

УДК 615.322

Н.А. Виноградова^{1,2}, В.П. Попович¹, А.З. Глухов², Е.Н. Виноградова²

СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ СОРТОВ *LONICERA EDULIS* TURZ. EX FREYN И *LONICERA KAMTSCHATICA* (SEVAST.) POJARK. СЕЛЕКЦИИ ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

¹Государственная образовательная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького»

²Государственное учреждение «Донецкий ботанический сад»

Приведены результаты определения содержания биологически активных веществ (антоцианов, дубильных веществ, аскорбиновой и оксикоричных кислот) в плодах сортов рода *Lonicera* L. селекции Донецкого ботанического сада: *L. edulis* 'Дончанка', 'Скифская', 'Украинка', а также *L. kamtschatica* 'Степная'. Оценена перспективность исследуемого сырья для изготовления лекарственных препаратов.

Ключевые слова: биологически активные вещества, *Lonicera kamtschatica*, *Lonicera edulis*, сорт

Введение

Среди большого количества древесных растений, перспективных для использования в качестве плодовых и лекарственных культур, существенное место принадлежит роду *Lonicera* L. – жимолость (семейство Caprifoliaceae Juss. – жимолостные). Род представлен более чем 200 дикорастущими видами, среди которых присутствуют кустарники с различной формой кроны, как вьющиеся, так и прямостоячие, есть виды со съедобными плодами. Представители рода отличаются декоративностью во время цветения и плодоношения, высокой устойчивостью к экстремальным климатическим факторам и техногенному загрязнению.

Голубые жимолости подсекции *Caeruleae* Rehd., объединяющей виды со съедобными плодами, характеризуются ранним вступлением в пору плодоношения и ранним созреванием, высокими вкусовыми качествами и значительным содержанием ценных биологически активных веществ (БАВ): сахаров (до 8–12 %), аскорбиновой кислоты (до 60–90 мг%), флавоноидов (до 1,8 %), антоцианов (до 1,2 %). Также плоды богаты орга-

ническими кислотами, пектинами, дубильными веществами, минеральными солями [1, 2].

Синяя окраска плодов жимолости обусловлена накоплением антоцианов – водорастворимых веществ класса флавоноидов, обеспечивающих, помимо окраски, их высокие антиоксидантные свойства. Данные о содержании антоцианов в плодах видов и сортов жимолости у разных авторов значительно различаются, что свидетельствует о зависимости уровня их накопления от ряда факторов, включающих видовые особенности метаболизма и условия произрастания растений [9].

С давних времен плоды жимолости используются в народной медицине в качестве общеукрепляющего, поливитаминного, противоязвенного, жаропонижающего и антисептического средства [6]. В официальной медицине в настоящее время данное растение не используют в связи с недостаточной изученностью его химического состава. Определение содержания БАВ в плодах видов и сортов жимолости позволит оценить целесообразность использования данного сырья для изготовления лекарственных препаратов.

В Донецком ботаническом саду (ДБС) с 1979 г. создается коллекция съедобных жимолостей, в которой представлены следующие виды: *L. altaica* Pall. ex DC., *L. caerulea* L., *L. edulis* Turz. ex Freyn, *L. iliensis* Pojark., *L. kamtschatica* (Sevast.) Pojark., *L. pallasii* Lebed., *L. stanantha* Pojark. Начало селекционной работы с жимолостью в ДБС относится к 1987 г. Селекционный отбор проводился среди сеянцев, полученных от свободно опыления *L. edulis*, преимуществами которой являются скороплодность и урожайность, и *L. kamtschatica*, характеризующейся хорошими вкусовыми качествами плодов [8]. В результате получены три сорта *L. edulis* – 'Дончанка', 'Украинка' и 'Скифская' и один *L. kamtschatica* – 'Степная', внесенные в Государственный реестр культивируемых растений Украины в 2001 году. Сорта жимолости селекции ДБС отличаются высокой засухоустойчивостью, стабильной урожайностью, низкой осыпаемостью и хорошими вкусовыми качествами плодов [2].

Лабораторией фитохимической оценки растительного сырья ДБС в период селекционного поиска был проведен химический анализ плодов видов и сортов жимолости коллекции Сада. Отмечено высокое суммарное содержание минеральных элементов, сахаров, каротиноидов, аскорбиновой кислоты [2, 7]. Содержание других групп биологически активных веществ в сортах жимолости селекции ДБС не исследовалось.

Цель и задачи исследований

Целью настоящей работы является сравнительное фитохимическое изучение плодов сортов *Lonicera edulis* 'Дончанка', 'Украинка' и 'Скифская' и *Lonicera kamtschatica* 'Степная' селекции ДБС и оценка перспективности их использования в фармации.

Задачами исследования являлись: качественный анализ химического состава и определение содержания некоторых групп биологически активных веществ в плодах исследуемых сортов рода *Lonicera*.

Объекты и методики исследований

В качестве объектов исследования были выбраны плоды следующих сортов жимолости селекции ДБС.

Сорт *L. edulis* 'Дончанка' (Глухов А.З., Костырко Д.Р., Осавлюк С.Н., 2001 г.). Представляет

собой компактный, среднезагущенный куст с прямостоячими скелетными ветвями. Плоды темно-синие с восковым налетом, эллиптически удлиненные, часто с заостренной верхушкой и основанием, с плотной консистенцией мякоти, тонкой кожурой и темно-вишневым цветом сока. Вкус кисло-сладковатый, без горечи, с приятным ароматом. Содержание сахаров в плодах составляет 6,1 %, каротинов – 5,8 мкг/г, аскорбиновой кислоты – 40,0 мг %, суммарное содержание минеральных элементов – 4,3 % [7].

Сорт *L. edulis* 'Украинка'. (Глухов А.З., Костырко Д.Р., Осавлюк С.Н., 2001 г.). Мощный прямостоячий густоветвистый куст. Плоды темно-синие с восковым налетом, слабобугристой поверхностью, бочонковидные, с притупленной верхушкой и округлым основанием, с плотной консистенцией мякоти, тонкой кожицей и темно-вишневым цветом сока. Вкус кисло-сладкий, без горечи, с приятным ароматом. Содержание сахаров в плодах составляет 6,0 %, каротинов – 6,0 мкг/г, аскорбиновой кислоты – 122,1 мг %, суммарное содержание минеральных элементов – 8,5 % [7].

Сорт *L. edulis* 'Скифская' (Глухов А.З., Костырко Д.Р., Осавлюк С.Н., 2001 г.). Прямостоячий, среднезагущенный куст. Плоды темно-синие с восковым налетом, округло-яйцевидные, с туповатой верхушкой и округлым основанием, мякоть средней плотности, кожица тонкая, сок темно-вишневого цвета. Вкус плодов десертный, сладкий, без горечи, с приятным ароматом. Содержание сахаров в плодах составляет 7,8 %, каротинов – 5,0 мкг/г, аскорбиновой кислоты – 60,4 мг %, суммарное содержание минеральных элементов – 3,2 % [7].

Сорт *L. kamtschatica* 'Степная' (Глухов А.З., Костырко Д.Р., Осавлюк С.Н., 2001 г.). Представляет собой слегка раскидистый средневетвистый куст округлой формы. Плоды темно-синие с восковым налетом, удлиненные, с вогнутой верхушкой, ограниченной валиком, вкус кисло-сладкий. Содержание сахаров в плодах составляет 5,6 %, каротинов – 2,5 мкг/г, аскорбиновой кислоты – 96,6 мг %, суммарное содержание минеральных элементов – 3,3 % [7].

Сбор сырья проводили на территории ДБС в период полного созревания плодов (начало июня) в 2018 г. Плоды для анализа использовали свежемороженными. Для изучения качественного

состава использовали общепринятые качественные реакции, анализ биологически активных веществ проводили с помощью фармакопейных методов [4, 5]. Для определения содержания аскорбиновой кислоты и дубильных веществ (в пересчете на танин) использовали титриметрические методы, определение содержания оксикоричных кислот (в пересчете на хлорогеновую кислоту) и антоцианов (в пересчете на цианидин 3,5-дигликозид) проводили с помощью спектрофотометрических методов. Полученные данные обработаны статистически и представлены в виде средних арифметических значений и их стандартных ошибок.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследования качественного состава плодов анализируемых сортов жимолости были выявлены свободные органические кислоты, аскорбиновая кислота, дубильные вещества, такие группы флавоноидов, как антоцианы, тригидроксифлавоноиды, катехины, халконы и ауруны.

Содержание некоторых групп биологически активных веществ в плодах исследуемых растений представлено в таблице. Полученные результаты для большинства изученных биологически активных веществ были сравнимы с их содержанием в растительном сырье, которое используется в официальной медицине в качестве источника данных метаболитов.

Содержание оксикоричных кислот в плодах анализируемых сортов ниже, чем в единствен-

ном их фармакопейном источнике – листьях *Urtica dioica* L. (крапивы двудомной) (в соответствии с требованиями нормативной документации: не менее 0,3 %) [5]. Поэтому исследуемое сырье не может рассматриваться в качестве перспективного источника данных веществ.

Содержание аскорбиновой кислоты в исследуемых плодах сравнимо с его содержанием в плодах фармакопейных видов рода *Rosa* L. (в соответствии с требованиями нормативной документации не менее 0,2 %) [3]. Наибольшее количество витамина С содержит сорт *L. edulis* 'Украинка', который является самым перспективным для использования в качестве источника этого витамина, обладающего иммуностимулирующим и антиоксидантным эффектом.

В качестве источника антоцианов в фармации используются плоды *Vaccinium myrtillus* L. (черники обыкновенной) и *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot. (аронии черноплодной), сумма антоцианов в них должна составлять не менее 0,5 % и 4 % соответственно [4]. Полученные нами результаты свидетельствуют, что плоды всех анализируемых сортов жимолости превосходят требования нормативной документации к официальным их источникам. Поэтому все исследуемые сорта перспективны в качестве источника данных метаболитов, известных своим антиоксидантным и антисклеротическим действием. Наибольшим содержанием антоцианов характеризуются сорта *L. edulis* 'Украинка' и *L. kamtschatica* 'Скифская'.

Таблица. Содержание основных групп биологически активных веществ в плодах сортов жимолости селекции Донецкого ботанического сада (г %)

Исследуемое сырье	Оксикоричные кислоты	Аскорбиновая кислота	Антоцианы	Дубильные вещества
<i>Lonicera edulis</i> 'Украинка'	0,08±0,02	0,51±0,01	6,48±0,2	0,52±0,03
<i>Lonicera edulis</i> 'Степная'	0,05±0,01	0,25±0,01	4,5±0,1	2,62±0,1
<i>Lonicera edulis</i> 'Дончанка'	0,14±0,01	0,21±0,01	4,75±0,1	2,88±0,1
<i>Lonicera kamtschatica</i> 'Скифская'	0,12±0,01	0,25±0,02	5,28±0,2	3,14±0,2
Норма для фармакопейного источника	≥ 0,3 (<i>Urtica dioica</i> L.)	≥ 0,2 (<i>Rosa</i> spp.)	≥ 0,5 (<i>Vaccinium myrtillus</i> L.) ≥ 4,0 (<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliot.)	≥ 1,7 (<i>Padus avium</i> Mill.)

Установлено, что в плодах анализируемых сортов преобладает группа гидролизуемых дубильных веществ. Их фармакопейным источником являются плоды *Radus avium* Mill. (черемухи обыкновенной). Содержание данных метаболитов в плодах исследуемых растений, за исключением сорта 'Украинка', сравнимо с их содержанием в плодах *R. avium* (в соответствии с требованиями Фармакопеи не менее 1,7 %) [5]. Это доказывает перспективность использования данного сырья в качестве источника дубильных веществ, обладающих вяжущим и противовоспалительным эффектом. Максимальное количество дубильных веществ выявлено в плодах *L. kamtschatica* 'Скифская'.

Выводы

В плодах исследуемых сортов рода *Lonicera* селекции Донецкого ботанического сада выявлено значительное содержание антоцианов, аскорбиновой кислоты и дубильных веществ. Наиболее перспективны для использования в качестве источника антоцианов *L. edulis* 'Украинка' и *L. kamtschatica* 'Скифская', аскорбиновой кислоты – 'Украинка', дубильных веществ – 'Скифская'. Полученные результаты обосновывают целесообразность использования плодов анализируемых растений в фармации в качестве источника ценных биологически активных веществ. Необходимо их дальнейшее изучение, разработка оптимальной лекарственной формы и проведение клинических испытаний.

1. Боярских И.Г., Юшкова Ю.В., Черняк Е.И., Морозов С.В. Содержание биологически активных фенольных соединений в плодах *Lonicera caerulea* L. различного происхождения в условиях лесостепи Приобья // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011, № 3(77). С. 39–46.
2. Глухов А.З., Костырко Д.Р., Осавлюк С.Н. Виды рода жимолость на Юго-Востоке Украины. Донецк: Лебедь, 2002. С. 92–94.
3. ГОСТ 1994-93. Плоды шиповника. Технические условия. М.: Изд-во стандартов, 1995. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022906> (дата обращения 20.11.2019).
4. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIII издание, Т 1. М.: ФЭМБ, 2015. 1470 с.
5. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIII издание, Т 2. М.: ФЭМБ, 2015. 1004 с.
6. Колесниченко М.Н., Козубаева Л.А. Химический состав и применение плодов жимолости // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств. Материалы XIV Международной научно-практической конференции. Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2013. С. 20–22.
7. Митина Л.В., Осавлюк С.Н. Экзотические растения для вашего сада: что такое жимолость голубая? // Овощи и фрукты. 2010. С. 36–38.
8. Плеканова М.Н. Перспективы селекционного использования образцов жимолости из коллекции ВИР // Бюл. Всесоюз. Ин-та растениеводства. Вып. 147, 1985. С. 42–46.
9. Чулок А.Н., Макаревич С.Л., Дейнека В.И., Дейнека Л.А., Сазонов С.А., Сорокопудов В.Н. Жимолость голубая – сопоставление некоторых свойств плодов, выращенных в Белгороде и в Москве // Научные ведомости БелГУ. 2011, № 9(104). Вып. 15/2. С. 236–240.

Поступила в редакцию: 19.03.2020

UDC 615.322

THE CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN FRUITS OF *LONICERA EDULIS* TURZ. EX FREYN AND *LONICERA CAMTSCHATICA* (SEVAST.) POJARK. OF THE BREEDING OF THE DONETSK BOTANICAL GARDEN

N.A. Vinogradova^{1,2}, V.P. Popovich¹, A.Z. Glukhov², E.N. Vinogradova²

¹*State Educational Institution of Higher Professional Education
«M. Gorky Donetsk National Medical University»*

²*Public Institution «Donetsk Botanical Garden»*

The results of determining the content of biologically active substances (anthocyanins, tannins, ascorbic and oxycinnamic acids) in the fruits of the varieties of genus *Lonicera* L. of the selection of the Donetsk Botanical Garden: *L. edulis* 'Donchanka', 'Skifskaya', 'Ukrainka', and *L. kamtschatica* 'Stepnaya' are presented. The prospects of the investigated raw materials for the manufacture of drugs were estimated.

Key words: biologically active substances, *Lonicera kamtschatica*, *Lonicera edulis*, variety