

САМОПЛОДНОСТЬ И УРОЖАЙНОСТЬ ОТБОРНЫХ ФОРМ СМОРОДИНЫ ЗОЛОТИСТОЙ

В.С. Салыкова, кандидат сельскохозяйственных наук
Л.В. Штиль, младший научный сотрудник

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий,
656910, Алтайский край, Барнаул, Научный городок, 35
E-mail: niilisavenko20@yandex.ru

Исследования проводили с целью изучения самоплодности и урожайности перспективных отборных форм смородины золотистой селекции Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий. Работу выполняли в условиях лесостепной зоны Алтайского Приобья в 2018–2020 гг. Объекты исследований – сорт Левушка (контроль), отборные формы 1-06-32, 4189-06-5, 4190-06-13, 4197-06-1, 4197-06-2, 4198-06-9, 4198-06-15, 4266-07-1, 4268-07-1, 4270-07-1, 4394-11-5, 4394-11-9 и 4439-12-3. Среднесуточная температура и влажность воздуха в исследуемый период была выше, чем в другие годы. Коэффициент вариации (V) величины показателя самоплодность по сортообразцам составил 46,2...67,1 %, по годам – 6,1...77,4 % соответственно. Стабильное высокое формирование завязи отмечено у отборных форм 4197-06-1 (53,0...77,1 %), 4198-06-15 (49,2...68,7 %), 4266-07-1 (76,6...88,5 %). Две из них (4197-06-1 и 4266-07-1) созданы с использованием самоплодного сорта Отрада. Завязывание ягод от свободного опыления в среднем составило 53,9 %, высокие показатели отмечены у сорта Левушка (42,7...73,8 %), отборных форм 4197-06-1 (49,0...74,7 %), 4198-06-15 (66,4...86,4 %), 4266-07-1 (80,0...95,5 %) и др. Анализ метеоусловий продемонстрировал наличие влияния относительной влажности воздуха (ОВВ) на завязываемость ягод от само- и свободного опыления у большинства образцов. В 2019 г., когда наблюдали пониженную ОВВ (в среднем 48,4 %), у 11 из 14 сортообразцов (78,6 %) отмечено хорошее и высокое завязывание ягод от самоопыления. Средняя урожайность изменялась от 2,3 (4394-11-5) до 7,3 (4197-06-1) кг/куст (5,7...18,3 т/га). На уровне контрольного сорта по признаку «самоплодность» находились формы 4198-06-15, 4266-07-1, 4270-07-1. Отборные формы с высокой урожайностью и самоплодностью представляют интерес для дальнейшего изучения и использования в селекционном процессе.

SELF-FERTILITY AND PRODUCTIVITY OF GOLDEN CURRANT VARIETIES

Salykova V.S., Shtil L.V.

Federal Altay Scientific Center for Agrobiotechnology,
656910, Altaiskii krai, Barnaul, Nauchnyi gorodok, 35
E-mail: niilisavenko20@yandex.ru

The results of self-fertility and productivity study of promising golden currant varieties bred by the Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia which is a division of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Altai Scientific Centre for Agrobiotechnologies» for the years of 2018–2020 are represented. The research objects is Levushka cultivar (st), varieties under selection 1-06-32, 4189-06-5, 4190-06-13, 4197-06-1, 4197-06-2, 4198-06-9, 4198-06-15, 4266-07-1, 4268-07-1, 4270-07-1, 4394-11-5, 4394-11-9 and 4439-12-3. The research results shown differences both in varieties self-fertility and conditions of the year, with variation coefficient 46.2–67.1 % and 6.1–77.4 % respectively. Sustainable high berries formation was observed on varieties 4197-06-1 (53.0–77.1 %), 4198-06-15 (49.2–68.7 %), 4266-07-1 (76.6–88.5 %). Forms 4197-06-1 and 4266-07-1 are progeny of the self-fertile variety Otrada. The berries formation from free pollination is 53.9 % in average, high results were noted on Levushka cultivar (42.7–73.8 %), varieties under selection 4197-06-1 (49.0–74.7 %), 4198-06-15 (66.4–86.4 %), 4266-07-1 (80.0–95.5 %), etc. The analysis of weather conditions showed a positive effect of relative humidity of the air (OVV) on the binding of berries from self- and free pollination in most samples. Thus, in the conditions of 2019, when there was a reduced OVV (on average 48.4%), 11 out of 14 cultivars (78.6%) had a good and high tying of berries from self-pollination. The average yield in years of research activity varied from 2.3 (4394-11-5) to 7.3 (4197-06-1) kg per plant (5.7–18.3 t/ha). The forms 4198-06-15, 4266-07-1 and 4270-07-1, distinguished for high self-fertility, have the same productivity level like standard variety. High productive varieties combining with high self-fertility are of interest for further investigation and utilizing in breeding process.

Ключевые слова: смородина золотистая, *Ribes aureum* Pursh, самоплодность, урожайность, сортообразец, температурный режим, коэффициент вариации

Key words: golden currant, *Ribes aureum* Pursh, self-fertility, productivity, variety, temperature mode, variation coefficient

Высокая урожайность смородины зависит от многих факторов, в том числе степени самоплодности. Одно из приоритетных направлений, обеспечивающих формирование стабильных и высоких урожаев культуры, – распространение в производстве новых высокосамоплодных сортов [1, 2], которые могут давать урожай в годы с неблагоприятными метеоусловиями во время цветения [3, 4]. Работа в этом направлении со смородиной золотистой ведется в отделе «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири» Федерального Алтайского научного центра агробиотехнологий (НИИСС ФАНЦА), в котором создан сорт и

ряд перспективных форм, обладающих необходимыми качествами [5, 6, 7]. При этом вопросы самоплодности смородины золотистой остаются не достаточно изученными.

Цель исследований – изучить самоплодность и урожайность перспективных отборных форм смородины золотистой селекции НИИСС для определения возможности их возделывания в односортовых посадках и при не благоприятных условиях в период опыления.

Методика. Работу проводили на базе ФАНЦА в отделе «НИИСС им. М.А. Лисавенко», в условиях лесостепной зоны Алтайского Приобья в 2018–2020

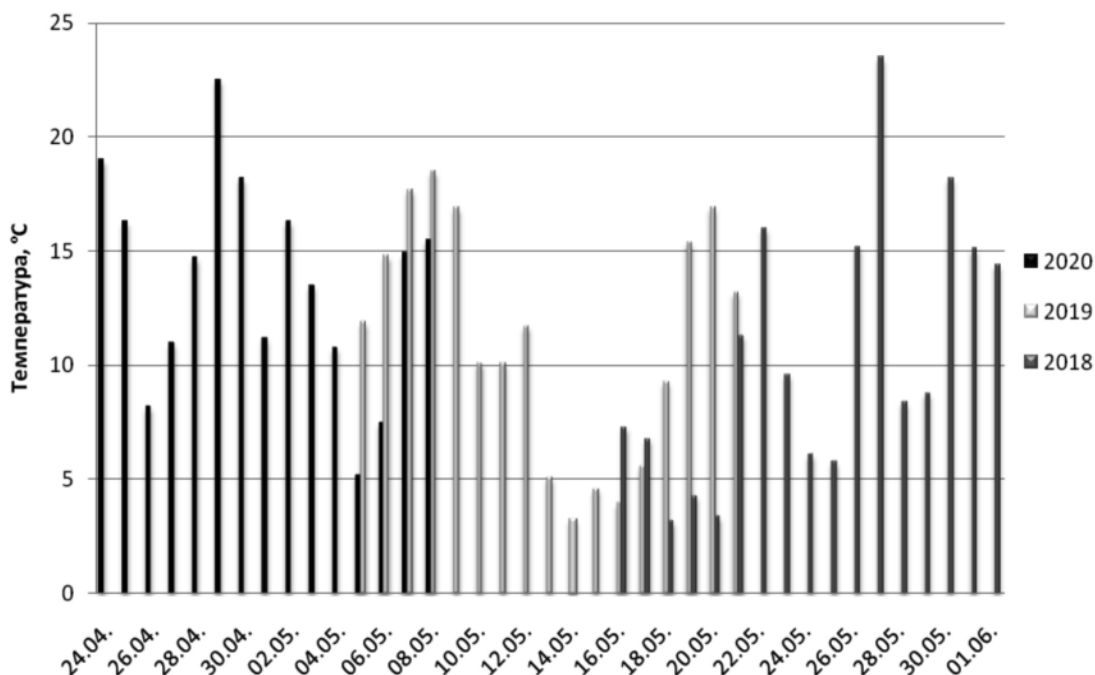


Рис 1. Среднесуточная температура воздуха.

гг. Почва опытного участка темно-серая лесная. Содержание гумуса в слое почвы 0...20 см составляет 4...5 % (по Тюрину); азота – высокое (17...24 мг/кг по Грандваль-Ляжу); подвижных форм фосфатов – низкая (3,8...4,9 мг/кг по Францисону); обменного калия – очень высокое (34,1...38,1 мг/100 г почвы по Масловой). Самоплодность сортообразцов оценивали в двух вариантах: 1 – естественное самоопыление; 2 – свободное опыление. В первом варианте перед цветением изолировали ветку на каждом сортообразце с не менее чем 100 бутонами, во втором – отмечали открытую ветку с подсчетом бутонов или цветков. Через

4 недели считали завязавшиеся ягоды и их процент от числа изолированных или отмеченных бутонов и цветков. Ранжирование проводили согласно методике [8]. Статистическую обработку осуществляли по методикам, описанным Б. А. Доспеховым [9].

Объекты исследований – сорт Левушка (контроль), отборные формы – 1-06-32 (св. оп. Подарок Ариадне), 4189-06-5 (Левушка × Подарок Ариадне), 4190-06-13 (Левушка × Сибирское солнышко), 4197-06-1 (Левушка × Отрада), 4197-06-2 (Левушка × Отрада), 4198-06-9 и 4198-06-15 (Левушка×3593/12), 4266-07-1 (Отрада × 3685-99-39), 4268-07-1 (Отрада × Подарок Ариадне),

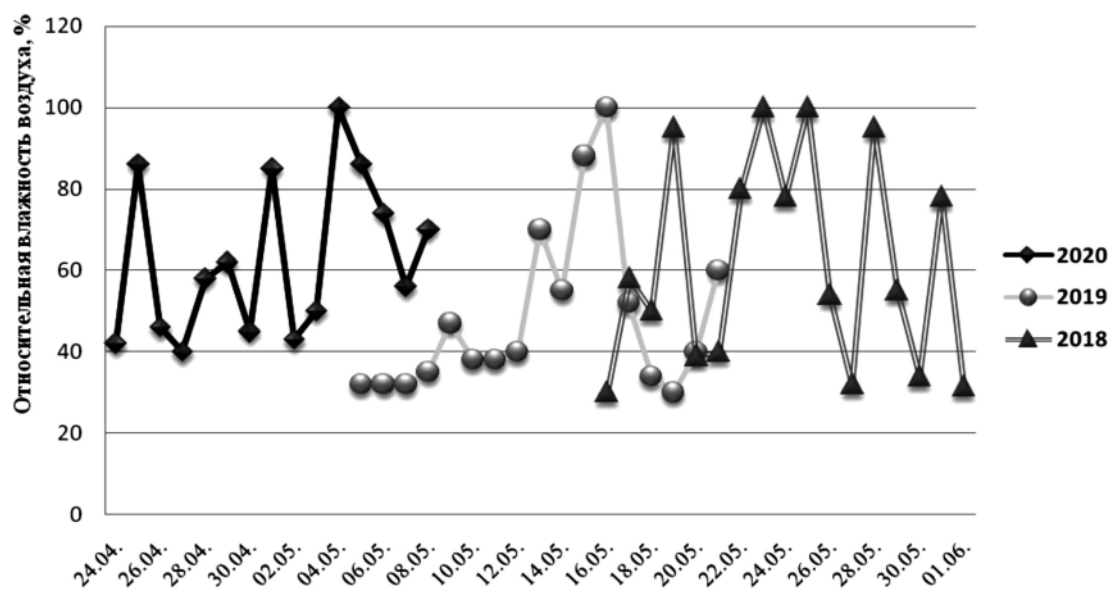


Рис 2. Относительная влажность воздуха.

Табл. 1. Температурный режим и влажность воздуха в фазу рыхлого бутона и период цветения смородины золотистой

Год	Даты прохождения расчетного периода	Характеристика температуры, °С					ОВВ, %	
		min	max	max-min	S+	ср.сут.	min...max	средняя
2018	16.05-01.06	3,4	23,5	20,1	177,7	17,8	31,5...100,0	62,9
2019	05.05-21.05	3,2	18,5	15,3	189,0	18,9	30,0...100,0	48,4
2020	24.04-08.05	5,2	22,5	17,3	204,8	20,5	40,0...100,0	63,8

4270-07-1 (3685-99-3 × Левушка), 4394-11-5 и 4394-11-9 (Левушка × Барнаульская), 4439-12-3 (Отрада × Левушка). При характеристике температурного режима учитывали минимальную (min) и максимальную (max) температуру воздуха, размах их значений (разница между max и min), сумму положительных (S+) и среднесуточных (ср. сут.) температур, среднюю относительную влажность воздуха (ОВВ) от фазы рыхлого бутона до окончания цветения (расчетный период 15...17 дней). Показатели метеорологических условий приведены по данным метеопункта НИИСС, г. Барнаул.

Весна 2018 г. была холоднее климатической нормы (в мае на 3,0 °С), за исключением III декады апреля. Кроме того, выпало много осадков особенно в мае (97,5 мм). В мае наблюдали весенние заморозки: в воздухе 18.05 – -2,0°С; 19.05 – -1,5°С; 20.05 – -2,0°С; на почве 20.05 – -2,5°С. В весенние месяцы 2019 г. температура воздуха была выше среднегодовой. Резкое

похолодание привело к заморозкам 19 апреля (-7,5°С в воздухе и -8,0°С на почве). В этот месяц, по отношению к среднему многолетнему значению, выпало в 1,7 раз больше осадков. В мае сумма осадков составила 8,2 мм, что значительно ниже нормы (в 5 раз). Весна 2020 г. была ранней, теплой. Температура воздуха значительно превышала среднегодовую. Осадки наблюдали в I и III декадах мая.

Результаты и обсуждение. Фазу начала вегетации смородины золотистой в 2019 и 2020 гг. отмечали в схожие сроки, в 2018 г. она наступала в среднем на 5 дней позже. Цветение смородины золотистой в годы исследований проходило в довольно благоприятных метеорологических условиях. Оно было дружным, обильным (4...5 балла) и продолжалось 10...14 дней.

Период от наступления фазы рыхлого бутона до массового цветения в 2018 г. приходился на 16.05-01.06, в 2019 г. – 05.05-21.05, в 2020 г. – 24.04-08.05. Средне-

Табл. 2. Завязывание ягод смородины золотистой от самоопыления, %

Сортообразец	Год			Среднее	Min...max	V, %
	2018	2019	2020			
Левушка (к.)	27,0	43,7	15,4	28,7	15,4...43,7	49,6
1-06-32	17,0	45,7	67,5	43,4	17,0...67,5	58,4
4189-06-5	43,7	66,3	21,1	43,7	21,1...66,3	51,7
4190-06-13	12,0	62,9	37,5	37,5	12,0...62,9	67,9
4197-06-1	57,0	53,0	77,1	62,4	53,0...77,1	20,7
4197-06-2	20,0	37,9	29,0	29,0	20,0...37,9	30,9
4198-06-9	52,0	3,2	24,2	26,5	3,2...52,0	92,4
4198-06-15	59,0	49,2	68,7	59,0	49,2...68,7	16,5
4266-07-1	82,6	76,6	88,5	82,6	76,6...88,5	7,2
4268-07-1	24,0	29,7	49,5	34,4	24,0...49,5	38,9
4270-07-1	30,9	47,9	13,8	30,9	13,8...47,9	55,2
4394-11-5	13,0	11,5	12,3	12,3	11,5...13,0	6,1
4394-11-9	26,0	36,2	31,1	31,1	26,0...36,2	16,4
4439-12-3	3,0	36,5	40,7	26,7	3,0...40,7	77,4
Min...max	3,0...82,6	3,2...76,6	12,3...88,5	12,3...82,6	3,0...88,5	6,1...77,4
Среднее	33,4	42,9	41,2	35,3	33,4...42,9	...
V, %	67,1	46,2	61,2	51,3	46,2...67,1	...
НСР _{0,5}				21,1		

Табл. 3. Ранжирование сортообразцов смородины золотистой по степени самоплодности

Группа самоплодности	Сортообразец
Низкосамоплодные	4197-06-2, 4394-11-5
Среднесамоплодные	Левушка, 4439-12-3, 4198-06-9
С хорошей самоплодностью	1-06-32, 4190-06-13, 4189-06-5, 4270-07-1, 4268-06-1, 4394-11-9
Высокосамоплодные	4197-06-1, 4198-06-15, 4266-07-1

суточная температура воздуха в эти дни изменялась в широких пределах от 3,2 (14 мая 2019 г.) до 23,5 °С (27 мая 2018 г.), наиболее теплым был 2020 г. (рис. 1).

Сумма температур за обозначенный период по годам изменялась от 177,7 до 204,8 °С (табл. 1) и была благоприятной для прохождения обозначенных фенологических фаз. В среднем среднесуточная температура изменялась в небольших пределах от 17,8 °С (2018 г.) до 20,5 °С (2020 г.).

Относительная влажность воздуха (ОВВ) в среднем за расчетный период составила 48,4...63,8 %. В 2019 г. продолжительное время в указанный период ОВВ была равна 30...40 % (рис. 2). В этот год у большинства сортообразцов (78,6 %) отмечали хорошее (30...50 %) и высокое (>50 %) завязывание ягод при самоопылении. Вероятно, при довольно сухом воздухе пыльцевые зерна лучше выделяются из пыльников и попадают на рыльце пестика цветка.

Коэффициент вариации (V) признака самоплодности по сортообразцам составил 46,2...67,1 %, по годам – 6,1...77,4 % (табл. 2). Стабильно высокое формирование завязи отмечено у отборных форм 4197-06-1 (53,0...77,1 %), 4198-06-15 (49,2...68,7 %), 4266-07-1 (76,6...88,5 %). Это на 30,3...53,9 % выше, чем у контрольного сорта, и на 23,7...47,3 %, по сравнению со средним показателем по выборке. У других сортообразцов самоплодность изменялась от очень низких – 3,0 % (4439-12-3) до высоких значений – 88,5 % (4266-07-1). Высокие показатели форм 4197-06-1 и 4266-07-1 возможно связаны с их происхождением, так как в качестве одного из родителей использовали самоплодный сорт Отрада.

По результатам изучения оценки хорошей самоплодностью отличались 6 образцов (табл. 3), или 46,2 % от их общего числа, средней и высокой – по три сортообразца (23,1 %), низкой – два образца (15,4 %).

Завязывание ягод от свободного опыления в среднем составило – 53,9 %. Высокие результаты показали сорт Левушка (42,7...73,8 %), отборные формы 4197-06-1 (49,0...74,7 %), 4198-06-15 (66,4...86,4 %), 4266-07-1 (80,0...95,5 %), у которых величина этого показателя была выше, чем у контрольного сорта, на 8,4...32,4 %, по сравнению со средним значением по выборке, на 9,7...33,7 % (табл. 4). Коэффициент вариации признака по годам составлял 25,8...37,8 %, по сортообразцам – 6,6...57,0 %.

Средняя урожайность в годы исследования изменялась от 2,3 (4394-11-5) до 7,3 (4197-06-1) кг/куст, или

Табл. 4. Завязывание ягод смородины золотистой от свободного опыления, %

Сортообразец	Год			Среднее	Min...max	V
	2018	2019	2020			
Левушка (к.)	49,2	42,7	73,8	55,2	42,7...73,8	29,7
1-06-32	42,0	50,8	51,4	48,0	42,0...51,4	11,0
4189-06-5	55,0	59,1	50,9	55,0	50,0...59,1	7,5
4190-06-13	46,6	39,8	43,2	43,2	39,8...46,6	7,9
4197-06-1	49,0	67,1	74,7	63,6	49,0...74,7	20,8
4197-06-2	34,0	56,1	42,0	42,0	34,0...56,1	26,6
4198-06-9	48,6	65,6	61,3	58,5	48,6...65,6	15,1
4198-06-15	76,4	66,4	86,4	76,4	66,4...86,4	13,1
4266-07-1	87,6	80,0	95,5	87,6	80,0...95,5	8,8
4268-07-1	22,0	46,9	56,8	41,9	22,0...56,8	42,8
4270-07-1	57,2	42,1	72,3	57,2	42,1...72,3	26,4
4394-11-5	37,0	42,2	39,6	39,6	37,0...42,2	6,6
4394-11-9	38,0	54,9	46,5	46,5	38,0...54,9	18,2
4439-12-3	24,0	29,4	65,6	39,7	24,0...65,6	57,0
Min...max	24,0...87,6	29,4...80,0	39,6...95,5	39,6...87,6	22,0...95,5	6,6...57,0
Среднее	47,6	53,1	50,8	53,9	47,6...53,1	...
V, %	37,8	25,8	34,1	26,6	25,8...37,8	...
НСР _{0,5}				13,0		

Табл. 5. Средняя урожайность сортообразцов смородины золотистой (2018–2020 гг.)

Сортообразец	Урожайность		V, %
	кг/куст	т/га	
Левушка (к.)	5,0	12,5	20,0
1-06-32	3,4	8,5	16,7
4189-06-5	2,7	6,8	1,5
4190-06-13	3,4	8,5	37,6
4197-06-1	7,3	18,3	20,8
4197-06-2	5,3	13,3	10,8
4198-06-9	3,7	9,3	6,2
4198-06-15	5,2	12,9	14,0
4266-07-1	5,4	13,5	11,1
4268-07-1	2,7	6,8	16,3
4270-07-1	4,8	11,9	5,3
4394-11-5	2,3	5,7	11,1
4394-11-9	3,8	9,4	19,9
4439-12-3	4,3	10,8	13,3
Min...max	2,3...7,3	5,7...18,3	1,5...20,8
Среднее	4,2	10,6	
V, %	32,4	32,1	
НСР _{0,5}	1,5	3,8	

от 5,7 до 18,3 т/га (табл. 5). На уровне контрольного сорта она была у форм 4198-06-15, 4266-07-1, 4270-07-1, обладающих также высокой самоплодностью. Коэффициент вариации величины этого показателя по годам был равен 1,5...20,8 %.

Таким образом, коэффициент вариации признака «самоплодность» у изучаемых генотипов по сортообразцам составлял 46,2...67,1 %, по годам – 6,1...77,4 %. Большинство из них в среднем демонстрировали хорошее и высокое завязывание плодов от само- и сво-

бодного опыления, что дает возможность выращивать такие формы в односортовых посадках и собирать урожай в не благоприятных для лета насекомых-опылителей условиях. При пониженной относительной влажности воздуха (2019 г.) опыление проходило лучше, самоплодных образцов было больше, чем в другие годы. Отборные формы, сочетающие высокую урожайность и самоплодность представляют интерес для дальнейшего изучения и использование в селекционном процессе.

Литература.

1. Акуленко Е.Г. Самоплодность и урожайность новых сортообразцов смородины черной селекции ФГБНУ ВНИИ люпина // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. С. 28–30.
2. Жидехина Т.В., Гурьева И.В. Новые сорта смородины черной, их самоплодность и взаимоопыляемость // Ştiinţa agricolă. 2010. №. 2. С. 17–21.
3. Тихонова О.А. Оценка самоплодности сортов черной смородины в условиях северо-запада России // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 2019. 180(2). С. 60–71.
4. Denisov B. Self-pollination and self-fertility in eight cultivars of black currant (*Ribes nigrum* L.) // Acta Biologica Gracoviensia Series botanica. № 45(1). 2003. С.111–114.
5. Володина Е.В. Селекция золотистой смородины // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: изд-во ВНИИСПК, 1995. С. 351–354.
6. Санкин Л.С., Салыкова В.С. Смородина золотистая / Программа работ селекцентра Научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко до 2030 г. // Новосибирск: Россельхозакадемия; ГНУ НИИСС Россельхозакадемии, 2011. Вып. 3. С. 187–194.
7. Салыкова В.С., Самоплодность алтайских сортообразцов смородины золотистой // Плодоводство и ягодоводство России: сборник научных работ. М.: ФГБНУ ВСТИСП, 2019. С. 59–67.
8. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Издательство ВНИИСПК, 1999. 608 с.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.

Поступила в редакцию 01.06.2021
После доработки 06.08.2021
Принята к публикации 20.08.2021