

УДК 635.63:631.82

DOI 10.30679/2587-9847-2020-29-227-232

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ТЕПЛИЧНОГО ОГУРЦА

Селиванова М.В., к. с.-х. наук, Айсанов Т.С., к. с.-х. наук

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ставропольский государственный аграрный университет» (Ставрополь)
seliwanowa86@mail.ru

Реферат. Огурец является лидером в защищенном грунте России. Целью исследований была оценка продуктивности огурца в условиях защищенного грунта в зависимости от применения подкормок органоминеральными удобрениями. Огурец выращивали методом малообъемной технологии. В статье приведены данные по усвоению элементов питания растениями, урожайности и выходу стандартной продукции огурца. Наибольшая урожайность огурца была получена при применении удобрения Максифол Рутфарм.

Ключевые слова: огурец, гибрид, органоминеральное удобрение, минеральное питание, урожайность, выход стандартной продукции.

Summary. Cucumber is a leader in protected soil in Russia. The aim of the research was to assess the productivity of cucumber in protected ground conditions, depending on the application of top-dressing with organomineral fertilizers. Cucumber was grown using low-volume technology. The article presents data on the assimilation of plant nutrition elements, yield and yield of standard cucumber products. The highest yield of cucumber was obtained with the application of the fertilizer Maxifol Rootfarm.

Key words: cucumber, hybrid, organomineral fertilizer, mineral nutrition, yield, yield of standard products.

Введение. В защищенном грунте Российской Федерации огурец лидирует по площадям и выращивается в зимне-весенней культуре (занимает 60-70 % зимних теплиц), в весенне-летней (85-90 % весенних теплиц, выращивается в них после рассады), в летне-осенней (15-20 % всех площадей теплиц) [1].

Выращивание огурца в защищенном грунте позволяет сделать его потребление в свежем виде в течение года более длительным по сравнению с другими овощами. Высокая значимость огурца подтверждается его стабильным спросом. Прирост производства тепличного огурца возможно обеспечить, прежде всего, за счет увеличения площадей тепличных сооружений и повышения эффективности их использования при формировании стабильно высоких урожаев культуры. Увеличение продуктивности культуры можно получить при оптимизации всех условий роста и развития [2].

Урожайность огурца и качество получаемого урожая в значительной мере зависит от условий внешней среды. Существует целый ряд приемов, направленных на повышение продуктивности данной культуры [3, 4]. Одним из перспективных направлений повышения продуктивности огурца и качества его урожая, кроме создания новых высокопродуктивных сортов и гибридов, является регуляция роста в зависимости от подкормок органоминеральными удобрениями, в состав которых входят биологически активные вещества.

Цель исследований – оценка продуктивности огурца в условиях защищенного грунта в зависимости от применения подкормок органоминеральными удобрениями.

Объекты и методы исследований. Опыт был заложен в зимней остекленной теплице шестой световой зоны. Огурец выращивали в зимне-весенний оборот 2019 г. методом малообъемной технологии, в качестве субстрата использовали минеральную вату.

Объектами исследования были растения огурца Артист F1, Мамлюк F1, органоминеральные удобрения Максифол Рутфарм, Аминофол Плюс, Басфолиар Актив, Квик-Линк.

Артист F1 (Оригинатор «Bejo Zaden» - Нидерланды) – ультраранний партенокарпический гибрид огурца для выращивания в открытом грунте, пленочных и стеклянных теплицах; плоды с высокими вкусовыми качествами, насыщенного зеленого цвета с мелкими, частыми шипами, тонкой кожицей, транспортабельные и лежкие; предназначен для засолки, маринования и консервации, потребления в свежем виде; выдерживает недостаточную освещенность; растение характеризуется хорошей устойчивостью к вирусу огуречной мозаики, кладоспориозу и ложной мучнистой росе.

Мамлюк F1 (Оригинатор «Гавриш» - Россия) – партенокарпический гибрид высокой продуктивности, предназначен для выращивания в зимне-весеннем и летне-осеннем оборотах. Растения сильнорослые, мощные, формируют короткие побеги. Гибрид способен хорошо регенерировать корневую систему при выращивании на различных типах субстрата. Гибрид имеет женский тип цветения, в узле формирует 1-2 завязи. Плоды темно-зеленой окраски цилиндрической формы, среднебугорчатые, белошипные, имеют высокую транспортабельность.

Исследования проводились двумя методами: вегетационным и лабораторным. Вегетационный опыт – однофакторный. Схема опыта: 1 – Контроль (фон); 2 – Фон + Максифол Рутфарм; 3 – Фон + Крисс; 4 – Фон + Аминофол Плюс; 5 – Фон + Басфолиар Актив.

Подкормку растений растворами органоминеральных удобрений осуществляли в концентрации 0,3 %. Корневая подкормка: Максифол Рутфарм (4,0-4,5 л/га) и Аминофол Плюс (0,2-0,3 л/га), 1-я – в фазу первого настоящего листа, последующие с интервалом 14 дней до конца вегетации; внекорневые подкормки: Крисс (1,5-2,0 л/га), Басфолиар Актив (0,5 л/га), 1-я - в фазу 4-х настоящих листьев, последующие с интервалом через 15 дней до конца вегетации.

В течение всей вегетации огурца на минераловатном субстрате, имеющем нулевое плодородие, применяли стандартные по периодам выращивания растворы. Эти растворы с соответствующим сбалансированным соотношением элементов питания, уровнями pH и ЕС были контролем и фоном для всех вариантов опыта (табл. 1).

Таблица 1 – Состав питательных растворов для огурца

Период	ЕС, мСМ/см	pH	Элемент питания, мг/л					
			N- NH ₄ ⁺	N- NO ₃ ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	P ⁵⁺
Рассада. Запитка минераловатных матов, кубиков	1,8-2,0	5,7	10	220	220	220	60	40
Первые 4-6 недель после посадки	2,2-2,4	5,7	10	220	270	180	40	40
Период массового плодоношения	2,4-2,6	5,7	10	220	310	200	65	40

Обсуждение результатов. Все исследования по изучению поглощения элементов питания при применении различных подкормок удобрениями проводили на огурце Артист F1. Для составления питательных растворов использовали водорастворимые удобрения (калиевая, магниевая, кальциевая селитры, комплексные удобрения и др.), которые оказывали решающее влияние на химический состав всех органов растений огурца. По сравнению с основными удобрениями, используемыми в питательных растворах, изучаемые органоминеральные удобрения, которые применяли в опыте в форме корневых и внекорневых подкормок, не значительно влияли на изменение количества элементов питания в листьях и плодах растений огурца, но изменения все-таки отмечались. Увеличение в листьях огурца элементов питания говорит о том, что проведение подкормок способствовало интенсификации процессов обмена веществ в растениях. Наибольшая эффективность в аккумуляции элементов питания в растительных тканях была отмечена при применении корневых подкормок (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние органоминеральных удобрений на содержание элементов питания в листьях огурца, % к сухой массе

Вариант	N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (фон)	5,16	0,81	3,15
Фон + Максифол Рутфарм	5,28	0,93	3,21
Фон + Крисс	5,24	0,85	3,19
Фон + Аминофол Плюс	5,30	0,98	3,24
Фон + Басфолиар Актив	5,20	0,83	3,18
НСР _{0,05}	0,04	0,02	0,02

Содержание азота в листьях огурца при применении органоминеральных удобрений увеличилось по отношению к контролю на 0,04-0,14 % к сухой массе. При использовании Басфолиар Актив содержание азота в листьях увеличивалось по сравнению с контролем незначительно на 0,04 % к сухой массе. Обработка растений огурца удобрением Крисс способствовало увеличению общего азота в листьях огурца относительно контроля на 0,08 % к сухой массе. При применении Аминофол Плюс накапливалось наибольшее количество азота – 5,30 % к сухой массе, что было достоверно больше чем в контроле на 0,14 % к сухой массе. Внесение Максифол Рутфарм в корневую подкормку способствовало увеличению общего азота в тканях листа огурца по сравнению с контролем на 0,12 % к сухой массе.

Проведение подкормок органоминеральными удобрениями способствовало увеличению содержания фосфора в листьях огурца относительно контроля на 0,02-0,17 % к сухой массе. При применении Басфолиар Актив содержание фосфора было не существенно больше, чем в контроле на 0,02 % к сухой массе. Использование удобрения Крисс способствовало существенному накоплению фосфора относительно контроля на 0,04 % к сухой массе. При корневой обработке растений огурца Максифол Рутфарм содержание фосфора было больше чем в контроле на 0,12 % к сухой массе. В результате,

больше всего фосфора накопилось в листьях огурца при применении Аминофол Плюс – 0,98 % к сухой массе, разница относительно других вариантов составила 0,05-0,17 % к сухой массе.

Количество калия в листьях огурца после проведения подкормок Максифол Рутфарм, Крисс, Аминофол Плюс, Басфолиар Актив существенно увеличилось относительно контроля на 0,03-0,09 % к сухой массе. Наибольшее количество калия в листьях огурца было при обработке растений Аминофол Плюс – 3,24 % к сухой массе.

В целом по соотношению количества питательных элементов в листьях огурца больше всего было азота, меньше калия и самое низкое содержание – фосфора: N : P : K = 1 : 0,16-0,18 : 0,63-0,64.

Динамика увеличения содержания азота, фосфора и калия в плодах огурца при применении подкормок органоминеральными удобрениями была такая же, как и в листьях (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние органоминеральных удобрений на содержание элементов питания в плодах огурца, % к сухой массе

Вариант	N _{общ}	P ₂ O ₅	K ₂ O
Контроль (фон)	2,55	1,49	5,16
Фон + Максифол Рутфарм	2,62	1,56	5,25
Фон + Крисс	2,58	1,52	5,21
Фон + Аминофол Плюс	2,68	1,57	5,28
Фон + Басфолиар Актив	2,57	1,52	5,20
НСР _{0,05}	0,01	0,02	0,03

При применении подкормок содержание азота в плодах огурца увеличилось по сравнению с контролем на 0,02-0,13 % к сухой массе, фосфора – на 0,03-0,08, калия – на 0,04-0,12. Разница в количестве фосфора и калия в плодах огурца между внесением Крисс и Басфолиар Актив была незначительная – 0,02 и 0,03 % к сухой массе соответственно. Наибольшее количество элементов питания накопилось при использовании Аминофол Плюс: содержание азота было существенно больше относительно контроля на 0,13 % к сухой массе, фосфора – на 0,08, калия – на 0,12.

Соотношение содержания элементов питания в плодах огурца было иное, чем в листьях: больше всего накапливалось калия - N : P : K = 1 : 0,58-0,60 : 1,97-2,02. В листьях огурца содержание фосфора было в 1,60-1,85 раз меньше, чем в плодах, калия в 1,63-1,64, количество азота меньше в 1,9-2,03 раз.

Сборы огурца проводили по мере созревания плодов. В конце оборота определяли общую урожайность культуры. Урожайность огурца изменялась в зависимости от применяемых согласно схеме опыта органоминеральных удобрений, которые вносили на фоне основного минерального питания в качестве внекорневых и корневых обработок, в результате урожайность огурца увеличивалась относительно контроля в среднем по опыту на 0,8-2,8 кг/м². При внекорневой подкормке огурца

удобрением Аминофол Плюс, содержащего макроэлементы и комплекс аминокислот, урожайность была существенно выше по сравнению с контролем в среднем по опыту на 0,8 кг/м² (табл. 4).

Использование Басфолиар Актив стимулировало цветение растений и завязывание плодов, как в благоприятных, так и в неблагоприятных условиях, в результате урожайность огурца в среднем по опыту была достоверно больше относительно контроля на 1,5 кг/м². При применении в корневую подкормку Квик-Линк, в состав которого входят макроэлементы и комплекс аминокислот, урожайность огурца существенно увеличилась относительно контроля в среднем по опыту на 2,4 кг/м².

Максифол Рутфарм является эффективным корнестимулирующим органоминеральным удобрением. Подкормка растений огурца Максифол Рутфарм способствовала получению максимальной урожайности в среднем по опыту – 25,4 кг/м², существенная разница по сравнению с контролем составила 2,8 кг/м², по отношению к применению удобрений Аминофол Плюс и Басфолиар Актив – 2,0 и 1,3 кг/м² соответственно, не существенная разница относительно использования Квик-Линк – 0,4 кг/м².

Таблица 4 – Влияние органоминеральных удобрений на урожайность огурца, кг/м²

Удобрение, А	Гибрид, В		А, НСР _{0,05} = 0,7
	Артист F1	Мамлюк F1	
Контроль (фон)	23,3	21,9	22,6
Фон + Максифол Рутфарм	26,2	24,6	25,4
Фон + Аминофол Плюс	24,6	22,2	23,4
Фон + Квик-Линк	25,8	24,1	25,0
Фон + Басфолиар Актив	25,1	23,0	24,1
В, НСР _{0,05} = 0,6	25,0	23,2	НСР _{0,05} = 1,2

Каждый гибрид обладает определенным потенциалом к реализации потенциала урожайности. В результате исследований получено, что урожайность огурца Артист F1 была достоверно выше относительно Мамлюк F1 на 1,8 кг/м².

Важной хозяйственной характеристикой овощной продукции является процент стандартных плодов в полученном урожае. В исследованиях был проведен анализ выхода стандартной продукции огурца в зависимости от применения органоминеральных удобрений, так как для производителей овощей важен не только факт увеличения урожайности, но и количество более дорогой стандартной продукции. При проведении подкормок выход стандартной продукции был существенно выше относительно контроля в среднем по опыту на 5-9 %. Самый высокий выход стандартной продукции был получен при применении удобрений Максифол Рутфарм и Квик-Линк – 87 %. Выход стандартной продукции огурца Артист F1 был больше, чем у Мамлюк F1 в среднем на 2 % (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние органоминеральных удобрений на выход стандартной продукции огурца, %

Удобрение, А	Гибрид, В		А, НСР _{0,05} = 2
	Артист F1	Мамлюк F1	
Контроль (фон)	79	77	78
Фон + Максифол Рутфарм	89	85	87
Фон + Аминофол Плюс	83	82	83
Фон + Квик-Линк	86	87	87
Фон + Басфолиар Актив	84	81	83
В, НСР _{0,05} = 1,5	84	82	НСР _{0,05} = 3,5

Выводы. Таким образом, в зимне-весенний оборот в условиях шестой световой зоны при применении органоминеральных удобрений продуктивность огурца повышалась. Использование органоминеральных удобрений способствовало лучшему усвоению растениями огурца азота, фосфора и калия: содержание элементов питания в листьях и плодах было выше, чем в контроле на 0,02-0,14, 0,02-0,17, 0,03-0,12 % к сухой массе соответственно. Наибольшие показатели были отмечены при подкормке огурца Аминофол Плюс. Самая высокая урожайность огурца была получена при подкормке удобрением Максифол Рутфарм – 25,4 кг/м² в среднем по опыту, существенная разница по сравнению с контролем составила 2,8 кг/м². Самый высокий выход стандартной продукции был получен при применении Максифол Рутфарм и Квик-Линк – 87 %.

Литература

1. Гиш Р.А. Овощеводство Юга России. Учебник / Р.А. Гиш, Г.С. Гикало. – Краснодар: «ЭДВИ».: 2012. - 640 с.
2. Кирш Р.В. Применение биопрепаратов на огурцах гибрида Мелен F1 в зимних теплицах на малообъемной гидропонике / Р.В. Кирш // Сборник материалов XXIII научно-технической студенческой конференции. – Омск: Омский ГАУ им. П.А. Столыпина, 2017. – С. 105-108.
3. Глазунова Д.Ю. Особенности выращивания огурца на малообъемной гидропонике / Д.Ю. Глазунова, А.В. Юрина // Молодежь и наука. – 2018. - № 7. – С. 32.
4. Колесниченко Е.Ю. Влияние органоминеральных удобрений на выращивание рассады культуры огурца гибрида Гладиатор F1 в условиях защищенного грунта /Успехи современной науки. – 2016. – Т. 10. - № 11. – С. 136-140.