

Влияние микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество огурца

The effect of micronutrients and plant growth regulators on the yield and quality of cucumber

Коробейникова О.В., Соколова Е.В., Мерзлякова В.М.

Аннотация

Цель исследований – изучить влияние микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество плодов огурца F₁ Гирлянда в наземном пленочном парнике. Исследования по изучению влияния микроудобрений и регуляторов роста на рост и развитие огурца проводили в 2020–2021 годах в условиях Удмуртской Республики на базе ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Огурцы выращивали безрассадным методом. Семена высевали 12 мая на глубину 2–3 см в пленочный парник арочного типа. Для выращивания огурца использовали почвенную смесь с нейтральной реакцией среды. Содержание гумуса высокое (11,2%), подвижного фосфора – повышенное (282 мг/кг), обменного калия – высокое (290 мг/кг). В качестве стимуляторов роста и развития изучали микроудобрения (Силиплант и Гумат калия), а также регулятор роста растений (Иммуноцитофит). Варианты опыта: 1) без опрыскивания (контроль); 2) опрыскивание Силиплантом; 3) опрыскивание Гуматом калия; 4) опрыскивание Иммуноцитофитом. Обработку препаратами проводили три раза. Первое опрыскивание – в фазе 2–4 листьев, второе – в начале цветения, третье – в начале массового образования плодов. Норма расхода Иммуноцитофита – 1 таблетка на 1,5 л воды, расход рабочей жидкости – 1,5 л/50 м². Силиплант и Гумат калия применяли с нормой расхода 5 мл/10 л, расход рабочей жидкости – 1 л/10 м². Опрыскивание Гуматом калия привело к росту урожайности огурца на 3,2 кг/м². Этот препарат способствовал также увеличению в продукции содержания сухого вещества на 0,6% и аскорбиновой кислоты – на 0,6 мг/100 г. Иммуноцитофит не влиял на урожайность культуры, но под его действием существенно увеличилось содержание аскорбиновой кислоты (на 1,8 мг/кг) и уменьшилось содержание нитратов (на 12,6 мг/кг) в продукции. Опрыскивание Силиплантом не влияло на урожайность огурца и биохимические показатели продукции, но при его применении отмечено существенное снижение нитратов (на 23,6 мг/кг).

Ключевые слова: огурец, микроудобрения, регулятор роста растений, Силиплант, Гумат калия, Иммуноцитофит, биометрические показатели, урожайность, биохимические показатели.

Для цитирования: Коробейникова О.В., Соколова Е.В., Мерзлякова В.М. Влияние микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество огурца // Картофель и овощи. 2022. №7. С. 20–23. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.41.56.001>

Korobeinikova O.V., Sokolova E.V., Merzlyakova V.M.

Abstract

The purpose of the research is to study the effect of micro fertilizers and plant growth regulators on the yield and quality of fruits of cucumber F₁ Girlyanda in a terrestrial film greenhouse. Studies on the influence of micronutrients and growth regulators on the growth and development of cucumber were carried out in 2020–2021 in the conditions of the Udmurt Republic on the basis of the Izhevsk State Agricultural Academy. Cucumbers were grown by the seedless method. The seeds were sown on May 12 to a depth of 2–3 cm in an arch-type film greenhouse. For cucumber cultivation, a soil mixture with a neutral reaction of the medium was used. The content of humus is high (11.2%), mobile phosphorus is elevated (282 mg/kg), exchangeable potassium is high (290 mg/kg). Microfertilizers (Siliplant and Potassium humate), as well as plant growth regulator (Immunocytophyte) were studied as growth and development stimulants. Experience options: 1) without spraying (control), 2) spraying with Siliplant, 3) spraying with Potassium humate, 4) spraying with Immunocytophyte. Treatment with drugs was carried out three times. The first spraying is in the 2–4 leaf phase, the second is at the beginning of flowering, the third is at the beginning of mass fruit formation. The rate of consumption of the Immunocytophyte is 1 tablet per 1.5 liters of water, the flow rate of the working fluid is 1.5 liters/50 m². Siliplant and potassium humate were used with a flow rate of 5 ml/10 l, the flow rate of the working fluid was 1 l/10 m². Spraying with potassium humate led to an increase in cucumber yield by 3.2 kg/m². This drug also contributed to an increase in the dry matter content in the products by 0.6% and ascorbic acid by 0.6 mg/100 g. Immunocytophyte did not affect crop yield, but under its action the content of ascorbic acid increased significantly (by 1.8 mg/kg) and the content of nitrates decreased (by 12.6 mg/kg) in products. Spraying with Siliplant did not affect the yield of cucumber and the biochemical parameters of products, but when it was used, a significant decrease in nitrates was noted (by 23.6 mg/kg).

Key words: cucumber, micro fertilizers, plant growth regulator, Siliplant, Potassium humate, Immunocytophyte, biometric indicators, yield, biochemical indicators.

For citing: Korobeinikova O.V., Sokolova E.V., Merzlyakova V.M. The effect of micronutrients and plant growth regulators on the yield and quality of cucumber. Potato and vegetables. 2022. No7. Pp. 20–23. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.41.56.001> (In Russ.).

Огурец – одна из ведущих овощных культур в Удмуртской Республике. Его широкое распространение обусловлено скороспелостью, высокой продуктивностью, вкусовыми качествами. Согласно рекомендациям Минздрава РФ, норма потребления огурцов для населения составляет 10 кг в год на одного че-

ловека [1]. В Удмуртской Республике огурец выращивают как в открытом, так и защищенном грунте, средняя урожайность его в хозяйствах всех категорий – 42,7 т/га. В 2020–2021 годах посевные площади, занятые под огурцом, достигли 0,3 тыс. га (8–9% всех площадей, занятых под овощными культурами открытого грунта) [2, 3].

В технологии выращивания овощных культур часто применяют микроудобрения и регуляторы роста растений. Они способствуют ускорению плодоношения, повышению урожайности и качества продукции, снижению пораженности растений болезнями и вредителями.

В ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА в течение ряда лет изучали действие различных микроэлементов и регуляторов роста растений на с.-х. культурах и выявили их положительное действие на снижение пораженности болезнями и повышение урожайности [4–8].

Цель исследований – изучить влияние микроудобрений и регуляторов роста растений на урожайность и качество плодов огурца F_1 Гирлянда в наземном пленочном парнике.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования по изучению влияния микроудобрений и регуляторов роста на рост и развитие огурца проводили в 2020–2021 годах в условиях Удмуртской Республики на базе ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. Метеорологические условия вегетационного периода 2020 года характеризовались обеспеченным увлажнением (ГТК=1,07). Отмечены периоды как с недостаточным количеством осадков, так и избыточным увлажнением. Вегетационный период 2021 года был засушливый (ГТК = 0,8), за исключением третьей декады июля [9].

Объект исследований – гибрид огурца F_1 Гирлянда. Он включен в Госреестр в 2010 году, в том числе по Волго-Вятскому (4) региону для выращивания в весенних пленочных необогреваемых теплицах в личных подсобных хозяйствах. Гибрид партенокарпический, салатный, консервный. Растение слабоветвистое, женского типа цветения, с тремя и более женскими цветками в узле [10].

Огурцы выращивали безрассадным методом. Семена высевали 12 мая на глубину 2–3 см в пленочный парник арочного типа.

Для выращивания огурца применяли почвенную смесь с нейтральной реакцией среды. Содержание гумуса высокое (11,2%), подвижного фосфора – повышенное (282 мг/кг), обменного калия – высокое (290 мг/кг). В качестве биоудобрения использовали свежий козий навоз, поверх него насыпали почвенную смесь слоем 12–15 см, в состав которой входили в равных частях дерновая и перегнойная земля с добавлением комплексных минеральных удобрений. Во время вегетации растений слой почвы увеличивали, подсыпая ее до 20–25 см.

Опыт однофакторный. Площадь учетной делянки 1 м², размещение вариантов методом полной рендо-

Таблица 1. Биометрические показатели огурца, среднее за 2020–2021 годы

Вариант	Длина главного побега, см	Диаметр побега, см	Количество боковых побегов, шт.	Количество листьев на растении, шт.	Площадь листьев с растения, дм ²
Без обработки (контроль)	189	1,4	4	28	20,0
Силиплант	158	1,1	5	33	16,5
Гумат калия	185	1,0	3	30	17,4
Иммуноцитифит	149	1,3	5	28	13,2
НСР ₀₅	33	0,2	Fф < Fт	Fф < Fт	5,0

Таблица 2. Элементы структуры урожайности огурца, среднее за 2020–2021 годы

Вариант	Урожайность, кг/м ²	Количество плодов с растения, шт.	Масса плода, г
Без обработки (контроль)	7,4	33	57,5
Силиплант	6,9	30	59,5
Гумат калия	10,6	40	64,5
Иммуноцитифит	7,9	37	53,2
НСР ₀₅	1,6	4	Fф < Fт

мизации в четырехкратной повторности. Схема посадки растений 70–40 см. Уход после посадки заключался в поливе огурца и формировании растений.

В качестве стимуляторов роста и развития изучали микроудобрения (Силиплант и Гумат калия), а также регулятор роста растений (Иммуноцитифит). Варианты опыта: 1) без опрыскивания (контроль) (рис. 1); 2) опрыскивание Силиплантом; 3) опрыскивание Гуматом калия (рис. 2); 4) опрыскивание Иммуноцитифитом. Обработку препаратами проводили три раза согласно «Списку пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации». Первое опрыскивание – в фазе 2–4 листьев, второе –

в начале цветения, третье – в начале массового образования плодов. Норма расхода Иммуноцитифита – 1 таблетка на 1,5 л воды, расход рабочей жидкости – 1,5 л/50 м². Силиплант и Гумат калия применяли с нормой расхода 5 мл/10 л, расход рабочей жидкости – 1 л/10 м².

Плоды достигали уборочной спелости через 7–10 дней после цветения. Зеленцы (длиной не более 12 см) убирали 1–2 раза в неделю. В период вегетации растений определяли биометрические показатели, такие как длина побега, диаметр стебля, количество листьев на растении.

Результаты исследований

Основная цель применения исследуемых препаратов – увеличение урожайности, а также выход высококачественной продукции. Препараты



Рис. 1. Растения огурца F_1 Гирлянда (контроль)

Таблица 3. Качественные показатели плодов огурца, среднее за 2020–2021 годы

Вариант	Содержание			
	сухого вещества, %	сахаров, %	витамина С, мг/100 г	нитратов, мг/кг
Без обработки (контроль)	2,9	3,0	4,2	33,6
Силиплант	3,0	3,0	4,2	10,0
Гумат калия	3,5	2,7	4,8	32,6
Иммуноцитифит	2,9	3,0	6,0	21,0
НСР ₀₅	0,2	0,1	0,5	12,5

Таблица 4. Урожайность огурца (%) за вегетационный период в динамике, среднее за 2020–2021 годы

Вариант	Сроки сбора						
	20–30.06	1–10.07	11–20.07	21–31.07	1–10.08	1–20.08	1–31.08
Без обработки (контроль)	3,5	5,9	20,6	9,5	23,7	4,3	2,6
Силиплант	2,8	6,2	18,0	14,6	17,0	5,8	5,6
Гумат калия	2,4	4,6	20,0	14,8	25,0	1,1	2,0
Иммуноцитифит	3,4	4,2	16,3	14,6	22,0	6,8	2,7

оказали неоднозначное действие на биометрические показатели огурца (табл. 1). Отмечена сильная положительная корреляционная зависимость ($r=0,90$) между длиной главного стебля и площадью листьев, а также сильная отрицательная зависимость ($r=-0,85$) между длиной стебля и количеством боковых побегов.

Длина главного побега варьировала от 149 до 189 см. При применении Иммуноцитифита отмечено существенное снижение этого показателя – на 40 см по сравнению с контролем (189 см) при НСР₀₅=33 см. Большой диаметр главного стебля отмечен в контрольном варианте (без опрыскивания) и составил 1,4 см. Опрыскивание Силиплантом и Гуматом калия существенно снизило диаметр стебля (на 0,3 и 0,4 см).

Опрыскивание микроудобрениями и регулятором роста растений не существенно повлияло на количество боковых побегов и листьев на растении. В свою очередь, опрыскивание Иммуноцитифитом оказало отрицательное влияние на развитие ассимиляционной поверхности, снизив площадь листьев на растении на 6,8 дм².

Поступление урожая огурца в период вегетации было неравномерным. Прослеживалось три срока максимального сбора: 11–20 июля, 1–10 августа и 21–31 августа (табл. 2). Опрыскивание Силиплантом и Иммуноцитифитом способствовало более равномерному выходу продукции по срокам сбора. При этом опрыскивание Иммуноцитифитом сти-

мулировало увеличение доли урожая в первый срок сбора (20–30 июня).

Существенному росту урожайности (на 3,2 кг/м²) способствовало опрыскивание растений Гуматом калия при НСР₀₅=1,6 кг/м² (табл. 3). Повышение урожайности произошло благодаря увеличению количества плодов с растения на 7 шт. Опрыскивание растений Иммуноцитифитом способствовало повышению этого показателя на 4 шт.

Масса плода в среднем составила 53,2–64,5 г и не зависела от применения микроудобрений и регулятора роста растений.

Применение исследуемых препаратов также повлияло на качество плодов (табл. 4).

Опрыскивание Гуматом калия способствовало увеличению сухого вещества на 0,6% (при НСР₀₅=0,2%), витамина С – на 0,6 мг/100 г (при НСР₀₅=0,5 мг/100 г), но произошло снижение содержания сахаров на 0,3% (при НСР₀₅=0,1%). Отмечено снижение содержания сахаров при увеличении урожайности огурца ($r=-0,97$) и рост содержания сухого вещества в плодах ($r=-0,92$). При этом использование Иммуноцитифита привело к существенному повышению витамина С (на 1,8 мг/кг).

Содержание нитратов в годы исследований было невысоким и не превышало ПДК (150 мг/кг продукции). Тем не менее, опрыскивание Силиплантом и Иммуноцитифитом существенно снизило концентрацию нитратов в плодах на 23,6 и 12,6 мг/кг соответственно (при НСР₀₅=12,5 мг/кг).

Выводы

Таким образом, опрыскивание Гуматом калия привело к росту урожайности огурца на 3,2 кг/м². Этот препарат способствовал также увеличению в продукции содержания сухого вещества на 0,6% и аскорбиновой кислоты – на 0,6 мг/100 г. Иммуноцитифит не влиял на урожайность культуры, но под его действием существенно возросло содержание аскорбиновой кислоты (на 1,8 мг/кг) и уменьшилось содержание нитратов (на 12,6 мг/кг) в продукции. Опрыскивание Силиплантом не влияло на урожайность огурца и биохимические показатели продукции, но при его применении отмечено существенное снижение нитратов (на 23,6 мг/кг).

Рис. 2. Растения огурца F₁ Гирлянда (опрыскивание Гуматом калия)

Библиографический список

1. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 года. №614. [Электронный ресурс] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784>. Дата обращения: 29.04.2022.
2. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по Удмуртской Республике в 2020 году. Ч. 3. Статистический бюллетень. Ижевск, 2021. 62 с.
3. Росстат [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/> Дата обращения: 30.04.2022.
4. Строт Т.А., Коробейникова О.В., Дорожкина Л.А. Снижение расхода фунгицидов в смеси с силиплантом при обработке пшеницы // Плодородие. 2006. №4 (31). С. 14–15.
5. Коробейникова О.В., Мерзлякова В.М. Иммуноцитифит на томатах открытого грунта // Картофель и овощи. 2019. №2. С. 21–22. DOI: 10.25630/PAV.2019.16.2.003.
6. Мерзлякова В.М., Соколова Е.В., Сентемов В.В. Микроэлементы с макропользой // Гавриш. 2015. №2. С. 34–39.
7. Сентемов В.В., Соколова Е.В., Коконев С.И. Координационные соединения микроэлементов в агропромышленном комплексе Удмуртии: монография. Ижевск, 2012. 107 с.
8. Соколова Е.В., Мерзлякова В.М., Сентемов В.В. Использование координационных соединений микроэлементов при выращивании огурца F₁ Кураж // Materiały X Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Strategiczne pytania światowej nauki-2014» (Przemysł, 7–15 lutego 2014 roku). Przemysł: Nauka i studia, 2014. С. 39–43.
9. Иванова Т.Е. Распределение осадков за вегетационный период // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Ижевск, 12–15 февраля 2019 года). Ижевск: ФГОУ ВО Ижевская ГСХА, 2019. С. 34–38.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. Сорта растений (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 719 с.

References

1. On approval of Recommendations on rational norms of food consumption that meet modern requirements of healthy nutrition. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated August 19. 2016. No614. [Web resource] URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784>. Access date: 29.04.2022 (In Russ.).
2. Gross harvests and crop yields in the Udmurt Republic in 2020. Part 3. Statistical Bulletin. Izhevsk. 2021. 62 p. (In Russ.).
3. Rosstat [Web resource] URL: <https://rosstat.gov.ru>. Access date: 30.04.2022 (In Russ.).
4. Strot T.A., Korobeinikova O.V., Dorozhkina L.A. Reducing the consumption of fungicides mixed with siliplant during wheat processing. Fertility. 2006. No4 (31). Pp. 14–15 (In Russ.).
5. Korobeinikova O.V., Merzlyakova V.M. Immunocytophyte on tomatoes of open ground. Potato and vegetables. 2019. No2. Pp. 21–22. DOI: 10.25630/PAV.2019.16.2.003. (In Russ.).
6. Merzlyakova V.M., Sokolova E.V., Sentemov V.V. Microelements with macrobenefits. Gavrih. 2015. No2. Pp. 34–39 (In Russ.).
7. Sentemov V.V., Sokolova E.V., Kokonov S.I. Coordination compounds of trace elements in the agro-industrial complex of Udmurtia: monograph. Izhevsk. 2012. 107 p. (In Russ.).
8. Sokolova E.V., Merzlyakova V.M., Sentemov V.V. The use of coordination compounds of trace elements in the cultivation of cucumber F₁ Courage. Proceedings of the X international scientific and practical conference «Strategic questions of World Science-2014» (Industry, 7–15 February 2014). Przemysł. Nauka i studia. 2014. Pp. 39–43 (In Russ.).
9. Ivanova T.E. Distribution of precipitation during the growing season. Agrarian science – agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference (Izhevsk, February 12–15, 2019). Izhevsk. FGOU VO Izhevskaya GSKhA. 2019. Pp. 34–38 (In Russ.).
10. State Register of breeding achievements approved for use. Vol.1. Plant varieties (official publication). Moscow. FGBNU Rosinformagrotekh. 2021. 719 p. (In Russ.).

Об авторах

Коробейникова Ольга Валентиновна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и защиты растений, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. E-mail: korobeinikova.olga@inbox.ru

Соколова Елена Владимировна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры плодородия и овощеводства, ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА. E-mail: sokolowae@gmail.com

Мерзлякова Вера Михайловна, канд. с.-х. наук, преподаватель, ФПОУ УР «Ижевский агростроительный техникум». E-mail: merzlyakova.vera@bk.ru

Author details

Korobeinikova O.V., Cand. Sci. (Agr.), associate professor, Department of agriculture and land management, Izhevsk state agricultural Academy. E-mail: korobeinikova.olga@inbox.ru

Sokolova E.V., Cand. Sci. (Agr.), associate professor, Department of fruit and vegetable growing, Izhevsk state agricultural Academy. E-mail: sokolowae@gmail.com

Merzlyakova V.M., Cand. Sci. (Agr.), teacher, BPOU UR «Izhevsk agricultural engineering college». E-mail: merzlyakova.vera@bk.ru

Высокодоходная отрасль

В Москве прошла XIX специализированная выставка «Защищенный грунт России»

Ассоциация «Теплицы России» при поддержке Комитета по аграрным вопросам Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации с 1 по 3 июня 2022 года в г. Москва, на ВДНХ, в павильоне № 57 провела XIX специализированную выставку «Защищенный грунт России». Выставку посетили и приняли участие в ее работе более 2500 человек.

Выставка – масштабное и значимое мероприятие для защищенного грунта России, одного из самых доходных сегментов АПК, уникальная площадка для обмена опытом, представления новейших достижений в области тепличного овощеводства, грибоводства и цветоводства и демонстрации динамичного развития этого важного направления с.-х. производства.

Одним из акцентов выставки стали мероприятия по вопросам развития фермерских хозяйств по производству овощей и культивируемых грибов в защищенном грунте, импортозамещения, защиты растений, тепличного освещения, эффективно-го взаимодействия тепличных предприятий с торговыми сетями.

Активными участниками – экспонентами в текущем году стали около 100 отечественных и зарубежных предприятий и фирм, работающих в области защищенного грунта, в том числе из России, Нидерландов, Израиля, Турции, Китая, Италии, Киргизии, которые представили конструкции теплиц, новейшие технологии, технику, оборудование и материалы, высокоурожайные сорта и гибриды овощных культур, современные средства защиты растений, минеральные удобрения; грунты и субстраты, тару и упаковку для эффективного тепличного производства.

Тепличные комбинаты разместили на витринах широкий ассортимент свежих овощей: томатов, огурцов, перцев, баклажан, грибов и салатов, а также ягод, произведенных в защищенном грунте: садовой земляники, ежевики и голубики.

Источник: www.rusteplica.ru