

КРИТЕРИИ ЭФФЕКТИВНОГО ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ В ЧЕРЕШНЕВОМ САДУ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Олецкая И. Л., Бруйло А. С.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Аннотация. В аналитическом обзоре представлены литературные данные по вопросам внекорневого внесения комплексных водорастворимых удобрений (водорастворимых комплексов) в черешневом саду.

Установлено, что подкормка вне корневой системы не может служить полноценной заменой почвенной, а выступает ее дополнением. Такой способ обеспечивает быструю реакцию на дефицит или избыточность отдельных макро- и микроэлементов, позволяя за минимальный срок скорректировать питание растений.

Проанализировав целый ряд факторов, можно сделать вывод о том, что влияние каждого из факторов существенно определяет результативность внекорневой подкормки комплексными водорастворимыми удобрениями в черешневом саду.

Summary. The analytical review presents literature data on foliar application of complex water-soluble fertilizers (water-soluble complexes) in fruit and berry plantations.

It has been established that foliar application cannot serve as a full-fledged substitute for soil application, but rather acts as an addition to it. This method provides a quick response to the deficiency or excess of certain macro- and micronutrients, allowing for the rapid adjustment of plant nutrition. A number of factors have been analyzed, and it can be concluded that the influence of each factor significantly determines the effectiveness of foliar feeding with complex water-soluble fertilizers in fruit and berry crops.

Ключевые слова: комплексные водорастворимые удобрения, водорастворимые комплексы, внекорневое внесение, хелатные удобрения, минеральное питание, макроэлементы, микроэлементы.

Key word: complex water-soluble fertilizers, water-soluble complexes, foliar application, chelated fertilizers, mineral nutrition, macronutrients, micronutrients.

В настоящее время для поддержания нормального развития растений минеральное питание играет ключевую роль, не менее важную, чем освещение, доступность воды и оптимальная температура плодово-ягодных растений.

Равнозначное поступление минеральных веществ позволяет деревьям черешни полностью раскрыть свои возможности роста и урожайности, заложенные генетически. Современные исследования подтверждают

необходимость обеспечения черешни не только основными элементами (азотом, фосфором и калием), но и другими макро- и микроэлементами. Функции этих элементов различны, однако их дефицит может негативно сказаться на здоровье растения и даже привести к его гибели [2, 7].

Повысить качество питания деревьев черешни возможно при помощи опрыскивания растворами специализированных удобрений – водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов. Эта агротехническая мера направлена на создание оптимальных условий для прохождения этапов формирования органов у деревьев черешни в условиях неблагоприятного климата, что обеспечивает получение качественного урожая. Своевременная некорневая подкормка такими комплексами помогает минимизировать воздействие неблагоприятных внешних факторов. [2, 3, 9].

Несмотря на определенные знания о внекорневом применении макро- и микроэлементов в садоводстве, пока нет конкретных рекомендаций по использованию водорастворимых комплексов в интенсивных черешневых садах Республики Беларусь [4, 13, 14].

Общеизвестно, что питание растений черешни может происходить через листовую поверхность и корневую систему [15].

Внекорневое внесение следует рассматривать как дополнение почвенного питания, но ни в коем случае не как замена его. Внекорневое внесение минеральных элементов не может обеспечить полной замены почвенному внесению удобрений [5, 8].

Доля поступления макро- и микроэлементов к деревьям черешни через листья не выходит за рамки 10-20 % от общего объема этих элементов. Отдельная обработка листьев удобрениями может приносить лишь около 5 % от всего количества необходимых питательных веществ. Однако использование комплексных водорастворимых удобрений для подкормки по листу остается целесообразным и оправданным [5, 15].

Внекорневое внесение позволяет оперативно восполнить дефицит питательных веществ у растений черешни, что важно для успешного преодоления ими ключевых этапов роста и развития, либо способствует кратковременному интенсивному питанию [15].

Поглощение питательных веществ происходит в две фазы. На первом этапе происходит неметаболический обмен, сорбция, обмен и последующая диффузия элементов, что происходит весьма быстро (в течение 3-5 часов после их внесения), благодаря внутреннему межклеточному проникновению [5].

Вторая фаза происходит с помощью механизмов адсорбции и ведет к необратимому накоплению элементов питания в тканях. Физиологическое воздействие этого явления длится не менее 9 дней [5, 16].

Потребность деревьев черешни в питании напрямую связана с ростом их биомассы и изменением химического состава. Поэтому особое

внимание следует уделять ключевым этапам онтогенеза, поскольку именно в эти периоды происходят значительные физиологические преобразования, влияющие на различные характеристики растения, даже при стабильных внешних факторах [5, 24].

В течение первых трех-четырех недель весны корневая система черешни не способна активно поглощать питательные вещества из почвы. Рост и развитие деревьев черешни обеспечиваются за счет внутренних резервов, хранящихся в корнях, стволах, ветвях и сформированных в предшествующий послеурожайный сезон. Это подчеркивает особую роль внекорневого внесения водорастворимых удобрений для оперативного восполнения дефицита элементов питания, причем наибольшую потребность в таких обработках наблюдают весной, в частности, в период цветения и при низких температурах почвы [3, 7, 9].

Эффективность внекорневого внесения высока в период бурного роста молодых побегов и наращивания зеленой массы, поскольку корневая система не успевает обеспечить достаточную поставку питательных веществ в зону активного роста у черешни. Вдобавок этот способ позволяет эффективно снабжать растения черешни элементами с низкой мобильностью в почве, а также обеспечивает более точный контроль за временем и скоростью поступления необходимых микро- и макроэлементов [15].

В плодоводстве применяется несколько методов диагностики потребности плодово-ягодных растений в минеральном питании. К ним относятся:

1) аналитическая диагностика (основана на регулярном, точном отборе проб в строго установленные сроки в плодах, листьях, тканях и почве);

2) визуальная диагностика (фенологические наблюдения за качественными показателями роста и развития, определение недостатка того или иного элемента по симптомам дефицита) [5, 10].

Однако для разработки эффективных схем минерального питания черешни необходимо опираться на результаты комплексной диагностики и тщательного анализа полученных данных [5, 10].

Комплексные водорастворимые удобрения следует вносить в соответствии с фазами роста и развития деревьев черешни применительно к отдельным сортам в конкретных почвенно-климатических условиях их выращивания [5, 15].

На эффективность применения комплексов макро- и микроэлементов внекорневым способом оказывают влияние различные факторы.

1. Агроклиматические условия вегетационного периода и календарного года. Эффективность усвоения питательных веществ из водорастворимых удобрений зависит от температурно-влажностного режима периода вегетации и климатических условий в целом за год. При пониженных

температурах наблюдается снижение способности деревьев черешни к внекорневому поглощению макроэлементов; при показателях ниже +10 °С применение внекорневых подкормок становится практически бессмысленным. Значительное влияние на эффективность всасывания минеральных компонентов – в особенности азота и фосфора – оказывают объем и тип осадков, выпавших за год, а также запасы влаги в почве весной. В засушливые сезоны их эффективность падает почти на треть (на 36 %), тогда как при повышенной влажности возрастает на 52 % [5, 12].

2. Концентрация наносимого раствора. Содержание растворов определяется составом добавляемых веществ, стадиями роста и развития почек у деревьев черешни. Объем рабочего раствора изменяется в зависимости от размера деревьев черешни, их возраста и густоты посадки. При внекорневой подкормке целесообразно использовать комплексные макро- и микроудобрения, сочетая компоненты в дозировках от 0,3-0,5 до 1-2 %, что зависит от концентрации микроэлементов в используемых препаратах [5, 15].

3. Температура и относительная влажность воздуха в момент внекорневого внесения. Следует учитывать и погодные условия во время обработки. При высокой температуре и влажности воздуха 80 % и выше капля медленно испаряется, что вызывает ожоги листьев и плодов. Повышенная влажность замедляет высыхивание нанесенного раствора, что способствует возрастанию степени его усвоения растением [15].

4. Чистота поверхности листовых пластинок. Скорость поглощения минеральных удобрений, внесенных внекорневым способом, зависит от степени чистоты поверхности листа [5].

5. Время суток. Возможность эффективного усвоения питательных веществ при внекорневой подкормке зависит от времени суток. Исследования показали, что поглощение минеральных элементов ночью возрастает в 3-10 раз по сравнению с дневной обработкой, что связано с суточным ритмом физиологической активности листьев.

В ясную погоду пик поглощения питательных веществ из раствора приходится на раннее утро и поздний вечер, а днем оно снижается. В пасмурную же погоду процесс усвоения происходит более стабильно в течение всего дня [11, 16].

6. Краевой угол нанесения раствора. Необходимо использовать специфицированные нормы в зависимости от типа черешневого сада. При формировании слаборослых садов объем рабочего раствора определяется с учетом потребностей – от 0,7 до 1,0 литра на одно дерево. Допустимо корректировать количество жидкости в зависимости от размера кроны, при этом важно добиваться полного увлажнения поверхности, чтобы обеспечить эффективное поглощение питательных веществ [5].

7. Характер нанесения раствора. Исследования показали, что поглощение минеральных элементов интенсивнее при нанесении на нижнюю поверхность листа, чем на верхнюю. Это объясняется различиями в строении: верхняя сторона имеет более плотные защитные ткани и меньше устьиц, тогда как нижняя – покрыта волосками, которые помогают удерживать влагу [5].

8. Возраст листовой пластинки. Меньшую эффективность усвоения питательных веществ демонстрируют старые листья по сравнению с более молодыми с физиологической точки зрения. Более молодые активно растущие листья быстрее абсорбируют элементы в растворенном виде, в отличие от уже сформировавшихся, более зрелых листьев [11].

Таким образом, внекорневая подкормка комплексными водорастворимыми удобрениями – это эффективный прием, позволяющий своевременно корректировать питание деревьев черешни в саду и служащий ценным дополнением к традиционным почвенным системам удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алехина, Е. М. Современные технологии возделывания черешни в условиях Краснодарского края: методические рекомендации / В. А. Алферов, Т. Г. Причко. – Краснодар: СКЗ-НИИСиВ, 2013. – 52 с.
2. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин [и др.]; под ред. С. Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Дніпро-петровськ: Січ, 2007. – 100 с.
3. Боровик, Е. С. Оценка роста и плодоношения деревьев сливы ди-плоидной / Е. С. Боровик, И. С. Леонович // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 172-178.
4. Бруйло, А. С. Питание яблони микроэлементами (Zn, Mn, B) / А. С. Бруйло, В. А. Самусь, И. Г. Ананич. – Гродно: ГГАУ, 2004. – 192 с.
5. Бруйло, А.С. Аспекты эффективного применения комплексных водорастворимых удобрений (водорастворимых комплексов) при внекорневом внесении в плодово-ягодных насаждениях / А. С. Бруйло, П. С. Шешко // Плодоводство. – 2012;24(1):332-341.
6. Глухих, М. А. Плодоводство: учеб. пособие для вузов / М. А. Глухих. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 124 с.
7. Григорцевич, Л. Н. Основы плодоводства: учеб. пособие для студентов спец. 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Л. Н. Григорцевич, Ю. М. Полещук, А. И. Блинцов. – Минск: БГТУ, 2004. – 89 с.
8. Гусева, Н. К. Плодоводство: учеб. для вузов / Н. К. Гусева, Н. А. Васильева. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 148 с.
9. Капичникова, Н. Г. Влияние некорневого внесения удобрений на урожайность яблони / Н. Г. Капичникова // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.].
10. Кондаков, А. К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А. К. Кондаков. – 2-е изд. – Мичуринск: ООО «БИС», 2007. – 328 с.
11. Корольков, А. Г. Повышение качества посадочного материала плодовых культур за счет использования биологических и комплексных удобрений в питомнике / А. Г. Корольков // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Институт плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2011. – Т. 23. – С. 393-401.
12. Система применения удобрений: учеб. пособие / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 416 с.

13. Методические указания по диагностике потребности плодовых и ягодных культур в удобрениях в Республике Беларусь: науч.-метод. изд. / РУП «Ин-т плодоводства»; сост.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2007. – 38 с.
14. Справочник агрохимика / В. В. Лапа [и др.]; под ред. В. В. Лапы. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 390 с.
15. Трунов, И. А. Особенности роста листьев и побегов у плодовых и ягодных культур / И. А. Трунов // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 2.
16. Шуруба, Г. А. Некорневое питание плодовых и ягодных культур микроэлементами / Г. А. Шуруба. – Львов: Вища шк., 1985. – 175 с.

УДК 635.11:631.531.02:631.674.6

ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РЕПРОДУКЦИОННОГО СЕМЕНОВОДСТВА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КАПЕЛЬНОГО ПОЛИВА

Опимах В. В.¹, Урбан Э. П.²

¹ – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

аг. Самохваловичи, Минский р-н, Республика Беларусь;

² – РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. В статье дан анализ проблеме репродукционного семеноводства свеклы столовой. В результате проведенной научно-исследовательской работы был разработан отраслевой технологический регламент выращивания репродукционных семян свеклы столовой, а также разработаны типовые технологические карты выращивания свеклы столовой на маточники и на семена. Рассчитана экономическая эффективность выращивания репродукционных семян свеклы столовой.

Summary. This article analyzes the problem of reproductive seed production of red beet. As a result of the research, industry-specific technological regulations for growing reproductive red beet seeds were developed, as well as standard technological maps for growing table beets for mother plants and seeds. The economic efficiency of growing reproduction seeds of table beets is calculated.

Ключевые слова: свекла столовая, семеноводство, капельный полив, сорт, репродукция, урожайность, экономическая эффективность, рентабельность.

Key words: red beet, seed production, mother root crops, drip irrigation, variety, reproduction, yield, economic efficiency, profitability.

Основной задачей сельского хозяйства является обеспечение населения продуктами питания. Благодаря высокому содержанию биологически активных веществ овощи являются важнейшим элементом в научно обоснованной системе рационального питания человека. Среди овощных культур широкое распространение получила свекла столовая. Она