

5. Амелюшкина Т.А. Влияние комплекса агроприемов на урожай, количественный выход и качество оригинального семенного картофеля в условиях Центрального региона России: дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 2009. – 134 с.

6. Прищепенко Е.А., Замалиева Ф.Ф. Защита семенных посадок картофеля от заражения Y-вирусом картофеля // Защита и карантин растений. – 2013. – № 8. – С. 44-47.

7. Прокофьев Л.С., Кинчарова М.Н. Оценка устойчивости к вирусным болезням и урожайности сортов картофеля в Среднем Поволжье // Защита и карантин растений. – 2013. – № 5. – С. 27-30.

8. Созонов А.Н. Вирус Y картофеля в Северо-Западном регионе РФ: Распространение, штаммовый состав и профилактика вызываемых им заболеваний: дис ... канд. биол. наук. – СПб., 2005. – 141 с.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 417 с.

10. Цоглин Л.Н. Мелик-Саркисов О.С., Розанов В.В., Андриенко Т.И. Фотосинтетическая деятельность инфицированных и свободных от вирусной инфекции растений картофеля в процессе онтогенеза // Регуляция роста и развития картофеля; под ред. М.Х. Чайлахян. – М.: Наука, 1990. – С. 143-147.

References

1. Krasavin V.F. Seleksiya kartofelya na yugo-vostoke Kazakhstana. – Almaty: Oner, 2009. – 223 s.

2. Aytbaev T.E., Shvidchenko V.K., Tokbergenova Zh.A., Khasanov V.T. Kartop daqylynynh shyghu tarikhly // S. Seifwllin atyndaghy Qazaq agrotekhnika universitetininh ghylym zharshysy. – 2010. – № 3. – S. 37-46.

3. Anikina I.N., Seitzhanova D.D. Fitovirusologiya: uchebnoe posobie. – Pavlodar: Kereku, 2015. – 96 s.

4. Nesterova Yu.A., Mel'kumova E.A., Khorshева T.E. Zashchita kartofelya ot rasprostranennykh i vredonosnykh fitopatogenov v Voronezhskoi oblasti // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – Vyp. 2 (29). – S. 15-23.

5. Amelyushkina T.A. Vliyanie kompleksa agroprimov na urozhai, kolichestvennyi vykhod i kachestvo original'nogo semennogo kartofelya v usloviyakh Tsentral'nogo regiona Rossii: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – М., 2009. – 134 s.

6. Prishchepenکو E.A., Zamalieva F.F. Zashchita semennykh posadok kartofelya ot zarazheniya Y-virusom kartofelya // Zashchita i karantin rastenii. – 2013. – № 8. – С. 44-47.

7. Prokof'ev L.S., Kincharova M.N. Otsenka ustoichivosti k virusnym boleznyam i urozhainosti sortov kartofelya v Srednem Povolzh'e // Zashchita i karantin rastenii. – 2013. – № 5. – С. 27-30.

8. Sozonov A.N. Virus Y kartofelya v Severo-Zapadnom regione RF: Rasprostranenie, shtammovyi sostav i profilaktika vyzyvaemykh im zaboлевanii: diss. ... kand. biol. nauk. – SPb., 2005. – 141 s.

9. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta. – М.: Kolos, 1979. – 417 s.

10. Tsoglin L.N., Melik-Sarkisov O.S., Rozanov V.V., Andrienko T.I. Fotosinteticheskaya deyatel'nost' infetsirovannykh i svobodnykh ot virusnoi infektsii rastenii kartofelya v protsesse ontogeneza // Regulyatsiya rosta i razvitiya kartofelya / pod red. M.Kh. Chailakhyan. – М.: Nauka, 1990. – S. 143-147.



УДК 635.63:631.81.036:641.18

М.А. Беляков, Т.М. Столбова, С.В. Жаркова
M.A. Belyakov, T.M. Stolbova, S.V. Zharkova

РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК МОРКОВИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ В ОВОЩНОМ СЕВООБОРОТЕ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

RATIONAL APPLICATION OF CARROT TOP DRESSING BY TRACE ELEMENTS IN VEGETABLE CROP ROTATIONS IN WEST SIBERIA

Ключевые слова: внекорневые подкормки, микроэлементы, почва, овощной севооборот, морковь, корневая система, урожайность, качество, минеральные и органические удобрения.

Keywords: top dressing, trace elements, soil, vegetable crop rotation, carrot, root system, crop yield, quality, mineral and organic fertilizers.

Внекорневая подкормка – научно признанный метод, который быстро и целенаправленно уравнивает дисбалансы питательных веществ в растениях. Опыт был заложен на полях ФГБНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция» в 2011-2015 гг. Цель исследований – выявить влияние микроэлементов на фоне применения удобрений на урожайность и качество моркови в овощном севообороте в условиях юга лесостепи Приобья. В качестве объектов исследований были взяты сорт моркови Шантанэ 2461 и питательный комплекс «Мастер» с содержанием N – 18%, K – 18, P – 18, Fe – 0,07, Mn – 0,03, B – 0,02, Zn – 0,01, Si – 0,005 и Mg – 3%. Перед закладкой опыта были определены агрохимические характеристики опытного участка. Основные исследования проводили на основе стационарного опыта, заложенного в 1996 г. на выщелоченном черноземе в овощном севообороте со следующим чередованием культур: пар, свекла, капуста, огурец, морковь. Исследования проводили в четвертой ротации севооборота. Питательный комплекс «Мастер» применялся в критические периоды роста и развития культуры для коррекции минерального питания и достижения определенно направленного эффекта (повышения урожайности и качественных показателей). От внесения микроэлементов на всех фонах удобрений получена прибавка урожая моркови от 0,8 до 6,5 т/га (3-27%). Определено влияние внекорневой подкормки посевов моркови «Мастером» на качество корнеплодов моркови на разных фонах внесения удобрений. Применение микроэлементов увеличивает в корнеплодах моркови содержание сухого вещества, сахаров и незначительно сказывается на содержании нитратов.

Top dressing is a scientifically recognized method which balances the nutrients in plants quickly and purposefully. The trial was conducted in the fields of the West-Siberian Vegetable Experimental Station in 2011-2015. The research goal was to reveal the effect of trace elements against the background of fertilizer application on the yield and quality of carrot, in a vegetable rotation in the southern forest-steppe of the Priobye (The Ob River area). The research targets were a carrot variety Chantenay 2161 and the nutrient complex "Master" with the following trace element content: N – 18%, K – 18%, P – 18%, Fe – 0.07%, Mn – 0.03%, B – 0.02%, Zn – 0.01%, Cu – 0.005% and Mg – 3%. The agrochemical characteristics of the plot were determined before conducting the trial. The study was carried out on the basis of a permanent experiment laid in 1996 on leached chernozem in a vegetable rotation with the following order of the crops: fallow, beet, cabbage, cucumber and carrot. The study was conducted at the fourth rotation cycle. The nutrient complex "Master" was applied at critical periods of the crop growth and development to adjust the mineral nutrition and achieve a certain target effect (yield increase and improved quality indices). The trace element application against all the backgrounds of fertilizers increased carrot yield from 0.8 to 6.5 t ha (3-27%). The effect of top dressing of carrot by "Master" nutrient complex on carrot root quality against different backgrounds of fertilizers was determined. The application of microelements increases the content of dry matter and sugar in carrot roots and has little effect on the content of nitrates.

Беляков Михаил Александрович, с.н.с., Западно-Сибирская овощная опытная станция Всероссийского НИИ овощеводства (ФГБНУ «Западно-Сибирская ООС ВНИИО»), г. Барнаул. Тел.: (3852) 679-859. E-mail: genbywtdf@mail.ru.

Столбова Татьяна Михайловна, зав. биохимической лаб., Западно-Сибирская овощная опытная станция Всероссийского НИИ овощеводства (ФГБНУ «Западно-Сибирская ООС ВНИИО»), г. Барнаул. Тел.: (3852) 679-859. E-mail: genbywtdf@mail.ru.

Жаркова Сталина Владимировна, д.с.-х.н., проф., каф. общего земледелия, растениеводства и защиты растений, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 638-406. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Belyakov Mikhail Aleksandrovich, Senior Staff Scientist, West-Siberian Vegetable Experimental Station, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, Barnaul. Ph.: (3852) 679-859. E-mail: genbywtdf@mail.ru.

Stolbova Tatyana Mikhaylovna, Senior Staff Scientist, Head, Biochemistry Lab., West-Siberian Vegetable Experimental Station, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, Barnaul. Ph.: (3852) 679-859. E-mail: genbywtdf@mail.ru.

Zharkova Stalina Vladimirovna, Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of General Agriculture, Crop Farming and Plant Protection, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 628-406. E-mail: stalina_zharkova@mail.ru.

Введение

Внекорневая подкормка – научно признанный метод, который быстро и целенаправленно уравнивает дисбалансы питательных веществ в растениях. Этот метод используется, когда из-за неблагоприятных погодных условий и ослабленного состояния почвы снижается эффективность поглощения питательных веществ корневой системой растений. Внекорневая подкормка является также методом быстрой по-

ставки питательных элементов во время наиболее максимальной потребности на некоторых стадиях роста растений. Внекорневое удобрение не заменяет удобрение почвы, а дополняет его, стимулирует уровень фотосинтеза и ускоряет усвояемость N, P, K и микроэлементов.

Микроэлементы – элементы, содержание которых в растениях не превышает 5-10% от общего выноса, выполняют определенную строго специфическую роль в

метаболических процессах и относятся к необходимым питательным элементам. Минеральное питание выращиваемой культуры можно считать оптимальным только в том случае, если растение обеспечено в оптимальных количествах необходимыми питательными элементами (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Si, Mo, Co, B) [1-4].

В 2011-2015 гг. на ФГБНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция» был проведён опыт по изучению влияния внекорневой подкормки микроэлементами на урожайность и качество моркови в овощном севообороте на разных фонах внесения удобрений.

Цель исследований – выявить влияние микроэлементов на фоне применения удобрений на урожайность и качество моркови в овощном севообороте в условиях юга лесостепи Приобья.

Объекты и методика исследований

Объекты исследований: морковь – сорт Шантанэ 2461, питательный комплекс «Мастер», с содержанием N – 18%, K – 18, P – 18, Fe – 0,07, Mn – 0,03, B – 0,02, Zn – 0,01, Si – 0,005 и Mg – 3%.

Исследования проводили в условиях юга лесостепной зоны Приобья. Климат места проведения исследований: среднегодовая температура воздуха – 0,9°C, сумма активных температур > 10°C-2200°C, сумма осадков за май-октябрь – 218 мм, ГТК-1,03, безморозный период 120-130 дней. Географическая широта 53° с.ш.

Перед закладкой опыта провели агрохимическую характеристику опытного участка. Почва – среднесуглинистый выщелоченный чернозем с содержанием гумуса в пахотном слое: на фонах без удобрений – 3,36%, с минеральным питанием – 4,09% и с органическим питанием – 4,67%. Содержание микроэлементов, соответственно, составило: Zn – 1,21; 1,61; 3,05%; Si – 0,09; 0,74; 1,70%; Fe – 2,00; 2,70; 4,12%;

Mn – 14,5; 18,8; 23,3%; B – 5,1; 5,5; 5,8%. Рн солевой вытяжки на вариантах с минеральным фоном удобрений и без удобрений равна 6,8, а с органическим фоном удобрений – 7,0. Содержание нитратов – соответственно, 6,9-8,6 и 10,5 мг/кг; подвижного фосфора – 249-298 мг/кг (высокое содержание) на фоне без удобрений и на фоне применения минеральных удобрений, 393 мг/кг – на фоне органических удобрений; обменного калия – соответственно, 145-187 мг/кг (повышенное) и 229 мг/кг почвы (высокое).

Основные исследования проводили на основе стационарного опыта, заложенного в 1996 г. на выщелоченном черноземе в овощном севообороте со следующим чередованием культур: пар, свекла, капуста, огурец, морковь; в четвертой ротации севооборота.

Внесение внекорневых подкормок проведено на фонах последствия удобрений, внесенных за предыдущие три ротации севооборота, и удобрений, вносимых в четвертой ротации.

На 0,5 площади варианта вносили внекорневую подкормку, вторую половину делянки опрыскивали водой.

Внесение микроэлементов осуществлено с помощью питательного комплекса «Мастер», с содержанием N – 18%, K – 18, P – 18, Fe – 0,07, Mn – 0,03, B – 0,02, Zn – 0,01, Si – 0,005 и Mg – 3%.

Питательный комплекс «Мастер» применялся в критические периоды роста и развития культуры для коррекции минерального питания и достижения определенно направленного эффекта (повышения урожайности и качественных показателей). За время исследований ежегодно проводили по три внекорневые подкормки (в фазу 4-5 листьев, при активном росте корнеплодов, 15 дней до уборки). Оптимальная дозировка «Мастера» 3 кг/га, при расходе рабочего раствора 250-300 л/га.

Таблица 1

Варианты опыта (фоны)

Удобрения, внесённые в предыдущие три ротации	Удобрения, вносимые в четвёртой ротации
1. Без удобрений	0
2. Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
3. N ₉₀₀ P ₉₀₀ K ₉₀₀	0
4. N ₉₀₀ P ₉₀₀ K ₉₀₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀
5. N ₇₅₀ P ₇₅₀ K ₇₅₀ + 150 т/га орг. удобр.	0
6. N ₇₅₀ P ₇₅₀ K ₇₅₀ + 150 т/га орг. удобр.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + 15 т/га орг. удобр.
7. 1500 т/га навоз. жижа + 300 т/га орг. удобр.	0
8. 1500 т/га навоз. жижа + 300 т/га орг. удобр.	30 т/га орг. удобр.

Исследования проведены согласно методическим указаниям [5-7]. Повторность опытов 4-кратная, сорт Шантанэ 2461. Агротехника моркови общепринятая на станции. Посев провели в 2011 г. 6 мая, 2012 г. – 5 мая, 2013 г. – 31 мая, в 2015 г. – 13 мая. Посев осуществляли сеялкой точного высева «Моносем» по схеме (8 + 33)х2 + 8 + 60. Уход заключался в проведении междурядных обработок, ручных прополок, обработке посевов против болезней. Уборку моркови провели вручную, в 2011 г. – 13-14, 2012 г. – 10-11, 2013 г. – 9, 2015 г. – 2 сентября.

Результаты исследований

В таблице 2 показана урожайность моркови при проведении внекорневых подкормок «Мастером».

От внесения микроэлементов на всех фонах удобрений получена прибавка урожая моркови от 0,8 до 6,5 т/га (3-27%). Наибольшая прибавка урожая 27% получена на 2-м фоне без внесения удобрений в предыдущие три ротации и внесения в четвертой ротации N₆₀P₆₀K₆₀.

Наименьшая прибавка урожая 3% получена на 5-м фоне при внесении в предыдущие три ротации севооборота N₇₅₀P₇₅₀K₇₅₀ + 150 т/га органического удобрения, а также на 8 фоне удобрений при внесении 1500 т/га навозной жижи и 300 т/га органических удобрений в предыдущие три ротации севооборота и ежегодном внесении 30 т/га органических удобрений в четвертой ротации.

В таблице 3 приведены результаты влияния внекорневой подкормки посевов моркови «Мастером» на качество корнеплодов моркови на разных фонах внесения удобрений.

При внесении микроэлементов в корнеплодах моркови увеличилось содержание сухого вещества, сахаров (за исключением 4-го фона). Содержание каротина увеличилось на 1- и 6-м фонах и уменьшилось на 4- и 8-м фонах. Содержание нитратов в корнеплодах моркови было значительно ниже ПДК и составило на вариантах без внесения микроэлементов 19-47 мг/кг и 17-51 мг/кг при внесении микроэлементов.

Таблица 2

Урожайность моркови в опыте с внекорневыми подкормками «Мастером» с внесением микроэлементов (среднее 2011-2015 гг.)

Дозы удобрений, внесённых за предыдущие три ротации	Доза удобрений, внесённых в четвертой ротации	Урожайность, т/га, 2011-2015 гг.		Прибавка урожая, 2011-2015 гг.	
		без м/эл.	с м/эл.	т/га	%
1. Без удобрений	0	24,8	28,2	3,4	14
2. Без удобрений	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	24,4	30,9	6,5	27
3. N ₉₀₀ P ₉₀₀ K ₉₀₀	0	28,5	29,6	1,1	4
4. N ₉₀₀ P ₉₀₀ K ₉₀₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	29,2	31,0	1,8	6
5. N ₇₅₀ P ₇₅₀ K ₇₅₀ + 150 т/га орг. удобр.	0	29,1	29,9	0,8	3
6. N ₇₅₀ P ₇₅₀ K ₇₅₀ + 150 т/га орг. удобр.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + 15 т/га орг. удобр.	28,4	29,7	1,3	5
7. 1500 т/га навоз. жижа + 300 т/га орг. удобр.	0	29,9	31,9	2	7
8. 1500 т/га навоз. жижа + 300 т/га орг. удобр.	30 т/га орг. удобр.	28,7	29,5	0,8	3

Таблица 3

Влияние внекорневых подкормок микроэлементами на качество моркови на разных фонах внесения удобрений (среднее за 2011-2015 гг.)

№ фона	Дозы удобрений, внесённых за предыдущие три ротации	Удобрения, вносимые в четвертой ротации	Сухое вещество, %		Сахар, %		Каротин, мг/%		Нитраты, мг/кг	
			без микроэл.	с микроэл.	без микроэл.	с микроэл.	без микроэл.	с микроэл.	без микроэл.	с микроэл.
1	Без удобрений	0	12,79	13,24	7,20	7,38	7,00	7,38	25	33
4	N ₉₀₀ P ₉₀₀ K ₉₀₀	N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	12,62	13,27	7,54	7,04	6,98	6,79	19	22
6	N ₇₅₀ P ₇₅₀ K ₇₅₀ + 150 т/га орг. удобр.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + 15 т/га орг. удобр.	12,57	13,07	7,29	7,51	7,77	7,83	24	17
8	1500 т/га навоз. жижа + 300 т/га орг. удобр.	30 т/га орг. удобр.	13,04	13,10	7,31	7,35	7,64	7,34	47	51

Выводы

1. Внесение микроэлементов на фоне применения удобрений и без их использования увеличивает урожайность моркови в севообороте.

2. Применение микроэлементов увеличивает в корнеплодах моркови содержание сухого вещества, сахара и незначительно сказывается на содержании каротина и нитратов в продукции.

Библиографический список

1. Борисов В.А., Сирота С.М., Беляков М.А. Влияние длительного систематического применения удобрений на урожайность и качество овощных культур – на черноземе выщелоченном Западной Сибири // *Агрохимия*. – 2006. – № 3. – С. 22-27.

2. Титова Э.В., Сорокин И.Б. Фосфор в земледелии Томской области // *Достижения науки и техники АПК*. – 2014. – № 10. – С. 8-11.

3. Абрамов А.И., Крымова Е.А. Динамика обеспеченности пахотных угодий Нижегородской области подвижным фосфором // *Достижения науки и техники АПК*. – 2014. – № 4. – С. 10-12.

4. Авдонин Н. Научные основы применения удобрений. – М.: Колос, 1972. – 235 с.

5. Белик В.Ф. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве. – М., 1992. – С. 109-120.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1995. – 351 с.

7. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П. и др. Методы биохимического исследования растений. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-е, 1987. – 388 с.

8. Беляков М.А., Столбова, С.В., Путинцева О.М. Рациональное применение внекорневых подкормок огурца микроэлементами в овощном севообороте в Западной Сибири // *Вестник Алтайского ГАУ*. – 2015. – № 6 (128). – С. 36.

References

1. Borisov V.A., Sirota S.M., Belyakov M.A. Vliyanie dlitel'nogo sistematicheskogo primeneniya udobrenii na urozhainost' i kachestvo ovoshchnykh kul'tur na chernozeme vyshchelochennom Zapadnoi Sibiri // *Agrokhimiya*. – 2006. – № 3. – S. 22-27.

2. Titova E.V., Sorokin I.B. Fosfor v zemledelii Tomskoi oblasti // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2014. – № 10. – S. 8-11.

3. Abramov A.I., Krymova E.A. Dinamika obespechennosti pakhotnykh ugodii Nizhegorodskoi oblasti podvizhnym fosforom // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2014. – № 4. – S. 10-12.

4. Avdonin N. Nauchnye osnovy primeneniya udobrenii. – M.: Kolos, 1972. – 235 s.

5. Belik V.F. Metodika opytnogo dela v ovoshchevodstve i bakhchevodstve. – M., 1992. – S. 109-120.

6. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta. – M.: Agropromizdat, 1995. – 351 s.

7. Ermakov A.I., Arasimovich V.V., Yarosh N.P. i dr. Metody biokhimicheskogo issledovaniya rastenii. – L.: Agropromizdat, Leningr. otd-e, 1987. – 388 s.

8. Belyakov M.A., Stolbova T.M., Putintseva O.M. Ratsional'noe primeneniye vnekornevykh podkormok ogurtsa mikroelementami v ovoshchnom sevooborote Zapadnoi Sibiri // *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2015. – № 6 (128). – S. 36.



УДК 635.25/.26:631.526.32:631.95(571.15)

**С.В. Жаркова, Е.Г. Гринберг,
Е.В. Шишкина, О.В. Малыхина
S.V. Zharkova, Ye.G. Grinberg,
Ye.V. Shishkina, O.V. Malykhina**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ ЛУКА ШАЛОТА
ПРИ ИХ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ АЛТАЙСКОГО ПРИОБЬЯ**

**THE RESULTS OF SHALLOT ACCESSIONS TESTING AT THEIR INTRODUCTION
UNDER THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE OF THE ALTAI REGION'S PRIOBYE
(THE OB RIVER AREA)**

Ключевые слова: лук шалот, интродукция, образец, сорт, урожайность, скороспелость, анализ, признаки, масса луковицы.

Keywords: shallot, introduction, accession, variety, yielding capacity, early maturity, analysis, characters, bulb weight.