

## Влияние цинковых удобрений на содержание нитратов в продукции овощных культур

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

(Дата поступления статьи в редакцию 13.02. 2018 г.)

*В результате изучения применения цинковых удобрений на фоне рекомендуемых доз макроудобрений на капусте белокочанной и зеленых культурах выявлены наиболее оптимальные уровни содержания нитратного азота в кочанах белокочанной капусты, в листьях петрушки, в кочанах салата и в листьях кориандра на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах.*

### Введение

Нитраты относятся к широко распространенным в природе соединениям. Из почвы и воды они переходят в растения, где ассимилируются, участвуя в синтезе азотистых соединений, и накапливаются в виде солей. Нитраты являются природной составной частью растений, при этом содержание их во многом определяется видом культуры, сортом, а также условиями произрастания, уборки урожая и транспортировки в места реализации. Небольшие количества нитратов не оказывают прямого неблагоприятного действия на организм человека. При длительном и обильном питании продуктами с повышенным содержанием нитратов могут возникнуть острые отравления. За всю историю медицины не зафиксировано ни одного смертельного случая отравления свежими овощами, так как вред от нитратов блокируется высоким содержанием витаминов, особенно аскорбиновой кислоты [6].

Из овощных культур наибольшим накоплением нитратов отличаются шпинат, салат, петрушка, сельдерей, укроп, редис, свекла столовая, среднее содержание нитратов отмечено у капусты белокочанной и цветной, огурца, моркови, а меньше всего нитратов накапливают лук репчатый, томат, баклажан, перец сладкий, овощной горох [1, 8].

Важнейшим сдерживающим приемом повышения нитратов в овощной продукции является оптимизация содержания в почве азота (не более 300 мг  $\text{NO}_3$  на килограмм почвы). Исходя из экспериментальных данных, для получения качественных овощей, особенно снижения содержания нитратов, является применение некорневых подкормок растений овощных культур с использованием микроэлементов. По данным Петриченко (1997), использование на дерново-подзолистых почвах Подмосковья для подкормок капусты белокочанной сернокислого цинка, сернокислой меди и молибдата аммония на 8–13 % снижало содержание нитратного азота в кочанах. Это способствует обеспечению более равномерного минерального питания культур и способствует синтезу углеводов и белков, что в свою очередь препятствует накоплению нитратов в продукции.

Таким образом, изучение уровня цинковых удобрений при возделывании овощных культур является важным, так как это один из агроприемов регулирования содержания нитратов в продукции капусты белокочанной и зеленых культур [7, 9].

### Материалы и методы исследований

Исследования проводили на опытном поле РУП «Институт овощеводства», расположенном в аг. Самохваловичи Минского района в 2016–2017 гг. В качестве объекта исследования были выбраны: гибрид капусты белокочан-

*As a result of studying of influence of zinc fertilizers against the background of the recommended doses of macrofertilizers for a white cabbage and green cultures the most optimum levels of content of nitrate nitrogen in heads of cabbage of a white cabbage, in parsley leaves, in heads of cabbage of salad and in coriander leaves on cespitose and podsolic sandy loam soils are revealed.*

ной Аватар F<sub>1</sub>, сорт салата кочанного Ларанд, петрушки Обыкновенная, кориандра Венера на фоне изучаемых доз цинковых удобрений. Закладку опытов осуществляли на узкопрофильных грядах в 4-кратной повторности. Размер учетных делянок для капусты белокочанной – 30 м<sup>2</sup>, для зеленых культур – 5,6 м<sup>2</sup>.

Почва опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, развивающаяся на лессовидном легком суглинке, подстилаемом с глубины 0,6–0,8 м мореной. Почва характеризовалась следующими агрохимическими показателями: рН<sub>KCl</sub> – 6,2, содержание гумуса – 2,4–2,5 %, содержание подвижных форм P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и K<sub>2</sub>O – 248 и 152 мг/кг почвы соответственно.

Наблюдения и учеты проводили согласно методикам: «Методика полевого опыта» Б. А. Доспехова [2], «Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» В. Ф. Белика [4], «Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь» В. В. Лапы [5] и «Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений» И. М. Богдевича [3].

Полученные в результате проведения исследований данные подвержены статистической обработке дисперсионным методом по Б. А. Доспехову [2] с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение

Выявлено, что содержание нитратного азота в почве зависит от изменения метеорологических условий. Так, в 1916 г. по сравнению с 2017 г. содержание нитратного азота снижалось во II декаде мая на 1,7–4,3 мг/кг почвы, в III декаде июля – на 1,6–2,4 мг/кг почвы и в I декаде сентября – на 1,2–16 мг/кг почвы. Это объясняется тем, что часть нитратного азота выщелачивалась из почвы за счет осадков и снижались нитрификационные процессы при пониженной температуре воздуха по сравнению с аналогичными показателями 2016 г. Наибольшее содержание нитратного азота за все периоды вегетации – 19,2 и 35,6 мг/кг почвы и 18,8 и 36,2 мг/кг почвы – установлено по дозам N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> + МикроСтим-Цинк, 50 г/га и N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> + МикроСтим-Цинк, 100 г/га соответственно (рисунок 1).

Большой научный и практический интерес представляет изучение содержания нитратов в кочанах капусты белокочанной в зависимости от вносимых доз микроудобрения МикроСтим-Цинка на фоне дозы N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>.

Наибольшее содержание нитратов в 2016 г. – 478–492 мг/кг сырой массы отмечено при внесении МикроСтим-Цинка 100 г/га и 150 г/га в сочетании с N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub>. По указанному вариантам содержание нитратов в кочанах капусты белокочанной в 2017 г. снизилось на 75–91 мг/кг сырой массы (рисунок 2).

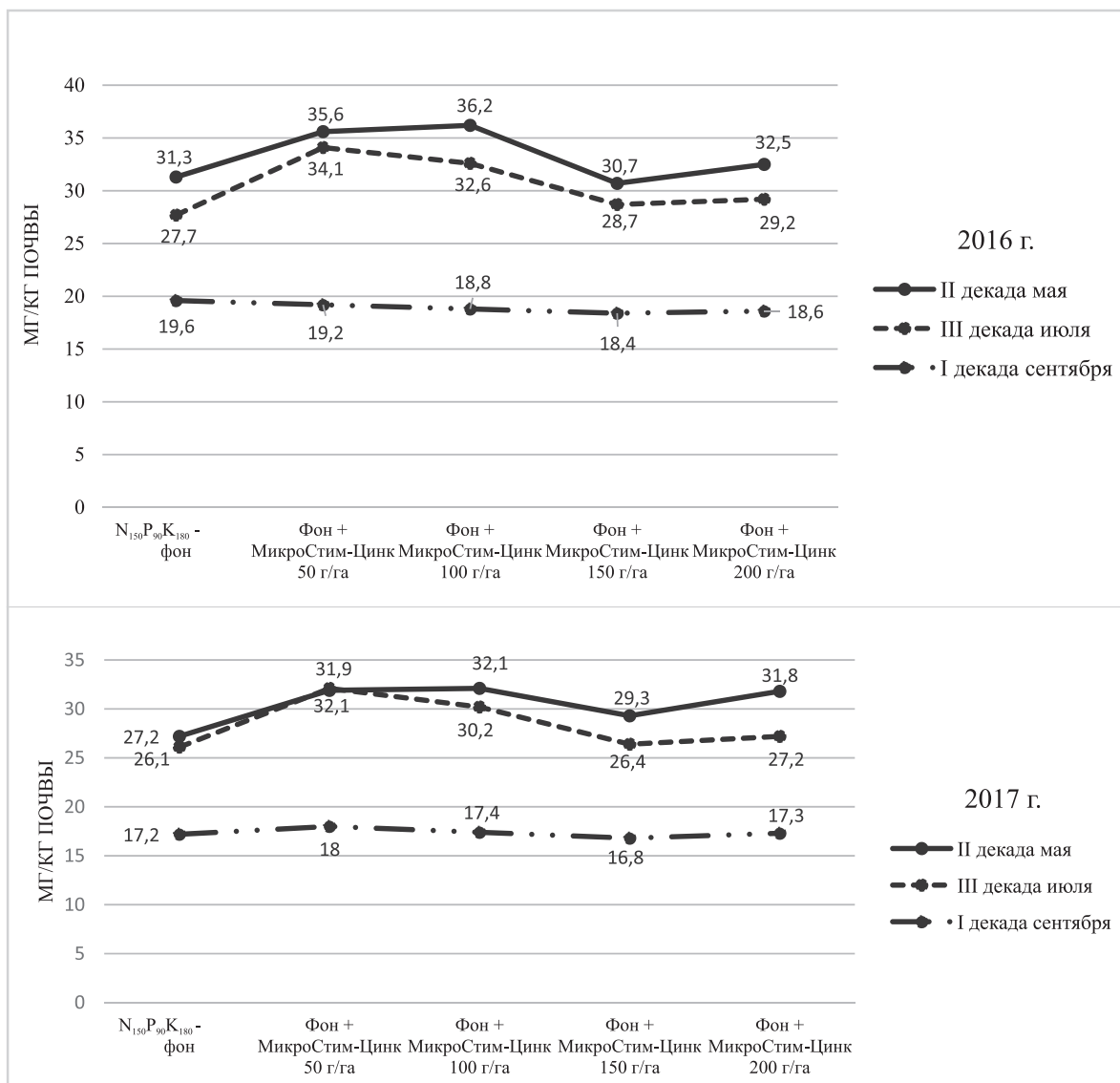


Рисунок 1 – Динамика содержания нитратного азота в почве по периодам развития растений овощных культур

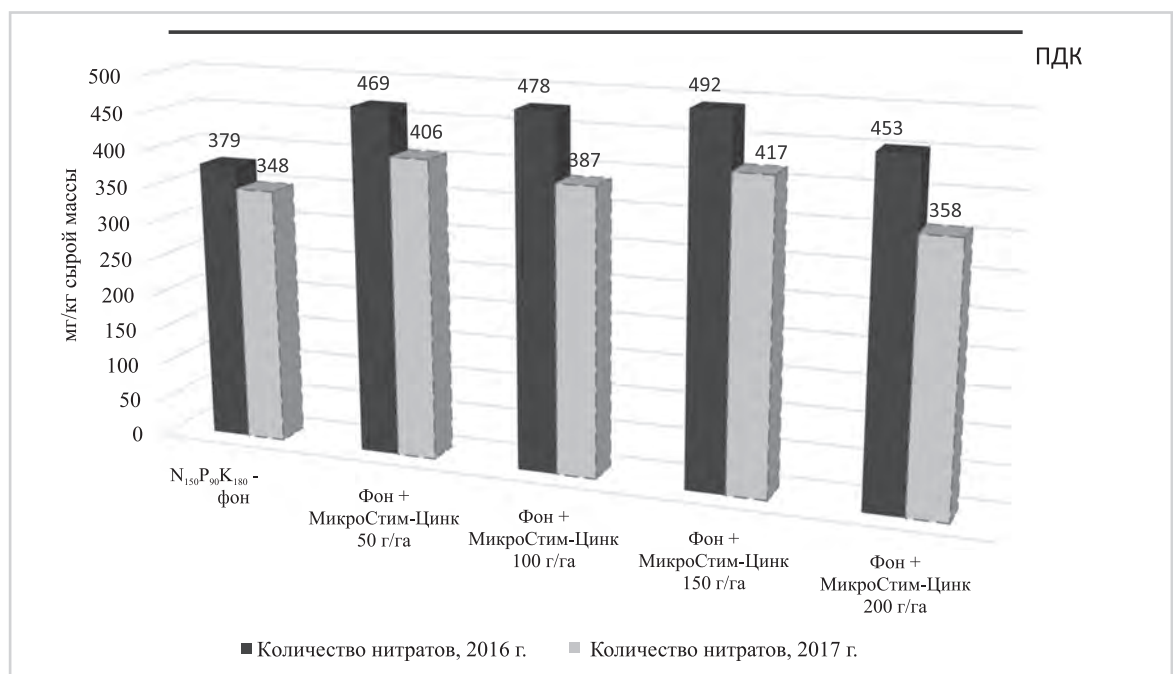


Рисунок 2 – Содержание нитратного азота в кочанах белокочанной капусты в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк

В результате проведенных исследований выявлено, что содержание нитратов в продуктивных органах растений зеленных культур показало наибольшее варьирование в зависимости от вида растений и в меньшей степени от вносимых доз цинковых удобрений.

Минимальное количество нитратов в 2017 г. в листьях петрушки находилось на уровне 90,8–95,1 мг/кг сырой массы. В 2016 г. содержание нитратного азота повышалось незначительно и составило 1,9–6,5 мг/кг сырой массы.

Наименьшее содержание нитратов во все годы исследований – 90,8–92,3 мг/кг сырой массы отмечено по дозе  $N_{60}P_{90}K_{90}$  + МикроСтим-Цинк, 150 г/га (рисунок 3).

Уровень содержания нитратов в кочанах салата и в листьях кориандра по сравнению с содержанием нитратов в листьях петрушки повысился в 14–16 раз. Максимальное количество нитратов содержалось в кочанах салата – 1380–1389 мг/кг сырой массы, что выше на 122–210 мг/кг сырой массы содержания нитратов в листьях кориандра. Выявлено, что из изучаемых доз цинковых удобрений лучше себя зарекомендовала доза  $N_{60}P_{60}K_{90}$  + МикроСтим-

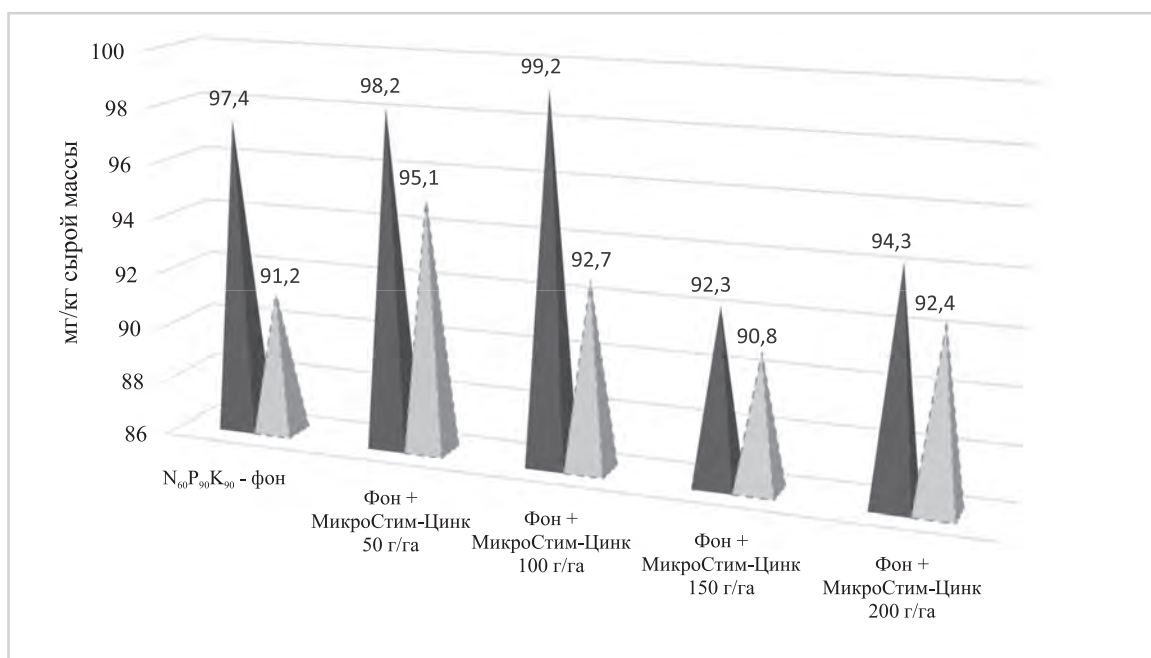
Цинк, 150 г/га для салата и  $N_{45}P_{45}K_{60}$  + МикроСтим-Цинк, 200 г/га для кориандра (рисунок 4, 5).

**Заключение**

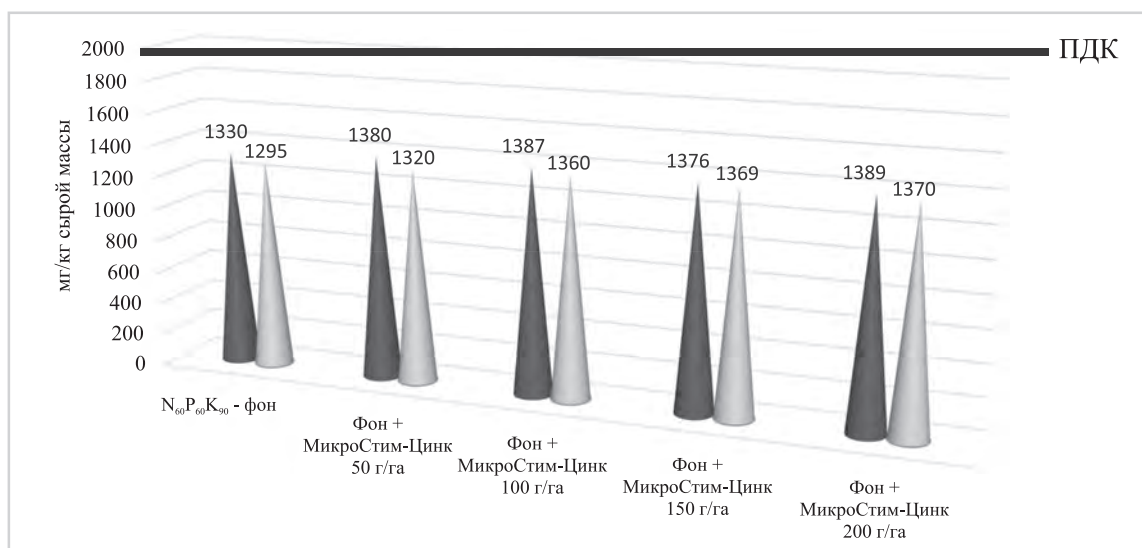
В результате проведенных исследований выявлено, что для получения продукции капусты белокочанной и зеленных культур с содержанием нитратов ниже предельно допустимых уровней оптимальными дозами макроудобрений в сочетании с цинковыми удобрениями являются: для капусты белокочанной –  $N_{150}P_{90}K_{180}$  + МикроСтим-Цинк, 100 г/га, для салата –  $N_{60}P_{60}K_{90}$  + МикроСтим-Цинк, 150 г/га, для петрушки –  $N_{60}P_{90}K_{90}$  + МикроСтим-Цинк, 150 г/га и для кориандра –  $N_{45}P_{45}K_{60}$  + МикроСтим-Цинк, 200 г/га.

**Литература**

1. Борисов, В. А. Удобрение овощных культур / В. А. Борисов. – М.: Колос, 1978. – 206 с.
2. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агроном. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.



**Рисунок 3 – Содержание нитратного азота в листьях петрушки сорта Обыкновенная в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк**



**Рисунок 4 – Содержание нитратного азота в кочанах кочанного салата сорта Ларанд в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк**

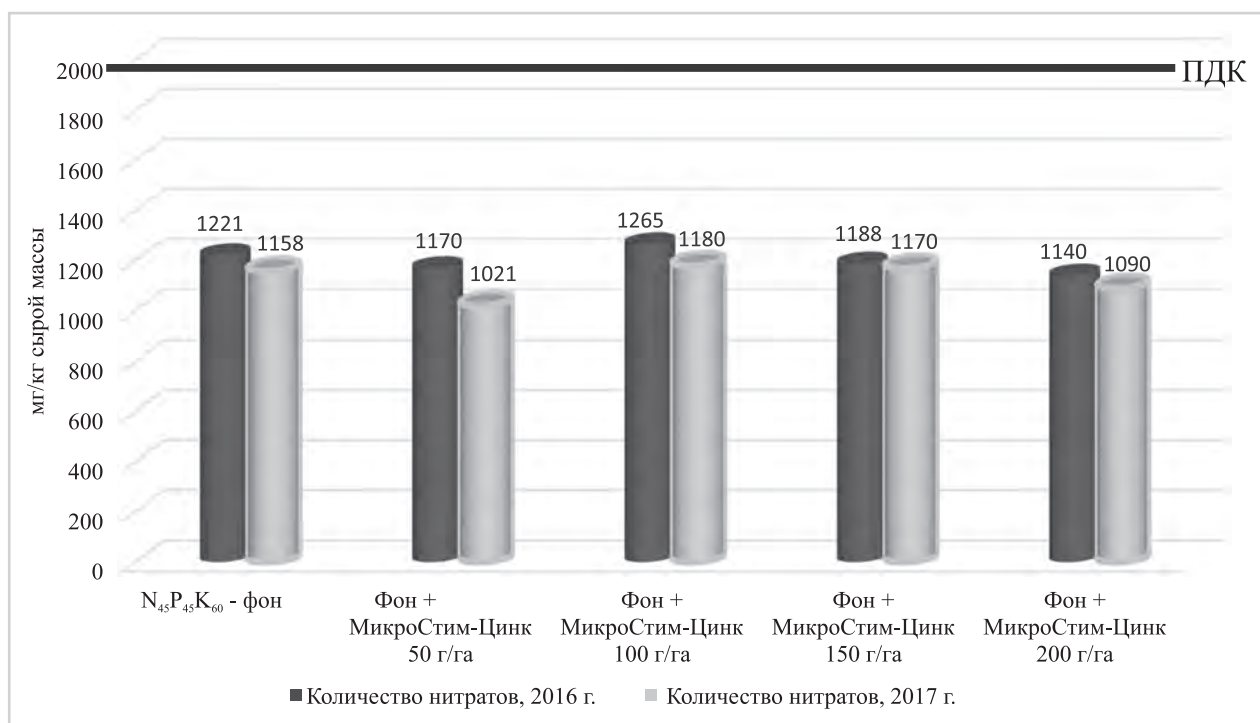


Рисунок 5 – Содержание нитратного азота в листьях кориандра в зависимости от доз микроудобрения МикроСтим-Цинк

3. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.] / РУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – 24 с.
4. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / НИИ овощного хоз-ва, Укр. НИИ овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Бондаренко. – М.: НИИОХ, 1979. – 210 с.
5. Методика расчета баланса гумуса в земледелии Республики Беларусь / В. В. Лапа [и др.]; Институт почвоведения и агрохимии. – Минск: Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК, 2007. – 20 с.
6. Применение микроэлементов в овощеводстве // Справочное руководство. – М.: Агропромиздат. – 1997. – 256 с.
7. Рак, М. В. Экономическая эффективность некорневых подкормок посевов сахарной свеклы бором на дерново-подзолистой супесчаной почве / М. В. Рак, А. А. Карук // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – Вып. 34. – С. 294–297.
8. Сокол, П. Ф. Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур / П. Ф. Сокол. – М.: Колос, 1978. – 293 с.
9. Церлинг, В. В. Нитраты в растениях и биологическое качество урожая / В. В. Церлинг // Агрохимия. – 1979. – № 1. С. 18 – 21.

УДК 632.954:634.1

## Эффективность гербицида Экстракорн, СЭ в защите плодовых культур от сорной растительности

Р. В. Супранович, кандидат с.-х. наук, Н. А. Свирская, ведущий агроном  
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 15.01.2018 г.)

Результаты исследований, проведенных в 2016–2017 гг., свидетельствуют о достаточно высокой биологической эффективности гербицида Экстракорн, СЭ в плодовых семечковых насаждениях. Через 30 дней после обработки численность сорных растений снижалась в 2016 г. на 97,1 %, сырая масса – на 98,5 %. Препарат обладает продолжительным защитным действием, даже через 60 дней после внесения гербицида приствольные полосы сада были чистыми от сорняков (биологическая эффективность 92,9 %).

### Введение

В технологии возделывания плодовых культур в последние годы произошли значительные изменения. При их выращивании широко стали использовать клоновые (вегетативные) подвои, особенно карликовые и полукарликовые, которые дают возможность увеличить плотность размещения деревьев, уменьшить их высоту, ускорить вступление в период плодоношения. Вместе с тем наличие поверхностной корневой системы у пло-

*The results of researches carried out in 2016–2017 have shown a high biological efficiency of the herbicide Extracorn, SE in fruit seed plantations. In 30 days after treatment weed vegetation number has decreased in 2016 for 97,1 %, raw weight – for 98,5 %. The preparation has got a prolonged action even in 60 days after the herbicide application the space at orchard stems has been free of weeds (the biological efficiency 92,9 %).*

вых деревьев на вегетативных подвоях создает некоторые проблемы, одной из которых является конкуренция с сорными растениями за питательные вещества и воду [2]. Кроме того, они затрудняют уход и усложняют уборку, часто являются резервуарами вредителей и возбудителей болезней, а в конечном итоге отрицательно влияют на качество и урожайность культуры [1].

По литературным данным, потенциальные потери урожая плодовых культур от засорения в России в 1991–