

Научная статья
УДК 634.75
EDN LNCJNI

**Биологические особенности и минеральное питание
земляники садовой (аналитический обзор)**

Елизавета Андреевна Кулясова¹, студент магистратуры
Научный руководитель – Татьяна Николаевна Черноситова²,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
^{1, 2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия, lizaveta92001@mail.ru

Аннотация. На основе проведенного обзора научных публикаций, сделан вывод, что при разработке системы удобрений необходимо поддерживать баланс элементов минерального питания для продуктивного роста и развития растений. Следует учитывать, что микроэлементы накапливаются в корнях растения земляники садовой, поэтому важно следить за содержанием элементов питания, которые влияют на корневую систему.

Ключевые слова: земляника садовая, фазы роста, макроэлементы, микроэлементы

Для цитирования: Кулясова Е. А. Биологические особенности и минеральное питание земляники садовой (аналитический обзор) // Молодежный вестник дальневосточной аграрной науки : сб. студ. науч. тр. Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. Вып. 9. С. 70–77.

Original article

**Biological features and mineral nutrition
of strawberries (analytical review)**

Elizaveta A. Kulyasova¹, Master's Degree Student
Scientific advisor – Tatyana N. Chernositova², Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
^{1, 2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
lizaveta92001@mail.ru

Abstract. Based on the review of scientific publications, it is concluded that when developing a fertilizer system, it is necessary to maintain a balance of mineral nutrition elements for productive plant growth and development. It should be borne in mind that trace elements accumulate in the roots of the strawberry plant, so it is important to monitor the content of nutrients that affect the root system.

Keywords: strawberry, growth phases, macronutrients, micronutrients

For citation: Kulyasova E. A. Biological features and mineral nutrition of strawberries (analytical review). Proceedings from *Molodyozhnyj vestnik dal'nevostochnoj agrarnoj nauki* – *Youth Bulletin of the Far Eastern Agrarian Science*. (PP. 70–77), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

Земляника садовая – одна из самых востребованных ягодных культур. Из-за насыщенного вкуса, сладости, сочности и неповторимого аромата ее любят по всему миру. На мировом рынке ежегодно растут объемы производства, внутреннего потребления, экспорта, а также импорта свежей земляники садовой. Причиной является высокий потребительский спрос и продуктивность ягодного агробизнеса [1].

Цель работы – проанализировать научные публикации по потребности земляники садовой в основных элементах минерального питания.

Земляника садовая (*Fragaria* × *ananassaduch.*) является многолетним травянистым растением, у которого происходит постоянное обновление листьев. В надземную часть куста земляники входят листья, цветоносы и усы с розетками, однолетние рожки с верхушечными и пазушными почками [2].

Корневая система земляники садовой мочковатая, она имеет очень хорошее разветвление и располагается близко к поверхности почвы на глубине до 30 см. Вся корневая система представлена придаточными корнями, которые густо покрывают молодые части корневища. Корни растут весь период вегетации, но наиболее активно – весной и по окончании плодоношения [3].

Листья земляники садовой тройчатые; овальной, яйцевидной либо яйцевидно-ромбической формы; темно-зеленого цвета; в зависимости от вида могут быть крупными или среднего размера; край листа зубчатый. Листовые пластинки расположены на черешках, высота которых около 25 см. Опушение имеет только нижняя часть листьев [4].

Плод земляники садовой называется ягодой, и образуется в результате

разросшегося сочного цветоложа. В биохимический состав ягоды входит 86–90 % воды; в 100 г ягод содержатся в среднем 8 г сахаров, 0,8–1,6 г органических кислот, в том числе 50–70 мг аскорбиновой кислоты, а также витамины группы В, азотистые соединения, дубильные вещества, антоцианы, флавоноиды, пектин, что обуславливает питательную ценность ягод [2].

В течение вегетационного периода растения земляники проходят через несколько фаз развития (рис. 1).

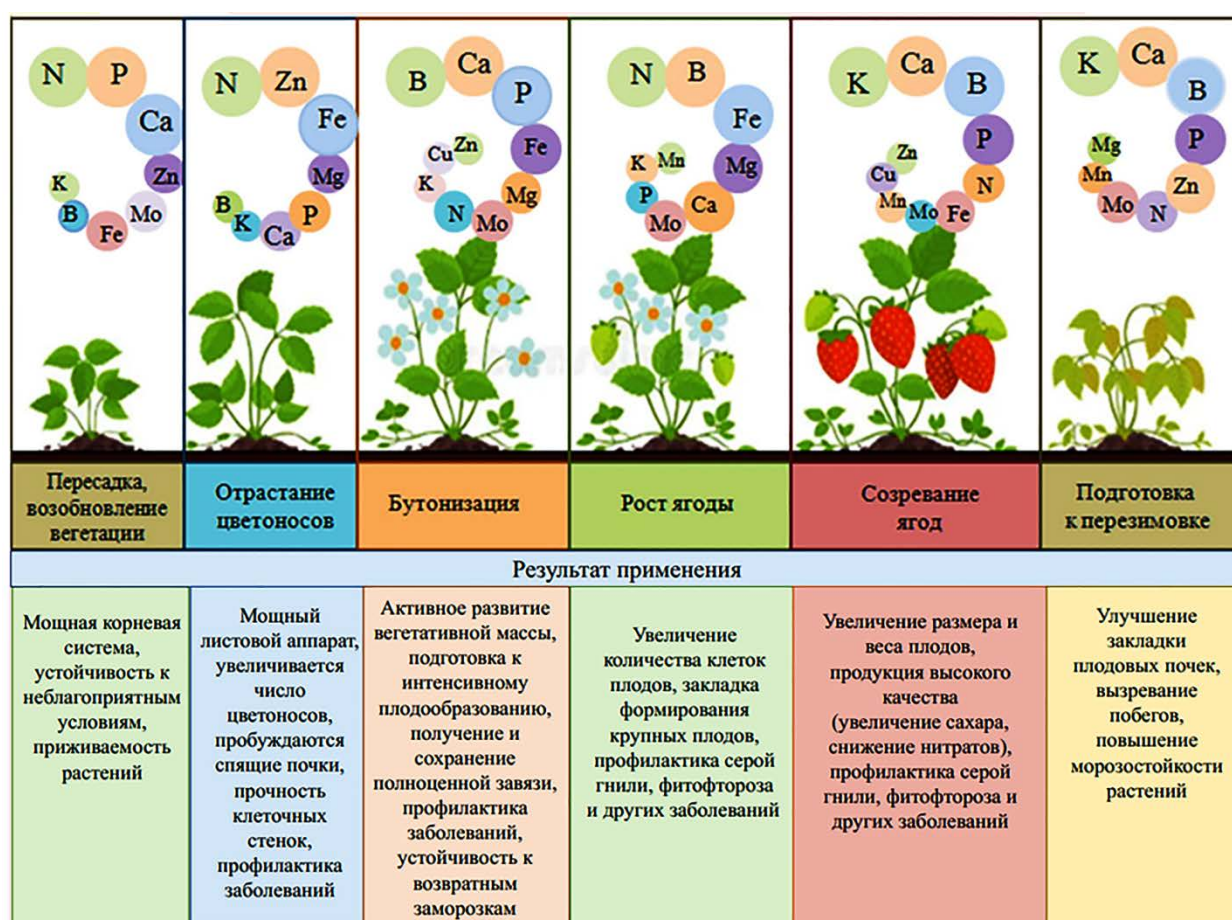


Рисунок 1 – Основные фазы развития и периоды минерального питания земляники садовой

Питательные вещества поступают в растение в течение всей вегетации. При технологии выращивания земляники садовой в минеральном питании выделяют несколько критических периодов: первый – приходится на возобновление вегетации после перезимовки; второй период наступает в фазу бутонизации, при формировании всех органов цветка; третий – приходит в фазу роста

клеток ягоды; четвертый – наступает в закладку цветочных почек [1].

По литературным источникам [1–5] отмечено, что максимальное количество питательных веществ поглощается в фазу цветения и плодоношения. Для того, чтобы минеральное питание было эффективным необходимо знать и учитывать влияние каждого элемента питания на рост и развитие растения.

Азот. Является самым важным элементом в жизни растений. Без азота невозможно образование аминокислот, а значит, нет белка, из которого состоят растительные ткани. Он способствует формированию вегетативной массы, обеспечивает рост и реализацию потенциала сорта любой культуры.

Фосфор. Необходим для формирования здоровой корневой системы, способствует лучшему укоренению рассады, критически важен в период закладки генеративных органов (цветочных почек и цветков), влияет на сахаристость и окраску ягод. Важно полностью обеспечить растение этим элементом, используя не только корневое, но и листовое питание.

Калий. Регулирует процессы синтеза, транспортировки и запасаания сахаров, улучшает окраску ягод, ускоряет их созревание, повышает устойчивость растений к низким температурам, засухе, заболеваниям. При избыточном азотном питании поглощение калия снижается; оптимальное соотношение этих элементов в системе питания, позволяющее добиться максимальной урожайности и сахаристости ягод – 1:1.

Кальций. Участвует во многих метаболических процессах, происходящих внутри растения. Он необходим для формирования структуры клеточных стенок и их деления, влияет на обмен углеводов и белковых веществ. Высокий уровень содержания кальция снижает восприимчивость растений к болезням, способствует росту корневых волосков, а значит, и эффективному корневому питанию.

Магний. Входит в состав молекулы хлорофилла, кроме того, он катализирует синтез АТФ, влияет на динамику роста корневой системы и усвоение

питательных элементов из почвы, особенно азота, способствует лучшему созреванию ягод. Оптимальной формулой, показывающей наилучшую урожайность земляники садовой, является 5K:3Ca:1Mg. Магний очень хорошо поглощается листьями, поэтому самым эффективным способом его доставки в растения считается внекорневая подкормка.

Сера. Как второй белковый элемент после азота, отвечает за активный рост листового аппарата, формирование мощных листьев насыщенно зеленого цвета и здоровых корней. Кроме того, она повышает устойчивость растений к заболеваниям, способствует увеличению содержания витаминов в ягодах.

Бор. Способствует росту корней и возобновлению корневой системы высаженных растений, обеспечивает эффективное опыление и завязывание плодов, влияя на фертильность пыльцы; повышает качество ягод.

Железо. Регулирует фотосинтез, дыхание, белковый обмен, окислительно-восстановительные процессы, биосинтез хлорофилла и ростовых веществ-ауксинов. Потребность в нем, как в микроэлементе, для земляники велика – около 80 грамм на тонну ягод.

Марганец. Регулирует фотосинтез, дыхание, углеводный и белковый обмен, входит в состав ферментов и активизирует их. Стимулирует синтез витаминов и накопление сахаров. Снижает транспирацию. Вынос этого микроэлемента с урожаем клубники в среднем составляет 20 грамм на тонну ягод.

Молибден. Регулирует азотный, углеводный и фосфорный обмен, синтез хлорофилла и витаминов, стимулирует фиксацию азота воздуха. Является компонентом некоторых ферментов. Катализирует в растениях переход нитратов в нитриты, участвует в фиксации молекулярного азота клубеньковыми бактериями. Принимает участие в фосфорном и белковом обмене, участвует и в образовании пектина.

Цинк. Регулирует белковый, липидный, углеводный, фосфорный обмен и биосинтез витаминов и ростовых веществ – ауксинов. Защищает белки и липиды от окислительной деструкции. Повышает водоудерживающую способность растений.

Медь. Регулирует дыхание, фотосинтез, углеводный и белковый обмен. Входит в состав ферментов. Повышает засухо-, морозо- и жароустойчивость.

Для получения максимального урожая хорошего качества при выращивании земляники садовой необходимо обеспечивать полноценное питание растений в течение всего периода вегетации. В первую очередь, чтобы понять, какие вещества и в каких дозах вносить, нужно знать вынос элементов с урожаем. Для земляники садовой он выглядит так (килограммов на одну тонну ягод): азот – 3–4; фосфор – 0,5–1; калий – 3,5–4,5; кальций – 1,5, магний – 0,5 [5].

Таким образом, при разработке системы удобрений необходимо учитывать баланс элементов минерального питания для продуктивного роста и развития растения. Также, следует учитывать тот факт, что микроэлементы накапливаются в корнях земляники садовой, поэтому важно следить за содержанием элементов питания, которые влияют на корневую систему растения.

По данным Л. В. Помякшиной (2022), в России в последние годы разработаны технологии возделывания земляники садовой в Волгоградской области в условиях дефицита влаги, технология программируемого производства ягод земляники в Центрально-Черноземном районе, в Тамбовской области. Также проводились исследования по влиянию способов удобрения на питательный режим земляники садовой при выращивании с капельным поливом на дерново-подзолистых почвах в Московской области [3].

Заключение. В Амурской области при выращивании земляники садовой в открытом грунте требуются дополнительные научные исследования в области изучения биологических особенностей растения. Рекомендуются к произ-

водству сорта земляники должны обладать комплексом хозяйственно-ценных признаков: зимостойкость, устойчивость к болезням, продуктивность, крупноплодность. Необходимо также провести подбор ассортимента минеральных удобрений и микроэлементов для оптимального минерального питания по фазам роста и развития.

Список источников

1. Антропова В. А. Технология выращивания земляники в условиях малых форм хозяйствования. Краснодар : Кубанский сельскохозяйственный информационно-консультационный центр, 2018. 40 с.
2. Копылов В. И. Земляника : учебное пособие. Симферополь : Поли ПРЕСС, 2007. 368 с.
3. Помякшина Л. В. Влияние способов удобрения на питательный режим земляники садовой (*Fragaria* × *ananassaduch.*) при выращивании с капельным поливом на дерново-подзолистых почвах : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. М., 2022. 26 с.
4. Камедько Т. Н., Пугачев Р. М., Камедько В. А., Сандалова М. В. Методические рекомендации по ускоренной селекции земляники садовой на комплексную устойчивость к грибным болезням. Горки : Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. 63 с.
5. Минеральное питание земляники садовой // Fruitnews. URL: <https://fruitnews.ru/home/category/novosti-kompanij/idealnaya-yagoda-mineralnoe-pitanie-sadovoj-zemlyaniki-ot-a-do-ya.html> (дата обращения: 10.12.2023).

References

1. Antropova V. A. *Technology of strawberry cultivation in conditions of small forms of management*, Krasnodar, Kubanskii sel'skokhozyaistvennyi informatsionno-konsul'tatsionnyi tsentr, 2018, 40 p. (in Russ.).
2. Kopylov V. I. *Strawberry: textbook*, Simferopol, PoliPRESS, 2007, 368 p. (in Russ.).
3. Pomyakshina L. V. The effect of fertilization methods on the nutritional regime of garden strawberries (*Fragaria* × *ananassaduch.*) when grown with drip irrigation on sod-podzolic soils. *Extended abstract of candidate's thesis*. Moscow,

2022, 26 p. (in Russ.).

4. Kamed'ko T. N., Pugachev R. M., Kamed'ko V. A., Sandalova M. V. *Methodological recommendations for accelerated selection of garden strawberries for complex resistance to fungal diseases*, Gorki, Belorusskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaistvennaya akademiya, 2019, 63 p. (in Russ.).

5. Mineral nutrition of strawberries. *Fruitnews.ru* Retrieved from <https://fruitnews.ru/home/category/novosti-kompanij/idealnaya-yagoda-mineralnoe-pitanie-sa-dovoj-zemlyaniki-ot-a-do-ya.html> (Accessed 10 December 2023) (in Russ.).

© Кулясова Е. А., 2024

Статья поступила в редакцию 25.01.2024; одобрена после рецензирования 05.02.2024; принята к публикации 23.04.2024.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 05.02.2024; accepted for publication 23.04.2023.