

## Эффективность новых жидких комплексных удобрений при возделывании перца сладкого в защищенном грунте

М.Ф. Степура, доктор с.-х. наук,  
Т.В. Матюк, П.В. Пась, научные сотрудники  
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 25.02.2016 г.)

*В статье приведены результаты исследований по влиянию макро- и микроудобрений на урожайность и биохимический состав перца сладкого сорта Парнас. Выявлены оптимальные препараты, позволяющие существенно снизить содержание нитратов и повысить содержание сухого вещества и суммы сахаров в плодах перца сладкого.*

*The results of studies on the effect of macro- and micro nutrients on yield and biochemical composition of sweet pepper cv Parnassus are presented. The optimal drugs allowing to decrease nitrates and increase the dry matter content and the amount of sugars in sweet pepper fruits are revealed.*

### Введение

Для растений перца сладкого, как и для других культур, характерны два типа питания – корневое и некорневое. Корневое питание обеспечивает растение минеральными и органическими веществами, водой и углекислым газом, используя природные запасы почв и элементы питания, которые вносятся в нее с удобрениями [2, 3].

Особенность некорневых подкормок заключается в том, что питательные элементы в форме легкодоступных соединений поглощаются растениями, включаются в синтез органических веществ и используются во внутриклеточном обмене, оказывая положительное влияние на важнейшие физиологические процессы (фотосинтез, рост и др.). С экономической точки зрения, внесение жидких комплексных удобрений с микроэлементами в почву считается невыгодным. Поэтому в настоящее время актуальным способом их внесения являются некорневые подкормки [4].

Выращивают перец сладкий в защищенном грунте под различными видами укрытий. Он весьма требователен к структуре и плодородию почвы, хорошо растет и плодоносит на легких, богатых гумусом почвах, содержащих питательные вещества в легкоусвояемой форме. Перец сладкий хорошо отзывается на внесение в почву фосфора, азота и калия. Фосфор положительно влияет на рост корневой системы, на ускорение образования завязей и плодов. Питательный элемент азот играет важную роль в развитии растений, улучшает рост их вегетативных органов – корней, стеблей и листьев. При недостатке азота рост растений замедляется. Калий необходим в течение всей жизни растений, он повышает их устойчивость к низким температурам, ускоряет созревание плодов [5].

Перец сладкий хорошо реагирует на некорневые подкормки, которые за период выращивания проводят 3–4 раза с периодичностью, примерно, через каждые две недели [1].

Использование новых жидких комплексных удобрений позволяет не только удовлетворить потребность растений в питательных веществах, но и обеспечивает экономии материальных средств, повышение урожая плодов перца сладкого и качество продукции.

### Материалы и методы исследований

Исследования проводили в течение 5 лет – с 2011 по 2015 г. на окультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. По степени обеспеченности элементами питания почва относится к средней группе. В качестве объекта исследований использовали сорт перца сладкого Парнас отечественной селекции, включенного в Государственный реестр.

Наименование некоторых препаратов, которые были использованы в процессе проведения исследований, и их состав: ЖКУ для помидоров и огурцов (N – 3,2 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 3 %, K<sub>2</sub>O – 4 % + микроэлементы: B, Cu, Mo, Zn, Mn, Mg, Na, C); ЖКУ универсальное (N – 8,2 %, P<sub>2</sub>O – 3 %, K<sub>2</sub>O – 4 %, + микроэлементы: B, Cu, Mo, Zn, Mn, Mg, Na, C); ЖКУ азотное (N – 10 %), ЖКУ фосфорное (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 2,5 %), ЖКУ калийное (K<sub>2</sub>O – 3,5 %); Бипрас, П, содержит макро- и микроэлементы (мг/кг): Fe – 468, Mn – 75, Zn – 89, Cu – 14, K – 14230, Na – 550, F – 1,18, Ca – 3190, Mg – 1710, P – 6460, Co – 0,4, I – 390, Sc – 130; КомплеМет-железо, комплексное удобрение, в биологически активной форме содержит железо – 3,0 %, плотность – 1,18 г/см<sup>3</sup>, pH – 4,5; ТОСАГУМ, содержит: сухого вещества – не менее 6 %, гуминовых кислот – не менее 65 % на сухое вещество; АгроНАН (микроудобрения), жидкость, содержание (г/л): Mg – 1,2; Zn – 0,3; Fe – 0,16; Mn – 0,16; Cu – 0,12; Mo – 0,03; V – 0,02; Co – 0,03; Ni – 0,01; Ti – 0,02; Ge – 0,04; Se – 0,005; B – 0,0002; Фото Мест, содержит химические элементы (мг/кг): P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 775, K<sub>2</sub>O – 360, CaO – 1430, SiO – 0,086, MgO – 1330, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 330, B – 5000; НУТРИВАНТ УНИВЕРСАЛ (N – 19 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 19 %; K<sub>2</sub>O – 19 %; Mg – 3 %; S – 2,4 %; Fe – 0,2 %; Zn – 0,052 %; B – 0,02 %; Mn – 0,0025 %; Cu – 0,025 %; Mo – 0,0025 %).

Закладку опытов осуществляли в пленочных теплицах ангарного типа. Размер учетных делянок – 5,6 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная.

Наблюдения и учеты проводили согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова и «Методике полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В.Ф. Белика. Определение биохимических показателей выполнено в аналитической лаборатории РУП «Институт овощеводства»: сухое вещество – методом высушивания до постоянной массы согласно ГОСТу 28561–90, содержание сахаров – по Бертрану, аскорбиновой кислоты – по И.К. Мурри, нитратов – количественным ионометрическим методом.

Полученные в результате проведения исследований данные подвергнуты статистической обработке дисперсионным методом по Б.А. Доспехову с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований свидетельствуют о том, что применение новых жидких комплексных удобрений оказывало положительное влияние на урожай и качество плодов перца сладкого.

В среднем за пять лет трехкратное внесение комплексных удобрений в виде некорневых подкормок увеличило урожай плодов перца сладкого на 1,4–1,9 кг/м<sup>2</sup> при уро-

Таблица 1 – Урожайность перца сладкого в зависимости от доз и видов новых жидких комплексных удобрений

Вариант	Доза удобрений л/га, кг/га	Урожайность, кг/м <sup>2</sup> плодов	Прибавка урожая плодов	
			кг/м <sup>2</sup>	%
Эколист Стандарт (контроль)	2,25–3,3	4,2	–	–
ЖКУ для помидоров и огурцов	2,1–3,0	5,1	0,9	21
ЖКУ универсал	2,2–3,3	5,4	1,2	29
ЖКУ азотное + ЖКУ фосфорное + ЖКУ калийное	2,7–5,4	4,8	0,6	14
Фото Мест	15–20	5,7	1,5	36
ЖКУ с селеном	2,1–3,0	5,3	1,1	26
Универсальный набор микроэлементов	0,8	4,9	0,7	17
Бипрас	3,0–4,5	5,5	1,3	31
Эле Гум	4,0–5,0	6,0	1,8	43
Бипрас + ЖКУ с селеном	3,0–4,6	6,1	1,9	45
КомплеМет-железо	1,6–1,8	5,7	1,5	36
ТОСАГУМ	2,4–3,6	5,9	1,7	40
Гидрогумин	3,2–4,0	5,7	1,5	36
Калиевая селитра	0,9–1,5	4,9	0,7	17
АгроНАН	0,15	5,6	1,4	33
Наноплант	0,1	5,8	1,6	38
Аквадон-Микро	2,5	6,0	1,8	43
Наноплант Актив 1	0,75	5,8	1,6	38
Наноплант Актив 2	0,	6,1	1,9	45
НУТРИВАНТ УНИВЕРСАЛ	1,5–2,0	5,6	1,4	33
НСР <sub>0,5</sub>		0,48		

Таблица 2 – Биохимический состав плодов перца сладкого в зависимости от доз и видов новых жидких комплексных удобрений

Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Витамин С, мг%	Нитраты, мг/кг
Эколист Стандарт (контроль)	6,9	4,28	149	24
ЖКУ для помидоров и огурцов	7,1	4,52	148	26
ЖКУ универсал	7,4	4,61	152	25
ЖКУ азотное + ЖКУ фосфорное + ЖКУ калийное	7,3	4,42	148	26
Фото Мест	7,2	4,36	151	22
ЖКУ с селеном	7,1	4,32	154	21
Универсальный набор микроэлементов	7,0	4,28	152	22
Бипрас	7,5	4,37	159	20
Эле Гум	7,7	5,24	160	21
Бипрас + ЖКУ с селеном	7,7	4,72	161	22
КомплеМет-железо	7,6	5,21	187	18
ТОСАГУМ	7,8	5,18	181	17
Гидрогумин	7,3	5,28	137	18
Калиевая селитра	7,3	4,98	136	19
АгроНАН	7,6	5,21	138	20
Наноплант	7,7	5,18	139	21
Аквадон-Микро	7,8	5,20	135	18
Наноплант Актив 1	7,4	5,12	141	24
Наноплант Актив 2	7,9	5,24	156	28
НУТРИВАНТ УНИВЕРСАЛ	7,5	5,09	147	23
НСР <sub>0,5</sub>	0,22	0,34	2,8	3,1

жайности 4,2 кг/м<sup>2</sup> в контрольном варианте. Наибольший урожай плодов перца сладкого – 5,9–6,1 кг/м<sup>2</sup> получен при использовании Наноплант–Актив 2, Бипрас + ЖКУ с селеном, Аквадон–Микро, ТОСАГУМ, Эле Гум. Прибавка составила 1,7–1,9 кг/м<sup>2</sup> или 40–45 %.

При изучении 20 видов различных препаратов, содержащих макро- и микроудобрения с биологически активными веществами, выявлено, что наименьший урожай плодов перца сладкого – 4,8–4,9 кг/м<sup>2</sup> отмечен по препаратам: ЖКУ азотное + ЖКУ фосфорное + ЖКУ калийное, универсальный набор микроэлементов, калиевая селитра. Прибавка находилась на уровне 0,6–0,7 кг/м<sup>2</sup> или 14–17 %. Установлен средний уровень прибавки плодов перца сладкого, который составил 1,1–1,5 кг/м<sup>2</sup> или 26–35 % при использовании препаратов ЖКУ с селеном, Фото Мест, Бипрас, КомплеМет–железо, Гидрогумин, НУТРИВАНТ УНИВЕРСАЛ.

Существенного различия между удобренными вариантами не установлено. Можно лишь отметить некоторую тенденцию повышения или снижения урожая плодов перца сладкого в вариантах, где общее количество азота, фосфора и калия, входящего в состав некоторых препаратов, несколько отличалось от доз комплексов макро- и микроудобрений в контрольном варианте (таблица 1).

Окупаемость 1 л новых жидких комплексных удобрений, использованных при приготовлении рабочих растворов для некорневых подкормок растений перца сладкого в теплицах, составила 121–278 кг плодов.

По полученным результатам биохимического состава можно заключить, что плоды перца сладкого сорта Парнас характеризовались хорошим качеством.

Содержание сухого вещества в плодах перца сладкого в зависимости от видов используемых удобрений при некорневых подкормках варьировало в пределах 7,0–7,8 %, суммы сахаров – 4,28–5,28 % и витамина С – 135–187 мг%, соответственно.

Препараты ТОСАГУМ, КомплеМет–железо, Гидрогумин, Аквадон–Микро обуславливали снижение содержания нитратов на 6–7 мг/кг сырой массы или 25–29 % по сравнению с содержанием нитратного азота (24 мг/кг) в плодах перца сладкого, полученных в контрольном варианте – Эколист Стандарт (таблица 2).

### Заключение

Рекомендуемые виды и дозы макро- и микроудобрений с биологически активными веществами для некорневых подкормок растений перца сладкого способствовали повышению урожайности сорта Парнас на 1,6–1,9 кг/м<sup>2</sup> или 38–45 %, показатели суммы сахаров повысились на 0,92–1,0 %, содержание нитратов снизилось на 6–7 мг/кг по сравнению с контрольным вариантами.

### Литература

1. Журбицкий, З.И. Физиологические и агрохимические основы применения удобрений / З.И. Журбицкий. – М., Из-во АН СССР, 1963. – 294 с.
2. Плешков, Б.Б. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.Б. Плешков. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 249–262.
3. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения: в 3 т. / Д.Н. Прянишников. – М.: Колос, 1965. – Т. II. – 767 с.
4. Степура, М.Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М.Ф. Степура, А.А. Аутко, Н.Ф. Рассоха. – Минск, 2011. – 295 с.
5. Степура, М.Ф. Удобрение и орошение овощных культур / М.Ф. Степура. – Минск, 2008. – 239 с.

УДК 634. 711 / 401.3 /

## Продление сроков эксплуатации производственных насаждений малины ремонтантной в условиях Беларуси

А.М. Криворот, кандидат с.-х. наук, О.В. Емельянова, научный сотрудник  
Институт плодоводства

(Дата поступления статьи в редакцию 04.03.2016 г.)

*В статье представлена сравнительная оценка эффективности омолаживающей обрезки корневой системы малины ремонтантной в разновозрастных насаждениях. Установлено достоверное положительное влияние использования после проведения омолаживающей обрезки некорневых удобрений Кристалон особый и Кристалон коричневый на продуктивность и ее основные компоненты и выявлена эффективность данного агроприема. Отмечено положительное влияние омолаживающей обрезки и микроудобрений на компоненты урожайности малины ремонтантной (количество латералов, среднюю длину латералов, длину зоны плодоношения, количество ягод на латерал, среднюю массу ягоды). Суммарная урожайность составила 85,0–95,0 т/га (с учетом предыдущих 5–8 лет эксплуатации насаждений), которая позволяет окупить капитальные вложения за 1,08–1,22 года товарных плодоношений.*

### Введение

До недавнего времени в Республике Беларусь в промышленных насаждениях на долю малины приходилось около 810 га, из них свыше 600 га в частном секторе. В соответствии с Государственной комплексной программой развития картофелеводства, овощеводства и плодоводства в 2011–2015 гг. площади под закладку малины в производстве расширены до 400 га [1].

*The article presents a comparative assessment of the effectiveness of anti-aging pruning the root system of raspberries remontant in uneven-aged plantations. A significant positive effect of use after the rejuvenating pruning foliar fertilizers and special Kristalon Kristalon brown on productivity and its main components and found the effectiveness of the afromethod. The positive impact of rejuvenation pruning and micronutrients on yield components in raspberry remontant (number of lateral, lateral average length, the length of the fruiting zone, the number of berries in the lateral, average fruit weight). The total yield was 85,0–95,0 t/ha (based on the previous 5–8 years of operation stands), which allows you to recoup capital investments for years 1,08–1,22 commodity fruiting.*

Появление ягодоуборочных комбайнов поставило ряд новых вопросов, касающихся обрезки насаждений, травмирования побегов при уборке, некорневого питания, нормировки количества побегов с сохранением высокой урожайности насаждений.

Однако механизированная уборка урожая приводит к повреждению побегов, сильному поражению кустов вредителями и болезнями, преждевременному старению рас-