

УДК 634.1.03:58.036.5

РОЛЬ КЛОНОВЫХ ПОДВОЕВ ЯБЛОНИ В ФОРМИРОВАНИИ ЗИМОСТОЙКОСТИ ПРИВИТЫХ СОРТОВ

Зинаида Николаевна Тарова¹

кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

TarovaZ@mail.ru

Александр Валерьевич Соловьев²

кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий кафедрой

Кирилл Константинович Иванов¹

магистрант

Светлана Сергеевна Иванова¹

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Москва, Россия

Аннотация. Целью настоящей работы было изучить влияние подвоя на накопление антоцианов в коре привитых сортов. Мичуринский государственный аграрный университет является лидером в селекции клоновых подвоев яблони, которые различаются между собой по содержанию пигмента антоциана, и количество антоцианов варьирует в зависимости от складывающихся условий года. Установлено влияние подвоя на биохимические процессы, происходящие в тканях привитых сортов. Сорта Антоновка обыкновенная и Мелба, привитые на подвои с высоким эндогенным синтезом пигмента антоциана, накапливают пигмента в коре побегов больше, чем те же сорта, но привитые на зеленолистные подвои, что может косвенно влиять на устойчивость сортов в период зимовки.

Ключевые слова: яблоня (*Malus*), клоновые подвои, привойно-подвойные комбинации, антоцианы, зимостойкость

Введение. Взаимное влияние совмещаемых компонентов при любом способе прививки подробно изучалось и доказано многими исследователями в области садоводства [2,3,4,5,6].

Однако изучение взаимодействия совмещаемых компонентов продолжается, так как отрасль садоводства активно развивается по пути интенсификации, что приводит к быстрой смене сортимента[11]. Кроме того, резкие изменения климата увеличивают стрессорную нагрузку на растения, действуя непосредственно (заморозки, оттепели, засуха) и косвенно через увеличение химического и биологического воздействия (появление новых агрессивных рас патогенов, увеличение количества туров обработки пестицидами). Плодовые растения, приспособляясь к новым условиям, вырабатывают соответствующие стрессору ответные реакции, отслеживание и изучение которых должно вестись в постоянном режиме[13,14].

Неоспоримым лидером в селекции клоновых подвоев яблони является Мичуринский государственный аграрный университет, где получены такие подвои как Парадизка Будаговского (ПБ, В9), 54-118,62-396, являющиеся основой большинства имеющихся в стране яблоневых садов. Селекционная работа успешно продолжается под руководством заведующего лабораторией М.Л. Дубровского[11]. Сотрудниками лаборатории получена серия подвоев, обладающих выдающимися хозяйственно-биологическими характеристиками, способными удовлетворить самые высокие требования при получения посадочного материала и интенсивного процесса производства плодов яблони[2,9, 11,12]. Многие формы клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ обладают антоциановой окраской вегетативных и генеративных органов, унаследованной от яблони Недзведцкого (*Malus Niedzwetzkyana Dieck.*), которая была вовлечена в процесс селекции. Факт синтеза растением большого количества эндогенных пигментов вызывает дополнительный интерес к этим подвоям. Считается, что это свойство обуславливает преимущества краснолистных подвоев перед их зеленолиственными аналогами [1,13].

Есть исследования возможности использования клоновых подвоев яблони с высоким эндогенным синтезом пигментов в качестве сырья для получения антоциановых красителей [8].

Учитывая ранее полученные данные о влиянии антоцианов на зимостойкость сортов яблони [7,13], **целью** нашей работы было изучить влияние подвоя на накопление антоцианов в коре привитых сортов.

Условия, материалы и методы. Исследования проводились в 2017 – 2021гг. годах питомнике, расположенном в НОЦ им. В.И. Будаговского Мичуринского государственного аграрного университета.

Объектами исследования служили подвои различных лет селекции ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, сорта яблони Антоновка обыкновенная и Мелба. В качестве контроля взяты районированные подвои 62-396 – карликовой силы роста и 54-118 - полукарликовой силы роста.

Методика проведения полевых исследований составлена с учетом методических рекомендаций (*Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел, Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.*).

Содержание антоцианов в коре побегов определяли по методике М.А. Соловьевой (*Соловьева М.А. Методы определения зимостойкости плодовых культур.Л., 1982.37с.*)

Результаты исследований.

Подвои селекции Мичуринского ГАУ, взятые для исследований, имели неодинаковое проявление антоциановой окраски вегетативных органов: разный оттенок и степень насыщенности окраски листьев, коры и древесины. Подвои достаточно сильно различаются между собой по содержанию пигмента в коре побегов, и количество антоцианов достаточно сильно варьирует в зависимости от складывающихся условий года. Так, все ткани подвоев 54-118 и 98-7-77 интенсивно окрашены, и результаты опыта показывают высокое содержание пигмента в коре побегов во все годы исследований. Подвои ПБ и 62-396 также являются краснолиственными, но в коре побегов содержание пигмента почти в два раза ниже, чем у 54-118 и 98-7-77. По всем подвоям наблюдается колебания по

годам: самое низкое содержание у всех подвоев отмечалось в 2017 году, наиболее высокое в 2019 г. Антоцианы относят к группе веществ вторичного происхождения накапливающихся в вакуолях клетки, в состав молекулы которых входят сахара. Однако функции их не ограничиваются лишь запасом питательных веществ [7].

В таблице 1 приведены данные за декабрь месяц. Исследования, проведенные ранее, показали, что в этот период наблюдается наибольшее содержание пигмента в коре исследуемых подвоев [10].

Таблица 1

Содержание антоцианов в коре побегов клоновых подвоев яблони (мг/смг).

Подвой	Годы исследований, декабрь				
	2017	2018	2019	2020	2021
54-118	70,0	74,0	110,0	95,0	115,0
62-396	60,0	60,0	85,0	80,0	70,0
98-7-77	95,0	105,0	125,0	120,0	115,0
ПБ	50,0	60,0	65,0	50,0	55,0
83-1-15	7,0	25,0	22,0	15,0	12,0

Из исследуемой группы подвоев форма 83-1-15 не имеет фенотипического проявления антоциановой окраски (зеленолистный). Результат определения пигмента в коре подвоя так же показал его минимальное содержание 7,0- 25,0 мг/смг.

Биохимические процессы, происходящие в корнях растения (подвое) оказывают влияние на биосинтез веществ привоя [10]. Так, в коре побегов сортов Антоновка обыкновенная и Мелба, привитых на зеленолистный подвой 83-1-15, антоцианов синтезируется в некоторые годы в два раза меньше, чем в коре побегов тех же сортов, но привитых на краснолистные подвои ПБ и 98-7-77 (таблица 2).

Таблица 2

Содержание антоцианов в коре однолетних побегов сортов яблони (мг/смг)

Объекты	2019г.		2020г.	
	ноябрь	декабрь	ноябрь	декабрь
радизка Будаговского (ПБ)	35,0	45,0	51,0	50,0
Антоновка обыкновенная/ПБ	28,5	30,5	30,5	35,5
Мелба/ПБ	25,0	27,0	25,0	25,5
83-1-15	12,0	22,0	10,5	15,0
Антоновка обыкновенная/83-1-15	20,0	23,5	20,5	23,5
Мелба/83-1-15	14,5	17,5	15,0	18,0
98-7-77	105,5	125,0	100,5	120,0
Антоновка обыкновенная/98-7-77	47,0	45,0	45,0	45,05
Мелба/98-7-77	33,0	32,0	32,0	37,0

При понижении температуры происходит гидролиз молекул антоцианов, локализуемых в основном в вакуоли клетки. Высвобождаются сахара, входящие в состав молекулы пигмента, повышается концентрация клеточного сока, препятствуя замерзанию воды и образованию кристаллов льда, которые служат механическим повреждающим фактором. Таким образом, подвой, способствуя увеличению синтеза антоцианов в коре привитых сортов, косвенно приводит к повышению устойчивости сорта к неблагоприятным условиям зимы.

Выводы. Подвой, полученные в результате селекции в ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, различаются между собой по содержанию пигмента антоциана, и количество антоцианов изменяется в зависимости от складывающихся условий года. Отмечается влияние подвоя на биохимические процессы, происходящие в тканях привитого сорта. Сорта Антоновка обыкновенная и Мелба, привитые на подвой с высоким эндогенным синтезом пигмента антоциана (краснолистные), накапливают пигмента в коре побегов больше, чем те же сорта, но привитые на зеленолиственный подвой 83-1-15.

Список литературы:

1. Антоцианы как фактор формирования хозяйственноценных признаков клоновых подвоев яблони / Ю. В. Хорошкова, К. С. Гречушкина, З. Н. Тарова [и др.] // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 2. EDN: SUEBQV.
2. Биометрические характеристики саженцев яблони на клоновых подвоях селекции Мичуринского ГАУ в питомнике / Н.Л. Чурикова, З.Н. Тарова, М.Л. Дубровский, А.В. Кружков // Приоритетные направления развития садоводства (I Потаповские чтения): материалы Национальной научно-практической конференции, посвященной 85-й годовщине со дня рождения профессора, доктора сельскохозяйственных наук, лауреата Государственной премии Потапова Виктора Александровича. Мичуринск. 2019. С. 87-90. EDN: ZYFDLJ
3. Будаговский В.И. Культура слаборослых плодовых деревьев. М.: Колос, 1976. 302 с.
4. Влияние подвоя на морфометрические показатели привойного компонента в питомнике / Н. Л. Чурикова, Р. В. Папихин, З. Н. Тарова [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2014. № 5. С. 14-19. EDN: TCCSFX.
5. Влияние новых клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского аграрного университета на морфологические показатели деревьев в саду конкурсного испытания / А. В. Кружков, М.Л. Дубровский, Р. В. Папихин [и др.] // Агрэкологические аспекты устойчивого развития АПК: материалы XVI Международной научной конференции. Брянск. 2019. С. 691-695. EDN: OHANSO.
6. Грязев В.А. Влияние подвоев на образование цветковых почек у однолетних саженцев яблони // Совершенствование сортимента и агротехнических приемов в садоводстве. Мичуринск, 1979. Вып. 29. С. 22-26.
7. Запрометов М. Н. Фенольные соединения. Распространение, метаболизм и функции в растениях. М.: Наука. 1993. 271 с.
8. Клоновые подвои яблони селекции Мичуринского государственного аграрного университета как источник получения антоциановых красителей / З. Н.

Тарова, М. Л. Дубровский, Л. В. Бобрович [и др.] // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2020. № 4(63). С. 30-35. EDN: AJHEVU.

9. Оценка способности к укоренению подвойных форм яблони в условиях *in vitro* / Н.Л. Чурикова, Д.О. Горлов, С.А. Муратова, Р.В. Папихин, З.Н. Тарова // Сборник научных трудов, посвященный 85-летию Мичуринского государственного аграрного университета. Мичуринск. 2016. С. 271-277. EDN: ZETXAD.

10. Оценка устойчивости подвоев яблони селекции МичГАУ и их влияния на зимостойкость привитых сортов по некоторым биохимическим показателям / З. Н. Тарова, Н. М. Соломатин, Л. И. Никонорова [и др.] // Агро XXI. 2012. № 10-12. С. 12-13. EDN: ZUIOGS.

11. Перспективные клоновые подвои яблони для интенсивных садов / Ю. В. Трунов, А. В. Соловьев, Р. В. Папихин [и др.] // Садоводство и виноградарство. 2020. № 2. С. 34-40. DOI: 10.31676/0235-2591-2020-2-34-40. EDN: GСJEMM.

12. Размножение методом зелёного черенкования новых перспективных клоновых подвоев яблони селекции Мичуринского ГАУ / Н. А. Чурикова, М. Л. Дубровский, Р. В. Папихин, З.Н. Тарова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2019. № 3(29). С. 63-68. EDN: KPHVDJ.

13. Усова Г.С., Романов М.В. Некоторые хозяйственно-биологические признаки краснолистных и зеленолистных растений // Аграрная наука. 2007. № 9. С. 20-21.

14. Analysis of taxation assessment results and development of a method for applying digital technologies in the assessment of garden agrocenoses stability / Z. N. Tarova, L. V. Bobrovich, I. P. Krivolapov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. Krasnoyarsk: Institute of Physics and IOP Publishing Limited. 2020. Vol. 1679. P. 22101. DOI: 10.1088/1742-6596/1679/2/022101. EDN: NOBOMA.

THE ROLE OF CLONAL APPLE ROOTSTOCKS IN THE FORMATION OF RESISTANCE OF GRAFTED VARIETIES

Zinaida N. Tarova¹

Candidate of Agricultural Sciences, Professor

TarovaZ@mail.ru

Alexander V. Solovyov²

Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Department

Kirill K. Ivanov¹

Master's student

Svetlana S. Ivanova¹

Master's student

¹Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

²RGAU-Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev

Moscow, Russia

Abstract. The purpose of this work was to study the effect of rootstock on the accumulation of anthocyanins in the bark of grafted varieties. Michurinsky State Agrarian University is a leader in the selection of clone rootstocks of apple trees. The rootstocks of the selection of the Michurinsky State Agrarian University differ among themselves in the content of anthocyanin pigment, and the number of anthocyanins varies depending on the prevailing conditions of the year. The influence of the rootstock on the biochemical processes occurring in the tissues of grafted varieties has been established. Varieties Antonovka vulgaris and Melba, grafted on rootstocks with high endogenous synthesis of anthocyanin pigment, accumulate pigment in the bark of shoots more than the same varieties, but grafted on green-leaved rootstocks, which may indirectly affect the stability of varieties during the wintering period.

Keywords: apple tree (*Malus*), clonal rootstocks, graft-rootstock combinations, anthocyanins, winter hardiness.

Статья поступила в редакцию 01.11.2022; одобрена после рецензирования 15.12.2022; принята к публикации 20.12.2022.

The article was submitted 01.11.2022; approved after reviewing 15.12.2022; accepted for publication 20.12.2022.