилирования у многих одревесневших черенков корни образовались в процессе роста побегов на маточных растениях, их не обрабатывали стимуляторами корнеобразования. Одревесневшие черенки контрольного варианта погружали в раствор ИМК на 1—1,5 см в течение 24 ч (концентрация раствора 150 мг/л), а затем в обоих вариантах для черенков в течение 3 нед создавались специальные условия (температура в зоне их нижней части  $22 \pm 2$ , а в верхней — около  $0^\circ$ ).

Зеленые черенки укореняли под пологом искусственного тумана в пленочной теплице, а одревесневшие — в открытом и защищенном грунте. В каждом варианте высаживали от 100 до 800 черенков клоновых подвоев В9 (парадизка Будаговского), № 54-118, А2 и ММ106. При изучении влияния способов размножения подвоев на выход и некоторые биометрические показатели привитых однолетних саженцев в питомнике в качестве привоев использовали районированные сорта Антоновка обыкновенная и Мелба. Количество растений в варианте — 50, повторностей — 3. Учеты и наблюдения на полях питомника проводили по методике ВНИИ садоводства им. И. В. Мичурина [11]. Сортировали подвой из отводков и черенков согласно МРТУ46-40—69.

Способность клоновых подвоев размножаться вертикальными отводками изучали в корнесобственном (на подвоях В9 и № 54-118) и привитом (В9, № 54-118 и А2) маточниках, посаженных в 1975 и 1976 гг. по схемам  $1,5 \times 0,3$  и  $1,0 \times 0,25$ . Эффективность размножения горизонтальными отводками исследовали в привитых маточниках, заложённых в 1976—1977 гг. по схеме  $1,0 \times 0,25$  м (цикл выращивания маточника двухлетний с одноразовой эксплуатацией). Повторность опытов при отводковом размножении 4-кратная по 60—100 растений в каждом варианте.

Температуру воздуха в пленочном туннеле и теплице фиксировали с помощью недельных термографов, а температуру почвы на участках укоренения отводков и черенков измеряли коленчатыми термометрами Савинова, минимальными и максимальными термометрами.

Агрофизические свойства почвы в отводковом маточнике определяли по рекомендациям кафедры земледелия ТСХА [6], агро-

химические показатели почвы в маточниках, участках укоренения и дорастивания черенков — по методикам, описанным А. В. Петербургским [10].

Кислотность почвы ( $pH_{\text{соль}}$ ) устанавливали при помощи лабораторного рН-метра, гумус — по Тюрину, легкогидролизуемый азот — по методу И. Тюрина и М. Кононовой, подвижные формы фосфора — по Кирсанову и калия — на платенном фотометре.

Статистическую обработку данных в опытах проводили методом дисперсионного анализа [5] и на основе альтернативной изменчивости с использованием показателя  $\phi$  [18]. Экономическую эффективность локального этилирования побегов и способов размножения оценивали по рекомендациям кафедры организации социалистических с.-х. предприятий ТСХА [9].

Почвы участков укоренения зеленых и одревесневших черенков, отводковых и черенковых маточников отличались высоким содержанием органического вещества — 9,4—13,9 %. Пахотные горизонты опытных участков характеризовались нейтральной либо слабокислой реакцией ( $pH_{\text{соль}}$  6,2—7,2), низким или средним содержанием легкогидролизуемых форм азота (5,0—8,5 мг на 100 г почвы), средним содержанием подвижных форм фосфора 13,0—20,4 мг на 100 г почвы) и высоким содержанием подвижных форм калия (22,0—40,5 мг на 100 г почвы).

Согласно данным метеорологической обсерватории ТСХА им. В. А. Михельсона, вегетационные периоды 1976 и 1978 гг. отличались пониженными температурами и значительным количеством осадков, что отразилось на образовании придаточных корней в открытом грунте. Условия 1977, 1982 и 1984 гг. были близки к средним многолетним. Весна 1979 г. оказалась жаркой и засушливой, а середина лета — прохладной. В 1980 г. температуры в весенне-летний период были ниже средних многолетних, осадков выпало больше нормы и они носили часто затяжной, морозящий характер. Весна 1981 г. оказалась теплой, средние декадные температуры превышали средние многолетние на  $0,3—7,4^\circ$ . Дожди выпадали в основном в виде ливней.

Рост и развитие побегов на маточниках открытого грунта зависели от суммы эффективных температур, а готовность побегов к черенкованию — от продолжительности солнечного сияния от начала роста побегов. Поэтому черенкование в этом случае проводили на 30—37 дней позже, чем в пленочной обогреваемой теплице, и на 10—15 дней позже, чем в пленочном необогреваемом туннеле.

### Размножение отводками

Начало отрастания и интенсивность роста побегов определялись степенью развития почек, оставляемых при обрезке маточных растений, и погодными условиями. Так, рост побегов из хорошо развитых почек на горизонтальных отводках начинался на 3—4 дня раньше, чем из спящих почек вертикальных отводков. В дальнейшем более интенсивный рост побегов отмечался на вертикальных отводках, их длина к первому окучиванию была в среднем несколько больше, чем на горизонтальных отводках. В более холодные 1976 и 1978 гг. начало отрастания побегов задержалось на 8—10 дней по сравнению с 1977 г.

## Продуктивность отводковых маточников (выход отводков)

Подвой	Год эксплуатации	Шт. с куста		% от общего выхода	
		всего	стандартных	стандартных	I сорта
Корнесобственные, размножаемые вертикальными отводками					
В9	1-й	1,98	0,14	8,8	0,0
№ 54-118		2,08	1,04	50,0	29,7
НСП <sub>05</sub>		Несущ.	0,14	9,7	6,5
В9	2-й	2,32	0,92	39,9	14,6
№ 54-118		4,65	2,94	63,5	27,9
НСП <sub>05</sub>		0,33	0,39	6,9	6,3
В9	3-й	5,07	2,38	46,8	20,6
№ 54-118		8,78	5,67	64,6	20,2
НСП <sub>05</sub>		1,15	0,23	6,2	Несущ.
В9	4-й	6,31	2,54	40,2	16,5
№ 54-118		12,57	7,68	61,1	22,0
НСП <sub>05</sub>		1,03	0,83	8,0	Несущ.
Привитые, размножаемые вертикальными отводками					
В9	1-й	2,35	0,52	22,1	10,3
№ 54-118		2,76	1,84	66,7	40,0
А2		2,52	1,48	58,4	34,8
НСП <sub>05</sub>		0,32	0,34	7,0	7,8
В9	2-й	4,31	1,31	30,8	15,8
№ 54-118		6,20	3,81	61,9	28,8
А2		4,10	2,73	66,6	40,0
НСП <sub>05</sub>		0,97	0,26	10,5	6,6
В9	3-й	5,74	1,97	34,3	14,2
№ 54-118		8,20	4,99	60,8	25,0
А2		5,76	3,65	63,8	34,7
НСП <sub>05</sub>		1,21	0,82	9,7	8,6
Привитые, размножаемые горизонтальными отводками					
В9	1-й	4,0	1,52	38,5	18,3
№ 54-118		6,64	3,31	49,8	29,8
А2		3,92	2,24	57,2	35,8
НСП <sub>05</sub>		0,54	0,45	6,3	5,6
В9	1-й	4,64	1,19	25,3	12,1
№ 54-118		6,50	3,88	52,2	24,5
А2		4,76	2,13	44,8	22,9
НСП <sub>05</sub>		1,07	0,70	7,8	3,6

Выход отводков в среднем на одно маточное растение был наименьшим в корнесобственном маточнике (табл. 1). В привитой культуре он несколько возрастал и оказался наибольшим у маточников, размножаемых горизонтальными отводками. Наименьшая продолжительность периода от первого окуливания до начала корнеобразования у подвоя № 54-118 — 25—31 день, наибольшая — у подвоя В9 — 35—44 дня.

Приживаемость и рост подвоев из отводков в питомнике в значительной мере зависят от анатомической структуры придаточных корней первого порядка ко времени отделения отводков. По нашим наблюдениям, осеннее отделение отводков в условиях Московской области нецелесообразно, так как к этому периоду большая часть корней сохраняет первичное строение. Выше приведены данные, полученные при весеннем отделении отводков.

Продуктивность корнесобственного маточника при размножении вертикальными отводками определяется наследственными особенностями размножаемых растений. Она была наибольшей у полукарликового подвоя № 54-118. От каждого маточного растения за 1976—1979 гг. получено по 28 отводков, из которых стандартных оказалось 17, а I сорта — 25 % от общего выхода. Значительно ниже результаты у карликового подвоя В9. За первые 4 года эксплуатации с каждого маточного растения было отделено 15,7 отводка, из которых только 6 при-

няты условно за стандартные, так как у них лишь небольшая часть корней имела вторичное строение. В итоге даже за 4-й год эксплуатации выход стандартных подвоев В9 в расчете на 1 га составил лишь 29,3 тыс. шт., что недостаточно для закладки очередного поля питомника, равного площади маточника.

Доля нестандартных подвоев со 2-го года эксплуатации у подвоя № 54-118 составила 35—39 %, а у В9 — 53—60 %. С увеличением возраста она снижалась, но количество отводков с диаметром стеблевой части менее 5 мм повышалось.

Биометрические показатели отводков I и II сортов свидетельствуют о хорошем развитии их стеблевой части при относительно более слабом развитии корневой системы. Например, высота стандартных отводков достигла 78—108 см, масса сухого вещества стебля — 11,5—17,2 г, тогда как масса сухого вещества корней была довольно низкой — 0,5—1,5 г в среднем на один черенок. В результате у подвоя № 54-118 на единицу массы корней приходилось до 6—16 единиц массы стеблевой части, а у В9 — 10—14 единиц.

Несоответствие в развитии стеблевой части и корней отводков, видимо, обусловлено не только биологическими особенностями подвоев, но и в значительной степени — способом размножения. Вероятно, формирование корневой системы на отводках определяется соотношением частей маточного растения.

В корневой системе подвоя № 54-118 было больше корней, имеющих вторичное строение, и ко времени отделения отводков лишь 29—44 % корней первого порядка (по длине) имели первичное строение, тогда как у В9 этот показатель был выше почти в 2 раза.

В привитом маточнике горизонтальные отводки укоренялись на 2-й год после закладки и их отделяли одновременно с выкопкой маточных растений. Общий выход отводков в расчете на 1 га при данной технологии составил 124—235 тыс. шт. Продуктивность подвоя № 54-118 оказалась в 1,6—1,8 раза выше, чем В9 и А2.

Укореняемость отводков подвоя № 54-118 в меньшей степени зависела от погодных условий, и выход стандартных подвоев был почти одинаковым, около 50 % от общей продуктивности, в то время как у подвоев В9 и А2 в 1978 г. с относительно холодным летом он был на 12—13 % ниже, чем в более благоприятные годы (1977 и 1979).

Изучение биометрических показателей отводков I и II сортов показало, что стеблевая часть горизонтальных отводков всех подвоев, как и у вертикальных, была достаточно хорошо развита, но у первых оказалась лучше развита корневая система. У горизонтальных отводков по сравнению с вертикальными несколько снизилось отношение массы сухого вещества стеблей и корней. Однако доля корней первого порядка вторичного строения была фактически такой же, как и у вертикальных отводков.

При оценке данной технологической схемы следует учитывать, что отводки здесь получали один раз в 2 года и с учетом этого выход стандартного материала с единицы площади в расчете на год фактически уменьшается в 2 раза. Таким образом, данная технологическая схема в условиях Московской области и близких к ней по климатическим условиям областях приемлема только при использовании в качестве маточных растений таких подвоев, как № 54-118, хорошо размножающихся отводками и имеющими высокую продуктивность.

### Зеленое черенкование

Укореняемость зеленых черенков в значительной мере зависела от наследственных особенностей изучаемых подвоев, а также условий выращивания маточных растений и их частей (табл. 2). Так, при культуре маточников в открытом грунте у клонового подвоя № 54-118 без этиолирования в среднем за 2 года она составила 37 %, у В9 — 30,5, а у А2 — лишь 18 %. Период до начала укоренения у зеленых черенков

Укореняемость зеленых черенков из локально этиолированных побегов (числитель) и без этиолирования (знаменатель)

Подвой	Маточник в открытом грунте		Маточник в пленочном необогреваемом туннеле			
	укореняемость, %	выход черенков со стеблевой частью < 15 см, % от укорененных	укореняемость, %	выход черенков, % от укорененных, со стеблевой частью, см		
				< 15	15—30	> 30
1977 г.						
В9	37,0±6,7	37,0±6,7	91,5±3,5	45,2±6,2	41,0±6,1	5,3±2,8
	24,0±5,9	24,0±5,9	72,8±5,2	50,7±5,8	22,1±4,8	0,0±0,3
№ 54-118	56,0±9,8	41,0±9,7	96,9±2,3	46,2±6,5	42,7±6,5	8,0±3,5
	29,5±9,0	29,5±9,0	76,0±5,1	45,7±6,0	29,2±5,4	1,1±1,6 -0,9
А2	52,6±9,9	52,6±9,9	84,2±4,2	47,7±5,8	34,7±5,5	1,8±1,5
	9,3±5,8	9,3±5,8	66,2±6,1	53,5±6,5	12,7±4,3	0,0±0,4
1978 г.						
В9	45,8±5,7	45,8±5,7	97,0±1,8	58,2±5,2	38,8±5,2	0,0±0,3
	37,2±5,6	37,2±5,6	89,9±3,7	68,5±5,6	21,4±5,0	0,0±0,4
№ 54-118	72,0±5,6	72,0±5,6	100,0—0,4	60,4±6,1	39,6±6,1	0,0±0,4
	46,2±6,0	46,2±6,0	95,0±3,0	71,5±6,2	23,5±5,9	0,0±0,5
А2	56,8±7,0	56,8±7,0	88,0±5,7	59,2±8,6	28,8±7,9	0,0±0,8
	27,3±5,4	27,3±5,4	70,5±6,3	68,5±6,4	2,0±1,9	0,0±0,5

всех подвоев был длительный — 24—35 дней. Практически весь укорененный материал, за исключением подвоя № 54-118, не образовал прироста и был отнесен к третьему разбору (размер стеблевой части менее 15 см).

При выращивании маточных растений в открытом грунте при локальном этиолировании побегов укореняемость зеленых черенков подвоя № 54-118 повысилась на 26,5 %, В9 — на 12,5 и А2 — на 36 % и на 4—7 дней сократился период до начала образования у черенков придаточных корней.

Т а б л и ц а 3

Укореняемость зеленых черенков из локально этиолированных побегов (числитель) и без этиолирования (знаменатель)

Подвой	Укореняемость, %	Из них с размером стеблевой части		
		√ 15 см	15—30 см	∧ 30 см
В9	92,7	28,6	27,3	36,8
	72,0	37,0	22,0	13,0
№ 54-118	96,8	21,9	37,8	37,1
	83,6	33,3	37,1	13,2
А2	75,4	36,2	31,5	7,7
	50,1	37,4	12,7	0,0

Укореняемость зеленых черенков при выращивании маточников в пленочном необогреваемом туннеле у В9 была выше на 50 %, у № 54-118 — на 48 и у А2 — на 55 %, а в сочетании с локальным этиолированием — соответственно на 64, 61 и 68 %, чем при выращивании маточников в открытом грунте, причем период до начала укоренения сократился до 6, 8 и 12 дней. Укорененные черенки от маточных растений, выращиваемых в пленочном туннеле, значительно лучше развились, 31,8—41,1 % из них имели стеблевую часть 15—30 см. Однако выход черенков со стеблевой частью более 30 см оставался очень низким и не превышал 4,0 %.

Наиболее высокие результаты были получены при выращивании маточников в пленочной обогреваемой теплице (табл. 3). В этом случае укореняемость зеленых черенков оказалась такой же высокой, как и в варианте с маточником из пленочного необогреваемого туннеля, но качество укорененного материала было значительно выше. Так, вы-

Укореняемость зеленых черенков и их качество в зависимости от этиолирования и онтогенетического состояния материнских растений

Показатели	В9		№ 54-118		А2		ММ106	
	ю	в	ю	в	ю	в	ю	в
Укореняемость, % (средняя за 1983—1984 гг.)	80,3	77,8	90,8	88,1	57,0	41,0	76,8	62,0
Масса сухого вещества, г (1983 г.):	66,0	40,3	78,3	75,5	25,1	3,0	32,3	15,0
корней	0,58	0,45	0,84	0,76	0,77	0,34	0,62	0,48
черенка	0,45	0,37	0,80	0,77	0,18	0,10	0,26	0,17
	1,34	1,27	2,57	2,47	1,60	1,17	2,46	1,94
	1,20	1,06	2,25	2,24	0,56	0,35	0,87	0,74

Примечания. 1. В числителе — с этиолированием, в знаменателе — без этиолирования.

2. ю — ювенильные маточные растения, в — взрослые.

ход укорененных черенков 1-го разбора со стеблевой частью более 30 см у подвоев В9 и № 54-118 составил в среднем за 3 года около 37 %, а количество укорененных черенков без прироста значительно сократилось.

Анализ качества укорененного материала по сортам показал, что лучшим развитием отличались черенки 1-го разбора карликового подвоя В9, высота которых достигала 51,6 см, диаметр штамбика — более 5 мм, а масса сухого вещества корней — 1,2 г.

Результаты производственных испытаний технологии зеленого черенкования с выращиванием маточников в пленочной обогреваемой теплице и локальным этиолированием побегов подтвердили ее существенные преимущества перед культурой маточников в открытом грунте. За период с 1977 по 1981 г. в плодопитомническом комплексе совхоза «Память Ильича» Московской области было высажено на укоренение около 1 млн. 200 тыс. зеленых черенков клоновых подвоев яблони селекции проф. В. И. Будаговского. Из них укоренилось 920 тыс. шт., а выход стандартных подвоев составил 415 тыс. шт. При выращивании маточников в открытом грунте эти показатели были значительно ниже. Из 275 тыс. черенков, высаженных в 1974—1975 гг., укоренилось всего 30 %.

В дальнейших исследованиях по совершенствованию технологии зеленого черенкования установлено, что эффективность локального этиолирования в значительной мере определяется онтогенетическим состоянием и наследственными особенностями маточных растений (табл. 4). Так, у подвоев А2, ММ106 и № 54-118 этиолирование повысило укореняемость черенков как от взрослых, так и от ювенильных маточных растений. У подвоя В9 укореняемость черенков от взрослых маточников повысилась в варианте с этиолированием почти в 2 раза.

Качество укорененного материала, а следовательно, и результаты доращивания были лучшими при этиолировании побегов ювенильных маточников.

Зеленое черенкование представляет большой практический интерес при ускоренном размножении новых перспективных клоновых подвоев яблони. Высокий коэффициент размножения был получен нами уже в 1-й год после перепрививки маточных растений. Так, из 124 черенков клонового подвоя № 62-396, привитых во II декаде марта 1984 г. в пленочной обогреваемой теплице, к концу III декады мая отросло 279 побегов, из которых нарезано и высажено на укоренение 740 зеленых черенков. Выход укорененного материала составил 532 % от числа привитых черенков, что более чем в 5 раз выше, чем при оку-

лировке глазков или прививке черенков и укоренении отводков. К концу вегетационного периода из оставшихся после срезки зеленых черенков нижних частей побегов отросло 150, которых достаточно для 500 новых прививок.

Аналогичные результаты были получены нами в опытах 1978—1979 гг. при изучении ускоренного размножения зимостойких подвоев селекции проф. С. Н. Степанова. На 2-й год после прививки продуктивность маточника повышалась на 27,5 % по сравнению с 1-м годом.

### Укоренение одревесневших черенков и приемы создания ювенильных маточников

В предварительных исследованиях 1979—1981 гг. в качестве исходного материала использовали однолетний прирост растений, произрастающих в пленочной обогреваемой теплице. С 1 га такого маточника можно получить около 3,2—3,6 млн. шт. зеленых и 240—270 тыс. одревесневших черенков. Использование последних для выращивания подвоев представляет определенный практический интерес.

Наши опыты показали, что это вполне возможно и целесообразно. Локальное этиолирование побегов в сочетании с тепловой предпосадочной обработкой одревесневших черенков и их посадка на укоренение во II декаде марта в пленочную обогреваемую теплицу обеспечили хороший выход подвоев (табл. 5), которые по развитию превосходили укорененные зеленые черенки.

Т а б л и ц а 5

Выход подвоев из одревесневших черенков с локально этиолированными побегов  
(в среднем за 1979—1981 гг.)

Подвой	Высажено черенков, шт.	Получено подвоев, %	Из них с приростом надземной части, см		
			< 15	15—30	> 30
В9	1917	46,5	40,7	44,7	14,6
№ 54-118	1472	67,0	44,8	31,6	23,6
№ 57-490	1057	57,6	39,9	29,1	31,0

Лучшей укореняемостью отличались одревесневшие черенки подвоя № 54-118. Выход подвоев в этом случае достиг 67 % от числа высаженных черенков. Еще выше укореняемость была у черенков от ювенильных маточников при теплостимуляции. У В9 она составила 75 %, № 54-118 — 87,5 и № 57-490 — 80 %. Следовательно, использование маточных ювенильных растений является значительным резервом повышения эффективности выращивания клоновых подвоев яблони из одревесневших черенков.

Дальнейшие перспективы размножения клоновых подвоев одревесневшими черенками будут, по-видимому, во многом определяться решением проблемы повышения их приживаемости в открытом грунте, что довольно сложно. Важное значение при этом имеет качество исходного материала, определяемое онтогенетическим состоянием маточных растений и условиями выращивания побегов.

Наиболее высокое стабильное укоренение одревесневших черенков и лучшее развитие корней у клоновых подвоев № 54-118 и В9 получено в варианте с этиолированием ювенильных маточников, выращиваемых в теплицах (табл. 6). Следует отметить, что удовлетворительная укореняемость черенков была в подобном варианте и при культуре маточников в открытом грунте.

У подвоев ММ106 и А2 укореняемость одревесневших черенков от ювенильных маточников открытого грунта в варианте с этиолированием составила соответственно 42,0 и 39,9 %, а от маточника из теплицы — 56,6 и 35,2 %.

Укореняемость одревесневших черенков в открытом грунте в зависимости от локального этиолирования и онтогенетического состояния маточных растений (в среднем за 1983—1984 гг.)

Подвой	Тип маточника	Маточник в открытом грунте			Маточник в пленочной теплице				
		укоренилось, %	из них по разборам		укоренилось, %	из них по разборам		сухое вещество корней, г, по разборам	
			1	2		1	2	1	2
№ 54-118	Ювенильный	48,5	23,5	25,0	62,0	36,4	25,6	4,13	0,75
		27,3	12,1	15,2	33,1	19,2	13,9	2,17	0,56
	Взрослый	25,9	13,9	11,0	52,7	26,4	26,3	3,95	0,78
		2,6	0,5	2,1	27,9	18,1	9,8	2,04	0,30
В9	Ювенильный	31,8	6,2	25,6	55,6	33,7	22,3	1,51	0,78
		12,6	3,1	9,5	20,3	14,2	6,1	1,11	0,50
	Взрослый	15,4	5,1	10,3	57,2	21,0	36,2	1,27	0,59
		6,3	0,0	6,3	14,8	3,2	11,6	1,01	0,22

Примечания. 1. В числителе — черенки с локально этиолированными побегов, в знаменателе — без этиолирования (контроль).

2. 1-й разбор — укорененные черенки с приростом >15 см, 2-й — <15 см.

Для испытания в производственных условиях предлагаемой нами технологической схемы получения одревесневших черенков требуется создание достаточного количества ювенильных маточников. Определенный интерес в этом плане может представлять прививка корневых черенков в крону (рис. 1, 2, табл. 7).

В среднем за 2 года приживаемость привитых корневых черенков у подвоя № 54-118 была на 28,4, а у В9 — на 35,3 % выше, чем высаженных в грунт. В 1-й год после прививки и посадки суммарный прирост, а следовательно, и выход черенков с одного прижившегося корневого черенка в опытном варианте оказался в 3—4 раза больше, чем в контроле. В расчете на исходный черенок продуктивность привитого маточника увеличилась в 4,5—7,6 раза.

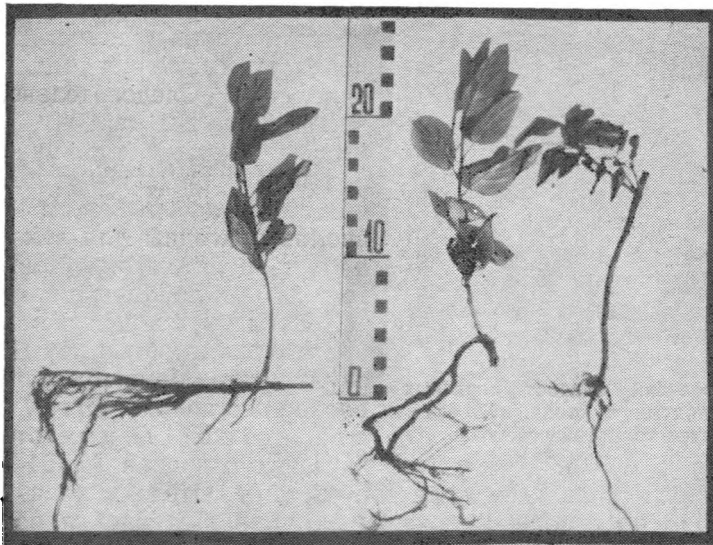


Рис. 1. Ювенильные побеги из корневых черенков, высаженных в грунт.



**Эффективность способов получения ювенильных побегов**  
(в среднем за 1983—1984 гг.)

Подвой	Приживаемость корневых черенков, %	Побегов на прижившийся черенок, шт.	Суммарный прирост побегов, см, в расчете на черенок	
			прижившийся	исходный
№ 54-118	67,8	2,7	112	75,9
	39,4	1,6	45	17,7
В9	78,7	4,0	118	92,8
	43,4	1,5	29	12,7

**П р и м е ч а н и е.** В числителе — прививка корневых черенков в крону, в знаменателе — посадка в грунт (контроль).

Следовательно, прививка корневых черенков в крону произрастающих в пленочной обогреваемой теплице растений создает реальную возможность в промышленных объемах получать ювенильные побеги, что в конечном итоге значительно повысит эффективность размножения клоновых подвоев яблони как отводками, так и зелеными и одревесневшими черенками.

**Влияние способов размножения подвоев  
на выход привитых однолеток в питомнике**

При размножении отводками, зелеными и одревесневшими черенками полученный материал существенно различался по биометрическим показателям, особенно по развитию корневой системы. Важно было выявить, в какой мере это проявится при выращивании саженцев в питомнике. Подвой В9 и № 54-118, полученные из зеленых черенков, существенно превосходили по всем основным показателям подвой, выращенные из отводков (табл. 8). При этом у них отмечались высокая приживаемость при высадке в первое поле питомника, хороший подход к окулировке и почти стопроцентная приживаемость заокулированных глазков и высокий выход однолеток. Следовательно, укорененные зеленые черенки, стеблевая часть у которых к концу вегетации в год черенкования в условиях Московской области 30 см и больше, вполне пригодны для закладки первого поля питомника без предварительного их доращивания в школке.

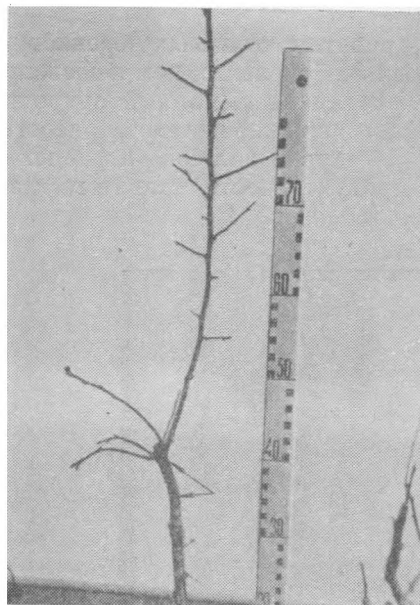


Рис. 2. Однолетний прирост корневых черенков, привитых в крону. (Стрелками отмечен корневой черенок).

Важным показателем подвоев является отставание коры во время окулировки. Можно полагать, что плохое отставание коры у большинства отводков В9 и некоторого количества отводков № 54-118 обус-

ловлено слабым развитием корневой системы. Отводки клонового подвоя № 54-118 по основным показателям приближались к подвоям из укорененных зеленых черенков. Следует также отметить, что из-за низкого выхода однолеток (37—19 %) отводки клонового подвоя В9 без предварительного доращивания непригодны для закладки первого по-

**Приживаемость глазков и выход однолеток на подвоях из отводков  
и зеленых черенков (среднее за 1978—1979 гг.)**

Показатель	В9			№ 54-118		
	из зеленых черенков	из отводков		из зеленых черенков	из отводков	
		I сорта	II сорта		I сорта	II сорта
Приживаемость, %	93,4	84,0	51,2	93,8	87,7	81,6
Подшло к окулировке, % от высаженных	88,2	82,7	39,3	90,1	86,5	79,1
из них с плохим отставанием коры	0,0	83,8	93,9	0,0	19,1	28,9
Приживаемость глазков, %:						
при осенней ревизии	98,9	72,0	63,8	99,2	96,3	87,9
при весенней ревизии	87,2	49,2	51,1	87,5	84,5	79,2
Получено однолеток, % от высаженных подвоев	80,3	37,3	19,0	79,6	77,3	72,5
Высота однолеток, см	61,3	62,1	56,8	72,9	75,2	68,5
Диаметр штамбика, мм	8,2	8,3	7,6	8,4	8,5	8,1

ля питомника. По биометрическим показателям однолетки на подвоях из зеленых черенков мало отличались от однолеток на отводках I сорта и значительно превосходили однолетки на отводках II сорта.

После прививки клоновых подвоев, полученных из одревесневших и зеленых черенков, получен высокий выход однолеток по всем сортоподвойным комбинациям (табл. 9). В 1981—1982 гг. к окулировке

Т а б л и ц а 9

**Выход однолеток и некоторые их биометрические показатели на подвоях, выращенных из одревесневших и зеленых черенков (в среднем за 1982—1984 гг.)**

Сортоподвойная комбинация	Получено однолеток, % от окулированных глазков		Высота однолеток, см		Диаметр штамбика, мм	
	о	з	о	з	о	з
Антоновка обыкновенная на В9	88,2	69,0	86,5	84,0	9,1	9,0
Мелба на В9	80,0	71,2	88,0	94,0	9,4	10,0
Антоновка обыкновенная на № 54-118	72,8	79,4	94,5	95,5	11,0	10,5
Мелба на № 54-118	87,2	89,7	109,0	99,5	11,7	12,1

Примечание. о — на подвоях из одревесневших, з — из зеленых черенков.

подшли практически все высаженные подвои, а в 1983 г. у № 54-118 окулировано 90—96, у В9 — 88—100 %. Подвоев с плохим отставанием коры во время окулировки не было. Лучше других развивались однолетки на подвое № 54-118. Между сортами однозначной зависимости развития однолеток от способа размножения не обнаружено.

#### Экономическая эффективность размножения клоновых подвоев яблони зелеными черенками и вертикальными отводками

Применение локального этиолирования побегов связано с дополнительными материально-денежными и трудовыми затратами на этапе подготовки их к черенкованию. Себестоимость зеленых черенков в этом случае повышается на 15,6—18,0 %, а затраты труда — на 0,72—

Соотношение затрат на укоренение 1 тыс. зеленых черенков

Группа работ	Затраты, чел.-дн.		Себестоимость, руб.	
	В9	№ 54-118	В9	№ 54-118
Подготовка черенков к укоренению	0,47	0,42	30,64	26,68
	1,20	1,14	35,43	31,50
Укоренение	3,17	2,68	80,73	64,92
	3,44	3,16	71,86	63,08
Доращивание	5,78	4,83	118,98	91,66
	5,30	4,79	95,44	81,36

П р и м е ч а н и е. В числителе — без этиолирования (контроль), в знаменателе — локальное этиолирование побегов.

0,73 чел.-дн. (табл. 10). Однако в связи с тем, что укореняемость черенков при локальном этиолировании в среднем за 3 года была на 17—21 % выше, чем в контроле, себестоимость 1 тыс. укорененных черенков уменьшилась на 2—9 руб., а 1 тыс. стандартных подвоев — на 10,3—23,5 руб., затраты труда в последнем случае были ниже на 0,48—0,04 чел.-дн.

Таким образом, предварительная подготовка черенков к укоренению с помощью этиолирования с экономической точки зрения является вполне оправданной.

Экономическая эффективность размножения вертикальными отводками и зелеными черенками зависит от способности подвоев образовывать придаточные корни. Так, из-за низкой укореняемости отводков и слабого развития на них корневой системы себестоимость 1 тыс. стандартных отводков у подвоя В9 составила 171,5 руб., а зеленых черенков — 95,4 руб. У легкоукореняемого подвоя № 54-118 себестоимость подвоев из зеленых черенков оказалась на 29,6 руб. выше, чем из отводков.

Использование зеленого черенкования способствует значительной экономии земельной площади. Например, для получения только 1 млн. стандартных подвоев В9 и № 54-118 (а их нужно десятки миллионов) способом зеленого черенкования необходимо соответственно 3,1 и 2,8 га (из них 1,5 и 1,25 га защищенного грунта), а при размножении отводками по общепринятой технологии — 51,3 и 14,4 га.

### Обсуждение

Наши исследования показали, что недостаточный объем производства слаборослых саженцев во многом объясняется несоответствием используемых способов размножения способности подвоев образовывать придаточные корни. Основной способ выращивания клоновых подвоев — вертикальными отводками — в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР дает удовлетворительные результаты только для полукарликового подвоя № 54-118. В то же время при размножении карликового подвоя В9 даже на 4-й год эксплуатации маточника выход подвоев с 1 га недостаточен для закладки очередного поля питомника равной площади. К тому же выход однолеток на В9 во втором поле питомника очень низкий (37 % на отводках I и лишь 19 % — на отводках II сорта). Следовательно, для производственного размножения этого ценного подвоя данный способ непригоден.

Способность подвоев к образованию придаточных корней может существенно изменяться в зависимости от способа размножения, онтогенетического состояния и условий выращивания маточных растений. Так, зеленое черенкование при культуре маточников клонового подвоя

В9 в пленочной обогреваемой теплице и локальном этиолировании побегов обеспечило выход укорененного материала в производственных условиях в среднем за 3 года 92,7 % от числа высаженных на укоренение зеленых черенков. Почти 30 % из них без доращивания были пригодными для закладки первого поля питомника, а привитых саженцев получено в 2—4 раза больше, чем на отводках. Укореняемость зеленых черенков В9 от ювенильных побегов без локального этиолирования в условиях 1983—1984 гг. составила 76—81 %. Таким образом, уже сейчас возможно успешное размножение ценных в хозяйственном отношении клоновых подвоев.

Выход клоновых подвоев яблони можно значительно повысить при сочетании зеленого черенкования со способом укоренения одревесневших черенков. При выращивании маточников в пленочной обогреваемой теплице и зеленом черенковании в III декаде мая к концу вегетации отрастают побеги, которые можно успешно использовать для размножения одревесневшими черенками. Даже у подвоя В9 их укореняемость в варианте с использованием локального этиолирования в среднем за 2 года составила 55,6—57,2 %.

Наибольший эффект зеленое черенкование обеспечивает при ускоренном размножении. Уже в 1-й год коэффициент воспроизводства каждого привитого черенка достиг в наших исследованиях 5,3, тогда как в лучших вариантах ускоренного размножения на основе прививки черенков или глазков и укоренения отводков он не превышал единицы [3].

Результаты проведенных в Тимирязевской академии опытов по корнесобственному размножению многих культур, в том числе и сортовых яблонь, показали перспективность способа размножения, основанного на получении ювенильных побегов, которые затем используют для зеленого черенкования [17]. Теоретической основой для этого послужили результаты исследований, свидетельствующие о возможности воспроизведения ювенильных признаков не только у семенных, но и у сортовых растений, размноженных укоренением черенков от взрослых особей [13, 14]. Как показали наши опыты, ювенильные побеги в промышленных объемах можно успешно получать от корневых черенков, привитых в крону произрастающих в пленочной теплице маточных растений. Приживаемость прививок, число образовавшихся на них побегов и их суммарный прирост при этом были в 2—3 раза больше, чем при посадке корневых черенков в грунт теплицы.

Выполненные нами исследования и производственные испытания лучших вариантов позволили разработать следующую схему организации промышленного производства карликовых и полукарликовых подвоев яблони, которая принята к внедрению в плодopитомническом комплексе совхоза «Память Ильича» Московской области:

- создание привитых маточников в пленочной обогреваемой теплице;
- ускоренное размножение зелеными черенками с использованием при необходимости локального этиолирования побегов;
- посадка укорененных черенков на доращивание в открытый грунт для получения корневых черенков;
- прививка корневых черенков в крону выращиваемых в теплице маточных растений;
- ускоренное размножение ювенильных побегов зелеными черенками;
- закладка маточников для размножения отводками, зелеными и одревесневшими черенками.

### Заключение

Сравнительное изучение эффективности размножения клоновых подвоев яблони отводками, зелеными и одревесневшими черенками показало, что легкоукореняемые подвои, такие как № 54-118, в условиях

Центрального района Нечерноземной зоны РСФСР лучше размножать вертикальными отводками, а карликовый подвой В9 — зелеными черенками. Перспективно размножение подвоев одревесневшими черенками с использованием приемов направленного воздействия на маточные растения с целью развития в онтогенезе побегов свойства легко укореняться при черенковании. Эффективным способом получения ювенильных побегов оказалась прививка корневых черенков в крону выращиваемых в пленочной теплице маточных растений. В технологическую схему промышленного производства клоновых подвоев яблони целесообразно включать ускоренное размножение исходного материала зелеными черенками и закладывать черенковые маточки ювенильными растениями.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бакун В. К., Загурский С. Ф. Ускоренное размножение клоновых подвоев яблони в условиях Московской области. — Докл. ТСХА, 1978, вып. 246, с. 5—11. — 2. Будаговский В. И. Культура слаброслых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. — 3. Грязев В. А. Ускоренное размножение клоновых подвоев яблони и груши. — Автореф. канд. дис. Нальчик, 1970. — 4. Данилов А. И. Укоренение черенков яблони в условиях электрообогрева и искусственного тумана. — Докл. ТСХА, 1965, вып. 111, ч. 2, с. 53—59. — 5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. — 6. Доспехов Б. А., Васильев И. П., Туликов А. М. Практикум по земледелию. М.: Колос, 1977. — 7. Леонова Н. Т. Ускоренные способы размножения клоновых подвоев яблони в средней полосе. — Автореф. канд. дис. М., 1968. — 8. Маслова В. А. Размножение яблони зелеными черенками в условиях искусственного тумана. — Автореф. канд. дис. М., 1974. — 9. Никифоров М. А., Яковлев Б. И. Практикум по организации овощеводства, садоводства и виноградарства в совхозах и колхозах. М.: Колос, 1972. — 10. Петербургский А. В. Практикум по агрономической химии/Изд. 6-е перер. и доп. М.: Колос, 1968. — 11. Программно-методические указания по агротехническим опытам с плодовыми и ягодными культурами/Под ред. И. Д. Сливаковского. Мичуринск, 1956. — 12. Прохорова Т. Б., Поликарпова Ф. Я. Размножение клоновых подвоев яблони зелеными черенками. — В сб.: Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы. М., 1972, т. 14, с. 200—227. — 13. Тарасенко М. Т. Некоторые особенности индивидуального развития плодовых растений. — Докл. ТСХА, 1959, вып. 40, с. 83—90. — 14. Тарасенко М. Т. Ювенильная стадия и ее значение при вегетативном размножении многолетних растений. — Изв. ТСХА, 1964, вып. 4, с. 3—24. — 15. Тарасенко М. Т., Ермаков Б. С., Прохорова З. А., Фаустов В. В. Новая технология размножения растений зелеными черенками. (Методич. пособие). М., ТСХА, 1968. — 16. Тарасенко М. Т. Новая технология зеленого черенкования. — Изв. ТСХА, 1971, вып. 4, с. 119—136. — 17. Тарасенко М. Т., Маслова В. А. Вегетативное корнесобственное размножение яблони. — Изв. ТСХА, 1974, вып. 3, с. 127—142. — 18. Урбах В. Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. М.: Изд-во АН СССР, 1963.

*Статья поступила 29 октября 1984 г.*

#### SUMMARY

Investigations were carried out in 1976—1984 on the state farm "Pamyat' Ilyicha" of the Moscow region. Easy-rooting seedling stock (e. g. N:54=118) under conditions of the Moscow region is reasonable to be propagated by layers, and difficult-rooting ones (of the type В9), by green slips. Under propagating seedling stock with lignified slips the best results were obtained with the practices of directed effect on mother plants, which contributes to the establishment of seedling stock properties to root easily under slip propagation. Grafting root splits into the crown of mother plants grown in a plastic heated greenhouse is a promising practice of obtaining juvenile shoots. The article suggests a scheme of producing clone seedling stock of the apple tree, including hastened propagation of the parent material by green slips and layer mother plantations by juvenile plants.