

СИСТЕМА УДОБРЕНИЯ КАБАЧКА
НА АЛЛЮВИАЛЬНО-ЛУГОВЫХ ПОЧВАХ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

FERTILIZER SYSTEM OF ZUCCHINI ON ALLUVIAL-MEADOW SOILS OF THE MOSCOW REGION

Ключевые слова: кабачок, система удобрения, биокомпост, цеолит, гумистар, циркон, аллювиально-луговая почва, урожайность, качество плодов.

Приведены результаты исследований системы удобрения кабачка на аллювиально-луговых почвах Московской области. Система удобрения кабачка гибрида Белогор F_1 , состоящая из внесения под культивацию $N_{90}P_{90}K_{120}$ и цеолита нормой 0,4 т/га, обеспечила прибавку урожая плодов на 42,9%. $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Тенсо-коктейль дала прибавку урожая на 39,4% при $HCP_{05} = 1,7$ т/га и HCP_{05} для удобрений = 1,3 т/га. $N_{90}P_{90}K_{120}$ + цеолит и $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Тенсо-коктейль способствовали повышению сухих веществ в плодах кабачка на 3,4-5,1%, $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Тенсо-коктейль – витамина С на 33,3%, $N_{90}P_{90}K_{120}$ + цеолит – моносахаров на 7,8%, $N_{90}P_{90}K_{120}$ + гумистар + Тенсо-коктейль – суммы сахаров на 18,5% по сравнению с контролем. Минимальное содержание нитратов в плодах отмечено в варианте $N_{90}P_{90}K_{120}$ + циркон (378 мг/кг), максимальное – при $N_{90}P_{90}$ (660 мг/кг). В варианте $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Тенсо-коктейль содержание нитратов оказалось на уровне ПДК – 400 мг/кг.

Keywords: zucchini, fertilizer system, bio-compost, zeolite, Humistar fertilizer, Zircon growth regulator, alluvial-meadow soil, crop yield, fruit quality.

The results of studies on the fertilizer system of zucchini on alluvial-meadow soils of the Moscow Region are discussed. The fertilizer system of zucchini (Belogor F_1 hybrid,) consisting of the application of $N_{90}P_{90}K_{120}$ and zeolite (0.4 t ha) prior to cultivation increased fruit yield by 42.9%. The application of $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Tenso Cocktail increased the yield by 39.4% at LSD_{05} (least significant difference) = 1.7 t ha and LSD_{05} for fertilizers = 1.3 t ha. The application of $N_{90}P_{90}K_{120}$ + zeolite and $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Tenso Cocktail increased dry solids in zucchini fruits by 3.4-5.1%; the application of $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Tenso Cocktail increased vitamin C content by 33.3%; $N_{90}P_{90}K_{120}$ + zeolite increased monosaccharides by 7.8%; $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Humistar + Tenso Cocktail increased the total sugars by 18.5% compared to the control. The minimum nitrate content in the fruits was revealed in the fertilization variant $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Zircon (378 mg kg), and maximum content in $N_{90}P_{90}$ variant (660 mg kg). The nitrate content in the variant $N_{90}P_{90}K_{120}$ + Tenso Cocktail was at the level of maximum allowable concentration, making 400 mg kg.

Литвинов Станислав Степанович, д.с.-х.н., проф., академик РАН, Всероссийский НИИ овощеводства Россельхозакадемии, Московская обл. E-mail: vniioh@yandex.ru.

Коломиец Андрей Андреевич, аспирант, отдел земледелия и агрохимии, Всероссийский НИИ овощеводства Россельхозакадемии, Московская обл. E-mail: vniioh@yandex.ru.

Litvinov Stanislav Stepanovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Member of Russian Academy of Sciences, All-Russian Research Institute of Vegetable Crops Growing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Moscow Region. E-mail: vniioh@yandex.ru.

Kolomiets Andrey Andreyevich, Post-Graduate Student, Dept. of Agriculture and Agro-Chemistry, All-Russian Research Institute of Vegetable Crops Growing of Rus. Acad. of Agr. Sci., Moscow Region. E-mail: vniioh@yandex.ru.

Введение

Кабачок – высокоинтенсивная, скороспелая, урожайная и многосборная культура, позволяющая получать плоды в условиях открытого и защищенного грунта, а также обладающая высокими вкусовыми качествами и продолжительным периодом хранения, позволяющим снабжать население в осенне-зимний период [9, 10]. Плоды кабачка являются диетическим продуктом за счет большого содержания минералов, особенно калия, и пищевых волокон [2, 6].

Для повышения продуктивности кабачка требуются разработка, совершенствование и

освоение эффективных систем удобрения, обеспечивающих рациональное использование материальных ресурсов, возмещение расходуемых элементов питания и органического вещества [1, 4]. Вопросы системы удобрений и качество плодов кабачка недостаточно изучены. Это обуславливает новизну и актуальность данной проблемы в условиях сильно выраженного дефицита баланса питательных веществ в овощеводстве.

Цель исследования – разработать систему удобрений и выявить изменения качества плодов кабачка на аллювиально-луговых почвах Московской области.

Объекты и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле отдела земледелия и агрохимии ВНИИ овощеводства в Центральной части Москворецкой поймы Раменского района Московской области. Почва опытного участка аллювиально-луговая, имеет высокий уровень естественного плодородия, рН солевой вытяжки 5,8-6,01, содержание гумуса в пахотном слое колеблется от 2,71 до 3,34%, общего азота – от 0,19 до 0,24%, нитратного азота – 4,21-6,98 мг/100 г, содержание фосфора в почве – 15,27-22,15 мг/100 г, обеспеченность калием – 6,95-12,5 мг/100 г. Гидролитическая кислотность низкая – 0,7-0,8 мг-экв/100 г, сумма поглощенных оснований средняя – 35,65-36,42 мг-экв/100 г, степень насыщенность почвы основаниями высокая – 97,82-98,9%.

Агротехника – общепринятая для Центральных районов Нечерноземной зоны. Под перепахку вносили минеральные и органические удобрения (аммиачную селитру, гранулированный двойной суперфосфат, хлористый калий, биокомпост и цеолит) согласно схеме опыта. Посев семян проводили в первой декаде июня. Уход за растениями включал две междурядных обработки культиватором КРН-4,2. Первую культивацию проводили в фазу 2-3-х настоящих листьев, вторую – перед смыканием рядов и две ручные прополки. Против вредителей растения обрабатывали препаратом «Децис Экстра, Ж.» нормой 0,06 кг/га. Поливы проводили один раз в неделю нормой по 250мл/га. Сбор плодов в опытах 5 раз.

В качестве основного минерального удобрения использовали нитроаммофоску, содержащую по 16% д.в. азота, фосфора и калия. Недостающее количество азота и калия вносили с аммиачной селитрой (34% д.в.) и хлористым калием (56% д.в.). В вариантах с парными комбинациями питательных элементов в качестве фосфорного удобрения вносили двойной суперфосфат, содержащий 43% д.в. Из органических удобрений использовали биокомпост (2% N, 2% P₂O₅ и 1% K₂O) в дозе 4,5 т/га, цеолит Хотынецкого месторождения Орловской области (0,4 т/га), гумистар (Грин-ПИКЪ) 6 л/га. Применяли регулятор роста «Циркон» (д.в. раствор гидроксикоричных кислот в спирте 0,1 г/л) путем опрыскивания растений в фазу начала бутонизации нормой 1 мл/10 л воды. Микроудобрение «Тенсо-коктейль» (Tenso™ cocktail, Норвегия) вносили путем внекорневой подкормки в период бутонизации растений нормой 1 кг/га.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения, биометрические измерения согласно «Методике полевого опыта в овощеводстве» [7]. Учет стандартной продукции по ГОСТР53084-2008. Ка-

бачки свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия.

В плодах сухие вещества определяли термостатно-весовым методом при температуре 105°C; моно- и дисахара – ферментативным методом с использованием готовых наборов глюкозооксидазы [3]; аскорбиновую кислоту – фотометрическим методом с использованием ксилольной вытяжки [8]; нитраты – спектрофотометрическим методом по Х.Н. Починку.

Экспериментальная часть

Кабачок – довольно отзывчивая культура к внесению как органических, так и минеральных удобрений. При оптимальном обеспечении элементами питания урожайность плодов повышается на 40-60%, на 8-10 сут. раньше созревают плоды, улучшаются их вкусовые качества за счет увеличения содержания в них сахаров на 2-3% [5].

В наших исследованиях максимальную урожайность плодов кабачка обеспечили варианты N₉₀P₉₀K₁₂₀ + цеолит (41,0 т/га) и N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль (40,0 т/га) при НСР₀₅ = 1,7 т/га и НСР₀₅ для удобрений = 1,3 т/га. Доля стандартных плодов составила 88,4 и 92,6% соответственно (табл. 1). Повышение урожайности плодов в первом варианте связано с внесением цеолита, который имеет щелочную реакцию среды (рН_{водн.} = 8,3), содержит большое количество обменных форм магния, калия и кальция и представлен следующим химическим составом (% от массы): SiO₂ – 72,85, TiO₂ – 0,57, Al₂O₃ – 10,41, Fe₂O₃ – 3,64, FeO – 0,23, MnO – 0,02, MgO – 1,32, CaO – 1,52, Na₂O – 0,23, K₂O – 1,70, P₂O₅ – 0,14, SO₃ – 0,12, прочие – 7,03. Во втором варианте прибавке урожая плодов способствовал Тенсо-коктейль – универсальное комплексное микроудобрение с содержанием микроэлементов и кальция в хелатной форме (B – 0,52 %, Ca – 2,57%, Fe – 3,84%, Mg – 2,57%, Mo – 0,13%, Zn – 0,53%, Cu – 0,53%). В варианте N₉₀P₉₀K₁₂₀ (расчетная) урожайность плодов была на уровне 35,4 т/га. Наименьший эффект от внесения органических и минеральных удобрений был отмечен при применении N₉₀K₁₂₀ – 33,5 т/га (в контроле – 28,7 т/га). Таким образом, растения кабачка благоприятно реагируют на внесение микроудобрений и кальция повышением урожайности плодов.

Удобрения и регуляторы роста при правильном их использовании являются важнейшим фактором повышения качества урожая. Проведенные биохимические исследования плодов кабачка показали, что содержание сухих веществ к периоду уборки составило от 5,1% (N₉₀P₉₀) до 6,1% (N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль). В плодах контрольного варианта данный показатель был на уровне 5,8% (табл. 2).

Таблица 1

Урожайность плодов кабачка гибрида Белогор F₁ (среднее за 2012-2013 гг.)

Вариант опыта	Урожайность		Доля стандартной продукции, %
	т/га	% к контролю	
Контроль (без удобрений)	28,7	100,0	90,2
N ₉₀ P ₉₀	37,0	128,9	88,1
N ₉₀ K ₁₂₀	33,5	116,7	88,9
P ₉₀ K ₁₂₀	36,0	125,4	88,9
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – расчетная	35,4	123,3	90,1
Биокомпост	35,3	123,0	91,3
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + биокомпост	37,2	129,6	89,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + гумистар	34,4	119,9	88,8
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + циркон	39,1	136,2	91,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + цеолит	41,0	142,9	88,4
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + Тенсо-коктейль	40,0	139,4	92,6
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + гумистар + Тенсо-коктейль	35,3	123,0	91,5
Среднее		36,1	
HCP ₀₅ для частных различий		1,7	
HCP ₀₅ для удобрений		1,3	
HCP ₀₅ для оценки по годам		1,1	

Таблица 2

Биохимический состав плодов кабачка гибрида Белогор F₁ (среднее за 2012-2013 гг.)

Вариант	Сухие вещества, %	Витамин С, мг%	Сахара, %			Нитраты, мг/кг
			моно-	ди-	сумма	
Контроль – без удобрения	5,8	3,6	2,32	0,11	2,43	385
N ₉₀ P ₉₀	5,1	3,8	2,26	0,47	2,73	660
N ₉₀ K ₁₂₀	5,2	3,2	2,13	0,14	2,27	500
P ₉₀ K ₁₂₀	5,5	3,5	2,32	0,35	2,67	555
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ – расчетная	5,8	4,1	2,46	0,14	2,60	633
Биокомпост	5,3	2,5	2,28	0,15	2,43	560
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + биокомпост	5,7	4,4	2,36	0,17	2,53	490
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + гумистар	5,5	3,2	2,40	0,23	2,63	525
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + циркон	5,7	4,1	2,41	0,37	2,78	378
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + цеолит	6,0	4,4	2,50	0,17	2,67	480
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + Тенсо-коктейль	6,1	4,8	2,46	0,06	2,52	400
N ₉₀ P ₉₀ K ₁₂₀ + гумистар + Тенсо-коктейль	5,6	3,7	2,29	0,59	2,88	615

Стабильно высокое содержание витамина С в плодах кабачка отмечено в варианте N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль (4,8 мг%).

N₉₀P₉₀K₁₂₀ + цеолит способствовал высокому накоплению в плодах моносахаров – 2,5%, N₉₀P₉₀K₁₂₀ + гумистар + Тенсо-коктейль – суммы сахаров (2,88%).

Согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 уровень ПДК свободных нитратов в плодах кабачка должен быть 400 мг/кг. В наших исследованиях в контрольном варианте этот показатель был на уровне 385 мг/кг. Минимальное его значение отмечено в варианте N₉₀P₉₀K₁₂₀ + циркон (378 мг/кг), максимальное – при N₉₀P₉₀ (660 мг/кг). В варианте N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль содержание нитратов в плодах кабачка оказалось на уровне ПДК – 400 мг/кг.

Выводы

Система удобрения кабачка гибрида БелогорF₁, состоящая из внесения под культурирование N₉₀P₉₀K₁₂₀ и цеолита нормой 0,4 т/га, обеспечила прибавку урожая плодов на 42,9%. N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль дала при-

бавку урожая на 39,4% при HCP₀₅ = 1,7 т/га и HCP₀₅ для удобрений = 1,3 т/га.

N₉₀P₉₀K₁₂₀ + цеолит и N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль способствовали повышению сухих веществ в плодах кабачка на 3,4-5,1%, N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль – витамина С на 33,3%, N₉₀P₉₀K₁₂₀ + цеолит – моносахаровна 7,8%, N₉₀P₉₀K₁₂₀ + гумистар + Тенсо-коктейль – суммы сахаров на 18,5% по сравнению с контролем. Минимальное содержание нитратов в плодах отмечено в варианте N₉₀P₉₀K₁₂₀ + циркон (378 мг/кг), максимальное – при N₉₀P₉₀ (660 мг/кг). В варианте N₉₀P₉₀K₁₂₀ + Тенсо-коктейль содержание нитратов оказалось на уровне ПДК – 400 мг/кг.

Библиографический список

1. Авдеенко С.С. Комплексное действие удобрений, орошения и сидератов на урожайность и качество столовой моркови и кабачка в условиях Ростовской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М.: ВНИИО, 2001. – 20 с.

2. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. – М., 2003. – 625 с.

3. Борисов В.А., Ковылин В.М., Никольская Г.В., Теньков А.Л. Новый метод определения глюкозы и дисахаров в овощах с использованием ферментов // Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты: сб. – М., 2005. – Вып. 12. – С. 104-110.

4. Кусуров В.В. Агротехнические приемы повышения урожайности и качества кабачка и тыквы на обыкновенных черноземах: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – М., 1993. – 20 с.

5. Литвинов С.С., Борисов В.А. Выращивание овощей для детского и диетического питания. – М., 1998. – 68 с.

6. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М.: Россельхозакадемия, ВНИИО, 2008. – 776 с.

7. Методика полевого опыта в овощеводстве / под ред. С.С. Литвинова. – М., 2012. – 768 с.

8. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов. – М.: Медицина, 1998. – С. 175-178.

9. Тараканов Г.И., Андриевская С.А., Гусев А.М. Рекомендации по выращиванию и использованию кабачков-цуккини. – М.: ТСХА, 1984. – 11 с.

10. Тараканов Г.И., Андриевская С.А., Гусев А.М. Морфобиотипы *Cucurbita pepo* L. и их использование в селекции и производстве // Изв. ТСХА. – 1987. – Вып. 6. – С. 105-121.

References

1. Avdeenko S.S. Kompleksnoe deistvie udobrenii, orosheniya i sideratov na urozhainost'

kachestvo stolovoi morkovi i kabachka v usloviyakh Rostovskoi oblasti: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – М.: VNIIO, 2001. – 20 s.

2. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Kachestvo i lezhkost' ovoshchei. – М., 2003. – 625 s.

3. Borisov V.A., Kovylin V.M., Nikol'skaya G.V., Ten'kov A.L. Novyi metod opredeleniya glyukozy i disakharov v ovoshchakh s ispol'zovaniem fermentov // Netraditsionnye prirodnye resursy, innovatsionnye tekhnologii i produkty: sb. – М., 2005. – Vyp. 12. – S. 104-110.

4. Kusurov V.V. Agrotekhnicheskie priemy povysheniya urozhainosti i kachestva kabachka i tykvy na obyknovennykh chernozemakh: avtoref. diss. ... kand. s.-kh. nauk. – М., 1993. – 20 s.

5. Litvinov S.S., Borisov V.A. Vyrashchivanie ovoshchei dlya detskogo i dieticheskogo pitaniya. – М., 1998. – 68 s.

6. Litvinov S.S. Nauchnye osnovy sovremenogo ovoshchevodstva. – М., Rossel'khozakademiy, VNIIO, 2008. – 776 s.

7. Metodika polevogo opyta v ovoshchevodstve / pod red. S.S. Litvinova. – М., 2012. – 768 s.

8. Skurikhin I.M., Tutel'yan V.A. Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevykh produktov. – М.: Meditsina, 1998. – S. 175-178.

9. Tarakanov G.I., Andrievskaya S.A., Gusev A.M. Rekomendatsii po vyrashchivaniyu i ispol'zovaniyu kabachkov-tsukkini. – М.: TSKhA. – 1984. – 11 s.

10. Tarakanov G.I., Andrievskaya S.A., Gusev A.M. Morfobiotipy Cucurbita pepo L. i ikh ispol'zovanie v selektsii i proizvodstve // Izv. TSKhA. – 1987. – Vyp. 6. – S. 105-121.



УДК 633/635:504.064.36:575.2

Т.А. Стрельцова, А.А. Оплеухин, С.В. Жаркова
T.A. Streltsova, A.A. Opleukhin, S.V. Zharkova

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В РАЗЛИЧНЫЕ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКИЕ ЗОНЫ ГОРНОГО АЛТАЯ

ECOLOGICAL VARIABILITY OF POTATO VARIETIES PRODUCTIVITY AT THEIR INTRODUCTION IN DIFFERENT AGRICULTURAL AREAS OF THE ALTAI MOUNTAINS

Ключевые слова: картофель, биоресурс, изменчивость, адаптивность, продуктивность, экологическое сортоиспытание, сорта, варьирование.

Особенностью Республики Алтай является то, что почвенно-климатические условия изменчивы в зависимости от экологических факторов верти-

кальной зональности, поэтому одни и те же сорта в различных по экологическим условиям пунктах по-разному реализуют свой генетический потенциал, клоны изменяют количественные и качественные показатели. В целом Горный Алтай представляет собой регион со сложными условиями для выращивания картофеля. Экологические особенности имеют выраженный экстремальный характер, что вызвано большим разнообразием