

УДК 634.74:581.192

А.Я. Крысова, Н.К. Шелковская, Л.А. Хохрякова, И.Д. Бородулина

Изменчивость биохимического состава плодов жимолости в условиях лесостепной зоны Алтайского края

A.Ya. Krisova, N.K. Shelkovskaya, L.A. Khokhryakova, I.D. Borodulina

The Variability of Biochemical Composition of Honeysuckle Fruits in the Altai Territory Forest-Steppe Zone

Рассмотрено варьирование основных биохимических показателей плодов жимолости. Выявлено влияние происхождения сорта на их биохимический состав. Дана комплексная оценка основных биохимических показателей сортов жимолости.

Ключевые слова: жимолость, изменчивость, плоды, биохимический состав.

Жимолость – относительно новая садовая культура. Ценность жимолости определяется высокой зимостойкостью, устойчивостью цветков к весенним заморозкам, ежегодным плодоношением, очень ранним (на 10 дней раньше земляники) созреванием плодов с богатым биохимическим составом [1, с. 3; 2, с. 115]. Плоды жимолости богаты витаминами С и Р, сахарами, пектинами, макро- и микроэлементами, органическими кислотами [3, с. 306; 4, с. 14]. Установлено, что плоды жимолости обладают капилляроукрепляющим, защитным антирадиационным действием [4, с. 22; 1, с. 3]. Жимолость используют также в декоративном садоводстве для одиночных и групповых посадок [5, с. 34].

Вкусовые качества плодов определяются содержанием сахаров и общей кислотностью [6, с. 170; 7, с. 48]. Содержание сахаров у жимолости изменяется в зависимости от количества осадков и температуры воздуха в фазу созревания плодов [8, с. 8]. Если созревание плодов проходит в жаркую сухую погоду, то в них повышается содержание сахаров, а если в период роста завязи прохладная с достаточным количеством осадков погода, то в плодах жимолости повышаются общая кислотность и количество витамина С. Большое количество осадков, как и засушливые условия, в период созревания плодов существенно снижает накопление сухих веществ [9, с. 20].

Цель работы – изучение изменчивости биохимического состава плодов жимолости в условиях лесостепной зоны Алтайского края.

Исследования проводились в ГНУ НИИСС Россельхозакадемии в лаборатории технологии переработки плодов и ягод в 2010–2011 гг.

There was examined the variation of the principal biochemical characteristics of the honeysuckle fruits. It was exposed that the origin of variety influences on biochemical composition of honeysuckle fruits. There was made the comprehensive assessment of the main biochemical characteristics of honeysuckle fruits.

Key words: honeysuckle, variability, fruits, biochemical composition.

Объектом исследований являлись девять сортов жимолости селекции НИИСС Россельхозакадемии: три сорта ж. алтайской: Галочка, Огненный Опал, Салют; пять сортов ж. камчатской: Герда, Голубое Веретено, Золушка, Илиада, Лазурная; межвидовой гибрид ж. алтайская × ж. камчатская – сорт Берель.

Анализ плодов жимолости проводили в фазе полной зрелости. Биохимические показатели определяли методами, принятыми государственным стандартом [10–14]. Результаты обработаны методом математической статистики с использованием пакета прикладных программ *Microsoft Office Excel 2003* по общепринятым формулам. Были рассчитаны среднее арифметическое, стандартное отклонение, ошибка средней, доверительный интервал и коэффициент вариации. Данные обрабатывались параметрическим методом (критерий Стьюдента). Значения признавались статистически достоверными при $p < 0,05$.

В анализируемый период содержание сухих растворимых веществ в плодах жимолости изменялось незначительно (коэффициент вариации 15,42%). Стабильно высокое содержание сухих растворимых веществ отмечено у сорта Лазурная (18,80±0,08% – 2010 г., 16,50±0,17% – 2011 г.) и межвидового гибрида Берель (15,00±0,08% – 2010 г., 14,50±0,29% – 2011 г.).

Плоды сортов ж. камчатской в 2010 г. по этому признаку существенно отличались от ж. алтайской на 3,47%. В 2011 г. существенных различий между разными эколого-географическими группами и межвидовым гибридом по содержанию сухих растворимых веществ не выявлено. Таким образом, за годы исследований среднее содержание сухих растворимых

мых веществ в группах сортов ж. алтайской, ж. камчатской и межвидового гибрида Берель существенно не изменялось.

Вкусовые качества плодов определяются содержанием сахаров. Содержание сахаров в плодах изученных сортов жимолости колебалось от $6,72 \pm 2,43$ (Салют) до $9,62 \pm 1,08\%$ (Голубое Веретено) со средним коэффициентом вариации $15,57\%$. Наиболее сахаристыми в 2010 г. явились сорта Илиада ($9,05 \pm 0,12\%$), Голубое Веретено ($10,70 \pm 0,19\%$), Салют ($9,14 \pm 0,02\%$) и межвидовой гибрида Берель ($10,07 \pm 0,02\%$). В 2011 г. высокая сахаристость плодов отмечена у сорта Илиада ($9,17 \pm 0,01\%$), Голубое Веретено ($8,54 \pm 0,02\%$), Золушка ($7,77 \pm 0,02\%$) и Герда ($7,73 \pm 0,02\%$).

Сорта ж. камчатской в 2011 г. достоверно (на $2,29\%$) отличались большим содержанием сахаров, по сравнению с сортами ж. алтайской ($8,01 \pm 0,40\%$ против $5,72 \pm 0,78\%$). Межвидовой гибрида Берель по этому признаку занимал промежуточное положение – $6,79 \pm 0,01\%$.

Сравнение двух групп сортов и межвидового гибрида за два года исследований показало, что уровень сахара в плодах существенно не изменялся, но более сладкоплодными были сорта ж. камчатской ($8,36 \pm 0,35\%$ против $7,37 \pm 1,65\%$ – у сортов ж. алтайской) и межвидовой гибрида Берель ($8,43 \pm 1,64\%$).

Хорошие вкусовые качества плодов определяются не только высоким содержанием сахаров, но и их низкой кислотностью. Содержание органических кислот изменялось с большим варьированием – $31,57\%$. Среднее содержание кислотности в плодах жимолости составило $2,38 \pm 0,19\%$, минимальное – $1,28 \pm 0,00\%$ (Герда), максимальное – $3,78 \pm 0,84\%$ (Галочка). Стабильно низкое содержание кислот в плодах отмечено у трех сортов: Герда ($1,28 \pm 0,00\%$), Золушка ($1,67 \pm 0,12\%$), Лазурная ($2,05 \pm 0,13\%$).

Изменчивость содержания органических кислот у разных групп сортов была достоверной в 2011 г. Сорта ж. камчатской существенно отличались низким содержанием кислот ($2,00 \pm 0,25\%$), чем ж. алтайской ($3,37 \pm 0,67\%$). Межвидовой гибрида Берель по этому признаку приближался к уровню сортов ж. алтайской – $3,07 \pm 0,08\%$. В целом за 2010–2011 гг. содержание кислот в плодах сортов ж. камчатской было на $0,9–1,07\%$ меньше, по сравнению с межвидовым гибридом ($2,82 \pm 0,26\%$) и сортами ж. алтайской ($2,99 \pm 0,38\%$), но выявленная разница несущественна.

Высокий сахарокислотный индекс, как правило, характеризует высокую оценку вкуса плодов. Среднее значение сахарокислотного индекса в плодах жимолости составило $3,72 \pm 0,58$; он изменялся от $2,16 \pm 0,88$ (Галочка) до $6,11 \pm 0,07$ (Герда), с большим коэффициентом вариации – $36,8\%$. Стабильно высоким са-

харокислотным индексом обладали три сорта: Герда ($6,11 \pm 0,07$), Голубое Веретено ($4,46 \pm 0,01$) и Золушка ($4,72 \pm 0,35$).

Среднее значение сахарокислотного индекса в 2010–2011 гг. в группе сортов ж. камчатской достоверно превышало на $1,85–1,91\%$ таковое у сортов ж. алтайской ($2,70 \pm 0,82$) и межвидового гибрида Берель ($2,64 \pm 1,60$).

В плодах девяти сортов жимолости среднее содержание витамина С изменялось от $18,05 \pm 1,49$ (Огненный Опал) до $29,48 \pm 7,43$ мг/100 г (Герда). Наибольшее содержание витамина С в анализируемый период отмечено у двух сортов: Лазурная ($25,37 \pm 0,36$ мг/100 г) и Голубое Веретено ($25,63 \pm 1,93$ мг/100 г).

Среднее содержание витамина С в разных эколого-географических группах также не имело существенных различий, хотя сорта ж. камчатской отличались от всех остальных более высокой С-витаминностью.

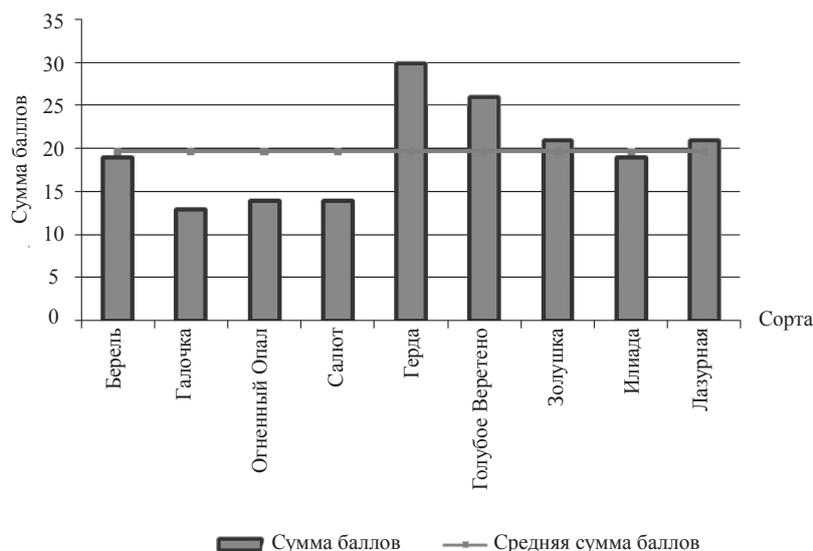
В плодах исследуемых сортов жимолости пектиновые вещества изменялись от $0,79 \pm 0,23$ (Огненный Опал) до $1,29 \pm 0,25\%$ (Берель), со средним значением $1,08 \pm 0,12\%$ и большим коэффициентом вариации – $24,85\%$. Высокое содержание пектиновых веществ наблюдалось у четырех сортов: Герда – $1,22 \pm 0,19\%$, Голубое Веретено – $1,23 \pm 0,17\%$, Салют – $1,18 \pm 0,28\%$ и межвидового гибрида Берель – $1,29 \pm 0,25\%$.

Сравнение сортов разного происхождения в 2011 г. показало, что достоверно больше пектиновых веществ содержится в плодах межвидового гибрида Берель ($1,54 \pm 0,01\%$) – это на $0,29–0,45\%$ больше, чем у сортов ж. алтайской ($1,25 \pm 0,13\%$) и ж. камчатской ($1,09 \pm 0,13\%$).

За годы исследований содержание пектиновых веществ в группах сортов ж. алтайской ($1,01 \pm 0,24\%$), ж. камчатской ($1,08 \pm 0,12\%$) и межвидового гибрида Берель ($1,29 \pm 0,25\%$) достоверно не изменилось.

В ходе комплексной оценки сортов по основным биохимическим показателям сорта были распределены в пределах лимитов фактической реализации каждого признака по классам, что показало уровень содержания каждого биохимического компонента в плодах жимолости. Это позволило выделить сорта со средним (классы 3 и 4), минимальным (классы 1 и 2) и максимальным (классы 5 и 6) проявлением биохимических признаков [15, с. 39].

Средний балл, рассчитанный по всем рассматриваемым биохимическим показателям, составил $19,7 \pm 1,90$. Высокий уровень проявления основных биохимических признаков отмечен у сортов Герда (30 баллов) и Голубое Веретено (26 баллов). Минимальная сумма баллов отмечена у сортов ж. алтайской: Галочка (13 баллов), Огненный Опал (14 баллов), Салют (14 баллов). Остальные сорта находились на среднем уровне (рис.).



Балльная оценка плодов сортов жимолости по комплексу основных биохимических показателей (2010–2011 гг.)

Таким образом, в условиях Алтайского края в плодах жимолости установлено большое варьирование ($V > 20\%$) следующих биохимических признаков: общая кислотность (1,28–3,78%), сахарокислотный индекс (2,16–6,11), витамин С (18,05–29,48 мг/100 г), пектиновые вещества (0,79–1,29%); установлено среднее варьирование (11–20%) сухих веществ (11,50–17,65%) и суммы сахаров (6,72–

9,62%). Сорта жимолости камчатской по изученным биохимическим показателям превосходят сорта жимолости алтайской. Межвидовой гибрид (Берель) имеет средние показатели биохимических признаков. Выделено два сорта жимолости камчатской по комплексу биохимических признаков, превышающих $X + \sigma$ (25,4 балла): Голубое Веретено (26 баллов) и Герда (30 баллов).

Библиографический список

1. Жолобова З.П., Прищепина Г.А. Жимолость: история, состояние и перспективы культуры в Сибири. – Барнаул, 2003.
2. Тимошин А.В., Чепелева Г.Г. Использование различных видов жимолости в питании населения Сибири // Вестник КрасГАУ, 2007. – Вып. 1.
3. Хайрова Л.Н., Физуллова Д.М. Декоративная и хозяйственная ценность отборных форм жимолости синей (*Lonicera caerulea*) // Плодоводство и ягодоводство России. – М., 2005. – Т. 12.
4. Гидзюк И.К. Синеплодная садовая жимолость. – Томск, 1978.
5. Лукиша В.В. Жимолость. – М., 1990.
6. Бочарова Т.Е. Качественная оценка сортообразцов жимолости в условиях Центрального Черноземья // Состояние и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях: мат. междунар. науч.-метод. конф. – Мичуринск, 2009.
7. Сворцов А.К., Куклина А.Г. Голубые жимолости: ботаническое изучение и перспективы культуры в средней полосе России. – М., 2002.
8. Хохрякова Л.А. Хозяйственно-биологическая оценка сортов и отборных форм жимолости: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2004.
9. Куденков М.И., Зарубин А.Н. Жимолость съедобная // Садоводство и виноградарство. – 2006. – №2.
10. ГОСТ 13192-73 (СТ СЭВ 4256-83). Определение массовой концентрации сахаров прямым титрованием.
11. ГОСТ 14618-73. Определение кислотности по вытяжке.
12. ГОСТ 24556-89. Метод определения витамина С.
13. ГОСТ 29059-91 Титрометрический метод определения пектиновых веществ.
14. ГОСТ Р 51433-99. Метод определения сухих растворимых веществ рефрактометром.
15. Тюрина Е.В. Популяционные аспекты изучения исходного материала для интродукции // Ускорение интродукции растений Сибири: задачи и методы. – Новосибирск, 1989.