

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-50-56>
УДК 634.75:631.81.095.337:631.445.24

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

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

*Автор для переписки:

lubownecmelowa@yandex.ru

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также в анализе экспериментальных данных и написании статьи.

Для цитирования: Иванова Т.Е., Лekomtseva Е.В., Несмелова Л.А., Соколова Е.В., Тутова Т.Н. Эффективность использования микробиологических удобрений при выращивании земляники садовой на дерново-среднеподзолистой почве. *Овощи России*. 2022;(2):50-56. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-50-56>

Поступила в редакцию: 25.02.2022

Принята к печати: 12.04.2022

Опубликована: 25.04.2022

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

FSBEI of HE Izhevsk State Agricultural Academy
16, Kirov St., Izhevsk, Russian Federation,
426033

*Corresponding author:

lubownecmelowa@yandex.ru

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

Author contributions: All authors reviewed and agreed to the published version of the manuscript.

For citations: Ivanova T.E., Lekomtseva E.V., Nesmelova L.A., Sokolova E.V., Tutova T.N. Efficiency of use of microbiological fertilizers in growing strawberry garden on soddy-medium podzolic soil. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(2):50-56. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-50-56>

Received: 25.02.2022

Accepted for publication: 12.04.2022

Published: 25.04.2022

Эффективность использования микробиологических удобрений при выращивании земляники садовой на дерново-среднеподзолистой почве

**Резюме**

В сельском хозяйстве все большее широкое распространение получает применение микробиологических удобрений. Наличие в них микроорганизмов позволяет улучшать плодородие почв, повышать продуктивность сельскохозяйственных культур, при этом обеспечивается выращивание экологически чистой продукции. Существует большое разнообразие микробиологических удобрений, поэтому определение вида препарата для земляники садовой при выращивании в условиях Удмуртской Республики является актуальным. Цель исследований: сравнительная оценка действия различных видов микробиологических удобрений на продуктивность земляники садовой.

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния микробиологических удобрений на урожайность и её структуру у земляники садовой проводили на территории ООО «Восточный» Завьяловского района Удмуртской Республики. В 2016, 2018 годах проведены исследования подкормки земляники садовой сорта Даренка первого и третьего года плодоношения микробиологическими удобрениями на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Схема опыта включала следующие варианты: Вода (контроль), Байкал ЭМ 1, Эмикс, Гумат ЭМ. Общая площадь делянки – 2,9 м². Учётная площадь делянки 1,8 м². Размещение вариантов систематическим методом, в шестикратной повторности. Сбор урожая проводили в пять сроков. Исследованиями доказано положительное влияние изучаемых микробиологических удобрений на продуктивность растений. Наибольшая урожайность ягод составила 833,6 г/м², была получена при использовании Байкал ЭМ 1. Самая крупная ягода получена в 2016 году, также при обработке препаратом Байкал ЭМ 1 и составила 14,5 г. Использование микробиологического удобрения Эмикс привело к увеличению количества ягод с куста. Так, в 2016 году их количество составило 45,2 шт.; в 2018 году – 42,0 шт.

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

Efficiency of use of microbiological fertilizers in growing strawberry garden on soddy-medium podzolic soil

Abstract

In agriculture, the use of microbiological fertilizers is becoming more and more widespread. The presence of microorganisms in them allows improving soil fertility, increasing the productivity of crops, while ensuring the cultivation of environmentally friendly products. There is a wide variety of microbiological fertilizers, so determining the type of preparation for garden strawberries when grown in the conditions of the Udmurt Republic is relevant. The purpose of the research: a comparative assessment of the effect of various types of microbiological fertilizers on the productivity of garden strawberries.

Materials and Methods. Studies on the effect of microbiological fertilizers on the yield and its structure of garden strawberries were carried out on the territory of Vostochny LLC, Zavyalovsky District, Udmurt Republic. In 2016, 2018 studies were carried out on the feeding of garden strawberries of the Darenka variety of the first and third years of fruiting with microbiological fertilizers on soddy-medium-podzolic medium-loamy soil. The scheme of the experiment included the following options: Water (control), Baikal EM 1, Emix, Humat EM. The total area of the plot is 2,9 m². The accounting area of the plot is 1,8 m². Placement of variants by a systematic method, in six-fold repetition.

Results. Harvesting was carried out in five terms. Studies have proven the positive effect of the studied microbiological fertilizers on plant productivity. The highest yield of berries was 833,6 g/m², which was obtained using Baikal EM 1. The largest berry was obtained in 2016, also when treated with Baikal EM 1, and amounted to 14,5 g. To increase the number of berries from the bush. So, in 2016 their number was 45,2; in 2018 – 42,0 pieces.

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

Земляника садовая – широко распространенная культура благодаря своей высокой пластичности, легкости размножения, быстрому вступлению в плодоношение, раннему созреванию ягод. Земляника очень пластична, ее можно выращивать в разнообразных почвенно-климатических условиях. Её продуктивность в значительной степени зависит от технологии выращивания. Многочисленными исследованиями доказано, что положительное влияние на урожайность оказывает правильный подбор сортов >1, 8, 17%, мульчирование >10%, подкормки удобрениями и использование биологически активных веществ >2-4, 6, 7, 9, 11–17%.

Актуальной проблемой плодоводства и ягодоведения продолжает оставаться повышение продуктивности культур и улучшение качества получаемой продукции. Одним из путей ее решения является использование микробиологических удобрений. На сегодняшний день известны микробные препараты, которые способны улучшать режим питания растений за счет активации и модификации почвенных процессов, переводя биогенные элементы в более доступную для растений форму. Кроме того, микроорганизмам свойственно подавление развития болезней и вредителей, что улучшает продуктивность растений и влияет на качество получаемой продукции. Положительным свойством микробиологических удобрений является возможность их использования на любой стадии развития растений.

удобрений не всегда доказана, а исследований их действия на плодовых и ягодных культурах не выявлено. Поэтому является актуальным определить какой из видов ЭМ препаратов больше подходит для земляники садовой при выращивании в условиях Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве.

Цель исследований: сравнительная оценка действия различных видов микробиологических удобрений на продуктивность земляники садовой.

Материалы и методы

В 2016 и 2018 годах был проведён мелкоделяночный опыт по изучению эффективности подкормки земляники садовой сорта Даренка первого и третьего года плодоношения микробиологическими удобрениями на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве. Исследования проводили по общепринятым методикам >5%.

Опыт однофакторный. В опыте 4 варианта: вода (контроль), Байкал ЭМ 1, Эмикс, Гумат ЭМ. Общая площадь делянки – 2,9 м². Учётная площадь делянки – 1,8 м². Размещение вариантов систематическим методом, в шестикратной повторности. Сбор урожая проводили в пять сроков. Опыты закладывали в п. Италмас Завьяловского района Удмуртской Республики на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве.

По содержанию гумуса почва среднегумусированная

Таблица 1. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Тип гранулометрического состава	Гумус, %	pH _{KCl}	S	Hг	V, %	P ₂ O ₅	K ₂ O
			ммоль/100 г			мг/кг	
Дерново-среднеподзолистая	2,1	5,85	19,2	1,79	89	335	155

Проведенные исследования по изучению действия микробиологических удобрений на различных культурах и в разных климатических условиях показывают неоднозначное действие изучаемых препаратов на растения.

Так, при использовании Эмикса-У на томатах при выращивании в полевых условиях на выщелоченных черноземах привело к повышению урожайности плодов на 28,3 % >9%.

В исследованиях ВНИИ зернобобовых и крупяных культур микробиологические удобрения при подкормках чечевицы увеличили урожайность зерна на 20 ц/га, массу 1000 зерен и повышению белка в зерне >7%.

В Пензенской области в результате инокуляции семян и в сочетании с обработкой вегетирующих органов кормовых бобов удобрением Байкал ЭМ 1 произошло повышение урожайности и качества семян, улучшилась выживаемость растений >6%.

Подкормка микробиологическими удобрениями в фазу бутонизации сои в условиях Чувашской Республики обеспечила прибавку урожая на 35,4–93,0 %, увеличила содержание в семенах сырого протеина, клетчатки, сырой золы >2%.

При этом эффективность микробиологических

на (2,1%). Почва близка к нейтральной. Степень насыщенности основаниями высокая. Обеспеченность почвы подвижным фосфором очень высокая, обменным калием повышенная.

Агрохимические показатели почвы опытного участка дают большие возможности в получении высоких урожаев земляники садовой и изучения микробиологических удобрений Байкал ЭМ 1, Эмикс, Гумат ЭМ.

Предшественником земляники садовой был картофель. Землянику высаживали 7 августа 2015 года, схема посадки 90x50 см. Обработка почвы включала вспашку мотоблоком Агрос-341 с боронованием. Перед посадкой локально был внесен перегной в дозе 60 т/га и удобрение Пермь-ягодное 250 кг/га в физическом весе.

Земляника садовая при недостатке влаги сильно снижает рост и плодоношение. Количество и сроки полива зависят от погодных условий. Землянику поливали 4 раза за сезон, два раза после полива проводили подкормку микробиологическими удобрениями Байкал ЭМ 1, Эмикс, Гумат ЭМ. Микробиологические удобрения вносили в виде полива в первый раз в период отрастания листьев и второй – через 10 дней по схеме опыта в дозах,

рекомендованных производителями микробиологических удобрений при разбавлении 1:100. Уборку проводили в 5 сроков при созревании ягод.

Результаты исследований

В августе 2015 году в период посадки земляники садовой средняя температура воздуха составила – 13,8°С, что ниже нормы на 2,2°С. Осадков выпало на 90% больше среднемноголетних данных, что оказало положительное влияние на приживаемость земляники садовой. В осенний период в сентябре и ноябре температура воздуха была выше среднемноголетней, в октябре ниже на 2,4°С. В сентябре осадков выпало на 45% меньше нормы, а в октябре и ноябре больше соответственно на 29 и 70%. Устойчивый снежный покров установился 27 октября, раньше среднемноголетних сроков на две недели. Высота снежного покрова была достаточна для перезимовки земляники садовой. Аномальных явлений погоды в зимний период для земляники садовой не наблюдалось.

Средняя температура мая 2016 года – 13,7°С, что на 2,0°С выше среднемноголетней. В мае осадков выпало на 62% меньше среднемноголетних данных. В период формирования и созревания ягод земляники садовой температура воздуха была оптимальной и составила во вторую и третью декады июня 18,7 и

17,7°С. В период сбора урожая в 2016 году (15.06–03.07) среднесуточная температура воздуха в основном была выше нормы и отмечены значительные колебания ночных минимумов 8,9-18,9°С. За этот период отмечено 2 очень обильных ливня суммой по 14 мм. Таким образом, в 2016 году в период вегетации земляники садовой температура воздуха была оптимальной, выпадение осадков неравномерное и недостаточное, в результате цветение, формирования и созревание ягод наступило в более ранние сроки.

Среднесуточная температура августа 2017 года была 17,2°С, отклонение от среднемноголетней нормы – 1,2°С. Сумма осадков составила 52 мм. В сентябре, октябре температура воздуха была прак-

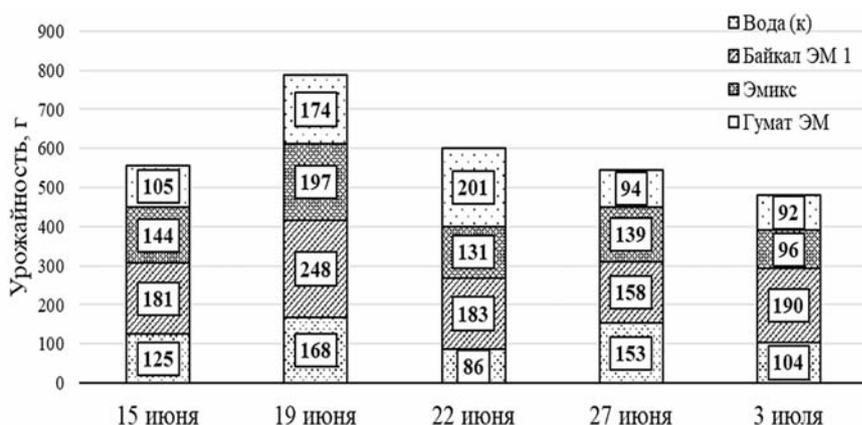


Рис. 1. Урожайность земляники садовой по срокам сборов, г/м² (2016 год)

Таблица 2. Влияние микробиологических удобрений на показатели продуктивности земляники садовой по срокам сборов, 2016 год

Вариант	15 июня	19 июня	22 июня	27 июня	3 июля
количество ягод с куста, шт.					
Вода (к)	4,3	7,0	4,0	8,3	5,8
Байкал ЭМ 1	4,8	7,7	6,0	7,2	4,7
Эмикс	6,0	10,0	10,3	9,2	9,8
Гумат ЭМ	3,0	7,7	5,8	10,2	5,2
НСР ₀₅	1,1	1,2	1,3	1,1	1,1
масса одной ягоды, г					
Вода (к)	13,3	11,0	10,0	8,4	8,4
Байкал ЭМ 1	17,2	15,1	14,2	10,2	18,7
Эмикс	11,3	9,0	5,9	7,0	4,4
Гумат ЭМ	16,2	10,7	15,8	7,6	8,3
НСР ₀₅	2,8	2,0	2,2	1,3	1,9
масса ягод с куста, г					
Вода (к)	57	76	39	70	47
Байкал ЭМ 1	82	113	83	72	87
Эмикс	66	89	59	64	44
Гумат ЭМ	48	81	91	77	43
НСР ₀₅	10	9	9	6	8

тически на уровне среднемультилетней. Устойчивый снежный покров установился 10 ноября, что соответствует среднемультилетним срокам. Ноябрь, декабрь, январь характеризовались теплой погодой с превышением температуры на 4,3, 3,1 и 1,7°C. Осадков за зимние месяцы (декабрь, январь, февраль) составило 100, 95, 209% от среднемультилетних.

В период возобновления вегетации (апрель 2018 года), формирования цветonoсов и цветения (июнь) температура воздуха была ниже на 1,1 и 2,3°C, в результате созревание ягод наступило позже и первый сбор провели 30 июня. Таким образом, в 2018 году в период вегетации земляники садовой температура воздуха в апреле, июне была ниже нормы, в мае на уровне среднемультилетней, выпадение осадков недостаточное, что не очень благоприятно повлияло на вегетацию и продуктивность земляники садовой.

В течение двух лет, в 2016 и 2018 годах изучали влияние микробиологических удобрений на урожайность земляники садовой сорта Даренка и элементы ее структуры. В 2017 году подкормка земляники садовой микробиологическими удобрениями не проводилась.

Применение микробиологических удобрений в 2016 году оказало существенное влияние на продуктивность земляники садовой (рис. 1).

Полив растений земляники садовой препаратом Байкал ЭМ 1 позволил получить достоверно высокий урожай по срокам сбора, кроме четвертого. Препарат Эмикс проявил свое положительное воздействие на урожайность земляники садовой только во второй и третий сроки сбора, превышение получено 29 и 45 г/м². Применение Гумат ЭМ позволило получить наивысшую урожайность в третий срок сбора продукции – 201 г/м².

Урожайность складывалась из массы ягод и их количества с куста. Наибольшее количество ягод сформировалось по всем срокам сбора при применении удобрения Эмикс (табл. 2), превышение контроля составило 1,7-6,3 шт. При удобрении земляники садовой Гуматом ЭМ увеличение числа ягод с куста отмечено 22 июня и 27 июня на 1,8 и 1,9 шт.

Достоверно меньше ягод собрали 27 июня и 3 июля на 1,1 шт. при использовании препарата Байкал ЭМ 1 и 15 июня на 1,3 шт. при применении препарата Гумат ЭМ в сравнении с контролем. Во все сроки сбора ягод применение Байкал ЭМ 1 привело к увеличению массы ягоды на 2,2-4,3 г. Использование удобрения Эмикс снизило данный показатель. Применение Гумата ЭМ привело к увеличению массы ягоды на 2,9 г при сборе 15 июня, на 5,8 г при сборе – 22 июня, в остальные сроки масса ягод была на уровне контроля.

Масса ягод с куста по срокам сбора также зависела от применяемого микробиологического удобрения. Исследования выявили существенно большую массу ягод с куста при удобрении Байкалом

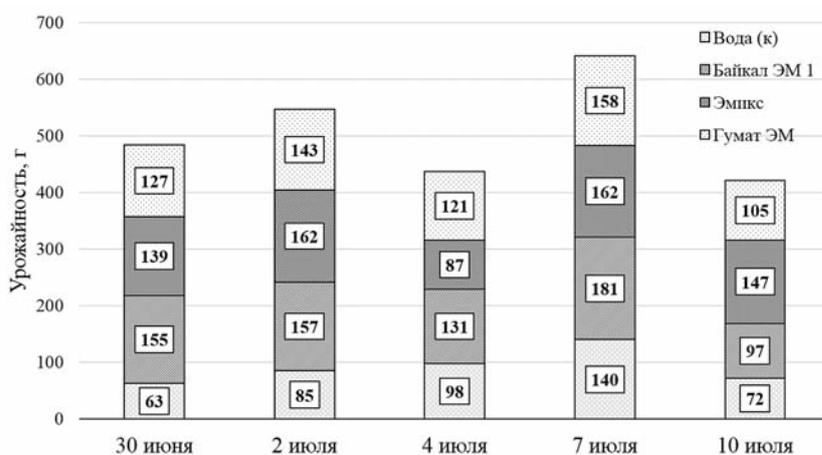


Рис. 2. Урожайность земляники садовой по срокам сборов, г/м² (2018 год)

ЭМ 1 в первый срок сбора ягод – на 25 г, второй срок – на 37 г, третий – на 44 г и последний срок – на 40 г. Применение Эмикс привело к существенному повышению массы ягод с куста при втором сборе – на 13 г и третьем сборе – на 20 г. При использовании Гумата ЭМ отмечалось увеличение этого показателя только при сборе урожая 22 июня (третий сбор) – на 52 г и 27 июня (четвертый сбор) – на 7 г.

Применение препарата Байкал ЭМ 1 способствовало увеличению общей урожайности на 309 г/м², Гумат ЭМ – на 108 г/м² и Эмикс – на 69 г/м² в сравнении с контролем (вода) при НСР₀₅=68 г/м² (табл. 3).

Достоверно увеличилась средняя масса ягоды при поливе Байкал ЭМ 1 на 4,6 г, Гуматом ЭМ на 1,0

Таблица 3. Влияние микробиологических удобрений на урожайность земляники садовой и ее структуру (2016 год)

Вариант	Общая урожайность, г/м ²	Продуктивность (масса ягод с куста), г	Средняя масса ягоды, г	Общее количество ягод с куста, шт.
Вода (к)	638	289	9,9	29,9
Байкал ЭМ 1	947	437	14,5	30,3
Эмикс	707	321	7,2	45,2
Гумат ЭМ	746	339	10,9	31,8
НСР ₀₅	68	26	1,0	3,5

Таблица 4. Влияние микробиологических удобрений на показатели продуктивности земляники садовой по срокам сборов, 2018 год

Вариант	30 июня	2 июля	4 июля	7 июля	10 июля
количество ягод земляники, шт.					
Вода (к)	2,3	4,8	6,3	9,2	6,0
Байкал ЭМ 1	5,0	8,7	6,3	11,3	8,3
Эмикс	5,5	7,7	5,7	10,7	11,8
Гумат ЭМ	4,8	6,5	7,3	9,3	7,7
НСР ₀₅	0,7	0,9	F _ф <F ₀₅	1,1	1,2
масса ягоды, г					
Вода (к)	11,8	8,1	6,9	7,0	5,1
Байкал ЭМ 1	13,6	8,3	9,4	7,2	5,2
Эмикс	11,0	9,8	6,7	7,0	6,0
Гумат ЭМ	11,6	9,7	7,4	7,8	6,2
НСР ₀₅	1,4	0,7	1,1	0,7	0,6
продуктивность растений (масса ягод с куста), г					
Вода (к)	29	39	45	64	32
Байкал ЭМ 1	70	71	59	82	44
Эмикс	63	73	40	74	67
Гумат ЭМ	58	62	55	72	48
НСР ₀₅	5	7	6	8	8

г. Полив растений земляники садовой Эмиксом, наоборот, привел к значимому снижению массы ягоды на 2,7 г в сравнении с контролем, однако, было отмечено существенное увеличение количества ягод на 15,3 шт., что и привело к повышению общей массы ягод с куста и урожайности. Общая масса ягод с куста достоверно увеличилась при использовании всех микробиологических удобрений: при использовании Байкала ЭМ 1 – на 148 г, Гумата ЭМ – на 50 г и Эмикс – на 32 г в сравнении с контролем при НСР₀₅=26 г. При удобрении растений земляники садовой микробиологическими удобрениями Байкал ЭМ 1 и Гумат ЭМ общая урожайность выросла за счет увеличения массы ягоды.

В 2018 году во все сроки сборов применение микробиологических удобрений Байкал ЭМ 1 и Гумат ЭМ обеспечило достоверное повышение уро-

жайности земляники садовой, по удобрению Эмикс прибавки урожайности получены кроме третьего срока сбора (рис. 2).

Применение микробиологических удобрений обеспечило существенное увеличение урожайности земляники садовой в первый срок сбора (30 июня) на 64-92 г/м². Наибольшая прибавка урожайности получена в варианте опыта с применением удобрения Байкал ЭМ 1.

Во второй срок сбора (2 июля) относительно контроля отмечено повышение урожайности при применении удобрений на 58-76 г/м², однако по удобрению Гумат ЭМ наблюдалось снижение данного показателя в сравнении с удобрениями Байкал ЭМ 1 и Эмикс.

Высокая урожайность при сроке сбора ягод 4 июля получена в вариантах опыта с применением

Таблица 5. Влияние микробиологических удобрений на урожайность земляники садовой и ее структуру, 2018 год

Вариант	Урожайность, г/м ²	Продуктивность (масса ягод с куста), г	Средняя масса ягоды, г	Общее количество ягод с куста, шт.
Вода (к)	458	208	7,8	30,1
Байкал ЭМ 1	720	330	8,7	40,0
Эмикс	697	317	8,1	42,3
Гумат ЭМ	654	297	8,6	36,0
НСР ₀₅	52	24	0,6	4,0

Таблица 6. Влияние микробиологических удобрений на урожайность земляники садовой и ее структуру (среднее за два года)

Вариант	Урожайность, г/м ²	Общее количество ягод с куста, шт.	Средняя масса ягоды, г
Вода (к)	548	29,7	8,8
Байкал ЭМ 1	834	35,0	11,6
Эмикс	702	43,4	7,6
Гумат ЭМ	700	33,8	9,8
НСР ₀₅	55	3,1	1,3

удобрений Байкал ЭМ 1 и Гумат ЭМ, превышение относительно контроля составило 33 и 23 г/м². В варианте с применением удобрения Эмикс, существенных различий по сравнению с контролем, не наблюдалось.

Наибольшая урожайность земляники садовой в срок сбора 7 июля отмечена при применении микробиологического удобрения Байкал ЭМ 1, превышение от контроля составило 41 г/м².

В последний срок сбора (10 июля) максимальная урожайность земляники садовой получена при использовании микробиологического удобрения Эмикс разница с контролем составила 75 г/м² (НСР₀₅=17 г/м²).

Количество ягод на кусте в разные сроки сбора земляники садовой, кроме 4 июля, существенно зависело от подкормки микробиологическими удобрениями (табл. 4).

При сроках сбора 30 июня, 2 июля и 10 июля во всех изучаемых вариантах опыта с применением микробиологических удобрений получено существенное увеличение количества ягод – от 1,7 до 5,8 шт. Самое большое количество ягод на кусте было отмечено при сроке сбора 7 июля – при применении удобрений Байкал ЭМ 1 и Гумат ЭМ, а Эмикс – в последний срок сбора.

Средняя масса ягоды во все сроки сборов значительно отличалась по вариантам. Следует отметить, что самая высокая масса ягоды получена в первый сбор 30 июня и варьировала от 11,6 до 13,6 г, что почти в два раза выше массы ягод, собранных в последний срок сбора 10 июня – 5,1-6,2 г. Действие изучаемых микробиологических удобрений на данный показатель было неоднозначно. Удобрение Байкал ЭМ 1 существенно повысил массу ягоды в первый и третий сроки сборов на 1,8 и 2,5 г, Эмикс – во второй и последний сроки сборов на 1,7 и 0,9 г, Гумат ЭМ во второй, четвертый и последний сроки сборов на 1,6, 0,8 и 1,1 г.

Микробиологические удобрения оказали также влияние на продуктивность растений (массу ягод с куста). Удобрения Байкал ЭМ 1 и Гумат ЭМ по всем срокам сбора обеспечили существенное увеличение массы ягод с куста на 10-59 г, положительное влияние удобрения Эмикс на данный показатель отмечено по срокам сбора, кроме третьего (4 июля).

В 2018 году применение препарата Байкал ЭМ 1 способствовало увеличению общей урожайности на 262 г/м², Эмикс – на 239 г/м² и Гумат ЭМ – на 196

г/м² в сравнении с контролем (вода) при НСР₀₅=52 г/м² (табл. 5).

Продуктивность достоверно увеличилась при использовании всех микробиологических удобрений: Байкала ЭМ 1 – на 122 г, Эмикс – на 109 г и Гумата ЭМ – на 89 г в сравнении с контролем при НСР₀₅=24 г. При применении микробиологических удобрений количество ягод с куста варьировало от 36,0 до 42,3 шт. При удобрении растений земляники садовой микробиологическими удобрениями Байкал ЭМ 1, Эмикс и Гумат ЭМ общая урожайность выросла за счет увеличения средней массы ягоды и количества ягод с куста.

Все микробиологические удобрения в среднем за два года исследований оказали существенное влияние на урожайность земляники садовой (табл. 6).

Наибольшая урожайность земляники садовой была получена в варианте опыта с применением микробиологического удобрения Байкал ЭМ 1, превышение над остальными вариантами составило 134-286 г/м². Средняя масса ягоды в данном варианте на 1,8-4,0 г выше, чем в других вариантах. Самое большее количество ягод на кусте выявлено в варианте с применением микробиологического удобрения Эмикс, этот показатель увеличился в среднем на 13,7 шт. в сравнении с контролем.

Таким образом, проведенные исследования (2016 и 2018 годы) по изучению микробиологических удобрений Байкал ЭМ 1, Эмикс и Гумат ЭМ выявили положительное действие на урожайность ягод земляники садовой при выращивании в Удмуртской Республике на дерново-среднеподзолистой почве.

Выводы

1. В среднем за два года все изучаемые микробиологические удобрения существенно увеличили урожайность земляники садовой, наибольшая урожайность ягод была получена при использовании Байкал ЭМ 1. Превышение составило 16-34% в сравнении с остальными вариантами.

2. Средняя масса ягоды существенно изменялась по годам. В 2016 и 2018 годах самая большая масса ягоды была получена при применении Байкал ЭМ 1 и составила в среднем за два года – 11,6 г.

3. Подкормка земляники садовой микробиологическим удобрением Эмикс привела к увеличению количества ягод с куста в оба года исследований в среднем в 1,2-1,5 раз в отличие от других применяемых микробиологических удобрений.

Об авторах:

Татьяна Евгеньевна Иванова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и ово-щеводства, 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>

Любовь Александровна Несмелова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и ово-щеводства, автор для переписки, lubownesmelowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5409-2180>

Елена Владимировна Соколова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и ово-щеводства, sokolowae@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-0237-3041>

Татьяна Николаевна Тутова – кандидат с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и ово-щеводства, toutova@udm.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5925-4334>

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 – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of Agrochemistry and Soil Science, agrotam@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9468-851X>

Lyubov A. Nesmelova – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor of the Department of fruit and vegetable growing, Correspondence Author, lubownesmelowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5409-2180>

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>

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>

• **Литература**

1. Арифова З.И. Продуктивность сортов земляники садовой (*fragaria ananassa* Duch.) в зависимости от применения микробиологических препаратов. ISSN 0513-1634 *Бюллетень ГНБС*. 2017;(122):35-40.
2. Елисеева Л.В., Каюкова О.В., Елисеев И.П. Влияние подкормок микробиологическими удобрениями на урожай и качество семян сои. *Вестник Курской ГСХА*. 2019;(2):33-38.
3. 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.
4. Лекомцева Е.В., Иванова Т.Е., Иванов И.Л. Применение комплексных удобрений при выращивании земляники садовой. Коняевские чтения: материалы VI Международной научно-практической конференции. Екатеринбург, 2018. С.175-178.
5. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодородии, ово-щеводстве и виноградарстве. Москва: Колос, 1994. 382 с.
6. Остобородова Н.И. Продуктивность кормовых бобов при использовании микробиологического удобрения Байкал ЭМ 1. *Нива Поволжья*. 2009;1(10):39-42.
7. Сироткина Е.Н. К вопросу микробиологических препаратов и удобрений для чечевицы. *Селекция и сорторазведение садовых культур*. 2021;8(1-2):68-70.
8. Сунцова О.В., Соколова Е.В., Семкина 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.
9. Тосунов Я.К., Барчукова А.Я., Чернышева Н.В. Эффективность применения микробиологического удобрения Эмикс-у при возделывании томата. *Плодородие*. 2020;(6):66-69.
10. Тутова Т.Н. Реакция сортов земляники садовой на мульчирование // Научно обоснованные технологии интенсификации сельскохозяйственного производства: материалы Международной научно-практической конференции в 3-х томах. Ижевск, 2017. С.137-141.
11. Тутова Т.Н., Полякова И.В. Морфологические показатели рассады земляники ремонтантной в зависимости от некорневой подкормки. *Евразийский союз ученых (ЕСУ)*. 2018;10(55):40-42.
12. Иванова Т.Е., Лекомцева Е.В., Соколова Е.В., Тутова Т.Н., Несмелова Л.А. Сравнительная оценка комплексных удобрений при внесении под землянику садовую. *Аграрный вестник Урала*. 2021;3(206):19-29.
13. 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>
14. 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.
15. 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;10(2):193. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020193>
16. 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>
17. Petkova Z., Nedyalkova K. Multiannual growing of remontant strawberries (opportunities for biological production). *Agrojournal*. 2020;(26):513-519.

• **References**

1. Arifova Z.I. Productivity of garden strawberry varieties (*fragaria ananassa* Duch.) depending on the use of microbiological preparations. ISSN 0513-1634 *Bulletin of GNBS*. 2017;(122):35-40. (In Russ.)
2. Eliseeva L.V., Kayukova O.V., Eliseev I.P. Influence of fertilizing with microbiological fertilizers on the yield and quality of soybean seeds. *Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2019;(2):33-38. (In Russ.)
3. Lekomtseva E.V., Ivanova T.E., Zaitseva L.A. The use of fertilizing on garden strawberries. Science-based technologies for the intensification of agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference. Izhevsk, 2017. P.43-46. (In Russ.)
4. Lekomtseva E.V., Ivanova T.E., Ivanov I.L. The use of complex fertilizers in the cultivation of garden strawberries. Konyayev readings: materials of the VI International scientific-practical conference. Yekaterinburg, 2018. P.175-178. (In Russ.)
5. Moiseichenko V.F., Zaveryukha A.Kh., Trifonova M.F. Fundamentals of scientific research in fruit growing, vegetable growing and viticulture. Moscow: Kolos, 1994. 382 p. (In Russ.)
6. Ostoborodova N.I. Productivity of fodder beans when using microbiological fertilizer Baikal EM 1. *Niva Povolzhya*. 2009;1(10):39-42. (In Russ.)
7. Sirotkina E.N. On the issue of microbiological preparations and fertilizers for lentils. *Breeding and variety cultivation of horticultural crops*. 2021;8(1-2):68-70. (In Russ.)
8. Suntsova O.V., Sokolova E.V., Semakina O.P. Variety study of garden strawberries. Higher agronomic education in the Udmurt Republic is 55 years old: 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.)
9. Tosunov Ya.K., Barchukova A.Ya., Chernysheva N.V. The effectiveness of the use of microbiological fertilizer Emiks-u in the cultivation of tomato. *Fertility*. 2020;(6):66-69. (In Russ.)
10. Tutova T.N. Reaction of garden strawberry varieties to mulching. Science-based technologies for the intensification of agricultural production: materials of the International scientific-practical conference in 3 volumes. Izhevsk, 2017, pp. 137-141. (In Russ.)
11. Tutova T.N., Polyakova I.V. Morphophysiological parameters of remontant strawberry seedlings depending on foliar feeding. *Eurasian Union of Scientists (ESU)*. 3 part. 2018;10(55):40-42. (In Russ.)
12. Ivanova T.E., Lekomtseva E.V., Sokolova E.V., Tutova T.N., Nesmelova L.A. Comparative evaluation of complex fertilizers when applied under garden strawberries. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2021;3(206):19-29. (In Russ.)
13. 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>
14. Khilko L.A., Prichko T.G. The effectiveness of the use of mineral fertilizers in the cultivation of strawberries. High-precision technologies for the production, storage and processing of fruits and berries: materials of the International Scientific and Practical Conference. Krasnodar. SKZNIISIV, 2010. P.233-236. (In Russ.)
15. 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;10(2):193. <https://doi.org/10.3390/agronomy10020193>
16. 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>
17. Petkova Z., Nedyalkova K. Multiannual growing of remontant strawberries (opportunities for biological production). *Agrojournal*. 2020;(26):513-519.