

УДК 634.711

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА
НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МАЛИНЫ
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПО ДВУХЛЕТНЕМУ ЦИКЛУ

Т. Д. НИКИТОЧКИНА, В. Н. ХОРОШИЛОВ

(Кафедра плодводства)

Исследование влияния обработки регуляторами роста однолетних неплодоносящих побегов малины проводили на промышленных плантациях совхоза «Одоевский» Тульской обл. Малину 3 сортов (Новость Кузьмина, Латам, Рубин) выращивали по технологии с прерывистым (через год) плодоношением. Из исследуемых регуляторов роста более эффективным оказался культиар, который вызывал торможение роста однолетних неплодоносящих побегов, способствовал увеличению удельной плотности почек, что существенно повышало продуктивность растений на следующий год после обработки.

В настоящее время установлено большое значение физиологически активных веществ (регуляторов роста) в практике сельского хозяйства. Это объясняется тем, что регуляторы роста оказывают специфически направленное действие на процессы роста и развития. Синтезировано большое количество регуляторов роста, обладающих многообразной направленностью воздействия на растения.

В последние годы разрабатывается технология возделывания малины по 2-летнему циклу с прерывистым

(через год) плодоношением [1—4]. В связи с этим актуальным является подбор регуляторов роста для ограничения роста однолетних побегов и повышения их продуктивности.

Задачей наших исследований было: изучение биологической активности и воздействия регуляторов роста на рост однолетних побегов малины; выявление особенностей реакции малины на действие регуляторов роста; определение влияния обработки культиаром на морозостойкость побегов малины и оценка струк-

туры и качества урожая на следующий год после обработки молодых побегов.

Методика

Эксперименты проводили на производственных насаждениях малины в совхозе «Одоевский» Тульской обл. с 1987 по 1991 г. Объектами исследования были районированные сорта юга Нечерноземья — Новость Кузьмина, Латам и Рубин. Использовали регуляторы роста: культар, культар с добавлением поверхностно-активных веществ ПАВ (синтемид), ХЭФК, культар совместно с ХЭФК (схема опыта в табл. 1).

В 1989-1991 гг. в опытах, помимо культара по почве, который оказался наиболее эффективным, испытывали еще 4 препарата — пике, дроп, квартазин, а-НУК (схема опыта приведена в табл. 2).

Опыты заложены систематическим методом размещения вариантов в 3-кратной повторности. Длина учетной делянки 5 м, на 1 пог. м 10-12 побегов. Обработку проводили водным раствором регуляторов роста до полного смачивания в полевых условиях с помощью ранцевого опрыскивателя, при производственных испытаниях — опрыскивателем ОВС при скорости передвижения трактора 6 км/ч.

Линейный прирост малины оценивали каждые 10-20 дней с начала обработки до полной остановки роста. Учеты проводили на 10 побегах каждого варианта, выбранных случайно, в 3 повторностях. Измеряли диаметр стебля в 5 см от земли, определяли количество почек на 1 м стебля, длину междоузлий, биологический урожай учитывали путем прямого подсчета количества бутонов, цветков, зеленых и созревших ягод и массы ягоды, фактический — путем прямого подсчета урожая с учетом делянки по датам сбора. Искусственное промораживание побегов малины проводили в климатокамере при температуре -30° , -32° , -34°C .

Результаты

Внесение культара в почву ранней весной оказала существенное влияние на рост побегов малины. Так, длина побегов у сортов Новость Кузьмина и Латам уменьшилась соответственно на 24 и 30%. Действие препарата повышалось с увеличением его дозы. Менее эффективно действие культара проявлялось на сорте Рубин, хотя и наблюдалось закономерное снижение интенсивности роста побегов (см. табл. 1).

Обработка растений культаром путем опрыскивания

Таблица 1

**Влияние регуляторов роста на высоту однолетних побегов
малины (в среднем за 2 года. В числителе — см,
в знаменателе — %)**

Вариант, способ обработки	Концентра- ция препа- рата, %	Новость Кузьмина	Рубин	Латам
Контроль	—	<u>157.1</u> 100,0	<u>167.0</u> 100,0	<u>155.9</u> 100,0
По почве				
Культар	1 кг/га	<u>131.9</u> 83,4	<u>140.5</u> 84,1	<u>140.6</u> 90,2
То же	2 — » —	<u>135.8</u> 86,4	<u>149.9</u> 89,7	<u>140.0</u> 89,1
— » —	3 — » —	<u>120.1</u> 76,0	<u>149.9</u> 89,7	<u>124.0</u> 70,5
При высоте побегов 25-50 см				
Культар	0,2	<u>137.2</u> 87,3	— —	<u>141.9</u> 91,0
То же	0,3	<u>133.7</u> 85,1	— —	<u>138.6</u> 88,9
— » —	0,4	<u>124.4</u> 78,9	— —	<u>134.4</u> 86,1
Культар + ПАВ	0,2+0,05	<u>127.7</u> 81,3	<u>143.3</u> 85,8	<u>134.3</u> 86,1
То же	0,3+0,05	<u>118.4</u> 75,5	<u>140.2</u> 83,9	<u>128.7</u> 82,6
— » —	0,4+0,05	<u>105.2</u> 66,9	<u>132.8</u> 79,5	<u>129.3</u> 82,9
При высоте побегов 75-100 см				
Культар + ПАВ	0,2+0,05	<u>137.6</u> 87,5	<u>140.7</u> 84,2	<u>134.2</u> 86,0
То же	0,3+0,05	<u>137.1</u> 87,2	<u>143.9</u> 86,1	<u>129.5</u> 83,0
— » —	0,4+0,05	<u>129.2</u> 88,2	<u>127.7</u> 76,2	<u>128.2</u> 82,2
При высоте побегов, см				
ХЭФК — 25-50 и 75-100	0,1	<u>131.6</u> 83,7	<u>151.7</u> 90,8	<u>149.6</u> 95,8
ХЭФК+культар — 25-50	0,1+0,2	<u>112.8</u> 71,8	<u>129.9</u> 77,7	<u>131.6</u> 84,4
То же	0,1+0,3	<u>112.7</u> 71,8	<u>133.9</u> 80,1	<u>125.5</u> 80,6
— » —	0,1+0,4	<u>106.1</u> 67,5	<u>127.9</u> 76,5	<u>130.5</u> 83,7
ПАВ — 75-100	0,05	<u>157.9</u> 100	<u>168.6</u> 100	<u>151.1</u> 96,9

**Влияние регуляторов роста на диаметр и высоту побегов
малины**

Вариант опыта	Концентрация препарата, %	Новость Кузьмина			Латам		
		диаметр побега, см	высота побега		диаметр побега, см	высота побега	
			см	%		см	%
Контроль	—	1,28	181	100	1,15	177	100
По почве							
Культар	2 кг/га	1,18	166	92	1,19	151	85
То же	0,1	1,25	162	90	1,10	154	87
— » —	0,3	1,14	159	88	1,18	134	76
— » —	0,4	1,18	166	92	1,17	135	76
Культар+кампозан	0,3+1,0	1,07	148	82	1,07	134	81
Кампозан+α-НУК	1,0+0,25	1,14	164	91	1,15	160	90
Кампозан+пикс	1,0+1,0	1,26	181	100	1,18	166	93
Кампозан+квартазин	1,0+0,03	1,19	164	91	1,14	158	89
Кампозан+дропп	1,0+0,01	1,11	166	92	1,10	159	90
Квартазин	0,03	1,28	177	98	1,12	161	91
Квартазин+дропп	0,03+0,1	1,32	177	98	1,10	156	88
Пикс	1,0	1,32	171	95	1,17	169	95
Пикс+дропп	1,0+0,01	1,30	175	97	1,09	160	90
Дропп	0,01	1,28	181	100	1,11	161	91
α-НУК	0,25	1,30	159	88	1,14	159	90
α-НУК+дропп	0,25+0,01	1,27	161	89	1,07	152	86
α-НУК+пикс	0,25+1,0	1,28	159	88	1,09	159	90
НСР ₀₅		0,11	12,7		0,10	14,5	

также вызвала торможение роста побегов, хотя эффект был несколько ниже, чем при внесении его в почву.

Использование поверхностно-активных веществ (ПАВ) при обработке растений в разные сроки (при длине отрастающих побегов 25-50 и 75-100 см) существенно повышало эффективность препарата культурар. Так, торможение роста побегов малины Новость Кузьмина уси-

ливалось на 12%, в меньшей степени действие препарата сказалось на сорте Латам. При совместном использовании культурара с ПАВ длина побегов у сортов Новость Кузьмина, Латам, Рубин соответственно составляла 105, 129, 133 см, что, по-видимому, вполне достаточно для культивирования малины без использования провололочной шпалеры. Важно отметить, что торможение ро-

ста побегов приводит усилению развития пазушных почек, в которых образуются генеративные органы. В связи с этим можно надеяться на существенное увеличение урожая малины при применении регуляторов роста.

Эффективность действия культара зависела от срока обработки растений. Так, при опрыскивании малины во 2-й срок, т. е. при отрастании побегов на 75-100 см, действие препарата было менее заметным у сорта Новость Кузьмина и практически была одинаковой у сортов Латам и Рубин. ХЭФК на сорте Новость Кузьмина на немного уступал по эффективности препарату культар. Однако на сортах Латам и Рубин ХЭФК не вызывал значительного торможения роста побегов. При совместном применении культара и ХЭФК эффективность препарата культар существенно повышалась. При этом увеличение дозы препарата практически не приводило к повышению эффективности его действия. Следовательно, при совместном использовании культара и ХЭФК расход регуляторов роста существенно снижается.

При использовании паклобутрозола (препарат культар) наиболее пластичным оказался сорт Новость Кузьми-

на, особенно при обработке культаром по почве и в сочетании с ПАВ при высоте побегов 25-50 см. С 1989 г. нами была расширена программа по изучений регуляторов роста. В опыты были включены такие гормоны, как пике (ретам), квартазин и их комбинации с этиленпродуцентами (табл. 3).

Внесение культата в почву ранней весной существенно влияло на рост однолетних побегов малины. Так, длина побегов у сорта Латам уменьшилась на 15%, Новость Кузьмина — на 8% по сравнению с контролем (см. табл. 2). Опрыскивание растений культаром при отрастании побегов 25-50 см также вызывало торможение их роста. Эффект от этого приема был несколько выше по сравнению с внесением в почву, особенно у сорта Латам при концентрации 3 и 4 г/л. У сорта Новость Кузьмина действие препарата было несколько слабее. Математическая обработка данных показала, что ($НСР_{05}$) разница существенна. При этом, как и следовало ожидать, действие препарата повышалось с увеличением дозы регулятора роста.

Снижение роста побегов отмечено в варианте культар + кампозан. Разные по реакции на культар сорта Латам и Новость Кузьмина одинаково реагировали на смесь, вы-

**Влияние регуляторов роста на высоту однолетних побегов
(1990 г.)**

Вариант опыта	Концентрация препарата, %	Новость Кузьмина		Латам	
		см	%	см	%
Контроль	—	165	100	170	100
По почве					
Культар	2 кг/га	148	90	150	88
То же	0,1	139	84	165	97
— » —	0,3	125	76	144	85
— » —	0,4	156	95	160	94
Культар+кампозан	0,3+1,0	139	84	172	101,0
Кампозан	1,0	148	90	153	90
То же + пикс	1,0+1,0	147	89	167	98
— » — + квартазин	1,0+0,03	125	76	144	85
— » — + дропп	1,0+0,01	140	85	155	91
Квартазин	0,03	152	92	168	99
То же + дропп	0,03+0,01	133	81	170	100
Пикс	1,0	156	95	163	96
То же + дропп	1,0+0,01	125	76	143	84,1
Дропп	0,01	162	98	156	92,0
α-НУК	0,25	147	89	158	93
α-НУК+дропп	0,25+0,01	142	86	141	83
α-НУК+пикс	0,25+1,0	125	76	162	95
НСР ₀₅			11,5		12,7

сота побега сократилась на 18-19%. При использовании остальных препаратов отмечалось незначительное снижение темпов роста и высоты побегов — в среднем на 8-11% у этих сортов.

Без бесшпальной культуры малины необходимо формировать побеги, имеющие повышенную устойчивость в случае нагрузки урожаем. Важным показателем при этом является диаметр побега. В наших опытах у сорта Латам обработка регуля-

торами роста не привела к изменению диаметра побегов по сравнению с контролем. Математическая обработка показала существенные различия между вариантами. Следовательно, у сорта Латам регуляторы роста не оказали отрицательного воздействия на диаметр побегов. У сорта Новость Кузьмина при применении культара и кампозана прослеживается тенденция к уменьшению диаметра побега, хотя эта разница математически также

недостоверна. В вариантах, где применяли смеси с дроппом (квартазин+дропп, пикс+дропп), наоборот отмечено увеличение диаметра на 2-9% (см. табл. 2). Можно предположить, что незначительное изменение диаметра побегов не сказывается на их устойчивости, так как во всех упомянутых вариантах было существенное снижение общей высоты побегов.

В опытах 1990 г. также прослеживается торможение роста однолетних побегов (табл. 3). Значительное снижение размера побега у сорта Новость Кузьмина было в вариантах культар 0,3%,

пикс+дропп, пикс+а-НУК и кампозан+квартазин; у сорта Латам — в вариантах культар 0,3%, дропп + ос-НУК, пике + дропп и кампозан + квартазин.

Сорт Новость Кузьмина оказался более чувствителен к биологически активным веществам, чем сорт Латам, т. е. реакции на снижение высоты однолетнего побега.

Положительное влияние регуляторы роста растений оказали на плотность расположения почек на 1 м побега, что в конечном счете приводило к увеличению потенциала продуктивности плодоносящих побегов (табл. 4). Обра-

Т а б л и ц а 4

Влияние регуляторов роста на количество почек на 1 м побега малины

Вариант опыта	Концентрация препарата, %	Новость Кузьмина		Латам		Рубин	
		шт.	% к контролю	шт.	% к контролю	шт.	% к контролю
Контроль		16,4	100	20,5	100	19,6	100
По почве							
Культар	1 кг/га	20,7	126	23,1	112	24,6	125
То же	2	19,8	120	24,4	112	22,8	116
— » —	3	22,8	139	27,7	135	24,1	122
При высоте побега 25-50 см							
Культар	0,2	19,4	118	24,0	117	—	—
То же	0,3	20,1	122	23,0	112	—	—
— » —	0,4	22,9	139	23,3	113	—	—
При высоте побега 25-50 см							
Культар+ПАВ	0,2+0,05	22,0	134	25,7	125	24,3	123
То же	0,3+0,05	22,5	137	26,0	126	25,5	130
— » —	0,4+0,05	23,5	143	27,6	134	28,3	144

Вариант опыта	Концентрация препарата, %	Новость Кузьмина		Латам		Рубин	
		шт.	% к контролю	шт.	% к контролю	шт.	% к контролю
При высоте побега 75-100 см							
Культар + ПАВ	0,2+0,05	20,0	121	25,8	125	24,5	125
То же	0,3+0,05	21,1	128	28,3	138	24,6	125
— » —	0,4+0,05	21,4	130	26,3	128	27,2	138
При высоте побега 25-50 и 75-100 см							
ХЭФК	0,1	22,6	137	28,3	138	28,5	145
ХЭФК+культар	0,1+0,2	18,5	112	21,6	105	21,3	108
То же	0,1+0,3	18,6	113	22,2	108	22,1	112
— » —	0,1+0,4	18,7	114	23,5	114	20,6	105
ПАВ	0,05	17,9	109	22,0	107	22,1	112
НСР ₀₅		2,2		1,7		2,9	

ботка регуляторами роста позволила получить побеги с равномерным распределением по высоте большего числа почек, чем в контрольном варианте.

Эффективность действия препаратов находится в прямой зависимости от концентрации раствора. Обработка ПАВ в концентрации 0,05% не оказала существенного влияния на число почек на побеге (разница между вариантами математически не достоверна), поэтому этот препарат с 1991 г. в опытах не использовали.

Обработка малины регуляторами роста влияла на образование листьев и размещение в пазухах их почек. Так, при обработке культа-

ром в концентрации 3 и 4 г/л количество почек на 1 м длины побега было у сорта Латам на 35%, у сорта Новость Кузьмина — на 11,5% больше, чем в контроле. Значительное увеличение количества почек на побегах отмечено также в вариантах кампозан + квартазин, квартазин, культар + кампозан (табл. 5).

Испытанные регуляторы роста изменяли структуру побега, но реакция сортов малины на них разная. Так, у сорта Новость Кузьмина количество почек на побеге было больше в вариантах с опрыскиванием культаром и культаром в смеси с кампозаном — соответственно на 20-27% и 17% по сравнению

**Влияние регуляторов роста на количество почек на 1 м побега
малины (1990 г.)**

Вариант опыта	Концентрация препарата, %	Новость Кузьмина		Латам	
		шт.	%	шт.	%
Контроль	—	17,2	100	24,5	100
Культар по почве При высоте побега 25-50 см	2 кг/га	20,6	120	28,2	115
Культар	0,1	20,8	121	26,4	108
То же	0,3	21,8	127	28,5	116
— » —	0,4	20,6	120	26,7	109
— » — + кампозан	0,3+1,0	21,1	117	24,9	102
Кампозан	1,0	20,0	116	27,0	110
То же + пикс	1,0+1,0	18,8	109	22,9	93
— » — + квартазин	1,0+0,03	17,6	102	25,4	104
— » — + дропп	1,0+0,01	17,1	99	23,6	96
Квартазин	0,03	18,3	106	26,6	109
То же + дропп	0,03+0,01	18,9	110	22,6	109
Пикс	1,0	17,0	99	27,8	113
Пикс + дропп	1,0+0,01	18,8	109	21,3	89
Дропп	0,01	17,1	99	29,0	118
α-НУК	0,25	18,2	106	26,6	109
α-НУК + дропп	0,25+0,01	19,2	112	26,7	109
α-НУК + пикс	0,25+1,0	18,0	105	23,5	96

с контролем. Сорт Латам оказался менее отзывчивым на обработку, лучшими по этому показателю были варианты дропп 0,01%, пике 0,1% и квартазин 0,03% (увеличение составило — 11—18%).

Для оценки действия регуляторов роста на устойчивость почек малины к низким температурам был выбран культар, давший наилучшие результаты. Обработка культаром несколько повышала устойчивость почек малины к низким температурам. Сорт

Латам практически при всех экспозициях температуры, особенно в варианте с обработкой культаром 0,3% побегов при высоте 25-50 см (табл. 6), оказался лучшим, т. е. степень подмерзания (в баллах) и количество погибших почек у него были наименьшими. У сорта Новость Кузьмина получены аналогичные результаты.

Обработка однолетних побегов положительно повлияла на продуктивность малины на следующий год. Наи-

**Влияние обработки культаром на морозоустойчивость почек
малины Латам**

Вариант опыта	Степень повреждения, балл			Количество слабоповрежденных почек, %			Количество погибших почек, %		
	-30°	-32°	-34°	-30°	-32°	-34°	-30°	-32°	-34°
Контроль	3,1	3,5	3,5	10,3	6,2	5,4	24,8	56,2	42,0
Культар по почве 2 кг/га	2,8	3,0	2,5	17,5	16,6	38,0	22,7	33,3	20,0
Культар 0,3% при высоте побега 25-50 см	1,9	2,5	2,4	36,0	28,9	37,0	0	10,5	20,3
Культар 0,3% при высоте побега 75-100 см	2,7	2,0	2,8	14,0	40,0	31,0	11,5	18,7	25,0

большая прибавка урожая по сравнению с контролем получена в варианте с обработкой культаром 0,3 и 0,4% при высоте растений 25-50 см (табл. 7).

Продуктивность побегов малины находилась в обратной зависимости от интенсивности их роста. Очевидно, при торможении роста, проявляющемся в укорачивании

Таблица 7

Продуктивность малины (в среднем за 3 года) при обработке однолетних побегов регуляторами роста (в расчете на 1 побег)

Вариант опыта, способ обработки	Концентрация препарата, г/л	Новость Кузьмина		Латам		Рубин	
		г	% к контролю	г	% к контролю	г	% к контролю
Контроль	—	230	100	212	100	284	100
По почве							
Культар	1 кг/га	297	129	250	119	325	114
То же	2 - » -	284	123	263	125	294	103
— » —	3 - » -	310	135	275	131	305	107
При высоте побега 25-50 см							
Культар	2	337	146	313	149	—	—
То же	3	303	132	337	160	—	—
— » —	4	310	135	355	169	—	—

Вариант опыта, способ обработки	Концент- рация препара- та, г/л	Новость Кузьмина		Латам		Рубин	
		г	% к конт- ролю	г	% к конт- ролю	г	% к конт- ролю
При высоте побега 25-50 см							
Культар+ПАВ	2	297	129	325	154	325	114
То же	3	365	158	363	172	357	125
— » —	4	392	170	387	184	400	140
При высоте побега 25-50 и 75-100 см							
ХЭФК+ПАВ	1	216	94	212	100	336	118
При высоте побега 25-50 см							
ХЭФК+	1	270	117	300	142	368	129
культар+ПАВ	2						
То же	1	297	129	312	148	378	132
	3						
— » —	1	256	111	312	148	388	136
	4						
При высоте побега 25-50 см							
ПАВ	—	—	—	255	107	284	100
При высоте побега 75-100 см							
Культар+ПАВ	2	310	135	325	154	368	120
То же	3	284	123	325	154	378	132
— » —	4	297	129	362	172	410	144

междоузлий, лучше развиваются пазушные почки, из которых формируются плодовые веточки.

Расчет экономической эффективности использования регуляторов роста на насаждениях малины в совхозе «Одоевский» Тульской обл. показал, что 1 тыс. руб. материальных денежных затрат окупается дополнительной продукцией в сумме

2 тыс. 776 руб. Для проведения обработки насаждений не требуется специальной техники и подготовки работников.

Выводы

1. Обработка однолетних неплодоносящих побегов ретардантами вызывает торможение их роста и увеличение удельной плотности по-

чек. Наиболее эффективным оказался культур в концентрации 0,3 и 0,4%, особенно в сочетании с ПАВ 0,05%, при обработке отрастающих побегов при высоте 25-50 см.

2. Положительное действие регуляторы роста оказали и на продуктивность малины, обработанной в предыдущий год. Урожайность малины в зависимости от сорта возросла от 32 до 60%.

3. Наиболее урожайным и отзывчивым на применение регуляторов роста был сорт Латам.

4. При применении культур существенно увеличивалась морозоустойчивость почек и побегов малины.

5. Все исследуемые регуляторы роста оказали положительное влияние на фор-

мирование ягод, что привело к заметному увеличению их массы, при этом биохимический состав ягод не ухудшился.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Сидорович А. С.* Технология возделывания малины в Сибири. — Садоводство, 1978, № 9, с. 13-14. — 2. *Трущечкин В. Г., Ярославцев Е. М., Михайличенко Н. И.* Система возделывания малины на плантациях с прерывистым циклом плодоношения — Сб.: Прогрессивные методы производства ягод. М.: НИ-ЗИСНП, 1997, с. 85-92. — 3. *Ярославцев Е. И.* Малина. М.: Агропромиздат, 1991, с. 42. — 4. *Dana M. N.* — Am fruit grower. 1983, vol. 103, p. 16.

*Статья поступила
2002 г.*