
БОТАНИКА, ПЛОДОВОДСТВО

**Влияние препарата Изабион на компоненты продуктивности
растений малины ремонтантного типа плодоношения**

**Людмила Викторовна Григорьева¹, Татьяна Александровна Кузнецова^{1✉},
Александр Валерьевич Зубков²**

¹Мичуринский государственный аграрный университет,
Мичуринск, Тамбовская обл., Россия

²Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

✉Автор, ответственный за переписку: tatyana.anilova@yandex.ru

Аннотация

В настоящее время наблюдается повышенный спрос на внесезонную ягодную продукцию малины. В связи с этим цель данной работы заключалась в изучении влияния биопрепарата Изабион на особенности роста и продуктивность насаждений малины красной ремонтантного типа плодоношения в условиях Центрально-Черноземного региона. В исследований приведены результаты трехлетних наблюдений по изучению действия биостимулятора роста растений Изабион на увеличение продуктивности интродуцированных сортов малины ремонтантного типа плодоношения Полька, Поляна, Шугана, Утренняя роса; в качестве контроля служил отечественный сорт Жар-Птица. Проведение трехкратных листовых подкормок препаратом Изабион (8 мл/л) способствовало активации вегетативного роста и продуктивности опытных растений, что, вероятно, связано с усилением метаболических процессов. За время наблюдений в вариантах опыта высота побегов изучаемых сортов увеличилась в среднем на 10–15%, количество латералов на побегах – на 1,9–3,1 шт., масса ягод – на 14,5–19,2%, урожайность насаждений малины – на 15–20% по сравнению с контролем. Наиболее крупноплодными сортами были Шугана и Утренняя роса с массой ягоды 6,3 и 5,6 г соответственно. Мелкоплодный сорт Поляна показал высокую отзывчивость на обработку препаратом – повышение средней массы ягод на 19,2%. Исследования выявили, что включение в технологический регламент возделывания малины ремонтантной некорневых подкормок физиологически активным препаратом (Изабион), содержащим комплекс аминокислот и пептидов, дает увеличение урожая малины ремонтантной в среднем по сортам на 15–20%. Наибольший урожай отмечен у сортов Полька (24,4 т/га) и Шугана (33,7 т/га).

Ключевые слова

Малина, ремонтантные сорта, стимулятор роста, некорневые обработки, компоненты продуктивности, масса плода, урожайность

Для цитирования

Григорьева Л.В., Кузнецова Т.А., Зубков А.В. Влияние препарата Изабион на компоненты продуктивности растений малины ремонтантного типа плодоношения // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2025. № 6. С. 39–51.

Effect of Isabion on productivity components of remontant raspberries

Lyudmila V. Grigorieva¹, Tatyana A. Kuznetsova^{1✉}, Aleksandr V. Zubkov²

¹Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Tambov Region, Russia

²Russian State Agrarian University –
Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

✉Corresponding author: tatyana.anilova@yandex.ru

Abstract

Currently, there is a heightened demand for off-season raspberry fruit. Consequently, the aim of this work was to investigate the effect of the biostimulant Isabion on the growth characteristics and productivity of red raspberry plants of the remontant type of fruiting under the conditions of the Central Black Earth Region. This study presents the results of three-year observations on the effect of the plant growth biostimulant Isabion on increasing the productivity of introduced cultivars of remontant raspberries Polka, Polyana, Shugana, Utrennyaya Rosa, with the domestic cultivar Zhar-Ptitsa serving as the control. Three foliar applications of Isabion (8 ml/l) promoted the activation of vegetative growth and productivity in the experimental plants, which is likely associated with enhanced metabolic processes. During the observation period, in the experimental treatments, the shoot height of the studied cultivars increased by an average of 10–15%, the number of laterals per shoot by 1.9–3.1, berry weight by 14.5–19.2%, and raspberry plantation yield by 15–20% compared to the control. The largest-fruited cultivars were Shugana and Utrennyaya Rosa, with berry weights of 6.3 g and 5.6 g, respectively. The small-fruited cultivar Polyana exhibited high responsiveness to the treatment, showing an increase in average berry weight by 19.2%. The research demonstrated that the inclusion of foliar feeding with a physiologically active preparation (Isabion), containing a complex of amino acids and peptides, into the technological cultivation protocol for remontant raspberries resulted in an average yield increase of 15–20% across cultivars. The highest yields were recorded for cultivars Polka (24.4 t/ha) and Shugana (33.7 t/ha).

Keywords

Raspberry, remontant varieties, growth stimulator, foliar treatments, productivity components, fruit weight, yield

For citation

Grigorieva L.V., Kuznetsova T.A., Zubkov A.V. Effect of Isabion on productivity components of remontant raspberries. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2025. No. 6. P. 39–51.

Введение

Introduction

Современное промышленное плодоводство средней полосы России не отличается большим разнообразием породного состава насаждений. Интенсификация производства плодовых и ягодных культур получила наибольшее развитие, что позволило существенно повысить качество получаемой продукции [1]. Основная площадь садов занята яблоней (более 85%), другие плодовые породы и ягодные культуры представлены крайне ограниченно. Однако в последние годы положение начало меняться: активно развиваются технологии редких культур (например, голубика), совершенствуется сортовой состав более традиционных для нашей страны культур (например,

малины) [2]. Если к концу 2010 г. отмечалось резкое сокращение общей площади плодовых насаждений, снижение их урожайности, а производство плодов и ягод на душу населения в нашей стране не превышало 15–20 кг [3], то политика импортозамещения дала ускорение развитию сельского хозяйства в нашей стране, стал активно нарастать экспорт товаров. Отрасль садоводства уступает в темпах развития другим отраслям сельского хозяйства, так как среди других отраслей она является самой материало-, энерго- и научноемкой. Анализируя современное состояние садоводства, ученые ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» (2022) отмечают, что на внутреннем рынке до настоящего времени наблюдается отсутствие положительной динамики и тенденций роста. Это рассматривается авторами как «возможная угроза дальнейшего развития отечественного садоводства, что обусловливает целесообразность расширения рыночного потенциала за счет экспорта» [4].

По оценке «Интерагро», по итогам 2022 г. потребление фруктов и ягод на душу населения снизилось на 5% и составило 60 кг/чел. в год при медицинской обоснованной норме потребления не менее 100 кг [5].

В условиях средней полосы России одним из надежных и эффективных источников увеличения потребления витаминной продукции являются ягодные культуры, возделывание которых имеет существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых пород. Ягодные культуры отличаются быстрым вступлением в плодоношение, ранним сроком созревания плодов, высокими и регулярными урожаями, надежной адаптацией к условиям выращивания, легкостью вегетативного размножения и технологичностью возделывания [6–23].

Большое значение для получения высоких стабильных урожаев малины имеет сочетание высокого адаптивного потенциала используемых сортов с применением агротехнических приемов, обеспечивающих в конкретных почвенно-климатических условиях максимальную эффективность производства высококачественных товарных ягод. Все более возрастающие требования к стандартам качества и уровню продуктивности этой ценной культуры обусловливают необходимость дальнейшего совершенствования технологий возделывания. Использование малины в промышленном масштабе как наиболее скороплодной, продуктивной и востребованной во многом позволит решить проблему увеличения потребления ягодной продукции населением. Урожайность малины при оптимальных условиях возделывания может достигать более 13–20 т/га [24].

В современном сельском хозяйстве на различных культурах все большее применение находят физиологически активные вещества – такие, как аминокислоты, пептиды, регуляторы роста растений. Кроме регуляции ростовой активности, данные препараты повышают устойчивость растений к стрессам, химическому прессингу пестицидов, усиливают естественный иммунитет возделываемых культур [25, 26].

Есть данные о положительном влиянии биологически активных препаратов на улучшение водного режима растений, повышение их устойчивости к низким температурам. При этом они являются экологически безопасными и не оказывают серьезного негативного влияния на окружающую среду.

Одним из таких препаратов является Изабион (производитель – Syngenta AG, Швейцария) – препарат комплексного действия: биологическое удобрение, биостимулятор роста растений, обладающий самой высокой концентрацией и богатым набором аминокислот и пептидов, которые являются основным действующим веществом (концентрация – 62,5%). Препарат безопасен для окружающей среды, человека и животных. Плоды можно употреблять в пищу сразу после обработки. Вещества, содержащиеся в препарате Изабион, легко и быстро проникают в клетку и метаболизируются в растительных тканях, являясь при этом компонентами для построения

белков – ферментов, активаторами транспорта веществ по растению. Препарат способствует проникновению системных фунгицидов и инсектицидов внутрь растения, усиливая их действие. В рекомендациях производителя препарата есть сведения о том, что Изабион стимулирует образование цветочных и вегетативных почек, повышает качество продукции [27].

Особым технологическим преимуществом малины являются ее биологические особенности – наличие сортов с ремонтантным типом плодоношения. Их возделывание может удовлетворить повышенный спрос на внесезонную продукцию, потому что такие сорта способны давать урожай в течение достаточно продолжительного периода после окончания плодоношения традиционных сортов в открытом грунте. Есть сведения о том, что малина ремонтантная меньше повреждается вредителями и болезнями по сравнению с традиционной культурой. При использовании ростостимулирующих препаратов это поможет снизить химическую нагрузку и позволит получить безопасную продукцию [28–31]. В связи с этим актуальным является изучение возможности применения биологически активных веществ на плодоносящих плантациях малины ремонтантной.

Цель исследований: изучить влияние биопрепарата Изабион на особенности роста и продуктивность насаждений малины ремонтантного типа плодоношения в условиях Центрально-Черноземного региона.

Методика исследований **Research method**

Исследования проводили на промышленной плантации малины (*Rubus idaeus* L.) в ООО «Снежеток» (Первомайский район Тамбовской области). Насаждения были заложены весной 2016 г. по схеме посадки $3,0 \times 0,5$ м. На участке установлена шпалера, между рядьями содержались под черным паром, применялись капельный полив и полный комплекс уходовых работ. Почвы участка – выщелоченный чернозем.

Объектом исследований служили ремонтантные сорта малины зарубежной и отечественной селекции: Полька, Поляна, Шугана, Утренняя роса, Жар-птица.

Варианты опыта:

1. Контроль (вода).

2. Трехкратная обработка препаратом Изабион (8 мл/л): первая – в период распускания почек; вторая – начало цветения; третья – завязывание ягод.

Обработку растений проводили водным раствором препарата до полного смачивания в полевых условиях с помощью ранцевого опрыскивателя. Учитывая, что конкретных рекомендаций по применению препарата на малине нет, использовали дозировку 80 мл на 10 л мягкой воды, 2 л на 1 пог. м.

Оценку показателей роста и урожайности опытных растений проводили в соответствии с «Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [32]. Варианты размещены систематическим методом в 3-кратной повторности (длина учетной делянки – 3 м, на 1 пог. м – 10–12 побегов).

Анализ экспериментальных данных проводили по общепринятой методике с применением дисперсионного анализа [18], с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel 2019 и PAST 4.03.

Учет урожая определяли при съеме путем взвешивания плодов с каждой делянки. Сбор осуществляли по мере созревания ягод 7–8 раз. Вместе с тем определяли среднюю массу плода (взвешивали по 50 ягод в трехкратной повторности с каждого варианта).

Результаты и их обсуждение Results and discussion

Особенность некорневых подкормок заключается в том, что питательные элементы и биологически активные вещества в форме легкодоступных соединений поглощаются растениями, включаются в синтез органических веществ и используются во внутриклеточном обмене, оказывая положительное влияние на важнейшие процессы обмена веществ. С экономической точки зрения внесение жидких комплексных удобрений с микроэлементами в почву считается невыгодным. Поэтому в настоящее время актуальным способом их внесения являются некорневые подкормки [34].

В процессе дисперсионного анализа по F-критерию была установлена существенность влияния вариантов опыта на изучаемый показатель, поэтому в таблице приведено значение наименьшей существенной разницы на 5%-ном уровне значимости (HCP_{05}) для более подробного сравнения каждого из значений по всем изучаемым вариантам (как опытным, так и контрольным) между собой. При оценке компонентов продуктивности сортов малины в опыте с применением препарата Изабион было установлено, что по всем изучаемым показателям опытные варианты существенно превышали контрольный.

В результате оценки биометрических показателей побегов было отмечено, что наиболее сильнорослые сорта ремонтантного типа плодоношения в контроле без обработок формируют побеги высотой более 150 см: Шугана – 174,3 см; Поляна – 153,7 см; Утренняя роса – 150,5 см. Высоту менее 1,5 м имели побеги сортов Полька (149,2 см) и Жар-Птица (146,7 см) (табл. 1).

В результате трехкратных некорневых подкормок препаратом Изабион опытные растения малины красной формируют более мощные побеги с большим количеством латералов, что является важным фактором, потенциально влияющим на урожайность растений. Обработка препаратом способствовала увеличению длины побегов в среднем на 10–15%, что является существенным по сравнению с контролем без обработки препаратом (табл. 1).

В среднем за период исследований в вариантах с применением препарата Изабион исследуемые сорта образовывали от 11,4 до 17,7 латералов на побеге. Максимальное количество латералов отмечено у сортов Утренняя Роса (17,7 шт.) и Шугана (15,9 шт.). Наименьшее число латералов наблюдалось у сортов малины Полька, Поляна, Жар-Птица (11,4–12,5 шт.); существенность разницы подтверждается при математической обработке.

Одним из основных компонентов продуктивности, напрямую влияющим на величину урожая, является средняя масса ягод. Без обработки препаратом масса ягод в среднем по сортам колебалась от 2,6 г (Поляна) до 5,5 г (Шугана). Среди изученных сортов данный показатель при обработке препаратом Изабион повышался на 14,5–18,75% (табл. 1, рис.).

В среднем за годы исследований при обработке препаратом Изабион в условиях Центрально-Черноземного региона выявлены наиболее крупноплодные сорта малины ремонтантной: Шугана (6,3 г) и Утренняя роса (5,6 г), что существенно превосходит контрольный сорт Жар-Птица на 36,9 и 21,7% соответственно. Наименьшим показателем массы ягод характеризовался сорт Поляна (3,1 г), что на 67,3% меньше, чем у контрольного сорта Жар-Птица. Установлено, что применение биологического удобрения и биостимулятора роста растений Изабион обеспечило у сорта Полька повышение средней массы ягод на 18,75%; у сорта Поляна – на 19,2%; у сорта Шугана – на 14,5%; у сорта Утренняя роса – на 16,6%; у сорта Жар-Птица – на 15%. Можно отметить, что мелкоплодный сорт Поляна более отзывчив на применение подкормок и дает большую прибавку по показателю массы ягод.

Таблица 1

**Влияние некорневых обработок препаратом Изабион
на формирование компонентов продуктивности
малины ремонтантного типа плодоношения, 2021–2023 гг.**

Table 1

**Effect of foliar treatments with Isabion on the formation
of productivity components in remontant raspberries, 2021–2023**

Сорт	Вариант подкормки	Средняя высота побега, см	Среднее количество латералов на побеге, шт.	Средняя масса ягод, г	Урожай	
					кг/куст	т/га
Полька	некорневые подкормки Изабион (8 мл/л)	165,1*	12,5*	3,8*	4,3*	24,4*
	Контроль (H_2O)	149,2	10,2	3,2	3,6	20,5
HCP_{05}		4,7	1,3	0,3	0,6	1,5
Поляна	некорневые подкормки	169,2*	11,4*	3,1*	3,8*	21,7*
	Контроль (H_2O)	153,7	9,5	2,6	3,2	18,2
HCP_{05}		5,1	1,1	0,3	0,5	2,0
Шугана	некорневые подкормки	185,9*	15,9*	6,3*	5,9*	33,7*
	Контроль (H_2O)	174,3	12,8	5,5	4,9	28,0
HCP_{05}		4,2	1,7	0,5	0,6	3,5
Утренняя роса	некорневые подкормки	166,8*	17,7*	5,6*	3,6*	20,5*
	Контроль (H_2O)	150,5	14,6	4,8	3,0	17,1
HCP_{05}		4,6	1,6	0,5	0,2	2,4
Жар-Птица (к)	некорневые подкормки	163,4*	12,2*	4,6*	2,9*	16,5*
	Контроль (H_2O)	146,7	10,1	4,0	2,4	13,7
HCP_{05}		5,1	1,1	0,4	0,3	1,7

*Отличия статистически достоверны по сравнению с контрольным вариантом опыта.

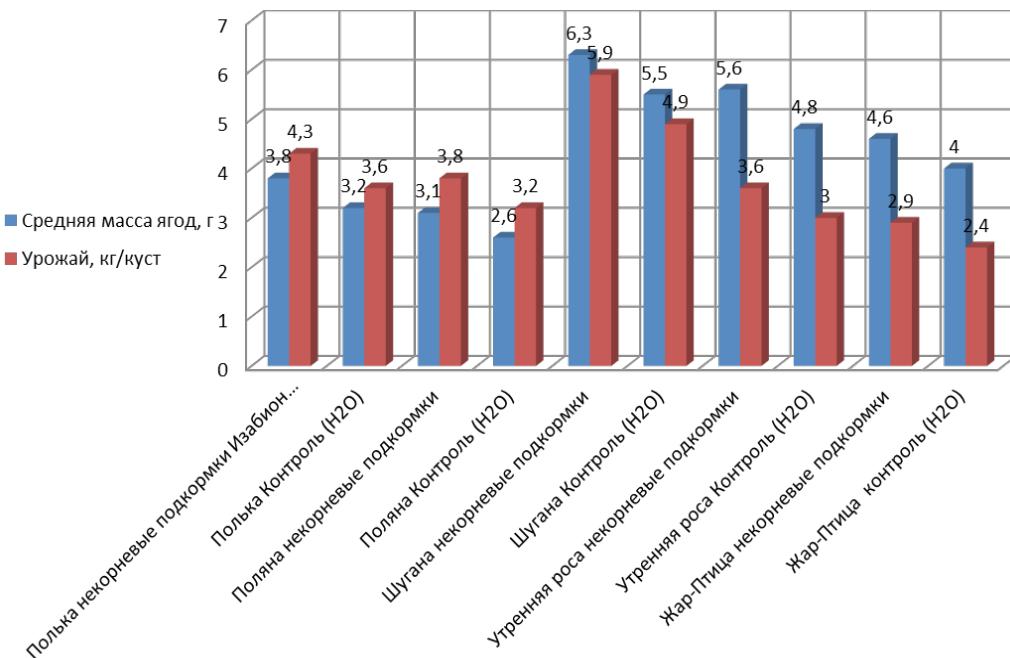


Рис. Урожай и масса ягод малины ремонтантной (в среднем, 2021–2023 гг.)

Figure. Yield and berry weight of remontant raspberries (on average 2021–2023)

Эффективность любого агроприема оценивается по величине урожая. Наибольшей продуктивностью растений в контрольном варианте опыта в изучаемый период характеризовались сорта малины Полька (3,6 кг/куст) и Шугана (4,9 кг/куст). Практически в два раза меньший урожай, чем у сорта Шугана, получен по сорту Жар-птица (2,4 кг/куст).

Более отзывчивым на некорневые подкормки препаратом Изабион оказался сорт Шугана, у которого прибавка составила 1,0 кг с куста, у остальных сортов прибавка урожая не превышала 0,7 кг/куст. В контроле без обработок максимальная урожайность выявлена у сорта Шугана, составив 28,0 т/га, наименьшая – у сорта Жар-Птица (13,7 т/га).

Во всех вариантах с некорневыми подкормками биостимулятором Изабион отмечено существенное повышение урожайности на 18,6–20,0%. К категории урожайных, с использованием некорневых подкормок препаратом Изабион, относятся сорта малины Шугана (33,7 т/га) и Полька (24,4 т/га), к категории среднеурожайных – Поляна (21,7 т/га), Утренняя роса (20,6 т/га).

Урожайность у контрольного сорта Жар-Птица с применением препарата Изабион составила 16,5 т/га, что на 20% больше по сравнению с вариантом без обработок.

Выводы

Conclusions

Таким образом, в результате трехкратной листовой обработки растений малины ремонтантного типа препаратом Изабион (8 мл/л) высота побегов увеличилась в среднем на 10–15%; существенно увеличилось количество латералов на побегах (на 1,9–3,1 шт.); возросла масса ягод на 14,5–19,2%, урожайность насаждений – на 15–20%. Наиболее крупноплодными сортами являются Шугана (6,3 г) и Утренняя роса (5,6 г). Прослеживается сортовая реакция на используемый препарат: сорт

Шугана давал наибольшую прибавку урожая с куста во все годы наблюдений, в среднем она составила 1 кг, тогда как по другим сортам – в среднем 0,5–0,7 кг.

Исследования показали возможность получения при использовании некорневых подкормок препаратом Изабион высоких урожаев малины ремонтантной (более 33 т/га) в условиях Мичуринского района Тамбовской области.

Список источников

1. Григорьева Л.В. *Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ*: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 2015. 47 с.
2. Сайфетдинов А.Р., Лягоскина Н.Р. Современное состояние и направления развития отечественного плодоводства в условиях реализации программы импортозамещения // *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2022. № 1 (385). С. 79–84. https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_1_79
3. Казаков И.В. Состояние и перспективы развития ягодоводства в России // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2009. Т. 22, № 2. С. 64–72. EDN: KXWOKZ
4. Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Григорьева Л.В. Анализ современного состояния отрасли садоводства в России и перспективы развития на основе реализации рыночного потенциала // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2022. Т. 15, № 4 (75). С. 124–138. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_124-138
5. Рынок плодово-ягодной продукции в России: до насыщения нам еще расти // *Perfect Agriculture*. URL: <http://perfectagro.ru/2024/06/17/рынок-плодово-ягодной-продукции-в-рос/> (дата обращения: 17.05.2025)
6. Евдокименко С.Н., Сазонов Ф.Ф., Андронова Н.В. Новые сорта ягодных культур для Центрального региона России // *Садоводство и виноградарство*. 2017. № 1. С. 31–38. EDN: YJYEYT
7. Макаров С.С., Калашникова Е.А. Влияние состава питательной среды на клonalное микроразмножение жимолости съедобной // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2017. Т. 49. С. 217–222. EDN: YZJZPL
8. Макаров С.С., Кузнецова И.Б. Влияние регуляторов роста при клональном размножении ежевики // *Лесохозяйственная информация*. 2017. № 4. С. 46–51. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2017.4.05>
9. Макаров С.С., Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н. Вегетативное размножение жимолости синей (*Lonicera ceruleae* L.) в условиях *in vivo* и *in vitro* // *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2018. № 1. С. 82–91. <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2018-1-82-91>
10. Макаров С.С., Кузнецова И.Б. Влияние регуляторов роста на органогенез жимолости при клональном микроразмножении // *Вестник НГАУ*. 2018. № 4 (49). С. 36–42. <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-49-4-36-42>
11. Макаров С.С., Кузнецова И.Б., Дрозд В.М. Влияние регуляторов роста на органогенез малины при клональном микроразмножении // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2018. № 3 (71). С. 111–112. EDN: XRTRKH
12. Макаров С.С., Кузнецова И.Б., Смирнов В.С. Совершенствование технологии клонального микроразмножения княженики арктической (*Rubus arcticus* L.) // *Лесохозяйственная информация*. 2018. № 4. С. 91–97. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2018.4.09>
13. Тяк Г.В., Макаров С.С., Калашникова Е.А., Тяк А.В. Размножение и культивирование княженики арктической (*Rubus arcticus* L.) // *Плодоводство и ягодоводство России*. 2018. Т. 52. С. 95–99. EDN: XMSYKD

14. Коренев И.А., Тяк Г.В., Макаров С.С. Создание новых сортов лесных ягодных растений и перспективы их интенсивного размножения (*in vitro*) // Лесохозяйственная информация. 2019. № 3. С. 180–189. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.15>
15. Макаров С.С. Влияние минерально-витаминного комплекса на клonalное микроразмножение ежевики // Вестник Бурятской ГСХА имени В.Р. Филиппова. 2019. № 1 (54). С. 115–119. EDN: GXIUDZ
16. Куликова Е.И., Макаров С.С., Кузнецова И.Б., Чудецкий А.И. Особенности культивирования российских и зарубежных сортов жимолости съедобной (*Lonicera edulis* Turcz.) *in vitro* // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51, № 4. С. 712–722. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-4-712-722>
17. Макаров С.С., Кузнецова И.Б., Упадышев М.Т. и др. Особенности клonalного микроразмножения клюквы болотной (*Oxycoccus palustris* Pers.) // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51, № 1. С. 67–76. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-67-76>
18. Макаров С.С., Родин С.А., Кузнецова И.Б. и др. Влияние освещения на ризогенез ягодных растений при клональном микроразмножении // Техника и технология пищевых производств. 2021. Т. 51, № 3. С. 520–528. <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-520-528>
19. Макаров С.С., Упадышев М.Т., Кузнецова И.Б. и др. Применение освещения различного спектрального диапазона при клональном микроразмножении лесных ягодных растений // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2022. № 6 (390). С. 82–93. <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-6-82-93>
20. Aniskina T.S., Ladyzhenskaya O.V., Kryuchkova V.A. Analysis of the contingency of traits in *Rubus* L. in connection with further selection. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022;979:012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/979/1/012001>
21. Макаров С.С., Чудецкий А.И., Сахоненко А.Н. и др. Создание биоресурсной коллекции ягодных растений на базе РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева // Тимирязевский биологический журнал. 2023. № 4. С. 23–33. <https://doi.org/10.26897/2949-4710-2023-4-23-33>
22. Чудецкий А.И., Макаров С.С., Родин С.А. и др. Укоренение *in vitro* и адаптация к нестерильным условиям российских сортов брусники обыкновенной // Лесохозяйственная информация. 2023. № 2. С. 102–114. <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.08>
23. Григорьева Л.В., Кузнецова Т.А. Слагаемые потенциальной продуктивности интродуцированных сортов малины ремонтантного типа плодоношения в условиях ЦЧР // Национальная научно-практическая конференция с международным участием «Актуальные вопросы современного садоводства и питомниководства (VI Потаповские чтения)» (Мичуринск, 14 ноября 2024 г.). Курск: Университетская книга, 2024. С. 74–79. EDN: INSBZR
24. Богомолова Н.И., Резвякова С.В., Лупин М.В. Биологическая продуктивность и фактическая урожайность малины красной как основа высокой экономической эффективности в условиях Центральной России // Вестник аграрной науки. 2020. № 3 (84). С. 10–16. <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2020.3.10>
25. Григорьева Л.В., Кузнецова Т.А. Эффективность применения биостимулятора Изабион для повышения продуктивности насаждений малины в условиях ЦЧР // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2024. № 4 (79). С. 8–12. EDN: NRXXSW
26. Аладина О.Н., Акимова С.В., Карсункина Н.П., Скоробогатова И.В. Роль внекорневых обработок в зеленом черенковании садовых растений // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2006. Вып. 3. С. 46–55. EDN: HVJGMT

27. «Сингента» в России: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.syngenta.ru/> (дата обращения: 20.07.2025)
28. Козянина К.Н. Индуцирование иммунитета у растений и иммунизация биологически активными препаратами // Международная научно-практическая конференция «Молодежь и инновации-2013» (Республика Беларусь, Горки, 29-31 мая). Беларусь: Горки, 2013. Ч. 2. С. 187-190
29. Щербакова Г.В., Иванова Т.А., Лаврищев А.В., Петрова М.Н. Подбор сортов ремонтантной малины для Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. № 4. С. 92–100. <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-4-92-100>
30. Коротаева М.С., Попов Ю.Г., Трушечкин В.Г., Ярославцев Е.И. О регенерации стеблевых верхушек малины // Биологические науки. 1975. № 10. С. 133-136
31. Щербакова Г.В., Иванова Т.А. Подбор сортов ремонтантной малины для Ленинградской области // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2022. № 3 (60). С. 92–100. <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-4-92-100>
32. Программа и методика сортозучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / Под общ. ред. Е.Н. Седова, Т.П. Огольцовой. Орел: ВНИИСПК, 1999. 606 с. EDN: YHAOZT
33. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): Учебник. Изд. 6-е. Москва: Альянс, 2011. 350 с.
34. Осипов А.И., Шкрабак Е.С. Роль некорневого питания в повышении продуктивности сельскохозяйственных культур // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2019. № 54. С. 44–52. <https://doi.org/10.24411/2078-1318-2019-11044>

References

1. Grigorieva L.V. *Agrobiological aspects of increasing the productivity of apple trees in the plantations of the Central Black Earth Region of the Russian Federation*: DSc (Ag) thesis. Krasnodar, Russia, 2015:47. (In Russ.)
2. Saifetdinov A.R., Lyagoskina N.R. The current state and directions of development of domestic fruit growing in the context of the implementation of the import substitution program. *Mezhdunarodnyi Sel'skokhozyaistvennyi Zhurnal*. 2022;(1(385)):79-84. (In Russ.) https://doi.org/10.55186/25876740_2022_65_1_79
3. Kazakov I.V. State and prospects for the development of berry growing in Russia. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2009;22(2):64-72. (In Russ.)
4. Dubovitskiy A.A., Klimentova E.A., Grigorieva L.V. Analysis of the current state of the horticultural industry in Russia and prospects for further development due to market potential realization. *Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4(75)):124-138. (In Russ.) https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_124-138
5. Fruit and berry market in Russia: we still have a long way to go before saturation. *Perfect Agriculture*. (In Russ.) URL: <http://perfectagro.ru/2024/06/17/рынок-плодово-ягодной-продукции-в-рос/> (accessed: May 17, 2025).
6. Yevdokimenko S.N., Sazonova F.F., Andronova N.V. New varieties of small fruit crops for the Central Region of Russia. *Horticulture and viticulture*. 2017;(1):31-38. (In Russ.) <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2017-1-31-38>
7. Makarov S.S., Kalashnikova E.A. Influence of nutrient medium composition on clonal micropagation of honeysuckle edible. *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2017;49:217-222. (In Russ.)

8. Makarov S.S., Kuznetsova I.B. Influence of growth regulators in clonal micropropagation of the blackberry. *Forestry Information*. 2017;(4):46-51. (In Russ.) <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2017.4.05>
9. Makarov S.S., Kalashnikova E.A., Kirakosyan R.N. Vegetative reproduction of blue honeysuckle (*Lonicera cerulea L.*) *in vivo* and *in vitro*. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2018;(1):82-91. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/0021-342X-2018-1-82-91>
10. Makarov S.S., Kuznetsova I.B. Influence of growth regulators on organogenesis of honeyberry when clonic micropropagation. *Vestnik NGAU (Novosibirsk State Agrarian University)*. 2018;(4(49)):36-42. (In Russ.) <https://doi.org/10.31677/2072-6724-2018-49-4-36-42>
11. Makarov S.S., Kuznetsova I.B., Drozd V.M. Effect of growth regulators on raspberry organogenesis during clonal micropropagation. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018;(3(71)):111-112. (In Russ.)
12. Makarov S.S., Kuznetsova I.B., Smirnov V.S. Improving technology of clonal micropropagation of arctic bramble (*Rubus arcticus L.*). *Forestry Information*. 2018;(4):91-97. (In Russ.) <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2018.4.09>
13. Tyak G.V., Makarov S.S., Kalashnikova E.A., Tyak A.V. Reproduction and cultivation of the arctic bramble (*Rubus arcticus L.*). *Pomiculture and Small Fruits Culture in Russia*. 2018;52:95-99. (In Russ.)
14. Korenev I.A., Tyak G.V., Makarov S.S. Creation of new varieties of forest berry plants and prospects for their intensive reproduction (*in vitro*). *Forestry Information*. 2019;(3):180-189. (In Russ.) <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.15>
15. Makarov S.S. Influence of mineral-vitamin complex on clonal micropropagation of blackberry. *Vestnik Buryatskoy GSKhA imeni V.R. Filippova*. 2019;(1(54)):115-119. (In Russ.)
16. Kulikova E.I., Makarov S.S., Kuznetsova I.B., Chudetsky A.I. Russian and foreign cultivars of honeysuckle (*Lonicera edulis* Turcz.): cultivation studies *in vitro*. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021;51(4):712-722. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-4-712-722>
17. Makarov S.S., Kuznetsova I.B., Upadyshev M.T., Rodin S.A. et al. Clonal micropropagation of cranberry (*Oxycoccus palustris* Pers.). *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021;51(1):67-76. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-1-67-76>
18. Makarov S.S., Rodin S.A., Kuznetsova I.B., Chudetsky A.I. et al. Effect of light on rhizogenesis of forest berry plants during clonal micropropagation. *Food Processing: Techniques and Technology*. 2021;51(3):520-528. (In Russ.) <https://doi.org/10.21603/2074-9414-2021-3-520-528>
19. Makarov S.S., Upadyshev M.T., Kuznetsova I.B., Zaushintsena A.V. et al. The use of lighting of various spectral ranges for clonal micropropagation of forest berry plants. *Russian Forestry Journal*. 2022;(6(390)):82-93. (In Russ.) <https://doi.org/10.37482/0536-1036-2022-6-82-93>
20. Aniskina T.S., Ladyzhenskaya O.V., Kryuchkova V.A. Analysis of the contingency of traits in *Rubus* L. in connection with further selection. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2022;979:012001. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/979/1/012001>
21. Makarov S.S., Chudetsky A.I., Sakhonenko A.N., Solovyov A.V. et al. Creation of a bioresource collection of berry plants on the basis of Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy. *Timiryazev Biological Journal*. 2023;(4):23-33. (In Russ.) <https://doi.org/10.26897/2949-4710-2023-4-23-33>
22. Chudetsky A.I., Makarov S.S., Rodin S.A. et al. Rooting *in vitro* and adaptation to non-sterile conditions of Russian selection cultivars of lingonberry. *Forestry Information*. 2023;(2):102-114. (In Russ.) <https://doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2023.2.08>

23. Grigorieva L.V., Kuznetsova T.A. Components of potential productivity of introduced raspberry varieties of remontant type of fruit bearing in the conditions of the CDR. *Natsional'naya nauchno-prakticheskaya konferentsiya s mezdunarodnym uchastiyem 'Aktualnyye voprosy sovremennoego sadovodstva i pitomnikovodstva (V I Potapovskiye chteniya).' November 14, 2024.* Kursk, Russia: University Book CJSC, 2024:74-79. (In Russ.)
24. Bogomolova N.I., Rezvyakova S.V., Lupin M.V. Biological productivity and actual yield of red raspberries as the basis for high economic efficiency in the conditions of central Russia. *Bulletin of Agrarian Science.* 2020;(3(84)):10-16. (In Russ.) <https://doi.org/10.17238/issn2587-666X.2020.3.10>
25. Grigorieva L.V., Kuznetsova T.A. Efficiency of using the biostimulator Izabion to increase the productivity of raspberry plants in the conditions of the Central Chernozem Region. *The bulletin of the Michurinsk State Agrarian University.* 2024;(4(79)):8-12. (In Russ.)
26. Aladina O.N., Akimova S.V., Karsunkina N.P., Skorobogatova I.V. The role of non-root treatment in green grafting of cultivated plants. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy.* 2006;(3):46-55. (In Russ.)
27. Syngenta in Russia: Official website. (In Russ.) URL: <https://www.syngenta.ru/> (accessed: July 20, 2025).
28. Kozyavina K.N. Induction of immunity in plants and immunization with biologically active drugs. *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya 'Molodezh' i innovatsii – 2013.' May 29-31, 2013.* Gorki, Belarus, 2013;(2):187-190. (In Russ.)
29. Shcherbakova G.V., Ivanova T.A., Lavrishchev A.V., Petrova M.N. Selection of remontant raspberry varieties for the Leningrad Region. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University.* 2022;(4):92-100. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-4-92-100>
30. Korotaeva M.S., Popov Yu.G., Trushechkin V.G., Yaroslavtsev E.I. On the regeneration of raspberry stem tops. *Biologicheskie nauki.* 1975;(10):133-136. (In Russ.)
31. Shcherbakova G.V., Ivanova T.A. Selection of remontant raspberry varieties for the Leningrad Region. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University.* 2022;(3(60)):92-100. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2078-1318-2022-4-92-100>
32. Program and methodology for variety study of fruit, berry and nut crops. E.N. Sedov, T.P. Ogoltsova (Eds). Orel, Russia: VNIISPK, 1999:606. (In Russ.)
33. Dospekhov B.A. *Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results): a textbook.* 6th ed. Moscow, Russia: Alliance, 2011:350. (In Russ.)
34. Osipov A.I., Shkrabak E.S. The role of foliar nutrition in increasing the productivity of agricultural crops. *Izvestiya Saint-Petersburg State Agrarian University.* 2019;(54):44-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.24411/2078-1318-2019-11044>

Информация об авторах

Людмила Викторовна Григорьева, д-р с.-х. наук, профессор, профессор кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»; 393760, Российская Федерация, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101; e-mail: grigorjeval@mail.ru

Татьяна Александровна Кузнецова, старший преподаватель кафедры садо-водства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»; 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, 101; e-mail: tatyana.anilova@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0009-3569-8238>

Александр Валерьевич Зубков, канд. экон. наук, доцент кафедры плодоводства, виноградарства и виноделия, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»; 127550, Российская Федерация, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: a.zubkov@rgau-msha.ru

Information about the authors

Lyudmila V. Grigorieva, DSc (Ag), Professor, Professor at the Department of Horticulture, Biotechnology and Selection of Agricultural Crop, Michurinsk State Agrarian University; 101 Internatsionalnaya St., Michurinsk, Tambov Region, 393760, Russian Federation; e-mail: grigorjeval@mail.ru

Tatyana A. Kuznetsova, Senior Lecturer at the Department of Horticulture, Biotechnology and Selection of Agricultural Crop, Michurinsk State Agrarian University; 101 Internatsionalnaya St., Michurinsk, Tambov Region, 393760, Russian Federation; e-mail: tatyana.anilova@yandex.ru; <https://orcid.org/0009-0009-3569-8238>

Aleksandr V. Zubkov, CSc (Econ), Associate Professor at Department of Pomiculture, Viticulture and Winemaking, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; 49 Timiryazevskaya St., Moscow, 127550, Russian Federation; e-mail: a.zubkov@rgau-msha.ru