Научная статья
УДК 634.711:612.396.7
doi:10.35694/YARCX.2025.70.2.001

СОДЕРЖАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСТВОРИМЫХ СУХИХ ВЕЩЕСТВ В ПЛОДАХ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОРТОВ МАЛИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

Михаил Иванович Дулов
Научно-исследовательский институт садоводства
и лекарственных растений «Жигулевские сады», Самара, Россия
dulov-tehfak@mail.ru, ORCID 0000-0002-7118-9520

Реферат. В работе представлены результаты исследований по содержанию в плодах растворимых сухих веществ, степени тесноты корреляционной связи с агрометеорологическими условиями вегетационного периода и прогностические модели накопления их в ягодах при выращивании сортов малины обыкновенной в условиях Среднего Поволжья. Опыты проводили в 2021–2024 годах в ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Определение количества растворимых сухих веществ проводили в соответствии с общепринятой методикой. В результате исследования выявлено, что сорта малины обыкновенной Ранний сюрприз, Любетовская накапливают в плодах в среднем более 11,0% растворимых сухих веществ и соответствуют технологическим требованиям консервной и перерабатывающей промышленности. Ягоды данных сортов меньше повреждаются при уборке и транспортировании, лучше сохраняют внешний вид при хранении в свежем и замороженном состоянии. Содержание растворимых сухих веществ в плодах малины обыкновенной сорта Ранний сюрприз в большей мере зависит от суммы среднесуточных температур воздуха выше +10°С ($r = 0{,}8266$) за май, в плодах сорта Любетовская – от суммы среднесуточных температур воздуха выше +5°С за май ($r = 0{,}8656$), в плодах сорта Колокольчик – от суммы среднесуточных температур воздуха выше +10°С в мае ($r = 0{,}8328$), в плодах сорта Бальзам – от количества осадков за 7 дней до сбора урожая ($r = 0{,}8798$). Предложены уравнения регрессии, которые с учётом наиболее весомых значений агрометеорологических условий по периодам роста растений и формирования урожая с большой долей вероятности позволяют прогнозировать содержание растворимых сухих веществ в плодах при выращивании сортов малины обыкновенной в условиях Среднего Поволжья.

Ключевые слова: *малина обыкновенная, сорт, плоды, агрометеорологические условия, растворимые сухие вещества, корреляция, уравнение регрессии*

THE CONTENT AND PREDICTION OF SOLUBLE SOLIDS IN FRUITS WHEN GROWING RASPBERRY VARIETIES IN THE MIDDLE VOLGA REGION

Mikhail I. Dulov
Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhiguli Gardens", Samara, Russia
dulov-tehfak@mail.ru, ORCID 0000-0002-7118-9520

Abstract. The paper presents the results of studies on the content of soluble solids in fruits, the degree of closeness of the correlative relationship with agrometeorological conditions of the growing season and predicative models of their accumulation in berries when growing raspberry varieties in the Middle Volga region. The experiments were carried out in 2021–2024 at the SBI SR SRI "Zhiguli Gardens". The amount of soluble solids was determined in accordance with a generally accepted method. As a result of the study, it was revealed that raspberry varieties Ranniy syurpriz, Lyubetovskaya accumulate in fruits on average of more than 11.0% of soluble solids and meet the technological requirements of the canning and processing industries. The berries of these varieties are less damaged during harvesting and transportation, better retain their appearance when stored fresh and frozen. The content of soluble solids in the fruits of raspberries of Ranniy syurpriz variety depends more on the sum of the average daily air temperatures above +10°C ($r = 0.8266$) for May, in fruits of Lyubetovskaya variety – from the sum of average daily air temperatures above +5°C for May ($r = 0.8656$), in the fruits of the Kolokolchik variety – from the sum of the average daily air temperatures above +10°C in May ($r = 0.8328$), in the fruits of the Balsam variety – from the amount of precipitation 7 days before harvest (r = 0.8798). Regression equations are proposed, which taking into account the most significant values of agrometeorological conditions for periods of plant growth and crop formation, more likely to predict the content of soluble solids in fruits when growing raspberry varieties in the Middle Volga region.

Keywords: *raspberry, variety, fruits, agrometeorological conditions, soluble solids, correlation, regression equation*

Введение. Малина обыкновенная (*Rubus idaeus*) является одной из ценных ягодных культур, плоды которой обладают высокими питательными и лечебными свойствами [1; 2]. Данную культуру в 2023 году выращивали более чем в 45 странах мира при уборочной площади 121,0 тыс. га, в том числе в России на площади 31,0 тыс. га. Объём производства ягод малины в мире составил 941,0 тыс. тонн, из них в России 219,3 тыс. тонн [3]. Сортимент малины, рекомендуемый для промышленного возделывания на территории России, включал на 2024 год 106 сортов [4].

Ягоды малины богаты витаминами, макро- и микроэлементами, содержат высокое количество природных антиоксидантов. Они рекомендуются для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и нормализации процессов обмена веществ в организме [5]. Антиоксиданты в ягодах малины препятствуют повреждению клеток организма и останавливают процесс старения [6].

Плоды малины обладают нежной консистенцией, легко мнутся и поражаются фитопатогенной микрофлорой, период потребления их в свежем виде весьма ограничен. Для поставки ягод малины на рынки свежей продукции важными показателями являются плотность плодов и их транспортабельность [7]. Поэтому селекционеры плотность плодов малины рассматривают как важный фактор, обеспечивающий наибольшую устойчивость их к механическим повреждениям и, следовательно, лучшую сохраняемость при уборке, транспортировании и хранении.

Сохранение качественных показателей свежих ягод малины до момента потребления во многом связано с содержанием в ягодах сухих веществ, в том числе растворимых в воде. Высокое содержание растворимых сухих веществ в плодах малины уменьшает расход сырья и улучшает качество готовых продуктов переработки. Замороженная продукция из таких плодов малины после дефростации сохраняет форму, товарный вид, вкус и аромат, присущие свежим ягодам [8]. Согласно технологическим требованиям, содержание растворимых сухих веществ в плодах малины, предназначенных для консервирования и замораживания, должно составлять не менее 11,0% [9].

Содержание растворимых сухих веществ в плодах малины зависит от особенностей генотипа, агротехники и агрометеорологических условий выращивания по периодам роста и развития растений. Повышенная температура и умеренные осадки в период формирования и созревания ягод малины способствуют большему накоплению растворимых сухих веществ [10]. Поэтому определение влияния сорта, погодных условий во время вегетации растений в весенний период и перед сбором урожая на содержание в плодах малины обыкновенной растворимых сухих веществ представляет большой интерес для дальнейшего использования генотипов при выращивании, употреблении ягод в свежем и замороженном виде, а также получении натуральных продуктов здорового питания.

Цель исследования – определить содержание, степень тесноты корреляционной связи с агрометеорологическими условиями вегетационного периода и разработать прогностические модели накопления растворимых сухих веществ в ягодах при выращивании сортов малины обыкновенной в условиях Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в 2021–2024 годах на опытном сортоучастке малины обыкновенной ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады». Почва – выщелоченный маломощный чернозём, малогумусный (1,2–1,8%) на делювиальном суглинке, подстилаемый песком и глиной. Реакция почвы в верхних горизонтах нейтральная (pH 6,8–7,0). Гранулометрический состав почвы легкосуглинистый. Почва характеризуется хорошей воздухо- и водопроницаемостью, в междурядьях содержится под чёрным паром, средства защиты растений не применяются. Повторность трёхкратная. Сбор урожая проводили в период полного плодоношения и созревания ягод.

В годы исследований за май среднесуточная температура воздуха изменялась от 10,2 до 20,1°С, сумма среднесуточных температур выше +5°С варьировала от 355,5 до 622,8°С, выше +10°С – от 183,0 до 622,8°С, осадков – от 7,5 до 82,0 мм. За период в 14 дней до сбора урожая плодов изучаемых сортов малины обыкновенной по годам исследований количество осадков было на уровне от 3,5 до 26,0 мм, среднесуточная температура воздуха – от 16,4 до 25,3°С, максимальная температура воздуха – от 23,0 до 32,9°С, относительная влажность воздуха – от 47,1 до 78,5%. За период в 7 дней до сбора урожая плодов сумма осадков варьировала от 0,1 до 9,5 мм, среднесуточная температура воздуха равнялась 19,6…27,3°С, максимальная температура воздуха составляла от 26,5 до 35,5°С, относительная влажность воздуха – от 45,5 до 78,9%.

Объектом изучения служили следующие сорта:

Ранний сюрприз (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», контроль). Зимостойкий, раннего срока созревания. Куст среднерослый, среднераскидистый. Плод массой 2,5–3,5 г удлинённо-тупоконической формы, тёмно-малиновый, матовый. Вкус приятный, кисло-сладкий, с ароматом.

Любетовская (ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса»). Морозоустойчивый, среднего срока созревания. Куст средней силы роста, прямостоячий. Ягоды красные, крупные, удлинённо-конические, мякоть плотная, сочная, кисло-сладкого освежающего вкуса с ароматом, средней массой 2,2 г.

Колокольчик (ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»). Зимостойкий, среднего срока созревания. Куст высокий, среднемощный, слабораскидистый. Плод массой 3,2–4,5 г, продолговато-конической формы, светло-красный, среднеплотный. Вкус ягод сладко-кислый, с ароматом.

Бальзам (ФГБНУ ФНЦ Садоводства). Зимостойкость высокая, среднего срока созревания. Куст прямостоячий, раскидистый, средней высоты. Ягоды массой 2,5–2,8 г, одномерные, ширококонические, плотные, тёмно-пурпуровые, относительно дружно созревают, средние по вкусовым качествам.

Содержание растворимых сухих веществ (РСВ) проводили с помощью рефрактометра лабораторного ИРФ-454 Б2М по ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ». Статистическую обработку данных исследований проводили с помощью пакетов программ «Microsoft Exel 2007» и «Аппроксимация экспериментальных данных с автоматическим подбором оптимального типа функции» – многофакторный нелинейный регрессионный анализ.

Результаты и обсуждение. Содержание растворимых сухих веществ в ягодах малины в зависимости от сорта, условий произрастания, степени созревания и других факторов в Тамбовской области может изменяться от 7,1 до 15,6% [11], в Крыму – от 12,3 до 16,3% [12].

В наших опытах при выращивании сортов малины обыкновенной в погодных условиях 2021 года количество растворимых сухих веществ в плодах изменялось от 11,95 до 13,45%, в условиях 2022 года – от 9,04 до 11,26%, в условиях 2023 года – от 10,16 до 12,88% и в условиях 2024 года – от 9,55 до 11,79% (табл. 1). Наибольшее количество растворимых сухих веществ в 2021 году наблюдалось в плодах сортов Ранний сюрприз и Любетовская, в 2022 и 2023 годах – у сорта Любетовская, а в 2024 году – у сорта Ранний сюрприз.

В среднем за годы исследований в плодах сортов Ранний сюрприз (ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады»), Любетовская (ФНЦ «ВИК им. В. Р. Вильямса») количество растворимых сухих веществ соответствовало технологическим требованиям и составляло 11,41±1,82 и 11,74±1,70% соответственно. Достаточное содержание растворимых сухих веществ в плодах данных сортов малины обыкновенной может указывать на хорошую их пищевую ценность, меньшие механические повреждения при съёме и транспортировании, а также на лучшее сохранение внешнего вида ягод при хранении в свежем и замороженном состоянии.

Незначительное варьирование количества растворимых сухих веществ в плодах исследуемых сортов малины обыкновенной наблюдалось в погодных условиях 2021 г. (V = 5,56%), 2022 г. (V = 9,78%) и 2024 г. (V = 8,81%), а в агрометеорологических условиях 2023 года отмечена средняя степень рассеивания (V = 10,87%). Минимальное варьирование содержания растворимых сухих веществ в плодах малины обыкновенной от погодных условий года во время вегетации растений в весенний период и перед сбором урожая (V = 8,76%) при среднем количестве на уровне 10,96±0,96% характерно для сорта Бальзам, что позволяет рекомендовать его для использования в селекции в качестве исходной родительской

Таблица 1 – Содержание растворимых сухих веществ в ягодах при выращивании сортов малины обыкновенной в лесостепи Среднего Поволжья, %

Сорт	Год				$M_{ср}$±σ	V, %
	2021	2022	2023	2024		
Ранний сюрприз	13,45	9,04	11,35	11,79	11,41±1,82	15,95
Любетовская	13,28	11,26	12,88	9,55	11,74±1,70	14,48
Колокольчик	11,95	9,46	10,16	10,28	10,46±1,06	10,13
Бальзам	12,40	10,33	10,49	10,64	10,96±0,96	8,76
$M_{ср}$ ± σ	12,77±0,71	10,02±0,98	11,22±1,22	10,56±0,93	х	х
V, %	5,56	9,78	10,87	8,81	х	х

формы при создании новых сортов малины обыкновенной со стабильным содержанием в плодах растворимых сухих веществ.

Результаты корреляционного анализа содержания в плодах малины обыкновенной растворимых сухих веществ в зависимости от погодных условий, складывающихся в годы исследований по периодам вегетации растений и формирования урожая, показывают (табл. 2), что у сорта Ранний сюрприз из агрометеорологических условий в мае наиболее важным влиянием на накопление их в ягодах является сумма среднесуточных температур воздуха выше +10°С (r = 0,8266), в период за 14 дней до сбора урожая ягод – относительная влажность воздуха (r = –0,3357), а в период за 7 дней – значения максимальной температуры воздуха (r = 0,7279).

Содержание растворимых сухих веществ в плодах сорта Любетовская в большей мере связано с суммой среднесуточных температур воздуха выше +5°С за май (r = 0,8656), количеством осадков в период за 14 дней (r = 0,4252) и в течение 7 дней до уборки урожая (r = 0,5084). В плодах сорта Колокольчик количество растворимых сухих веществ высокую положительную степень корреляционной связи (r = 0,8328) имеет с суммой среднесуточных температур воздуха выше +10°С в мае. В период за 14 дней до сбора урожая содержание растворимых сухих веществ в ягодах данного сорта во многом связано со значениями максимальной температуры воздуха (r = 0,5011), а в период за 7 дней до сбора ягод – с количеством осадков (r = 7490).

Таблица 2 – Степень тесноты корреляционной связи содержания в ягодах растворимых сухих веществ с агрометеорологическими условиями при выращивании сортов малины обыкновенной в лесостепи Среднего Поволжья, 2021–2024 гг.

Показатель	Сорт			
	Ранний сюрприз	Любетовская	Колокольчик	Бальзам
Погодные условия в мае				
Среднесуточная температура воздуха, °С	0,8039	0,8372	0,8316	0,7619
Σt ≥ 5,0°С	0,7738	0,8656	0,8180	0,7580
Σt ≥ 10,0°С	0,8266	0,8069	0,8328	0,7507
Количество осадков, мм	–0,8093	–0,1049	–0,5430	–0,3363
Погодные условия за период в 14 дней до сбора ягод				
Количество осадков, мм	0,1213	0,4252	0,0587	–0,0796
Среднесуточная температура воздуха, °С	0,2089	–0,0278	0,4726	0,6388
Максимальная температура воздуха, °С	0,2749	0,0769	0,5011	0,6713
Относительная влажность воздуха, %	–0,3357	0,2610	0,0838	0,3094
Погодные условия за период в 7 дней до сбора ягод				
Количество осадков, мм	0,5959	0,5084	0,7490	0,8798
Среднесуточная температура воздуха, °С	0,6857	–0,0897	0,5691	0,6760
Максимальная температура воздуха, °С	0,7279	0,0255	0,7019	0,7910
Относительная влажность воздуха, %	–0,3259	0,1989	0,0358	0,2642

Наибольшее накопление растворимых сухих веществ в плодах сорта Бальзам имеет высокую положительную корреляционную связь со значениями среднесуточной температуры воздуха за май (r = 0,7619) и заметную положительную степень корреляционной связи со значениями максимальной температуры воздуха за 14 дней до сбора урожая (r = 0,6713). В период за 7 дней до сбора урожая наиболее значимое влияние на накопление растворимых сухих веществ в плодах данного сорта имеет количество осадков (r = 0,8798).

На основании наиболее значимых агрометеорологических условий по периодам роста и развития растений, и особенно в период формирования количества и качества урожая, нами разработаны уравнения регрессии, которые удовлетворяют критерию адекватности Фишера для 1% значимости и с большой долей вероятности позволяют прогнозировать содержание растворимых сухих веществ в плодах при выращивании сортов малины обыкновенной в условиях Среднего Поволжья (табл. 3).

При выращивании сорта Ранний сюрприз селекции ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады» раннего срока созревания плодов по предложенному уравнению регрессии с высоким уровнем значи-

Таблица 3 – Прогностические модели содержания в ягодах растворимых сухих веществ при выращивании сортов малины обыкновенной в условиях Среднего Поволжья

Сорт	Уравнение регрессии
Ранний сюрприз	У = 3,528 + 0,0047X_1 – 0,0418X_2 + 0,278X_3; X_1 – Σt ≥ 10,0°С за май (a и b – 183,0…622,8°С); X_2 – ОВВ за 14 дней до сбора ягод (a и b – 47,1…78,5%); X_3 – T_{max} воздуха за 7 дней до сбора ягод (a и b – 26,5…35,5°С).
Любетовская	У= 7,835 + 0,0032X_1 + 0,128X_2 + 0,843X_3; X_1 – Σt ≥ 5,0°С за май (a и b – 325,5…622,8°С); X_2 – количество осадков за 14 дней до сбора ягод (a и b – 4,0…26,0 мм); X_3 – количество осадков за 7 дней до сбора ягод (a и b – 0,01…3,5 мм).
Колокольчик	У = –4,88 + 0,0082X_1 + 0,471X_2 – 0,396X_3; X_1 – Σt ≥ 10,0°С за май (a и b – 183,0…622,8°С); X_2 – T_{max} воздуха за 14 дней до сбора ягод (a и b – 23,0…32,9°С); X_3 – количество осадков за 7 дней до сбора ягод (a и b – 0,01…9,5 мм).
Бальзам	У= –3,44 + 0,277X_1 + 0,396X_2 – 0,291X_3; X_1 – T_{cc} воздуха за май (a и b – 10,2…20,1°С); X_2 – T_{max} воздуха за 14 дней до сбора ягод (a и b – 23,0…32,9°С); X_3 – количество осадков за 7 дней до сбора ягод (a и b – 0,01…9,5 мм).
Коэффициент множественной корреляции – 0,999…1,000. Коэффициент детерминации – 100,0%.	

мости можно прогнозировать в ягодах содержание растворимых сухих веществ в пределах от 9,04 до 13,45% при изменяющихся значениях суммы среднесуточных температур воздуха выше +10°С за май от 183,0 до 622,8°С, относительной влажности воздуха за период в 14 дней до уборки урожая – от 47,1 до 78,5% и максимальной температуры воздуха за 7 дней до сбора ягод в пределах 26,5…35,5°С.

Выводы. Сорта малины обыкновенной Ранний сюрприз и Любетовская при выращивании в условиях Среднего Поволжья накапливают в плодах в среднем более 11,0% растворимых сухих веществ, что соответствует технологическим требованиям и указывает на хорошую их пищевую ценность, меньшие механические повреждения при съёме и транспортировании, а также на лучшее сохранение внешнего вида ягод при хранении в свежем и замороженном состоянии. Содержание растворимых сухих веществ в плодах малины обыкновенной сорта Ранний сюрприз в большей мере зависит от суммы среднесуточных температур воздуха выше +10°С (r = 0,8266) за май, в плодах сорта Любетовская – от суммы среднесуточных температур воздуха выше +5°С за май (r = 0,8656), в плодах сорта Колокольчик – от суммы среднесуточных температур воздуха выше +10°С в мае (r = 0,8328), в плодах сорта Бальзам – от количества осадков за 7 дней до сбора урожая (r = 0,8798).

Применение уравнений регрессии с учётом наиболее весомых значений агрометеорологических условий по периодам роста растений и формирования урожая с большой долей вероятности позволяют прогнозировать содержание растворимых сухих веществ в плодах при выращивании сортов малины обыкновенной в условиях Среднего Поволжья.

Список источников

1. Дулов М. И. Уборка урожая, хранение и переработка плодов малины и земляники // Инновационные технологии в науке и образовании. Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука», 2021. С. 4–24. EDN UISILV.

2. Минин А. Н., Кузнецов А. А., Антипенко М. И. [и др.]. Садоводство в Среднем Поволжье : коллективная монография. Самара : ООО «Слово», 2021. 635 с. ISBN 978-5-6047579-5-6. EDN CEXYIF.

3. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Данные в области продовольствия и сельского хозяйства. URL: https://www.fao.org/faostat/ru (дата обращения: 29.04.2025).

4. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию : официальное издание. М. : ФГБНУ «Росинформагротех», 2024. 620 с.

5. Derrick S. A., Kristo A. S., Reaves S. K., Sikalidis A. K. Effects of Dietary Red Raspberry Consumption on Pre-Diabetes and Type 2 Diabetes Mellitus Parameters // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. Vol. 18, No. 17. P. 9364. DOI 10.3390/ijerph18179364. EDN UKLTCV.

6. Юшков А. Н., Савельев Н. И., Акимов М. Ю. [и др.] Антиоксидантная активность и биохимический состав ягодных культур // Достижения науки и техники АПК. 2010. № 8. С. 5–6. EDN MUPICR.

7. Подгаецкий М. А., Евдокименко С. Н. Оценка товарно-потребительских качеств плодов малины // Вестник КрасГАУ. 2024. № 10 (211). С. 16–22. DOI 10.36718/1819-4036-2024-10-16-22. EDN QWJKRE.

8. Причко Т. Г., Германова М. Г., Хилько Л. А. Качество ягод ремонтантной малины в условиях Юга России // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2012. № 14 (2). С. 42–50. EDN OWLQSD.

9. Жбанова Е. В., Ознобкина Е. И. Химико-технологическая оценка сортов малины // Пища. Экология. Качество : Труды XIII международ. науч.-практ. конф. Красноярск : Красноярский государственный аграрный университет, 2016. Т. I. С. 396–399. EDN VYGWVP.

10. Евдокименко С. Н., Никулин А. Ф., Бохан И. А. Оценка сортов ремонтантной малины по биохимическим показателям ягод // Вестник Брянской ГСХА. 2008. № 3. С. 49–53. EDN MUYRSD.

11. Жбанова Е. В., Ознобкина Е. И. Сравнительная биохимическая оценка сортового фонда малины в разных регионах // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. № 6. С. 127–132. EDN RUINNX.

12. Арифова З. И., Халилов Э. С., Смыков А. В. [и др.] Сравнительная оценка химического состава плодов малины и яблони в условиях Крыма // Современное садоводство. 2022. № 2. С. 11–21. DOI 10.52415/23126701_2022_0202. EDN GWYSQS.

References

1. Dulov M. I. Uborka urozhaya, hranenie i pererabotka plodov maliny i zemlyaniki // Innovacionnye tekhnologii v nauke i obrazovanii. Petrozavodsk : Mezhdunarodnyj centr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka», 2021. S. 4–24. EDN UISILV.

2. Minin A. N., Kuznetsov A. A., Antipenko M. I. [i dr.]. Sadovodstvo v Srednem Povolzh’e : kollektivnaya monografiya. Samara : OOO «Slovo», 2021. 635 s. ISBN 978-5-6047579-5-6. EDN CEXYIF.

3. Prodovol’stvennaya i sel’skohozyajstvennaya organizaciya Ob”edinennyh Nacij. Dannye v oblasti prodovol’stviya i sel’skogo hozyajstva. URL: https://www.fao.org/faostat/ru (data obrashcheniya: 29.04.2025).

4. Gosudarstvennyj reestr sortov i gibridov sel’skohozyajstvennyh rastenij, dopushchennyh k ispol’zovaniyu : oficial’noe izdanie. M. : FGBNU «Rosinformagrotekh», 2024. 620 s.

5. Derrick S. A., Kristo A. S., Reaves S. K., Sikalidis A. K. Effects of Dietary Red Raspberry Consumption on Pre-Diabetes and Type 2 Diabetes Mellitus Parameters // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2021. Vol. 18, No. 17. P. 9364. DOI 10.3390/ijerph18179364. EDN UKLTCV.

6. Yushkov A. N., Savel’ev N. I., Akimov M. Yu. [i dr.] Antioksidantnaya aktivnost’ i biohimicheskij sostav yagodnyh kul’tur // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2010. № 8. S. 5–6. EDN MUPICR.

7. Podgaetskij M. A., Evdokimenko S. N. Ocenka tovarno-potrebitel’skih kachestv plodov maliny // Vestnik KrasGAU. 2024. № 10 (211). S. 16–22. DOI 10.36718/1819-4036-2024-10-16-22. EDN QWJKRE.

8. Prichko T. G., Germanova M. G., Khil’ko L. A. Kachestvo yagod remontantnoj maliny v usloviyah Yuga Rossii // Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii. 2012. № 14 (2). S. 42–50. EDN OWLQSD.

9. Zhbanova E. V., Oznobkina E. I. Himiko-tekhnologicheskaya ocenka sortov maliny // Pishcha. Ekologiya. Kachestvo : Trudy XIII mezhdunarod. nauch.-prakt. konf. Krasnoyarsk : Krasnoyarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2016. T. I. S. 396–399. EDN VYGWVP.

10. Evdokimenko S. N., Nikulin A. F., Bokhan I. A. Ocenka sortov remontantnoj maliny po biohimicheskim pokazatelyam yagod // Vestnik Bryanskoj GSKHA. 2008. № 3. S. 49–53. EDN MUYRSD.

11. Zhbanova E. V., Oznobkina E. I. Sravnitel’naya biohimicheskaya ocenka sortovogo fonda maliny v raznyh regionah // Izvestiya Timiryazevskoj sel’skohozyajstvennoj akademii. 2013. № 6. S. 127–132. EDN RUINNX.

12. Arifova Z. I., Khalilov E. S., Smykov A. V. [i dr.] Sravnitel’naya ocenka himicheskogo sostava plodov maliny i yabloni v usloviyah Kryma // Sovremennoe sadovodstvo. 2022. № 2. S. 11–21. DOI 10.52415/23126701_2022_0202. EDN GWYSQS.

Сведения об авторе

Михаил Иванович Дулов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Государственное бюджетное учреждение Самарской области «Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады», spin-код: 3912-5260.

Information about the author

Mikhail I. Dulov – Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, leading researcher, State Budgetary Institution of the Samara region "Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhiguli Gardens", spin-code: 3912-5260.