

Food Compos. Anal. 91, 103495.
<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2020.103495>.

7. Caracciolo, F., El-Nakhel, C., Raimondo, M., Kyriacou, M.C., Cembalo, L., De Pascale, S., and Roupael, Y. (2020). Sensory attributes and consumer acceptability of 12 microgreens species.

Agronomy (Basel). 10 (7), 1043
<https://doi.org/10.3390/agronomy10071043>.

8. Xiao Z., Rausch S. R., Luo Y., Sun J., Yu L., Wang Q., Stommel J. R., *LWT - Food Science and Technology*, 101, 731-737 (2019).



УДК 582.973:631.527:470.54

DOI: 10.53083/1996-4277-2022-213-7-24-28

Н.С. Евтушенко, С.А. Макаренко, А.В. Шмыгов

N.S. Evtushenko, S.A. Makarenko, A.V. Shmygov

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ СЕМЕЙ ЖИМОЛОСТИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА

BREEDING EVALUATION OF HYBRID HONEYSUCKLE FAMILIES IN THE MIDDLE URALS

Ключевые слова: жимолость синяя, *Lonicera caerulea* L., селекция, гибридизация, гибридные сеянцы, крупноплодность, устойчивость сеянцев к тле.

Жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L., *Caprifoliaceae*) – перспективная ягодная культура. В настоящее время находится на этапе широкого внедрения в промышленное производство, которое предъявляет особые требования к новым сортам. Потенциальные возможности культуры далеко не исчерпаны, что вызывает большой интерес к жимолости у селекционеров как в Российской Федерации, так и за рубежом. Объектом наших исследований служили сеянцы трех семей жимолости, полученные из семян от свободного опыления сортоформ I-9-4, I-15-19 и Сибирячка селекции ОГУП «Бакчарское». Перспективность семей оценивалась по количеству и качеству выделенных из них отборных гибридных сеянцев. Учеты и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам. По комплексу признаков (величине и массе плода, урожайности, зимостойкости, вкусу плодов, общему состоянию растений, габитусу куста) выделено 10 отборных сеянцев. Отдельные гибридные сеянцы в засушливый год по массе плодов превзошли современные крупноплод-

ные сорта, выращиваемые в одинаковых полевых условиях, что свидетельствует о наличии у жимолости синей потенциала крупноплодности для получения новых форм, превосходящих по данному признаку районированные сорта.

Keywords: sweet-berry honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.), plant breeding, hybridization, hybrid seedlings, fruit weight, large-fruit trait, aphid resistance.

Sweet-berry honeysuckle (*Lonicera caerulea* L., *Caprifoliaceae*) is a promising berry crop. Commercial berry production imposes special requirements on new varieties. The possibilities of honeysuckle breeding are unrestricted, and there is interest in honeysuckle not only in Russia, but in other countries. The research targets were seedlings of three hybrid families of honeysuckle. They were obtained by free pollination of varieties I-9-4, I-15-19, and Sibiryachka from the company OGUP "Bakcharskoe". Ten selected seedlings were identified for the complex of traits: fruit size and weight, yield, winter hardiness, fruit taste, general condition of plants, and bush habit. Some hybrid seedlings on dry years surpassed modern large-fruited varieties grown under the same field conditions in terms of fruit weight.

Евтушенко Надежда Степановна, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: sadovodnauka@mail.ru.

Макаренко Сергей Александрович, д.с.-х.н., гл. науч. сотр., ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: sadovodnauka@mail.ru.

Шмыгов Александр Васильевич, мл. науч. сотр., ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр УрО РАН», г. Екатеринбург, Российская Федерация, e-mail: sadovodnauka@mail.ru.

Evtushenko Nadezhda Stepanovna, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Ural Federal Agricultural Research Center, Ural Branch of Rus. Acad. of Sci., Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: sadovodnauka@mail.ru.

Makarenko Sergey Aleksandrovich, Dr. Agr. Sci., Chief Researcher, Ural Federal Agricultural Research Center, Ural Branch of Rus. Acad. of Sci., Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: sadovodnauka@mail.ru.

Shmygov Aleksandr Vasilevich, Junior Researcher, Ural Federal Agricultural Research Center, Ural Branch of Rus. Acad. of Sci., Yekaterinburg, Russian Federation, e-mail: sadovodnauka@mail.ru.

Введение

Жимолость синяя – перспективная ягодная культура, которой уделяется большое внимание в северном садоводстве Российской Федерации, а также в зарубежных странах, расположенных в умеренных климатических зонах [1]. Высокая зимостойкость, устойчивость цветков к заморозкам, хорошие вкусовые качества плодов, богатый биохимический состав – вот неоспоримые достоинства культуры. Ценность плодов жимолости в первую очередь обусловлена рекордным содержанием в плодах полифенольных соединений, в том числе антоцианов, характеризующихся высокой антиоксидантной активностью [2], кроме этого наличием целого комплекса других витаминов (аскорбиновой кислоты, каротина, витаминов В₁, В₂, В₉) и полезных веществ (аминокислот, пектинов, макро- и микроэлементов).

Общеизвестно, что одними из ведущих критериев при введении видов в культуру являются их хозяйственно-полезные свойства, устойчивость к неблагоприятным погодным условиям, лёгкость семенного и вегетативного размножения [3].

На Свердловской селекционной станции садоводства работа с жимолостью синей начата в 1983 г. с закладки насаждений по уплотненной схеме для предварительной оценки имеющихся на тот период форм и сортов селекции ФГБНУ ФАНЦА отдел НИИСС им. М.А. Лисавенко, ОГУП «Бакчарское» и Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства. С 2003 г. на Станции регулярно закладываются опыты по коллекционному и первичному сортоизучению жимолости, в последние годы начата селекционная работа.

Во всех зонах выращивания жимолости селекция культуры направлена на создание сортов, обладающих комплексом хозяйственно-ценных признаков. Приоритетным направлением в селекции жимолости стало получение крупноплодных, высокопродуктивных сортов, пригодных к механизированной технологии возделывания. Причем потенциал продуктивности современных сортов жимолости выявлен еще не полностью [4].

Модель идеального сорта предполагает урожайность 7,5-10 т/га, среднюю массу плодов – 1-2 г, выровненность плодов по величине и форме, вкус свежих плодов – 4-5 баллов, слабую осыпаемость плодов, срок созревания пло-

дов – от ультрараннего до позднего, одновременность созревания плодов, устойчивость к вредителям и болезням, а также подмерзанию в условиях климатической нормы.

При изучении товарных и потребительских качеств плодов жимолости в первую очередь нужно выделять крупноплодные сорта. При этом следует учитывать, что показатель массы плода во многом зависит от количества выпавших осадков в период завязывания и созревания плодов [5].

Цель и задачи исследований: дать оценку 3 семьям жимолости на перспективность получения новых сортов, выделить отборные сеянцы с высокими показателями хозяйственно-ценных признаков.

Объекты и методы исследований

Объектом исследований служили три семьи гибридных сеянцев жимолости, полученные от свободного опыления сортоформ I-9-4 (1-19-31 ж. Турчанинова × 1-39-23 ж. Турчанинова) – F₃ (25 шт.), I-15-19 (2-48-50 ж. камчатская × 1-39-23 ж. Турчанинова) – F₃ (27 шт.), Сибирячка (1-55-39 ж. камчатская × ж. Турчанинова, смесь пыльцы) – F₂ (67 шт.) селекции ОГУП «Бакчарское» и высаженные в гибридный сад в 2018 г.

Зимостойкость (балл подмерзания) определяли по шкале полевой оценки зимних повреждений жимолости [6-8].

Гибридные сеянцы выделяли в отборные по комплексу признаков: габаритам и массе плодов, урожайности, зимостойкости, вкусу плодов, общему состоянию растений, габитусу куста.

Для оценки температурно-влажностного режима вегетационного периода использовали гидротермический коэффициент по Г.Т. Селянину. Классификация зон увлажнения по значению ГТК: переувлажненная – >1,6; влажная – 1,6-1,3; слабозасушливая – 1,3-1,0; засушливая – 1,0-0,7; очень засушливая – 0,7-0,4; сухая – < 0,4 [8].

Условия проведения опыта

Зима 2020/2021 г. оказалась достаточно холодной. Средняя температура самого холодного месяца составила -16,6°C, минимальная температура достигала -32,3°C. Вегетационный период из-за высоких температур (средняя температура за апрель-июнь превышала среднемноголетнюю на 1,6-6,5°C) характеризовался сдвигом фенологических фаз на более ранние, чем обычно, сроки. Вегетация жимолости началась в

первой декаде апреля, цветение – в первой декаде мая. Дневные температуры в период цветения колебались от +10,6°C до +28,4°C. Начало созревания плодов наблюдалось в третьей декаде мая. Отборы по продуктивности проводились 5 июня.

Кроме повышенных температур, особенностью вегетационного периода 2021 г. явился дефицит осадков, который за апрель-август составил 97,4 мм. Показатель гидротермического коэффициента в мае – начале июня соответствовал не просто сухой зоне, а зоне, требующей ирригации (0,1-0,2).

Результаты исследований и их обсуждение

Климатические условия Среднего Урала в целом благоприятны для возделывания жимолости, представители данного вида произрастают в дикой флоре региона. Зимние температуры в 2020-2021 г. не достигали показателей, критичных для жимолости, что не дало нам в полной мере оценить семьи по зимостойкости. Во всех семьях зимних повреждений растений не наблюдалось. Степень цветения и плодоношения у большинства сеянцев была высокой и составляла 4-5 баллов.

Сочетание высоких температур в период вегетации с недостатком осадков сказалось на состоянии растений и размере плодов. Тем не менее, такие условия не стали критичными для культуры и способствовали выявлению наиболее крупноплодных сеянцев.

Состояние всех растений весной было хорошим, к осени из-за жаркой погоды и дефицита осадков несколько ухудшилось. Наибольший интерес в такой засушливый и жаркий год представляют данные по массе плодов в разных семьях (табл. 1).

В первой гибридной семье (I-9-4 с.о.) средняя масса плодов у сеянцев жимолости варьировала от 0,5 до 1,36 г, а в среднем по семье составила 0,85 г. Максимальная масса плодов колебалась от 0,7 до 1,9 г. Во второй семье (I-15-19 с.о.) средняя масса плодов колебалась от 0,41 до

1,27 г, средняя по семье – 0,81 г. Максимальная масса плодов варьировала от 0,6 до 1,9 г. В третьей семье (Сибирячка с.о.) средняя масса плодов колебалась от 0,41 и до 1,12 г, средняя по семье – 0,70 г. Максимальная масса плодов изменялась в диапазоне от 0,6 г до 1,5 г. У сеянцев первой семьи колебания по массе плодов оказались значительными (V=28,1%), у сеянцев второй и третьей семей – средними. При этом в семье I-9-4 с.о. у 30% сеянцев плоды были крупными и очень крупными, а в следующих двух семьях выход крупноплодных сеянцев был значительно ниже и составлял 12 и 4% соответственно.

Для получения органической продукции в новых сортах жимолости необходимо совмещать высокую продуктивность и крупноплодность с устойчивостью к вредителям и болезням. В данном случае к жимолостной верхушечной тле (*Semiaphis tataricae* Aiz.). В первой гибридной семье тлей был повреждён один куст на 3 балла, во второй – два куста с максимальным повреждением в 2 балла, в третьей семье – один куст на 1 балл. Таким образом, по устойчивости к тле выделилась третья гибридная семья.

По первому плодоношению на гибридном фонде жимолости были проведены отборы. По комплексу признаков в первой семье выделено 6 отборных сеянцев, во второй – 4, в третьей семье отборных сеянцев выявлено не было (табл. 2). Все отборные сеянцы характеризовались зимостойкостью, хорошим плодоношением, устойчивостью к верхушечной жимолостной тле. Половина из них в засушливый год сформировали крупные плоды. У всех отборных сеянцев плоды имели хороший кисло-сладкий вкус.

Таким образом, первая семья выделилась по средней массе плодов (0,85 г), по максимальной массе плодов (1,36 г) и по количеству выделенных (6) отборных сеянцев. Во второй семье меньше средняя масса плодов по семье и меньше выделено отборных сеянцев.

Таблица 1

Ранжирование гибридных сеянцев по массе плодов

Семья	Изучено сеянцев, шт.	Количество сеянцев с массой плода, %					V, %	M сред., г	M макс., г
		<0,4 г	0,4-0,6 г	0,7-0,9 г	1,0-1,2 г	>1,2 г			
I-9-4, с.о.	23	0	17	53	17	13	28,1	0,85	1,9
I-15-19, с.о.	26	0	11	77	8	4	20,4	0,81	1,9
Сибирячка, с.о.	56	0	39	57	4	0	20,1	0,70	1,5

Таблица 2

Характеристика отборных сеянцев жимолости по отдельным хозяйственным показателям, 2021 г.

Отборный сеянец	Подмерзание, балл	Общее состояние растений, балл весна/осень	Степень плодоношения, балл	Масса плода, г		Повреждение верхушечной тлей, балл
				средняя	максимальная	
1-18-7	0	5,0/4,5	4,5	0,83	0,9	0
1-18-15	0	4,5/4,0	4,3	1,34	1,9	0
1-18-17	0	4,5/3,0	4,7	0,96	1,3	0
1-18-19	0	5,0/4,5	4,5	1,36	1,7	0
1-18-23	0	4,5/4,0	4,3	1,28	1,7	0
1-18-27	0	4,5/3,0	4,7	1,08	1,3	0
2-18-6	0	5,0/4,5	4,7	0,96	1,2	0
2-18-11	0	5,0/4,5	4,7	0,87	1,4	0
2-18-23	0	5,0/4,5	4,7	0,81	1,1	0
2-18-27	0	4,5/4,0	4,7	1,27	1,4	1,0

В третьей семье средняя и максимальная масса плодов (0,70 и 1,5 г) ниже по сравнению с двумя другими семьями. Отборных сеянцев по комплексу признаков не выделено.

Таким образом, семья гибрида I-9-4 (F₃ ж. Турчанинова) наиболее перспективна для получения крупноплодных, зимостойких, устойчивых к верхушечной тле форм жимолости.

Следует отметить, что средняя масса плодов у отдельных гибридных сеянцев была больше, чем у выращиваемых в одинаковых полевых условиях современных крупноплодных сортов. Так, у сорта Бакчарский Великан средняя масса плодов в опыте по коллекционному сортоизучению составила 1,24 г, у сеянцев 1-18-15 и 1-18-19 – 1,34 и 1,36 г соответственно. Фотографии лучших отборных сеянцев приведены на рисунках 1 и 2.



а



б

Рис. 1. Гибридный сеянец 1-18-15 (а) и 1-18-19 (б)



Рис. 2. Гибридный сеянец 2-18-27

Выводы

1. У жимолости синей не исчерпан потенциал для выведения новых крупноплодных форм, превосходящих по массе плодов современные сорта. Более высокий уровень отбора способствует выделению более крупноплодных форм.

2. Семья I-9-4 с.о. (F₃ ж. Турчанинова) является наиболее перспективной для получения крупноплодных сеянцев.

3. В условиях летнего дефицита осадков в сочетании с высокой температурой выявлены

наиболее засухоустойчивые отборные сеянцы 1-18-7, 1-18-19, 2-18-6, 2-18-11, 2-18-23.

Авторы выражают благодарность лаборанту-исследователю Т.В. Никулиной за помощь в сборе образцов.

Библиографический список

1. Breeding and selecting haskap for nutraceutical and agronomic suitability [Elektronnyi resurs] // Rezhim dostupa: <https://research-groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/20110039.pdf> (data dostupa 04.02.2021).
2. Oszmianski J., Wojdyło A., Lachowicz S. Effect of dried powder preparation process on polyphenolic content and antioxidant activity of blue honeysuckle berries (*Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica*) / Jan Oszmianski, Aneta Wojdyło, Sabina Lachowicz // LWT - Food Science and Technology. 2016. 67: 214-222.
3. Плеханова, М. Н. Жимолость (*Lonicera* subsect. *Caeruleae*): систематика, биология, селекция: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Плеханова Мария Николаевна. – Санкт-Петербург, 1994. – 39 с. – Текст: непосредственный.
4. Брыксин, Д. М. Селекция жимолости съедобной в России / Д. М. Брыксин, С. А. Колесников. – Текст: электронный // APK News: сайт – URL: <https://apknews.su/article/213/523/> (дата обращения: 11.08.2021). – Текст: электронный.
5. Брыксин, Д. М. Подбор сортообразцов жимолости для создания интенсивных насаждений в условиях Центрального Черноземья / Д. М. Брыксин. – Текст: электронный // Научные ведомости. 2008 – № 3. – С. 18-27. – URL: http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/4236/3/Bryksin_Podbor.pdf (дата обращения: 05.08.2021).
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с. – Текст: непосредственный.
7. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – 504 с. – Текст: непосредственный.
8. Лосев, А. П. Агрометеорология / А. П. Лосев, Л. Л. Журина. – Москва: КолосС, 2004. – 301 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Breeding and selecting haskap for nutraceutical and agronomic suitability [Elektronnyi resurs] // Rezhim dostupa: <https://research-groups.usask.ca/fruit/documents/haskap/20110039.pdf> (data dostupa 04.02.2021).
2. Oszmianski J., Wojdyło A., Lachowicz S. Effect of dried powder preparation process on polyphenolic content and antioxidant activity of blue honeysuckle berries (*Lonicera caerulea* L. var. *kamtschatica*) / Jan Oszmianski, Aneta Wojdyło, Sabina Lachowicz // LWT - Food Science and Technology. 2016. 67: 214-222.
3. Plekhanova M.N. Zhimolost (*Lonicera* subsect. *Caeruleae*): sistematika, biologii, selektsiia: avtoreferat dis. ... dokt. biol. nauk. – Sankt-Peterburg, 1994. – 39 s.
4. Bryksin D.M., Kolesnikov S.A. Selektsiia zhimolosti sieedobnoi v Rossii // URL: <https://apknews.su/article/213/523/> (data dostupa 11.08.2021).
5. Bryksin. D.M. Podbor sortoobraztsov zhimolosti dlia sozdaniia intensivnykh nasazhdenii v usloviakh Tsentralnogo Chernozemia // URL:http://dspace.bsu.edu.ru/bitstream/123456789/4236/3/Bryksin_Podbor.pdf (data dostupa 05.08.2021).
6. Programma i metodika sortoizucheniia plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kultur. – Orel: Izdatelstvo VNIISPК, 1999. – 608 s.
7. Programma i metodika selektsii plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kultur. – Orel: Izdatelstvo VNIISPК, 1995. – 504 s.
8. Losev A. P., Zhurina L. L. Agrometeorologiya. – Moskva: «KolosS», 2004. – 301 s.

Работа проводилась в рамках выполнения ФНИ по теме № 0532-2021-0008 на уникальной научной установке коллекции живых растений открытого грунта «Генофонд плодовых, ягодных и декоративных культур на Среднем Урале» (Свердловская область, г. Екатеринбург) в лаборатории селекции и сортоизучения ягодных культур Свердловской селекционной станции садоводства – структурного подразделения ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.

