

определить оптимальные сроки внесения гербицидов. Самой уязвимой фазой развития горчака ползучего, когда гербициды могут не только уничтожить надземную часть, но и проникнуть в корни, является фаза образования бутонов.

Для снижения гербицидной нагрузки в рабочий раствор добавляли прилипатель Липосам, который содержит липогенную композицию полисахаридов естественного происхождения. Изготовитель – ПП «БТК-Центр», Украина [1].

Опыт по определению эффективности гербицидов в смеси с Липосамом против горчака ползучего в производственных условиях был заложен в начале июня в период образования бутонов при высоте растений 15–20 см на обочинах и защитных полосах кукурузного поля. Опрыскивание проводили с помощью тракторного опрыскивателя марки ОНШ-600, с защитными экранами. Норма расхода рабочей жидкости – 300 л/га. Перед опрыскиванием проводили учеты исходной засоренности участков.

Схема опыта включала следующие варианты: 1 – контроль (без применения гербицида); 2 – Раундап Макс 607 (эталон), 6,0 л/га; 3 – Раундап Макс 607 + Липосам, 3,0 + 1,5 л/га; 4 – Ураган Форте, 50 % в.р. + Липосам, 2,0 + 1,5 л/га.

Учеты и оценку эффективности гербицидов и их смесей проводили согласно «Методи випробування і застосування пестицидів» [3].

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты сравнительной эффективности смесей Ураган Форте, 50 % в.р. с Липосамом в норме расхода 2,0 + 1,5 л/га и Раундап Макс 607 с Липосамом в норме расхода 3,0 + 1,5 л/га показали, что такое сочетание не приводило к снижению их гербицидной активности. Так, в течение месяца опытные участки оставались почти чистыми. Эффективность в это время была в пределах 98,7–99,1 %, что было практически на уровне эталонного гербицида Раундап Макс 607 в норме расхода 6,0 л/га (99,8 %).

Следует отметить, что существенные признаки угнетения горчака ползучего (потеря тургора, прекращение роста растений) на обработанных гербицидами участках наблюдали уже через несколько дней, а через 2 недели надземная часть сорняка полностью погибла.

В конце вегетации на опытных делянках наблюдали незначительное отрастание горчака ползучего. Биологи-

ческая эффективность была на уровне 97,5 % в варианте Ураган Форте, 50 % в.р. + Липосам (2,0 + 1,5 л/га), а в варианте Раундап Макс 607 + Липосам (3,0 + 1,5 л/га) – в пределах 97,1 %.

Важным показателем действия гербицидов на многолетние сорняки является процент гибели корней и корневищ. Поэтому в конце вегетационного периода были проведены траншейные раскопки на опытных и контрольных участках. Учеты при раскопках показали, что самый высокий процент гибели корней и корневищ отмечали в варианте с максимальной нормой расхода (6,0 л/га) гербицида Раундап Макс 607 (эталон) – 85,9 %. В вариантах с применением смесей гербицидов с Липосамом гибель была в пределах 74,8–80,9 %, соответственно. Отрастание новых розеток горчака ползучего от корней свидетельствовало, что на глубине 20–40 см остаются жизнеспособные корни сорняка, которые и прорастают.

Выводы

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что применение ПАВ Липосам против горчака ползучего позволяет снизить нормы расхода гербицидов в 2 раза, что не снижает гербицидной активности и гарантирует экологическую безопасность применения гербицидов.

Литература

1. Барбакар, О.В. Липосам заощаджує гербіциди / О.В. Барбакар // Карантин і захист рослин. – 2008. – № 3. – С. 28.
2. Браун, Э.Э. Разработка эффективных мер борьбы с горчаком ползучим / Э.Э. Браун, Д.А. Садыков // Наука и образование. – 2011. – № 1. – С. 16–21.
3. Методи випробування і застосування пестицидів / За редакцією С.О. Трибеля. – Київ.: Світ, 2001. – С. 372–386.
4. Рябчук, В.К. Комплексний захист посівів від бур'янів / В.К. Рябчук // Вісник аграрної науки. – Київ, 2006. – №8. – С. 21–23.
5. Сикало, О. Карантинні бур'яни в умовах України / О. Сикало // Пропозиція. – 2009. – № 3. – С. 100–101.
6. Спиридонов, Ю.Я. Вредоносность горчака ползучего в агроценозах сухих степей Юго-востока России / Ю.Я. Спиридонов. – М., 2003. – С. 14–16.
7. Сухов, В.А. Эффективность малообъемного применения гербицидов на почвах, засоренных карантинным сорняком горчаком ползучим / В.А. Сухов, Т.А. Любименко, С.С. Петров // Вестник АПК Волгоград. обл. – 2009. – №3. – С. 14–16.
8. Чибеліс, Н.Ю. Гірчак рожевий / Н.Ю. Чибеліс // Карантин і захист рослин. – 2004. – № 7. – С. 19–20.
9. Шевченко, М.С. Бур'яни та гербіциди в сучасному землеробстві степової зони / М.С. Шевченко // Збереження і переробка зерна. – 2005. – № 4. – С. 20–23.

УДК 635.611:631.544.4:631.816.12

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ НЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМКАХ РАСТЕНИЙ ДЫНИ В ПЛЕНОЧНЫХ ТЕПЛИЦАХ

М.Ф. Степура, доктор с.-х. наук
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 15.06.2015 г.)

В статье представлены результаты исследований по влиянию некорневых подкормок микроэлементами по фазам роста и развития растений на урожайность, качество и экономическую эффективность возделывания плодов дыни в пленочных теплицах опытного участка РУП «Институт овощеводства» и КФХ «Дружба и К». Наиболее высокая урожайность дыни – 21,6 т/га плодов в пленочных теплицах института

The article presents the results of studies on the influence of spray dressings microelements in phases of growth and development of plants on yield, quality and economic efficiency of cultivation of melon fruits in greenhouses RUE "Institute of vegetable growing" and farm "Drujba and Co". The highest yield of fruit melons – 21,6 t/hectares in the greenhouses of the Institute and 17,9 t/hectares under production conditions obtained by triple treatment plant

и 17,9 т/га в производственных условиях получена при трехкратной обработке растений препаратом Наноплант на фоне дозы $N_{120}P_{80}K_{240}$. Прибавка урожая по сравнению с фоновым вариантом составила 4,4 и 2,5 т/га, а чистый доход – 21,06 и 11,02 млн. руб./га, соответственно.

Введение

Поскольку овощи при формировании урожая выносятся из почвы в 2–4 раза больше микроэлементов, чем другие культуры, то роль некорневого питания растений с использованием микроэлементов весьма высока [1, 2].

Кроме того, учитывая условия микроклимата в теплицах и биологические особенности растений дыни, а также сезонную динамику потребления микроэлементов система применения удобрений при производстве плодов бахчевых культур должна включать проведение подкормок для устранения дефицита микроэлементов в критических фазах роста и развития растений. Помимо этого, основной задачей применения некорневых подкормок микроэлементами в настоящее время является не столько увеличение урожая плодов, сколько улучшение и сбалансированность биохимического состава продукции [1, 2, 3].

К сожалению, вопросы производства плодов дыни в Беларуси изучены весьма слабо. Отсутствие отечественных сортов и гибридов в Государственном реестре сортов и древесно-кустарниковых пород свидетельствует об актуальности дальнейшего изучения дыни в Беларуси, где климатические условия и микроклимат летних теплиц соответствуют биологии данной культуры [4, 5]. Поэтому для получения гарантированной урожайности с высоким качеством плодов дыни в защищенном грунте актуальной стала проблема использования микроэлементов для некорневых подкормок растений в течение вегетационного периода.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили на протяжении 2013 и 2014 гг. на окультуренной дерново-подзолистой почве в пленочных теплицах опытного участка РУП «Институт овощеводства» (Минский район) и крестьянско-фермерского хозяйства «Дружба и К» (Смолевичский район Минской области). Пахотный слой в опытах характеризовался слабокислой реакцией среды (pH_{KCl} – 5,8–6,2), содержанием гумуса 1,98–2,10 %, средней обеспеченностью подвижными соединениями фосфора (P_2O_5 – 178–187 мг/кг почвы), средним и высоким содержанием калия (K_2O – 218–345 мг/кг почвы) и подвижной меди (Cu – 1,78–2,10 мг/кг почвы), низким цинка (Zn – 2,72–3,46 мг/кг почвы).

При выращивании дыни некорневые подкормки включали различные виды микроэлементов. Растения опрыскивали три раза за вегетационный период с учетом фаз роста и развития из расчета 300 л/га рабочего раствора.

Объектом исследований в технологических опытах с дыней служил сорт Ранняя 133 раннего срока созревания (период вегетации составляет 55–60 дней с момента высадки рассады, 75–85 дней от всходов). Плоды округлой формы с густой сеткой, цвет плода кремово-желтый, мякоть белая, ароматная с высоким содержанием сахаров. Средняя масса плода – 1,1–1,4 кг. Растение мощное, укрывает плоды от солнечных ожогов, устойчиво к стрессам. Очень высокий процент завязываемости и однородности плодов.

Исследования проводили путем постановки лабораторных и мелкоделяночных опытов по общепринятым методикам [6, 7]. Площадь учетных делянок в опытах составляла 9,8–12,6 м², повторность – 4-кратная. В процессе исследований проводили фенологические наблюдения и биометрические измерения надземной части растений и плодов. Технологические процессы по уходу за растениями осуществляли по общепринятой схеме. Полученные

melon by a preparation of Nanoplant on the background of the dose $N_{120}P_{80}K_{240}$. The yield increase in comparison with background option was 4,4 and 2,5 t/ hectares, and net income of 21,06 and 11,02 million rub./hectares respectively.

в результате исследований данные статистически обработаны дисперсионным методом по Б.А. Доспехову [6] с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследований, проведенных в пленочных теплицах РУП «Институт овощеводства», установлено, что использование микроэлементов, представленных в Универсальном наборе микроэлементов, обеспечило среднюю прибавку урожая плодов дыни 2,6 т/га по сравнению с урожайностью 17,2 т/га, полученной при внесении фоновой дозы удобрений. Чистый доход в данном варианте составил 11,53 млн. руб./га. Трехкратное опрыскивание растений дыни с использованием препарата ЭлеГум на фоне дозы $N_{120}P_{80}K_{240}$ повысило урожай плодов на 3,0 т/га и чистый доход на 2,01 млн. руб./га. Трехкратная обработка растений дыни за вегетационный период препаратом Наноплант на фоне действия дозы $N_{120}P_{80}K_{240}$ обеспечила самую высокую урожайность дыни – 21,6 т/га плодов. Прибавка урожая составила 4,4 т/га, а чистый доход – 21,06 млн. руб./га (таблица 1).

В производственных условиях КФХ «Дружба и К» отмечена тенденция снижения чистого дохода на 6,25–10,4 млн. руб./га по сравнению с опытным участком института, что связано с более низкими прибавками урожая и с большими дополнительными затратами на внесение микроэлементов. При внесении фоновой дозы удобрений $N_{120}P_{80}K_{240}$ урожай плодов дыни составил 15,4 т/га. Применение некорневых подкормок Универсальным набором микроэлементов на фоне действия дозы удобрений $N_{120}P_{80}K_{240}$ обеспечило урожайность 16,8 т/га плодов, а препаратом ЭлеГум – 17,2 т/га. Самую высокую урожайность дыни (17,9 т/га плодов) обеспечило трехкратное использование препарата Наноплант на фоне действия дозы $N_{120}P_{80}K_{240}$. Прибавка урожая в данном варианте составила 2,5 т/га, ее стоимость – 3,98 млн. руб./га, а чистый доход – 11,02 млн. руб./га.

Отмечено, что некорневое внесение различных видов микроэлементов при выращивании дыни оказывало положительное влияние на оптимизацию биохимического состава плодов как в условиях опытного участка, так и в производственных условиях (таблица 2). Так, плоды, полученные в контрольном варианте, на фоне действия дозы минеральных удобрений $N_{120}P_{80}K_{240}$ содержали 9,0–9,1 % сухого вещества, 8,8–8,7 % сахаров и 17,6–17,4 мг% аскорбиновой кислоты. Применение некорневых подкормок микроэлементами способствовало повышению содержания в плодах дыни сухого вещества на 0,6–0,7 %, суммы сахаров – на 0,1–0,3 % и аскорбиновой кислоты – на 0,2–0,5 мг% в опытах, проведенных на участке РУП «Институт овощеводства», и, соответственно, на 0,6–0,8 %, 0,2–0,4 % и 0,3–0,5 мг% – в производственных условиях КФХ «Дружба и К».

Самыми высокими биохимическими показателями отличались плоды, полученные в варианте с использованием некорневых подкормок препаратом Наноплант на фоне действия дозы минеральных удобрений $N_{120}P_{80}K_{240}$. Содержание сухого вещества в плодах дыни в данном варианте находилось на уровне 9,8–9,9 %, суммы сахаров – 9,1 % и аскорбиновой кислоты – 17,9–18,1 мг%.

Определено, что, в целом, применение некорневых подкормок микроудобрениями способствует снижению содержания нитратов в плодах дыни на 3–5 мг/кг сырой массы в условиях полевых опытов и на 2–3 мг/кг сырой массы – в производственных условиях. Самое низкое со-

Таблица 1 – Влияние микроэлементов на урожайность и экономическую эффективность возделывания дыни в пленочных теплицах (2013–2014 гг.)

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка урожая к контролю, т/га	Стоимость прибавки урожая, млн. руб./га	Всего затрат, млн. руб./га	Чистый доход, млн. руб./га
Опытный участок РУП «Институт овощеводства»					
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₂₄₀ – фон (контроль)	17,2	–	–	–	–
Фон + Универсальный набор микроэлементов (В, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Co), 1,5 кг/га	19,8	2,6	15,60	4,07	11,53
Фон + Наноплант (Fe, Cu, Mn, Co), 100 мл/га	21,6	4,4	26,40	5,34	21,06
Фон + ЭлеГум (Cu, Zn, Mn, В), 6 л/га	20,2	3,0	18,00	4,46	13,54
HCP ₀₅	0,86				
Производственный участок КФХ «Дружба и К»					
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₂₄₀ – фон (контроль)	15,4	–	–	–	–
Фон + Универсальный набор микроэлементов (В, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Co), 1,5 кг/га	16,8	1,4	8,40	3,16	5,24
Фон + Наноплант (Fe, Cu, Mn, Co), 100 мл/га	17,9	2,5	15,00	3,98	11,02
Фон + ЭлеГум (Cu, Zn, Mn, В), 6 л/га	17,2	1,8	10,80	3,51	7,29
HCP ₀₅	0,77				

Таблица 2 – Влияние составов микроэлементов на биохимический состав плодов дыни в зависимости от условий выращивания (2013–2014 гг.)

Вариант	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Аскорбиновая кислота, мг%	Нитраты, мг%
Опытный участок РУП «Институт овощеводства»				
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₂₄₀ – фон (контроль)	9,1	8,8	17,6	86
Фон + Универсальный набор микроэлементов (В, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Co), 1,5 кг/га	9,7	9,0	17,8	82
Фон + Наноплант (Fe, Cu, Mn, Co), 100 мл/га	9,9	9,1	18,1	81
Фон + ЭлеГум (Cu, Zn, Mn, В), 6 л/га	9,8	8,9	18,0	83
HCP ₀₅	0,24–0,36	0,22–0,38	0,27–0,48	1,56–2,12
Производственный участок КФХ «Дружба и К»				
N ₁₂₀ P ₈₀ K ₂₄₀ – фон (контроль)	9,0	8,7	17,4	85
Фон + Универсальный набор микроэлементов (В, Fe, Mn, Cu, Zn, Mo, Co), 1,5 кг/га	9,6	8,9	17,7	83
Фон + Наноплант (Fe, Cu, Mn, Co), 100 мл/га	9,8	9,1	17,9	82
Фон + ЭлеГум (Cu, Zn, Mn, В), 6 л/га	9,8	9,0	17,9	82
HCP ₀₅	0,23–0,33	0,17–0,21	0,31–0,36	2,21–2,42

держание нитратов в плодах (81–82 мг/кг) отмечено при некорневом внесении препарата Наноплант на фоне действия дозы минеральных удобрений N₁₂₀P₈₀K₂₄₀.

Заключение

Установлено, что исследуемые виды микроэлементов при некорневом внесении при возделывании дыни в усло-

виях пленочных теплиц не только обеспечивали повышение урожая плодов и чистого дохода с 1 га, но и оптимизировали биохимические показатели продукции в условиях опытного участка РУП «Институт овощеводства» и в производственных условиях КФХ «Дружба и К». Как наиболее эффективный препарат для некорневых подкормок растений дыни в пленочных теплицах отмечен Наноплант.

Литература

1. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. – М.: [б. и.], 2003. – 625 с.
2. Степура, М.Ф. Научные основы интенсивных технологий овощных культур / М.Ф. Степура, А.А. Аутко, Н.Ф. Рассоха. – Минск: А.Н. Вараксин, – 2011. – 296 с.
3. Сокол, П.Ф. Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур / П.Ф. Сокол. – М.: Колос, 1978. – 293 с.
4. Грошев, В. Ассортимент и рекомендации выращивания арбузов и дынь 2007–2008 / В. Грошев. – Краснодар: Фрегат, 2008. – 18 с.
5. Технология возделывания арбуза в условиях Беларуси / М.Ф. Степура [и др.]. – Минск: РУП «Институт овощеводства», 2014. – 19 с.
6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б.А. Доспехов. – 5-е изд. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощ. хоз-ва, Укр. науч.-исслед. ин-т овощ-ва и бахч-ва ; под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. – М.: Колос, 1979. – 211 с.