

УДК 631.559:582.971.1(470.343)

*Н. А. Разумников, М. И. Рябинин, Е. Н. Соломина*

## УРОЖАЙНОСТЬ И СВОЙСТВА ПЛОДОВ СОРТООБРАЗЦОВ ЖИМОЛОСТИ СИНЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ

*Представлены результаты многолетних работ в Республике Марий Эл по отбору сортобразцов жимолости синей, характеризующихся комплексом хозяйственно значимых свойств и превосходящих аналогичные признаки районированных сортов. Корреляционный анализ биометрических и биохимических параметров сортобразцов жимолости синей выявил тесную корреляционную связь между средней массой плода и урожайностью растения, индексом сладости и содержанием сахаров в ягодах; значительную связь – между содержанием сахаров и массой плода и умеренную связь – между кислотностью и индексом сладости плода. Приведены данные по содержанию некоторых металлов (Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Co, Cd) в плодах сортобразца Р 51.*

**Ключевые слова:** жимолость синяя, урожайность, сахара, кислотность, индекс сладости, корреляционная связь, металлы.

**Введение.** Жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) – ягодная культура, получившая широкую популярность ввиду скороплодности, раннего срока созревания, пищевых и целебных свойств плодов. Ценность ягод жимолости определяется содержанием в них многих витаминов, пектина, сахаров и микроэлементов. Однако в Волго-Вятском регионе ограниченного плодоводства, к числу которых относится и Республика Марий Эл, характеризующаяся сложными почвенно-климатическими условиями, количество районированных сортов жимолости синей, сочетающих комплекс хозяйственно значимых свойств, крайне мало [1, 2].

Увеличение спроса населения на культуру в любительском садоводстве и перспективы выращивания на плантации побуждают решать задачи получения новых сортов. Основными направлениями селекции жимолости синей являются: устойчивость к неблагоприятным факторам среды, крупноплодность, урожайность, вкусовые качества, сроки созревания и осыпаемость плодов [3].

В решении задачи привлечения новых перспективных сортов жимолости синей немаловажную роль выполняет Марийский научно-исследовательский институт сельского хозяйства (МарНИИСХ). С 2000 года в опытно-производственном саду МарНИИСХ производится сравнительная оценка около 20 сортов жимолости синей, выведенных в различных селекционных центрах России. Среди изучаемых сортов жимолости по комплексу хозяйственно ценных признаков (крупноплодности, вкусовым качествам) перспективными для производства выделяются элитная форма № 39, «Синяя птица», «Поздняя из Павловска», «Голубое веретено» [4]. Однако проблема полного удовлетворения потребностей населения сортовым разнообразием жимолости синей, отвечающим современным требованиям плодоводства, остается актуальной.

**Цель настоящего исследования** – обобщение результатов многолетних работ по гибридизации, отбору сортообразцов жимолости синей, адаптированных к почвенно-климатическим условиям региона и характеризующихся хорошей, стабильной урожайностью и малой осыпаемостью, высокими товарными и потребительскими качествами плодов.

**Решаемые задачи:**

- 1) изучение урожайности, товарных и потребительских качеств отселектированных форм (сортообразцов) жимолости синей;
- 2) выявление взаимосвязи между биометрическими и биохимическими признаками плодов;
- 3) определение содержания микроэлементов в ягодах жимолости синей.

**Объекты и методики исследований.** Объектом исследований явилось семенное потомство от свободного опыления интродуцированных видов жимолости алтайской и жимолости камчатской, из которых во втором поколении производили поэтапный отбор перспективных образцов. Маточная база расположена в пригороде г. Йошкар-Олы и Ботаническом саду-институте Марийского государственного технического университета. В работе руководствовались положениями «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [3]. В результате 20-летней работы отобраны более десяти образцов, из которых в 2006 году один сортообразец Р 51 представлен на Госсортоиспытание и семь форм выделены в качестве сортообразцов [5, 6].

Исследования зрелых плодов проводили в 2005, 2007–2009 гг. Содержание сахаров в плодах определяли антроновым методом [7], титруемых кислот (общей кислотности) – по Б. А. Ягодину и др. [8]. Сахарокислотный коэффициент (или индекс сладости) рассчитывали как отношение содержания сахаров к титруемым кислотам [9]. Содержание металлов в плодах сортообразца Р 51 устанавливали методом атомно-абсорбционной спектроскопии [10]. Подготовку образцов для анализа на содержание микроэлементов осуществляли по [11]. Определение влажности осуществляли высушиванием навески при температуре  $105 \pm 2^\circ\text{C}$  до абсолютно сухого состояния.

**Результаты исследований.** Многолетними наблюдениями за отселектированными образцами растений жимолости синей и их вегетативным потомством 5–6-летнего возраста установлены их достаточно высокая зимостойкость и заморозкоустойчивость. На растениях образцов Р 38, Р 23, Р 37, Ф 48 в отдельные годы после продолжительной тёплой осени, ввиду пробуждения отдельных верхушечных почек, отмечали их гибель от подмерзания. Большинство изученных образцов (Р 21, Р 23, Р 37, Р 45) характеризовались средним плодоношением (3 балла), Ф 48, Р 107 – хорошим (4 балла), сортообразец Р 51 – преимущественно обильным (5 баллов) и лишь форма Р 38 отличалась слабым плодоношением. Кусты жимолости синей в 13–17-летнем возрасте характеризовались средней урожайностью от 1,0 до 2,2 кг плодов (табл. 1). Наибольший урожай (2,2...2,5 кг с куста) отмечали у сортообразца Р 51.

Ягоды сортообразца Р 51 характеризовались средним, растянутым на две недели сроком созревания, при этом они опадали лишь единично. Самым ранним сроком массового созревания ягод, приходящимся на конец первой декады июня, отличался образец Р 21. Растения образцов Р 21 и Р 23 по осыпаемости плодов оценены 2 баллами, Р 37 – 3 баллами, с учетом дружного созревания плодов возможно их использование для механизированной уборки. Для образца Р 38 характерна отрываемость ягоды с разрывом кожицы у плодоножки. У образцов Р 45 и Ф 48 осыпание ягод отсутствует либо очень слабое.

Т а б л и ц а 1

**Урожайность и характеристика плодов сортообразцов жимолости синей  
в Республике Марий Эл за период 2005, 2007–2009 гг. (\* – контроль)**

Наименование сортообразцов	Средний урожай плодов с одного куста, кг	Балл плодородности	Средняя масса плода, г $M \pm m$	Изменчивость признака, $V$ , %	$t_{\phi}$	Содержание, % на сырую массу, $M \pm m$		Индекс сладости
						сахара	кислот	
Р 21	1,7	3	1,1±0,06	9,1	4,92	9,8±1,0	2,1±0,02	4,8
Р 23	1,5	3	0,9±0,06	11,1	1,64	8,9±0,3	2,3±0,04	3,8
Р 37	1,4	3	1,0±0,08	13,0	2,47	9,9±0,3	2,0±0,17	5,0
Р 38	1,0	2	1,1±0,07	12,9	2,82	11,4±0,9	2,1±0,19	5,5
Р 45	1,3	3	1,0±0,06	10,2	3,28	8,7±0,8	2,1±0,01	4,1
Ф 48	1,9	4	0,8±0,04	7,9	3,12	8,6±0,1	1,9±0,01	4,6
Р 51*	2,2	5	0,8±0,01	0,8	–	9,8±1,2	2,1±0,10	4,6
Р 107	1,0	4	1,2±0,10	16,6	–	9,8	1,97	5,0

*Примечание:*  $t_{\phi}$  – фактическая величина критерия различия массы плодов сортообразцов с контролем (Р 51); стандартное значение  $t_{0,05} = 3,18$ .

Изученные сортообразцы формировали плоды средней массой от 0,8 до 1,1 г. Ранжированием по показателю массы выделены средние по величине ягоды (0,7–0,9 г) у образцов Ф 48, Р 51 и Р 23 и крупные плоды (1,0–1,2 г) – у остальных образцов. Изученный признак у сортообразца Р 51 характеризовался слабой изменчивостью ( $V = 0,8\%$ ), образцов Р 21, Р 45 и Ф 48 – умеренной ( $V = 7,9...10,2\%$ ), у остальных – значительной изменчивостью ( $V = 11,1...16,6\%$ ). Различие по средней массе плодов между образцом Р 21 и представленным на Госсортоиспытание сортообразцом Р 51 (контроль) достоверно ( $t_{\phi} = 4,92 > t_{0,05} = 3,18$ ). Достоверно различаются по анализируемому признаку плоды сортообразца Р 51 и Ф 48 ( $t_{0,05} = 3,18 > t_{\phi} = 3,12$ ). Отмечается существенность к различию между средней массой плодов сортообразца Р 51 и образцами Р 37, Р 38, Ф 48.

Ценность культуры жимолости во многом определяется вкусовыми качествами ягод, которые обусловлены содержанием сахаров и органических кислот. Зрелые плоды полученных сортообразцов характеризовались средним содержанием сахаров от 8,6 до 11,4 % и органических кислот – от 1,9 до 2,3%. Сахарокислотный коэффициент, или индекс сладости плодов тестируемых форм, колебался от 3,8 до 5,5.

Плоды образца Р 38 отличал сладкий, десертный вкус, вкусовые качества оценивались в 4,8–5 баллов, кисло-сладкие плоды с ароматом образца Р 23 заслуживали 4,6–4,8 балла. Плоды образца Р 37 имеют кисло-сладкий вкус, практически без горечи (4,3 балла). Для плодов образца Ф 48 характерен вкус черники (4 балла). Плоды сортообразцов Р 21, 45, 51, 107 характеризовались кисловато-сладким вкусом, оценивались по вкусовым качествам от 4,0 до 4,4 балла.

При сравнении показателей урожайности и характеристик плодов полученных сортообразцов в сравнении с исходными видами [12] и испытываемыми в Республике Марий Эл и рекомендуемыми для внедрения в производство сортами жимолости [4] можно видеть, что большинство тестируемых сортообразцов урожайнее контрольного сорта, отличаются крупностью и лучшими биохимическими параметрами плодов. По содержанию сахаров сортообразцы в 1,1...1,4 раза выше в сравнении с контрольным сортом «Голубое веретено» и значительно (в 1,4... 1,7 раза) превосходят и исходные виды. В итоге сахарокислотный коэффициент плодов тестируемых форм в 1,3...1,4 раза выше аналогичных показателей жимолости алтайской и камчатской и в 1,4...2,0 раза превосходит показатель контрольного сорта (табл. 2).

Т а б л и ц а 2

## Урожайность и параметры плодов видов и сортов жимолости

Наименование видов и сортов	Средний урожай плодов с одного куста, кг	Средняя масса плода, г	Содержание, %		Индекс сладости
			сахара	кислот	
Виды по [12]					
Жимолость алтайская	До 2,5	–	6,2	2,1	3,0
Жимолость камчатская	До 1,0	0,8	6,5	1,7	3,8
Сорта по [4]					
«Голубое веретено» (контроль)	1,0	0,9	8,2	2,9	2,8
«Колокольчик»	0,8	0,9	6,6	2,8	2,4
«Павловская»	1,0	1,1	9,4	3,2	2,9
«Поздняя из Павловска»	0,7	1,1	9,5	3,0	3,2
«Синяя птица»	1,0	0,8	9,3	2,9	3,2
«Элитная форма № 39»	1,4	1,1	8,0	2,5	3,2

При проведении корреляционного анализа между биометрическими и биохимическими параметрами изученных сортообразцов жимолости синей выявлен ряд взаимосвязей (табл. 3). Тесная отрицательная корреляционная связь ( $r = -0,81$ ) отмечается между урожайностью растений и массой плода, что вполне объяснимо: при формировании высоких урожаев, как правило, ягоды мельчают. Для сравнения, Т. В. Жидехина у жимолости сорта «Лазурная» в условиях Центрально-Чернозёмной зоны выявила между урожаем плодов и его средней массой лишь умеренную корреляционную связь ( $r = 0,31$ ) [13].

Т а б л и ц а 3

## Матрица коэффициентов корреляции между биометрическими и биохимическими параметрами сортообразцов жимолости синей

Параметр	Значения коэффициентов корреляции			
	1	2	3	4
1. Урожайность растения	1,00			
2. Средняя масса плода	-0,81	1,00		
3. Содержание сахара	-0,40	0,51	1,00	
4. Содержание кислот	-0,06	-0,02	0,02	1,00
5. Индекс сладости	-0,33	0,46	0,87	-0,48

Между урожайностью и содержанием сахаров в плодах изученных сортообразцов растений выявлена умеренная корреляционная связь ( $r = -0,40$ ), а между средней массой плода и изменением содержания сахаров установлена значительная корреляционная связь ( $r = 0,51$ ), что в итоге отражается и на индексе сладости. Отмечаемая тесная корреляционная связь ( $r = 0,87$ ) между содержанием сахаров и индексом сладости, а также умеренная обратная корреляционная связь ( $r = -0,48$ ) между кислотностью и индексом сладости указывают на влияние биохимических признаков на вкусовые качества ягод.

Пищевые и лечебные свойства ягод жимолости связывают в том числе и с содержанием в них различных микроэлементов. Известно, что в растительных организмах ряд микроэлементов (марганец, железо, медь, кобальт, цинк и др.) играют важную физиологическую роль.

В табл. 4 приводятся данные о содержании некоторых металлов в плодах сортообразца Р 51. Видно, что в плодах жимолости сортообразца Р 51 исследуемые микроэлементы в убывающем порядке ранжируются следующим образом: Fe – Mn – Zn – Cu – Pb – Co – Cd.

Т а б л и ц а 4

## Содержание металлов в плодах жимолости синей

Наименование сорта	Влажность плодов, %	Содержание металлов в пересчете на высушенный образец, мг/кг								
		Mg	Ca	Mn	Fe	Co	Cu	Zn	Cd	Pb
Р 51	26,71	–	–	13,15	48,85	1,80	6,99	10,0	0,47	1,87
«Голубое веретено»*	–	1,03	2,40	14,17	160,00	–	18,56	14,68	–	0,25

Примечание: \* – данные в контроле по [14].

В плодах сортообразца Р 51 содержание большинства изученных металлов оказалось ниже в сравнении с данными Г. Г. Чепелевой, А. В. Тимошина, изучавших в Красноярском крае состав и содержание микроэлементов в сорте «Голубое веретено» [14], что, видимо, связано с минералогическим и химическим составом почв, а также наличием на участке произрастания растений в Республике Марий Эл достаточного количества изученных элементов в усвояемой форме.

**Выводы.**

1. Гибридные формы жимолости синей характеризуются высокими потребительскими и товарными качествами плодов. Пищевые и лечебные свойства ягод с учетом их раннего созревания в начале июня позволяют рекомендовать жимолость синюю для широкого внедрения в плодоводство.

2. Отселектированные образцы жимолости синей, адаптированные к почвенно-климатическим условиям Республики Марий Эл и обладающие комплексом хозяйственно значимых свойств (зимостойкостью и хорошей урожайностью растений, неосыпаемостью, крупноплодностью и десертным вкусом плодов), не уступают, а по отдельным параметрам превосходят аналогичные признаки ряда районированных сортов, что дает основание их рассматривать в качестве сортообразцов для представления на Госсортоиспытание и дальнейшего использования в любительском и промышленном плодоводстве.

3. Корреляционный анализ биометрических и биохимических параметров сортообразцов жимолости синей выявил тесную связь между средней массой плода и урожайностью растения, индексом сладости и содержанием сахаров в ягодах; значительную связь – между содержанием сахаров и массой плода и умеренную связь – между кислотностью и индексом сладости плода.

*Список литературы*

1. Плодовые и ягодные культуры России. Каталог. – Воронеж: Кварта, 2001. – С. 127–137.
2. *Ракитин, А. Ю.* Приусадебное хозяйство. Плодоводство / А. Ю. Ракитин. – М.: ЭКСМО-Пресс, Лик Пресс, 2001. – С. 243–248.
3. *Плеханова, М. Н.* Жимолость: Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур3р / М. Н. Плеханова; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел, 1999. – С. 444–457.
4. *Головунин, В. П.* Интродукция жимолости синей в условиях Республики Марий Эл / В. П. Головунин // Состояние и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях: матер. I Междунар. науч.-метод. дистанционной конф. – Мичуринск, 2009. – С. 152–155.

5. Разумников, Н. А. Некоторые итоги селекции жимолости синей в Республике Марий Эл / Н. А. Разумников, М. И. Рябинин, Е. Н. Разумникова // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: Матер. Четвертой Междунар. науч. конф. – СПб., 2007. – С. 341–342.
6. Разумников, Н. А. Селекция жимолости синей в Ботаническом саду-институте Республики Марий Эл / Н. А. Разумников, М. И. Рябинин, Е. В. Николаева, Е. Н. Соломина // Состояние и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях. – Мичуринск, 2009. – С. 122–123.
7. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. И. Ермакова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос, 1972. – С. 143–145.
8. Ягодин, Б. А. Практикум по агрохимии / Б. А. Ягодин, И. П. Дерюгин, Ю. П. Жуков и др.; под ред. Б. А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1987. – 512 с.
9. Плешков, Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б. П. Плешков. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Колос, 1980. – С. 460–470.
10. Методика выполнения измерений валового содержания меди, кадмия, цинка, свинца, никеля, марганца, кобальта, хрома методом атомно-абсорбционной спектрометрии. – М.: Изд. ФГУ «ФЦАО», 2007. – 20 с.
11. Журавлева, Е. Г. Подготовка почвенных и растительных образцов для анализа на содержание микроэлементов / Е. Г. Журавлева // Методы определения микроэлементов в почвах, растениях и водах: под ред. И. Г. Важенина. – М.: Колос, 1974. – С. 7–24.
12. Петрова, В. П. Дикорастущие плоды и ягоды / В. П. Петрова. – М.: Лесная промышленность, 1987. – С. 54–56.
13. Жидёхина, Т. В. Методика оценки фотосинтетической деятельности листьев жимолости в период формирования урожая / Т. В. Жидёхина // Состояние и перспективы развития культуры жимолости в современных условиях. – Мичуринск, 2009. – С. 31–36.
14. Чепелева, Г. Г. Потребительские и физико-химические характеристики различных видов жимолости / Г. Г. Чепелева, А. В. Тимошин // Химия растительного сырья. – 2007. – № 4. – С. 125–126.

Статья поступила в редакцию 23.12.09.

*N. A. Rasumnikov, M. I. Ryabinin, E. N. Solomina*

#### CROP CAPACITY AND QUALITIES OF LONICERA CAERULEA BREED SAMPLES IN MARI EL REPUBLIC

*The results of a longstanding work in Mari El Republic on the selection of Lonicera caerulea breed samples, described by a complex of farm meaningful qualities and excelling in similar qualities of the recognized varieties are given. Correlation analysis of biometric and biochemical parameters of Lonicera caerulea breed samples revealed a close correlation relationship between the average fruit weight and crop capacity, sweet index and sugar content in the berries; considerable link – between sugar content and fruit weight, and moderate link – between acidity and sweet index of fruit. Some data on the metal content (Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Co, Cd) in the fruits of the breed sample P51 are given.*

**Key words:** *Lonicera caerulea, crop capacity, sugars, acidity, sweet index, correlation relationship, metals.*

---

*РАЗУМНИКОВ Николай Александрович* – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесной селекции, недревесных ресурсов и биотехнологии МарГТУ. Область научных интересов – интродукция и биологические ресурсы (рациональное использование биоресурсного потенциала дальневосточных древесных растений в условиях интродукции). Автор более 90 публикаций. E-mail: RazumnikovNA@marstu.net

*РЯБИНИН Михаил Иванович* – учебный мастер Ботанического сада-института МарГТУ. Область научных интересов – интродукция и плодоводство. Автор 13 публикаций, в том числе одного изобретения. E-mail: mihailryab@yandex.ru

*СОЛОМИНА Елена Николаевна* – магистр лесного дела МарГТУ. Область научных интересов – интродукция и плодоводство. Автор шести публикаций. E-mail: kls@marstu.net