

kartofelia / A.E. Shabanov, B.V. Anisimov, A.I. Kiselev i dr. – Moskva, 2015. – 20 s.

12. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov isledovaniy). – 5 izd., dop. i pererab. – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 352 s.

13. Kumar, D., Singh, B.P., Kumar, P. (2004). An overview of the factors affecting sugar content of potatoes. *Annals of Applied Biology*. 145. 247-256. DOI: 10.1111/j.1744-7348.2004.tb00380.x.

14. Keijbets, M. (2008). Potato Processing for the Consumer: Developments and Future Challenges. *Potato Research*. 51. 271-281. DOI: 10.1007/s11540-008-9104-3.

15. Poliakova E. O. Vyrashchivanie kartofelia dlia polucheniia chipsov v Leningradskoi oblasti / E. O. Poliakova, E. N. Volkova // Nauchnye trudy po agronomii. – 2019. – S. 47-49.

*Работа поддержана бюджетным проектом ИЦиГ СО РАН № FWNR-2023-0011.*



УДК 634.74:631.522

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-229-11-61-65

Л.А. Хохрякова, В.А. Пугач

L.A. Khokhryakova, V.A. Pugach

## ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМНОГО ОПЫЛЕНИЯ СОРТОВ ЖИМОЛОСТИ

### STUDY OF CROSS POLLINATION OF HONEYSUCKLE VARIETIES

**Ключевые слова:** жимолость, сорта, взаимное опыление, лучший опылитель, свободное опыление, процент завязавшихся плодов.

Жимолость синяя является облигатным перекрестноопылителем, поэтому очень важно подобрать сорта, которые смогут обеспечить взаимное качественное переопыление для получения высокого урожая при ограниченном количестве сортов на промышленных плантациях, а также участках садоводов-любителей. Цель исследований – изучить взаимоопыляемость перспективных сортов жимолости. Исследования проведены в 2020-2022 гг. в отделе НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА (НИИСС) согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур». Подбор опылителей проводили по следующим вариантам опыления: 1) искусственное опыление пыльцой других отдельно взятых сортов; 2) свободное опыление – контроль. Объекты изучения – популярные и востребованные для промышленного производства сорта. В качестве материнских растений представлены сорта Берель, Викинг, Юмис, Касмала; опыление осуществляли пыльцой сортов Берель, Викинг, Юмис, Касмала, Бакчарский великан, Сильгинка, Восторг. Средний процент завязавшихся плодов при естественном свободном опылении составил в годы исследований от 76,0 у сорта Касмала до 89,7 у сорта Берель. По результатам проведенных исследований высокий процент завязываемости плодов по отношению к свободному опылению позволяет рекомендовать для сорта Берель в качестве лучших опылителей сорта Юмис и Викинг (85,2-95,2%), для сорта Касмала – сорта Бакчарский великан, Восторг и Юмис (85,3; 87,4; 88,9%), для сортов Викинг и Юмис – сорт

Касмала (82,8-74,3%). Как допустимые опылители рекомендуются сорта Берель и Викинг для сортов Касмала и Юмис; сорт Сильгинка для сортов Юмис и Берель. Для сорта Викинг плохим опылителем является сорт Сильгинка (завязывание плодов 49,5% к контролю). В промышленных насаждениях для получения полноценного опыления и высокого урожая следует чередовать все исследуемые сорта.

**Keywords:** honeysuckle, varieties, mutual pollination, best pollinator, free pollination, fruit-set percentage.

Since blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) is a prometatropic plant, it is very important to select varieties that may provide mutual high-quality cross-pollination to obtain a high yield with a limited number of varieties in commercial plantations and amateur gardens. The research goal was to study the cross pollination of promising honeysuckle varieties. The studies were carried out from 2020 through 2022 in the Research Institute of Gardening in Siberia named after M.A. Lisavenko of the Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies within the “The program and methodology for variety study of fruit, berry and nut-fruited crops”. The selection of pollinators was carried out according to the following pollination variants: 1) artificial pollination with pollen from other individual varieties; 2) free pollination - the control. The research targets were popular varieties in demand for commercial production. The varieties Berel, Viking, Yumis, and Kasmala were used as mother plants. Pollination was carried out with pollen from the varieties Berel, Viking, Yumis, Kasmala, Bakcharskiy velikan, Silginka and Vostorg. The average percentage of fruit-sets with natural free pollination during the years of research ranged from 76.0 for the Kasmala

variety to 89.7 for the Berel variety. According to the research findings, a high percentage of fruit-sets compared to free pollination makes it possible to recommend the varieties Yumis and Viking (85.2-95.2%) as the best pollinators for the variety Berel; for the variety Kasmala - the varieties Bakcharskiy velikan, Vostorg and Yumis (85.3%, 87.4%, 88.9%); for the varieties Viking and Yumis – the variety Kasmala (82.8-74.3%). The varieties Berel and

Viking varieties are recommended as acceptable pollinators for Kasmala and Yumis varieties; the variety Silginka - for Yumis and Berel varieties. For the Viking variety, the Silginka variety is a poor pollinator (fruit setting 49.5% compared to the control). In commercial plantations, in order to obtain adequate pollination and high yields, all the studied varieties should be alternated.

**Хохрякова Лилия Анатольевна**, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: lilybarn@mail.ru.

**Пугач Вадим Алексеевич**, к.с.-х.н., науч. сотр., ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий», г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: Wadim.dendros.036@yandex.ru.

**Khokhryakova Liliya Anatolevna**, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: lilybarn@mail.ru.

**Pugach Vadim Alekseevich**, Cand. Agr. Sci., Researcher, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul, Russian Federation, e-mail: Wadim.dendros.036@yandex.ru.

### Введение

По результатам проведенных исследований с различными видами жимолости в разных зонах нашей страны установлено, что жимолость синяя является облигатным перекрестноопылителем, т.к. ее цветки самостерильны [1-4]. При самоопылении завязывается 0,0-8,7%, искусственном опылении пыльцой других сортов – до 31-85%, свободном опылении – 50-100% завязей от числа опыленных двучветников [5]. При некоторых условиях наблюдается самофертильность, в конце цветения возможно самоопыление [6]. Для получения высокого урожая очень важно подобрать сорта, которые смогут обеспечить взаимное качественное переопыление. Отсутствие таких сведений приводит к ошибкам при подборе сортов и использовании их в закладке промышленных садов жимолости. При ограниченном количестве сортов на промышленных плантациях, а также участках садоводов-любителей растения не могут в полной мере реализовать свой потенциал. При изучении резервов продуктивности в условиях свободного опыления оказалось, что в достаточной степени (свыше 75%) реализуется лишь около 20% современных сортообразцов [7]. Это указывает на актуальность решения данной задачи. Сегодня этой проблеме стали уделять внимание в научных учреждениях как в нашей стране, так и за рубежом, проводить подбор лучших сортов-опылителей [8-10].

**Цель** исследований – изучить взаимоопыляемость перспективных сортов жимолости.

### Объекты, методы и условия исследований

Исследования проведены в 2020-2022 гг. в отделе НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко ФГБНУ ФАНЦА (НИИСС) согласно «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [11].

Участки коллекционного и конкурсного изучения посадки 2007 г. расположены в пригороде Барнаула в лесостепной зоне Алтайского края. Подбор опылителей проводили по следующим вариантам опыления:

- 1) искусственное опыление пыльцой других отдельно взятых сортов;
- 2) свободное опыление – контроль.

Лучшими опылителями считаются сорта или смеси их пыльцы, которые обеспечивают завязываемость плодов выше контроля (от свободного опыления), равную или близкую к нему; допустимыми – 50-70% к контролю, плохие – ниже 50% [11]. Объекты изучения – популярные и востребованные для промышленного производства сорта. В качестве материнских растений представлены сорта Берель, Викинг, Юмис, Касмала; опыление осуществляли пыльцой сортов Берель, Викинг, Юмис, Касмала, Бакчарский великан, Сильгинка, Восторг. Все варианты опыления размещали на разных кустах сорта, однолетних ветвях, в двукратной повторности. Марлевые изоляторы вешали в период массового выдвижения бутонов. Число двучветников от 50 до 100 в каждой повторности. Искусственное опыление выполняли в фазу массового цветения, 2 раза под каждым изолятором.

Пыльцу выделяли из окрашенных желтых бутонов. Пыльники высушивали на рассеянном свете в чашках Петри на фильтровальной бумаге в течение суток. Затем пересыпали в стеклянные пробирки и хранили в эксикаторе. Учет результатов опыления проводили в фазу массового созревания плодов.

В 2020 г. благодаря очень теплой погоде в апреле (+29,5°C) цветение сортообразцов жимолости на опытных участках отмечено в более ранние сроки (на две недели раньше средне-многолетних дат): у ранних сортов – 22 апреля и у средних и поздних (Берель, Юмис) – 26-27 апреля. Гибридизацию провели 28-29 апреля. В период цветения стояла теплая безветренная погода, было много шмелей. Последние заморозки на почве 28 апреля -2,0°C и 30 апреля -1,0°C не оказали отрицательного влияния на цветение жимолости.

Фаза начала цветения в 2021 г. у ранних сортов жимолости пришлось на 6-7 мая, средних и поздних – 9-11 мая. В период цветения стояла солнечная теплая погода, дневные температуры

20-25°C, ночные – 9-10°C. Наблюдался порывистый ветер. На плантации жимолости присутствовало достаточное количество шмелей. Гибридизация проведена 12-13 мая. Опыление проходило в благоприятных погодных условиях.

Начало цветения в 2022 г. у ранних сортов жимолости отмечено 29 апреля, средних и поздних – 1-3 мая. Данный период характеризовался солнечной, прохладной погодой с порывистым холодным ветром. Гибридизация проведена 5-6 мая.

В целом погодные условия в период цветения жимолости за три года наблюдения сложились вполне благоприятно.

### Результаты и обсуждение

В условиях свободного опыления потенциал продуктивности сортов реализуется в достаточной степени. Средний процент завязавшихся плодов при естественном свободном опылении составил в годы исследований от 76,0 у сорта Касмала до 89,7 у сорта Берель (табл. 1).

Таблица 1

*Результаты гибридизации жимолости, 2020-2022 гг.*

Компоненты		Завязываемость плодов, %			Средний, %	К контролю, %
♀	♂	год				
		2020	2021	2022		
Берель	Викинг	88,2	87,2	80,9	85,4	95,2
	Юмис	87,0	49,1	93,1	76,4	85,2
	Сильгинка	65,2	60,2	-	62,7	69,9
Среднее по сорту		80,1	65,5	87,0	74,8	83,4
Контроль		84,8	93,8	90,6	89,7	-
Юмис	Берель	37,0	54,8	80,6	57,4	65,9
	Викинг	32,8	60,0	69,4	54,4	62,5
	Сильгинка	53,6	39,3	-	46,5	53,4
	Касмала	29,7	77,4	87,1	64,7	74,3
Среднее по сорту		38,3	57,9	79,0	55,8	62,2
Контроль		84,8	83,9	92,5	87,1	-
Касмала	Берель	52,4	50,0	-	51,2	67,4
	Викинг	30,6	57,1	-	43,9	57,8
	Юмис	51,8	83,3	70,0	68,4	90,0
	Бакчарский великан	-	85,2	44,3	64,8	85,3
	Восторг	-	63,9	68,8	66,4	87,4
Среднее по сорту		45,0	67,9	61,0	58,9	77,5
Контроль		74,3	85,7	67,9	76,0	-
Викинг	Касмала	56,3	85,3	64,5	68,7	79,4
	Юмис	37,5	81,8	55,6	58,3	67,4
	Сильгинка	53,8	45,2	29,5	42,8	49,5
Среднее по сорту		49,2	70,8	49,9	56,6	65,4
Контроль		95,2	94,2	70,1	86,5	-

Примечание. «-» – опыление не проводилось.

Наиболее высокие и стабильные результаты по свободному и принудительному опылению в течение трех лет отмечены у сорта Берель. Сорт очень хорошо принимает пыльцу других сортов и показывает высокий процент завязывания плодов (74,8), близкий к естественному опылению. По сортам Юмис, Викинг и Касмала завязывание плодов при искусственном опылении составило 62,2; 65,4 и 77,5% к контролю.

При использовании сорта Сильгинка в качестве опылителя на сортах Юмис и Викинг отмечали невысокий процент завязывания плодов (в среднем 46,5-42,8%). Исключение составил сорт Берель – 62,7%.

Следует отметить, что новые сорта хорошо переопыляются друг с другом и с контрольным сортом Берель. Сорт Юмис является хорошим опылителем для всех трех исследуемых сортов.

В комбинациях с его участием в качестве отцовского растения средний процент опыления высокий и колеблется от 58,3% (Викинг) до 76,4% (Берель). Сорт Викинг в качестве опылителя показывает неоднозначные результаты, являясь лучшим для сорта Берель (95,2% к контролю) и только допустимым для сортов Юмис и Касмала (62,5 и 57,8% к контролю). При опылении сорта Касмала распространенными сортами селекции ОГУП «Бакcharское» Бакcharский великан и Восторг получены высокие проценты завязывания плодов (64,8 и 66,4 соответственно).

По итогам двух-трехлетних данных по взаимному опылению все изучаемые сорта проявили себя как лучшие и допустимые опылители. Исключение составил сорт Сильгинка, который оказался плохим опылителем для сорта Викинг (табл. 2).

Таблица 2

Результаты по подбору опылителей, 2020-2022 гг.

Опыляемый сорт	Лучшие опылители (больше или близкий к контролю)	Допустимые опылители (50-70% к контролю)	Плохие опылители (ниже 50% к контролю)
Викинг	Касмала	Юмис	Сильгинка
Юмис	Касмала	Берель, Викинг, Сильгинка	-
Касмала	Юмис, Бакcharский великан, Восторг	Берель, Викинг	-
Берель	Викинг, Юмис	Сильгинка	-

**Выводы**

По результатам проведенных исследований высокий процент завязываемости плодов по отношению к свободному опылению позволяет рекомендовать для сорта Берель в качестве лучших опылителей сорта Юмис и Викинг (85,2-95,2%), для сорта Касмала – сорта Бакcharский великан, Восторг и Юмис (85,3; 87,4; 88,9%), для сортов Викинг и Юмис – сорт Касмала (82,8-74,3%). Как допустимые опылители рекомендуются сорта Берель и Викинг для сортов Касмала и Юмис; сорт Сильгинка для сортов Юмис и Берель. Для сорта Викинг плохим опылителем является сорт Сильгинка (завязывание плодов 49,5% к контролю).

В промышленных насаждениях для получения полноценного опыления и высокого урожая следует чередовать все исследуемые сорта.

**Библиографический список**

1. Гидзюк, И. К. Жимолость со съедобными плодами / И. К. Гидзюк. – Томск: Изд-во Томско-

го университета, 1981. – 170 с. – Текст: непосредственный.

2. Жолобова, З. П. Некоторые результаты отдаленной гибридизации жимолости / З. П. Жолобова. – Текст: непосредственный // Материалы III Всесоюзного съезда селекции и генетики имени Вавилова. – Ленинград, 1977. – № 1. – С. 25-28.

3. Плеханова, М. Н. Самоплодность и взаимопыляемость сортов жимолости / М. Н. Плеханова. – Текст: непосредственный // Бюллетень ВИР. – 1985. – Вып. 151. – С. 62-63.

4. Боярских, И. Г. Особенности репродуктивной биологии жимолости синей *Lonicera caerulea* L. / И. Г. Боярских. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственная биология. – 2017. – Т. 52, № 1. – С. 200-210.

5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под редакцией Е. Н. Седова. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. – С. 502.

6. Мазуренко, М. Т. Биология цветения жимолости съедобной / М. Т. Мазуренко. – Текст:

непосредственный // Материалы конференции молодых специалистов ботанических садов СССР. – Москва; Донецк, 1967. – С. 66-67.

7. Белосохов, Ф. Г. Оценка эффективности опыления перспективных сортообразцов жимолости / Ф. Г. Белосохов, О. А. Белосохова. – Текст: непосредственный // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2011. – № 15-2 (104). – С. 65-68.

8. Подбор наилучших вариантов скрещивания при перекрестном опылении среди сортов жимолости Бакчарской селекции / Н. В. Савинкова, А. В. Гагаркин, Н. В. Рутковская, М. В. Васильева. – Текст: непосредственный // Ботанические сады как центры изучения и сохранения фиторазнообразия: труды Международной научной конференции, посвященной 140-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета. – 2020. – С. 163-166.

9. Bors R. Planning for pollination. - University of Saskatchewan / Canada. Conference Kamczacka 2019. Krakow. P. 45-58.

10. Kusibab T., Kusibab J. Observations and conclusions after 4 years of growing hackap in a commercial farm - Mruk, Plantin / Poland. Conference Kamczacka 2019. Krakow. P. 59-70.

11. Плеханова, М. Н. Жимолость / М. Н. Плеханова. – Текст: непосредственный // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под редакцией Е. Н. Седова, Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – С. 444-458.

### References

1. Gidziuk I.K. Zhimolost so sieedobnymi plodami. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo universiteta, 1981. – 170 s.

2. Zholobova Z.P. Nekotorye rezultaty otdalenoj gibridizatsii zhimolosti // Materialy III Vsesoiuznogo sieezda seleksii i genetiki imeni Vavilova. – Leningrad, 1977. – No. 1. – S. 25-28.

3. Plekhanova M.N. Samoplodnost i vzaimoplyliaemost sortov zhimolosti // Biul. VIR. – 1985. – Vyp. 151. – S. 62-63.

4. Boiarskikh I.G. Osobennosti reproduktivnoi biologii zhimolosti sinei Lonicera caerulea L. // Selskokhoziaistvennaia biologii. 2017. – T. 52, No. 1. – S. 200–210.

5. Programma i metodika seleksii plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kultur / pod red. Sedova E.N. – Orel: Izd-vo VNIISPК, 1995. – S. 502.

6. Mazurenko M.T. Biologiya tsvetenia zhimolosti sieedobnoi // Materialy konferentsii molodykh spetsialistov botanicheskikh sadov. SSSR. – Moskva-Donetsk, 1967. – S. 66-67.

7. Belosokhov F.G., Belosokhova O.A. Otsenka effektivnosti opyleniia perspektivnykh sortoobraztsov zhimolosti // Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Estestvennye nauki. – 2011. – No. 15-2 (104). – S.65-68.

8. Savinkova N.V., Gagarkin A.V., Rutkovskaia N.V., Vasileva M.V. Podbor nailuchshikh variantov skreshchivaniia pri perekrestnom opylenii sredi sortov zhimolosti Bakcharskoi seleksii // Botanicheskie sady kak tsentry izucheniia i sokhraneniia fitoraznoobrazia. Trudy Mezhdunarodnoi nauchnoi konferentsii, posviashchennoi 140-letiiu Sibirskogo botanicheskogo sada Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2020. – S. 163-166.

9. Bors R. Planning for pollination. - University of Saskatchewan / Canada. Conference Kamczacka 2019. Krakow. P. 45-58.

10. Kusibab T., Kusibab J. Observations and conclusions after 4 years of growing hackap in a commercial farm - Mruk, Plantin / Poland. Conference Kamczacka 2019. Krakow. P. 59-70.

11. Plekhanova M.N. Zhimolost // Programma i metodika sortoizucheniia plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kultur / pod red. Sedova E.N., Ogoltsovoi T.P. – Orel: Izd-vo VNIISPК, 1999. – S. 444-458.

