

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕРЕШНИ (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Бруйло А. С., Олецкая И. Л.

УО «Гродненский государственный аграрный университет»

г. Гродно, Республика Беларусь

Черешня – многолетнее растение. В течение всей своей жизни она растет и плодоносит на одном и том же месте, выносит из почвы одни и те же элементы питания. Ежегодный вынос одних и тех же элементов питания приводит к резкому их дефициту в почве [3].

Одним из самых доступных и эффективных способов устранения данного дефицита является внесение удобрений. Научно обоснованное применение минеральных удобрений определяет обеспеченность растений элементами минерального питания: азотом, фосфором, калием, что во многом способствует стабильной урожайности. В обменных почвенных и физиолого-биохимических процессах значительная роль принадлежит кальцию, магнию, бору и микроэлементам [6].

В аналитическом обзоре литературы будет рассмотрено биолого-физиологическая роль и значение отдельных, наиболее важных, на взгляд авторов, элементов питания, необходимых для нормального роста и развития растений черешни, а также будут представлены визуальные симптомы их недостатка.

Для обеспечения нормальной жизнедеятельности, образования надземной части корневой системы растениям требуются следующие химические элементы: азот, фосфор, калий, кальций, бор и др.

Кроме перечисленных макроэлементов, для плодовых растений необходимы микроэлементы: Cu, Mn, B, Zn, Mo, Co и др. [7, 8].

Функции каждого макро- и микроэлемента в растениях строго специфичны, ни один элемент не может быть заменен другим. Недостаток любого макро- или микроэлемента приводит к нарушению обмена веществ и физиологических процессов у растений, ухудшению их роста и развития, снижению урожая и его качества. При остром дефиците элементов питания у растений появляются характерные признаки голодания.

Азот – один из основных элементов питания, выполняющий фундаментальную роль в процессах фотосинтеза и вегетативного роста. В среднем его содержится 1-3 % от массы сухого вещества растений [5, 11].

Азот служит строительным материалом органелл клетки. Азот – составная часть ростовых веществ, фосфатидов, алкалоидов и витаминов, а также многих других органических веществ растительных клеток. Наконец, этот элемент входит в состав ферментов – биологических

катализаторов, под влиянием которых происходят «все без исключения» физиолого-биохимические процессы в растительном организме [5, 11].

Уровень азотного питания определяет размеры и интенсивность синтеза белка и других азотистых органических соединений в растениях и, следовательно, ростовые процессы.

Достаточное обеспечение черешни азотом содействуют росту вегетативных органов, закладке цветковых почек и завязыванию плодов, сильному нарастанию листовой поверхности. Обеспеченные азотом растения имеют крупные темно-зеленые листья, образуют мощные приросты и дают высокие урожаи [7].

Недостаток азота особенно резко сказывается на росте вегетативных органов. Характерным признаком азотного голодания является торможение роста вегетативных органов растений и появление бледно-зеленой или даже желто-зеленой окраски листьев из-за нарушения образования хлорофилла. Азот повторно используется (реутилизируется) в растениях, поэтому признаки его недостатка проявляются сначала у нижних листьев. Пожелтение начинается с жилок листа и распространяется к краям листовой пластинки. При остром и длительном азотном голодании бледно-зеленая окраска листьев растений переходит в различные тона желтого, оранжевого и красного цвета, затем пораженные листья высыхают и преждевременно отмирают. При нормальном снабжении азотом листья темно-зеленые, формируют мощный ассимиляционный стебле-листовой аппарат, а затем полноценные репродуктивные органы. Избыточное, особенно одностороннее, снабжение растений азотом может вызвать замедление их развития (созревания) и ухудшить структуру урожая. Растения образуют большую вегетативную массу в ущерб товарной части урожая [8].

Исключительно важную роль в процессах обмена энергии и растительных организмах черешни играет фосфор. Фосфор так же, как и азот, относится к наиболее дефицитным элементам. Содержание этого элемента в растениях колеблется в пределах от 0,2 до 1,3 % от массы сухого вещества.

Фосфор в растительном организме выполняет важнейшие метаболические функции (фотосинтез, образование углеводов, синтез белков, энергетический обмен), служащие предпосылкой для закладки генеративных органов и завязывания плодов у садовых культур.

Большая часть фосфора находится в репродуктивных органах и молодых интенсивно растущих частях растений. Фосфор ускоряет формирование корневой системы растений, она сильнее ветвится и глубже проникает в почву. Основное количество фосфора растения потребляют в первые фазы роста и развития, создавая его определенные запасы. В дальнейшем он легко реутилизируется. Хорошая обеспеченность растений

фосфором способствует более экономному расходованию ими воды и повышению засухоустойчивости. Этот элемент также повышает устойчивость растений к болезням и вредителям. Оптимальное питание растений фосфором стимулирует процессы оплодотворения растений, повышает урожай и его качество [11].

Недостаток фосфора ослабляет рост, тормозит ветвление корней. При сильном фосфорном голодании на листьях образуются желто-зеленые и темно-зеленые участки, происходит опадение листьев в нижней части побегов, а сверху остается розетка. Кроме того, ингибируются метаболические процессы в корнях, что снижает накопление в них пластических веществ и нарушает побегообразование весной. Эти физиологические и морфологические преобразования ослабляют закладку цветочных почек и задерживают развитие плодов. Ко времени уборки в плодах и ягодах накапливается меньше сахаров и ароматических веществ. У черешни формируются мелкие плоды, склонные к увяданию и преждевременному осыпанию. Фосфорная недостаточность у деревьев особенно остро проявляется при холодной дождливой погоде. Первичных симптомов избытка фосфора не выявлено, но на физиологическом уровне нехватка этого элемента питания приводит к чрезмерно быстрому развитию растений и раннему созреванию плодов, в результате чего их урожай снижается. Его избыток проявляется в симптомах недостатка цинка и меди [9].

Калий является столь же незаменимым элементов в жизни растений, как азот и фосфор, причем из всех катионов калий необходим растениям в наибольшем количестве.

Калий в растительном организме выполняет многочисленные функции, хотя и не входит в состав соединений клетки. Калий воздействует на следующие биологические процессы в клетках растений:

- а) повышает фотосинтетическую активность, ускоряя отток ассимилянтов из листьев в плоды;
- б) повышает зимостойкость и засухоустойчивость растений;
- в) улучшает сохранность продукции и товарные качества плодов;
- г) повышает иммунитет к болезням и вредителям.
- д) усиливается накопление моносахаридов [8].

Наибольшую опасность представляет недостаток калия, который отрицательно сказывается на формировании урожая текущего года и на закладке цветковых почек будущего урожая. При недостатке калия у черешни листья становятся голубовато-зелеными и скручиваются вдоль средней жилки. Появляется хлороз листьев, после которого начинаются ожоги или некрозы, мякоть плодов становится кислой и деревянистой.

В свою очередь, избыток калия, равно как и недостаток, опасен для плодовых растений. В период формирования завязи избыток калийного питания приводит к ее избыточному осыпанию, а в период налива плодов

способствует увеличению подверженности их физиологическим заболеваниям, а также их преждевременному осыпанию.

Характерно, что в период массового плодоношения существенно возрастает вынос калия с урожаем плодов. В этот период плодовые на формирование урожая затрачивают в 2-3 раза больше калия по сравнению с фосфором и в 1,4-1,8 раза больше, чем азота. Однако диапазон выноса калия с урожаем у разных плодовых и ягодных культур довольно широк. Более всего на формирование единицы урожая затрачивается калия у черешни. В целом, косточковые плодовые породы более восприимчивы к недостатку калия, чем семечковые культуры [7, 8].

Кальций играет исключительно важную роль в передвижении углеводов, в превращении азотистых веществ, ускоряя распад запасных белков, имеет существенное значение в построении клеточных оболочек, способствует физиологической уравновешенности растворов [6].

Содержание кальция в растениях составляет 0,05-0,5 % в расчете на сухую массу. В растениях этот элемент находится как в свободном, так и в адсорбированном состоянии. Источником для питания растений служат карбонаты, сульфаты, хлориды, нитраты и другие неорганические соли кальция, а также гумат кальция. Поступает он в растение в виде катиона Ca^{2+} с транспирационным потоками далее, транспортируется акропетально, в результате его концентрация всегда ниже в молодых листьях, чем в старых [11].

Недостаток кальциевого питания проявляется в приостановлении роста корней с последующим их побурением и отмиранием кончиков, замедляется общий рост побегов и ствола, верхушечные листья светлеют. Недостаток поступления кальция при формировании плодов резко снижает их качество. Вредный избыток кальция у растений проявляется так же, как и недостаток цинка, магния, марганца, бора и калия. При избытке кальция растение не может усваивать железо. Появляются признаки хлороза [9].

Бор оказывает большое влияние на углеводный, белковый и нуклеиновый обмен, ряд других биохимических процессов в растениях. При его недостатке нарушаются синтез и, особенно, передвижение углеводов, формирование репродуктивных органов, оплодотворение и плодоношение.

С участием бора осуществляются процессы синтеза и перемещения углеводов, отток их из листового аппарата к местам их накопления, а его недостаток вызывает уменьшение накопления сахаров листьями.

Рядом авторов указывается на участие бора в процессе образования завязи. Проведенные исследования указывают на регуляторную роль бора в процессах оплодотворения, что также подтверждается и его локализацией в растительном организме – больше всего бора обнаруживается

в цветках по сравнению с другими органами. Внесение бора способствует улучшению прорастания пыльцы, повышает процесс завязываемости и активизирует развитие репродуктивных органов. Недостаток бора в процессе оплодотворения вызывает торможение прорастания пыльцы и приводит к последующему опадению несформировавшейся завязи [1, 4].

Недостаток бора проявляется в отмирании точек роста побегов и корней, различных нарушений генеративных органов [10].

Проведенный выше анализ специальных литературных источников по теме статьи показал, что с помощью отдельных элементов питания, обладающих высокой биологической активностью, можно целенаправленно и точно воздействовать на процессы роста и развития черешни. Как избыток элементов питания, так и их недостаток ведут к разного рода биологическим и физиологическим реакциям, которые необходимо учитывать при разработке технологий возделывания данной культуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бруйло, А. С. Влияние некорневых подкормок микроэлементами на плодообразование, урожайность, продуктивность и периодичность плодоношения яблони / А. С. Бруйло, В. А. Самусь, М. И. Сухоцкий // Международный аграрный журнал, 1999. – №3. – С. 25-28.
2. Григорьевич, Л. Н. Основы пловодства: Учеб. пособие для студентов специальности 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Л. Н. Григорьевич, Ю. М. Полещук, А. И. Блинцов. – Мн.: БГТУ, 2004.
3. Звонарев, Н. М. Вишня, черешня. Сорта, выращивание, уход / Н. М. Звонарев. – М.: Центрполиграф, 2011. – 56 с.
4. Кондаков, А. К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А. К. Кондаков; 2-е изд. – Мичуринск: ООО «БИС», 2007. – 328 с.
5. Корчагин, А. А. Система удобрений: учеб. пособие / А. А. Корчагин, М. А. Мазиров, Н. А. Комарова; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2018. – 116 с.
6. Михеев, А. М. Вишня, черешня / А. М. Михеев, Н. Т. Ревякина. – М.: Издательский дом МСП, 2004. – 112 с.
7. Теория минерального питания: краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 36.01.06 «Сельское хозяйство» / Сост.: В. П. Белоголовцев, Е. А. Норушева // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014. – 121 с.
8. Михайлова, Л. А. Удобрение и диагностика минерального питания плодово-ягодных культур: учебное пособие / Л. А. Михайлова, М. Г. Субботина, М. А. Алешин; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова». – Пермь: ИПЦ «Прокрость», 2019. – 247 с.
9. Федотов, В. Л. Пловодство: пособие / В. Л. Федотов; М-во образования РБ, УО «ВГУ им. П. М. Машерова», Каф. ботаники. — Витебск: УО «ВГУ им. П. М. Машерова», 2009. – 139 с.
10. Физиология и биохимия растений: учеб.-практ. пособие / авт.-сост.: А. Н. Рожкова, И. М. Мазиров; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2022. – 264 с.
11. Шеуджен, А. Х. Агрохимия: учебное пособие / А. Х. Шеуджен, В. Т. Куркаев, Н. С. Котляров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Майкоп: Изд-во «Афиша», 2006. – С. 766-852.