

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-94-99>
УДК 635.261:631.5(470.31)

Т.Е. Иванова,
Е.В. Лекомцева,
Т.Н. Тутова,
Е.В. Соколова,
Л.А. Несмелова

ФГБОУ ВО Ижевская государственная сельскохозяйственная академия
426033, Российская Федерация, г. Ижевск,
ул. Кирова, 16

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы в равной доле участвовали в написании статьи.

Для цитирования: Иванова Т.Е., Лекомцева Е.В., Тутова Т.Н., Соколова Е.В., Несмелова Л.А. Урожайность и качество земляники садовой при внесении удобрений. *Овощи России*. 2021;(3):94-99.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-94-99>

Поступила в редакцию: 11.05.2021
Принята к печати: 01.06.2021
Опубликована: 25.06.2021

Tatyana E. Ivanova,
Elena V. Lekomtseva,
Tatyana N. Tutova,
Elena V. Sokolova,
Lyubov A. Nesmelova

FSBEI of HE Izhevsk State Agricultural Academy
Kirov St., Izhevsk, Russia, 426033

Conflict of interest. The author declare no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed equally to the writing of the article.

For citations: Ivanova T.E., Lekomtseva E.V., Tutova T.N., Sokolova E.V., Nesmelova L.A. Yield and quality of strawberries when applying fertilizers. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(3):94-99. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-3-94-99>

Received: 11.05.2021
Accepted for publication: 01.06.2021
Accepted: 25.06.2021

Урожайность и качество земляники садовой при внесении удобрений



Резюме

Актуальность. Одним из важнейших элементов технологии возделывания земляники садовой для повышения продуктивности и улучшения качества ягод является применение удобрений, способных регулировать рост, развитие, урожайность и качество продукции.

Материал и методика. В течение 2016-2018 годов в Удмуртской Республике изучали влияние предпосадочного внесения комплексных минеральных удобрений на урожайность и качество ягод земляники садовой. Проведен анализ метеорологических условий в период вегетации культуры по годам исследований. Приведены результаты использования комплексных удобрений «Азофоска», «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное» на землянике садовой при выращивании в условиях Удмуртской Республики.

Результаты. Выявлено, что применение данных удобрений по сравнению с контролем (Азофоска) способствует увеличению урожайности и положительно влияет на качество ягод. Отмечено последствие изучаемых удобрений на второй и третий год плодоношения земляники садовой. По результатам исследований наибольшая урожайность ягод земляники садовой получена в 2016 году в первый год плодоношения при внесении «Фаско-ягодное» (1,33 кг/м²). Припосадочное внесение удобрения «Фаско-ягодное» обеспечило достоверную прибавку урожайности во все сроки сборов ягод, в среднем за три года на 0,13 кг/м² при НСР₀₅ 0,04 кг/м². Содержание сухого вещества, водорастворимых сахаров и витамина С в ягодах соответствовало характеристике сорта Даренка и в большей степени зависело от метеорологических условий периода вегетации земляники садовой.

Ключевые слова: земляника садовая, комплексные удобрения, урожайность, качество плодов, Удмуртская Республика

Yield and quality of strawberries when applying fertilizers

Abstract

Relevance. One of the most important elements of the technology of cultivation of strawberries for increasing productivity and improving the quality of berries is the use of fertilizers that can regulate the growth, development, yield and quality of products.

Methods. During 2016-2018, the impact of pre-planting application of complex mineral fertilizers on the yield and quality of strawberries in the Udmurt Republic was studied. The analysis of meteorological conditions during the growing season of the crop according to the research results is carried out.

Results. The results of the use of complex fertilizers Azofoska, Perm-yagodnoye and Fusco-yagodnoye on garden strawberries when grown in the conditions of the Udmurt Republic are presented. It was found that the use of these fertilizers in comparison with the control (Azofoska) contributes to an increase in yield and has a positive effect on the quality of berries. The aftereffect of the studied fertilizers on the second and third year of fruiting of wild strawberries is noted. According to the results of research, the highest yield of berries of the garden strawberry was obtained in 2016 in the first year of fruiting when applying Chamfer-berry (1.33 kg/m²). The pre-planting application of the Fasko-Yagodnoye fertilizer provided a reliable increase in yield at all times of berry harvesting, and on average for three years by 0.13 kg/m² with an NSR of 0.04 kg/m². The content of dry matter, water-soluble sugars and vitamin C in the berries corresponded to the characteristics of the Darenka variety and to a greater extent depended on the meteorological conditions of the growing season of strawberries.

Keywords: strawberry garden, complex fertilizers, yield, fruit quality, Udmurt Republic

Введение

Земляника садовая является самой распространенной ягодной культурой, благодаря своей высокой экологической приспособляемости, легкости размножения и быстрому вступлению в плодоношение. Ягоды земляники – ценный продукт питания, источник витаминов, минеральных, органических и других соединений, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека. Земляника – многолетнее травянистое растение. Её можно выращивать в различных почвенно-климатических условиях. Произрастает земляника на всей территории Удмуртии. Первый урожай получают на следующий год после посадки. Земляника зимует под снегом и дает хорошие урожаи даже в северных районах, на средне- и легкосуглинистых почвах при использовании органических и минеральных удобрений.

При выращивании ягодных культур особое внимание уделяется качеству плодов. Важным показателем плодов, употребляемых в свежем виде, является вкус, который зависит от химического состава ягод. К показателям, определяющим качество ягод земляники, относятся сухое вещество, сахара, органические кислоты и витамин С.

Качество плодов земляники существенно зависит от сортовых особенностей, но может заметно изменяться под действием факторов внешней среды. Обменные процессы в растениях связаны с условиями освещения, водоснабжения и суммы активных температур. Для ранних сортов земляники садовой требуется за вегетацию сумм активных температур 1660°C [1]. В годы исследований (2016–2018 годы) сумма активных температур значительно варьировала и составила 2491, 1784 и 2286°C, соответственно. В Удмуртской Республике неблагоприятными погодными условиями для выращивания земляники садовой являются отсутствие осадков на фоне повышенных температур или, наоборот, повышенное количество осадков при недостаточном количестве тепла, что сказывается на химическом составе ягод земляники. Общеизвестно, что ягоды, созревающие в условиях дождливого прохладного лета, менее сладкие, более сочные и с большим содержанием витамина С.

Одним из основных факторов технологии выращивания земляники садовой является обеспечение элементами питания на весь период вегетации, поэтому при закладке плантаций необходимо припосадочное внесение органических и минеральных удобрений. На легких почвах органические и минеральные удобрения необходимо вносить систематически, так как они быстро мине-

рализируются и легко вымываются в нижние слои почвы, где нет корней земляники. Для стабильного плодоношения и получения высоких урожаев земляники садовой необходимо в течение вегетации культуры проводить подкормки. Исследованиями многих авторов доказано, что земляника садовая отзывчива на внесение удобрений, при этом она начинает не только наращивать вегетативную массу, но образует большое количество завязей и урожайность увеличивается. Поэтому, как указывает большинство авторов исследований по данной теме, без эффективного минерального питания выращивание земляники садовой является нерентабельным [2–15].

В последние годы выпускается большое разнообразие специализированных удобрений под сельскохозяйственные культуры, в том числе, под землянику садовую. В связи с этим возникла необходимость изучения влияния комплексных удобрений на продуктивность и качество земляники.

Цель исследований: сравнительная оценка действия различных видов комплексных удобрений на продуктивность и качество плодов земляники садовой.

Материалы и методы

В 2015–2018 годах были проведены исследования по изучению влияния комплексных удобрений «Азофоска», «Пермь-ягодное», «Фаско-ягодное» на продуктивность и качество плодов земляники садовой сорта Даренка. Опыт однофакторный, схема посадки – 90x50 см, учетная площадь делянки – 3,45 м². Варианты размещали систематическим методом в шестикратной повторности. Предшественником земляники садовой была горчица белая, которую использовали в качестве сидерата. Перед посадкой проведено фоновое внесение перегноя в дозе 60 т/га (общего азота – 1,76, фосфора – 5,15, калия – 0,23% на абсолютно сухое вещество, влажность – 64,6%). При посадке земляники садовой локально внесены комплексные удобрения в дозе по азоту 20 кг/га действующего вещества [16, 17, 18].

В качестве комплексных удобрений использованы:

«Азофоска» – универсальное минеральное удобрение, подходящее для всех типов садовых и огородных культур. Массовая доля питательных веществ: азот – 16%, фосфор – 16%, калий – 16%.

«Пермь-ягодное» – минеральное удобрение, предназначенное для основного внесения весной или осенью, и подкормок в период вегетации. Удобрение содержит оптимально подобранный для выращивания ягод всех необходимых питательных веществ, массовая доля которых составляет: азот – 18,5%, фосфор – 11,5%, калий – 22,5%.

Таблица 1. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка (2015 год)
Table 1. Agrochemical characteristics of the soil of the experienced plot (2015)

Тип гранулометрического состава	Гумус, %	рН _{KCl}	S	Hг	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
			ммоль/100 г			мг/кг	
Дерново-среднеподзолистая среднесуглинистая	1,97	5,31	1,79	19,7	91,4	349	135

«Фаско-ягодное» – высокоэффективное комплексное удобрение, специально разработанное для земляники, клубники и других ягодных культур. Содержит все необходимые для развития сильных кустов и обильного плодоношения питательные элементы, массовая доля которых составляет: азот – 12%, фосфор – 8%, калий – 8%, а также содержит Fe, Ca, Zn, Cu [19].

Опыт закладывали 15 августа 2015 года в п. Италмас Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве (табл.1).

В среднем по содержанию гумуса почва слабогумусирована (1,97%), кислотность близка к нейтральной. Степень насыщенности почв основаниями высокая. Обеспеченность почв подвижными формами фосфора очень высокая, а обменным калием – повышенная [17].

Ежегодно, в период нарастания листьев, была проведена подкормка посадок земляники садовой удобрением Флоргумат в дозе, рекомендованной производителем, при разбавлении 1:100. В течение вегетации 5 раз проводили рыхление почвы в междурядьях и рядах посадок. Сроки обработки земляники зависели от наличия сорняков и образования почвенной корки.

Земляника садовая при недостатке влаги сильно снижает рост и плодоношение. В проведенных исследованиях на количество и сроки полива влияли погодные условия. В 2015 году после посадки растений полив проводили 3 раза. В 2016, 2018 годах в период вегетации полив – 5 раз по мере необходимости. В 2017 году выпадение осадков было избыточным, поэтому землянику садовую не поливали.

Во все годы исследований проведено 5 сборов урожая и интервалом 2–3 дня, показатели качества определяли во второй срок сбора урожая по общепринятым методикам [20–24].

Результаты исследований

В годы исследований метеорологические условия для перезимовки земляники садовой были благоприятными. В 2015 году устойчивый снежный покров установился 10 ноября, что соответствует среднему

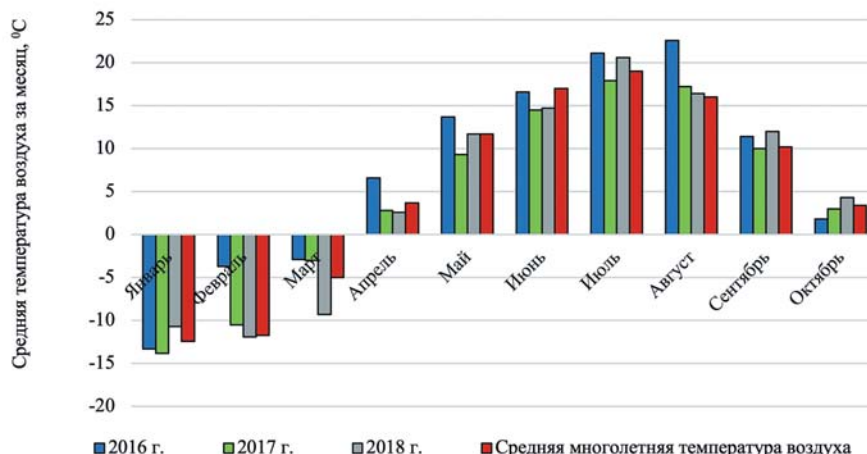


Рис.1. Средняя температура воздуха, °С
Fig.1. Average air temperature, °C

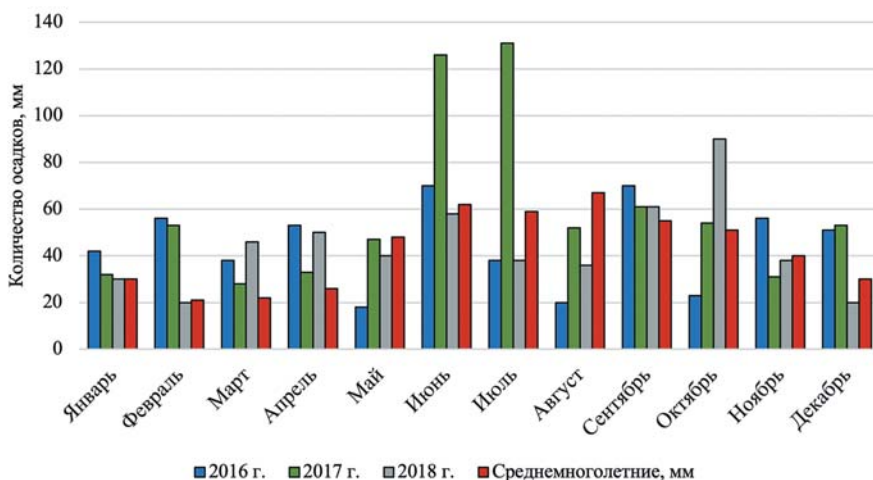


Рис.2. Сумма осадков, мм
Fig.2. Total precipitation, mm

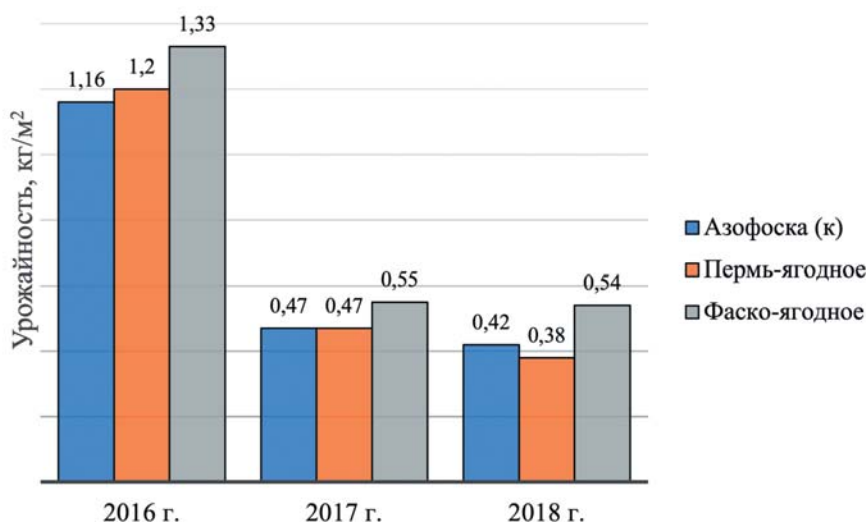


Рис. 3. Урожайность земляники садовой, кг/м² (НСП₀₅ 0,04 кг/м²)
Fig. 3. Yield of garden strawberries, kg/m²

ноголетним срокам, в 2016 году – 27 октября, на две недели раньше среднемноголетних сроков. В 2017 году снежный покров установился лишь во второй декаде января. В январе средняя температура воздуха в годы исследований (2016-2018 годы) составила -13,3; -13,8; -10,7°C, соответственно, при средней многолетней температуре воздуха -12,4°C.

В 2016 году отрастание земляники садовой было в начале второй декады апреля. В период вегетации земляники садовой температура воздуха во все декады превышала среднемноголетнюю на 2,0–2,9°C, выпадение осадков было недостаточное, наблюдалось интенсивное нарастание листьев, раннее цветение и формирование ягод, плодоношение земляники садовой продолжалось с 15 июня по 3 июля (рис. 1, 2).

В 2017, 2018 годах отрастание земляники садовой отмечено в конце апреля. В 2017 году в мае, июне и июле температура воздуха была ниже средней многолетней на 2,4; 2,5 и 1,1°C соответственно, осадков в июне выпало 208% от нормы, в результате формирование и созревание ягод было позднее, сборы ягод проводили с 9–21 июля.

В 2018 году в мае температура воздуха составила 11,7°C, что на уровне нормы, в июне – ниже на 2,3°C, осадков составило 83 и 94% от нормы, сборы урожая – с 30 июня по 10 июля.

Таким образом, формирование и созревание ягод земляники садовой в годы исследований в большей степени зависело от метеорологических условий.

Наибольшая урожайность земляники садовой отмечалась в 2016 году в первый год сбора урожая (рис. 3).

В последующие годы этот показатель в среднем снизился в 2,5–2,7 раз. Средняя урожайность в 2016 году составила 1,23 кг/м², в 2017 году – 0,5 кг/м² и в 2018 году – 0,45 кг/м². Припосадочное внесение удобрения «Фаско-ягодное» позволило существенно повысить урожайность во все сроки сборов ягод, в среднем за три года – на 0,13 кг/м² при НСР₀₅ 0,04 кг/м². По удобрениям «Азофоска» и «Пермь-ягодное» урожайность оказалась на одном уровне – 0,68 кг/м². Самой высокой урожайность была в первый год плодоношения земляники садовой при внесении «Фаско-ягодное» и составила 1,33 кг/м².

Ягоды земляники садовой характеризовались средним содержанием сухого вещества (табл. 2).

Таблица 2. Действие припосадочного удобрения на содержание сухого вещества в ягодах земляники садовой, %
Table 2. The effect of pre-planting fertilizer on the dry matter content in strawberries, %

Удобрения	2016 год	2017 год	2018 год
Азофоска (к)	10,1	9,2	10,5
Пермь-ягодное	10,3	9,5	10,9
Фаско-ягодное	10,0	9,9	11,5
НСР ₀₅	0,1	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Количество сухого вещества варьировало по годам и в зависимости от удобрений – от 9,2 до 11,5%. В 2016 году в варианте с удобрением «Пермь-ягодное» в сравнении с «Азофоска» отмечено увеличение содержания сухого вещества в ягодах земляники садовой на 0,2% при НСР₀₅ 0,1%. В среднем сухого вещества в плодах земляники садовой в 2017 году содержалось 9,5%, в 2018 году – 11,0%. Применение припосадочного удобрения не оказало влияния на этот показатель, однако наблюдалась тенденция его увеличения до 11,5% в варианте припосадочного внесения «Фаско-ягодное».

На содержание аскорбиновой кислоты в ягодах земляники садовой изучаемые варианты припосадочных удобрений в 2016 и 2018 годах существенного влияния не оказали (табл. 3).

Таблица 3. Действие припосадочного удобрения на содержание аскорбиновой кислоты в ягодах земляники садовой, мг/100 г
Table 3. The effect of pre-planting fertilizer on the content of ascorbic acid in strawberries, mg/100 g

Удобрения	2016 год	2017 год	2018 год
Азофоска (к)	12,8	56,5	14,9
Пермь-ягодное	13,6	69,6	14,3
Фаско-ягодное	12,0	74,8	15,5
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	3,4	F _ф <F ₀₅

В 2017 году, при пониженной температуре воздуха и избыточном выпадении осадков, ягоды отличались повышенным содержанием аскорбиновой кислоты. Последствие припосадочных удобрений «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное» проявилось в увеличении данного показателя на 13,0 и 18,3 мг/100 г соответственно при НСР₀₅ 3,4 мг/100 г. В 2016 и 2018 годах витамина С в плодах земляники садовой накапливалось лишь 12,0–15,5 мг/100 г.

Во все годы исследований содержание нитратов в ягодах земляники не превышало ПДК. В 2016 году в первый год плодоношения в плодах земляники садовой в среднем накапливалось нитратов 86,3 мг/кг (табл. 4). При внесении удобрений «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное» относительно контроля (Азофоска) выявлено существенное снижение накопления нитратов в продукции земляники на 25,7 и 31,0 мг/кг при НСР₀₅ 8,1 мг/кг. В 2017 году их содержалось в среднем 17,6 мг/100 г. Во второй год плодоношения в плодах земляники садовой более чем в два раза меньше накапливалось нитратов, чем в третий год плодоношения и почти в пять раз, чем в первый год. В 2017 году существенно меньше нитратов содержалось в ягодах земляники садовой, удобренной «Фаско-ягодное». Снижение составило 9,4 мг/кг в сравнении с контролем. В 2018 году содержание нитратов в продукции по вариантам значимо не различалось и изменялось в пределах 54,2–57,7 мг/кг.

Таблица 4. Действие припосадочного удобрения на содержание нитратов в ягодах земляники садовой, мг/кг
Table 4. The effect of pre-planting fertilizer on the content of nitrates in strawberries, mg / kg

Удобрения	2016 год	2017 год	2018 год
Азофоска (к)	105,2	20,9	54,2
Пермь-ягодное	79,5	20,3	54,9
Фаско-ягодное	74,2	11,5	57,7
НСР ₀₅	8,1	6,5	F _ф <F ₀₅

Таблица 5. Действие припосадочного удобрения на содержание водорастворимых сахаров в ягодах земляники садовой, %
Table 5. The effect of the pre-planting fertilizer on the content of water-soluble sugars in strawberries, %

Удобрения	2016 год	2017 год	2018 год
Азофоска (к)	8,0	7,0	9,2
Пермь-ягодное	8,5	7,4	9,5
Фаско-ягодное	8,5	7,9	9,7
НСР ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅	F _ф <F ₀₅

Таблица 6. Действие припосадочного удобрения на кислотность ягод земляники садовой, pH
Table 6. The effect of pre-planting fertilizer on the acidity of strawberries garden, pH

Удобрения	2016 год	2017 год	2018 год
Азофоска (к)	3,15	3,86	2,97
Пермь-ягодное	3,17	3,70	2,84
Фаско-ягодное	3,19	3,60	2,81
НСР ₀₅	0,01	0,02	0,04

Содержание водорастворимых сахаров в ягодах земляники в годы исследований варьировало от 7,0 до 9,7%, что соответствует характеристике сорта Даренка (табл. 5).

Существенных изменений по годам и изучаемым вариантам получено не было. Однако отмечалась тенденция снижения данного показателя в 2017 году, что, вероятно, связано с увеличением осадков в период сбора ягод.

В зависимости от метеорологических условий периода вегетации и припосадочного внесения удобрения кислотность мякоти ягод земляники садовой Даренка в наших исследованиях по годам колебалась от 2,81 до 3,86 (табл. 6).

Использование комплексных удобрений «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное» по сравнению с контрольным вариантом привело в 2016 году к достоверному увеличению кислотности ягод на 0,02 и 0,04, соответственно, при НСР₀₅ 0,01.

В 2017 году по всем изучаемым вариантам отмечены наибольшие значения данного показателя, который изменялся от 3,60 до 3,86. Самая высокая кислотность мякоти ягод земляники садовой – 3,86, была в контрольном варианте с Азофоской. По удобрениям «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное»

наблюдалось достоверное снижение кислотности мякоти ягод земляники на 0,16 и 0,10.

Самые низкие значения данного показателя по всем изучаемым вариантам выявлены на третий год исследований (2018 год). Достоверное снижение кислотности ягод земляники садовой на 0,13 и 0,16 при НСР₀₅ 0,04 выявлено по удобрениям «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное».

Таким образом, проведенные исследования (2016-2018 годы) по изучению припосадочного внесения комплексных минеральных удобрений («Азофоска», «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное») выявили положительное действие на урожайность ягод земляники садовой и улучшению их качества.

Выводы

В течение 3 лет изучения земляники садовой определены урожайность и качественные показатели плодов в зависимости от припосадочного внесения удобрений («Азофоска», «Пермь-ягодное» и «Фаско-ягодное»). Во все годы исследований и в среднем за 3 года достоверную прибавку урожайности обеспечило внесение удобрения «Фаско-ягодное». Максимальная урожайность была получена в первый год плодоношения земляники садовой. Установлено, что на биохимические показатели ягод в большей степени повлияли метеорологические условия вегетационного периода.

Об авторах:

Татьяна Евгеньевна Иванова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, ivanova.tan13@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3404-555X>
Елена Владимировна Лекомцева – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры агрохимии и почвоведения, agrotam@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9468-851X>
Татьяна Николаевна Тутова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, toutova@udm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5925-4334>
Елена Владимировна Соколова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, sokolowae@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0237-3041>
Любовь Александровна Несмелова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, lubownesmелова@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5409-2180>

About the authors:

Tatyana E. Ivanova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing, ivanova.tan13@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3404-555X>
Elena V. Lekomtseva – c Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, agrotam@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9468-851X>
Tatyana N. Tutova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Fruit and vegetable Growing, toutova@udm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5925-4334>
Elena V. Sokolova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing, sokolowae@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0237-3041>
Lyubov A. Nesmelova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Fruit and Vegetable Growing, lubownesmелова@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5409-2180>

• Литература

- Ежов Л.А. Творческий сад: Вопросы планировки, подбора культур, сортов, их размещения, технологии размещения и выращивания в условиях любительского сада. Пермь, 2003. 223 с.
- Караман И.П., Ткач В.В. Определение доз удобрений при возделывании земляники. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2009;22(2):401.
- Лекомцева Е.В., Иванова Т.Е., Зайцева Л.А. Применение подкормок на землянике садовой. Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции. Ижевск, 2017. С.43–46.
- Лекомцева Е.В., Иванова Т.Е., Иванов И.Л. Применение комплексных удобрений при выращивании земляники садовой. *Коньяевские чтения: материалы VI Международной научно-практической конференции*. Екатеринбург, 2018. С.175–178.
- Мирошниченко Н.В., Комиссарова И.В. Эффективность применения удобрений на развитие и урожайность земляники садовой в условиях Курганской области. *Вестник Курганской ГСХА*. 2016;2(18):48–51.
- Мушинский А.А., Аминова Е.В., Авдеева З.А. и др. Оценка сортов земляники садовой по биохимическому составу и товарным качествам в условиях Оренбургского Приуралья. *Садоводство и виноградарство*. 2019;(6):26–34. <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2019-6-26-34>
- Иванова Т.Е., Лекомцева Е.В., Соколова Е.В. и др. Сравнительная оценка комплексных удобрений при внесении под землянику садовую. *Аграрный вестник Урала*. 2021;3(206):19–28.
- Помятшьева Л.В., Коновалов С.Н., Келина А.В. Урожайность земляники садовой и содержание основных макроэлементов в почве насаждений при разных способах удобрения с капельным поливом. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2020;(6):165–171. <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-62-165-171>
- Причко Т.Г., Германова М.Г., Хилько Л.А. Некорневые подкормки, повышающие урожайность и качество ягод земляники (*Fragaria ananassa*) при погодных стрессах. *Сельскохозяйственная биология*. 2014;(5):120–126. <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2014.5.120rus>
- Сунцова О.В., Соколова Е.В., Семакина О.П. Сортоизучение земляники садовой. Высшему агрономическому образованию в Удмуртской Республике – 55 лет: материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 55-летию агрономического факультета. Ижевск, 2009. С.152.
- Тутова Т.Н. Влияние биологически активных веществ на листовые показатели рассады земляники ремонтантной. *Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Международной научно-практической конференции*. Ижевск, 2019. С.91–94.
- Хилько Л.А., Причко Т.Г. Эффективность применения минеральных удобрений при возделывании земляники. *Высокоточные технологии производства, хранения и переработки плодов и ягод: материалы Международной научно-практической конференции*. Краснодар. СКЗНИИСиВ, 2010. С.233–236.
- Hata F.T., Ventura M.U., Souza de J., Sayuri M. Plant Acceptance for Oviposition of *Tetranychus urticae* on Strawberry Leaves Is Influenced by Aromatic Plants in Laboratory and Greenhouse Intercropping Experiments. *Agronomy*. 2020;(47):513–521. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020193>
- Hoehne L., Altmayer T., Martini M. C. Effect of humus and soil substrates on production parameters and quality of organic strawberries. *Horticultura Brasileira*. 2020;(38):101–106. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620200116>
- Petkova Z., Nedyalkova K. Multiannual growing of remontant strawberries (opportunities for biological production). *Bulgarian journal of agricultural science*. 2020;26(3):513–519.
- Ezhov L.A., Kontsevoy M.G. All about berries. New Encyclopedia of the summer resident, Moscow: "RIPOLL CLASSIC", 2000. 448 p. (In Russ.)
- Methodological guidelines for conducting comprehensive monitoring of soil fertility of agricultural land. Moscow: FGNU "Rosinformagrotech", 2003. 240 p. (In Russ.)
- Moiseichenko V.F., Zaveryukha A.Kh., Trifonova M. . Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing and viticulture. Moscow: Kolos, 1994. 382 p. (In Russ.)
- Complex fertilizers [e-resource]. URL: <http://udobreniya.info/promyshlennye>. 24.07.2020 Date of treatment (In Russ.)
- GOST 24556-89 Products of fruit and vegetable processing. Methods for determining vitamin C. introduced 1990-01-01. M: ИПК Publishing House of Standards, 2003. 11 p. (In Russ.)
- GOST 28561-90. Fruit and vegetable processing products. Methods for determining dry matter or moisture. Entered 1991-07-01. Moscow: ИПК Publishing House of Standards, 2003. 10 p. (In Russ.)
- GOST 8756-13-87 Products of fruit and vegetable processing. Methods for determining sugars. Introduced 1995-12-10. Moscow: ИПК Publishing House of Standards, 1996. 10 p. (In Russ.)
- GOST 29270-95 Fruit and vegetable processing products. Methods for determining nitrates. Introduced 1995-12-10. Moscow: ИПК Publishing House of Standards, 1996. 10 p. (In Russ.)
- GOST ISO 750-213. Fruit and vegetable processing products. Methods for determining titratable acidity. Entered 2015-01-01. Reissued 12-2019. Moscow: Standartinform, 2019. 6 с.

• References

- Ezhov L.A. Creative garden: Issues of planning, selection of crops, varieties, their distribution, technology of placement and cultivation in the conditions of an amateur garden, Perm, 2003. 223 p. (In Russ.)
- Karaman I.P., Tkach V.V. Determination of fertilizers dozes for the strawberry culture. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2009;22(2):401. (In Russ.)
- Lekomtseva E.V., Ivanova T.E., Zaitseva L.A. Application of top dressing on strawberry garden. Scientifically grounded technologies for the intensification of agricultural production: materials of the International scientific and practical conference. Izhevsk, 2017. Pp. 43–46. (In Russ.)
- Lekomtseva E.V., Ivanova T.E., Ivanov I.L. The use of complex fertilizers in the cultivation of strawberry garden. *Konyaev readings: materials of the VI International Scientific and practical Conference*. Ekaterinburg, 2018. Pp. 175–178. (In Russ.)
- Miroshnichenko N.V., Komissarova I.V. The effectiveness of fertilizer application on the development and yield of garden strawberries in the conditions of the Kurgan region. *Bulletin of the Kurgan State Agricultural Academy*. 2016;2(18):48–51. (In Russ.)
- Mushinsky A.A., Aminova E.V., Avdeeva Z.A., Tumaeva T.A., Borisova A.A., Motyleva S.M. Evaluation of strawberry varieties by biochemical composition and commercial qualities under the conditions of Orenburg Urals. *Horticulture and viticulture*. 2019;(6):26–34. (In Russ.) <https://doi.org/10.31676/0235-2591-2019-6-26-34>
- Ivanova T.E., Lekomtseva E.V., Sokolova E.V. Comparative evaluation of complex fertilizers when applied under strawberries. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021;3(206):19–28. (In Russ.)
- Pomyakshcheva L.V., Kononov S.N., Kelina A.V. The strawberry yield and the contents of the main macronutrients in the soil of plantations with different fertilizer and drip irrigation. *Pomiculture and small fruits culture in Russia*. 2020;(62):165–171. (In Russ.) <https://doi.org/10.31676/2073-4948-2020-62-165-171>
- Prichko T.G., Germanova M.G., Khilko L.A. Foliar feeding to increase yield value and quality in strawberry (*Fragaria ananassa*) under meteorological stresses. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2014;(5):120–126. (In Russ.) <https://doi.org/10.15389/agrobiology.2014.5.120rus>
- Suntsova O.V., Sokolova E.V., Semaкина O.P. Variety study of garden strawberries. *Higher agronomic education in the Udmurt Republic-55 years: materials of the All-Russian Scientific and Practical conference dedicated to the 55th anniversary of the Faculty of Agronomy*. Izhevsk, 2009. P.152. (In Russ.)
- Tutova T.N. Influence of biologically active substances on leaf indicators of strawberry seedlings remontantnaya. *Agrarian science-agricultural production: materials of the International scientific and practical conference*. Izhevsk, 2019. Pp. 91–94. (In Russ.)
- Khilko L.A., Prichko T.G. Efficiency of mineral fertilizers application in strawberry cultivation. *High-precision technologies of production, storage and processing of fruits and berries: materials of the International scientific and practical Conference*. Krasnodar. 2010. Pp. 233–236. (In Russ.)
- Hata F.T., Ventura M.U., Souza de J., Sayuri M. Plant Acceptance for Oviposition of *Tetranychus urticae* on Strawberry Leaves Is Influenced by Aromatic Plants in Laboratory and Greenhouse Intercropping Experiments. *Agronomy*. 2020;(47):513–521. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020193>
- Hoehne L., Altmayer T., Martini M. C. Effect of humus and soil substrates on production parameters and quality of organic strawberries. *Horticultura Brasileira*. 2020;(38):101–106. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620200116>
- Petkova Z., Nedyalkova K. Multiannual growing of remontant strawberries (opportunities for biological production). *Bulgarian journal of agricultural science*. 2020;26(3):513–519.
- Ezhov L.A., Kontsevoy M.G. All about berries. New Encyclopedia of the summer resident, Moscow: "RIPOLL CLASSIC", 2000. 448 p. (In Russ.)
- Methodological guidelines for conducting comprehensive monitoring of soil fertility of agricultural land. Moscow: FGNU "Rosinformagrotech", 2003. 240 p. (In Russ.)
- Moiseichenko V.F., Zaveryukha A.Kh., Trifonova M. . Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing and viticulture. Moscow: Kolos, 1994. 382 p. (In Russ.)
- Complex fertilizers [e-resource]. URL: <http://udobreniya.info/promyshlennye>. 24.07.2020 Date of treatment (In Russ.)
- GOST 24556-89 Products of fruit and vegetable processing. Methods for determining vitamin C. introduced 1990-01-01. M: ИПК Publishing House of Standards, 2003. 11 p. (In Russ.)
- GOST 28561-90. Fruit and vegetable processing products. Methods for determining dry matter or moisture. Entered 1991-07-01. Moscow: ИПК Publishing House of Standards, 2003. 10 p. (In Russ.)
- GOST 8756-13-87 Products of fruit and vegetable processing. Methods for determining sugars. Introduced 1995-12-10. Moscow: ИПК Publishing House of Standards, 1996. 10 p. (In Russ.)
- GOST 29270-95 Fruit and vegetable processing products. Methods for determining nitrates. Introduced 1995-12-10. Moscow: ИПК Publishing House of Standards, 1996. 10 p. (In Russ.)
- GOST ISO 750-213. Fruit and vegetable processing products. Methods for determining titratable acidity. Entered 2015-01-01. Reissued 12-2019. Moscow: Standartinform, 2019. 6 p. (In Russ.)