

*М.А. Макаркина
Н.И. Богомолова
С.Е. Соколова*

**СОДЕРЖАНИЕ ВИТАМИНА С И КАРОТИНОИДОВ
В ПЛОДАХ РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ ОБЛЕПИХИ
В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ**

УДК: 634.743: 581.19

Аннотация

Были изучены 16 новых сортов облепихи крушиновидной, выращенных в условиях Орловской области, по содержанию в плодах биологически активных веществ – аскорбиновой кислоты и каротиноидов. По каждому признаку были выделены лучшие генотипы: с содержанием аскорбиновой кислоты более 150 мг/100 г, с содержанием каротиноидов более 6 мг/100 г. Установлено, что наибольшую ценность представляют сорта: Дончанка, Карамелька, Стартовая, сочетающие высокое содержание в плодах аскорбиновой кислоты и каротиноидов.

Ключевые слова: облепиха крушиновидная, сорта, аскорбиновая кислота, каротиноиды

*M.A. Makarkina
N.I. Bogomolova
S.E. Sokolova*

**CAROTENOID AND VITAMIN C CONTENTS
IN FRUIT OF DIFFERENT SEA BUCKTHORN VARIETIES
IN CONDITIONS OF THE MIDDLE ZONE OF RUSSIA**

16 new sea buckthorn varieties grown in the conditions of Orel region have been studied for the contents of biologically active matters in fruit. The best genotypes have been selected according to each feature: with ascorbic acid contents over 150 mg/100 g and carotenoid contents over 6 mg/100 g. It has been stated that the most valuable varieties are Donchanka, Karamelka and Startovaya, which combine high contents of ascorbic acid and carotenoids in fruit.

Key words: sea buckthorn, varieties, ascorbic acid, carotenoids.

Введение

Облепиха – поливитаминное растение. В ее плодах в больших количествах содержатся каротиноиды, токоферолы (витамин Е), аскорбиновая кислота (витамин С), фенольные соединения (витамин Р). 100 г свежих плодов облепихи обеспечивают до полутора – двух суточных норм витаминов С и Р и более половины суточной потребности человека в витамине Е [13].

По содержанию аскорбиновой кислоты облепиха превосходит многие другие плодовые и ягодные культуры. Аскорбиновая кислота один из наиболее изученных в плодах витаминов. Она участвует в регулировании окислительно-восстановительных процессов, влияет на холестериновый обмен, повышает сопротивляемость организма простудным заболеваниям. Каротиноиды облепихи, представленные в основном β -каротином, также

обладают свойствами антиоксиданта, блокируют атомарный кислород, участвующий в образовании свободных радикалов. Приём β -каротина в больших дозах уменьшает риск развития рака и ишемической болезни сердца. Каротиноиды предохраняют сетчатку глаз от окисления.

Большое влияние на содержание витаминов в плодах, в частности, облепихи оказывают условия выращивания и климатические условия [6]. Поэтому содержание аскорбиновой кислоты и каротиноидов в плодах облепихи, выращенной в различных климатических зонах, различно.

Так, формы и сорта облепихи, возделанные на Алтае, содержат аскорбиновой кислоты в плодах от 54 до 792 мг/100 г [14, 3, 12, 13], сорта селекции Новосибирской опытной станции – 160...180 мг/100 г [4], дикорастущие формы в Грузии – 26...46 мг/100 г [10]. В условиях Московской области ягоды облепихи накапливали аскорбиновой кислоты до 196,9 мг/100 г [9], на Воронцовской станции под Москвой и Ленинградской области – 70...400 мг/100 г [8], в Литве – 252,0...367,2 мг/100 г [1], в Латвии – 138 мг/100 г [2].

Содержание каротиноидов в плодах различных эколого-географических групп облепихи также неодинаково. Так, по данным Т.С. Ширко и И.В. Ярошевич [11] калининградские формы облепихи накапливают в плодах 4,3...18,1 мг/100 г каротиноидов, среднеазиатские горные – 19,6...59,6, саянские горные – 10,8...29,5 мг/100 г, сортовая облепиха, выращенная в ЦБС АН Белоруссии, содержала 3,3...5,8 мг/100 г каротиноидов.

Е.Е. Шишкина [13] обращает внимание на то, что облепиха, интродуцированная из других регионов и возделываемая в условиях Алтайского края, более бедна каротиноидами: плоды облепихи европейского происхождения накапливали 3 мг/100 г каротиноидов, монгольского происхождения – 8 мг/100 г, из Киргизии – 8 мг/100 г, с Кавказа – каротин практически отсутствует, сорта, имеющие в своей основе восточноазиатскую облепиху – до 2 мг/100 г, отобранные из облепихи бурятской – от 3 до 10 мг/100 г.

Красноплодная облепиха сортов Новосибирской опытной станции содержала в плодах до 26...30 мг/100 г каротиноидов [4]. Согласно исследованиям, проведенным в РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, плоды облепихи Московской области накапливали до 3,6 мг/100 г каротиноидов [9].

Материалы и методика исследований

Исследования были проведены в 2002...2010 годах, отбор проб – на опытном участке отдела селекции и сортоизучения ягодных культур ГНУ Всероссийский НИИ селекции плодовых культур (ВНИИСПК), анализ химического состава плодов – в лаборатории биохимической оценки сортов и хранения института.

Объектами исследований являлись 16 сортов облепихи крушиновидной различного эколого-географического происхождения.

Отбор проб проводили в технической зрелости плодов с разных сторон пяти растений. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах облепихи определяли йодометрическим методом, который основан на титровании аскорбиновой кислоты в окрашенных экстрактах иодатом калия в кислой среде в присутствии йодистого калия и крахмала [7], содержание каротиноидов – спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра СФ-46 [5].

Результаты и их обсуждение

Среднее содержание аскорбиновой кислоты в ягодах всех изученных сортообразцов облепихи составило 140,2 мг/100 г, с размахом варьирования от 59,2 (Петровка) до 282,5 мг/100 г (Стартовая), коэффициент вариации, равный 37,4%, характеризует высокую сортовую изменчивость данного признака (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание аскорбиновой кислоты и каротиноидов в плодах облепихи (2002...2010 гг.)

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Каротиноиды, мг/100 г
Байкал	<u>99,7</u> 57,2...131,1	<u>5,36</u> 4,05...7,38
Десерт масличный	174,2	2,47
Дончанка	170,7	7,08
Дубовчанка	148,7	5,29
Желтоплодная	<u>87,0</u> 55,4...119,7	<u>1,72</u> 0,91...3,10
Золотая коса	<u>178,9</u> 104,7...219,1	<u>3,26</u> 1,56...4,94
Золотой ключик	<u>150,8</u> 118,8...202,4	<u>4,93</u> 2,39...7,55
Карамелька	<u>164,4</u> 119,7...198,0	<u>6,23</u> 4,26...9,38
Кенигсбергская	<u>91,1</u> 80,1...113,5	<u>6,13</u> 3,12...7,33
Морячка	<u>168,8</u> 74,8...235,0	<u>5,29</u> 2,22...8,10
Петровка	<u>59,2</u> 52,8...66,9	<u>4,73</u> 2,38...7,49
Подарок Черноземью	<u>111,5</u> 82,4...140,8	<u>7,31</u> 6,17...8,44
Прима Дона	<u>114,9</u> 80,1...135,5	<u>3,56</u> 2,52...5,21
Ранний столовый	<u>128,9</u> 123,2...134,6	<u>5,20</u> 3,94...6,46
Стартовая	282,5	10,53
Сюрприз Балтики	<u>111,9</u> 75,7...146,1	<u>7,23</u> 3,20...9,70
Среднее по культуре, $\bar{x} \pm m$	140,2 \pm 13.1	5,40 \pm 0,53
Минимальное	59,2	1,72
Максимальное	282,5	10,53
Коэффициент вариации, V, %	37,4	39,5

Низким накоплением аскорбиновой кислоты в плодах отмечены сорта Байкал, Желтоплодная, Кенигсбергская, Петровка. Тем не менее, в отдельные годы этими сортами накапливалось значительное количество аскорбиновой кислоты в плодах (более 100 мг/100 г): в 2001 году у сорта Байкал содержание аскорбиновой кислоты в плодах было 131,1 мг/100 г, в 2002 году у сорта Желтоплодная – 119,7 мг/100 г, в 2006 году у сорта Кенигсбергская – 113,5 мг/100 г. Лишь у сорта Петровка содержание аскорбиновой кислоты в плодах стабильно низкое. Выше среднего значения (более 150 мг/100 г) содержание аскорбиновой кислоты в плодах отмечено у сортов: Десерт масличный, Дончанка, Золотая коса, Золотой ключик, Карамелька, Морячка, Стартовая.

Среднее содержание каротиноидов по всем изученным сортам (таблица 1) составило 5,40 мг/100 г с большим размахом варьирования ($V = 39,5\%$) от 1,72 (Желтоплодная) до 10,53 мг/100 г (Стартовая).

В своей работе Е.Е. Шишкина [13] сорта облепихи с содержанием каротиноидов в плодах свыше 8 мг/100 г характеризует как высоковитаминные по данному признаку. Среди изученных нами сортов к таким можно отнести лишь один сорт Стартовая. Выше среднего значения (более 6,0 мг/100 г) каротиноидов в плодах накапливали: Дончанка, Карамелька, Кенигсбергская, Подарок Черноземью, Сюрприз Балтики. В отдельные годы, как, например, в 2005 году, высокое содержание каротиноидов имели: Байкал (7,38 мг/100 г), Золотой ключик (7,55), Морячка (8,10), Петровка (7,49 мг/100 г).

Низкие значения данного показателя (менее 4 мг/100 г) имели: Десерт масляный, Желтоплодная, Прима Дона.

Сорта Дончанка, Карамелька, Стартовая накапливают одновременно в плодах высокие количества и аскорбиновой кислоты, и каротиноидов.

Выводы

В результате проведённых исследований 16 сортов облепихи крушиновидной, установлено, что эта культура, выращенная в условиях Средней полосы России, обладает плодами, богатыми биологически активными веществами, такими, как аскорбиновая кислота и каротиноиды. Выделены сорта с высоким содержанием аскорбиновой кислоты – Десерт масляный, Дончанка, Золотая коса, Золотой ключик, Карамелька, Морячка, Стартовая и каротиноидов – Дончанка, Карамелька, Кенигсбергская, Подарок Черноземью, Стартовая, Сюрприз Балтики. Из них наибольшую ценность представляют сорта Дончанка, Карамелька, Стартовая, сочетающие высокое содержание в плодах аскорбиновой кислоты и каротиноидов.

Литература

1. Буткус В.Ф. Содержание аскорбиновой кислоты в интродуцированных и дикорастущих плодово-ягодных растениях Литовской ССР / В.Ф. Буткус, С.А. Сташаускайте // Труды второго всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1964. – С. 62-67.
2. Гутманис К.К. Содержание витамина С и каротина в плодах интродуцированных деревьев и кустарников Латвийской ССР / К.К. Гутманис // Труды второго всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1964. – С. 73-77.
3. Демина Т.Г. Изучение флавоноидов и витамина С в плодах некоторых дикорастущих кустарников Горного Алтая / Т.Г. Демина // Труды второго всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1964. – С. 141-144.
4. Карпова Е.А. Селекция облепихи в Западной Сибири на улучшение биохимического состава / Е.А. Карпова, А.М. Белых // Состояние сортимента плодовых и ягодных культур и задачи селекции: тез. докл. и выступ. на междунар. науч.-метод. конф. (2-5 июля, Орёл). – Орёл: ВНИИСПК, 1996. – С.101-102.
5. Методы биохимического исследования растений / [А. И. Ермаков и др.]; под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд. переработанное и доп. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд., 1987. – 430 с. Авторы указаны на обороте титульного листа.
6. Потапов Ф.Ф. Отбор перспективных форм облепихи на Алтае / Ф.Ф. Потапов, З.Г. Гребцова, Л.Д. Агеева // Витаминные растительные ресурсы и их использование. – М.: Изд-во МГУ, 1977. – С. 267-271.
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. – Орёл: ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
8. Степанова Е.М. Изучение и селекция витаминных плодово-ягодных растений / Е.М. Степанова // Труды первой всесоюзной конф. по биологически активным веществам

плодов и ягод. – Свердловск, 1961. – С. 180-185.

9. Стрелец В.Д. Создание натуральных поливитаминных напитков на основе сырья из малораспространенных плодовых растений / В.Д. Стрелец, М.Х. Тутов // Известия ТСХА, 2009. – Вып. 4. – С. 143-150.

10. Хотивари А.В. Исследование дикорастущего сырья Грузии – яблок, груш, облепихи / А.В. Хотивари, И.В. Купатадзе, А.Т. Киладзе, З.Т. Алания // Хранения и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2004. – № 5. – С. 56-57.

11. Ширко Т.С., Ярошевич И.В. Биохимия и качество плодов. – Минск: Навука і тэхніка, 1991. – 294 с.

12. Шишкина Е.Е. Содержание аскорбиновой кислоты в плодах различных подвидов облепихи // Труды второго всесоюзного семинара по биологически активным веществам плодов и ягод. Свердловск, 1964. – С. 199-203.

13. Шишкина Е.Е. Биохимический состав плодов облепихи / Е.Е. Шишкина // Облепиха. – М.: Изд-во Лесная промышленность, – 1978. – С. 173-177.

14. Юрова Г.Г. Аскорбиновая кислота в основных сортах ягодных культур Алтая / Г.Г. Юрова // Труды первой всесоюзной конф. по биологически активным веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1961. – С. 87-91.