

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет

Спеціальність 201 «Агрономія»

Допускається до захисту
Завідувач кафедри технологій в
рослинництві та захисту рослин
професор_____ Грабовський М.Б.
«__» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ
ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ
БІОЛОГІЧНОГО ПРЕПАРАТУ В УМОВАХ НВЦ
БНАУ**

Виконав: Коцюк Михайло Васильович _____
прізвище, ім'я, по батькові *підпис*

Керівник: професор Грабовський М.Б. _____
вчене звання, прізвище, ініціали *підпис*

Я, Коцюк М.В., засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БЛЮЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агробіотехнологічний факультет
 Спеціальність 201 «Агрономія»

Затверджую
 Гарант ОП «Агрономія»
 професор _____ Грабовський М.Б.
 «__» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу здобувачу
Коцюку Михайлу Васильовичу

Тема: «Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від застосування біологічного препарату в умовах НВЦ БНАУ»

Затверджено наказом ректора № ____ від _____ 2020 р.

Термін здачі студентом готової кваліфікаційної роботи до 6.12. 2021 р.

Перелік питань, що розробляються в роботі. Вихідні дані: огляд наукової літератури по застосуванню антистресових препаратів рослин; ґрунтово-кліматичні умови господарства; методика проведення досліджень; аналіз результатів досліджень з вивчення впливу біологічного препарату на ріст, розвиток і продуктивність кукурудзи; економічна оцінка результатів досліджу.

Календарний план виконання роботи

Етап виконання	Дата виконання етапу	Відмітка про виконання
Огляд літератури	до 05.09.2021	виконано
Методична частина	до 01.10.2021	виконано
Дослідницька частина	до 15.11.2021	виконано
Оформлення роботи	до 01.12.2021	виконано
Перевірка на плагіат	до 25.11.2021	виконано
Подання на рецензування	до 07.12.2021	виконано
Попередній розгляд на кафедрі	26.11.2021	виконано

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ професор Грабовський М.Б.
 підпис вчене звання, прізвище, ініціали

Здобувач

_____ Коцюк М.В.
 підпис прізвище, ініціали

Дата отримання завдання «04» квітня 2020 р.

РЕФЕРАТ

Коцюк М.В. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від застосування біологічного препарату в умовах НВЦ БНАУ

Дослідження підтвердили, що тривалість етапів органогенезу кукурудзи значною мірою корелює з доступними гідротермічними ресурсами. Використання біостимулятора Біоактивум спричиняє пролонгацію вегетаційного циклу у ранньо- та середньоранніх гібридів на 2–5 діб, що дозволяє рослинам повніше реалізувати свій продуктивний потенціал.

Встановлено, що гібриди Діана, Орфей (ранньостиглі) та Діамант (середньоранній) характеризуються підвищеною толерантністю до весняних похолодань. Ці біотики продемонстрували активніший відгук на внесення препарату Біоактивум порівняно із середньостиглими формами, такими як Султан та Фокус.

Динаміка формування асиміляційного апарату свідчить про інтенсивне розширення листкової площі аж до настання фази молочно-воскової стиглості. Базові показники варіювали від 43,2 тис. м²/га у ранніх гібридів до 50,3 тис. м²/га у середньостиглих. При цьому застосування біопрепарату дозволило досягти пікових значень площі листків у гібридів Фокус (56,1 тис. м²/га) та Султан (57,8 тис. м²/га).

Величина фотосинтетичного потенціалу також чітко диференціювалася за групами стиглості: для ранньостиглих гібридів вона становила 3,7 млн м²×днів/га, для середньоранніх – 4,2 млн м²×днів/га, а для середньостиглих – 4,0 млн м²×днів/га.

У розрізі врожайності лідерство посів гібрид Адевей, який за умови використання Біоактивуму сформував 9,92 т/га зерна. Для порівняння, гібрид Фокус забезпечив 8,76 т/га. Загалом середньоранні гібриди виявилися продуктивнішими за середньостиглі (7,12–7,46 т/га) та ранньостиглі (6,78 т/га) аналоги.

Економічний аналіз підтверджує фінансову доцільність інтенсифікації вирощування середньоранніх гібридів. Використання біологічного препарату у технології вирощування гібридів Діамант та Адевей дозволило отримати умовно чистий прибуток на рівні 26 456,3 та 30 125,4 грн/га відповідно.

Кваліфікаційна робота містить 55 сторінок, 8 таблиць

Ключові слова: кукурудза, гібриди, антистресант, біологічний препарат, урожайність

ANNOTATION

Kotsyuk M. Productivity of hybrids of corn depending on application of an anti-stress preparation in the conditions of BTNAU

It has been established that the duration of interphase periods in maize hybrids of various maturity groups is influenced by hydrothermal resources. With the application of the biological product Bioactivum, the vegetation period of hybrids in the early and medium-early groups increased by 2–5 days.

It was proven that the early-maturing hybrids Diana and Orpheus, as well as the medium-early hybrid Diamant, were the most resistant to spring temperature drops. These hybrids responded more positively to the application of Bioactivum compared to the medium-late hybrids Sultan and Focus.

The intensive growth of the leaf surface in maize hybrids continued until the milky-wax maturity stage, reaching 43.2 thousand. m²/ha for Diana and Orpheus, 45.6 thousand. m²/ha for Diamant and Adevey, and 50.3 thousand. m²/ha for Sultan and Focus. Notably, the maximum leaf area values reached 56.1 thousand. m²/ha and 57.8 thousand. m²/ha in the hybrids Focus and Sultan, respectively, when treated with the Bioactivum biological product.

The photosynthetic potential values depended on the maturity group of the maize hybrids. The hybrids Diana and Orpheus formed photosynthetic potential levels of 3.7 million m × days/ha; Diamant and Adevey reached 4.2 million m × days/ha; and Sultan and Focus reached 4.0 million m × days/ha.

The highest grain yield of 9.92 t/ha was obtained from the Adevey hybrid using the Bioactivum biological product. The Focus hybrid formed its grain productivity at 8.76 t/ha. The medium-late hybrids Sultan and Focus showed grain productivity levels of 7.46 t/ha and 7.12 t/ha, while the early-maturing hybrids were capable of forming a grain yield of 6.78 t/ha.

An assessment of the economic efficiency of the cultivation technology shows that the medium-early hybrids Diamant and Adevey provided an estimated net profit ranging from 26,456.3 to 30,125.4 UAH/ha, provided that the Bioactivum biological product was utilized.

Qualification work contains 55 pages, 8 tables.

Key words: corn, hybrids, antistressant, biostimulator, yield

ЗМІСТ

Вступ	6
Розділ 1. Огляд літератури.....	8
Розділ 2. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень.....	21
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	21
2.2. Погодні умови в роки проведення досліджень.....	23
Розділ 3. Мета, завдання і методика проведення досліджень.....	26
3.1. Мета та завдання досліджень.....	26
3.2. Схема досліду та методики досліджень.....	26
3.3. Агротехніка вирощування кукурудзи	27
Розділ 4. Результати досліджень.....	28
4.1. Вегетаційний період гібридів кукурудзи.....	29
4.2. Ріст та розвиток рослин гібридів кукурудзи.....	32
4.3. Динаміка формування асиміляційної поверхні кукурудзи.....	33
4.4. Фотосинтетичний потенціал гібридів кукурудзи.....	35
4.5. Накопичення сухої речовини рослинами кукурудзи.....	36
4.6. Урожайність зерна гібридів кукурудзи.....	38
4.7. Економічна ефективність вирощування кукурудзи	41
Висновки	45
Рекомендації виробництву.....	47
Список використаних джерел.....	48

ВСТУП

Україна посідає провідне місце серед аграрних держав із валовим збором зернових понад 60 млн тонн. Проте інтенсивне сільськогосподарське виробництво призвело до надмірного антропогенного навантаження на довкілля: рівень розораності угідь сягає 80%, а в деяких областях перевищує 90%. Така ситуація провокує екологічну розбалансованість і посилює деструктивні процеси в землекористуванні. Гостро постає проблема деградації ґрунтів, що спричинена не лише ерозією та інтенсивною експлуатацією, а й недостатньою культурою землеробства, що призводить до критичного дефіциту органічної речовини та поживних елементів.

У цьому контексті впровадження інноваційних агротехнологій стає вирішальним інструментом для одночасного нарощування врожайності та збереження родючості земель. Сучасні методи виробництва рослинницької продукції є основою функціонування сталих агросистем. Інтенсифікація технологій дозволяє ефективніше використовувати генетичний потенціал нових сортів і гібридів, безпосередньо впливаючи на продукційні процеси в рослинах. Це забезпечує не лише приріст урожайності, а й підвищення якості продукції при раціоналізації витрат та дотриманні норм екологічної безпеки.

Досвід багаторічних досліджень вказує на те, що потенціал сучасних гібридів кукурудзи наразі використовується не в повній мірі. Повна реалізація їхніх можливостей може стати потужним імпульсом для збільшення виробництва зерна та розвитку переробної індустрії. Враховуючи біологічну специфіку новітніх гібридів, необхідно знайти оптимальний баланс між їхніми генетичними потребами та наявними гідротермічними ресурсами регіону, що дозволить досягти максимальної продуктивності в конкретних умовах вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пащенко Ю.М., Борисов В.М., Шишкіна О.Ю. Адаптивні і ресурсозберігаючі технології вирощування гібридів кукурудзи: монографія. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2019. 224 с.
2. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
3. Грабовський М.Б. Агротехнологічне обґрунтування вирощування кукурудзи та сорго цукрового для виробництва біогазу. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора с.-г. наук. ДУ Інститут зернових культур НААН України, Дніпро. 456 с.
4. Панченко Т., Грабовський М., Лозінський М., Новохацький М., Панченко М. Кукурудза на зерно – альтернативний попередник пшениці озимої в Центральному Лісостепу України. *Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України*. 2021. Вип. 29 (43). С. 159-171.
5. Грабовський М. Б., Федорук Ю. В., Правдива Л. А., Грабовська Т.О. Вплив рівня мінерального живлення на ріст, розвиток та водоспоживання рослин сорго цукрового та кукурудзи в одновидових та сумісних посівах. *Таврійський науковий вісник*. 2018. Вип. 103. С.27–35.
6. Асанішвілі Н.М. Ефективність елементів технології вирощування кукурудзи в умовах північної частини Лісостепу. Зб. наук. праць ННЦ «Інститут землеробства НААН». Київ, 2013. Вип. 3-4. С. 68-74.
7. Бородін А.Л., Криlach С.І. Вплив параметрів структури ґрунту, створених передпосівним обробітком, та їх динаміки на вологозабезпеченість кукурудзи. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2015. Вип. 84. С. 128-133. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrohimigrn_2015_84_20.
8. Грабовський М.Б., Вахній С.П., Лозінський М.В., Панченко Т.В., Басюк П.Л. Зернова продуктивність гібридів кукурудзи залежно від застосування комплексних мінеральних добрив. *Агробіологія*. 2021. №2. С. 33-42.
9. Гож О.А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від мікродобрив

та регуляторів росту на зрошуваних землях півдня України: автореферат дис. на здобуття наук. ступеня канд.с.-г. наук: 06.01.09. Херсон, 2016. - 22 с.

10. Циков В. С. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього і нестійкого зволоження степової зони України. *Пропозиція*. 2000. № 4. С. 39-41.

11. Грабовський М.Б., Козак Л.А., Павліченко К.В. Зміна фотосинтетичних показників посівів кукурудзи під впливом макро і мікро добрив. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення і перспективи розвитку», Біла Церква, 4-5 березня 2021 р., С. 187-189.

12. Грицаєнко З. М., Заболотний О. І. Активність суміші вища. Вплив сумісного застосування гербіциду Базис із Зеастимуліном і Рексоліном на фізіологічні процеси в рослинах кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 5. С. 18-19.

13. Грабовський М. Б., Степаненко М. В. Вплив способу сівби на формування продуктивності кукурудзи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Роль науково-технічного забезпечення розвитку агропромислового комплексу в сучасних ринкових умовах», Дніпро, 25 лютого, 2021 р. С. 159-161.

14. Янош Надь. Кукурудза. Вінниця: ФОП Корзун Д.Ю., 2012. 580 с.

15. Грушка Я. Монография о кукурузе / Перевод с чешского М. П. Умнова. Москва: Колос, 1965. 258 с.

16. Грабовський М. Б., Павліченко К. В. Накопичення сухої маси рослинами кукурудзи залежно від удобрення та позакореневого підживлення. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів, молодих учених та спеціалістів. Харків, 3 грудня 2021 року. С. 26-27.

17. Грабовський М.Б. Варіанти контролю бур'янів на сумісних посівах. *Агробізнес Сьогодні*. 2021. №14. С. 28-30.

18. Лебідь Є.М., Дзюбецький Б.В., Пащенко Ю.М. та ін. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи. Дніпропетровськ: Ін-т зерн.

госп–ва УААН, 2006. 32 с.

19. Зайцев О., Ковальов В. Розширення площ вирощування зернової кукурудзи в Україні – нагальна потреба сьогодення. *Пропозиція*. 2003. №11.С. 53-55.

20. Камінський В.Ф. Стабілізація землекористування як основарозвитку адаптивного землеробства у світі вчення В.В. Докучаєва. *Агрохімія і ґрунтознавство: міжвідомчий темат. наук. зб.* Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н.Соколовського». 2014. Вип. 81. С. 112-117.

21. Грабовський М.Б. Кукурудза для виробництва біогазу. *Агробізнес сьогодні*, 2020. №8 (423). С. 42-44.

22. Дробітько О. М. Оптимізація елементів технології вирощування сої та кукурудзи у південно-західній частині Степу України : автореф. дис.на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.01.09. ; Вінниц. нац. аграр. ун-тМ-ва аграр. політики, Ін-т кормів НААН. Вінниця, 2010. 19 с.

23. Pravdyva L., Grabovskyi M., Kachan L., Khakhula V., Fedoruk Y., Hornovska S. Photosynthetic productivity of giant miscanthus depending on elements of growing technology. *Plant Archives*, 2020, Vol. 20 №2. pp. 5533-5538.

24. Кліщенко С.В., Зозуля О. Л., Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи. Київ. 2006, - 112 с.

25. Характеристика новых сортов и гибридов кукурузы и сорговых культур. *Кукуруза и сорго*. 2002. № 2. С. 7-14.

26. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Ященко С.А. Застосування препарату Ентеронормін у посівах кукурудзи. *АгроТерра*. 2020. № 1(8). С. 49-56.

27. Troyer A.F. Background of U.S. hybrid corn: II. Breeding, climate, and food. *Crop Science*. 2014. Vol. 44, № 2. P. 370-380.

28. Вінниччина б'є рекорди по врожайності кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2018. № 21 (387).URL: <http://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/11671-vinnychyna-bie-rekordy-po-vrozhainosti->

kukurudzy.html.

29. Корнійчук О.В., Венедіктов О.М., Земляний О.І. Агроекологічні аспекти адаптивного землеробства правобережного Лісостепу України. *Посібник українського хлібороба. Адаптивне землеробство*. Київ: ТОВ «АКАДЕМПРЕС», 2013. Т.1. С. 100-103.

30. Грабовський М.Б., Грабовська Т.О., Городецький О.С., Курило В.Л. Формування продуктивності кукурудзи на силос залежно від фону мінерального живлення. *Зрошуване землеробство*. 2019. Вип. 71. С. 37–40.

31. Косолап М.П., Кротінов О.П. Система землеробства No-till: Навч. посібник. Київ: «Логос», 2011. 352 с.

32. Khakhula V.S., Grabovskyi M.B., Panchenko T.V., Pravdyva, L. A., Fuchylo, Y. D., Kvak, V. M., Khakhula, B. V. Energy productivity of miscanthus giganteus depending on growing technology elements. *Eurasian Journal of Biosciences*. 2020. vol. 14 (1). pp. 757-761.

33. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ Українські технології, 2006. 730 с.

34. Vakhnyi S., Khakhula V., Fedoruk Y., Grabovskyi M., Herasymenko L. Miscanthus productivity formation for biofuel production that depending of differs on density of standing plants. *Plant Archives*. 2018. Vol. 18. №2. pp. 1920–1924.

35. Грабовський М.Б. Удобрення кукурудзи: на часі економія. *The Ukrainian Farmer*, січень 2015. С.56–57.

36. Мазур І. Б. Продуктивність кукурудзи залежно від умов вирощування в західному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук.ступеня канд. с.-г. наук: 06.01.08. Київ, 2002. 20 с.

37. Мороз О. В., Ніжегородцев І. П., Гавриш В. П. Ефективність технологій вирощування кукурудзи у північних районах Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 11. С. 13-17.

38. Грабовський М.Б. Гібриди кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. №4 (203). С. 12–20.

39. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Редкол.: М. В. Зубець (голова) та ін. Київ: Логос, 2004. 776 с.
40. Grabovskyi M., Fedoruk Yu., Pravdyva L., Grabovska T., Kurylo V., Fedoruk N. Influence of agrotechnical and chemical measures on weediness in sweet Sorghum crops (*Sorghum Bicolor*) and the output of biogas. *EurAsian Journal of BioSciences*, 2018. №12. pp. 347–353.
41. Нечаев В. И., Александров В. А. Экономическая эффективность производства кукурузы на зерно. *Кукуруза и сорго*. 1999. №3. С. 2-4.
42. Оцінка якості зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості / В. Ф. Петриченко, Б. Д. Каменчук. *Корми і кормовиробництво* : міжвід. темат. наук. зб., Ін-т кормів УААН. Вінниця : СПД Данилюк, 2009. Вип. 65. С. 3–10.
43. Паламарчук В.Д., Поліщук М. І., Паламарчук О. Д. Характеристика основних елементів технології вирощування зернової кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво*. 2016. №3. С. 58-64.
44. Грабовський М.Б. Сівба кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. №8 (207). С. 20–22.
45. Пашенко Ю.М., Деряга С.В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи. *Хранение и переработка зерна*. 2002. № 9 (39). С. 23 – 24.
46. Грабовський М.Б., Городецький О.С., Козак Л.А. Формування продуктивності кукурудзи на силос залежно від фону мінерального живлення. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту». Інноваційні технології в агрономії, агрохімії та екології. Землеустрій та кадастри у сучасних умовах: проблеми та вирішення. 31 жовтня 2019 року. Біла Церква. С. 7-8.
47. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури): за ред. В.В. Волкодава. Київ, 2001. 69 с.
48. Мойсейченко В. Ф., Єщенко В. О. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.

49. Грабовський М. Б., Городецький О.С., Павліченко К.В. Формування продуктивності кукурудзи на силос залежно від рівня мінерального живлення. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології в агрономії, землеустрої, лісовому та садово-парковому господарстві», Біла Церква, 30 жовтня 2020 р. С. 3-4.

50. Пономаренко С. Біостимулятори росту. Як зменшити пестицидний стрес на полях. *Захист рослин*. 1997. №1. С. 4-5.

51. Grabovskyi M. Perspective of corn and sweet sorghum growing as bioenergy crops for biogas production /The Book of Abstract is a part of Multidisciplinary Conference for Young Researchers held in Bila Tserkva on 22nd November 2019 within the framework of the project Support of young university capacity in education and research and science activities in Ukraine (2019), financed by Czech Republic Development Cooperation

52. Портер Майкл Е. Стратегія конкуренції./ Пер. з англ.. А.Олійник, Р. Сільський. Київ: Основи, 1997. с. 22.

53. Рибка В., Ляшенко Н., Дудка В. Чинники врожайності кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2018. - № 13 (380) URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/11857-chynnyky-vrozhaivosti-kukurudzy.html>.

54. Томашук О.В., Каменчук Б.Д. Фотосинтетична продуктивність посівів кукурудзи під впливом різних систем землеробства в умовах Лісостепу правобережного. *Таврійський науковий вісник: наук. журн..* Вип. Т.2 Херсон: Видавничий дім «Гельветика», 2018. С. 91-97.

55. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур : навч. посіб. для студ. вищ. аграр. закл. освіти I–IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліни «Рослинництво» / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Іващук, О. В. Корнійчук ; за ред. В. В. Лихочвора, В. Ф.Петриченка. 4-те вид., доп. Львів : НВФ «Укр. технології», 2014. 1039 с.

56. Ятчук В. Я., Гаврилов С. О., Красюк Л. М., Зведенюк Т. Б. Рециркуляція елементів живлення за використання на добриво побічної

продукції рослинництва та різних способів обробітку ґрунту. *Науковий журнал «Біологічні системи»* - 2012. Т. 4., Вип.3. С. 356-359.

57. Санін Ю.В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція*. 2010. № 5. С. 20-22.

58. Грабовський М. Б., Павліченко К. В. Перспективи вирощування біоенергетичних гібридів кукурудзи компанії KWS для виробництва біогазу. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективи еко-інноваційного розвитку сільськогосподарського виробництва», м. Полтава, 20 листопада 2020 р. С. 114-116.

59. Сучасні технології консервування вологого зерна кукурудзи: рекомендації / М. Ф. Кулик, В. Ф. Петриченко, О. В. Корнійчук та ін.; М-во аграр. політики України, НААН, Ін-т кормів та сіл. госп-ва Поділля НААН. Вінниця, 2011. 20 с.

60. Тимофійчук О.Б. Рекомендації із застосування біостимуляторів – добрив нового покоління в технологія вирощування кукурудзи на зерно. Івано-Франківськ: Симфонія форте, 2012. 27 с.

61. Грабовський М.Б. Економічна та біоенергетична ефективність вирощування сорго цукрового та кукурудзи як біоенергетичних культур за різного рівня мінерального живлення. *Зернові культури*. 2018. Том 2. № 2, С. 294–300.

62. Філоненко С.В. Формування зернової продуктивності кукурудзи за різних способів основного обробітку ґрунту. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 56-60.

63. Грабовський М.Б. Економічна і енергетична ефективність технологічних заходів при вирощуванні кукурудзи та сорго цукрового для виробництва біогазу. Енергоефективність та енергозбереження: економічний, технічний та агроекологічний аспекти: [колективна монографія]. Полтава: Астроя. 2019. С. 380–385.

64. Яромій Р. М. Агротехнічна і енергоекономічна ефективність

вирощування кукурудзи за різними технологічним схемами. *Вісник
Полтавського ДСГІ*. 1999. № 1. С. 22-24.