

УДК 634.74

К ВОПРОСУ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЯГОД ГИБРИДНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЧЕРНОЙ

Титова Лариса Викторовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

titovalarisav@yandex.ru

Кирина Ирина Борисовна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Белосохов Федор Григорьевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

fbg@mail.ru

Анюхина Анна Геннадиевна

магистрант

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В представленной статье приведены экспериментальные данные биохимического состава ягод гибридных сеянцев смородины черной коллекции ФГБНУ «Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина». Авторами отмечены уровень положительной трансгрессии гибридных сеянцев с высоким уровнем содержания аскорбиновой кислоты, что свидетельствует о возможности отбора гибридов в семьях со средними и низкими соответствующими показателями родителей при достаточном объеме гибридных семей.

Ключевые слова: смородина черная, биологически активные вещества, аскорбиновая кислота (АК).

Смородина черная обладает высокой пластичностью и широко распространена в промышленном и любительском садоводстве. Её плоды являются диетическим продуктом питания как в свежем, так и в переработанном виде, характеризуются высоким содержанием биологически активных веществ (БАВ) [8].

Культура отличается высокой концентрацией органических кислот в ягодах. Современные сорта десертного вкуса должны содержать их не более 3 % [5]. Количество сахаров варьирует в пределах 6,2-13 %. Сахара преимущественно представлены моносахарами (глюкозой, фруктозой), легко усваиваемыми организмом [10, 12].

Современный рынок предъявляет высокие требования к качеству плодов. При этом учитываются не только товарные, вкусовые, технологические показатели, но и содержание БАВ (витаминов, макро- и микроэлементов, аскорбиновой кислоты, каротина, Р-активных веществ, пектина и др.) [13].

Р-активные вещества в ягодах смородины черной представлены антоцианами, лейкоантоцианами, катехинами, которые наряду с каротинами, пектиновыми веществами, аскорбиновой кислотой (АК) являются антиоксидантами.

Смородина черная - ценный источник витамина С, который участвует в окислительно-восстановительных процессах организма человека. По накоплению витамина смородина черная превосходит многие садовые культуры, такие как: яблоня, смородина красная, земляника садовая, малина, крыжовник. Кроме того, наблюдается варьирование данного показателя по сортам, годам и климатическим зонам [1, 6, 11].

В современных условиях селекционная работа садовых культур направлена на выведение сортов с высокими биохимическими показателями, в том числе повышенным уровнем содержания аскорбиновой кислоты [6].

Варьирование содержания аскорбиновой кислоты в сортообразцах смородины черной свидетельствует о высоких потенциальных возможностях культуры.

В настоящее время создано более 1200 сортов смородины черной. Среди приоритетных направлений селекционной работы с культурой выделяют: селекцию на зимостойкость, устойчивость к мучнистой росе, почковому клещу, крупноплодность и урожайность, богатый биохимический состав [5].

В России ведется целенаправленная селекция плодово-ягодных культур на повышенное содержание аскорбиновой кислоты.

Анализ гибридного фонда показывает, что среди потомства от высоковитаминных родительских форм, как правило, выделяется достаточное количество гибридов с повышенным содержанием витамина. Выделение гибридных сеянцев с более высоким содержанием витамина С в ягодах, чем у высоковитаминных родительских сортов говорит о гетерозиготности признака и множественном аллелизме в геноме исходных форм [3].

Ранее было установлен многофакторный (полигенный) контроль наследования содержания аскорбиновой кислоты в потомстве [2, 9]. В связи с этим большой интерес представляет проведение скрещивания исходных форм с высоким содержанием витамина, оценка их гибридного потомства по данному показателю и отбор ценных сеянцев.

Объекты исследований. Для изучения наследуемости С- витаминности ягод были исследованы три гибридные семьи сортов смородины черной: Багира, Оджебин, Память Мичурина, Черный жемчуг.

Место, условия проведения исследований. Биохимическая оценка свежих ягод смородины черной проводилась в Центре коллективного пользования высокотехнологичного оборудования Мичуринского ГАУ. Исследования проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых ягодных и орехоплодных культур» [4]. Содержание аскорбиновой кислоты определялось йодометрическим методом титрованием 0,001 N йодата калия в присутствии 1 % раствора йодистого калия.

Для исследований данного вопроса было взято три гибридные семьи и в каждой по 30 растений.

Результаты исследований. Среди изученных исходных родительских форм содержание аскорбиновой кислоты в ягодах в среднем варьировало от 120 до 195 мг%. Более высокое содержание отмечено у сортов: Багира (167 мг%), Оджебин (195 мг%), Память Мичурина (145 мг%).

В результате гибридизации были получены гибридные семьи (табл. 1), в которых наблюдается значительное варьирование содержания аскорбиновой кислоты в ягодах. В семье Багира x Черный жемчуг размах различий содержания АК в ягодах составил от 95 – 200 мг %, в семье Оджебин x Черный жемчуг 50 - 220 мг %. Более высокие показатели признака «содержания аскорбиновой кислоты» наблюдались в семье Память Мичурина x Оджебин (96 - 230 мг %).

Таблица 1

Оценка гибридных семей смородины черной по содержанию аскорбиновой кислоты в ягодах

Семья	Среднее содержание АК у родителей, мг%	Среднее содержание по семье, мг%	Размах варьирования, мг%	Процент семян с содержанием аскорбиновой кислоты		
				ниже худшего родителя	выше лучшего родителя	200 мг% и выше
Багира x Черный жемчуг	144,5	154	95-200	13,3	31,2	10,0
Оджебин x Черный жемчуг	156,5	158	50-220	20,0	23,5	15,6
Память Мичурина x Оджебин	166,5	151	96-230	53,3	18,8	16,5

Нами отмечено, что в изученных комбинациях преобладали гибриды ягоды которых содержат низкое и среднее количество витамина. Однако, прослеживалась тенденция к повышению выхода высоковитаминных гибридов с возрастанием содержания аскорбиновой кислоты по сравнению с родительскими формами.

Для селекционера большой интерес представляют гибридные комбинации, обеспечивающие положительную трансгрессию селектируемого признака. В среднем за годы исследований количество сеянцев с более высоким содержанием АК в ягодах, чем у лучшего родителя в гибридных семьях следующее: семья Багира x Черный жемчуг - 9 шт. (31,2 %), семья Оджебин x Черный жемчуг – 7 шт. (23,5 %) и Память Мичурина x Оджебин - 6 шт. (18,8 %).

Отмечено значительное варьирование гибридных сеянцев, как в пределах одной семьи, так и в зависимости от происхождения сортов. Среди изученных семей наиболее удачной по выщеплению высоковитаминных гибридов оказалась комбинация Память Мичурина x Оджебин, в которой за годы исследований выделено 16,5 % перспективных гибридов с содержанием аскорбиновой кислоты в ягодах более 200 мг%. В семье Багира x Черный жемчуг выделены 10% сеянцев, имеющие более высокий показатель витаминности; в семье Оджебин x Черный жемчуг - 15,6%.

Отмеченное для сортов влияние погодных условий [7] на содержание аскорбиновой кислоты проявляется и в гибридных семьях. Коэффициент варьирования средних показателей содержания аскорбиновой кислоты в ягодах по семьям составил: Багира x Черный жемчуг - 20,5%; Оджебин x Черный жемчуг - 29,2%, Память Мичурина x Оджебин - 26,9%. Что бы выяснить сохраняется ли высокая витаминность у отобранных сеянцев был рассчитан коэффициент корреляции по содержанию аскорбиновой кислоты в ягодах в годы с резко отличающимися климатическими условиями. В семье Багира x Черный жемчуг коэффициент корреляции составил + 0,73; Оджебин x Черный жемчуг - +0,71, Память Мичурина x Оджебин + 0,84.

Установленные различия в накоплении аскорбиновой кислоты гибридными сеянцами подтверждают перспективы селекции на улучшенный химический состав ягод смородины черной. Отмечено, что уже по двум годам биохимического анализа материала можно проводить отбор гибридных сеянцев на высокую витаминность ягод.

Список литературы:

1. Казаков, И.В. Оценка и создание исходного материала смородины черной для приоритетных направлений селекции / И.В. Казаков, Ф.Ф Сазонов // Современное состояние культур смородины и крыжовника: сборник научных трудов. - Мичуринск-Наукоград, 2007. - С. 81-91.
2. Кирина, И.Б. Биохимическая оценка плодов голубики высокой и барбариса в условиях Тамбовской области / И.Б. Кирина, Д.М. Брыксин, И.А. Иванова // Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса юга России: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Победы и 40-летию инженерного факультета. - Махачкала, 2015. - С. 144-148.
3. Манаенкова, Н.И. Изучение наследования биохимических признаков в гибридном потомстве черной смородины: автореф. дисер. на соискан. учен. степ. канд. с. -х. наук // Н.И. Манаенкова. - Кишнев, 1973. - 22 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. - Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. - 608 с.
5. Селекция садовых культур: учебное пособие / Н.С. Самигуллина, Н.И. Савельев, С.Л. Расторгуев [и др.]. - Мичуринск, 2013. - 330 с.
6. Сравнительная оценка биохимического состава ягод перспективных сортов смородины черной / Л.В. Титова, И.Б. Кирина, Г.С. Усова, А.С. Ратушный // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. - Воронеж, 2019. - № 2 (28). - С. 16-21.
7. Сравнительная оценка качества плодов смородины и жимолости / И.Б. Кирина, Ф.Г. Белосохов, Л.В. Титова, В.С. Вдовина // Сб.: 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 В.А. - Мичуринск, 2019. - С. 173-176.

8. Титова, Л.В. Сорты смородины черной отвечающие требованиям перерабатывающей промышленности / Л.В. Титова, И.Б. Кирина, Ф.Г. Белосохов // Сб.: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Мичуринск, 2020. - С.120-123.

9. Титова, Л.В. Эколого генетические группы сотов смородины черной по уровню изменчивости и агроэкологической пластичности содержания аскорбиновой кислоты в ягодах / Л.В. Титова // Достижения науки и техники АПК. - 2010. - № 8. - С. 8-10.

10. Трунов, Ю.В. Влияние некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами на содержание сухих веществ и кислотность ягод смородины черной / Ю.В. Трунов, А.Ю. Медеяева, А.Г. Медведев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2019. - № 2. - С. 10-13.

11. Трунов, Ю.В. Влияние некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами на продуктивность смородины черной в Тамбовской области / Ю.В. Трунов, А.Ю. Медеяева, А.В. Соловьев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2020. - № 1 (60). - С. 15-21.

12. Трунов, Ю.В. Содержание аскорбиновой кислоты и сахаров в ягодах смородины черной под влиянием некорневых подкормок удобрениями и микроэлементами / Ю.В. Трунов, А.Ю. Медеяева, А.Г. Медведев // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2019. - № 3 (58). - С. 11-14.

13. Biochemical assessment of berry crops as a source of production of functional food products / I.B. Kirina, F.G. Belosokhov, L.V. Titova [et al.] // III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. – Krasnoyarsk: Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. Krasnoyarsk, 2020. - С. 82068.

UDC 634.74

**TO THE QUESTION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF
BERRIES OF HYBRID FORMS OF BLACK CURRANT**

Titova Larisa Viktorovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

titovalarisav@yandex.ru

Kirina Irina Borisovna

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

Belosokhov Fedor Grigorievich

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

fbg@mail.ru

Anyukhina Anna Gennadievna

undergraduate

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article presents experimental data on the biochemical composition of berries of hybrid seedlings of black currant collection of the Federal Scientific Center named after I.V. Michurin. The authors noted the level of positive transgression of hybrid seedlings with a high level of ascorbic acid, which indicates the possibility of selecting hybrids in families with average and low corresponding indicators of parents with a sufficient volume of hybrid families.

Key words: black currant, biologically active substances, ascorbic acid.