

УДК 634.11:631.535:631.811.98

**ВЛИЯНИЕ ХЛОРХОЛИНХЛОРИДА
И ПЕРИОДИЧНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТОЧНИКА
НА УКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ЯБЛОНИ**

В. А. МАСЛОВА

(Кафедра плодоводства)

Приведены данные по укоренению зеленых черенков яблони сорта Пепин шафранный в зависимости от обработки маточных растений хлорхолинхлоридом и периодичности черенкования. Установлено, что хлорхолинхлорид сдерживает рост маточных растений после сильной омолаживающей обрезки и способствует лучшему укоренению зеленых черенков на

следующий после обработки год. Периодичное использование маточника 1 раз в 2 года приводит к увеличению укореняемости черенков по сравнению с ежегодным. Обсуждается возможный механизм воздействия хлорохлорида на ризогенез.

В настоящее время зеленое черенкование практикуется во многих плодово-ягодных и декоративных питомниках. Это стало возможным благодаря использованию автоматизированных установок искусственного тумана, более совершенных типов сооружений защищенного грунта, подогрева субстрата, холодильных камер, контейнеров. Важную роль здесь сыграло также применение синтетических ауксинов, стимулирующих корнеобразование у зеленых черенков [18, 24].

К сожалению, есть породы и сорта, которые плохо размножаются зелеными черенками даже при соблюдении всех требований, предъявляемых к современной технологии. К ним относится, в частности, яблоня. Следует, однако, иметь в виду, что среди большого числа представителей рода *Malus* имеются виды, формы и сорта с относительно легкой способностью к размножению зелеными черенками [26]. Среди используемых в культуре это прежде всего формы клоновых подвоев — парадизки и дусены, а также гибриды, полученные с их участием. Размножение клоновых подвоев на основе зеленого черенкования стало одним из ведущих способов в средней зоне садоводства России [18, 22, 25, 30]. Используется оно и в южных районах [4], а также за рубежом [36, 38]. Что касается сортов яблони, объединяемых в сборный культурный комплекс *Malus domestica* Borch., то большинство из них до сих пор остаются трудноукореняемыми. В наших опытах, проведенных в Московской сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева в 70–80-е годы, из 130 испытанных сортов яблони 82

(63,1%) вошли в трудноукореняемую, 25 (19,2%) — среднеукореняемую и 23 (17,7%) — легкоукореняемую группу. У сортов 1-й группы средний процент укоренения зеленых черенков за ряд лет составляет 0–30, 2-й — 31–70, 3-й — 71–100. Коммерческое размножение яблони на основе зеленого черенкования в настоящее время возможно лишь для сортов 3-й и частично 2-й групп. Варьирование кореняемости по годам довольно значительное, поэтому наши усилия в последние годы были направлены на совершенствование технологии с тем, чтобы обеспечить более высокие и стабильные результаты.

Известно, что укореняемость зеленых черенков зависит от физиологического состояния маточных растений и может быть высокой только при черенковании в определенные сроки, причем у яблони оптимальный период короткий [9, 15]. Очевидность связи ризогенеза с активностью ростовых процессов в побеге, используемом на черенки, побудила многих исследователей [2, 3, 21, 35] попытаться улучшить укореняемость зеленых черенков с помощью воздействия на маточные растения синтетическими регуляторами роста, число и область применения которых за последнее время значительно расширились [17, 33].

Были проведены такие исследования и на яблоне. В 1974–1975 гг. на Лонг-Эштонской опытной станции в Англии обнаружили, что одревесневшие черенки сортов из лугового сада, где применялся ретардант алар, гораздо лучше укореняются, чем черенки, взятые со специализированного маточника, выращиваемого по типу живой изгороди

[34, 39]. Это наблюдение положило начало серии опытов с ретардантами на маточнике клоновых подвоев, которые дали положительные результаты [4, 23, 27, 35].

В нашем первом рекогносцировочном опыте был применен ретардант хлорхолинхлорид (ССС) на ряде сортов яблони [16]. Корнесобственные и привитые деревья разного возраста, используемые в качестве маточных, обрабатывали препаратом за несколько дней до заготовки побегов для черенкования. Хлорхолинхлорид оказал положительное действие на развитие корневой системы у зеленых черенков тех сортов, которые обладали высоким потенциалом роста. В дальнейшем опыты были продолжены на специально высаженном для зеленого черенкования маточнике яблони. Изучали влияние СССР на укоренение зеленых черенков при разной периодичности использования маточных растений. Результаты этих опытов приводятся в настоящей статье.

Методика

Исследования проведены в 1988–1991 гг. на Плодовой опытной станции Тимирязевской академии на маточнике, заложенном осенью 1982 г. конесобственными саженцами яблони сорта Пепин шафранный. Саженцы выращены из зеленых черенков, укорененных в 1979 г. Маточные растения являются крайними (защитными) в рядах опытного сада, в котором корнесобственная яблоня изучается в сравнении с привитой. Схема посадки деревьев в саду — 5×4 м. Почва участка дерново-подзолистая, хорошо окультуренная. Система содержания почвы — паровая. Орошение не применяется.

Для опыта с СССР было выбрано

16 деревьев, расположенных по рядку вдоль северной границы сада. Деревья свободно росли без обрезки до весны 1987 г., когда был удален проводник, а все скелетные и полускелетные ветви обрезаны на 2–3-летнюю древесину. Летом того же года все отросшие побеги были использованы для заготовки зеленых черенков. При срезке побегов оставляли пеньки длиной 7–10 см с листьями для обеспечения фотосинтетической деятельности и роста в следующем году.

В опыте изучали варианты: 1 — обработка СССР через год, черенкование ежегодное; 2 — без обработки, черенкование ежегодное (контроль к варианту 1); 3 — обработка СССР через год, черенкование на следующий после обработки год; 4 — без обработки, черенкование через год (контроль к варианту 3).

Схема опыта приведена на рисунке.

В вариантах, где черенкование было ежегодным, весной проводили лишь санитарную обрезку, а в остальных — в год черенкования весной обрезали прошлогодние приросты на пенек, такой же, как при заготовке побегов на черенки. Обработку деревьев раствором СССР в концентрации 0,5% проводили через 2 нед после начала роста побегов и повторно через 2 нед после 1-й обработки¹.

В каждом варианте было по 2 дерева, побеги которых при нарезке черенков объединяли в одну совокупность. Из этих побегов нарезали черенки с 3 междоузлиями и 3 листьями (нижний лист удаляли), об-

¹ Автор благодарит сотрудников лаборатории регуляторов роста и развития сельскохозяйственных растений ТСХА за предоставленный препарат и помощь в обработке растений.

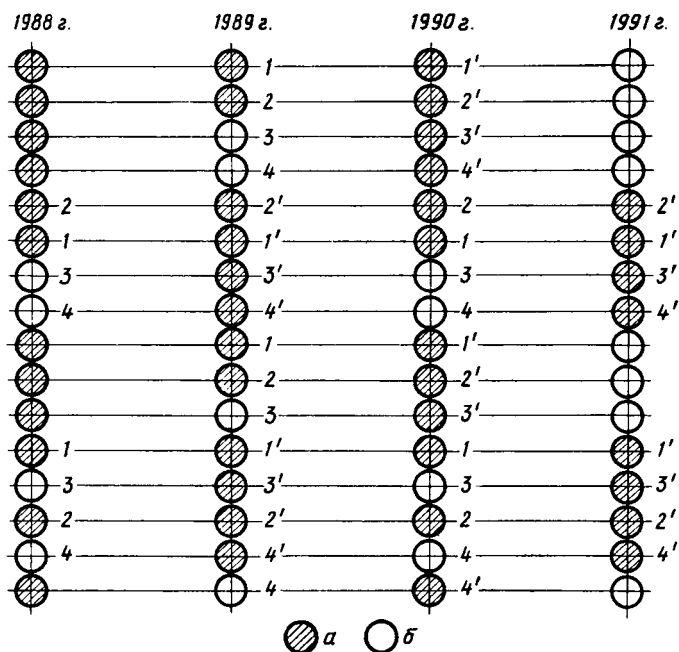


Схема опыта.

1 – обработка ССС через год, черенкование ежегодное; 2 – без обработки, черенкование ежегодное (контроль к варианту 1); 3 – обработка ССС через год, черенкование на следующий после обработки год; 4 – без обработки, черенкование через год (контроль к варианту 3); 1', 2', 3', 4' – те же варианты на следующий после обработки год; а – дерево, побеги которого в данный год используются на зеленые черенки; б – не используются.

рабатывали их спиртовым раствором ИМК (5 мг на 1 мл 50 % спирта, экспозиция 5 с) и высаживали в пленочную теплицу с искусственным туманом без обогрева субстрата. Срок черенкования – III декада июня, через 7–10 дней после 2-й обработки ССС. Субстрат – смесь торфа с песком или перлитом в соотношении 1:1. Учет укоренения проводили в I декаде октября при выкопке черенков. Подсчитывали общее количество черенков с корнями и выделяли из них черенки 1-го разбора. К последним относили че-

ренки с хорошо развитой одревесневшей корневой системой, имеющей не менее 2–3 порядков ветвления. Учитывали количество черенков с приростом.

Перед срезкой побегов для черенкования отмечали их состояние, сравнивая обработанные растения с контрольными. В 1988 и 1990 гг. в вариантах 1 и 2 были взяты средние пробы побегов (20 шт.) для определения их длины, количества и площади листьев, массы стебля и листьев. Площадь листьев определяли на конвейерном измерителе

площадей LI 3100 фирмы Li-Cor (США). В 1989 г. во всех вариантах была вычислена средняя длина побегов и подсчитано количество листьев. При определении продуктивности маточных растений учитывали общее количество побегов ростового типа, которые использовались или могли быть использованы на черенки, а также количество заготовленных черенков.

Результаты укоренения обрабатывали на основе альтернативной изменчивости по Урбаху [31], биометрические показатели — общепринятыми методами [11].

Результаты

Укореняемость зеленых черенков в среднем по всем вариантам была лучше в 1989 и 1990 гг., чем в 1988 и 1991 гг. (табл. 1). Так, общий процент укоренения в 1988 г. составил 47,1, 1989 — 71,3, 1990 — 73,7 и 1991 — 49,7. Во все годы общая укореняемость в опытных вариантах была выше или на уровне контрольных. Наибольшее различие отмечено между вариантом 1' (последствие ССС при ежегодном черенковании) и его контролем 2', особенно в 1990 г., когда оно достигало 24,8 %.

В этом же году получена наибольшая разница между контрольными вариантами 2' и 4' в пользу маточных растений, используемых для черенкования через год. В остальные годы маточные растения, черенкуемые через год, также давали лучшие результаты, но различие было менее значительным. Количество черенков 1-го разбора с хорошим развитием корневой системы в целом коррелировало с общим процентом укоренения. Количество черенков с приростом было одинаковым во всех вариантах и составляло не более 10 %. Длина прироста — 5–10 см.

Т а б л и ц а 1
Укоренение зеленых черенков яблони

Вариант	Год		Укореняемость, %	Черенки 1-го разбора, %
	обработки	черенкования		
1	1988	1988	48,0	36,0
2	"	"	46,2	38,5
1'	"	1989	76,0	48,0
2'	"	"	64,0	40,0
3'	"	"	76,0	46,0
4'	"	"	72,0	54,0
1	1989	"	74,0	56,0
2	"	"	66,0	38,0
1'	"	1990	76,3	63,9
2'	"	"	51,5	39,6
3'	"	"	84,2	73,3
4'	"	"	76,2	63,4
1	1990	"	76,8	61,6
2	"	"	77,3	62,9
1'	"	1991	48,5	40,6
2'	"	"	40,8	29,6
3'	"	"	58,0	49,0
4'	"	"	51,5	35,3

Статистическая обработка средних данных за 3 года показала достоверные различия между вариантами 1' и 2' по общей укореняемости и по количеству черенков 1-го разбора (табл. 2). Между остальными опытными вариантами и их контролем различия несущественны. Таким образом, обработка маточника ССС достоверно повысила результаты укоренения черенков яблони лишь на следующий после ее применения год при ежегодном черенковании. При сравнении между собой вариантов 1' и 3' существенных различий не было, т. е. при обработке маточника ретардантом не имела значения периодичность черенкования (ежегодно или через год). Без обработки ССС общий процент укоренения и количество

Результаты укоренения в среднем за 3 года

Показатель	Варианты					
	1	2	1'	2'	3'	4'
Укореняемость:						
%	566,3	63,2	66,9	52,1	72,7	66,6
доверительные границы ($P_{0,95}$)	59,7—	56,5—	61,1—	45,9—	67,2—	60,8—
	72,9	69,9	72,7	58,3	78,2	72,4
Количество черенков 1-го разбора:						
%	51,2	46,5	50,8	36,4	56,1	50,9
доверительные границы ($P_{0,95}$)	44,3—	39,6—	44,6—	30,4—	49,9—	44,7—
	58,1	53,4	57,0	42,4	62,3	57,1

черенков 1-го разбора были достоверно выше в варианте с использованием маточника 1 раз в 2 года по сравнению с ежегодным.

В результате визуальных наблюдений за состоянием побегов перед их черенкованием установлены различия между обработанными и кон-

трольными растениями в зависимости от года и от того, впервые или вторично проводилась обработка ССС. Так, в 1988 г. побеги не различались по длине, а листья в варианте 1 были крупнее и более темной окраски, чем в варианте 2 (контроль). В 1990 г., когда те же рас-

Т а б л и ц а 3

Длина и сырая масса побегов, количество и площадь листьев в период черенкования при первичной (1988 г.) и повторной (1990 г.) обработке маточника ССС

Показатель	1988 г.		1990 г.	
	1	2	1	2
Длина побега, см	42,6 ± 1,3	44,7 ± 1,5	39,2 ± 1,2	43,8 ± 0,9
Количество листьев	16,8 ± 0,3	17,4 ± 0,3	16,5 ± 0,4	16,3 ± 0,4
Площадь листьев, см ² :				
всего побега	531,4 ± 33,1	477,4 ± 22,0	477,7 ± 25,1	523,7 ± 21,9
1-го листа	31,6	27,5	29,0	32,1
Масса листьев, г:				
всего побега	14,2	12,0	12,3	13,3
1-го листа	0,84	0,69	0,75	0,82
Масса стебля, г	7,5	5,6	5,9	6,2
Масса побега с листьями, г	21,7	17,6	18,2	19,5

тения снова обрабатывали ССС, побеги перед черенкованием в опытном варианте были короче, а листья меньше и с небольшим хлорозом. Эти наблюдения совпали с данными биометрии (табл. 3). Количество листьев на побеге оказалось приблизительно одинаковым и не различалось по вариантам.

Масса листьев со всего побега, а также 1-го листа, масса стебля и соответственно масса побега с листьями в 1988 г. в опытном варианте были больше, а в 1990 г. меньше, чем в контроле.

Варьирование побегов по длине и площади листьев было большим при обработке ССС по сравнению с контролем (табл. 4).

Т а б л и ц а 4
Коэффициенты вариации (V, %) биометрических показателей

Показатель	1988 г.		1990 г.	
	1	2	1	2
Длина побега	3,00	3,33	3,14	1,98
Количество листьев	1,61	1,61	2,54	2,45
Площадь листьев	6,22	4,61	5,25	4,18

Как видно из табл. 5, где приведены данные о длине побегов и количестве листьев во всех вариантах опыта в период черенкования в 1989 г., обработка ССС в этом году (вариант 1) привела к уменьшению длины побегов по сравнению с контролем (вариант 2). Различия в количестве листьев были незначительны, хотя наблюдалась тенденция к его некоторому сокращению под влиянием ССС. В варианте 1' (обработка ССС в предыдущем году, черенкование ежегодное) значения этих показателей не отличались от контрольных, а в варианте 3' (обработка в предыдущем году, черенкование через год) — были существенно ниже, чем в контроле. Из сравнения контрольных вариантов 2' (черенкование ежегодное) и 4' (черенкование через год) следует, что длина побегов в 1-м случае была существенно больше, чем во 2-м; различия по количеству листьев незначительны.

По продуктивности обработанные ССС маточные растения существенно не отличались от контрольных. Количество побегов ростового типа, используемых для черенкования, было приблизительно одинаковым. С возрастом маточника отмечалось некоторое снижение их числа. Так, в 1988 г. в среднем на одном маточном растении было 60–80 побегов,

Т а б л и ц а 5
Длина побегов и количество листьев в 1989 г. при периодической обработке ССС маточников

Показатель	Варианты					
	1	2	1'	2'	3'	4'
Длина побега, см	42,8 ± 1,6	50,6 ± 2,1	50,6 ± 2,8	51,4 ± 2,2	38,9 ± 1,1	44,5 ± 1,3
Количество листьев, шт.	15,4 ± 0,4	17,0 ± 0,5	16,6 ± 0,6	17,2 ± 0,5	14,6 ± 0,4	16,2 ± 0,4

1989 г. — 50—70, 1990 г. — 30—50. Из одного побега в среднем заготавливали 1,8—2,0 черенка независимо от того, было ли обработано СССР или нет маточное растение. На обработанных СССР яблонях в отдельные годы отмечались единичное цветение и образование плодов.

Существенных различий в росте укорененных черенков на следующий после укоренения год в зависимости от изучаемых факторов не наблюдалось.

Обсуждение и выводы

Типы маточных насаждений и условия их выращивания во многом определяют укореняемость зеленых черенков сортов яблони, особенно если оно проводится без обогрева субстрата. Выращивание маточных растений на ювенильной основе в обогреваемых пленочных теплицах, а также прием этиоляции способствуют увеличению количества и улучшению качества укорененных черенков [7], но при этом усложняется и удорожается технология. При содержании маточника в открытом грунте более высокие результаты дает порослевый тип по сравнению со штамбовым, но в условиях средней полосы он менее устойчив, быстро истощается и повреждается морозами, вредителями и болезнями. Специализированный штамбовый маточник, выращиваемый по типу живой изгороди, несколько уступает по укореняемости зеленых черенков не только порослевому, но и обычным деревьям сада, используемым в качестве маточных [15]. По нашему мнению, это связано с сильной обрезкой специализированного маточника, нарушающей корреляцию между надземной и корневой системами и ведущей к изменению обмена веществ в сторону усиления синтеза метаболитов, в

большей степени связанных с восстановительным ростом стеблевых структур, чем корнеобразованием. Такими метаболитами могут быть как гормональные, так и пластические вещества. Известно, например, что преобладание азотистых веществ над углеводами приводит к снижению укореняемости черенков [18, 24].

Результаты обсуждаемого опыта показали, что, действительно, если снизить интенсивность использования маточника и обрезать его на зеленые черенки не ежегодно, а периодически 1 раз в 2 года, то существенно увеличивается процент укоренения и количество черенков 1-го разбора с более развитой корневой системой. При этом длина побегов на маточном растении уменьшается, т. е. ослабляется их линейный рост. Аналогичные данные получены и с помощью ретарданта СССР. Существенное увеличение укореняемости черенков и улучшение их качества наблюдались на следующий после обработки год при ежегодном использовании маточника. Максимальный процент укоренения был получен при черенковании обработанного маточника 1 раз в 2 года, но при этом по сравнению с контролем различия были несущественными, так как в данном случае и контрольные черенки укоренялись хорошо. В год обработки СССР не влиял на укореняемость зеленых черенков, что свидетельствует об опосредованном характере его воздействия на ризогенез. Вероятно, короткий период между последним опрыскиванием и срезкой побегов на черенки, который составлял 5—10 дней, был недостаточным для изменения физиологического состояния маточных растений в сторону повышения способности черенков к корнеобразованию.

Важно отметить, что действие СССР в год обработки на состояние

маточных растений перед их черенкованием зависело от того, впервые (1988 г.) или повторно (1990 г.) был применен ретардант. У обработанных впервые растений, подвергнутых сильной омолаживающей обрезке, незначительно уменьшалась длина побегов, и при этом наблюдалось увеличение площади листьев и более темная их окраска, что, вероятно, связано с повышением содержания хлорофилла. При повторном применении ССС через год реакция оказалась иной: длина побегов существенно сокращалась, площадь листьев была меньше, чем в контроле, отмечался хлороз, который со временем исчезал. Количество листьев, а следовательно, и междоузлий не изменялось под влиянием ССС ни в том, ни в другом году. Таким образом, ретардантное действие ССС проявлялось в растяжении междоузлий побега и росте листьев и было тем больше, чем меньше потенциал роста маточных растений. При этом непосредственной связи корнеобразовательной способности черенков с длиной побегов на обработанных растениях не установлено. Так, на следующий после обработки год длина побегов в период черенкования была на уровне контроля, а укореняемость значительно выше.

Полученные нами данные не противоречат имеющимся в литературе. Во многих работах отмечается, что действие ССС на длину побегов молодых деревьев яблони зависит от концентрации препарата, сроков и количества обработок, а также сортовых особенностей и физиологического состояния деревьев [1, 19]. Эффективность действия ССС находится в обратной зависимости от потенциала роста побегов в кроне [19]. Некоторые исследователи наблюдали под действием ССС уменьшение площади листовой пластинки и слабый хлороз [1], в то же время

есть данные об увеличении площади листьев [6, 19] и повышении содержания в них хлорофилла [20]. При обработке деревьев через год интенсивность ростовых процессов в годы без применения ССС восстанавливалась [19]. Отмечен локальный характер действия ССС [1, 19], что подтверждают наши данные о большей вариабельности длины побегов и площади листьев обработанных растений по сравнению с контрольными. Торможение роста побегов не сопровождалось уменьшением числа узлов и листьев и обуславливалось сокращением длины междоузлий [12, 20]. Это наблюдалось и в нашем опыте. Под влиянием ССС усиливалось развитие обрастающих корней у обработанных деревьев яблони [8, 12, 19], повышалась укореняемость, улучшалось развитие корневой системы у отводков и черенков [4, 16, 23, 35], что также соответствует данным рассматриваемого опыта.

Процесс корнеобразования сопровождается сложными анатомо-физиологическими изменениями черенков, ведущая роль в которых принадлежит гормонам [14, 28, 29, 32]. Действие синтетических регуляторов роста изменяет гормональный баланс растения или его частей, что может вызвать цепь реакций, не наблюдаемых в обычных условиях [10, 17]. Доказано, что ССС подавляет синтез гиббереллинов, тем самым снижая интенсивность роста клеток растяжением и, следовательно, уменьшая длину побегов [5, 17]. Механизм взаимодействия гиббереллинов с ауксинами в отношении ризогенеза совершенно неясен, однако на практике часто отмечается их антагонистический характер [14, 28, 29, 40, 41]. Исходя из этого можно предположить, что усиление корнеобразовательной способности зеленых черенков под действием ССС может быть связано с умень-

шением синтеза ГК. Причем нам представляется более вероятным в данном случае не прямое воздействие по цепочке ССС → ГК → ИУК → ризогенез, а через углеводный обмен. В ряде работ установлено, что под действием ССС в стеблях и листьях увеличивается содержание углеводов [6, 12, 13]. Так, отмечено 2-кратное увеличение концентрации моно- и дисахаров в побегах обработанных деревьев у сорта Находка лебедянская (клон Пепина шафранного) на том же маточнике, где мы проводили опыт [6]. Положительное же значение водорастворимых сахаров в процессе корнеобразования не вызывает сомнения. Следует добавить, что уровень стимуляции ризогенеза у черенков яблони с помощью одного ССС незначительный и существенного увеличения процента укоренения можно добиться только при совместном его применении с ауксинами. Это же справедливо и в отношении сахаров.

Повышение укореняемости черенков при использовании маточника 1 раз в 2 года также можно объяснить более высоким уровнем содержания углеводов за счет фотосинтеза побегов, оставленных без срезки в год, предшествующий черенкованию.

Подводя итоги, можно сделать вывод, что для получения более высоких результатов укоренения зеленых черенков сортов яблони необходимо сдерживать рост маточных растений после сильной омолаживающей обрезки с помощью ССС. При достаточном количестве маточных растений рекомендуется черенкование проводить с одних и тех же растений через год. Следует подчеркнуть, что это относится к сортам из относительно легкоукореняемой группы, типичным представителем которых является Пепин шафранный. Добиться хороших результатов укоренения зеленых че-

ренков у сортов из трудноукореняемой группы с помощью воздействия на маточные растения и черенки регуляторами роста пока не удается. Возможно, с развитием биотехнологических методов станет реальным укоренение и этих сортов, особенно при использовании *Agrobacterium rhizogenes* [37].

ЛИТЕРАТУРА

1. Алафонов Н. В., Блиновский И. К. Итоги 5-летних исследований по применению препарата ТУР (хлорхалинхлорид) в плододовстве. — Докл. ТСХА, 1974, вып. 201, с. 5—12.
2. Аладина О. Н. Укореняемость зеленых черенков черной смородины в связи с обработкой маточных растений хлорхалинхлоридом. — В сб.: Проблемы вегетативного размножения в садоводстве. М.: ТСХА, 1985, с. 97—102.
3. Аладина О. Н., Лесничева А. Н., Алафонов Н. В. Применение регуляторов роста в технологии размножения крыжовника. — Изв. ТСХА, 1989, вып. 4, с. 107—113.
4. Бабаев В. И., Асадулаев З. М. Интенсивная технология выращивания саженцев яблони на основе зеленого черенкования в Дагестане. Ставрополь, 1989, с. 28.
5. Блиновский И. К., Калашников Д. В., Кокурин А. В. Разработка синергических смесей ретардантов на основе изучения механизма их действия. — В кн.: Регуляторы роста растений. М.: Агропромиздат, 1990, с. 36—45.
6. Блиновский И. К., Котляр Л. Е., Кучевасов В. П. Интенсивность фотосинтеза листьев яблони в связи с применением ретардантов. — Фотосинтез и продуктивность растений. Саратов, 1990, с. 32—35.
7. Гашенко А. А., Тарасенко М. Т. Размножение яблони зелеными черенками. — Садоводство и виноградарство, 1990, № 6, с. 22—26.
8. Гринченко А. Л. Применение ретардантов в растениеводстве. — В кн.: Итоги науки и техники. Сер. Растениеводство, т. 6. М.: ВИНТИ, 1983, с. 197.
9. Данилов А. И. Укоренение

зеленых черенков яблони в условиях регулируемого обогрева субстрата. — В сб.: Новое в размножении садовых растений. М.: ТСХА, 1969, с. 188—195. — 10. *Дерфалин К.* Гормоны растений. М.: Мир, 1985, с. 303. — 11. *Доспехов Б. А.* Методика полевого опыта. М.: Колос, 1968. — 12. *Калашиков Д. В.* Разработка и применение ретардантных смесей на яблоне. — Автореф. канд. дис. М.: ТСХА, 1989. — 13. *Калинин Р. Ф.* Метаболизм углеводов в связи с интенсивностью роста и продуктивностью яблони под влиянием хлорхолинхлорида. — В кн.: Уровни организации процессов у растений. Киев: Наукова думка, 1981, с. 111—155. — 14. *Кефели В. И., Коф Э. М., Власов П. В., Кислин Е. Н.* Природный ингибитор роста — абсцизовая кислота М.: Наука, 1989, с. 184. — 15. *Маслова В. А.* Особенности размножения яблони зелеными черенками в Московской области. — В сб.: Интенсивные способы выращивания посадочного материала садовых культур. М.: ТСХА, 1984, с. 8—15. — 16. *Маслова В. А., Калашиков Д. В., Блиновский И. К.* Влияние ретардантов на корневую систему яблони при семенном и вегетативном размножении. — В сб.: Удобрения и регуляторы роста в садоводстве. М.: ТСХА, 1985, с. 26—31. — 17. *Муролцев Г. С., Чкаников Д. И., Кулаева О. Н., Галбурт К. З.* Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. М.: Агропромиздат, 1987, с. 383. — 18. *Поликарпова Ф. Я., Пилюгина В. В.* Выращивание посадочного материала зелеными черенкованием. М.: Росагропромиздат, 1991, с. 96. — 19. *Рабей Л. А.* Влияние хлорхолинхлорида на рост и плодоношение яблони в интенсивных садах Молдавской ССР. — Автореф. канд. дис. М.: ТСХА, 1979. — 20. *Ракитянская Н. Н., Алафонов Н. В.* Особенности роста и плодоношения яблони сорта Антоновка обыкновенная в связи с применением регуляторов роста. — В сб.: Проблемы интенсификации садоводства в Нечерноземной зоне

РСФСР. М.: ТСХА, 1989, с. 90—94. — 21. *Самощенков Е. Г., Аладина О. Н., Овезова М. Р.* Влияние обработки ретардантами маточных растений сливы на укореняемость зеленых черенков. — Тр. науч. конфер. молодых ученых 4—6 июня 1991 г. МСХА / Рукопись, депон. по ВНИИТЭИ агропром. № 243/59. — 22. *Степанов С. Н.* Внедрение культуры яблони на слаброслых подвоях в средней зоне садоводства и задачи совершенствования технологий выращивания посадочного материала. — Сб. науч. тр. ВНИИ садоводства. Мичуринск, 1986, вып. 48, с. 26—31. — 23. *Сыровой А. А.* Применение синтетических регуляторов роста при выращивании посадочного материала яблони на основе зеленого черенкования. — Автореф. канд. дис. М.: МСХА, 1992. — 24. *Тарасенко М. Т.* Зеленое черенкование садовых и лесных культур. — М.: МСХА, 1991. — 25. *Тарасенко М. Т., Бакун В. К., Закурский С. Ф.* Совершенствование технологии выращивания клоновых подвоев яблони. — Изв. ТСХА, 1980, вып. 5, с. 101—111. — 26. *Тарасенко М. Т., Маслова В. А.* Вегетативное корнесобственное размножение яблони. — Изв. ТСХА, 1974, вып. 3, с. 127—142. — 27. *Тимонов И. В.* Влияние схем размещения и препарата ТУР на качество и выход отводков яблони М4. — В сб.: Совершенствование технологии возделывания плодовых культур. Киев: УСХА, 1990, с. 57—63. — 28. *Турецкая Р. Х., Гуськов А. В.* Роль ауксинов, их кофакторов и ингибиторов в ризогенезе. — Метаболизм и механизм действия фитогормонов. Иркутск, 1979, с. 21—27. — 29. *Турецкая Р. Х., Поликарпова Ф. Я., Кефели В. И. и др.* Взаимодействие регуляторов роста при орнанообразовании у стеблевых черенков черной смородины и вишни. — Физиология раст., 1976, т. 23, вып. 1, с. 67—75. — 30. *Туровская Н. И.* Особенности размножения клоновых подвоев плодовых пород зелеными черенками в условиях искусственного тумана. — Сб. науч. работ ВНИИ садоводства, 1973,

- вып. 18, с. 146–153. — 31. *Урбах В. Ю.* Математическая статистика для биологов и медиков. М.: АН СССР, 1963. — 32. *Фаустов В. В.* Биологические основы технологии зеленого черенкования садовых культур. — Автореф. докт. дис. М.: МСХА, 1991. — 33. *Шевелуха В. С., Блиновский И. К.* Состояние и перспективы исследований и применения фитогормонов в растениеводстве. — Регуляторы роста растений. М.: Агропромиздат, 1990, с. 6–35. — 34. *Child R. D., Hughes R. F.* — *Acta Horticulturae*, 1978, N 79, p. 43–48. — 35. *Grzyb Zygmunt S.* — *Fruit sci. reports*. Skierniewice, Poland, 1982, vol. IX, N 1, p. 1–11. — 36. *Hansen O. B.* — *Sci. hortic.*, 1990, vol. 42, N 4, p. 277–287. — 37. *Hartmann H. T.* — *Lomb. Proc. / Intern. Plant Propagators Soc.*, 1989, vol. 38, p. 355–360. — 38. *Howard B. H., Harrison-Murray R. S., Arjyal S. B.* — *J. hortic. Sci.*, 1985, vol. 60, N 2, p. 145–152. — 39. *Luckwill L. S.* — *Outlook on Agr.*, 1976, vol. 9, N 2, p. 46–51. — 40. *Standardi A.* — *Ann. Fac. Agr. / Univ. Studi Perugia.*, 1986, vol. 38, p. 73–80. — 41. *Takeno K., Taylor J. S., Sriskandarajah S., Pharis R. P.* — *Plant Growth Regulation. An internat. J. on nat. and synthetic regulators*, 1982/83, vol. 1, N 4, p. 261–268.

Статья поступила 15 июня 1993 г.

SUMMARY

The data are presented on the rooting of green cuttings of an apple tree of Pepin shafan variety depending on treating the foundation plants with chlorocholinechloride and periodicity of cutting propagation. It has been found that chlorocholinechloride restricts growth of foundation plants after strong rejuvenating trimming and favours better rooting of green cuttings the next year after treatment. Periodical using the foundation plant once in 2 years results in better rooting of cuttings as compared with using it every year. A feasible mechanism of the effect of chlorocholinechloride on rhizogenesis is discussed.