

В. Н. Босак, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности

М. П. Акулич, старший преподаватель

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки

АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОМЕЛИОРАНТОВ И БИОПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ УКРОПА ПАХУЧЕГО

РЕЗЮМЕ

*Рассмотрено влияние минеральных удобрений, агромелиорантов и биопрепаратов на урожайность зеленой массы укропа пахучего (*Anethum graveolens* L.).*

Установлено, что применение полного минерального удобрения увеличивает урожайность зеленой массы укропа пахучего на 191–242 г/м², агромелиорантов и биопрепаратов – на 47–145 г/м² при общей урожайности зеленой массы укропа пахучего в удобренных вариантах 940–1 046 г/м² (зелень) и 1 335–1 480 г/м² (пряность).

Чистый доход при применении агромелиорантов и биопрепаратов в посевах укропа пахучего составил 0,12–0,37 руб/м², полного минерального удобрения – 0,55–0,60 руб/м².

Ключевые слова: укроп пахучий, урожайность, зеленая масса, минеральные удобрения, агромелиоранты, биопрепараты, экономическая эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

Укроп пахучий (*Anethum graveolens* L.) относится к наиболее распространенным в Республике Беларусь зеленым и пряно-ароматическим культурам [1, 2].

Зеленая масса, семена и эфирные масла укропа пахучего используются в кулинарии, пищевой, консервной, ликеро-водочной и мыловаренной промышленности, в парфюмерии и косметологии, в традиционной и народной медицине [1, 3].

Применение агромелиорантов, биопрепаратов и удобрений обеспечивает получение высоких и устойчивых урожаев зеленных и пряно-ароматических культур с благоприятным качеством товарной продукции, в том числе и товарной продукции укропа пахучего [1, 4–18].

Цель исследования – изучить влияние минеральных удобрений, агромелиорантов и биопрепаратов на урожайность зеленой массы укропа пахучего и экономическую эффективность их применения.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение влияния различных видов агромелиорантов на урожайность и качество зеленой массы укропа пахучего сорта Грибовский проводили на протяжении 2018–2020 гг. в УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» на дерново-подзолистой суглинистой почве.

Агрохимическая характеристика пахотного горизонта исследуемой почвы имела следующие показатели: pH_{KCl} – 6,5–6,8, содержание P_2O_5 (0,2 М HCl) – 390–410 мг/кг, K_2O (0,2 М HCl) – 370–390 мг/кг, гумуса (0,4 н $K_2Cr_2O_7$) – 2,9–3,1 % (индекс агрохимической окультуренности 1,0).

Схема опыта включала следующие варианты: без применения удобрений (контроль); с внесением $N_{60}P_{50}K_{80}$ (карбамид, аммофос, сульфат калия – фон); с применением агромелиорантов (сапонитсодержащие базальтовые туфы, глауконитсодержащая порода, древесная и торфяная зола) и биопрепаратов (микробный препарат Агромик, регулятор роста Ростмомент).

Дозу сапонитсодержащих базальтовых туфов рассчитывали по магнию – 20 и 40 д. в. MgO (Mg_{20} , Mg_{40}), или 24,3–48,6 г/м² по препарату. В качестве эталона использовали 4 %-й раствор сульфата магния (Mg_8), которым обрабатывали вегетирующие растения до наступления фазы ветвления. Доза глауконитсодержащей породы составила 60 г/м², древесной и торфяной золы – 50 г/м². Глауконитсодержащую породу и древесную золу вносили на фоне двух доз калия: полной K_{80} и сокращенной на 20 кг/га д. в. (K_{60}).

Минеральные удобрения и агромелиоранты применяли весной под предпосевную культивацию.

Микробный препарат Агромик использовали для предпосевной обработки семян укропа + полив посевов через 10 дней; регулятор роста Ростмомент (2 кг/га) – в виде некорневой обработки посевов до наступления фазы ветвления.

Учет урожая зеленой массы укропа пахучего проводили при уборке ее на зелень (фаза ветвления) и на пряность (фаза цветения).

Экономическую эффективность применения минеральных удобрений, агромелиорантов и биопрепаратов определяли по методике Института почвоведения и агрохимии в действующих ценах на удобрения, агромелиоранты, биопрепараты и товарную продукцию [19].

Полевые и лабораторные исследования, а также статистическую обработку результатов проводили согласно существующим методикам [3, 20, 21].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Минеральные удобрения, агромелиоранты и биопрепараты в полевых исследованиях оказали существенное влияние на урожайность зеленой массы укропа пахучего (табл. 1, 2). В среднем за три года исследований применение полного минерального удобрения увеличило урожайность зеленой массы укропа пахучего при уборке на зелень на 191 г/м², на пряность – на 242 г/м² при общей урожайности зеленой массы соответственно 940 и 1 335 г/м².

Внесение сапонитсодержащих базальтовых туфов в дозе Mg_{20} способствовало дополнительному сбору 123 (зелень) и 285 (пряность) г/м² зеленой массы.

Таблица 1 – Влияние агроメリорантов на продуктивность укропа пахучего при уборке на зелень, среднее за 2018–2020 гг.

Вариант	Зеленая масса, г/м ²	Прибавка, г/м ²		Чистый доход, руб/м ²
		контроль	фон	
Контроль без удобрений	749	–	–	–
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ – фон	940	191	–	0,55**
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Mg ₈ (сульфат магния)	1 011	262	71	0,21
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Mg ₂₀ (сапонит*)	1 034	285	94	0,28
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Mg ₄₀ (сапонит*)	1 046	297	106	0,30
N ₆₀ P ₅₀ K ₆₀ + глауконит*	976	227	–	–
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + глауконит*	1 001	252	61	0,17
N ₆₀ P ₅₀ K ₆₀ + древесная зола	999	250	–	–
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + древесная зола	1 023	274	83	0,23
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + торфяная зола	987	238	47	0,12
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Агромик	1 026	277	86	0,26
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Ростмомент	1 001	252	61	0,18
НСР ₀₅	44			

* Сапонитсодержащие базальтовые туфы, глауконитсодержащая порода.

** В сравнении с контрольным вариантом без удобрений.

Таблица 2 – Влияние агроメリорантов на продуктивность укропа пахучего при уборке на пряность, среднее за 2018–2020 гг.

Вариант	Зеленая масса, г/м ²	Прибавка, г/м ²		Чистый доход, руб/м ²
		контроль	фон	
Контроль без удобрений	1 093	–	–	–
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ – фон	1 335	242	–	0,60**
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Mg ₈ (сульфат магния)	1 436	343	101	0,27
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Mg ₂₀ (сапонит*)	1 458	365	123	0,32
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Mg ₄₀ (сапонит*)	1 480	387	145	0,37
N ₆₀ P ₅₀ K ₆₀ + глауконит*	1 380	287	–	–
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + глауконит*	1 409	316	74	0,18
N ₆₀ P ₅₀ K ₆₀ + древесная зола	1 419	326	–	–
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + древесная зола	1 449	356	114	0,29
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + торфяная зола	1 420	327	85	0,21
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Агромик	1 446	353	111	0,29
N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ + Ростмомент	1 425	332	90	0,24
НСР ₀₅	61			

* Сапонитсодержащие базальтовые туфы, глауконитсодержащая порода.

** В сравнении с контрольным вариантом без удобрений.

Увеличение дозы сапонитсодержащих базальтовых туфов до Mg_{40} обеспечило дальнейший рост урожайности укропа пахучего, однако прибавка урожая в сравнении с дозой Mg_{20} была лишь в пределах НСР₀₅. Некорневая обработка посевов сульфатом магния Mg_8 увеличила урожайность зеленой массы на 71–101 г/м² и по агрономической эффективности практически соответствовала внесению Mg_{20} в виде сапонитсодержащих базальтовых туфов (различия в пределах НСР₀₅).

Внесение в предпосевную культивацию глауконитсодержащей породы при возделывании укропа на фоне полного минерального удобрения увеличило урожайность зеленой массы укропа пахучего при уборке на зелень на 61 г/м², на пряность – на 74 г/м².

На фоне пониженной дозы калия K_{60} применение глауконитсодержащей породы обеспечило урожайность зеленой массы укропа пахучего на уровне варианта с внесением полной дозы калия K_{80} , что свидетельствует о возможности экономии 20 кг/га д. в. калия при внесении исследуемой дозы (600 кг/га) глауконитсодержащей породы при возделывании укропа пахучего.

Внесение 50 г/м² древесной золы на фоне $N_{60}P_{50}K_{80}$ увеличило урожайность зеленой массы укропа при уборке на зелень на 83 г/м², на пряность – на 114 г/м² при общей урожайности зеленой массы соответственно 1 023 и 1 449 г/м². Применение аналогичной дозы торфяной золы было менее эффективно, однако также обеспечило достоверную прибавку урожая зеленой массы 47 (зелень) и 85 (пряность) г/м² при общей урожайности зеленой массы 987 и 1 420 г/м² соответственно.

Использование 50 г/м² древесной золы на фоне пониженных доз калийных удобрений (K_{60}) обеспечило несколько меньшую урожайность зеленой массы укропа в сравнении с ее внесением на фоне полной дозы калия K_{80} , однако разница в урожайности находилась в пределах НСР₀₅, что связано, по-видимому, с высоким содержанием подвижного калия в почве.

Применение микробного препарата Агромик и регулятора роста Ростмомент также положительно сказалось на урожайности зеленой массы укропа пахучего, обеспечив достоверную прибавку урожая соответственно 86–111 и 61–90 г/м².

Для оценки эффективности применения удобрений наряду с показателями агрономической эффективности используют показатели экономической эффективности, среди которых выделяют чистый доход. Использование показателей агрономической и экономической эффективности позволяет выделить наиболее выгодные варианты системы удобрения, которые могут быть использованы в сельскохозяйственном производстве [22–25].

Согласно технологической карте возделывания укропа пахучего, при закупочных ценах 3,5 руб/кг зелени и 3,0 руб/кг пряности чистый доход на 1 м² в среднем составляет 2,0–2,5 руб. Применение полного минерального удобрения $N_{60}P_{50}K_{80}$ обеспечивает получение чистого дохода 0,55–0,60 руб/м², различных видов агромелиорантов и биопрепаратов – 0,12–0,37 руб/м², что свидетельствует о высокой экономической эффективности как выращивания укропа пахучего в целом, так и применения минеральных удобрений, агромелиорантов и биопрепаратов в его посевах в частности.

Следует, однако, отметить что экономическая эффективность выращивания укропа пахучего, а также применения минеральных удобрений, агроメリорантов и биопрепаратов при его возделывании может значительно изменяться как от величины закупочных цен, так и сезонности и емкости рынка сбыта товарной продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследованиях на окультуренной дерново-подзолистой суглинистой почве применение полного минерального удобрения $N_{60}P_{50}K_{80}$ увеличило урожайность зеленой массы укропа пахучего сорта Грибовский на 191–242 г/м², сапонитсодержащих базальтовых туфов – на 94–145, сульфата магния – на 71–101, глауконитсодержащей породы – на 61–74, древесной золы – на 83–114, торфяной золы – на 47–85, микробного препарата Агромик – на 86–111, регулятора роста Ростомонт – на 61–90 г/м² при общей урожайности зеленой массы в удобренных вариантах при уборке на зелень 940–1 046 г/м², на пряность – 1 335–1 480 г/м².

Применение минеральных удобрений в посевах укропа пахучего обеспечило получение чистого дохода 0,55–0,60 руб/м², различных видов агроメリорантов и биопрепаратов – 0,12–0,37 руб/м².

Список использованных источников

1. Акулич, М. П. Урожайность и качество укропа пахучего в зависимости от применения минеральных удобрений, агроメリорантов и биопрепаратов / М. П. Акулич, В. Н. Босак // Овощеводство : сб. науч. тр. / Ин-т овощеводства ; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – Т. 27. – С. 6–11.
2. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – М. : Инфра-М, 2016. – 336 с.
3. Циунель, М. М. Укроп: сорта и особенности агротехники / М. М. Циунель // Вестн. овощевода. – 2009. – № 2. – С. 2–7.
4. Босак, В. Н. Агрономическая эффективность применения сапонитсодержащих базальтовых туфов при возделывании овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрения. – Горки : БГСХА, 2019. – С. 11–13.
5. Босак, В. Н. Влияние минеральных удобрений на накопление нитратов и урожайность пряно-ароматических и зеленых культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Овощеводство : сб. науч. тр. / Ин-т овощеводства ; редкол.: А. И. Чайковский (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2019. – Т. 27. – С. 18–24.
6. Босак, В. Н. Применение регулятора роста Ростомонт при возделывании овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко, М. П. Акулич // Гл. агроном. – 2020. – № 8. – С. 28–30.
7. Босак, В. Н. Применение сапонитсодержащего базальтового туфа при возделывании овощных культур / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Вестн. БарГУ. Сер.: Биологические науки. Сельскохозяйственные науки. – 2017. – № 5. – С. 83–88.

8. Босак, В. Н. Продуктивность пряно-ароматических культур в зависимости от применения удобрений / В. Н. Босак, Т. В. Сачивко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: агрономия : сб. науч. тр. / В. К. Пестис (отв. ред.). – Гродно : ГГАУ, 2018. – Т. 42. – С. 10–16.
9. Босак, В. Н. Эффективность применения золы при возделывании укропа пахучего / В. Н. Босак, М. П. Акулич // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 60–63.
10. Применение агроmeliорантов при возделывании зеленных и пряно-ароматических культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестн. БГСХА. – 2020. – № 1. – С. 92–96.
11. Применение агроmeliорантов при возделывании сельскохозяйственных культур: рекомендации / В. Н. Босак [и др.]. – Горки : БГСХА, 2020. – 18 с.
12. Применение микробного препарата Агромик при возделывании пряно-ароматических культур / В. Н. Босак [и др.] // Вестн. БГСХА. – 2020. – № 2. – С. 117–121.
13. Применение однокомпонентных и комплексных удобрений: рекомендации / В. Н. Босак [и др.]. – Минск : БГТУ, 2018. – 30 с.
14. Применение удобрений при возделывании овощных культур: рекомендации / В. В. Скорина [и др.]. – Минск : БГТУ, 2012. – 16 с.
15. Сачивко, Т. В. Применение биопрепаратов при возделывании пряно-ароматических и зеленных культур / Т. В. Сачивко, В. Н. Босак, М. П. Акулич // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки : БГСХА, 2020. – С. 136–138.
16. Характеристика и направления использования новых видов агроmeliорантов / В. Н. Босак [и др.] // Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур. – Горки : БГСХА, 2019. – С. 30–32.
17. Эффективность использования глауконитов в агробиоценозах / В. Н. Босак [и др.] // Аграрные ландшафты, их устойчивость и особенности развития. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – С. 501–503.
18. Bosak, V. Use of saponite-containing basaltic tuffs as a Mg-fertilizer in the cultivation of vegetable crops / V. Bosak, T. Sachyuka, M. Akulich // Bulletin der Bodenkundlichen Gesellschaft der Schweiz. – 2019. – Nr. 40. – S. 29–31.
19. Методика определения агрономической и экономической эффективности минеральных и органических удобрений / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск : ИПА, 2010. – 24 с.
20. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. – М. : Альянс, 2011. – 352 с.
21. Литвинов, С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве / С. С. Литвинов. – М. : ВНИИО, 2011. – 650 с.
22. Агроэкономическая эффективность применения удобрений при возделывании кукурузы / О. Н. Марцуль [и др.] // Почва, удобрение, урожай. – Минск, 2010. – С. 105–108.
23. Босак, В. Агроэкономическая эффективность применения органических удобрений / В. Босак // Аграр. экономика. – 2015. – № 12. – С. 50–55.

24. Босак, В. М. Эканамічна ефективність використання добрив при вирощуванні кармачових культур / В. М. Босак // Экономика и банки. – 2008. – № 2. – С. 36–40.

25. Босак, В. Н. Агроэкономическая эффективность применения различных видов органических удобрений / В. Н. Босак, О. Н. Марцуль // Нетрадиционные источники и приемы организации питания растений. – Н. Новгород : НГСХА, 2011. – С. 33–36.

Поступила в редакцию 23 ноября 2020 г.

V. N. Bosak, M. P. Akulich

AGROECONOMIC EFFICIENCY OF AGROMELIORANTS AND BIOLOGICAL DRUGS USE IN THE SULFUR ROOT CULTIVATION

SUMMARY

The effect of mineral fertilizers, agromeliorants and biological drugs on the productivity of sulfur root is considered in the article (Anethum graveolens L.).

The use of full mineral fertilizers increases the yield of the green mass of sulfur root by 191–242 g/m², agromeliorants and biological drugs by 47–145 g/m² with the total yield of the green mass of sulfur root in the fertilized variants 940–1046 g/m² (greens) and 1335–1480 g/m² (spice).

Net income of the use of agromeliorants and biological drugs in the sulfur root cultivation was 0.12–0.37 rubles/m², full mineral fertilizer – 0.55–0.60 rubles/m².

Key words: sulfur root, yield, green mass, mineral fertilizers, agromeliorants, biological drugs, agro-economic efficiency.