

Научная статья/Research Article

УДК 634.72:631.527

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-236-244

Валентина Степановна Салькова¹, Лада Владимировна Штиль²✉^{1,2}Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко – отдел Федерального Алтайского научного центра агробιοтехнологий, Барнаул, Россия¹salykovaval26@mail.ru²volozhanina_lada@mail.ru

СМОРОДИНА ЗЛОТИСТАЯ АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ – ЦЕННЫЙ ИСТОЧНИК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цель исследования – провести сравнительный анализ биохимического состава ягод сортообразцов смородины золотистой алтайской селекции в зависимости от окраски ягод. Исследование проведено в ФГБНУ ФАНЦА в отделе «Научно-исследовательский институт садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко» в 2016–2020 гг. При характеристике температурного режима учитывали сумму активных температур в период созревания ягод. Для сравнения сортообразцы распределены на три группы в зависимости от окраски плодов: I – черные; II – почти черные (с темно-коричневым, вишневым, бордовым оттенками), III – желтые. Отмечены различия биохимических показателей РСВ: в I группе – 13,3–18,2 %; II – 15,4–16,9; III – 13,9–18,0 %. Содержание сахаров составило в I группе 8,4–12,6 %; во II – 10,3–11,1; в III – 8,6–14,2 %. Для накопления РСВ и сахаров благоприятные погодные условия сложились в 2018–2020 гг. Кислотность ягод низкая (0,6–1,6 %) у всех сортообразцов. По содержанию витамина С в образцах значительных различий не отмечено, лучшие результаты у сорта Юбилей Алтай (66,9 мг/100 г) и отборных форм 4266-07-1 и 4270-06-1 (по 60,3 мг/100 г). Количество каротиноидов в сортообразцах имело существенные различия, коэффициент вариации – 31,6–39,6 %. В I группе их содержание составило 1,4–5,4; во II – 2,0–4,0; в III – 1,0–4,1 мг/100 г. Высокие значения каротиноидов отмечены в 2016, 2020 гг. По содержанию пектина и суммы пектиновых веществ в сортообразцах по группам различия незначительные (0,9–1,0 %). Максимальные значения наблюдались в I группе у образцов 1-06-32 (1,3 и 1,5 %), во II – 2-06-48 (1,1 и 1,4 %), в III группе – 4190-06-9 (1,5 и 1,8 %). Степень этерификация высокая, в среднем по выборке 67,9–90,2 %.

Ключевые слова: смородина золотистая, *Ribes aureum* Pursh., сорта, отборная форма, биохимический состав, биологически активные вещества

Для цитирования: Салькова В.С., Штиль Л.В. Смородина золотистая алтайской селекции – ценный источник биологически активных веществ // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 236–244. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-236-244.

Valentina Stepanovna Salykova¹, Lada Vladimirovna Shtil²✉^{1,2}The Lisavenko Research Institute of Horticulture for Siberia – Department of Federal Altay Scientific Center of AgroBioTechnologies, Barnaul, Russia¹salykovaval26@mail.ru²volozhanina_lada@mail.ru

GOLDEN CURRANT OF ALTAI BREEDING – A VALUABLE SOURCE OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

The purpose of the study is to conduct a comparative analysis of the biochemical composition of the berries of currant varieties of Golden Altai selection, depending on the color of the berries. The study was carried out at the FSBSI FASCA in the Department of the Scientific Research Institute of Horticulture of

Siberia named after M.A. Lisavenko in 2016–2020. When characterizing the temperature regime, the sum of active temperatures during the period of berry ripening was taken into account. For comparison, the varieties are divided into three groups depending on the color of the fruit: I – black; II – almost black (with dark brown, cherry, burgundy hues), III – yellow. Differences in biochemical indicators of SDS were noted: in group I – 13.3–18.2 %; II – 15.4–16.9; III – 13.9–18.0 %. The sugar content in group I was 8.4–12.6 %; II – 10.3–11.1; III – 8.6–14.2 %. For the accumulation of SDS and sugars, favorable weather conditions developed in 2018–2020. The acidity of berries is low (0.6–1.6 %) in all varieties. There were no significant differences in the content of vitamin C in the samples, the best results were obtained by the Yubilei Altai variety (66.9 mg/100 g) and selected forms 4266-07-1 and 4270-06-1 (60.3 mg/100 g each). The number of carotenoids in variety samples had significant differences, the coefficient of variation was 31.6–39.6 %. In group I, their content was 1.4–5.4; in II – 2.0–4.0; in III – 1.0–4.1 mg/100 g. High values of carotenoids were noted in 2016, 2020. According to the content of pectin and the amount of pectin substances in variety samples by groups, the differences are insignificant (0.9–1.0 %). The maximum values were observed in group I for samples 1-06-32 (1.3 and 1.5 %), II – 2-06-48 (1.1 and 1.4 %), group III – 4190-06-9 (1.5 and 1.8 %). The degree of esterification is high, averaging 67.9–90.2 % for the sample.

Keywords: golden currant, *Ribes aureum* Pursh., varieties, selected form, biochemical composition, biologically active substances

For citation: Salykova V.S., Shtil L.V. Golden currant of Altai breeding – a valuable source of biologically active substances // Bulliten KrasSAU. 2022;(9): 236–244. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-236-244.

Введение. Смородина золотистая (*Ribes aureum* Pursh.) – перспективная ягодная культура. Она обладает засухо- и жаростойкостью, устойчивостью к основным вредителям и болезням (почковый клещ, огневка, стеклянница, вирусная махровость и рябуха, листовые пятнистости), не требовательна к почвенно-климатическим условиям, может расти на слабо засоленных, смытых почвах, крутых склонах, отличается высокой зимостойкостью и глубоким периодом зимнего покоя и ежегодной стабильной урожайностью [1–4]. Благодаря биологическим особенностям культура приобретает все большую популярность, как в России, так и за ее пределами [5–10]. Ягоды смородины золотистой отличаются высокой пищевой ценностью, так как содержат биологически активные вещества – витамины С, Е, Р, пектины, катехины, токоферолы, органические кислоты. Они богаты соединениями фосфора, калия, натрия, магния и являются ценным источником каротина (провитамина А), по содержанию которого смородина золотистая стоит на первом месте в роде смородин [11–14]. Наличие значительного количества пектиновых веществ обуславливает хорошие желеобразующие свойства ягод при переработке [15–17].

В условиях Алтайского края ягоды смородины золотистой созревают в основном позднее черной, благодаря чему потребление витамин-

ной ягодной продукции продляется до наступления заморозков.

Селекция смородины золотистой в настоящее время направлена на создание сортов, обладающих устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды, продуктивностью и качеством ягод, включающим биохимические показатели.

Цель исследования – провести сравнительный анализ биохимического состава ягод сортообразцов смородины золотистой алтайской селекции в зависимости от окраски ягод.

Задачи: проанализировать состав ягод сортообразцов с различной окраской ягод на содержание РСВ, сахаров, кислот, пектина и суммы пектиновых веществ, каротиноидов и витамина С.

Объекты и методы. Исследование проводили на опытном поле ФГБНУ ФАНЦА отдела «НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко» в 2016–2020 гг. согласно общепринятым методикам [18]. Химический состав плодов изучен сотрудниками лаборатории промышленных технологий в период их оптимальной зрелости [19]. Пектиновые вещества определяли титрометрическим методом (ГОСТ 29059-91), каротиноиды – по И.К. Мурри (ГОСТ 8756.22-80 СТ СЭВ 6519-88). При характеристике температурного режима учитывали сумму активных температур в период созревания ягод. Характеристи-

ка погодных условий приведена по данным метеопоста НИИСС, г. Барнаул. Статистическую обработку данных проводили по методикам, описанным Б.А. Доспеховым [20].

Объекты исследований – сорта и отборные формы смородины золотистой селекции отдела НИИСС. Контрольный сорт – Левушка.

Температура воздуха летних месяцев в изученные годы была на уровне и выше средне-многолетних значений. По количеству осадков годы характеризовались как довольно увлажненные, за исключением 2019, 2020 гг., где количество осадков в летние месяцы было недостаточным.

Результаты и их обсуждение. Ягоды смородины золотистой различаются по окраске. Среди изученных сортообразцов выделены растения с черными, почти черными (с темно-коричневым, вишневым, бордовым оттенком) и желтыми (включая разные оттенки по насыщенности окраски) плодами. Для сравнения биохимических показателей сортообразцы распределили по окраске на три группы. Анализ биохимического состава ягод показал изменения содержания РСВ в I группе 13,3 (4190-06-6)–18,2 % (4439-12-3), во II – 15,4 (4198-06-15)–16,9 % (2-06-48), в III – 13,9 (4190-06-3)–18,0 % (4190-06-9). Коэффициент вариации (V, %) по всем группам незначительный – менее 10 (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели плодов сортообразцов смородины золотистой (средние за 2016–2020 гг.)

Сорт, гибрид	РСВ, %	Сахара, %	Титруемая кислотность, %	СКИ, ед.	Витамин С, мг/100 г
1	2	3	4	5	6
I – черная окраска плодов					
Левушка (к.)	16,9	11,5	1,2	9,6	49,1
Ида	15,9	10,8	1,4	7,7	42,3
Валентина	15,9	10,4	1,3	8,0	45,9
Юбилей Алтая	16,6	11,7	1,5	7,8	66,9
3581-98-6	13,6	10,7	0,9	11,9	39,0
1-06-32	15,1	9,8	1,0	9,8	49,6
4190-06-6	13,3	8,4	1,4	6,0	39,3
4197-06-1	16,0	10,7	1,6	6,7	43,6
4198-06-9	15,3	10,3	1,0	10,3	47,4
4266-07-1	17,3	10,0	1,5	6,7	60,3
4394-11-5	16,6	12,6	1,2	10,5	32,4
4439-12-3	18,2	11,9	1,2	9,9	47,1
х ср. ± m	15,9±1,4	10,7±1,1	1,3±0,2	8,7±1,8	46,9±9,3
min–max	13,3–18,2	8,4–12,6	0,9–1,6	6,0–11,9	32,4–66,9
V, %	9,0	10,3	17,6	21,0	20,0
II – почти черная					
Барнаульская	16,5	11,0	1,1	10,0	41,5
Отрада	16,0	10,7	1,5	7,1	52,7
Подарок Ариадне	16,3	10,3	1,1	9,4	45,4
2-06-48	16,9	10,3	1,3	7,9	35,4
4198-06-15	15,4	11,1	0,9	12,3	49,9
х ср. ± m	16,2±0,6	10,7±0,4	1,2±0,2	9,3±2,0	45,0±6,9
min–max	15,4–16,9	10,3–11,1	0,9–1,5	7,1–12,3	35,4–52,7
V, %	3,5	3,5	19,3	21,6	15,2

1	2	3	4	5	6
III – желтая					
Сибирское солнышко	16,9	10,9	1,0	10,9	41,9
4190-06-13	16,3	10,8	1,0	10,8	49,6
1-06-4	16,3	8,6	1,2	7,2	47,8
1-06-29	16,0	12,3	1,0	12,3	40,3
4268-07-1	15,7	9,6	1,3	7,4	44,6
4189-06-5	17,5	10,1	0,8	12,6	43,0
4190-06-3	13,9	10,3	1,0	10,3	43,3
4190-06-9	18,0	14,2	0,6	23,7	49,5
4197-06-2	15,1	9,7	1,0	9,7	38,1
4270-07-1	16,0	9,4	1,0	9,4	60,3
4394-11-9	16,5	11,0	1,0	11,0	55,6
х ср. ± m	16,2±1,1	10,6±1,5	1,0±0,2	11,4±4,4	46,7±6,7
min–max	13,9–18,0	8,6–14,2	0,6–1,3	7,2–23,7	38,1–60,3
V, %	7,0	14,5	18,3	38,9	14,3

Анализ РСВ по годам показал существенные изменения по большинству сортообразцов (рис. 1). Повышенные значения наблюдались в 2018–2020 гг. В эти годы летние месяцы были

жаркие, сухие, средняя температура воздуха выше среднееголетних значений, следовательно, растворимых сухих веществ накапливалось больше.

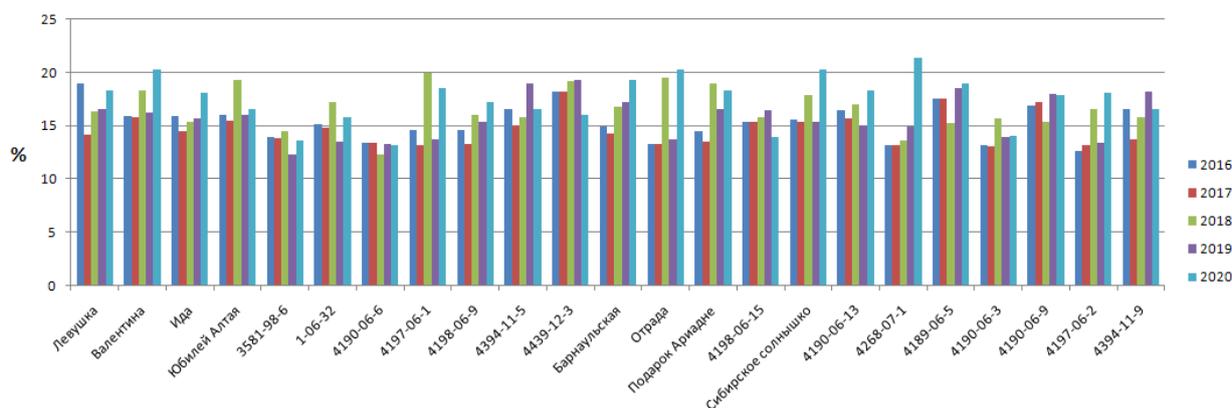


Рис. 1. Содержание РСВ в плодах смородины золотистой за 2016–2020 гг.

В 2018 г. содержание РСВ варьировало от 12,3 (4190-06-6) до 19,9 % (4197-06-1), в 2019 г. – от 12,3 (3581-98-6) до 19,3 % (4439-12-3), в 2020 г. – от 13,6 (3581-98-6) до 21,3 % (4268-07-1). Довольно стабильное содержание РСВ по годам отмечено у 4 отборных форм: 3581-98-6, 4190-06-6, 4198-05-15, 4190-06-3.

Содержание сахаров в группе сортообразцов с черной окраской плодов отмечено от 8,4 до 12,6 %; с почти черной – от 10,3 до 11,1; с желтой – от 8,6 до 14,2%. Максимальные значения по группам показали отборные формы 4394-11-5,

4198-06-15 и 4190-06-9 соответственно (см. табл. 1).

Кислотность у всех сортообразцов низкая: 0,6 (4190-06-9)–1,6 % (4197-06-1). В среднем по группам меньше всего кислот (1,0 %) у сортов и гибридов с желтыми плодами. Соотношение сахаров и кислот определяют вкусовые качества ягод. Сахарокислотный индекс (СКИ) изменялся в существенных пределах, достигнув максимального значения 23,7 ед. (4190-06-9) в III группе, где среднее значение (11,4) также выше, чем в двух других группах (8,7 и 9,3 соответственно).

По содержанию витамина С в образцах больших различий не отмечено. Средние значения приблизительно на одном уровне. Повышенные показатели у сорта Юбилей Алтая (66,9 мг/100 г), отборных форм 4266-07-1 и 4270-06-1 (по 60,3 мг/100 г).

Ягоды смородины золотистой занимают первое место по содержанию каротиноидов среди других видов смородины. Количество их в сортообразцах имело существенное различие, коэффициент вариации значительный – 31,6–39,6 % (табл. 2). В I группе среднее содержание каротиноидов изменялось от 1,4 (Юбилей Ал-

тая) до 5,4 мг/100 г (Левушка), во II – от 2,0 (Отрада, 2-06-48) до 4,0 мг/100 г (Подарок Ариадне), в III – от 1,0 (4268-06-1) до 4,1 мг/100 г (4270-07-1). Авторы Л.С. Савельева, С.И. Ягудина, О.Н. Аладина указывают, что каротиноиды (провитамин А) содержатся в желтых плодах смородины золотистой [2, 4, 12]. Однако по результатам исследований изученный показатель не зависит от окраски плодов. Так, среднее содержание по выборке сортообразцов с черными плодами составило 3,3 мг/100 г, что на 1,0 мг выше, чем с желтыми (2,3 мг/100 г).

Таблица 2

Содержание биологически активных веществ в плодах сортообразцов смородины золотистой (среднее за 2016–2020 гг.)

Сорт, гибрид	Каротиноиды, мг/100 г	Пектин, %	Сумма пектиновых веществ, %	Степень этерификации пектина, %
1	2	3	4	5
I – черная окраска плодов				
Левушка (к.)	5,4	0,9	1,2	78,1
Ида	4,1	0,8	1,3	81,9
Валентина	1,9	1,0	1,2	84,5
Юбилей Алтая	1,4	0,9	1,2	67,9
3581-98-6	2,3	1,0	1,3	83,9
1-06-32	3,6	1,3	1,5	88,5
4190-06-6	4,7	0,9	1,4	77,1
4197-06-1	3,9	1,1	1,4	85,0
4198-06-9	4,3	0,9	1,3	80,7
4266-07-1	2,5	0,7	1,1	90,2
4394-11-5	2,4	1,1	1,4	78,4
4439-12-3	3,3	1,0	1,4	85,5
х ср. ± m	3,3±1,2	1,0±0,2	1,3±0,1	81,8±6,0
min–max	1,4–5,4	0,7–1,3	1,1–1,5	67,9–90,2
V, %	35,2	16,6	8,9	7,3
II – почти черная				
Барнаульская	2,7	0,9	1,2	84,5
Отрада	2,0	0,9	1,3	84,5
Подарок Ариадне	4,0	0,9	1,2	80,5
2-06-48	2,0	1,1	1,4	83,2
4198-06-15	3,5	0,9	1,1	78,6
х ср. ± m	2,8±0,9	0,9±0,1	1,2±0,1	82,3±2,6
min–max	2,0–4,0	0,9–1,1	1,1–1,4	78,6–84,5
V, %	31,6	9,5	9,2	3,2

1	2	3	4	5
III – желтая				
Сибирское солнышко	2,4	1,1	1,5	78,2
4190-06-13	3,3	0,8	1,2	78,0
1-06-4	3,4	1,2	1,6	82,4
1-06-29	1,7	1,0	1,2	86,0
4268-07-1	1,0	1,1	1,4	88,3
4189-06-5	1,7	1,0	1,4	86,4
4190-06-3	2,3	1,0	1,3	80,5
4190-06-9	3,8	1,5	1,8	83,7
4197-06-2	1,7	0,9	1,3	80,9
4270-07-1	4,1	0,7	1,1	85,4
4394-11-9	2,3	0,7	1,0	78,3
х ср. ± m	2,5±0,1	1,0±0,2	1,3±0,2	82,6±3,7
min–max	1,0–4,1	0,7–1,5	1,0–1,8	78,0–88,3
V, %	39,6	23,2	17,1	4,4

Содержание каротиноидов в динамике по годам у большинства сортообразцов изменялось в существенных пределах (рис. 2). Максимальные различия отмечены у сорта Левушка от 2,4

(2019 г.) до 11,9 мг/100 г (2016 г.), разбег значений немного меньше у сорта Подарок Ариадне – от 2,1 (2020 г.) до 7,7 мг/100 г (2016 г.).

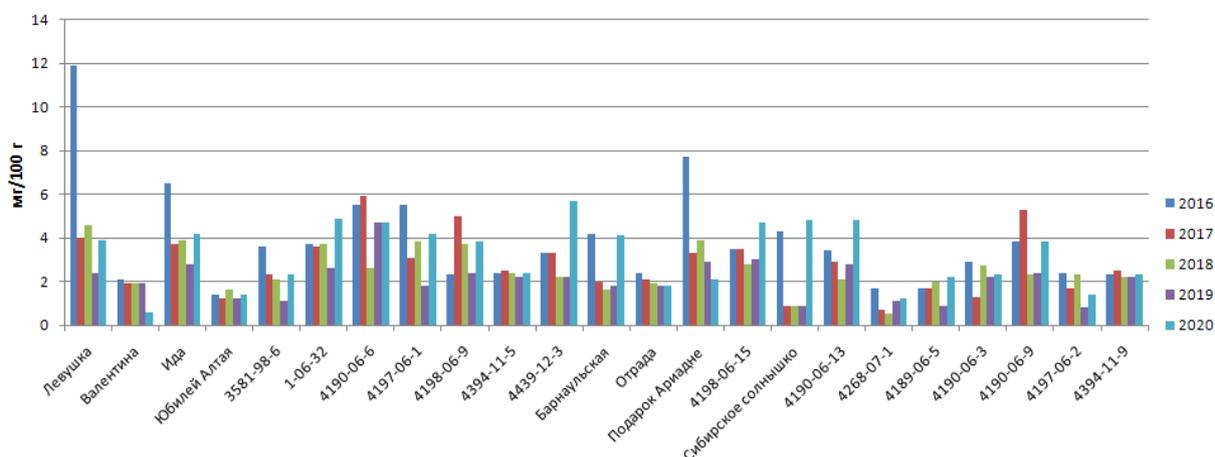


Рис. 2. Содержание каротиноидов в плодах смородины золотистой за 2016–2020 гг.

Важным фактором процесса накопления каротиноидов является температура воздуха. В годы с высокими показателями (2016, 2020) в период от начала до полного созревания ягод сумма активных температур (по средним датам) была 1128,9–1906,9 и 1072,2–1904,5 °С, что гораздо выше значений других лет исследований, 2017 г. – 1044,0–1850,6 °С; 2018 г. – 1046,0–1705,8; 2019 г. – 1017,0–1472,1 °С.

По результатам анализа отмечены сортообразцы, отличающиеся константностью содержания каротиноидов по годам: Валентина, Юбилей Алтая, Отрада, 4394-11-5 и 4394-11-9.

Ягоды смородины золотистой обладают желеобразующими способностями, благодаря содержанию в них пектиновых веществ. Среднее содержание пектина и суммы пектиновых веществ в сортообразцах по группам имело практически одинаковое значение (см. табл. 2). В I группе

максимальные показатели наблюдались у образцов 1-06-32 (1,3 и 1,5 %), во II – 2-06-48 (1,1 и 1,4 %), в III группе – 4190-06-9 (1,5 и 1,8 %). Степень этерификации была высокая, в среднем по всей выборке составила 67,9–90,2 %.

Заключение. Проведено сравнительное изучение сортов и отборных форм в зависимости от окраски плодов. Отмечены различия биохимических показателей РСВ в I группе (черные) от 13,3 до 18,2 %; во II (почти черные) – от 15,4 до 16,9; в III (желтые) – от 13,9 до 18,0 %. Содержание сахаров в I группе – от 8,4 до 12,6 %; во II – от 10,3 до 11,1; в III – от 8,6 до 14,2 %. Благоприятные погодные условия для накопления РСВ и сахаров были в 2018–2020 гг. Кислотность у всех сортообразцов низкая – 0,6–1,6 %. В среднем по группам меньше всего кислот (1,0 %) у сортов и гибридов с желтыми плодами. По содержанию витамина С больших различий в образцах не отмечено. Количество каротиноидов в сортообразцах изменялось в широких пределах, коэффициент вариации 31,6–39,6 %. В I группе их среднее содержание от 1,4 до 5,4 мг/100 г; во II группе – от 2,0 до 4,0; в III – от 1,0 до 4,1 мг/100 г. Высокие значения отмечены в 2016, 2020 гг. Различий по содержанию пектина и суммы пектиновых веществ в сортообразцах по группам не отмечено. Степень этерификации высокая, в среднем по выборке составила 67,9–90,2 %. Таким образом, сортообразцы смородины золотистой алтайской селекции независимо от окраски плодов являются ценным источником биологически активных веществ.

Список источников

1. Володина Е.В. Селекция золотистой смородины // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1995. С. 351–354.
2. Савельева Л.С. Золотистая смородина. Сталинград: Сталинград. кн. изд-во, 1959. 24 с.
3. Тихонова О.А. Смородина золотистая // Настольная книга садовода. СПб., 2000. С. 311–315.
4. Ягудина С.И. Смородина. Ташкент: Фан, 1976. 116 с.
5. Абдеева М.Г. Создание сортов смородины с высокой адаптационной способностью // Достижения АПК. 2010. № 01. С. 26–27.
6. Садоводство в Бурятии: монография / Б.Ц. Ширинимбуева [и др.]; БГСХА им. В.Р. Филиппова. Улан-Удэ, 2010. С. 173–177.
7. Шеренговий П.З., Мазур Б.М., Ярещенко О.М. Смородина золотистая – перспективна культура / Науковий вісник Національного університету биоресурсів і природокориставання України. Серія «Антрономія». 2010. Вип. 149. С. 285–288.
8. Нигматзянов Р.А., Сорокопудов В.Н., Кукулина А.Г. Особенности селекционного процесса *Ribes aureum* Pursh. в условиях Башкирского Предуралья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 1 С. 22–29.
9. Селекция и сорта смородины золотистой / В.Н. Сорокопудов [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 6. С. 41–44.
10. Иванова Е.И., Мурсалимова Г.Р. Перспективные формы смородины золотистой // Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ВСТИСП, 2018. Т. 55. С. 101–105.
11. Ершова И.В. Содержание биологически активных фенольных соединений в сибирских плодах и ягодах // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 9. С. 44–47.
12. Аладина О.Н. Смородина: пособие для садоводов-любителей. М.: Ниола-Пресс; ЮНИОН-паблик, 2007. С. 189–201.
13. Салькова В.С., Штиль Л.В. Содержание биологически активных веществ в плодах смородины золотистой селекции НИИСС / Плодоводство и ягодоводство России: сб. науч. работ. М.: ВСТИСП, 2020. Т. 61. С. 95–102.
14. Джураева Ф.К., Иванова Е.А. Биохимическая оценка ягод перспективных местных форм смородины золотистой в условиях Оренбуржья / Вестник Оренбургского государственного педагогического университета. 2013. № 1 (5). С. 79–82.

15. Сапожникова Е.В. Пектиновые вещества плодов. М.: Наука, 1965. 182 с.
16. Родюкова О.С., Жидехина Т.В., Тумова Л.В. Перспективы использования ягод смородины золотистой для производства продуктов здорового питания // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2016. № 5. С. 9–14.
17. Штиль Л.В., Салыкова В.С. Качественная характеристика ягод смородины золотистой селекции НИИСС / Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 1. С. 68–72.
18. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. 608 с.
19. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. Л.: Агропромиздат, 1987. 430 с.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Колос, 1979. 416 с.
8. Nigmatzyanov R.A., Sorokopudov V.N., Kuklina A.G. Osobennosti selekcionnogo processa *Ribes aureum* Pursh. v usloviyah Bashkirskogo Predural'ya // Vestnik KrasGAU. 2021. № 1 S. 22–29.
9. Selekcija i sorta smorodiny zolotistoj / V.N. Sorokopudov [i dr.] // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. 2017. № 6. S. 41–44.
10. Ivanova E.I., Mursalimova G.R. Perspektivnye formy smorodiny zolotistoj // Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: sb. nauch. rabot. M.: VSTISP, 2018. T. 55. S. 101–105.
11. Ershova I.V. Soderzhanie biologicheski aktivnyh fenol'nyh soedinenij v sibirskih plodah i yagodah // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2016. T. 30, № 9. S. 44–47.
12. Aladina O.N. Smorodina: posobie dlya sadovodov-lyubitelej. M.: Niola-Press; YuNION-pablik, 2007. S. 189–201.
13. Salykova V.S., Shtil' L.V. Soderzhanie biologicheski aktivnyh veschestv v plodah smorodiny zolotistoj selekcii NISS / Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii: sb. nauch. rabot. M.: VSTISP, 2020. T. 61. S. 95–102.

References

1. Volodina E.V. Selekcija zolotistoj smorodiny // Programma i metodika selekcii plodovyh, yagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. Orel: Izd-vo VNIISPК, 1995. S. 351–354.
2. Savel'eva L.S. Zolotistaya smorodina. Stalingrad: Stalingrad. kn. izd-vo, 1959. 24 s.
3. Tihonova O.A. Smorodina zolotistaya // Nastol'naya kniga sadovoda. SPb., 2000. S. 311–315.
4. Yagudina S.I. Smorodina. Tashkent: Fan, 1976. 116 s.
5. Abdeeva M.G. Sozdanie sortov smorodiny s vysokoj adaptacionnoj sposobnost'yu // Dostizheniya APK. 2010. № 01. S. 26–27.
6. Sadovodstvo v Buryatii: monografiya / B.C. Shiripnimbueva [i dr.]; BGSHA im. V.R. Filippova. Ulan-Ud'e, 2010. S. 173–177.
7. Sherengovij P.Z., Mazur B.M., Yareschenko O.M. Smorodina zolotista – perspektivna kul'tura / Naukovij visnik Nacionalnogo universitetu biorisursiv i prirodokoristavannya Ukraini. Seriya «Anronomiya». 2010. Vip. 149. S. 285–288.
14. Dzhuraeva F.K., Ivanova E.A. Biohimicheskaya ocenka yagod perspektivnyh mestnyh form smorodiny zolotistoj v usloviyah Orenburzh'ya / Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2013. № 1 (5). S. 79–82.
15. Sapozhnikova E.V. Pektinovyje veschestva plodov. M.: Nauka, 1965. 182 s.
16. Rodyukova O.S., Zhidehina T.V., Titova L.V. Perspektivy ispol'zovaniya yagod smorodiny zolotistoj dlya proizvodstva produktov zdorovogo pitaniya // Tehnologii pischevoj i pererabatyvayushej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2016. № 5. S. 9–14.
17. Shtil' L.V., Salykova V.S. Kachestvennaya harakteristika yagod smorodiny zolotistoj selekcii NISS / Vestnik molodezhnoj nauki Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 1. S. 68–72.

18. Programma i metodika sortoizucheniya plodovyh, yagodnyh i orehoplodnyh kul'tur. Orel: Izd-vo VNIISPK, 1999. 608 s.
19. Metody biohimicheskogo issledovaniya rastenij / pod red. A.I. Ermakova. L.: Agropromizdat, 1987. 430 s.
20. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy). M.: Kolos, 1979. 416 s.

Статья принята к публикации 14.06.2022 / The article accepted for publication 14.06.2022.

Информация об авторах:

Валентина Степановна Салыкова¹, старший научный сотрудник лаборатории селекции плодовых и ягодных культур, кандидат сельскохозяйственных наук

Лада Владимировна Штиль², младший научный сотрудник лаборатории селекции плодовых и ягодных культур

Information about the authors:

Valentina Stepanovna Salykova¹, Senior Researcher, Laboratory of Selection of Fruit and Small Berry Crops, Candidate of Agricultural Sciences

Lada Vladimirovna Shtil², Junior Researcher of the Laboratory of Selection of Fruit and Berry Crops

