

ОЦЕНКА ВАРИИРОВАНИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЯГОД И ПЛОДОВЫХ КИСТЕЙ СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Н.А. Мистратова, В.Л. Бопп

Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

E-mail: mistratova@mail.ru

Для цитирования: Мистратова Н.А., Бопп В.Л. Оценка варьирования морфометрических параметров ягод и плодовых кистей смородины красной в условиях Красноярской лесостепи // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2025. – № 1(74). – С. 59–67. – DOI 10.31677/2072-6724-2025-74-1-59-67.

Ключевые слова: смородина красная, сорт, ягоды, морфометрические параметры, длина кисти, масса ягоды, Красноярская лесостепь.

Реферат. Цель работы – провести оценку морфометрических параметров ягод и кистей, массы ягоды у сортов смородины красной селекции ВНИИСПК в условиях лесостепной зоны Красноярского края для выделения лучших генотипов по изучаемым признакам. Объекты исследований – сорта смородины красной Ася, Дана и Баяна, созданные во ВНИИСПК; контроль – Красная Андрейченко – наиболее распространенный сорт в регионе. Исследования проведены в 2022–2023 гг. в ООО «Садовый центр Аграрного университета». Погодные условия вегетационных периодов характеризовались как теплые и засушливые. Температура воздуха превышала климатическую норму в 2022 г. на 0,3 °С, в 2023 г. – на 1,4 °С; выпало атмосферных осадков от нормы в 2022 г. 75,7 %, в 2023 г. – 70,8 %. Дефицит осадков был сбалансирован компенсационными поливами насаждений культуры. Установлено, что у всех изучаемых сортов длина плодовой кисти находится в пределах одной градации оценочной шкалы (6–8 см) – короткая кисть. При этом у сортов Дана и Баяна размеры кисти достоверно превосходят параметры контрольного сорта на 9,8 и 21,3 % соответственно. У сортов Ася и Баяна количество ягод в кисти в 1,5 раза больше по сравнению с контрольным сортом. Изменчивость признака «количество ягод в кисти» варьирует от средних до значительных величин. По средней массе ягоды исследуемые сорта не имели статистически значимых различий. Отмечена сильная прямая корреляция между количеством ягод в кисти и ее длиной ($r = 0,89$) и между диаметром ягоды и ее высотой ($r = 0,874$).

ASSESSMENT OF VARIATION OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF RED CURRANT BERRIES AND FRUIT BRUSHES IN THE KRASNOYARSK FOREST- STEPPE

N.A. Mistratova, V.L. Bopp

Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

E-mail: mistratova@mail.ru

Keywords: red currant, variety, berries, morphometric parameters, brush length, berry weight, Krasnoyarsk forest-steppe.

Abstract. The aim of the work is to evaluate the morphometric parameters of berries and brushes, berry weight in red currant varieties bred by VNIISPК in the forest-steppe zone of Krasnoyarsk Krai in order to identify the best genotypes according to the studied traits. The objects of research are the red currant varieties Asya, Dana and Bayana, created in VNIISPК; control – Krasnaya Andreychenko - the most common variety in the region. The studies were carried out in 2022–2023 at the Garden Center of the Agrarian University, LLC. The weather conditions of the growing seasons were characterized as warm and dry. The air temperature exceeded the climatic norm in 2022 by 0.3 °C, in 2023 – by 1.4 °C; The amount of precipitation in 2022 was 75.7 % of the norm, in 2023 – 70.8 %. The precipitation deficit was balanced by compensatory irrigation of crop plantings. It was found that in all the studied varieties, the length of the fruit cluster is within one gradation of the assessment scale (6–8 cm) – a short cluster. At the same time, in the Dana and Bayana varieties, the cluster size significantly exceeds the parameters of the control variety by 9.8 and 21.3 %, respectively. In the Asya and Bayana varieties, the number of berries in a cluster is 1.5 times greater compared to the control variety. The variability of the “number of berries in

a cluster" trait varies from medium to significant values. In terms of average berry weight, the studied varieties did not have statistically significant differences. A strong direct correlation was noted between the number of berries in a cluster and its length ($r = 0.89$) and between the berry diameter and its height ($r = 0.874$).

Красная смородина (*Ribes rubrum* L.) относится к числу наиболее адаптированных ягодных культур для возделывания в Восточной Сибири. Она характеризуется устойчивостью к стресс-факторам зимнего периода, к весенним заморозкам, к недостатку влаги [1], а также к наиболее опасным вредителям и болезням, таким как почковый клещ, махровость, американская мучнистая роса и т.д. [2]. Имеет высокий коэффициент размножения [3]. При благоприятных условиях красная смородина вступает в плодоношение на третий год после посадки и успешно плодоносит в течение 20 лет и более, формируя урожайность, превосходящую другие ягодные культивары: малину, смородину черную, землянику и крыжовник [4]. Богатый биохимический состав ягод и их технологические качества позволяют относить культуру к ценным продуктам питания [5–8].

Однако в промышленном и любительском садоводстве Сибирского федерального округа насаждения смородины красной занимают всего около 5 % площади ягодных растений [9]. Как отмечают В.Н. Сорокопудов и другие исследователи [10], основным средством в производстве ягодной продукции является сорт. Отметим, что культура имеет ограниченный сортимент. Государственный реестр селекционных достижений РФ по состоянию на 2024 г. допускает к использованию всего 45 сортов смородины красной и 10 сортов смородины белой, в том числе для Восточно-Сибирского региона 8 сортов смородины красной и 3 сорта смородины белой. Небольшой выбор сортов, мелкоплодность и некоторые другие недостатки культуры препятствуют более широкому ее внедрению в садоводство региона.

Всероссийским НИИ селекции плодовых культур – ведущим отечественным центром селекции смородины красной – получен ряд высокопродуктивных сортов различных направлений использования. Изучение и отбор новых сортов смородины красной с повышенными хозяйственно полезными свойствами в условиях резко континентального климата Сибири будет содействовать, с одной стороны, более широкому внедрению ценной культуры в садоводство региона и, с другой стороны, позволит использовать лучшие генотипы как источники ценных признаков для привлечения в местную селекцию.

Важными показателями агробиологической оценки сортов смородины красной является длина плодовой кисти и величина ягод, что определяет не только продуктивность садового агроценоза, но и конкурентоспособность продукции на потребительском рынке.

Цель работы – провести оценку морфометрических параметров ягод и кистей, массы ягоды у сортов смородины красной селекции ВНИИСПК в условиях лесостепной зоны Красноярского края для выделения лучших генотипов по изучаемым признакам.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению морфометрии ягод и плодовых кистей смородины красной осуществляли на коллекционном участке ООО «Садовый центр аграрного университета», расположенном в лесостепной зоне Красноярского края, в 2022–2023 гг. на растениях 2019 г. посадки. Повторность опыта трехкратная. Размещение делянок системное. Схема посадки растений 3×1 м.

Объекты исследований – сорта смородины красной селекции ВНИИСПК: Ася, Баяна и Дана. Они характеризуются как высокоурожайные, зимостойкие, устойчивые к возбудителям заболеваний. Ягоды среднего размера, с тонкой кожицей, универсального назначения использования. У сорта Ася ягоды красного цвета, у Баяны – белого, у Даны – светло-красные [11]. Стандартом служил сорт Красная Андрейченко как наиболее распространенный в садах Красноярья.

Учеты длины плодовых кистей сортов смородины красной и массы ягод проводили по методике О.Д. Голяевой и др. [12] по 5-балльной шкале. Длину кисти определяли в соответствии со следующей градацией: 1 – очень короткая (до 5 см, 7–8 ягод); 2 – короткая (6–8 см, 9–10 ягод); 3 – средняя (9–10 см, 11–14 ягод); 4 – длинная (10–12 см, 15–20 ягод); 5 – очень длинная (более 12 см, более 20 ягод). Для оценки массы ягод взвешивали 100 шт. ягод в период созревания, полученное значение пересчитывали на средний вес 1-й ягоды: 1 – очень низкая (менее 0,25 г); 2 – низкая (0,26–0,45 г); 3 – средняя (0,46–0,65 г); 4 – высокая (0,66–0,85 г); 5 – очень высокая (более 0,85 г). Линейные размеры ягод замеряли

штангенциркулем цифровым электронным Strong СТИ-62000150.

Математическая обработка результатов исследований выполнена с использованием компьютерной программы MS Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обеспеченность растений смородины красной гидротермическими ресурсами за период исследований представлена на рис. 1 и 2. Среднесуточная температура воздуха за вегетационные сезоны при среднемноголетнем показателе 14,3 °С составила в 2022 г. 14,6 °С, превысив норматив на 0,3 °С, а в 2023 г. – 15,7 °С, выше многолетних значений на 1,4 °С. В 2022 г. температура в мае, июне и сентябре была выше нормативных величин, июль и август были холоднее, чем обычно. В 2023 г. с июня по сентябрь наблюдалось существенное превышение температура воздуха по отношению к климатической норме.

Условия вегетации периодов проведения исследований характеризовались дефицитом влаги. Климатическая норма выпадения осадков с мая по сентябрь составляет 308 мм. В 2022 г. фактически за сезон в 2022 г. выпало 233,3 мм осадков (75,7 % от нормы), при этом наблюдается неравномерное распределение атмосферной влаги по месяцам наблюдений: в мае, июле и августе недобор влаги по отношению к среднемноголетним величинам составил 58,9, 21,0 и 58,6 % соответственно; в июне осадков выпало больше нормы на 5,4 %, в сентябре – на 17,5 %. В 2023 г. в течение всего вегетационного периода количество выпавших осадков было существенно ниже среднемноголетних значений – 218 мм (70,8 % от нормы); особенно засушливым оказался июнь и август, когда на фоне превышения температуры воздуха по отношению к среднемноголетнему показателю, осадков выпало 67,8 и 53,9 % от нормы. Дефицит атмосферных осадков был сбалансирован компенсационными поливами посадок смородины красной.

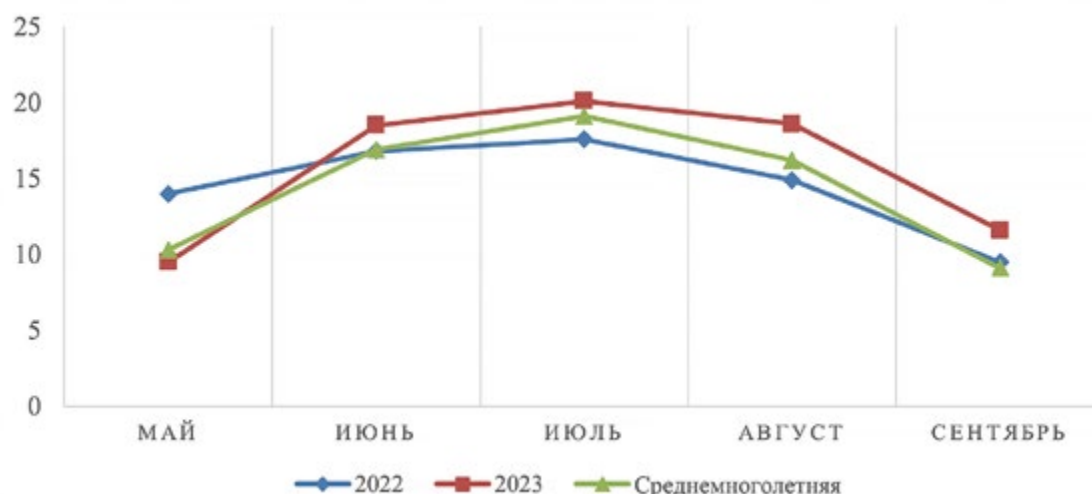


Рис. 1. Распределение среднесуточных температур, °С за вегетационные периоды 2022–2023 гг. (АМС «Красноярское опытное поле»)

Distribution of average daily temperatures, °C for the growing seasons of 2022–2023 (AMS “Krasnoyarsk experimental field”)

Для смородины красной одним из важных и привлекательных характеристик сорта являются размеры кисти и количество ягод в кисти, которые позиционируются как резерв продуктивности культуры [13]. В среднем за период наблюдений длина кисти всех изучаемых сортов в соответствии с принятой классификацией была короткой (табл. 1, рис. 3) – 2 балла. Наиболее короткая плодовая кисть отмечена у контрольного

сорта Красная Андрейченко – 6,1 см. На этом же уровне зафиксирована длина кисти и у сорта Ася – 6,2 см. Достоверно больше размеры кисти у сортов Дана – 6,7 см и Баяна – 7,4 см ($НСР_{05} = 0,4$). Лидирующие позиции сортов Дана и Баяна обусловлены их генотипическими особенностями, сорта получены с участием сорта смородины красной Роте Шпетлезе, являющегося донором длиннокистности [14, 15].

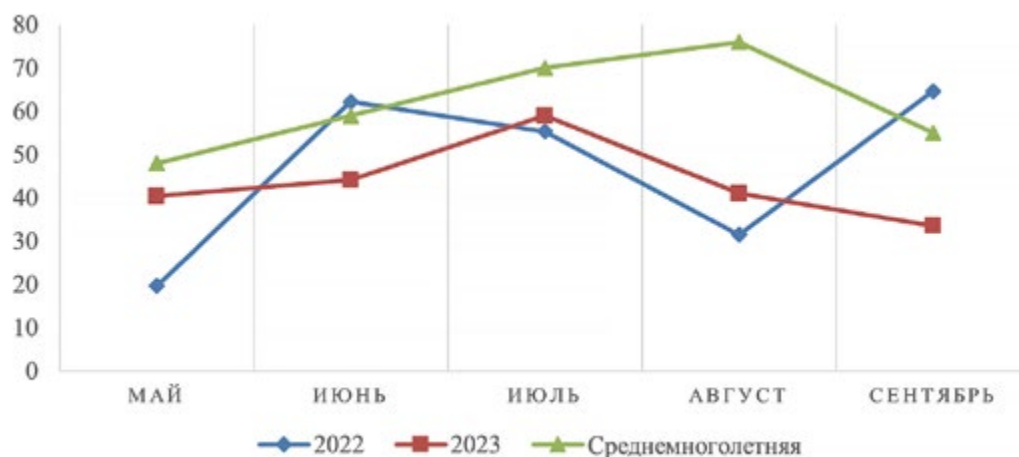


Рис. 2. Распределение осадков, мм, за вегетационные периоды 2022–2023 гг.
(АМС «Красноярское опытное поле»)

Distribution of precipitation, mm for the growing seasons of 2022–2023
(AMS “Krasnoyarsk experimental field”)

Таблица 1

Статистические показатели морфометрических параметров ягод и кистей смородины красной
(среднее за 2022–2023 гг.)

Сорт	Хср	lim	C _v , %
<i>Длина плодовой кисти, см</i>			
Красная Андрейченко (контроль)	6,1±0,4	5,0–7,0	8
Дана	6,7±0,3	6,0–7,2	6
Ася	6,2±0,6	5,3–8,0	14
Баяна	7,4±0,3	6,8–8,0	6
НСР ₀₅ фактора «условия вегетации» – 0,3; фактора «сорт» – 0,4			
<i>Количество ягод в кисти, шт.</i>			
Красная Андрейченко (контроль)	7,6±1,5	5,0–10,0	29
Дана	11,5±0,9	9,0–14,0	11
Ася	7,6±0,8	6,0–8,8	16
Баяна	11,7±1,2	10,0–15,0	15
НСР ₀₅ фактора «условия вегетации» – F _ф < F _т ; фактора «сорт» – 1,8			
<i>Высота ягоды, см</i>			
Красная Андрейченко (контроль)	0,91±0,05	0,83–1,00	8
Дана	0,82±0,02	0,78–0,86	3
Ася	0,89±0,04	0,81–0,98	7
Баяна	0,89±0,07	0,79–1,00	10
НСР ₀₅ фактора «условия вегетации» – 0,02; фактора «сорт» – 0,03			
<i>Диаметр ягоды, см</i>			
Красная Андрейченко (контроль)	0,91±0,08	0,80–1,10	12
Дана	0,82±0,02	0,78–0,86	3
Ася	0,92±0,03	0,88–1,00	5
Баяна	0,95±0,03	0,89–1,00	5
НСР ₀₅ фактора «условия вегетации» – 0,03; фактора «сорт» – 0,04			

Примечание. Хср – среднее арифметическое, lim – предельные значения, C_v – коэффициент варьирования.

Несмотря на то, что размеры кистей у всех экспериментальных сортов находятся в пределах одной градации оценочной шкалы (6–8 см), параметры кисти у сортов Красная Андрейченко и Ася находятся в состоянии, близком к минимальному значению показателя в данной группе, и, наоборот, величина изучаемого признака у сорта Баяна приближена к максимальному значению показателя.

Рассматривая предельные значения (lim) длины кисти по исследуемым сортам, отметим, что наименьшие размеры данного образования у сорта Красная Андрейченко составили 5,0 см, у сорта

Ася – 5,3 см; наибольшие – 7,0 см и 8,0 см соответственно, что говорит о том, что растения данных сортов формируют очень короткие и короткие кисти, занимая две позиции шкалы – 1 и 2 балла. У сорта Баяна изменчивость признака лежит в пределах 6,8–8,0 см, что подчеркивает нахождение величины параметра в одной категории оценочной шкалы: короткие кисти. Вариабельность показателя «длина кисти» у сортов Красная Андрейченко, Дана и Баяна незначительная ($C_v = 6-8\%$), у сорта Ася – средняя ($C_v = 14\%$).



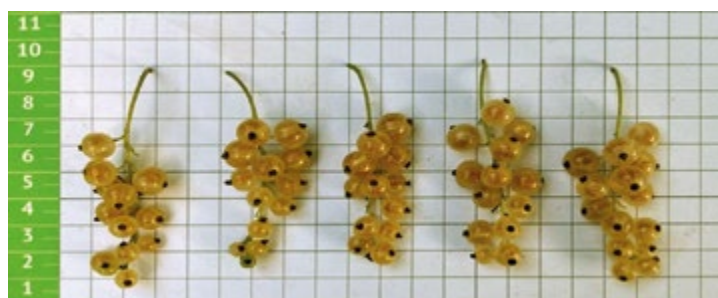
КРАСНАЯ АНДРЕЙЧЕНКО (контроль)



ДАНА



АСЯ



БАЯНА

Рис. 3. Внешний вид кистей и ягод смородины красной по сортам, 2023 г.

Appearance of red currant bunches and berries by variety, 2023

Длина плодовой кисти – генетически закрепленный признак, тем не менее внешние условия оказывают на него определенное воздействие. У сортов Ася и Баяна размеры кистей в 2023 г. достоверно больше по сравнению с 2022 г. Эти результаты коррелируются с материалами исследований Л.А. Тохтаря и др. [13].

Меньше всего ягод в кисти насчитывалось у сортов Красная Андрейченко и Ася – по 7,6 шт. У сортов Дана и Баяна ягод в кисти 1,5 раза больше по отношению к контролю, преимущество подтверждено статистически. Наибольший размах показателя – 5 шт. ягод в кисти – отмечен у основного количества сортов: Красная Андрейченко, Дана и Баяна. Признак неоднородный, у сортов селекции ВНИИСПК коэффициент вариации средний ($C_v = 11\text{--}16\%$), у контрольного сорта – значительный ($C_v = 29\%$). Условия вегетации не оказали достоверного влияния на формирование количества ягод на плодовой кисти ($F_{\phi} < F_r$).

Высота и диаметр ягод у контрольного сорта Красная Андрейченко и Дана имеют одина-

ковые линейные размеры по 0,91 см и 0,82 см соответственно, что характеризует форму ягод перечисленных сортов как округлую. У сортов Ася и Баяна диаметр ягоды несколько больше, чем высота (на 0,03 см и 0,06 см соответственно), что говорит о плоско-округлой форме ягод.

Меньшая высота ягод зафиксирована у сорта Дана – 0,82 см, что статистически значимо уступает показателю контрольного сорта – 0,91 см ($HCP_{05} = 0,03$). Различия по высоте ягоды между другими сортами статистически не подтверждены. Признак «высота ягоды» достаточно стабильный, его изменчивость незначительная, от $C_v = 3\%$ у сорта Дана, до $C_v = 10\%$ у сорта Баяна.

По сравнению с контрольным сортом Красная Андрейченко диаметр ягоды у сорта Дана достоверно меньше на 0,09 см, у сорта Баяна – больше на 0,04 см. Вариабельность признака «диаметр ягоды» у сортов Дана, Ася, Баяна незначительная ($C_v = 3\text{--}5\%$), у сорта Красная Андрейченко средняя ($C_v = 12\%$).

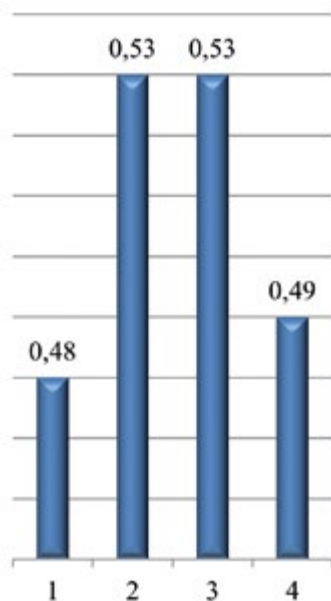


Рис. 4. Средняя масса ягоды, г, в 2022–2023 гг.: 1 – Красная Андрейченко, 2 – Дана, 3 – Ася, 4 – Баяна,

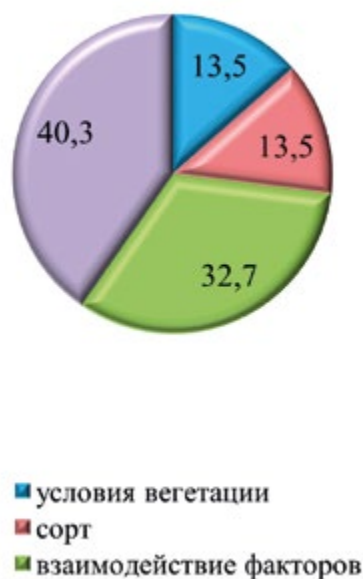


Рис. 5. Вклад факторов в формирование массы ягоды

HCP_{05} фактора «условия вегетации» – $F_{\phi} < F_r$, фактора «сорт» – $F_{\phi} < F_r$

Известно, что крупноплодность ягод определяется их массой. Средняя масса ягод за период наблюдений у изучаемых сортов варьировала от 0,48 г (контрольный сорт Красная Андрейченко) до 0,53 г (сорта Дана и Ася) (рис. 4). В соответствии с градацией оценочной шкалы масса ягод всех сортов относится к группе средних (0,46–0,65

г) и оцениваются в 3 балла. Различия между сортами не имеют статистического подтверждения ($HCP_{05} = F_{\phi} < F_r$). В модели сорта смородины красной, разработанной сибирскими селекционерами, средняя масса новых сортов, созданных к 2030 г., должна составлять 0,8 г [16]. В исследованиях группы ученых, изучавших 29 сортов смородины

красной в течение 5 лет в условиях Белгородской области, средняя масса ягоды находилась в пределах 0,45 г, максимальная – 0,69 г [13]. Вероятно, основная масса современных сортов смородины красной имеет средние по величине ягоды. В связи с этим селекционерам предстоит еще много работы по созданию более крупноплодных сортов культуры.

Оценка вклада факторов в формирование массы ягод показала, что в основном на этот процесс оказали воздействие случайные неизученные факторы, доля влияния которых несколько превысила 40 % (рис. 5). Условия вегетации и

биологические особенности сорта оказывают влияние в пределах 13,5 %. Более значим вклад взаимодействия факторов «условия вегетации» и «сорт» – 32,7 %.

Установлена тесная прямая корреляция между количеством ягод в кисти и ее длиной ($r = 0,89$) и между диаметром ягоды и ее высотой ($r = 0,874$) (табл. 2). Анализ коэффициентов корреляции показал наличие средней отрицательной зависимости между массой ягод и ее линейными размерами: $r = -0,566$ (диаметр ягоды), $r = -0,682$ (высота ягоды).

Таблица 2

Матрица парных коэффициентов корреляции морфометрических параметров ягоды и плодовых кистей, массы ягод смородины красной ($n = 500$; $R_{05} = 0,088$)

Matrix of paired correlation coefficients of morphometric parameters of berries and fruit clusters, weight of red currant berries ($n = 500$; $R_{05} = 0,088$)

Показатель	Длина плодовой кисти, см	Кол-во ягод в кисти, шт.	Высота ягоды, см	Диаметр ягоды, см	Масса ягоды, г
Длина плодовой кисти, см	1				
Количество ягод в кисти, шт.	0,890*	1			
Высота ягоды, см	-0,241	-0,632	1		
Диаметр ягоды, см	0,190	-0,275	0,874*	1	
Масса ягоды, г	-0,149	0,087	-0,682	-0,566	1

Коэффициент детерминации R^2 определил долю, %, изменений количества ягод в кисти в зависимости от размеров ее длины (рис. 6). Уве-

личение количества ягод на плодовой кисти на 97,1 % зависит от длиннокистности сорта.

Регрессионная связь между диаметром и высотой ягод сильная и составляет 95,8 % (рис. 7).

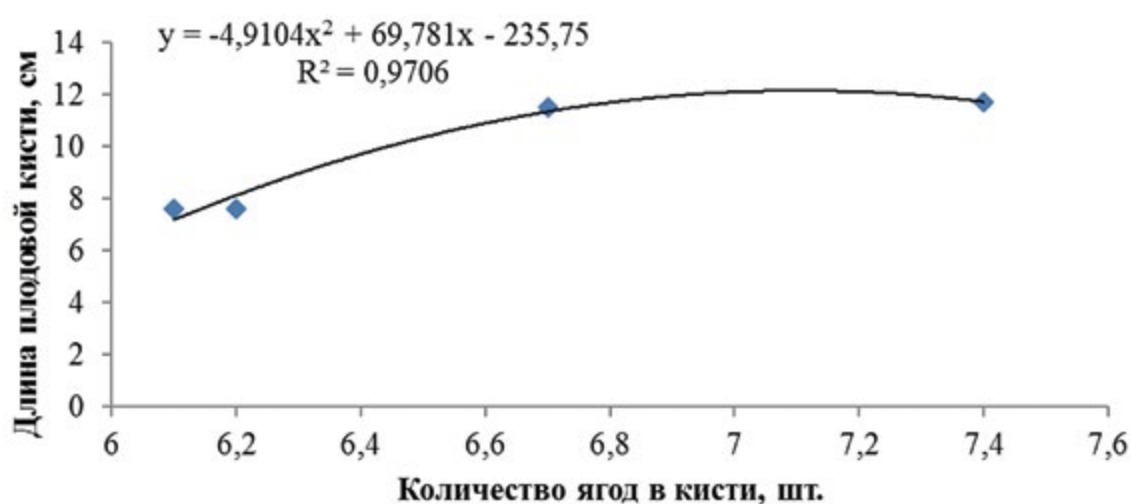


Рис. 6. Регрессионная связь между количеством ягод в кисти и длиной кисти сортов смородины красной
Regression relationship between the number of berries in a bunch and the length of the bunch of red currant varieties

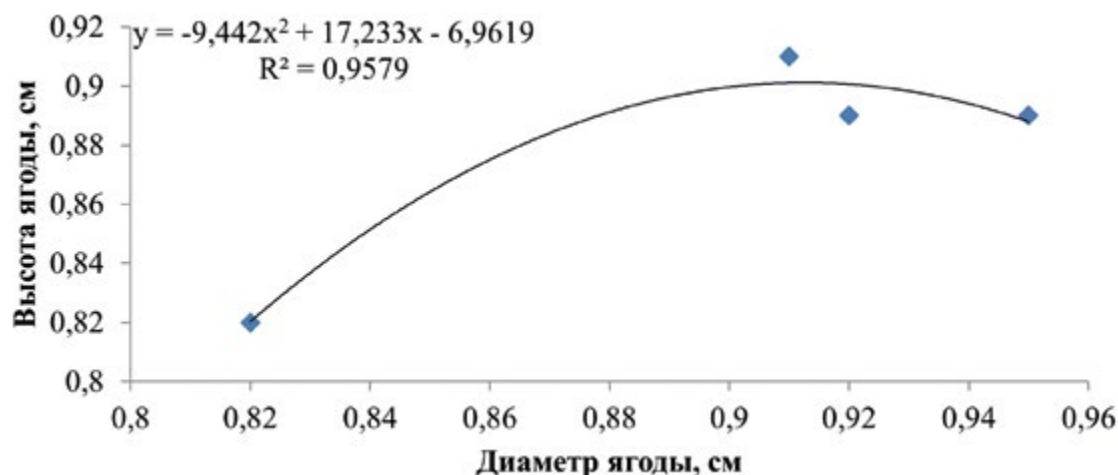


Рис. 7. Регрессионная связь между диаметром и высотой ягод сортов смородины красной
Regression relationship between diameter and height of berries of red currant varieties

ВЫВОДЫ

1. Оценка сортов смородины красной селекции ВНИИСПК по морфологическим параметрам плодовых кистей и ягод (длина кисти, количество ягод в кисти, высота ягоды, диаметр ягоды) позволила установить диапазон изменчивости показателей между ними.

2. Увеличение количества ягод на плодовой кисти на 97,1 % зависит от длиннокистности сорта.

3. По длине кисти и количеству ягод на ней лучшие результаты продемонстрировал сорт Баяна.

4. Все изученные сорта имеют ягоды средней величины, достоверных различий между сортами не обнаружено.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бопп В.Л., Кузьмина Е.М., Мистратова Н.А. Плодоводство Сибири: учеб.пособие. – Красноярск, 2020. – 390 с. EDN: CXPHCF.
2. Потехин А.А., Мистратова Н.А. Плодоводство: вредители плодовых и ягодных культур: учеб. пособие. – Красноярск, 2017. – 186 с. EDN: TFGENJ.
3. Бопп В.Л., Куприна М.Н. Научные основы размножения смородины красной и облепихи одревесневшими черенками в условиях лесостепи Красноярского края. – Красноярск, 2018. – 168 с. EDN: YUAZHF.
4. Исачкин А.В., Воробьев Б.Н., Аладина О.Н. Сортовой каталог. Ягодные культуры. – М., 2001. – 416 с.
5. Hummer K.E., Barney D.L. Currants: Crop Reports // Hort Technology. 2002. – № 12(3). – P. 377–387. URL: <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/2674/w.2002.hummer.barney.horttechnology.2002.12.377.pdf> (дата обращения: 10.11.2024).
6. Мяснищева Н.В. Научное обоснование отбора сортов смородины красной при формировании качества желе // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2021. – Т. 83, № 3(89). – С. 141–150. – DOI: 10.20914/2310-1202-2021-3-141-150.
7. Васильев А.А., Гасымов Ф.М. Экологическая оценка перспективных сортов красной смородины в условиях Челябинской области // Агропродовольственная политика России. – 2023. – № 5–6(108). – С. 42–48. – DOI: 10.35524/2227-0280_2023_05-06_42.
8. Меделеева А.Ю., Трунов Ю.В., Брюхина С.А. Формирование продуктивности и качества ягод смородины красной в Тамбовской области // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2023. – № 2(73). – С. 29–34. EDN: SZXPTQ.
9. Куприна М.Н. Совершенствование элементов технологии выращивания саженцев смородины красной и облепихи с использованием сырьевых ресурсов Сибирского федерального округа: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Краснодар, 2017. – 22 с. EDN: ZQIQBX
10. Итоги селекции смородины красной в лесостепи Приобья / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Назарюк, Р.А. Нигматзянов, О.А. Сорокопудова // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 11. – С. 85–92. – DOI: 10.36718/1819-4036-2021-11-85-92.
11. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию. URL: <https://gossortrf.ru/registry/> (дата обращения: 12.12.2024).
12. Голяева О.Д., Князев С.Д., Калинина О.В. Изучение селекционной ценности сеянцев смородины красной от свободного самоопыления // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 9. – С. 107–112. EDN: YYGZUI.

13. Оценка сортов смородины красной по основным морфоструктурным компонентам продуктивности в условиях Белгородской области / Л.А. Тохтарь, В.И. Сорокопудов, В.В. Языкова, А.В. Трегубов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Естественные науки. – 2012. – № 9. – С. 60–63. EDN: PCWDBB.
14. Голяева О.Д., Панфилова О.В. Генетическая коллекция смородины красной ВНИИСПК – результаты и перспективы использования // Плодоводство и ягодоводство России. – 2016. – Т. 47. – С. 103–106. EDN: XCRKCP.
15. Golyaeva O., Panfilova O. The use of the ‘Heinemanns Rote Spatlese’ variety as the initial form in the Ribes rubrum selection. Web of Conferences 254, 01002 (2021). – DOI: 10.1051/e3sconf/202125401002.
16. Прудникова Г.А. Смородина красная // Программа работ селекцентра научно-исследовательского института садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко до 2030 г. Новосибирск, 2011. – С. 194–198. EDN: WCMFUC.

REFERENCES

1. Bopp V.L., Kuz'mina E.M., Mistratova N.A., *Plodovodstvo Sibiri* (Fruit growing in Siberia), Krasnojarsk, 2020, 390 p., EDN: CXPXCF.
2. Potehin A.A., Mistratova N.A., *Plodovodstvo: vrediteli plodovyh i jagodnyh kul'tur: uch. Posobie* (Fruit growing: pests of fruit and berry crops), Krasnojarsk, 2017, 186 p., EDN: TFGEHJ.
3. Bopp V.L., Kuprina M.N., *Nauchnye osnovy razmnozheniya smorodiny krasnoj i oblepihi odresnevshimi cherenkami v usloviyah lesostepi Krasnojarskogo kraja* (Scientific principles of propagation of red currant and sea buckthorn by lignified cuttings in forest-steppe conditions of Krasnoyarsk region), Krasnojarsk, 2018, 168 p., EDN: YUAZHF.
4. Isachkin A.V., Vorob'ev B.N., Aladina O.N., *Sortovoj katalog. Jagodnye kul'tury* (Varietal catalog. Berry crops), Moscow, 2001, 416 p.
5. Hummer K.E., Barney D.L., Currants: Crop Reports, *Hort Teshnology*, 2002, No. 12(3), pp. 377–387., URL: <https://www.ars.usda.gov/ARUserFiles/2674/w.2002.hummer.barney.hortecchnology.2002.12.377.pdf>. (In Russ)
6. Mjasishheva N.V., *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tekhnologij*, 2021, T. 83, No 3(89), pp. 141–150, DOI: 10.20914/2310-1202-2021-3-141-150. (In Russ)
7. Vasil'ev A.A., Gasymov F.M., *Agroprodukovol'stvennaja politika Rossii*, 2023, No. 5–6(108), pp. 42–48, DOI: 10.35524/2227-0280_2023_05-06_42. (In Russ)
8. Medeljaeva A.Ju., Trunov Ju.V., Brjuhina S.A., *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2023, No. 2(73), pp. 29–34. EDN: SZXPTQ. (In Russ)
9. Kuprina M.N., *Sovershenstvovanie jelementov tekhnologii vyrashhivaniya sazhencev smorodiny krasnoj i oblepihi s ispol'zovaniem syr'evyh resursov Sibirskogo federal'nogo okruga* (Improving the elements of technology for growing red currant and sea buckthorn seedlings using raw materials from the Siberian Federal District), Abstract of candidate's dissertation, Krasnodar, 2017, 22 p. EDN: ZQIQBX.
10. Sorokopudov V.N., Nazariuk N.I., Nigmatjanov R.A., Sorokopudova O.A., *Vestnik KrasGAU*, 2021, No. 11, pp. 85–92, DOI: 10.36718/1819-4036-2021-11-85-92. (In Russ)
11. <https://gossortrf.ru/registry/>
12. Goljaeva O.D., Knjazev S.D., Kalinina O.V., *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skhozajstvennoj akademii*, 2019, No. 9, pp. 107–112. EDN: YYGZUI. (In Russ)
13. Tohtar' L.A., Sorokopudov V.I., Jazykova V.V., Tregubov A.V., *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija: Estestvennye nauki*, 2012, No 9, pp. 60–63. EDN: PCWDBB. (In Russ)
14. Golyaeva O., Panfilova O., *Plodovodstvo i jagodovodstvo Rossii*, 2016, T. 47, pp. 103–106, EDN: XCRKCP. (In Russ)
15. Goljaeva O.D., Panfilova O.V., The use of the ‘Heinemanns Rote Spatlese’ variety as the initial form in the Ribes rubrum selection, *Web of Conferences* 254, 01002 (2021), DOI: 10.1051/e3sconf/202125401002.
16. Prudnikova G.A., *Programma rabot selekcentra nauchno-issledovatel'skogo instituta sadovodstva Sibiri im. M.A. Lisavenko do 2030 g.*, Novosibirsk, 2011, pp. 194–198, EDN: WCMFUC. (In Russ)

Информация об авторах:

Н.А. Мистратова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
В.Л. Бопп, кандидат биологических наук, доцент

Contribution of the authors:

N.A. Mistratova, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
V.L. Bopp, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor

Вклад авторов:

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.