

обитаемого слоя и обеспечивает надёжное закрепление деревьев в почве.

Комплексная характеристика подвоев ПБ-4 и 106-13 представлена в таблице 6.

### Заключение

По итогам селекции созданы и районированы клоновые подвои яблони ПБ-4 и 106-13, которые рекомендуются использовать в производстве.

ПБ-4 (парадизка Брестская) – карликовый подвой, обеспечивающий выход стандартных отводков в маточнике 262,0 тыс. шт./га и вступление привитых сортов в плодоношение на второй год после посадки в сад. Подвой ПБ-4 включен в Государственный реестр сортов. С 2000 г. подвой ПБ-4 также допущен к использованию в Польше.

106-13 – полукарликовый подвой с выходом стандартных отводков в маточнике 277,0 тыс. шт./га, обеспечивающий вступление привитых сортов в плодоношение на третий год после посадки в сад. Средняя урожайность за 7 лет испытания – 19,7 т/га при схеме посадки 5 x 3 м.

### Литература

1. Трусевич, Г. В. Подвои плодовых культур / Г. В. Трусевич. – М.: Колос, 1964. – 495 с.
2. Preston, A. P. Size controlling apple rootstocks / A. P. Preston // Acta Horticulturae. – 1978. – V. 65. – P. 149–156.
3. Будаговский, В. И. Культура слаборослых плодовых деревьев / В. И. Будаговский. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
4. Татаринцов, А. Н. Садоводство на клоновых подвоях / А. Н. Татаринцов. – Киев: Урожай, 1988. – 208 с.
5. Козловская, З. А. Совершенствование сортимента яблони в Беларуси / З. А. Козловская. – Мн.: Топпринт, 2003. – 168 с.
6. Лихонос, Ф. Д. Обзор видов в роде *Malus Mill.* / Ф. Д. Лихонос // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции (плодовые, ягодные, декоративные культуры, виноград) / ВНИИР им. Н. И. Вавилова; редкол.: Д. Д. Брежнев (гл. ред.) [и др.]. – Ленинград, 1974. – Т. 52, вып. 3. – С. 16–34.
7. Wagner, I. Isozymes in *Malus sylvestris*, *Malus domestica* and in related *Malus species* / I. Wagner, N. F. Weeden // Acta Horticulturae. – 2000. – N 538. – Vol. 1. – P. 51–56.

8. Будаговский, В. И. Карликовые подвои для яблони / В. И. Будаговский. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 352 с.
9. Квиклис, А. О номенклатуре и классификации клоновых подвоев / А. Квиклис // Садоводство. – 1977. – № 3. – С. 29–30.
10. Попов, Б. А. Сады на карликовых подвоях / Б. А. Попов. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С. 207.
11. Кашин, В. И. Научные основы адаптивного садоводства / В. И. Кашин. – М.: Колос, 1995. – 335 с.
12. Колтунов, В. Ф. Опыт внедрения интенсивного плодоводства на слаборослых подвоях в Краснодарском крае / В. Ф. Колтунов // Клоновые подвои в интенсивном садоводстве: науч. тр. / Укр. НИИ садоводства; редкол.: В. И. Будаговский (гл. ред.) [и др.]. – М.: Колос, 1973. – С. 126–133.
13. Forshey, Mc. Production efficiency of large and a small McIntosh apple tree / Mc. Forshey, M. Kee // Hort Science. – 1970. – N 5. – P. 3.
14. Локонова, В. М. Влияние подвоя на сроки закладки цветковых почек у яблони / В. М. Локонова // Тр. Плодоовощного ин-та им. И. В. Мичурина. Агротехника и селекция плодовых культур; редкол.: В. И. Будаговский [и др.]. – Воронеж, 1970. – Т. XXIV. – С. 24–28.
15. Гладышев, Н. П. Площадь листьев яблони на карликовых и сильно-рослых подвоях при различной обрезке и нагрузке деревьев урожаем / Н. П. Гладышев // Биология и агротехника слаборослых деревьев яблони: сб. науч. тр. / Воронежский с.-х. ин-т им. К. Д. Глинки; редкол.: В. И. Будаговский [и др.]. – Воронеж, 1972. – С. 73–76.
16. Здоровцов, Н. М. Яблоня на клоновых подвоях / Н. М. Здоровцов, К. С. Здоровцова. – Минск: Ураджай, 1979. – 72 с.
17. Кудасов, Ю. Л. Загущенный карликовый сад и решение проблемы увеличения производства фруктов / Ю. Л. Кудасов // Вестник с.-х. науки. – 1977. – № 9. – С. 87–92.
18. Самусь В. А., Здоровцов Н. М., Лукуть Т. Ф., Павлючик А. С. Свидетельство селекционера № 0000410. Клоновый подвой яблони ПБ-4 по заявке № 9602461 с датой приоритета 12.02.96. Заявитель Брестская государственная сельскохозяйственная опытная станция. В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 14.01.99 г. № 9. Зарегистрировано в книге учета и выдачи свидетельств № 21.
19. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych. Lista odmian roślin sadowniczych, 2001.
20. Самусь В. А., Здоровцов Н. М., Лукуть Т. Ф., Павлючик А. С. Свидетельство селекционера № 0003952. Клоновый подвой яблони 106-13 по заявке № 2007096 с датой приоритета 29.11.06. Заявитель РУП «Брестская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси». В соответствии с приказом Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 29.12.10 № 598. Зарегистрировано в книге учета и выдачи свидетельств № 2152.

УДК 635.342:[631.828+631.559](476)

## Изменение морфометрических параметров и урожайности белокочанной капусты в зависимости от доз цинковых удобрений

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

(Дата поступления статьи в редакцию 09.01.2018 г.)

*В статье представлены морфометрические параметры по фазам роста и развития растений белокочанной капусты. Оптимизирована доза цинковых удобрений, которая обеспечивает наибольшую прибавку урожая кочанов капусты.*

### Введение

Капустные культуры потребляют большое количество микроэлементов для формирования хорошей урожайности, поэтому применение микроудобрений должно стать необходимым условием системы питания [6]. Важную роль в процесс фотосинтеза, дыхания, белкового и углеводного обмена в растениях играет цинк. Цинк обуславливает накопление крахмала, сахаров, а также уменьшает накопление органических кислот и амидаз. До настоящего времени считалось, что в рамках существующих систем земледелия уровень содержания микроэлементов являлся достаточным и проблема недостатка микроэлементов несущественной. Тем не менее данные свидетельствуют

*Morphometric parameters for the phases of growth and development of white cabbage plants are presented in the article. The dose of zinc fertilizers is optimized, which ensures the greatest increase in the yield of cabbage cabbage.*

о том, что в большинстве стран проблема микроэлементов становится всё более и более часто встречающейся. Особо стала актуальной эта проблема в настоящее время в связи с резким снижением вносимых доз органических удобрений под овощные культуры и, в частности, при возделывании капусты.

Согласно результатам обследования дерново-подзолистых земель, содержание цинка в них снизилось на 25 % [2, 3, 5]. Применение микроэлементов способствует не только повышению урожайности, но и улучшению качественных показателей продукции. Учитывая, что капуста имеет длительный период вегетации, тем самым она поглощает большое количество разнообразных

микроэлементов в течение продолжительного времени, и требуется внесение определённых доз микроудобрений.

Подвижность цинка в растениях не высока. В молодых листьях он более подвижен, чем в старых, где происходит фиксация его в менее растворимые соединения. При достаточном снабжении растений цинком усиливается синтез триптофана и ростовых веществ, а также синтез РНК. Как показали исследования, недостаток цинка заметно снижает синтез РНК и белка, а количество глюкозы, небелкового азота и ДНК соответственно возрастает [7].

Предполагается, что благодаря наличию сравнительно высокого сродства  $Zn^{2+}$  к фосфату цинк может включаться в состав РНК. Поэтому разработка приёмов внесения жидких хелатных цинковых удобрений с целью поддержания оптимального уровня данного элемента в дерново-подзолистой почве для обеспечения нормально-го роста и развития растений капусты белокочанной является актуальной и требует решения.

### Материалы и методы исследований

Исследования проводили в РУП «Институт овощеводства» в 2016–2017 гг. в лабораторных условиях и на опытном участке на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. Жидкие хелатные цинковые удобрения вносили в соответствии с разработанными схемами опытов. Опыты проводили с использованием гибрида белокочанной капусты Аватар F<sub>1</sub> отечественной селекции. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы следующие: гумус (по Тюрину) – 2,65–2,95 %; рН (KCl) – 6,2–6,5; N – 5–11 мг экв/кг почвы, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 221–248 и K<sub>2</sub>O – 262–281 мг/кг почвы. Фенологические наблюдения и биометрические измерения проведены согласно методикам полевого опыта [1, 4].

Метеорологические условия 2016 г. в период проведения исследований характеризовались температурой выше нормы на 0,5–0,7 °С в мае–июне и ниже нормы на 0,2–0,3 °С в июле–августе. Количество выпавших атмосферных осадков не превысило среднюю многолетнюю годовую норму. 2017 г. характеризовался прохладной по-

годой в мае и до середины июля с одновременным выпадением обильных осадков.

Исследования проводили в специализированном овощном севообороте по схеме, включающей варианты: 1 – N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> – фон; 2 – фон + МикроСтим-Цинк, 50 г/га; 3 – фон + МикроСтим-Цинк, 100 г/га; 4 – фон + МикроСтим-Цинк, 150 г/га; 5 – фон + МикроСтим-Цинк, 200 г/га.

Размер учётных делянок – 30 м<sup>2</sup>, повторность четырёхкратная.

Полученные опытные данные подтверждены статистической обработкой дисперсионным методом по Б. А. Доспехову [1] с использованием программы Microsoft Excel.

### Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований выявлено, что двукратное внесение за вегетационный период МикроСтим-Цинка в дозах 150 и 200 г/га на фоне дозы N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> увеличило высоту растения и диаметр розетки листьев на 2,3–6,0 и 3,3–5,3 см соответственно по сравнению с показателями высоты растений (27,3–36,2 см) и диаметра розетки (45,6–55,1 см) в фоновом варианте.

При снижении дозы МикроСтим-Цинка в 3–4 раза высота растений капусты и диаметр розетки листьев уменьшились на 1,5–5,0 и 1,2–3,3 см соответственно (рисунок 1, 2).

При проведении биометрических измерений продуктивных органов капустных растений перед уборкой урожая выявлено, что наибольшему диаметру кочанов белокочанной капусты – 22,0–22,5 см – соответствовали кочаны, полученные при внесении МикроСтим-Цинка в дозах 150 и 200 г/га (рисунок 3).

По вышеуказанным дозам МикроСтим-Цинка получена максимальная площадь листьев белокочанной капусты – 10261–11022 см<sup>2</sup>. Перед уборкой урожая площадь листьев капусты уменьшилась в 1,2 раза по сравнению с площадью листьев в фазе нарастания объёма кочана. Наибольшая площадь листьев капусты – 8838,3 см<sup>2</sup> в фазе нарастания массы кочана установлена при внесении МикроСтим-Цинка в дозе 150 г/га на фоне N<sub>150</sub>P<sub>90</sub>K<sub>180</sub> (рисунок 4).

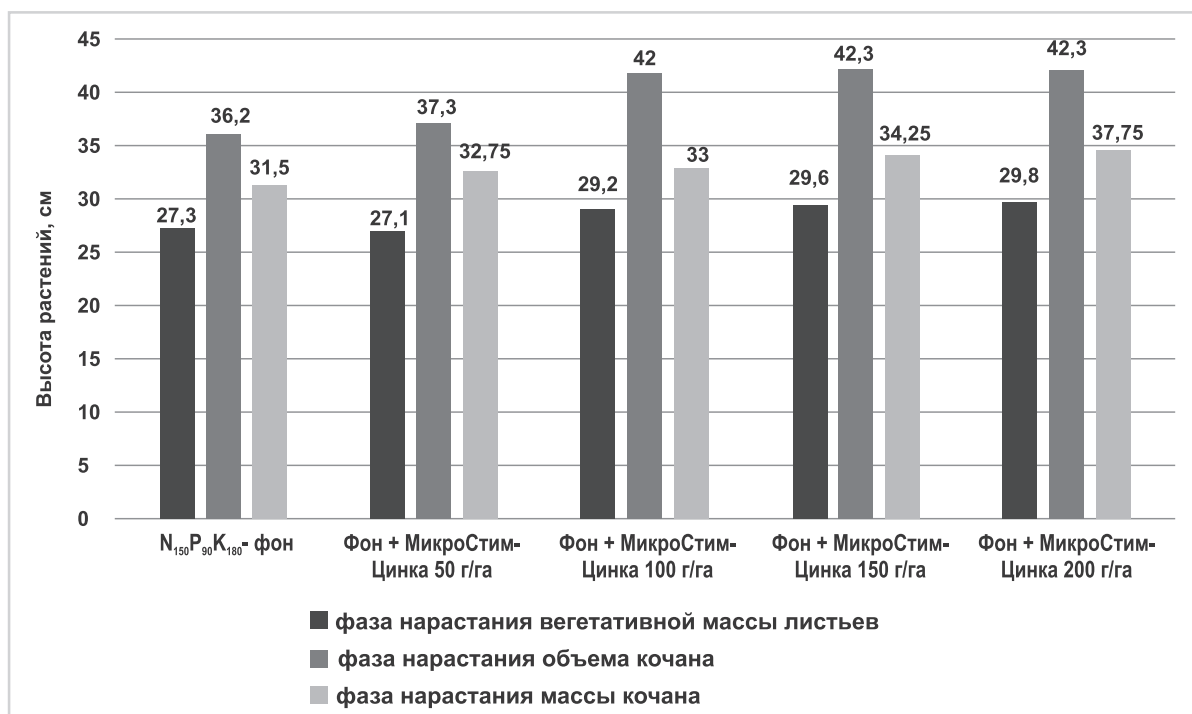


Рисунок 1 – Высота растения капусты в зависимости от фазы роста и развития культуры и дозы МикроСтим-Цинка

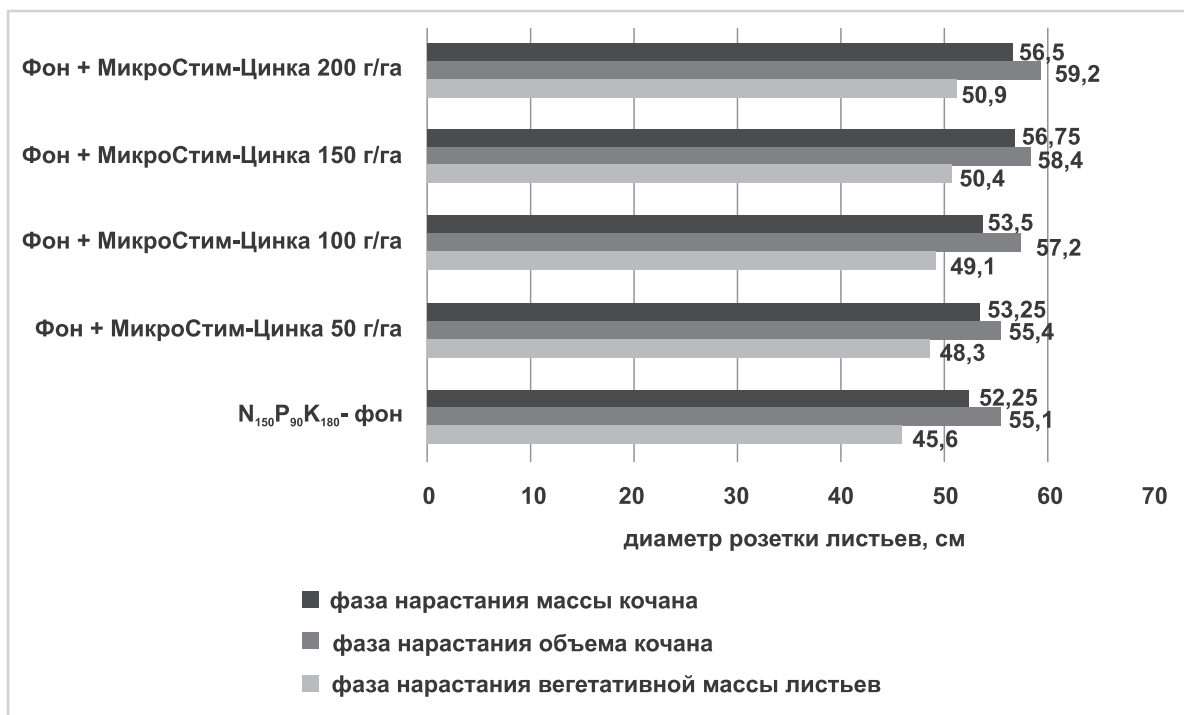


Рисунок 2 – Изменение диаметра розетки листьев растений капусты по дозам удобрения МикроСтим-Цинк и по фазам роста и развития

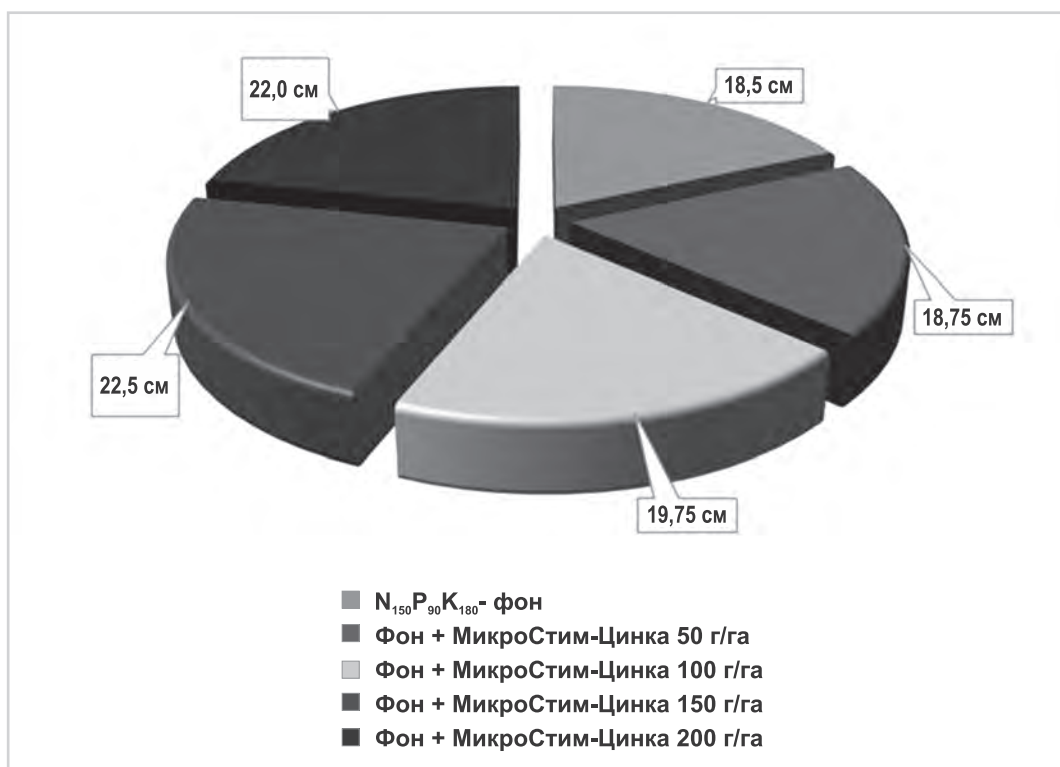


Рисунок 3 – Диаметр кочана белокочанной капусты в зависимости от вносимых доз МикроСтим-Цинка

Наибольшая урожайность кочанов белокочанной капусты – 93,8 т/га получена при двукратном применении МикроСтим-Цинка в дозе 150 г/га на фоне  $N_{150}P_{90}K_{180}$ . Прибавка составила 20,6 т/га или 28 %. Повышение дозы МикроСтим-Цинка на 50 г/га не способствовало росту урожая кочанов капусты белокочанной. Урожайность снизилась на 1,5 т/га или на 3 %. Внесение только микроудобрения МикроСтим-Цинк на фоне  $N_{150}P_{90}K_{180}$  способствовало дополнительному получению урожая кочанов на 9,1–20,6 т/га или 12–28 % по сравнению с урожайностью

в фоновом варианте  $N_{150}P_{90}K_{180}$  без применения МикроСтим-Цинка (рисунок 5).

**Заключение**

На основании экспериментальных данных можно заключить, что наибольшие показатели морфометрических параметров растений капусты белокочанной получены при внесении МикроСтим-Цинка в дозах 150–200 г/га на фоне макроудобрений  $N_{150}P_{90}K_{180}$ .

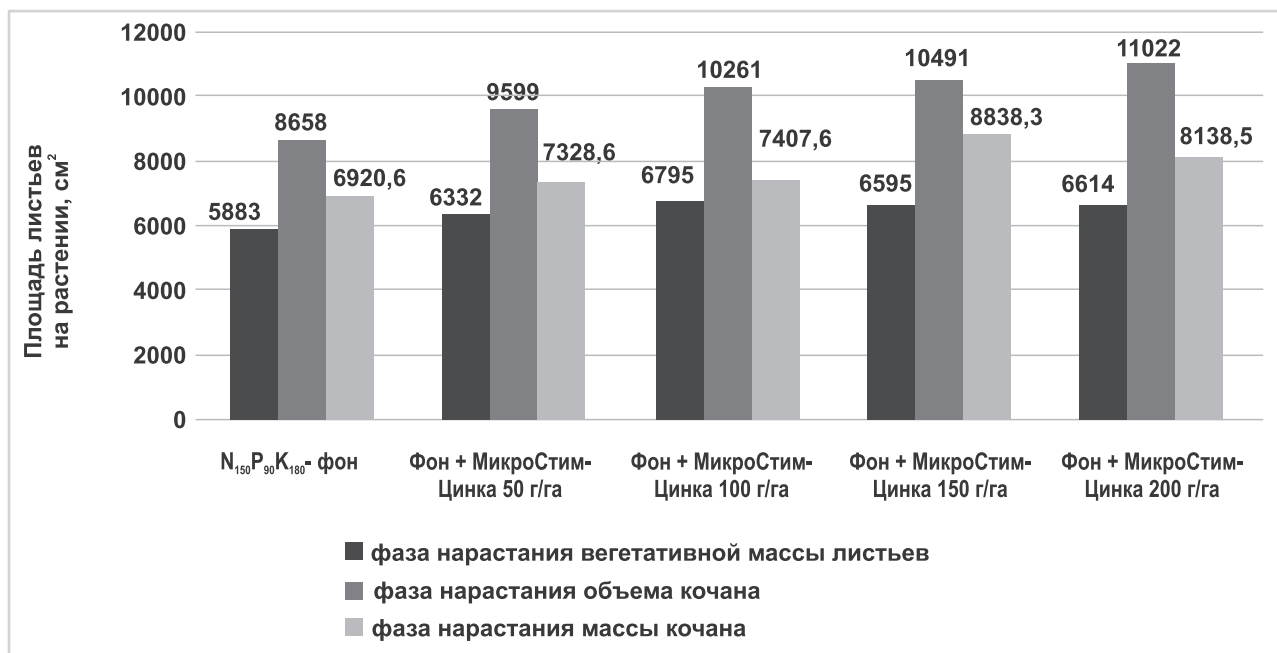


Рисунок 4 – Динамика площади листьев по фазам роста и развития растений белокочанной капусты в зависимости от доз внесения МикроСтим-Цинка

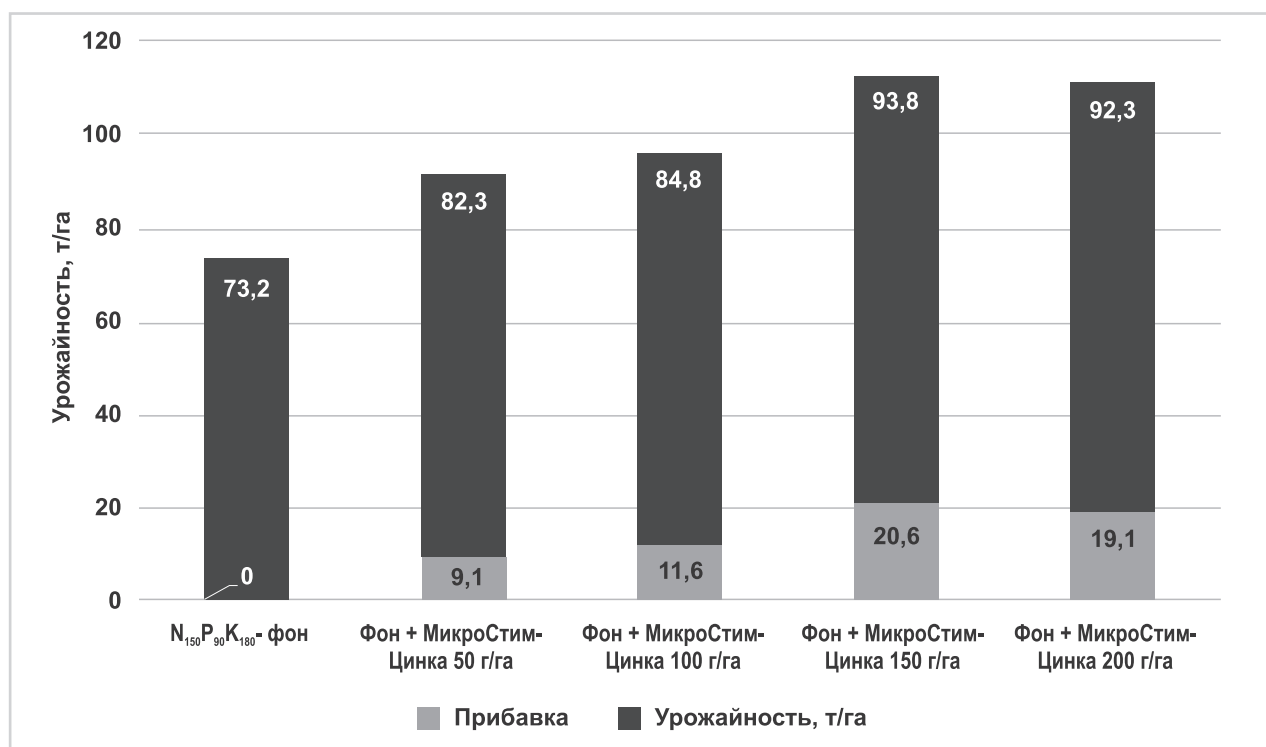


Рисунок 5 – Влияние доз цинковых удобрений на урожайность белокочанной капусты

Более высокая урожайность – 93,8 т/га отмечена при использовании МикроСтим-Цинка в дозе 150 г/га, которая обеспечила достоверную прибавку урожая капусты белокочанной 20,6 т/га или 28 %.

#### Литература

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х. учеб. завед. по агр. спец. / Б. А. Доспехов. – 5-е изд, доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Кулаковская, Т. Н. Оптимизация агрохимической системы почвенного питания растений / Т. Н. Кулаковская. – М.: Агропромиздат, 1990. – 219 с.
3. Лапа, В. В. Удобрение как фактор повышения продуктивности земледелия и воспроизводства плодородия почв – состояние и перспек-

тивы / В. В. Лапа // Почвоведение и агрохимия. – 2005. – Вып. 34. – С. 38–42.

4. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. Науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства; под ред. В. Ф. Белика, Г. Л. Богдаренко. – М., 1979. – 210 с.
5. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / Богдвич И. М. [и др.] / РУП «Ин-т почвоведения и агрохимии». – Минск, 2010. – С. 24.
6. 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.
7. Степура, М. Ф. Удобрение овощных культур / М. Ф. Степура. – Минск: Беларуская навука, 2016. – 193 с.