

УДК 634.11:631.811.98(470.6)

doi: 10.31360/2225-3068-2019-68-164-170

**ПРИЁМЫ РЕГУЛЯЦИИ РОСТА  
И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ ЯБЛОНИ НА ЮГЕ РОССИИ  
ПРИ ДЕЙСТВИИ ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР  
ЛЕТНЕ-ОСЕННЕГО ПЕРИОДА**

**Дорошенко Т. Н., Рязанова Л. Г.**

*Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия, e-mail: doroshenko-t.n@yandex.ru*

В условиях полевого опыта, поставленного в насаждениях яблони сорта 'Прима' на подвое М9 (прикубанская зона садоводства, почвы – чернозём выщелоченный), установлено, что физиологически активные вещества мелафен и фоллитол, применяемые за 40–45 суток до уборки плодов, инициируют изменение (в сравнении с контролем) динамики роста растений. При этом процесс роста активизируется на фоне критических высоких температур летнего периода и своевременно ослабляется в условиях аномально тёплой погоды осенних месяцев. Отмеченные закономерности сопряжены с оптимизацией генеративного развития растений яблони в смежные сезоны.

**Ключевые слова:** яблоня, растения, физиологически активные вещества, динамика роста, развитие, высокие температуры.

Реализация принципа устойчивого производства плодовой продукции предполагает разработку и использование в рамках традиционных агротехнологий специальных приёмов, оптимизирующих процессы роста и развития многолетних растений в неблагоприятных условиях среды. Решение этой задачи весьма перспективно для юга европейской части России в связи с локальным изменением климата и частым проявлением на этих территориях аномально высоких температур воздуха не только в летний период, но и осенние месяцы. Между тем под влиянием высоких температур происходят нарушения ритма роста и развития плодовых растений, приводящие, в конечном счете, к снижению их хозяйственной продуктивности [1]. Уместно отметить, что важная роль в регуляции биологических и морфогенетических программ растений отводится различным физиологически активным веществам [3, 7, 8].

Целью настоящих исследований явилось изучение перспективности использования некоторых новых физиологически активных веществ: мелафена и фоллитола в агротехнологиях выращивания яблони для оптимизации роста и развития растений при проявлении высоких температур в летне-осенний период.

Исследования проводили в 2017–2019 гг. в насаждениях яблони Кубанского ГАУ, заложенных в 2006 г. по схеме  $4 \times 2$  м (прикубанская зона садоводства: г. Краснодар, почвы – чернозёмы выщелоченные).

Изучали физиологические показатели растений яблони позднелетнего сорта Прима на подвое М9. В опыте были предусмотрены следующие варианты обработки деревьев: 1. Вода (контроль); 2. Мелафен; 3. Фоллитол.

Мелафен – российский регулятор роста растений: меламинавая соль бис(оксиметил) фосфиновой кислоты. Обладает широким спектром действия в малых и сверхмалых дозах.

Состав фоллитола: свободные аминокислоты и протеиновый азот.

Деревья обрабатывали в преддверии проявления на соответствующих территориях высоких температур воздуха (первая декада июля 2017 и 2018 годов) за 40–45 суток до уборки плодов. Агротехника на опытном участке отвечала требованиям, изложенным в современных рекомендациях [6]. Повторность опыта – 5-кратная. За однократную повторность принято «дерево-делянка».

Полевые и лабораторные опыты проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

Этапы органогенеза яблони определяли в соответствии с положениями, изложенными в работе И. С. Исаевой [2].

Анализ особенностей метеорологических условий в южном регионе европейской части России свидетельствуют о том, что на этой территории температурный режим летне-осеннего периода в последние годы существенно отличается от среднемноголетнего (рис. 1). Так, в 2017 г. температура воздуха в первой декаде июня – второй декаде ноября превышала среднемноголетние значения на 0,9–7,0 °С. По аналогии, в июне – ноябре 2018 г. температура воздуха была выше нормы на 1,0–5,4 °С. Более того, температура в августе достигала критически высоких значений: 36,0–38,1 °С.

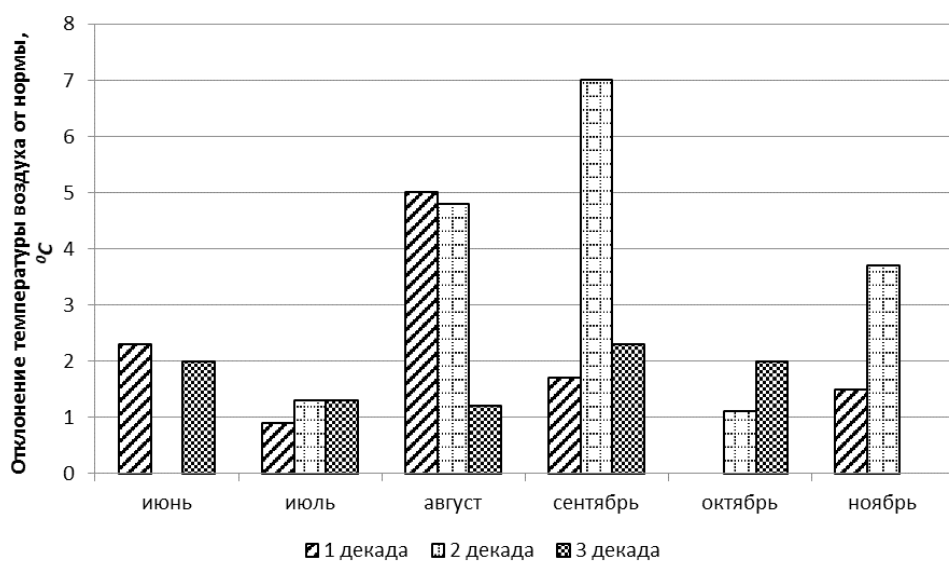
На фоне стрессового воздействия высокими температурами вполне обосновано угнетение жизненных функций растений яблони, в том числе процесса роста (табл. 1).

Таблица 1

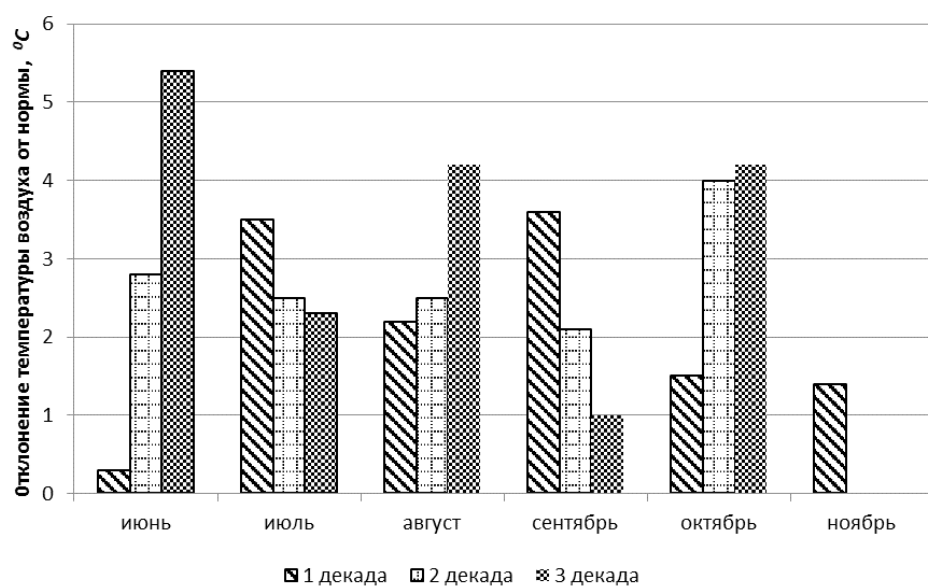
**Влияние препаратов на показатели роста  
и фотосинтетической деятельности растений яблони сорта ‘Прима’,  
г. Краснодар, 2018 г.**

Вариант	Увеличение средней длины побега, %			Содержание хло- рофиллов в листьях, мг/дм <sup>2</sup>
	10.07–14.08	15.08–5.09	10.07–5.09	
Контроль (обработка водой)	8,0	11,0	20,7	2,69
Мелафен	31,5	11,9	47,2	2,07
Фоллитол	34,0	13,0	51,1	2,46
НСР <sub>05</sub>	–	–	–	0,21

Как показал эксперимент, у растений контрольного варианта в течение летнего периода средняя длина побега увеличилась только на 20 %. В то же время под влиянием используемых препаратов ростовые процессы растительного организма заметно активизировались (рассматриваемый показатель повысился по сравнению с контрольным значением в 2,3–2,5 раза). Отмечено также существенное влияние применяемых соединений на динамику роста побегов яблони. В случае применения мелафена и фоллитола в течение месяца после обработки ими деревьев интенсивность роста побегов в разы превышала контрольные значения. Вместе с тем и в этих вариантах опыта к концу летнего сезона зафиксировано резкое снижение ростовой активности растений.



**A**



**B**

**Рис. 1.** Отклонение температуры воздуха от среднееголетних значений, °С (метеостанция «Круглик», г. Краснодар):  
**A** – 2017 г.; **B** – 2018 г.

Примечательно, что при использовании в указанные сроки препаратов к середине осени отмечается существенное (на 8,5–23,0 %) снижение содержания хлорофиллов в листьях растений и своевременное (в отличие от контроля) завершение их вегетации. Под влиянием испытуемых физиологически активных веществ оптимизируется и генеративная деятельность яблони (табл. 2). За счёт снижения предуборочного опадения плодов и значительного (на 22–40 %) увеличения их средней массы (на 24–25 % по сравнению с контролем) возрастает хозяйственный урожай растений текущего года, а в дальнейшем – повышается эффективность закладки и дифференциации генеративных почек на различных плодовых обрастающих образованиях: кольчатках и копьецах, определяющая потенциальную продуктивность яблони в следующем сезоне.

Таблица 2

**Влияние препаратов на особенности генеративного развития растений яблони сорта ‘Прима’, г. Краснодар, 2017–2019 гг.**

Вариант	Хозяйственный урожай, кг/дерево (в среднем за 2017–2018 гг.)	Развитие генеративных почек, январь 2019 г.			
		кольчатки		копьеца	
		закладка и дифференциация, %	этап	закладка и дифференциация, %	этап
Контроль (обработка водой)	8,9	66,4	III–IV	66,7	III–IV
Мелафен	11,1	75,0	IV	100,0	IV–V
Фоллитол	11,0	89,4	IV	100,0	IV–V
НСР <sub>05</sub>	1,9	–	–	–	–

Исходя из полученных результатов, логично предположить следующее. По литературным данным, в стрессовых условиях, связанных с действием критических температур воздуха летнего периода, испытуемые препараты могут оказывать влияние на фотосинтез растений, работу белоксинтезирующего аппарата и участвовать в построении пептидов, обладающих ферментативной активностью [3, 4, 7, 8]. Временный «всплеск» ростовой активности растений (существенное увеличение длины побегов, а, следовательно, и – количества листьев) обеспечивает образование дополнительной «дозы» пластических веществ,

интенсивно поступающих к важнейшему аттрагирующему центру – созревающим плодам. Этот факт подтверждается результатами наших экспериментов – значительным увеличением в случае применения мелафена и фоллитола средней массы плодов и хозяйственного урожая. Между тем усиленный отток ассимилятов к плодам приводит к некоторому старению тканей органов-доноров, о чём свидетельствует некоторое снижение в октябре содержания в них хлорофиллов. Этот, казалось бы, отрицательный факт играет положительную роль с точки зрения обеспечения в указанные сроки необходимого ослабления функциональной (в том числе ростовой) активности и своевременного завершения периода вегетации, что сопряжено с повышением эффективности дифференциации генеративных почек на различных плодовых обрастающих образованиях, определяющей потенциальную продуктивность будущего года. Примечательно, что данный эффект удается достичь даже в условиях аномально тёплой осенней погоды.

**Заключение.** Физиологически активные вещества мелафен и фоллитол, применяемые за 40–45 суток до уборки плодов яблони, инициируют изменение (в сравнении с контролем) динамики роста растений. При этом процесс роста активизируется на фоне критически высоких температур летнего периода и, наоборот, – своевременно ослабляется в условиях аномально тёплой погоды осенних месяцев. Отмеченные закономерности сопряжены с оптимизацией генеративного развития растений яблони в смежные сезоны, способствующей получению регулярных урожаев плодов.

#### Библиографический список

1. Дорошенко Т.Н., Захарчук Н.В., Рязанова Л.Г. Адаптивный потенциал плодовых растений юга России: монография. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 123 с. – ISBN 978-5-93491-306-0.
2. Исаева И.С. Продуктивность яблони (процесс формирования). – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 149 с.
3. Котляров В.В., Федулов Ю.П., Доценко К.А., Котляров Д.В., Яблонская Е.К. Применение физиологически активных веществ в агротехнологиях. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 169 с. – ISBN 978-5-94672-582-8.
4. Мелафен: механизм действия и области применения / под ред. С.Г. Фаттахова, В.В. Кузнецова, Н.В. Загоскиной. – Казань: Печать-Сервис XXI век, 2014. – 408 с. – ISBN 978-5-91838-094-9.
5. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: ВНИИСПК, 1999. – 608 с. – ISBN 5-900705-15-3.
6. Система земледелия в садоводстве и виноградарстве Краснодарского края / под общей ред. Е.А. Егорова. – Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2015. – 241 с. – ISBN 978-5-98272-100-6.
7. Gomez-Cadenas A., Tadeo F., Talo M., Primo-Millo E. Leaf abscission induced by ethylene in water-stressed intact seedlings of Cleopatra mandarin requires previous abscisic acid accumulation in roots // *Plant Physiology*. – 1996. – № 112(1). – P. 401-408. – ISSN 1021-4437.
8. Yuan R., Carbaugh D.H. Effects of NAA, AVG, and 1-MCP on Ethylene Biosynthesis, Preharvest Fruit Drop, Fruit Maturity, and Quality of ‘Golden Supreme’ and ‘Golden Delicious’ Apples // *HortScience*. – 2007. – № 42. – P. 101-105. – ISSN 0018-5345.

**METHODS OF REGULATING GROWTH  
AND DEVELOPMENT PROCESSES IN APPLE TREE  
IN SOUTHERN RUSSIA UNDER THE HIGH TEMPERATURES  
OF THE SUMMER-AUTUMN PERIOD**

**Doroshenko T. N., Ryazanova L. G.**

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
“Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin”,  
c. Krasnodar, Russia, e-mail: doroshenko-t.n@yandex.ru*

Under the conditions of the field experiment, which was set up in apple trees of ‘Prima’ cultivar on the M9 rootstock (Kuban horticultural zone, soil – leached chernozem), it was found that physiologically active substances melafen and follytol used 40–45 days before harvesting initiate a change (compared with the control) in the dynamics of plant growth. At the same time, the growth process is activated against the background of the critical high temperatures during the summer period and is attenuated in time in the conditions of abnormally warm weather during the autumn months. These patterns are associated with the optimization of apple plants generative development in adjacent seasons.

**Key words:** apple-tree, plants, physiologically active substance, dynamic of grow, development, high temperatures.