

УДК 634.726:631.811.98

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ТЕХНОЛОГИИ РАЗМНОЖЕНИЯ КРЫЖОВНИКА

О. Н. АЛАДИНА, А. Н. ЛЕСНИЧЕВА, Н. В. АГАФОНОВ

(Лаборатория плодводства, отраслевая лаборатория регуляторов роста)

Обработка маточных растений легкоукореняющихся сортов крыжовника препаратом дропп (тидазурон) способствует существенному улучшению развития укоренившихся черенков, а при обработке трудноукореняющихся сортов — и повышению укореняемости черенков. Укоренившиеся черенки при пересадке на доращивание лучше приживаются, что способствует повышению качества посадочного материала. Обработка маточных растений гибберсибом (гиббереллин) обеспечивает увеличение выхода черенков с куста и улучшение укореняемости. Наиболее эффективно совместное использование гибберсиба и препарата дропп.

При вегетативном размножении плодовых и ягодных культур скорость восстановительных процессов во многом зависит от подготовки маточного растения к черенкованию. Положительное влияние на процесс регенерации оказывают этиоляция маточных растений, содержание растений в укрывных маточниках, сбалансированное минеральное питание [3, 7, 12]. Наряду с этим обработка маточных растений физиологически активными веществами перед черенкованием существенно активизирует формирование придаточных корней у стеблевых черенков при размножении трудноукореняемых пород и сортов.

Ранее нами было показано положительное влияние ретардантов на укореняемость зеленых черенков у сортов крыжовника и смородины с низкой способностью к образованию придаточных корней. Использование хлорхолинхлорида (ССС) оказалось более эффективным на трудноукореняемых сортах смородины, особенно при размножении однопочковыми черенками [1].

Ценные крупноплодные сорта крыжовника, относящиеся к европейской группе, и ряд гибридных сортов размножаются с большим трудом [8, 11]. Укореняемость черенков при размножении по общепринятой технологии не превышает 30 %. Использование СССР позволяет увеличить выход укорененного материала лишь на 20—25 % [2].

В связи с этим была поставлена задача разработать способы подготовки маточных растений, позволяющие повышать укореняемость зеленых черенков крыжовника. Изучали возможность применения на маточных растениях регуляторов роста, обладающих цитокининовым и гиббереллиновым действием.

Методика

Работу выполняли на Плодовой опытной станции Тимирязевской академии в 1985—1987 гг. Маточник крыжовника заложен в 1973 г. по схеме 2,5×1 м. Изучали реакцию следующих сортов: легкоукореняемого Русский красный, среднеукореняемых Зеленый бутылочный и Финик, трудноукореняемых Викторня и Сеянец Маурера на обработку маточных растений регуляторами роста. Для обработки использовали дропп в концентрации 0,005; 0,01; 0,02; 0,025; 0,035; 0,05; 0,075 % по д. в., гибберсиб (ГБС) в концентрации 0,005; 0,01 % по д. в., а также дропп в сочетании с ГБС. Определяли действие и последствие препаратов на укореняемость, качество укорененного материала, выход стандартных саженцев. Дропп разработан фирмой «Шеринг» (ФРГ), применяется в качестве дефолианта в хлопководст-

ве [4], малотоксичен для теплокровных и пчел, обладает цитокининовой активностью [5, 9]. Маточные растения обрабатывали водным раствором регуляторов роста с помощью ручного опрыскивателя до полного смачивания листовой поверхности. Опрыскивание проводили в начале интенсивного роста побегов (III декада мая). При комбинированной обработке маточники сначала опрыскивали раствором ГБС, а 2 недели спустя — дроппом. Последнее опрыскивание — за 10—12 дней до черенкования. Более подробно схема опытов указана в таблицах. Повторность опытов 3-кратная. Все учеты и наблюдения проводили согласно общепринятым в плодководстве методикам, математическую обработку экспериментальных данных — методом дисперсионного анализа.

Результаты

Действие дроппа сказывалось прежде всего на ростовых реакциях маточных растений. У всех сортов крыжовника снижались интенсивность роста однолетних побегов (в основном за счет уменьшения числа междоузлий) и соответственно выход черенков с одного побега. Однако количество однолетних побегов в опытных вариантах было больше, чем в контроле, и общий выход черенков с маточного куста оказался выше, особенно при использовании низких концентраций препарата — 0,025 и 0,035 % (табл. 1). Следует отметить, что зеленые побеги после обработки маточника дроппом становились толще на 1,5—2 мм. С увеличением концентрации препарата продуктивность маточных кустов снижалась.

Таблица 1

Продуктивность маточных растений крыжовника после обработки дроппом
(числитель — выход черенков с побега, знаменатель — с куста)

Концентрация препарата, %	Виктория	Финик		Сеянец Маурера
		1985 г.	1987 г.	
0 — контроль	1,49/57	1,6/102	1,67/150	1,2/106
0,025	1,09/71	1,26/144	1,27/175	1,1/173
0,035	—	—	1,16/204	1,15/137
0,05	1,01/53	1,11/70	1,16/143	1,08/125
0,075	1,14/38	1,15/91	—	—

Изучение регенерационной способности у зеленых черенков позволило выявить неодинаковую реакцию разных по происхождению сортов на обработку маточных растений крыжовника физиологически активными веществами. Дропп не влияет на укореняемость зеленых черенков у сорта Русский красный, процент укоренения которых высок, однако оказывает положительное действие на развитие корневой системы, особенно в том случае, когда черенки обрабатываются ИМК (табл. 2). Положительное действие дроппа наблюдается и на следующий год, причем хорошие результаты получены без обработки черенков ИМК.

У сорта Русский дропп способствует увеличению выхода саженцев I сорта (табл. 3). При доращивании укорененного материала в опытных вариантах улучшалась приживаемость черенков после осенней посадки, увеличивались процент перезимовавших растений, длина корней, количество побегов, их длина и диаметр. Использование препарата в концентрации 0,05 % по д. в. позволяло получать саженцы высокого качества практически без выпадов.

Иначе проявляется действие дроппа при обработке маточных растений средне- и трудноукореняемых сортов крыжовника европейского происхождения — Виктория, Гюйдо, Сеянец Маурера, Зеленый бутылочный и Финик.

Укореняемость зеленых черенков сорта Виктория при размноже-

Таблица 2

Укореняемость и развитие зеленых черенков крыжовника после обработки маточных растений дроппом

Концентрация	ИМК	Действие			Последствие			
		Укореняемость, %	Длина корней, см	Масса корней, г	Укореняемость, %	Количество корней, шт.	Длина корней, см	Масса корней, г
0 — контроль	+	92,5	10,6	0,4	80,0	9	10,0	0,3
	—	48,4	9,1	0,3	—	—	—	—
0 — этиоляция	—	94,4	13,5	0,9	—	—	—	—
0,005	+	83,3	12,8	1,1	79,6	9	10,4	0,5
	—	32,1	10,4	1,0	77,3	7	13,3	1,1
0,01	+	88,7	13,6	1,5	71,4	11	12,0	1,6
	—	66,7	13,1	1,0	69,0	8	13,4	1,1
0,05	+	89,3	14,0	1,6	89,0	11	12,9	1,4
	—	45,5	11,2	1,3	—	—	—	—

Выход и качество саженцев крыжовника после доращивания укорененных зеленых черенков. Сорт Русский красный

Концентрация дроппа, %	ИМК	Приживаемость, %	Выход саженцев 1 сорта, %	Количество корней, см	Длина корней, см	Количество побегов, шт.	Средняя длина побегов, см	Диаметр побегов, см
0 — контроль	—	55,8	68,4	7,3	19,3	3,0	58,8	0,73
	+	86,7	92,3	8,0	22,6	2,7	62,3	0,73
0,01	—	72,4	57,1	7,7	22,7	3,0	53,6	0,70
	+	78,6	87,3	6,3	20,2	2,3	59,0	0,64
0,05	—	72,7	100,0	7,9	22,8	3,0	60,1	0,71
	+	100	93,8	7,7	24,5	3,3	65,5	0,80

нии по общепринятой технологии составляет лишь 16 % (табл. 4). Применение такого эффективного приема, как локальное этиолирование, позволяет лишь на 8 % увеличить этот показатель. Использование ССС (0,25 %) обеспечивает увеличение выхода укорененных черенков на 22,8 %, т. е. в 2 раза, однако максимальным (55,9—61,8 %) он был при обработке маточника дроппом в интервале концентраций 0,01—0,05 % (табл. 4). Этот прием повышает укореняемость в среднем в 3,5 раза. Отмечено также, что укоренившиеся черенки имеют более развитую корневую систему по сравнению с контрольными. На трудноукореняемых сортах крыжовника последствия дроппа, как правило, не отмечалось.

Наблюдения, проведенные на сорте Финик (1985, 1987 гг.), который можно отнести к сортам со средней способностью к корнеобразованию (33,2 %), подтвердили высокую эффективность дроппа в ранее установленном диапазоне концентраций (0,01—0,05 % (табл. 5). Дропп оказывал положительное влияние не только на выход укоренившихся зеленых черенков (54,3—76,6 %), но также на их развитие и качество. При этом очевидна большая эффективность низких концентраций препарата. Значительный интерес представляет и тот факт, что большой выход укорененных черенков высокого качества отмечен в вариантах без обработки черенков перед посадкой ИМК. В связи с этим открывается возможность не только использования положительного влияния цитокининов на скорость корнеобразования, но и упрощения технологии зеленого черенкования этой культуры.

Таблица 4

Влияние обработки маточных растений крыжовника дроппом и ССС на укореняемость и качество зеленых черенков. Сорт Виктория

Концентрация препарат, %	ИМК	Действие			Последствие		
		Укореняемость, %	Длина корней, см	Масса корней, г	Укореняемость, %	Длина корней, см	Масса корней, г
0 — контроль	+	16,1	8,1	0,9	14,8	7,9	0,6
	—	8,4	6,1	0,3	9,6	8,2	0,6
0 — этиоляция ССС, 0,25	—	24,2	8,4	0,4	—	—	—
	+	39,0	9,5	0,8	12,0	9,1	0,9
Дропп:	—	13,9	8,1	0,6	19,0	9,6	1,0
	+	32,0	9,7	1,2	11,1	8,1	0,9
0,005	—	10,5	8,5	0,6	10,0	8,3	0,6
	+	61,8	12,0	1,3	18,8	8,9	0,7
0,01	—	27,8	8,8	0,7	8,8	8,0	0,8
	+	55,9	10,8	1,3	27,4	9,8	0,9
0,05	—	16,3	8,9	0,6	5,0	8,1	0,8
	+	35,2	9,8	1,1	19,6	9,2	0,8
0,075	—	9,1	9,0	0,8	5,4	8,3	0,6
	+						

Влияние обработки маточных растений крыжовника дроппом на укореняемость и качество зеленых черенков. Сорт Финик

Концентрация препарата, %	ИМК	Действие				Последствие, укореняемость, %
		Укореняемость, %	Длина корней, см	Масса корней, г	Число корней, шт.	
0 — контроль	+	33,2	10,7	0,7	5	34,2
	—	18,5	8,2	0,6	3	20,1
0,025	+	76,6	13,3	1,1	7	69,2
	—	55,5	13,1	0,8	6	38,9
0,035	+	66,9	13,2	1,2	7	—
	—	75,3	13,1	1,1	6	—
0,05	+	63,1	13,3	1,0	6	34,2
	—	54,3	10,3	0,6	3	63,2
0,075	+	57,8	12,4	0,9	5	68,8
	—	56,6	12,3	0,6	4	27,3
0,01+0,01	+	46,8	—	—	—	—
	—	21,0	—	—	—	—
0,02+0,02	+	33,3	—	—	—	—
	—	31,3	—	—	—	—

Аналогичные результаты получены при укоренении черенков трудноукореняемого сорта Сеянец Маурера (табл. 6). Вместе с тем следует отметить, что дробные опрыскивания (0,01+0,01 %, 0,02+0,02 %) не обеспечивают статистически доказуемого превышения результатов по сравнению с контролем (табл. 5, 6).

Таблица 6

Влияние обработки маточных растений крыжовника дроппом на укореняемость зеленых черенков. Сорт Сеянец Маурера

Концентрация препарата	ИМК	Укореняемость, %	Концентрация препарата, %	ИМК	Укореняемость, %
	—	4,8		—	22,8
0,025	+	38,9	0,01±0,01	+	14,1
	—	30,6		—	20,6
0,035	+	42,1	0,02+0,02	+	27,1
	—	36,5		—	26,2

В опытных вариантах (сорт Финик) черенки лучше приживались при осенней пересадке (октябрь), посадочный материал, полученный при дорастивании черенков, был лучшего качества, больше выход стандартных саженцев (62—100 %). Следует отметить также, что при использовании более высокой концентрации дроппа (0,075 %) черенки отличались лучшей приживаемостью и они лучше зимовали, а меньшие концентрации положительно влияли на качество посадочного материала крыжовника (табл. 7).

Таблица 7

Выход и качество саженцев крыжовника после дорастивания укорененных зеленых черенков. Сорт Финик

Концентрация дроппа, %	ИМК	Приживаемость, %	Выход саженцев I сорта, %	Количество корней, шт.	Длина корней, см	Количество побегов, шт.	Длина побегов, см	Диаметр условной корневой шейки, см
0 — контроль	+	65,0	47,1	5,0	16,9	2,7	44,9	0,67
0,025	+	66,8	100,0	7,8	24,0	2,9	60,2	0,98
	—	83,2	62,6	6,7	23,6	2,7	67,4	0,90
0,05	+	79,2	71,8	7,2	22,9	2,3	62,8	0,78
	—	74,2	69,6	7,0	23,3	2,0	57,7	0,70
0,075	+	100	60,5	5,8	19,8	2,3	59,0	0,72
	—	100	57,8	4,7	16,2	2,3	44,0	0,72

Влияние физиологически активных соединений на рост и развитие однолетних побегов. Сорт Зеленый бутылочный

Концентрация препарата, %	Длина междоузлия, см	Диаметр побегов, мм	Количество узлов, шт.	Длина побегов, см
0 — контроль	2,0	2,4	10	18,2
ГБС:				
0,005	2,6	2,8	11	27,6
0,01	1,7	2,8	13	22,1
ГБС + дропп:				
0,005+0,05	2,6	3,0	9	23,4
0,01+0,05	2,3	3,0	12	21,1
Дропп, 0,05	2,4	3,1	9	18,1

Для того чтобы добиться максимальной продуктивности маточных растений, в схему опыта была включена обработка маточника ГБС (сорт Зеленый бутылочный). Предполагали, что ГБС увеличит прирост и соответственно выход черенков с побега, а отрицательное действие препарата на укореняемость, которое было отмечено на ряде культур [6, 10], снимет последующая (через 2 недели) обработка дроппом (0,025 %).

При обработке маточника ГБС (0,005; 0,01 %) усиливается рост побегов за счет увеличения как числа узлов, так и их длины (табл. 8). Комбинированные обработки (ГБС + дропп) также имеют преимущество перед однократным опрыскиванием крыжовника дроппом.

Вопреки ожиданиям ГБС существенно улучшил не только показатели укореняемости, но и все параметры, характеризующие качество укорененного материала. Особенно высокие результаты получены при использовании препарата в концентрации 0,01 % обработке черенков ИМК (табл. 9).

Как и следовало ожидать, цитокинин также оказал существенное влияние на регенерационные процессы у черенков крыжовника при укоренении. Причем лучшее развитие укорененного материала отмечено в том случае, когда черенки высаживали на укоренение сразу после их нарезки (без обработки ИМК).

Несомненный интерес представляют комбинированные обработки, преимущество которых проявляется не только в увеличении продуктивности маточника, но также и в увеличении способности черенков к формированию придаточных корней, улучшении их развития. Совместное использование ГБС и дроппа обеспечило высокий для этого сорта процент укоренения (66) и хорошее качество укорененных черенков.

Таблица 9

Укореняемость и качество зеленых черенков. Сорт Зеленый бутылочный

Концентрация препарата, %	ИМК	Укореняемость, %	Количество корней, шт.	Средняя длина, см	Масса корней, г	Диаметр условной корневой шейки, см
0 — контроль	+	38,9	3,0	4,1	0,6	2,6
ГБС:						
0,005	+	26,0	4,0	4,5	0,6	2,4
	—	56,1	3,3	4,1	0,6	3,1
0,01	+	58,1	6,7	6,3	1,0	2,6
	—	48,6	4,7	6,4	0,8	2,4
Дропп:						
0,05	+	52,2	2,7	3,0	0,6	3,2
	—	44,4	5,3	4,4	0,8	2,6
ГБС + дропп:						
0,05+0,05	+	66,3	5,7	5,9	1,1	3,0
	—	46,3	3,0	7,6	0,6	3,1
0,01+0,05	+	66,7	4,0	4,1	0,7	3,7
	—	58,7	5,7	6,9	1,0	2,4

Влияние обработки маточных растений крыжовника физиологически активными веществами на укореняемость и качество зеленых черенков. Сорт Гюйдо

Концентрация препарата, %	ИМК	Укореняемость, %	Количество корней, шт.	Средняя длина корней, см	Масса корней, г	Диаметр условной корневой шейки, см
0 — контроль	+	30,0	2,3	3,8	0,5	2,8
ГБС, 0,05	+	28,5	2,4	3,9	0,5	2,6
	—	48,6	3,0	4,8	0,6	3,1
ГБС + дропп,	+	50,0	3,1	6,5	0,7	3,2
0,005+0,05	—	49,1	3,0	6,8	0,6	3,1

Хорошие результаты (50 % укоренения) получены при комбинированной обработке у сорта Гюйдо (табл. 10), максимальная укореняемость черенков которого при соблюдении обычной технологии невелика.

Обсуждение результатов

Изучение эффективности применения физиологически активных веществ (дропп, ГБС) на маточниках крыжовника показало, что реакция на обработку и разных по происхождению сортов неодинаковая. На легкоукореняемых сортах (таких, как Русский красный) дропп улучшает главным образом качество укорененных черенков. На средне- и трудноукореняемых гибридных сортах и сортах европейского происхождения этот препарат способствует не только развитию укорененного материала, но, что особенно важно, и существенному увеличению способности к корнеобразованию у черенков при укоренении.

Действие дроппа, вероятно, сводится к тому, что он, обладая ярко выраженной цитокининовой активностью, усиливает работу камбия и стимулирует образование очагов вторичной меристемы стебля, играющей важную роль в его ризогенезе.

На разных сортах дропп эффективен в диапазоне концентраций 0,025—0,05 % по д. в. В опытных вариантах черенки лучше приживаются при пересадке, увеличивается выход стандартных саженцев при доращивании. При использовании более высокой концентрации препарата укорененные черенки лучше переносят зиму после осенней посадки, но при этом снижаются продуктивность маточного куста и укореняемость черенков. Препарат неэффективен при дробном опрыскивании.

Представляет интерес возможность упрощения технологии черенкования, поскольку в ряде вариантов хорошие получены при посадке черенков без обработки их ауксинами.

Применение ГБС неожиданно привело к улучшению укореняемости черенков. Однако предпочтение следует отдать комбинированному опрыскиванию (ГБС+дропп), поскольку в этом случае усиливаются ростовые процессы, увеличивается продуктивность маточных кустов как за счет выхода черенков с побега, так и за счет появления новых приростов и побегов возобновления, пригодных для черенкования. Кроме того, совместное использование препаратов заметно улучшает регенерацию у зеленых черенков при укоренении.

Полученные данные подтверждают положительную роль физиологически активных веществ в подготовке маточных растений к черенкованию.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аладина О. Н. Подготовка маточных растений для ускоренного размножения смородины. — Плодовоовощное хоз-во, 1986, № 10, с. 28—30.
2. Аладина О. Н., Лесничева А. Н. Хлорхлорид на маточниках крыжовника. —

Плодоовощное хоз-во, 1987, № 8, с. 21—22. — 3. Бакун В. К. Влияние этиолирования материнских растений на укоренение зеленых черенков сортов и клоновых подвоев яблони. — Автореф. канд. дис. М., 1975. 4. Баскаков Ю. А., Шаповалов А. А. Регуляторы роста растений. — Знание, сер. хим., 1982, № 6, с. 50—54. — 5. Методические указания по определению микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде. — М., 1984. — 6. Муромцев Г. С., Кокурин А. В., Павлова З. Н. — Антигиббереллиновая активность ретардантов и этилена. — С.-х. биология, 1985, № 5, с. 112—114. — 7. Поликарпова Ф. Я. Размножение плодовых и ягодных культур зелеными черенками. — М.: Колос, 1981. — 8. Поликарпова Ф. Я., Попова И. В., Медведева Т. П. Характер укореняемости новых сортов и пер-

спективных элитных сеянцев крыжовника. — Сб. науч. раб. НИЗИСНП, 1975, вып. 21, с. 210—216. 9. Регуляторы роста растений. — М.: Колос, 1979. — 10. Салихов М. М. Влияние обработки материнских растений смородины гиббереллином на укореняемость и рост зеленых черенков. — В сб.: Выращивание посадочного материала плодовых и ягодных культур. М., 1981, с. 54—61. — 11. Тихоновский Н. С. Применение стимуляторов роста при размножении крыжовника зелеными черенками. — В кн.: Применение гербицидов и стимуляторов роста растений. — Минск, 1961, с. 273—279. — 12. Фаустов В. В. Некоторые вопросы физиологии укоренения зеленых черенков. — Автореф. канд. дис. М., 1967.

Статья поступила 23 июня 1988 г.

SUMMARY

Investigations conducted in 1985—1987 at the Fruit Experimental Station of Timiryazev Academy have shown that treating foundation plants of freely establishing gooseberry varieties with dropp (tidiazuron) preparation favours considerably improved development of established cuttings, while treating hard establishing varieties results also in better establishing of cuttings. Established cuttings take roots better when transplanted for further growing, which results in higher quality of planting stock. Treating foundation plants with gibbercib (gibberellin) provides higher yield of cuttings per bush and better establishing. Combined application of gibbercib and dropp is most efficient.