

Применение современных минеральных удобрений ФосАгро на моркови в условиях открытого грунта НЗ

Modern mineral fertilizers PhosAgro on carrot in the open ground of Non-Chernozem zone

Пэлий А.Ф., Носов В.В., Стеркин М.В., Дубровских Л.Н.,
Надежкин С.М.

Peliy A.F., Nosov V.V., Sterkin M.V., Dubrovskikh L.N.,
Nadezhkin S.M.

Аннотация

Abstract

Развитие овощеводства в нашей стране направлено на полное обеспечение потребности населения в овощах и основывается на использовании определенного уровня интенсификации производства. Морковь столовая в течение периода вегетации требует непрерывного обеспечения питательными веществами. В начале роста эта культура особенно требовательна к питательным веществам в хорошо растворимой форме. В это время растение потребляет больше всего азота. В период роста корнеплодов возрастает потребность в фосфоре и особенно в калии. В двухлетних исследованиях (2019–2020 годы) на дерново-подзолистой почве в Московской области (ФГБНУ ФНЦО) изучали влияние некорневых подкормок по вегетации комплексным удобрением Apaliqua ЖКУ (жидкое комплексное удобрение) на различных системах минерального питания, разработанных в компании «ФосАгро». Содержание гумуса – 1,54%, pH_{KCl} – 6,1 и 6,63, содержание подвижных форм P_{2O_5} – 437 и 199 мг/кг почвы, K_2O – 220 и 211 мг/кг почвы в 2019 и 2020 годах исследований соответственно. Во время опытов проводили фенологические наблюдения, оценивали характеристики развития овощей при различных системах питания, за день до уборки провели оценку биометрических показателей моркови по вариантам опыта. Руководствуясь общепринятыми методиками, был определен дополнительный доход от применения удобрений по вариантам относительно контроля. Максимальная прибавка товарной урожайности в сравнении с контролем в среднем за два года исследований была получена в варианте $N_{92}P_{76}K_{99}(S_5)$ с использованием четырех подкормок Apaliqua ЖКУ $N_{11}P_{37}$ и составила 8,7 т/га. При сокращении суммарной дозы азота на 35 кг в действующем веществе до $N_{57}P_{90}K_{120}(S_{20})+28CaO$ прибавка товарной урожайности к контролю составила 5,6 т/га. В среднем за два года наибольшая величина условного чистого дохода получена в варианте $N_{92}P_{76}K_{99}(S_5)$ с использованием четырех подкормок Apaliqua ЖКУ $N_{11}P_{37}$ и составила 83 тыс. р/га, что превышает остальные варианты на 35–36 тыс. р/га.

The development of vegetable growing in our country is aimed at fully meeting the needs of the population in vegetables and is based on the use of a certain level of production intensification. Carrots during the growing season require a continuous supply of nutrients. At the beginning of growth, it is particularly demanding for nutrients in a highly soluble form. At this time, the plant consumes the most nitrogen. During the growth period of root crops, the need for phosphorus and especially for potassium increases. In two-year studies (2019–2020) on sod-podzolic soil in the Moscow region (Federal state budgetary scientific institution «Federal Scientific Vegetable Center»), we studied the effect of foliar top dressing for vegetation with Apaliqua APP complex fertilizer on various mineral nutrition systems developed by PhosAgro. Humus matter – 1.54%, pH_{KCl} – 6.1 and 6.63, content of mobile forms of P_{2O_5} – 437 and 199 mg/kg of soil, K_2O – 220 and 211 mg/kg of soil in 2019 and 2020, respectively. In the experiments, phenological observations were carried out, the characteristics of the development of vegetables under various food systems were evaluated, the day before harvesting, the biometric indicators of carrots were evaluated according to the experimental variants. Guided by generally accepted methods, additional income from the use of fertilizers was determined according to the control variants. The maximum increase in commercial yield in comparison with the control, on average for two years of research, was obtained in the variant $N_{92}P_{76}K_{99}(S_5)$ with the use of four Apaliqua APP top dressing $N_{11}P_{37}$ and amounted to 8.7 t/ha. When reducing the total dose of nitrogen by 35 kg in the active substance to $N_{57}P_{90}K_{120}(S_{20})+28CaO$, the yield increase to the control was 5.6 t/ha. On average, for two years, the largest amount of conditional net income was obtained in the variant $N_{92}P_{76}K_{99}(S_5)$ with the use of four Apaliqua APP top dressing and amounted to 83 thousand r/ha, which exceeds the other variants by 35–36 thousand r/ha.

Key words: carrot, foliar top dressing, mineral nutrition, Apaliqua APP.

Ключевые слова: морковь, некорневые подкормки, минеральное питание, Apaliqua ЖКУ.

For citing: Modern mineral fertilizers PhosAgro on carrot in the open ground of Non-Chernozem zone. A.F. Peliy, V.V. Nosov, M.V. Sterkin, L.N. Dubrovskikh, S.M. Nadezhkin. Potato and vegetables. 2021. No4. Pp. 14–16. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.71.99.001> (In Russ.).

Для цитирования: Применение современных минеральных удобрений ФосАгро на моркови в условиях открытого грунта НЗ / А.Ф. Пэлий, В.В. Носов, М.В. Стеркин, Л.Н. Дубровских, С.М. Надежкин // Картофель и овощи. 2021. №4. С. 14–16. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.71.99.001>

Дефицит овощей на рынке РФ и зачастую недостаточный уровень знаний у производителей овощей приводит к распространению технологии питания с применением высоких доз азотных удобрений и недостаточным применением фосфорных и калийных удобрений, что не соответствует потреблению макроэлементов культур [1].

Цель исследования: изучить влияние некорневых подкормок по

вегетации жидким комплексным удобрением Apaliqua ЖКУ (жидкое комплексное удобрение) NP 11:37 на различных системах минерального питания, разработанных в компании «ФосАгро».

Условия, материалы и методы исследований

Для подтверждения эффективности влияния некорневых подкормок по вегетации комплексным удобрением Apaliqua ЖКУ NP 11:37

на различных системах минерального питания от ФосАгро на получение высококачественной овощной продукции сорта Маргоша опыт 2020 года проводился на менее плодородном по наличию подвижных форм фосфора участке дерново-подзолистой среднесуглинистой почвы опытно-производственной базы Федерального научного центра овощеводства (ФГБНУ ФНЦО). Применение удобрения

Таблица 1. Система питания моркови, сорт Маргоша (2019–2020 годы)

Вариант	Содержание элементов питания, кг д.в.	Под весеннюю перепапку зяби, кг*	Фаза			
			2–4 листа, кг*	образование и рост листьев, кг*	рост корнеплода, кг*	2–3 недели до уборки, кг*
1. Контроль			Без удобрений			
2. Сбалансированное питание	N ₁₀₁ P ₇₆ K ₆₉ (S ₅)	Arapiva N ₈ P ₂₀ K ₃₀ (S ₂) 230 кг	Araliqua ЖКУ N ₁₁ P ₃₇			
			20 кг	20 кг	20 кг	20 кг
3. Стандартная система питания	N ₉₂ P ₄₆ K ₆₉ (S ₅)	Arapiva N ₈ P ₂₀ K ₃₀ (S ₂) 230 кг	Nitriva карбамид N ₄₆			
			–	80 кг	80 кг	–
4. Сниженная доза N	N ₅₇ P ₉₀ K ₁₂₀ (S ₂₀)+28CaO	Arapiva+ N ₅ P ₁₅ K ₃₀ (S ₅)+7CaO 400 кг	Araliqua ЖКУ N ₁₁ P ₃₇			
			30 кг	–	30 кг	20 кг
			Nitriva карбамид N ₄₆			
			–	30 кг	30 кг	–

*физ. вещества

Araliqua ЖКУ NP 11:37 способствовало повышению выживаемости и сохранности растений к уборке [2]. Содержание гумуса – 1,54%, рН_{ксл} – 6,1 и 6,63, содержание подвижных форм P₂O₅ – 437 и 199 мг/кг почвы, K₂O – 220 и 211 мг/кг почвы в 2019 и 2020 годах исследований соответственно.

В целом погодные условия 2019 года отличались повышенными среднемесячными температурами (за исключением июля) относительно многолетних, а также значительным сниженным количеством осадков – на 37% относительно среднеемноголетних данных по периоду, что в совокупности оказало общее негативное влияние на рост и развитие большинства овощных культур.

В 2020 году метеорологические данные на конец мая – начало июня характеризовались обильными, рекордными в сравнении со среднеемноголетними значениями осадками, превышающими норму в три и два раза – 180,7 и 128,2 мм соответственно. Осадки в июле-августе были

в пределах многолетних значений. Температурный режим мая и июля-сентября также находился в рамках среднеемноголетних значений, в июне – превышал эти значения на три градуса и составил 18,8 °С.

Схема опыта включала четыре варианта в четырехкратной повторности. Площадь опытной деланки составляла 10 м². Система питания рассчитана с корректировкой на фактическое содержание подвижного фосфора и калия в почве. В опытах проводили фенологические наблюдения, оценивали характеристики развития овощей при различных системах питания, в день уборки проводили оценку биометрических показателей моркови столовой по вариантам опыта. Кроме того, руководствуясь общепринятыми методиками, определяли дополнительный доход от применения удобрений по вариантам относительно контроля [3–5].

Система питания моркови по вариантам представле-

на в табл. 1. Учитывая неравномерное потребление растениями моркови питания, а также для снижения содержания нитратов и поддержания процессов усвоения высоких доз азотных удобрений, было предложено дробное внесение комплексного удобрения Araliqua ЖКУ NP 11:37 при сохранении стандартной дозы внесения карбамида.

Araliqua ЖКУ NP 11:37 характеризуется наивысшей степенью доступности и усвоением растениями фосфора из минеральных удобрений. Хорошо смешивается с гербицидами и микроэлементами.

В варианте № 4 применено удобрение Arapiva+ NPK(S)+Ca 5:15:30(5) + 7CaO 400 кг/га физ. в-ва и в 2,5 раза снижено применение азотного компонента – Nitriva карбамид. Для повышения качества продукции вносили дробно по вегетации Araliqua ЖКУ NP 11:37 в сумме, равной 80 кг/га.

Результаты исследований

По результатам уборки 2019 и 2020 годов оценивались пока-

Таблица 2. Урожайность моркови, сорт Маргоша (2019–2020 годы)

Вариант опыта	Урожайность, т/га						Товарность, %		
	товарная			общая					
	год опыта		среднее значение	год опыта		среднее значение	год опыта		среднее значение
	2019	2020		2019	2020		2019	2020	
Контроль (без удобрений)	34,3	27,9	31,1	38,6	34	36,3	89	82,1	85,6
N ₁₀₁ P ₇₆ K ₆₉ (S ₅)	44,4	35,2	39,8	47,5	42,1	44,8	93	83,9	88,5
N ₉₂ P ₄₆ K ₆₉ (S ₅)	41,4	31,3	36,4	45,3	37,3	41,3	91	83,6	87,3
N ₅₇ P ₉₀ K ₁₂₀ (S ₂₀)+28CaO	40,5	32,8	36,7	44,2	38,5	41,4	92	85,2	88,6
НСР ₀₅	3,1	2,1	–	3,3	2,3	–	–	–	–

Таблица 3. Экономическая эффективность систем питания, сорт Маргоша (2019–2020 годы)

Вариант опыта	Стоимость удобрений, р/га		Дополнительный доход, р/га		
	2019	2020	2019	2020	средний
Контроль (без удобрений)	–	–	–	–	–
N ₁₀₁ P ₇₆ K ₆₉ (S ₅)	11646	10621	89354	76 979	83166,5
N ₉₂ P ₄₆ K ₆₉ (S ₅)	9214	8349	61786	32 451	47118,5
N ₈₇ P ₉₀ K ₁₂₀ (S ₂₀) + 28CaO	13102	12816	48898	45984	47441

затели урожайности и товарности моркови.

Максимальная прибавка товарной урожайности в сравнении с контролем в среднем за два года исследований была получена в варианте № 2 и составила 8,7 т/га моркови (табл. 2). В варианте № 3 при стандартной системе питания прибавка за два года составила 5,3 т/га, в варианте № 4 при сокращении суммарной дозы азота на 44 кг в действующем веществе относительно системы питания варианта № 2 прибавка к контролю составила 5,6 т/га.

За два года исследований для вариантов 2 и 4 (с оптимизированными системами питания) отмечена наибольшая средняя величина товарности – 88,5 и 88,6% соответс-

твенно и среднее значение товарной части урожая – 39,8 и 36,7 т/га. В варианте № 4, где применялись удобрения с кальцием и повышенным содержанием серы, фиксировали наименьшую нетоварную часть урожая – 4,7 т/га, что на 9,6% ниже, чем в контроле.

Стоимость реализации товарной продукции моркови составила 12 р/кг, стоимость дополнительного дохода в зависимости от применяемой системы питания относительно системы питания в варианте № 1 указана в табл. 3.

При сравнении вариантов систем питания № 2 и № 3 за два года прослеживается закономерный положительный эффект от применения Aраliqua ЖКУ NP 11:37 в листовых подкормках по вегетации в варианте

№ 2. Прибавка средней величины товарной части урожая за два года составила 3,4 т/га к варианту № 3, товарность возросла с 87,3 до 88,5% соответственно. Усредненное значение дополнительного дохода от применения 80 кг Aраliqua ЖКУ NP 11:37 по вегетации за два года составило 36048 р/га.

Выводы

Получение высоких урожаев и повышение потребительских качеств продукции возможно за счет применения сбалансированных систем минеральных удобрений под морковь с соотношением норм азотных удобрений не более 90–100 кг/га в д.в., фосфорных не менее 70 кг/га и калийных 70–75 кг/га. При этом можно получать урожайность выше на 3,1 т/га, чем при применении пониженных норм азота (50–60 кг/га N), повышенных фосфора (90–100 кг/га P₂O₅) и калия в норме (110–120 кг/га K₂O).

Применение комплексного удобрения Aраliqua ЖКУ NP 11:37 по вегетации в варианте № 2 способствует не только получению наибольшего количества урожая среди вариантов опыта, но и увеличивает долю выхода товарной части урожая.

Библиографический список

References

1. Пивоваров В.Ф., Надежкин С.М. Основные пути совершенствования систем удобрения в овощеводстве // Плодородие. 2016. №5. С. 16–18.
2. Современные минеральные удобрения ФосАгро на капусте белокачанной в открытом грунте НЗ / А.Ф. Пэлий, Л.Н. Дубровских, М.В. Стеркин, С.М. Надежкин // Картофель и овощи. 2021. №3. С. 22–24. DOI: 10.25630/PAV.2021.83.57.005.
3. Применение опрыскивателей Amazone нового поколения в прецизионных технологиях возделывания ярового рапса / В.А. Бурлуцкий, А.Ф. Пэлий, А. Диоп, А.И. Беленков, Е.С. Бородина // Известия ТСХА. 2019. №3. С. 48–59.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / под ред. В.Ф. Белика. М.: Агропромиздат, 1992. С. 12–32.

1. Pivovarov V.F., Nadezhkin S.M. The main ways of improving fertilizer systems in vegetable growing. Fruitfulness. 2016. No5. Pp. 16–18 (In Russ.).
2. Modern mineral fertilizers PhosAgro on white cabbage in the open ground of Non-Chernozem zone. A.F. Peliy, L.N. Dubrovskikh, M.V. Sterkin, S.M. Nadezhkin. Potato and vegetables. 2021. No3. Pp. 22–24. DOI: 10.25630/PAV.2021.83.57.005 (In Russ.).
3. Application of new generation Amazone sprayers in precision technologies of spring rapeseed cultivation. V.A. Burlutskiy, A.F. Peliy, A. Diop, A.I. Belenkov, E.S. Borodina. Proceedings of TSKhA. 2019. No3. Pp. 48–59 (In Russ.).
4. Dospekhov B.A. Methodology of field experience. Moscow. Agropromizdat. 1985. 351 p (In Russ.).
5. Methods of experimental work in vegetable and melon growing. Edited by V.F. Belik. Moscow. Agropromizdat. 1992. Pp. 12–32 (In Russ.).

Об авторах

Author details

Пэлий Александр Федорович, ведущий специалист центра компетенций АО «Апатит». E-mail: APeliy@phosagro.ru
 Носов Владимир Владимирович, начальник центра компетенций АО «Апатит». E-mail: VVNosov@phosagro.ru
 Стеркин Михаил Владимирович, директор по маркетингу и развитию АО «Апатит». E-mail: MSterkin@phosagro.ru
 Дубровских Лидия Николаевна, начальник агрономической службы АО «Апатит». E-mail: LDubrovskikh@phosagro.ru
 Надежкин Сергей Михайлович, доктор биол. наук, профессор РАН, заместитель директора по инновационной деятельности Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства»; Учебно-опытный почвенно-экологический центр МГУ имени М.В. Ломоносова, пос. Чашниково. E-mail: nadegs@yandex.ru

Peliy A.F., leading specialist of the competence center of JSC «Apatit». E-mail: APeliy@phosagro.ru
 Nosov V.V., head of the competence center of JSC «Apatit». E-mail: VVNosov@phosagro.ru
 Sterkin M.V., director of marketing and development of JSC «Apatit». E-mail: MSterkin@phosagro.ru
 Dubrovskikh L.N., head of the Agronomic service of JSC «Apatit». E-mail: LDubrovskikh@phosagro.ru
 Nadezhkin S.M., D.Sci. (Biol.), professor of the RAS, deputy director for Innovation of the FSBSI «Federal scientific vegetable center»; Training and experimental soil and environmental center of Lomonosov Moscow State University, Chashnikovo village. E-mail: nadegs@yandex.ru