

Е.Н. Петруша

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
РФ, 684033, Камчатский край, Елизовский р-н, с. Сосновка, ул. Центральная, 4  
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

УДК 634.7:631.527

DOI: 10.30850/vrsn/2021/4/32-34

## ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ ЖИМОЛОСТИ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

Представлены многолетние данные биохимического состава жимолости различного эколого-географического происхождения, выращенные в Камчатском крае, которые позволили выявить сортовую изменчивость по содержанию сахаров, органических кислот, аскорбиновой кислоты, растворимых сухих веществ, сахарокислотному индексу. Цель работы – изучить коллекционные сортообразцы жимолости по содержанию основных биологически активных компонентов и выделить ценные, для последующей селекционной работы на улучшение качества химического состава ягод. Объект исследования – сорта жимолости селекции ФГБНУ Камчатского НИИСХ, ФГБНУ НИИСС имени М.А. Лисавенко, Павловской опытной станции ВИР. С 2015 по 2019 год по каждому показателю выделены сортообразцы с оптимальным значением признака и его стабильностью. Установлено, что к перспективным источникам аскорбиновой кислоты (от 50,8 до 56,9 мг%) относятся сорта: Сластина, Даринка, Герда, Бакчарский великан, Ленинградский великан; сухого вещества (15,2–15,6 %): Лазурная, Бакчарский великан; сахаров (10,2–11,3 %): Золушка, Герда, Фиалка, Ленинградский великан; низкой кислотности (1,8–2,5 %): Сластина, Даринка, Елена, Кувшинковидная, Золушка, Герда, Бакчарский великан, Морена, Нимфа, Фиалка, Ленинградский великан; отличного вкуса (4,5–5,0 баллов): Сластина, Даринка, Елена, Ассоль, Герда, Бакчарский великан, Бархат, Ленинградский великан, Фиалка, Морена; высокого сахарокислотного индекса (7,2–9,4): Даринка, Елена, Золушка, Герда, Фиалка, Бархат, Ленинградский великан; комплекса основных биологически активных веществ: Сластина, Даринка, Елена, Герда, Бакчарский великан, Фиалка, Ленинградский великан. Выделенные сорта используют в Камчатском НИИ сельского хозяйства в качестве доноров при создании нового сорта.

**Ключевые слова:** Камчатка, жимолость синяя, коллекция, сорта, аскорбиновая кислота, сухое вещество, кислотность, сахара, сахаро-кислотный индекс, дегустация.

E.N. Petrusa

Kamchatka Scientific Research Institute of Agriculture  
RF, 684033, Kamchatskiy kraj, Elizovskiy r-n, s. Sosnovka, ul. Central'naya, 4  
E-mail: Khasbiullina@kamniish.ru

## STUDY OF A HONEYSUCKLE MAIN BIOCHEMICAL COMPONENTS OF THE KAMCHATSKIY REGION

Long-term data on the analysis of the biochemical composition of the main components of honeysuckle varieties of various ecological and geographical origin grown under the conditions of the Kamchatka Territory are presented. The purpose of the research was to study collection varieties of honeysuckle by the content of the main biologically active components and to isolate valuable ones with a high content of useful substances for subsequent selection work to improve the quality of the chemical composition of berries. The object of the study is the varieties of honeysuckle selected by the M.A. Lisavenko Kamchatka Scientific Research Institute of Agriculture, FSBSI NIISS them., Pavlovsk experimental station VIR. Based on long-term studies, from 2015 to 2019, for each indicator varieties with the optimal value of the trait and its stability were identified. It was found that the promising ascorbic acid sources (from 50,8 to 56,9 mg%) include the varieties Slastena, Darinka, Gerda, Bakcharskiy velikan, Leningradskiy velikan; dry matter (15,2–15,6 %) – Azure, Bakcharskiy velikan; sugars (10,2–11,3 %) – Cinderella, Gerda, Violet, Leningradskiy velikan; low acidity (1,8–2,5 %) – Slastena, Darinka, Elena, Kuvshinkovidnaya, Cinderella, Gerda, Bakcharskiy velikan, Morena, Nymph, Violet, Leningradskiy velikan; excellent taste (4,5–5,0 points) – Slastena, Darinka, Elena, Assol, Gerda, Bakcharskiy velikan, Velvet, Leningradskiy velikan, Violet, Morena; high sugar-acid index (7,2–9,4) – Darinka, Elena, Cinderella, Gerda, Violet, Velvet, Leningradskiy velikan; a complex of the main biologically active substances – Slastena, Darinka, Elena, Gerda, Bakcharskiy velikan, Violet, Leningradskiy velikan. The selected varieties are used at the Federal State Budgetary Scientific Institution of the Kamchatka Scientific Research Institute of Agriculture as donors when creating a new variety.

**Key words:** Kamchatka, blue honeysuckle, collection, varieties, ascorbic acid, dry matter, acidity, sugars, sugar-acid index, tasting.

Нетрадиционная ягодная культура жимолость – источник витаминов, которые играют большую роль в жизнедеятельности человека, повышая тонус организма, его физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость болезням. [3,5] Жимолость синяя сочетает в себе комплекс биологически активных веществ, ягоды которой необходимы в раннелетний, безвитаминовый период. [4] В районах рискованного земледелия с суровым климатом, низкими температурами, продолжительной зимой и коротким летом, уделяется особое внимание по обеспечению населения свежими высоковитаминизированными продуктами питания.

Селекционеры Камчатского НИИСХ создают новые перспективные сорта с привлечением не только дикорастущих форм жимолости камчатской, но и интродуцированных сортов и элитных форм из различных селекционных учреждений России. [6, 7] Селекция по жимолости успешно осуществляется по всем направлениям, в том числе на улучшение биохимического состава плодов. В ягодах жимолости содержится разнообразие макро- (в большом количестве магний, натрий, калий, а также фосфор, железо, кальций) и микроэлементов (марганец, йод, медь, алюминий, кремний, барий), провитамина А, витаминов С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, витамина Р – 700...1800 мг%,

сухих веществ – 13...16 %, сахаров – 1,5...12,5 %, пектинов, дубильных, и красящих веществ, органических кислот. Соотношение сахаров, органических кислот, полифенолов влияет на вкус, пищевую ценность и технологические свойства ягод, а микроэлементы, витамины биологически активных веществ обуславливают диетические и лечебные качества. [1, 2]

Цель работы – изучить коллекционные сортообразцы жимолости по содержанию основных компонентов биохимического состава в условиях Камчатского края. Задача исследований – выделить основные биологически активные компоненты (сухое вещество, сахара, кислоты) в плодах жимолости и отобрать ценные сортообразцы с их высоким содержанием.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили с 2015 по 2019 год на коллекционном питомнике жимолости Камчатского НИИСХ в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Орел, 1999). Объекты – 6 сортообразцов жимолости синей селекции Камчатского НИИСХ (*Атлант, Сластена, Соперница Горянка, Мильковчанка, Даринка, Елена*), 9 – НИИСС имени М.А. Лисавенко (*Синяя птица, Голубое веретено, Кувшинковидная, Лазурная, Золушка, Герда, Ассоль, Бархат, Бакчарский великан*), 5 – Павловской опытной станции ВИР (*Морена, Виола, Нимфа, Фиалка, Ленинградский великан*). Схема посадки – 2,8 x 1,0 м, по 3 растения каждого сорта. Почва – охристая, вулканическая, супесчаная. Биохимические анализы свежих плодов проводили согласно стандартным методикам: содержание растворимых сухих веществ – рефрактометрически; суммы сахаров – по методу Бертрана; органических кислот – титрованием вытяжек 0,1 н. NaOH с последующим пересчетом на яблочную

кислоту; аскорбиновой кислоты (АК) – по Мурри. Рассчитали сахаро-кислотные индексы (СКИ). Изменчивость основных компонентов биохимического состава определяли коэффициентом вариации V – стандартное отклонение, выраженное в процентах к средней арифметической данной совокупности, определяли при помощи MS Excel (Microsoft Office 2003). Оценивали вкус при полной спелости ягод по пятибалльной шкале: 5 – отличный, десертный, сладкий или кисло-сладкий; 4 – хороший, сладко-кислый; 3 – посредственный, кислый; 2 – плохой, кисло-горький; 1 – очень плохой, хинно-горький.

Район исследования расположен в юго-восточной зоне Камчатского полуострова с большим количеством осадков (784...1120 мм в год). Снежный покров устанавливается в конце октября – начале ноября и удерживается до конца апреля – середины мая. Переход среднесуточной температуры через 0<sup>0</sup>C происходит 20...22 апреля, 5<sup>0</sup>C – 20...23 мая. Лето прохладное и короткое. Среднемесячные температуры июля, августа 12...14<sup>0</sup>C. Сумма температур выше 10<sup>0</sup>C не превышает 1100. Продолжительность вегетационного периода 120...146 дн. Погодные условия характеризовались неоднородностью вегетационных периодов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Многолетними исследованиями выявлено, что сортообразцы жимолости незначительно различаются по содержанию в плодах основных компонентов (см. таблицу). Ягоды изучаемых сортов в среднем накапливают аскорбиновую кислоту до 44,4 мг%, при варьировании от 31,7 (*Лазурная*) до 56,9 мг% (*Сластена*) и коэффициенте вариации 3,8 %. Наибольшее ее содержание (41,2...56,9 мг%) в сортах: *Атлант, Сластена, Соперница Горянка, Даринка, Мильковчанка, Елена, Синяя птица, Герда, Ас-*

**Биохимические показатели и дегустационная оценка коллекционных сортообразцов жимолости (среднее за 2015–2019 годы)**

Сорт	Аскорбиновая кислота, мг %	Сухое вещество, %	Сахара, %	Кислотность, %	СКИ	Дегустационная оценка, балл
<i>Атлант</i>	46,3	13,1	8,8	2,8	6,0	4,0
<i>Сластена</i>	56,9	12,7	7,9	1,9	6,0	5,0
<i>Соперница Горянка</i>	42,1	13,2	6,1	3,4	2,7	3,5
<i>Даринка</i>	50,8	12,8	9,8	2,1	7,7	5,0
<i>Мильковчанка</i>	44,3	12,8	8,1	3,2	4,9	4,0
<i>Елена</i>	47,7	11,9	9,2	1,8	7,4	5,0
<i>Синяя птица</i>	41,2	11,8	7,6	2,7	4,9	4,0
<i>Голубое веретено</i>	32,6	11,8	8,3	3,2	5,1	4,0
<i>Кувшинковидная</i>	38,2	11,4	6,5	2,3	4,2	4,0
<i>Лазурная</i>	31,7	15,2	8,6	2,8	5,8	4,5
<i>Золушка</i>	37,4	11,8	10,2	1,9	8,3	5,0
<i>Герда</i>	56,0	14,0	11,3	1,9	9,4	5,0
<i>Ассоль</i>	46,1	14,2	8,4	2,8	5,6	4,5
<i>Бархат</i>	49,0	12,8	9,8	2,6	7,2	4,5
<i>Бакчарский великан</i>	53,9	15,6	8,3	2,1	6,2	4,5
<i>Морена</i>	39,1	11,7	7,8	1,8	6,0	5,0
<i>Виола</i>	37,4	12,0	5,9	3,0	2,9	4,0
<i>Нимфа</i>	33,7	13,2	6,3	2,5	3,8	4,0
<i>Фиалка</i>	46,5	12,6	10,5	2,0	8,5	5,0
<i>Ленинградский великан</i>	56,5	11,9	10,2	2,5	7,7	5,0
X	44,4	12,8	8,5	2,4	6,0	4,5
Min	31,7	11,4	5,9	1,8	2,7	3,5
Max	56,9	15,6	11,3	3,4	9,4	5,0
V, %	3,8	2,0	4,0	20,8	6,5	2,0

соль, Бархат, Бакчарский великан, Фиалка, Ленинградский великан; низким (31,7...39,1 мг%): Голубое веретено, Кувшинковидная, Лазурная, Золушка, Морена, Виола, Нимфа. Доля растворимых сухих веществ в ягодах при среднесортном значении составила 12,8 %, коэффициент вариации – 2,0 %. Максимальное значение сухих веществ у сортов Лазурная (15,2 %), Бакчарский великан (15,6), а минимальное у Кувшинковидной (11,4); Морены (11,7); Синей птицы, Голубого веретена, Золушки (11,8); Елены, Ленинградского великана (11,9 %).

Содержание сахаров в ягодах влияет на вкусовые характеристики. В нашем случае выявлен средний показатель – 8,5 %, с незначительным коэффициентом вариации (V) – 4,0 %. Высоким уровнем сахаров (7,6...9,8 %) характеризуются сорта: Атлант, Сластина, Даринка, Мильковчанка, Елена, Синяя птица, Голубое веретено, Лазурная, Ассоль, Бархат, Бакчарский великан, Морена. Наибольшая сахаристость (10,2...11,3 %) отмечена у Золушки, Ленинградского великана, Герды, Фиалки. Сорта с низким содержанием сахаров: Соперница Горянка (6,1), Кувшинковидная (6,5), Виола (5,9), Нимфа (6,3 %).

За годы исследований кислотность сортов варьировала от 1,8 до 3,4 %, в среднем – 2,4 %. Межсортная изменчивость признака довольно высокая, V – 20,8 %. Большинство образцов характеризуется низкой кислотностью (1,9...2,5 %): Сластина, Даринка, Елена, Кувшинковидная, Золушка, Герда, Бакчарский великан, Морена, Фиалка, Нимфа, Ленинградский великан. Среднее содержание органических кислот (2,7...3,4 %) отмечено у сортов: Атлант, Соперница Горянка, Мильковчанка, Синяя птица, Голубое веретено, Лазурная, Ассоль, Виола. Для десертных сортов важен сахарокислотный индекс (СКИ), величина которого зависит от количества сахаров и органических кислот в ягодах. СКИ изменялся от 2,7 до 9,4, в среднем – 6,0, V – 6,5 %. Лучшими по этому показателю признаны: Даринка (7,7), Елена (7,4), Золушка (8,3), Герда (9,4), Фиалка (8,5), Бархат (7,2), Ленинградский великан (7,7). Самые низкие его значения отмечены у Соперницы Горянки (2,7), Виолы (2,9).

Согласно результатам дегустации все сортообразцы имеют выраженный аромат и хорошие вкусовые качества ягод. Сбалансированным гармоничным вкусом и высокой дегустационной оценкой (4,5...5,0 балла) характеризовались: Сластина, Даринка, Елена, Лазурная, Золушка, Герда, Ассоль, Бархат, Бакчарский великан, Морена, Фиалка, Ленинградский великан. Наименьшая дегустационная оценка (3,5 балла) у сорта Соперница Горянка – у ягод кислый вкус с явно выраженной горчинкой.

Таким образом, в результате анализа многолетних данных биохимического состава основных компонентов выявлены перспективные сортообразцы жимолости, которые представляют ценность не только для потребления в свежем виде, но и как источники селекции на улучшенный химический состав ягод в условиях Камчатского края.

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Бочарова, Т.Е. Оценка сортов жимолости по содержанию в плодах сахаров и кислот /Т.Е. Бочарова // Роль науки в повышении устойчивости функционирования АПК Тамбовской области: матер. науч.-практ. конф. (17–18 ноября 2004 г.). – Т. 2. – Мичуринск, 2004. – С. 32–35.

- Бочарова, Т.Е. Биохимическая оценка качества перспективных сортообразцов жимолости селекции ГНУ ВНИИС им. И.В. Мичурина / Т.Е. Бочарова // Достижения и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях: мат. II Межд. науч. – методологич. диспанс. конф. (23 марта – 23 апреля 2013 г., Мичуринск – наукоград РФ). – Воронеж: Кварта, 2013. – С. 17–22.
- Вигоров, Л.И. Сад лечебных культур / Л.И. Вигоров // Свердловск: Средне-Уральское книжное изд-во, 1979. – 176 с.
- Леонченко, В.Г. Пищевая и биологическая ценность плодов нетрадиционных садовых растений / В.Г. Леонченко, Е.В. Жбанова // Состояние и перспективы развития нетрадиционных садовых культур: мат. Межд. науч.-метод. конф. (12–14 августа 2003 года) ВНИИС – Воронеж: «Кварта», 2003. – С. 202–207.
- Полинг, Л. Витамин С и здоровье / Л. Полинг. – М.: Наука, 1975. – 80 с.
- Петруша, Е.Н. Оценка исходного материала жимолости камчатской для селекции на крупноплодность и качество ягод / Е.Н. Петруша // Дальневосточный аграрный вестник. – 2020. – № 2 (52). – С. 41–46.
- Петруша, Е.Н. Селекционное изучение исходного материала жимолости камчатской для создания сорта / Е.Н. Петруша // мат. Межд. науч.-практ. конф. – П.-Камчатский филиал Российского Университета Кооперации, 2014. – С. 26–30.
- Плеханова, М.Н. Классификатор рода *Lonicera* L. подсемейства *Caeruleae* Rehd. (Жимолость) / М.Н. Плеханова. – Л.: ВИР, 1988. – 26 с.

#### LIST OF SOURCES

- Bocharova, T.E. Ocenka sortov zhimolosti po sodержaniyu v plodah saharov i kislot /T.E. Bocharova // Rol' nauki v povyshenii ustojchivosti funkcionirovaniya APK Tambovskoj oblasti: mater. nauch.-prakt. konf. (17–18 noyabrya 2004 g.). – Т. 2. – Michurinsk, 2004. – S. 32–35.
- Bocharova, T.E. Biohimicheskaya ocenka kachestva perspektivnyh sortoobrazcov zhimolosti selekcii GNU VNIIS im. I.V. Michurina / T.E. Bocharova // Dostizheniya i perspektivy razvitiya kul'tury zhimolosti v sovremennyh usloviyah: mat. II Mezhd. nauch. – metodologich. distanc. konf. (23 marta – 23 aprelya 2013 g., Michurinsk – naukograd RF). – Voronezh: Kvarata, 2013. – S. 17–22.
- Vigorov, L.I. Sad lechebnyh kul'tur / L.I. Vigorov // Sverdlovsk: Sredne-Ural'skoe knizhnoe izd-vo, 1979. – 176 s.
- Leonchenko, V.G. Pishchevaya i biologicheskaya cennost' plodov netradicionnyh sadovyh rastenij / V.G. Leonchenko, E.V. Zhanova // Sostoyanie i perspektivy razvitiya netradicionnyh sadovyh kul'tur: mat. Mezhd. nauch.-metod. konf. (12–14 avgusta 2003 goda) VNIIS – Voronezh: «Kvarata», 2003. – S. 202–207.
- Poling, L. Vitamin S i zdorov'e / L. Poling. – M.: Nauka, 1975. – 80 s.
- Petrusha, E.N. Ocenka iskhodnogo materiala zhimolosti kamchatskoj dlya selekcii na krupnoplodnost' i kachestvo yagod / E.N. Petrusha // Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik. – 2020. – № 2 (52). – S. 41–46.
- Petrusha, E.N. Selekcionnoe izuchenie iskhodnogo materiala zhimolosti kamchatskoj dlya sozdaniya sorta / E.N. Petrusha // mat. Mezhd. nauch.-prakt. konf. – P.-Kamchatskij filial Rossijskogo Universiteta Kooperacii, 2014. – S. 26–30.
- Plekhanova, M.N. Klassifikator roda *Lonicera* L. podsekcii *Caeruleae* Rehd. (Zhimolost') / M.N. Plekhanova. – L.: VIR, 1988. – 26 s.