

4. Куликов И.М., Гиричев В.С., Марченко Л.А. Научное наследие В.В. Кичины. Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31. № 1. С. 3-6.
5. Сорокопудова О.А., Марченко Л.А. Селекция плодовых и ягодных культур в ФГБНУ ВСТИСП. В сборнике: Инновационные направления развития сибирского садоводства: наследие академиков М.А. Лисавенко, И.П. Калининой. Сборник статей. Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий. Барнаул, 2018. С. 253-258.

УДК 634.1/7:634.743:631.527:581.19

АНТИОКСИДАНТЫ ПЛОДОВ ОБЛЕПИХИ (*HIPPOPHAË RHAMNOIDES L.*) АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Инесса Васильевна Ершова

ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий», г. Барнаул, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования содержания биологически активных соединений антиоксидантного ряда в ягодах сортов и гибридов облепихи в условиях лесостепной зоны Алтайского края: аскорбиновой кислоты, биофлавоноидов, токоферолов, каротиноидов. Выявлены источники их высокого содержания, амплитуда изменчивости показателей в зависимости от генотипов.

Ключевые слова: облепиха, плоды, биофлавоноиды, аскорбиновая кислота, токоферолы, каротиноиды

ANTIOXIDANTS IN SEA-BUCKTHORN FRUITS (*HIPPOPHAË RHAMNOIDES L.*) OF ALTAI SELECTION

Inessa Vasilyevna Ershova

Federal Altai Scientific Centre of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russia

Abstract. This article represents the results of research of the content of biologically active substances of antioxidant range (ascorbic acid, bioflavonoids, tocopherols, carotenoids) in the berries of sea-buckthorn varieties and hybrids grown in the forest-steppe zone of Altai region. The sources of high content of these substances were determined, along with their variability range based on the sea-buckthorn genotypes.

Key words: sea-buckthorn, fruits, bioflavonoids, ascorbic acid, tocopherols, carotenoids

Введение. Облепиха крушиновая (*Hippophaë rhamnoides L.*) является уникальным растением сибирской флоры, содержащим в своих плодах целый комплекс питательных и биологически активных веществ (БАВ) с ценными биолого-фармакологическими свойствами. При этом уровень продуцирования БАВ, особенно из группы антиоксидантов, среди садовых пород можно признать довольно высоким. На сегодняшний день пищевая и лечебно-профилактическая ценность облепихи неоспоримы. Она занимает важное место в системе сохранения и улучшения здоровья населения. В отделе НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА (НИИСС) ведется активная селекционная работа по культуре, важнейшим аспектом которой является получение сортов с повышенным содержанием БАВ в плодах. Особое место отводится антиоксидантному комплексу, представленному аскорбиновой кислотой (витамин С), токоферолами (витамин Е), каротиноидами, биофлавоноидами. Облепиха отличается значительным полиморфизмом в отношении их содержания, обусловленным как генетически, так и характером периода вегетации, почвенно-климатическими условиями зоны выращивания, агротехническими мероприятиями. В связи с этим изучение уровня их аккумуляции в плодах не теряет своей актуальности, поскольку оно открывает возможности для совершенствования ее сортимента,

является основой при оценке перспективности селекционного материала для различных целей применения культуры.

Цель работы. Данная работа была направлена на изучение содержания основных групп БАВ антиоксидантного действия в плодах сортов и гибридов облепихи в условиях лесостепной зоны Алтайского края (токоферолов, биофлавоноидов, каротиноидов, аскорбиновой кислоты) с целью выявления источников их высокого содержания для дальнейшей целенаправленной селекции и технологического использования, формирования ценного для региона сортимента культуры, создания функциональных продуктов питания, лекарственных препаратов.

Материалы и методы. Объектами исследований служили зрелые плоды перспективных в хозяйственном отношении сортов и гибридов облепихи генофонда НИИСС. Суммарное содержание биологически активных фенольных соединений (ФС, биофлавоноиды) определяли спектрофотометрическими и колориметрическими методами в этанольных экстрактах плодов [3]. Количество витамина С определяли индофенольным титрованием с потенциометрической индикацией по ГОСТ 24556-89, суммарное содержание каротиноидов – колориметрическим методом по ГОСТ 8756.22-80 [2]. Для количественного определения токоферолов был применен метод ОФ-ВЭЖХ (ГОСТ EN 12822-2014). Хроматографию осуществляли на жидкостном хроматографе Agilent LC 1260 Infinity с использованием колонки Zorbax Eclipse Plus C18. Хромато-масс-спектры образцов регистрировались посредством масс-спектрометра Agilent 6530 QTOF.

Результаты работы. Биологическая ценность плодов облепихи обуславливается, прежде всего, значительным содержанием аскорбиновой кислоты, важнейшего участника метаболических процессов в организме, по количеству которой она занимает лидирующее положение среди многих плодовых и ягодных культур. При этом С-витаминность ее плодов колеблется в широких пределах. Для алтайских сортов и гибридов они составляют 36–332 мг/100 г при среднем значении 122 мг/100 г. Наибольший уровень аккумуляции витамина С был установлен у сорта Любимая клон – 332 мг/100 г. От 150 до 200 мг/100 г могут накапливать в своих плодах сорта Алтайская, Огниво, Елизавета, Чечек. Весьма ценными в этом отношении представляются гибридные формы с содержанием витамина С от 200 до 300 мг/100 г (236-03-1, 226-00-1, 12-06-1, 177-00-1, 202-05-1, 338-06-1, 664-00-1, 92-06-1, 95-95-1, 374-13-1 и др.). Наиболее продуктивной была признана гибридная форма 236–03–1, потенциальные возможности которой лежат выше 300 мг/100 г.

Биофлавоноиды относят к наиболее мощным природным антиоксидантам. Их воздействие на живые организмы охватывает целый ряд жизненно важных функций – обмен веществ, кроветворение, укрепление стенок сосудов. Они проявляют противовоспалительные, адаптогенные, нейропротекторные и другие ценные свойства [1]. Уровень аккумуляции данной группы БАВ в плодах облепихи нельзя назвать высоким, но он не менее значим, особенно если учитывать их синергетическое действие с витамином С. Суммарное содержание биологически активных ФС в ягодах составляет в среднем 387 мг/100 г, варьируя в диапазоне 299–508 мг/100 г. Максимальной степенью проявления признака отличается гибрид 170-03-1 – 508,2 мг/100 г, высоким уровнем накопления ФС – сорт Этна (469,7 мг/100г), форма 258-03-1 (424,0 мг/100г). К источникам повышенного содержания биофлавоноидов можно отнести гибридные формы 79-01-1, 125-00-1, 177-00-1, 360-05-1, ряд других. Соответствующие показатели для них лежат в пределах 400 мг/100 г и более.

Особое место в комплексе антиоксидантов ягод облепихи занимает витамин Е. Токоферолы, выполняя важнейшие физиологические функции в живых организмах, наряду с биофлавоноидами, являются одними из самых сильных антиоксидантов, мощными протекторами клеточных мембран, эффективными иммуномодуляторами. Плоды культуры представляют собой ценнейший источник природного витамина Е и превосходят по этому показателю почти все плодово-ягодные растения. Алтайские сорта облепихи характеризуются высокой степенью аккумуляции токоферолов, количество которых может достигать 126 мг/100 г при среднем значении показателя 96 мг/100 г. Лидирует в этом

отношении сорт Огниво с максимальным значением показателя (126,0 мг/100 г). Несколько уступает ему сорт Чуйская (116,9 мг/100 г), известный своим высоким содержанием БАВ в плодах, который до сих пор признается эталонным. К высоковитаминным, основываясь на литературных данных, можно отнести сорта Чечек, Эссель, Чулышманка (88,4–99,7 мг/100 г). Необходимо отметить, что на сегодняшний день получены гибридные формы облепихи, превосходящие в этом отношении сорта. Соответствующий уровень для них превысил 140 мг/100 г. При этом отмечается тенденция повышенного накопления токоферолов у красноплодных форм, изучение которых осуществляется в настоящее время. К слову сказать, сорт Огниво, лидер среди сортов по количеству витамина Е в плодах, имеет оранжево-красную окраску ягод.

Ценной составляющей плодов облепихи являются каротиноиды – растительные пигменты, метаболические предшественники витамина А. Для них также характерна сильная антиоксидантная активность. В ягодах сортов и гибридов облепихи коллекции НИИСС синтезируется до 50 мг/100 г каротиноидов (170-03-1). Количество их варьирует в пределах 3 – 48 мг/100 г, составляя в среднем - 17,5 мг/100 г. Для облепихи признается высоким уровень содержания каротиноидов более 30 мг/100 г. В соответствии с этим к группе перспективных можно отнести целый ряд гибридных форм: 212–03–1, 258–03–1, 185–03–1, 125–02–2, 450–05–4, 450–05–5, 664–05–1, 360–05–1, 560–08–1, 79-01-1 и др. Потенциальные возможности сортов лежат в пределах 40 мг/100 г у сорта Теньга, 30 мг/100 г – у сортов Сударушка, Джемоя, от 20 до 30 мг/100 г – у сортов Пантелеевская, Чулышманка, Чечек.

Выводы. Резюмируя итоги данных исследований, следует отметить повышенную способность сортообразцов облепихи генофонда НИИСС к накоплению в плодах БАВ антиоксидантного ряда, что обуславливает их высокую биологическую ценность и перспективность в селекционном и технологическом аспектах.

В условиях лесостепной зоны Алтайского края сорта и гибриды культуры могут аккумулировать в плодах до 332 мг/100 г витамина С (в среднем 122 мг/100 г), до 500 мг/100 г и более – биофлавоноидов (387 мг/100 г в среднем), до 140 мг/100 г и более – токоферолов (96 мг/100 г в среднем), до 50 мг/100 г – каротиноидов (в среднем 17,5 мг/100 г). В отношении содержания каждой из анализируемых групп БАВ выделяются перспективные источники их повышенного содержания.

Список литературы

1. Гудковский В.А. Антиокислительный комплекс плодов и ягод и его роль в защите живых систем (человек, растение, плод) от окислительного стресса и заболеваний // Основные итоги и перспективы научных исследований ВНИИСС им. И.В.Мичурина (1931-2001 гг.): сб. науч. тр. Тамбов, 2001. Т.1. С.76-88.
2. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд. Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд., 1987. 430 с.
3. Самородова-Бианки Г.Б., Стрельцина С.А. Исследования биологически активных веществ плодов: методические указания. Л.: ВИР, 1989. 47 с.

УДК 63.635-151

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ АЗОТИТ И ФОСФАТИТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕМЕНОВОДСТВА ТОМАТА В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Константинова Т.В., к.с.х.н., доцент

Феофилова Л.А., к.с.х.н., старший научный сотрудник

Коровко В.П., ведущий специалист

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет»

г. Волгоград, Россия