45. Ярославцев, Е. И. Технология возделывания малины, пригодная к механизированной уборке плодов / Ярославцев Е. И. // Состояние и перспективы развития ягодоводства в СССР: Сб. науч. тр. / ВНИИС им. И. В. Мичурина - Мичуринск, 1990. - С. 68-72.
46. Daubeny, H. A. Fruit breeding II. Vine and small fruits. / Daubeny H. A. Brambles. In J. Janick and J.N. Moore (eds.). // Wiley Publ. Co., New York, 1996-P. 109-190.
47. Goulart, B. L. Performance of primocane fruiting red raspberries / Goulart B.L., Demchak K. // Fruit varieties journal. - 1999. - V. 53. - P. 32-40.
48. Jennings, D. L. Raspberries and Blackberries. Their Breeding, Deseases and Growth // Academic Press., London, New York, 1979 - 1988. - P. 1-230.
49. Keep, E. Autumn- fruiting in raspberries. /Keep E. // J. of Hort. Sci. 1961. - V. 36(3).-P. 174-185.
50. Keep, E. Primocane (autumn) - fruiting raspberries: a review with particular reference to progress in breeding /Keep E. // J. Hort. Sci. - 1988. - V. 63 (1) - pp. 1-18.
51. Mac Daniels, L. H. Fruit bud. formation in Rubus and; Ribes / Mac Daniels, L. H. // Proc. Amer. Soc. Hort. Sei. 1922. – V. 19. – P. 194-200.
52. Moore, J. N. Blackberries and Raspberries in the Southern United States: Yesterday, Today, and.Tomorrow / Moore J. N. // Fruit Varieties Journal, V. 51 (3), July, 1997 – pp. 148-157.
53. Moyer, R. Antioxidant compounds indiverse Ribes and Rubus germplasm /Moyer R., Hummer K., Wrolstad R.E., Finn C. // VIII International Rubus and Ribes Symposium. Acta Horticulturae 585. 2002.
54. Neiberg Nina Resistence to raspberry root rot (phytophtora fragariae var. Rubi) in red raspberry cultivers, norv. Jour. Agri. Sci-1995-9 №1-2, c 41-47.
55. Ourecky, D. K. Brambles-Advances in fruit breeding / Ourecky D. K. // - West – Lafayette. Ind. Pardue. Iniv, press., 1975, p. 98-129.
56. Ourecky, D.K. Fall-bearing red raspberries their future and potential / Ourecky D. K. // Acta Hort.- 1976.-V. 60 – P. 135-144.
57. Pieniazka, S. A. Sadownictwo. / Pieniazka S. A. // Rod. Red. Warszawa. PWRIL, 1995-P. 20-23, 80-83.
58. Pritts Marvin P. Raspberries, Jour. Small Fruit and Viticut. 1996-4, № 3-4. - P. 189-225.
59. Slate, G. L. Breeding autumn-fruiting raspberries / Slate G. L. // Proc. of the Amer. Soc. for Hort. Science - 1940. - V. 37. - P. 574-578.
60. Snyder, I. C. Flower bud formation the Latham raspberries / Snyder I. C. // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. - 1936. -V. 33. - pp. 417-422.
61. Terrettas R. Carron R. La Culture de lafram boise. Rev. Suisse viticult., arboricult. et horticult-1998-30, № 2 - p. 94-102.101.
62. Vasilakakis, M. D. Low temperature and flowering of primocane fruiting red raspberries / Vasilakakis M. D., Me. Cown B. H., Dane M. N. // Hort. Sci. - 1980.-V. 15.-p. 750-751.
63. Waldo, G. F. Fruit bud formation in brambles / Waldo G. F. // Proc. of Amer. Soc. Hort. Sci. 1934. - V. 30. - P. 263-267.
64. Weber, C. Antioxidant capacity and anticancer properties of red raspberry / Weber C., Hai Liu R. // ISHS Acta Horticulturae 585: VIII International Rubus and Ribes Symposium, 2002.
65. Williams, J. H. Effects of environment on Rubus idaeus L. IV. Flower initiation and development of the inflorescence / Williams J. H. // J: of. Hort. Sci., 1959.-V. 34.-P. 219-228.

УДК 634.11:631.8 (476,6)

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ, КРАТНОСТИ ОБРАБОТКИ И КОНЦЕНТРАЦИИ РАБОЧЕГО РАСТВОРА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОРНЕВОГО ВНЕСЕНИЯ

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

КОМПЛЕКСНЫХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ УДОБРЕНИЙ В ЯБЛОНЕВОМ САДУ ИНТЕНСИВНОГО ТИПА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

А. С. Бруйло, А. Г. Барановский

УО «Гродненский государственный аграрный университет»
г.Гродно, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 230008, г.Гродно, ул. Терешковой, 28
e-mail: kafedra.plod@mail.ru)

***Ключевые слова**: яблоня, комплексные водорастворимые удобрения, сроки, кратность обработок, некорневое внесение.*

***Аннотация.** В статье представлен аналитический обзор литературы по влиянию сроков, кратности обработки и концентрации рабочего раствора на эффективность использования комплексных водорастворимых удобрений при некорневом их внесении в яблоневом саду интенсивного типа.*

INFLUENCE OF TERMS, REDUCED TREATMENT AND CONCENTRATION OF A WORKING SOLUTION ON THE EFFICIENCY OF NON-ROOT INTRODUCTION OF INTEGRATED WATER-SOLUBLE FERTILIZERS IN THE INTENSIVE APPLE ORCHARDS (ANALYTICAL REVIEW)

A. S. Bruilo, A. G. Baranovskiy

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus
(Republic of Belarus, 230008, Grodno, Tereshkova Street, 28
e-mail: kafedra.plod@mail.ru)

***Key words:** apple tree, complex water-soluble fertilizers, terms, multiplicity of treatments, non-root application.*

***Annotation.** The article presents an analytical review of the literature on the influence of the timing, processing and concentration of the working solution on the effectiveness of the use of complex water-soluble fertilizers for non-root application in the intensive apple orchards.*

(Поступила в редакцию 01.06.2017 г.)

В настоящее время большое распространение и значимость приобретает некорневое питание растений. Для рационального применения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов необходимо владеть знаниями о наиболее верных сроках и кратности внесения, концентрации наносимого раствора и состава питательных элементов в удобрении.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

На ростовые процессы, протекающие в растительных организмах, оказывает влияние целый комплекс факторов, к которым относят: почвенно-климатические и ландшафтные условия, агротехнику возделывания, особенности питания [1]. Возможность управления метаболизмом яблони путем внесения минеральных удобрений отмечалась в разное время в работах Н. Д. Спиваковского (1962), М. Н. Язвицкого (1972), А. С. Бруйло (1999), Н. Н. Сергеевой (2006), А. К. Кондакова (2007).

Открытым в настоящее время остается вопрос оптимизации минерального питания яблони, особенно применительно к интенсивным садам этой породы на слаборослых подвоях [2, 3, 4, 5].

Общеизвестно, что питание растений может происходить как через листовую поверхность, так и корневую систему [6, 7].

Некорневое внесение макро- и микроэлементов способствует оптимизации условий прохождения плодовыми деревьями этапов органогенеза в экстремальных климатических условиях и, как следствие, получению полноценного урожая. Кроме того, применение некорневых подкормок водорастворимыми комплексами в оптимальные сроки должно максимально нивелировать действие абиотических факторов [8, 9, 10, 11].

Важным условием применения минеральных удобрений является их использование в оптимальные сроки. Несвоевременное их внесение может лимитировать формирование урожайности и негативно сказывается на окупаемости минеральных удобрений прибавкой урожайности [12, 13, 14].

Наиболее отзывчивы растения яблони на применение комплексных водорастворимых макро- и микроэлементов в период от распускания почек весной до массового опадения завязи в начале июня, а также в период перехода от вегетативного развития почки к ее генеративному состоянию, что объясняется двумя пиками физиологической активности в сезонном развития деревьев [15, 16, 17].

Комплексные водорастворимые удобрения при их использовании в период цветения увеличивают завязываемость плодов [18].

Некорневая подкормка деревьев весной, в начале цветения, обеспечивает быстрое проникновение необходимых питательных веществ, что позволяет сохранить необходимые для плодового дерева резервы минеральных элементов, обеспечивающих большую устойчивость растений к ранневесенним заморозкам, а также улучшает завязывание плодов [19, 20].

Ю. В. Трунов, на основании опытов, проведенных в 1997 г., обосновывает необходимость некорневого внесения комплексных водорастворимых минеральных удобрений в период цветения, июньского опа-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

дения завязи и в фазу роста плодов [20]. Положительное влияние на урожайность яблони отмечается и при некорневом внесении водорастворимых комплексов в фазы мышиное ушко, красная почка, цветение, конец цветения, лесной орех и грецкий орех [21]. Некорневое внесение макро- и микроэлементов в период июньского опадения завязи позволяет снизить редукцию избыточной завязи [18].

В опытах А. С. Бруйло некорневое внесение раствора комплекса (Mn, Zn, B) микроэлементов перед июньским опадением завязи позволяло сохранить до 91,5% всех завязавшихся плодов [12, 22].

Внесение водорастворимых комплексов в период закладки и дифференциации почек стимулирует более раннюю закладку цветочных почек, тем самым увеличивая потенциал урожайности [23].

Некорневые подкормки значительно усиливают физиологическую деятельность листьев, повышают содержание в них азота, белковых веществ, хлорофилла, вследствие чего они физиологически более активны. В результате повышения листовой активности в плодах увеличивается содержание сахаров, активизируется закладка плодовых почек, определяющая урожай следующего года. Внесение водорастворимых удобрений повышает урожай плодов и улучшает их качество (окраску, сахаристость и сахарокислотное соотношение) [15, 16]. Внесение водорастворимых минеральных удобрений в период налива плодов позволяет увеличить массу плода [24].

Эти утверждения подтверждаются целым рядом исследователей, обосновывающих необходимость некорневого внесения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов с интервалом в 2-3 недели до 6 раз за период вегетации [25].

Внесение водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов наиболее актуально в плодоносящих насаждениях яблони за 30-40 дней до съема плодов и в ранневесенние сроки. Дальнейшее внесение положительно влияет на минеральный состав плодов [15, 16, 26].

Оптимизация минерального питания яблони путем некорневого внесения комплексов макро- и микроэлементов должна основываться на биологических особенностях культуры, состоянии плодового дерева, фазах роста и развития, нагрузки урожаем и на возрасте насаждений [15, 16, 27, 28, 29, 30].

Для наибольшей эффективности внесения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов следует учитывать и их сбалансированность по основным элементам питания, что является главнейшим условием для нормального роста и развития плодовых растений. Несбалансированное питание может являться причиной химических стрессов растений [31].

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

Изменение соотношения питательных элементов приводит к недобору урожая сельскохозяйственных культур [13, 32, 33, 34].

Для достижения максимальной продуктивности деревьев яблони следует поддерживать высокое содержание азота в листьях в начале вегетации (2,8%), постепенно снижая его до 1,8% в период формирования плодов [35].

Содержание калия в листьях плодовых растений в период их максимального роста в диапазоне от 1,5 до 1,8% считается достаточным, визуально же его недостаток проявляется при снижении содержания калия до 0,75% или меньше [17]. Важнейшее значение калий приобретает как фактор увеличения зимостойкости и морозостойкости. Некорневое внесение калия с целью повышения зимостойкости плодовых насаждений оправдано в послеуборочный период [34].

Для роста деревьев яблони оптимальный баланс N:K при выращивании на карликовых и полукарликовых подвоях составляет от 1:1 у летних сортов яблони, и до 1,25:1 – у зимних и позднезимних. Избыток азота в период созревания плодов приводит к сокращению периода их лежкости, приводит к снижению зимостойкости вследствие нарушения питания серой и калием, несоблюдения баланса объема кроны и размера корневой системы [29, 36, 37].

Для получения плодов высокого качества в фазу налива плодов содержание азота по отношению к калию в удобрительной подкормке не должно превышать 1:1 [26].

Избыточные дозы азота в период вегетации усиливают ростовые процессы, тем самым возрастает спрос на кальций в листьях и плодах. В момент налива плодов может отмечаться снижение доступности кальция и, таким образом, при повышенных дозах азота требуется снижение его содержания в удобрении относительно калия [28, 38, 39].

По мере налива и созревания плодов соотношение изменяется в пользу калия, что не только ускоряет процесс созревания плодов, но и позволяет влиять на интенсивность окраски плодов (доля красного цвета снижается примерно на 5% на каждый 0,1% увеличения N в листьях). Для получения плодов оптимального качества необходимо повышать содержание калия во вносимом водорастворимом комплексе по отношению к азоту до 1:1,5-2 [26].

Таким образом, оптимальными формами водорастворимых удобрений для их некорневого внесения в период начала вегетации и до периода налива плодов для яблони являются те, у которых соотношение N:K составляет 1-1,25:1. В период налива плодов соотношение N:K изменяется в пользу калия, а к моменту созревания плодов содержание

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

азота в составе комплексных водорастворимых удобрений по отношению к калию минимизируется [26, 29, 36, 37].

Следовательно, в период созревания плодов необходимо использовать водорастворимые удобрения с повышенным содержанием магния. Оптимальная концентрация магния определяется в зависимости от содержания калия – оптимальное соотношение Mg и K в листьях должно составлять 1:4 [25].

Концентрация раствора зависит от вносимых элементов, фаз роста и развития почек конкретных видов плодово-ягодных растений. Объем рабочего раствора может различаться в зависимости от объема деревьев, их возраста и плотности посадки. Для некорневого внесения рекомендуется применять растворы макро- и микроэлементов при совместном их внесении в концентрации от 0,3-0,5 до 1-2% в зависимости от содержания микроэлементов в конкретных удобрениях [30, 34].

В исследованиях, проведенных РУП «Институт плодоводства» (2007-2009 гг.), при трехкратном некорневом внесении 0,5 и 1%-го раствора водорастворимых макроудобрений марок «Кристалон» и «Акварин» в фазы бутонизации, роста и развития плода величиной лесной орех, наибольшая прибавка урожая яблок и выход товарных плодов отмечается при внесении 1%-го раствора комплексного водорастворимого удобрения Акварин в период перед июньской волной осыпания завязи и в период закладки плодовых почек [15, 16]. Однократное внесение водорастворимых комплексов концентрацией 0,5-1% в период интенсивного роста дерева не оказывает достоверного влияния на рост и развитие плодового растения [40]. Также отдельными авторами не отмечается положительного влияния при внесении водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов при их использовании в низких концентрациях (ниже 0,5%) [15, 16, 17, 19].

В опытах Е. С. Боровик, И. С. Леонович (2009 г.) при 3-кратном внесении комплексного водорастворимого удобрения Эколист в 0,5%-й концентрации в период цветения и последующем внесении с интервалом в 2 недели отмечено лишь незначительное влияние этого агроприема на величину урожайности [27, 41]. В то же время российские исследователи напротив отмечают положительное влияние некорневого внесения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов в сравнительно небольших концентрациях (0,1-0,2%) на продуктивность яблони, что несколько противоречит другим исследованиям [19, 20]. Н. Н. Сергеева (2002 г.) при внесении Растворина марок Б, А и A_1 в концентрациях 0,1-0,2% отмечала увеличение содержания сахаров в плодах на 3%, содержание сухих веществ на 4,2%. Ю. В. Трунов (1997 г.) установил, что при использовании 0,1%-го раствора удобрений марки Акварин трехкратно в

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

фазу завязывания плодов, перед июньской редукцией завязи и в фазу роста плодов урожайность яблони сорта Синап Орловский в среднем за три года исследований увеличилась на 64%.

Обоснованные решения при разработке программ минерального питания плодовых насаждений необходимо принимать при комплексном использовании соответствующих методов диагностики и их анализа [42, 43]. Минеральное питание следует корректировать с учетом листовой диагностики [44].

Комплексные водорастворимые удобрения следует вносить в соответствии с фазами роста и развития растений применительно к отдельным породам и сортам, произрастающим в конкретных почвенно-климатических условиях их выращивания [45].

На эффективность применения водорастворимых комплексов макро- и микроэлементов некорневым способом оказывают влияние различные факторы [46].

Изучив литературу по исследуемой теме, следует отметить, что проблема некорневого внесения водорастворимых комплексов изучалась не только отечественными, но и зарубежными авторами. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о различном влиянии сроков внесения, кратности обработки и концентрации рабочего раствора на эффективность их некорневого внесения в зависимости от погодных условий, состояния сада, содержания подвижных форм макро- и микроэлементов в почве, календарных сроков и фаз роста и развития плодового дерева и др. факторов. Таким образом, на сегодняшний день отсутствуют конкретные и четкие рекомендации по срокам, кратности и концентрациям рабочих растворов комплексных водорастворимых удобрений при некорневом их внесении не только в почвенно-климатических условиях Республики Беларусь, но и в других регионах мира.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петербургский А. В. Агрохимия и физиология питания растений/ А. В. Петербургский. – 2-е. изд. перераб. – М. Россельхозиздат, 1981. – 184 с.

2. Рябцева, Т. В. Влияние некорневого внесения водорастворимых удобрений на рост и плодоношение яблони, качество и сохранность плодов / Т. В. Рябцева, Н. Г. Капичникова // Плодоводство : научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства».- п. Самохваловичи, 2007. –Т. 19. – С. 74-80.

3. Сергеева, Н. Н. Использование некорневых подкормок в технологии производства посадочного материала плодовых культур / Н. Н. Сергеева, В. А. Алферов // Инновационные технологии в питомниководстве : материалы междунар. Науч.-практ. Конф. (п. Самохваловичи, 15 июня-31июля 2009 г.) / РУП «Ин-т плодоводства» ; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2009. – С. 38-43.

4. Сергеева, Н. Н. Применение специальных удобрений в интенсивных насаждениях яблони на юге России / Н. Н. Сергеева, Н. В. Говорущенко, А. А. Салтанов // Садоводство и виноградарство. – 2002. – № 6. – С. 8-10.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

5. Сергеева, Н. Н. Система удобрения яблони в интенсивных насаждениях / Н. Н. Сергеева // Садоводство и виноградарство. – 2006. – № 1. – С. 8-9.
6. Пьяников, В. Т. Внекорневое поглощение веществ плодовыми растениями : автореф. Дис. … канд. с.-х. наук / В. Т. Пьяников ; ВНИИС им. И. В.Мичурина. – Мичуринск, 1972. – 18 с.
7. Трунов, И. А. Особенности роста листьев и побегов у плодовых и ягодных культур / И. А. Трунов // Садоводство и виноградарство. – 2003. – № 2. – С. 3-6.
8. Капичникова, Н. Г. Влияние некорневого внесения удобрений на урожайность яблони/ Н. Г. Капичникова // Плодоводство : научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства».- п. Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 82-90.
9. Блыгин, С. Ю. Микроэлементы в сельском хозяйстве / С. Ю. Булыгин [и др.] ; под ред. С.Ю. Булыгина. – 3-е изд., перераб. и доп. – Днепропетровск : Сич, 2007. – 107 с.
10. Трунов, Ю. В. Изучение эффективности использования элементов минерального питания по диагностике функционального состояния многолетних плодовых растений / Ю. В. Трунов, О. А. Грязнев // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 10. – С. 65-67.
11. Трунов, Ю. В. Эффективность применения минеральных удобрений и известкования в яблоневом саду / Ю. В. Трунов, А. А. Трунов, Д. Н. Еремеев // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 18-19.
12. Бруйло, А. С. Питание яблони микроэлементами (Zn, Mn, B) / А. С. Бруйло, В. А. Самусь, И. Г. Ананич. – Гродно: ГГАУ, 2004. – 192 с.
13. Лапа, В. В. Система применения удобрений: учебное пособие / В. В. Лапа. – Гродно: ГГАУ, 2011. – 416 с.
14. Лапа, В. В. Вопросы рационального использования удобрений в земледелии Беларуси / В. В. Лапа // Почва-удобрение-плодородие: Международная научно-производственная конференция. – Минск, 2000. – С. 47-56.
15. Рябцева, Т. В. Эффективность некорневого внесения различных водорастворимых микро- и макроудобрений и полифункционального биопрепарата Экосил в саду яблони / Т. В. Рябцева, Т. М. Костюченко, Н. Г. Капичникова // Плодоводство научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства» – п. Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 99-111.
16. Рябцева, Т. В. Экономическая эффективность некорневого внесения водорастворимых удобрений в саду яблони / Т. В. Рябцева, Т. М. Костюченко, Н. Г. Капичникова // Пути реализации потенциала высокоплотных плодовых насаждений: материалы международной научной конференции / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». – Самохваловичи, 2008. – С. 97-100.
17. Сергеева, Н. Н. Комплексная диагностика минерального питания яблони / Н. Н Сергеева // Садоводство и виноградарство. – 2009. – № 3. – С. 2-5.
18. Грезнев, О. А. Эффективность системы некорневого минерального питания яблони в условиях ЦЧР: автореф. дис. канд. с.-х. наук/ О. А. Грезнев; Мичурин гос. аграр. ун-т. – Мичуринск, 2008. – 22 с.
19. Рупасова, Ж. А. Оценка влияния некорневого внесения макро–микроэлементных хелатных удобрений «КомплеМет» на биохимический состав плодов яблони / Ж. А. Рупасова, Т. В. Рябцева // Плодоводство: науч.тр. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 36-52.
20. Рябцева, Т. В. Влияние некорневого внесения удобрений на биохимический состав плодов и листьев яблони / Т. В. Рябцева // Роль отрасли плодоводства в обеспечении продовольственной безопасности и устойчивого роста»: Материалы междунар. науч. конф., пос. Самохваловичи, 23-25 августа 2011 г. / РУП «Ин-т плодоводства»; редкол.: В. А. Самусь (гл. ред.) [и др.], п. Самохваловичи, 2011. – С. 185-191.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

21. Супранович, Р. В. Роль внекорневой подкормки минеральными удобрениями в повышении урожайности яблоневых садов / Р. В. Супранович, М. А. Матвейчик, Е. В. Савостьяник // Плодоводство научные труды/ Национальная академия наук Беларуси, Институт плодоводства НАН Беларуси. - п. Самохваловичи, 2005. – Т. 17, Ч. 1. – С. 181-184.
22. 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: Ежемесячный научно-производственный журнал для работников агропромышленного комплекса. – 1999. – № 3. – С. 25-28.
23. Ульянич, Л. П. Агротехнологические приемы управления продуктивностью яблони в предгорной зоне Краснодарского края: дис. канд. с.-х. наук./ Л. П. Ульянич. –Краснодар, 2007. – 155 с.
24. Шешко, П. С. Влияние некорневого внесения растворина на урожайность и среднюю массу плодов яблони / П. С. Шешко // Земледелие и защита растений. – Минск, 2015. – № 4. – С. 40-42.
25. Stiles, W. C. Effects of nutritional management: Information bulletin 219 / W. C. Stiles, W. Shaw Reid. – Commel Cooperative Extension, 1991. – 23 с.
26. Кладь, А. А. Влияние применения микроудобрений на минеральный состав яблок / А. А. Кладь, Т. Г. Причко, В. П. Попова // Садоводство и виноградарство, 2001. – № 5. – С 10-11.
27. Боровик, Е. С. Влияние некорневого внесения макро- и микроэлементов на рост и развитие деревьев яблони в плодоносящем саду / Е. С. Боровик, И. С. Леонович // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». –п. Самохваловичи, 2009. – Т. 21. – С. 91-98.
28. Боровик, Е. С. Влияние некорневого внесения макро- и микроэлементов на рост и развитие деревьев яблони в плодоносящем саду / Е.С. Боровик // Экологическая оценка типов высокоплотных плодовых насаждений на клоновых подвоях: Материалы 2 международного симпозиума. – Минск, 2003. – С. 110-112.
29. Кондаков, А. К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур / А. К. Кондаков // 2-е изд. -Мичуринск: ООО «БИС», 2007. – 328 с.
30. Шуруба, Г .А. Некорневое питание плодовых и ягодных культур микроэлементами. – Львов: Вищашк. Ида-во при Львов. Ун-те, 1982. – 176 с.
31. Кабата-Пендиас, А., Пендиас, Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – Москва: Мир, 1989. – 439 с.
32. Потапов, В. А. Плодоводство / В. А. Потапов, В. В. Фаустов, Ф. Н. Пильщиков и др. Под ред. В. А. Потапова, Ф. Н. Пильщикова. – М.: Колос, 2000. – 432 с.
33. Степуро, М. Ф. Удобрение и орошение овощных культур / М. Ф. Степуро: рец. В. Г. Иванюк, В. В. Лапа, В. А. Борисов. – Минск, 2008. – 239 с.
34. Капичникова, Н. Г. Некорневые подкормки яблони / Н. Г. Капичникова [и др.]. // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 6 – С. 87-91.
35. Delate, K. Organic Apple Systems: Constraints and opportunities or Producers in Local and Global markets: Introduction of the Colloquium/ K. Delate, A. McKern, R. Tumbull// HortScience vol. 43(1). – 2008. – С. 7-11.
36. Тартачник, И. И. Влияние высоких доз азотных удобрений на морозоустойчивость, ростовые процессы и качество плодов яблони / И. И. Тартачник // Садоводство и виноградарство, 1997. – № 3. – С. 7-9.
37. Трунов, А. А. Влияние минеральных удобрений в комплексе агроприемов на урожайность плодов яблони / А. А. Трунов, Ю. В. Трунов // Состояние и перспективы агрохимических исследований в географической сети опытов с удобрениями: материалы международной научно-методической конференции. – Москва, 2010. – С. 257-259.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ

38. Анспок, П. И. Микроудобрения: Справочник. -2-е изд., перераб. и доп. – Л: Агропромиздат. Ленинградское отдел., 1990. – 272 с.
39. Боровик, Е. С. Влияние некорневого внесения бора и кальция на урожайность и лежкость плодов яблони / Е. С. Боровик, А. М. Криворот // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». –п. Самохваловичи, 2005. – Т. 17. Ч. 1. – С. 175-180.
40. Гущина, Е. Н. Результаты исследования комплексного минерального удобрения Акварин при выращивании саженцев облепихи / Е. Н. Гущина // Плодоводство и ягодоводства России: сборник научных работ. Т. 22. Ч.1 . Российская академия сельскохозяйственных наук. – Москва: Издательский дом МСП ГНУ ВСТИСП, 2009. – С. 286-291.
41. Боровик, Е. С. Оценка роста и плодоношения деревьев сливы диплоидной/ Е. С. Боровик, И. С. Леонович // Плодоводство: научные труды / Национальная академия наук Беларуси, РУП «Институт плодоводства». –п. Самохваловичи, 2009. – С. 172-178.
42. Комплексные водорастворимые удобрения серии KRISTALON [электронный ресурс] // Yara в России. – Режим доступа: http://www.yara.ru/. – Дата доступа: 07.05.2017.
43. Трунов, Ю. В. Минеральное питание и продуктивность яблони на черноземах средней полосы России : дис. … д-ра с.-х. наук / Ю. В. Трунов. – М., 2003. – 501 с.
44. Steve, H. Diagnosing apple tree nutritional status: leaf analysis interpretation and deficiency symptoms/ H. Steve, M. Fargione, K. Jungerman // New York Fruit Quarterly/- 2004. – Vol. 12, – № 1. – С. 16-22.
45. Reickenberg, R. L. Dynamics of nutrient uptake from foliar fertilizers in red raspberry (Rubus idaeus L.) / R. L. Reickenberg, M .P. Pritts // J. Amer. Soc. Hort. Sci. -1996. – Vol. 121, № 1. – P. 158-163.
46. 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 : сборник науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т плодоводства ; редкол.: В. А. Самусь [и др.]. – Самохваловичи, 2012. – Т. 24. – С. 332-341.

УДК 633.11“321”:631[81+559+576]

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Л. А. Булавин, А. П. Гвоздов, Е. Л. Долгова, М. А. Белановская, С. В. Гедрович, В. А. Ханкевич, В. Д. Кранцевич

РУП« Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»
г. Жодино, Минская область, Республика Беларусь
(Республика Беларусь, 222160, г. Жодино, ул. Тимирязева, 1
e-mail: semenovodstvo@yandex.ru)

Ключевые слова: *яровая пшеница, азотные подкормки, урожайность, качество зерна, число зерен в колосе, масса 1000 зерен.*

Аннотация. *В статье представлены результаты исследований по изучению сроков проведения азотных подкормок на урожайность и основные показатели качества зерна и муки яровой пшеницы. Установлено, что в сло-*

РЕПОЗИТОРИЙ ГГАУ