

УДК 634.23:581.192.7

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА, АНТИОКСИДАНТОВ И ОСЕННЕЙ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ АЗОТОМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТИ ВИШНИ GROWTH REGULATORS, ANTIOXIDANTS AND FALL NITROGEN FOLIAGE APPLICATION FOR INCREASE OF SOUR CHERRY RESISTANCE AND PRODUCTIVITY

Е.С. Лукин, Ю.В. Трунов, А.А. Новоторцев, Всероссийский НИИ садоводства им. И.В. Мичурина, 393774, Россия, Тамбовская обл., Мичуринск-14, ул. Мичурина, 30, тел.: (47545) 2-07-61, 2-03-21, e-mail: alexsandr.n@mail.ru.

Т.Н. Гришутина, Г.В. Логунова, Мичуринский государственный аграрный университет, 393760, Россия, Тамбовская обл., Мичуринск, ул. Интернациональная, 101, тел.: (47545) 5-33-42.

E.S. Lukin, Yu.V. Trunov, A.A. Novotortsev, All-Russian Research Institute of Gardening named after I.V. Michurin, 393774, Russian Federation, Tambov region, Michurinsk-14, Michurin st., 30, tel.: (47545) 2-07-61, 2-03-21, e-mail: alexsandr.n@mail.ru

T.N. Grishutina, G.V. Logunova, Michurin State Agrarian University, 393760, Russian Federation, Tambov region, Michurinsk, Internatsional'naya st., 101, tel.: (47545) 5-33-42.

Дифференцированное применение регуляторов роста, антиоксидантов из группы витаминов и осенней некорневой подкормки мочевиной существенно повышало стрессоустойчивость генеративных органов и урожайность вишни.

Ключевые слова: вишня, регуляторы роста, антиоксиданты, обработка мочевиной, стрессоустойчивость, продуктивность.

Differentiated application of growth regulators, antioxidants and foliage use of urea significantly increased stress resistance of sour cherry generative organs and yield.

Key words: cherry, growth regulators, antioxidants, urea top dressing, stress resistance, productivity.

В оптимизации продукционного процесса у древесных плодовых растений большое значение придается агроприемам регулирования сбалансированности ростовых и репродуктивных процессов, углеродного и минерального питания, а также экзогенной иммунизации и повышения адаптивности растений к различным стрессовым факторам, особенно водно-термическим, в разные периоды онтогенеза и этапы органогенеза. Для этих целей наряду с традиционными агромероприятиями используются приемы некорневых обработок растений макро- и микроэлементами и различными физиологически активными соединениями: ретардантами, криопротекторами, иммуностимуляторами, антиоксидантами и др. [2, 4, 12].

В 2002—2007 гг. нами изучалась эффективность полифункционального препарата — этиленпродуцента ХЭФК (2-хлорэтилфосфоновой кислоты), ингибитора роста КАНУ (6-нафтилуксусной кислоты), кремнийорганического криопротектора крезацина (триэтаноламиновой соли крезоксиуксусной кислоты), иммуностимулятора Эпина (эпибрасинолида), антиоксидантов из группы витаминов б-токоферола и аскорбиновой кислоты в смеси с глицерином, а также осенней некорневой подкормки мочевиной [1, 8, 10, 12]. Обработки проводились, в т.ч. в сочетании с укорачивающей обрезкой, в разные периоды онтогенеза и стадии морфогенеза у неоднотипных сортов вишни в зависимости от необходимости регулирования тех или иных хозяйственно-биологических показателей (силы роста, сроков вступления в плодоношение, зимостойкости цветковых почек, холодостойкости цветков, завязывания плодов).

Установлено, что раннелетние обработки 2—3-летних растений относительно позднеспелых сортов Десертная Морозовой и Кентская комбинациями препаратов ХЭФК (0,025%), КАНУ (0,018%) и крезацин (0,015%) ингибировали рост побегов, несколько ускоряли закладку цветковых почек и вступление молодых деревьев в плодоношение (табл. 1).

У крупноплодных сортов Тургеневка и Харитоновская с недостаточным уровнем морозостойкости генеративных органов в отдельные годы (2001—2004 гг.) под влиянием позднелетних

обработок препаратом ХЭФК (0,025%) в комбинации с крезацином (0,015%), а также с осенним опрыскиванием (в 2004—2005 гг.) мочевиной (3,0%) существенно повышался процент перезимовавших цветковых почек у сортов Тургеневка и Харитоновская — в среднем в 1,3—1,5 раза в обычные годы (2001, 2002 и 2005 гг.) и в 2—2,5 раза — после неблагоприятной зимы 2002/2003 гг. Это обеспечивало получение товарных урожаев у этих сортов вишни после термических стрессов зимнего периода, за исключением аномальной зимы 2005—2006 гг. (табл. 2, 3).

В годы с обильной закладкой цветковых почек и относительно благоприятными условиями перезимовки (2007 г.) указанный эффект отсутствовал. По-видимому, положительное действие этих препаратов на морозостойкость цветковых почек обусловлено активизацией физиолого-биохимических процессов, связанных с осенне-зимним закалыванием растительных тканей (так называемой пассивной адаптации), что в полной мере проявляется в неблагоприятные годы [3, 8, 9]. В частности, ускорение накопления осмотически активных веществ, в т.ч. моно- и олигосахаров, в цветковых почках и близлежащих тканях ветвей в позднеосенний период под влиянием препарата ХЭФК может быть связано со смеще-

Таблица 1. Действие раннелетней обработки регуляторами роста на закладку цветковых почек, зимостойкость и плодоношение молодых деревьев вишни (среднее за 2002—2003 гг.)

Варианты	Количество цветковых почек на дереве		Количество цветков на дереве, тыс. шт.	Завязывание плодов, %	Урожайность плодов, т/га
	всего	в т.ч. живых, %			
	шт.	%	шт.		
Десертная Морозовой (890 дер/га)					
Контроль (без обработки)	1360	74	36	2,7	15
ХЭФК (0,025%) + КАНУ (0,018%) + крезацин (0,015%)	1710	79	55	3,6	23,1
	$t_{\phi} > t_{05}$	—	$t_{\phi} > t_{05}$	—	$t_{\phi} > t_{05}$
Кентская (640 дер/га)					
Контроль (без обработки)	4890	63	88	14,0	12
ХЭФК (0,025%) + КАНУ (0,018%) + крезацин (0,015%)	6470	82	94	17,8	4,86
	$t_{\phi} > t_{05}$	—	$t_{\phi} > t_{05}$	—	$t_{\phi} > t_{05}$

нием гормонального баланса в сторону ингибиторов роста (этилен, абсцизовая кислота и др.), активизацией гидролитических ферментов и перехода более высокомолекулярных соединений в низкомолекулярные [7, 11].

Известно, что некорневая подкормка азотом снижает некоторое ингибирующее воздействие этилена на поступление азота в ткани [10]. В наших опытах содержание азота в цветковых почках в весенний период в варианте «ХЭФК + крезацин» в сочетании с осенней обработкой мочевиной было на 10—15% больше, чем в варианте без азотной подкормки. В листьях некоторое увеличение содержания азота (с 1,7 до 2,2%) отмечалось уже спустя 1,5 недели после некорневой подкормки растений. На самоплодных сортах с относительно высокой зимостойкостью цветковых почек (типа Кентской) эффект от применения мочевины (без обработки регуляторами роста) установлен лишь в отдельные годы с нормальными условиями для перекрестного опыления (2004—2005 гг.) на фоне весенней обрезки деревьев (табл. 3).

В опытах с антиоксидантами (2002—2006 гг.) нами установлено, что опрыскивание растений водным раствором б-токоферола (0,25%) и аскорбиновой кислоты (3%) с добавлением глицерина (5%) за 8—10 часов до наступления заморозка (при понижении температуры до -3,2°C) существенно повышало количество неповрежденных бутонов (в среднем с 20 до 75%) у сортов со средними сроками цветения (типа Владимирская, Жуковская, Лебедянская и др.), которые в наибольшей мере подвержены термическим стрессам весеннего периода. Менее эффективной была обработка этими антиоксидантами за 2 часа до понижения температуры и неэффективной — препаратами Эпин, Крезацин, Кристалон в период начала цветения. Ряд исследователей считают, что именно низкомолекулярные антиоксиданты (б-токоферол, аскорбат и др.) вносят основной вклад в инактивацию образующихся свободных радикалов и предотвращение перекисного окисления липидов мембран клетки на первоначальных этапах низкотемпературного стресса [5, 6]. В наших опытах (2006 г.) под влиянием обработки растений в конце мая антиоксидантами через 1,5—2 месяца существенно повышалось содержание в листьях аскорбиновой кислоты (на 20—30%), а также активность фермента — антиоксиданта каталазы (на 15—20%), что свидетельствовало о более высоком уровне антиокислительного потенциала растительных тканей и устойчивости растений.

Таким образом, дифференцированное применение физиологически активных соединений для повышения стрессоустойчивости растений в различные периоды онтогенеза у сортов вишни разного типа дает возможность более полно реализовать их биологический потенциал. Позднецветная обработка этиленпродуцирующим препаратом ХЭФК и кремнийорганическим криопротектором крезацином, в т.ч. в сочетании с осенней некорневой подкормкой мочевиной, обеспечивает значительный рост урожайности (в среднем на 50—60%) у некоторых крупноплодных самофертильных сортов в годы с неблагоприятными условиями перезимовки растений. Применение смеси препаратов ХЭФК, КАНУ и крезацин

Литература

1. Блиновский, И.К. Пути повышения эффективности и экологической безопасности применения ретардантов в плодоводстве / И.К. Блиновский, Г.Л. Соркина, Д.В. Калашников: Обзорная информация. — М.: ВНИИТЭИагропром, 1991. — 56 с.
2. Гудковский, В.А. Окислительный стресс плодовых культур (факторы, механизмы, диагностика, повышение устойчивости) / В.А. Гудковский // Научные основы устойчивого товарного садоводства в России / Докл. конф. 11—12 марта 1999. — Мичуринск: ВНИИС им. И.В. Мичурина, 1999. — С. 3—26.
3. Жученко, А.А. Адаптивный потенциал культурных растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко. — Кишинев: Штиинца, 1988. — 767 с.
4. Кладь, А.А. Агробиологические основы интенсификации производства плодов яблони на юге России / А.А. Кладь. — Автореф. дисс... доктора с.-х. наук. — Краснодар, 2001. — 44 с.
5. Лукаткин, А.С. Влияние экзогенных модификаторов перекисного окисления липидов на холодовое повреждение листьев огурца / А.С. Лукаткин, Т.Е. Левина // Физиология растений. — 1997. — Т. 44. — №3. — С.397—403.
6. Меньщикова, Е.Б. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Е.Б. Меньщикова, Н.К. Зеньков // Успехи совр. биол. 1993. — Т. 113. — Вып. 4. — С. 442—455.

Таблица 2. Зимостойкость генеративных органов и урожайность вишни в связи с позднецветной обработкой препаратами ХЭФК + крезацин

Варианты	Перезимовало генеративных органов, %				Урожайность плодов, т/га	
	цветковых почек		зачатков цветков в почках		2002 г.	2003 г.
	2002 г.	2003 г.	2002 г.	2003 г.		
Тургеневка						
Контроль (растения без обработки)	44±5,1	21±3,9	71	38	0,89	1,34
ХЭФК (0,03%) + крезацин (0,015%)	68±7,1	56±6,4	82	64	2,49	3,47
	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} > t_{05}$	—	—	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} > t_{05}$
Харитоновская						
Контроль (растения без обработки)	50±3,2	23±4,1	63	45	2,85	0,98
ХЭФК (0,03%) + крезацин (0,015%)	71±6,0	49±5,6	76	67	4,36	3,12
	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} > t_{05}$	—	—	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} > t_{05}$

Таблица 3. Влияние осенней некорневой обработки растений мочевиной на фоне применения обрезки и регуляторов роста на урожайность вишни, т/га

Варианты	Позднецветная обработка ХЭФК (0,03%) + крезацин (0,015%)		Без обработки препаратами	
	2005 г.	2007 г.	2005 г.	2007 г.
	Тургеневка		Кентская	
Растения с обрезкой				
Контроль (без подкормки)	1,42±0,44	12,46±1,96	2,62±0,19	3,33±0,77
Осенняя некорневая подкормка мочевиной (3%)	3,03±0,89	11,39±1,78	4,86±1,41	3,2±0,38
	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} < t_{05}$	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} < t_{05}$
Растения без обрезки				
Контроль (без подкормки)	1,25±0,18	14,77±3,2	4,61±0,96	3,71±1,09
Осенняя некорневая подкормка мочевиной (3%)	1,78±0,27	13,97±3,65	5,82±1,22	4,29±0,9
	$t_{\phi} > t_{05}$	$t_{\phi} < t_{05}$	$t_{\phi} < t_{05}$	$t_{\phi} < t_{05}$

в раннецветный период на молодых растениях сильнорослых позднеплодных сортов способствует ускорению вступления их в плодоношение. Все это в сочетании с другими агроприемами является важным элементом сортовой технологии, обеспечивающей повышение коэффициента стабильности рентабельной (свыше 25—30 ц/га) урожайности вишневых насаждений по годам с 0,50—0,65 до 0,80—0,85. 

7. Острейко, С.А. Об ингибиторах роста у плодовых растений / С.А. Острейко // Доклады ВАСХНИЛ. — 1969. — Т. 3. — С. 18—20.
8. Ревякина, Н.Т. Влияние регуляторов роста на дифференциацию почек и зимостойкость вишни / Н.Т. Ревякина, С.А. Острейко, Г.А. Гоголева // Плодоводство и ягодоводство Нечерноземной полосы. — Сб. научн. работ. — М.: ВСТИСП, 1973. — Т.6. — С.146—157.
9. Соловьева, М.А. Физиологические основы формирования морозостойкости плодовых растений и защиты от зимних повреждений / М.А. Соловьева // Сельскохозяйственная биология. — 1983. — № 7. — С. 108—113.
10. Guak, S. Effects of urea and plant bioregulators (ethephon and promalin) on reserve N cold hardiness, and cropping of sweet cherry trees / S. Guak, M. Beulah, N.E. Looney // Can. J. Plant Sci., 2002. — V 82. — № 1. — P. 225.
11. Proebsting, E.L. Ethephon increases cold hardiness of sweet cherry / E.L. Proebsting, H.H. Mills // J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1976. — V. 101. — №1 — P. 31—33.
12. Wölfel, D. Minderung frostbedingter Blütenschäden an Apfeltrieben durch Vitamin E (α -Tocopherol) in Kombination mit Glycerol oder Ethylenglykol / D. Wölfel, G. Noga // Erwerbst — Obstbau. — 1998. — Jg. 40. — №2. — S. 34—38.