

ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Факультет агротехнологій і природокористування
Кафедра землеробства, ґрунтознавства та захисту рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Особливості росту та розвитку кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах ТОВ «Волочиськ-Агро» Хмельницького району Хмельницької області»

Виконав:

здобувач освітнього ступеня «Магістр»
освітньо-професійної програми
«Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
денної форми навчання
ВАЩУК Владислав Віталійович

Керівник: кандидат с.-г. наук, доцент

_____ КОБЕРНЮК Олена Тарасівна

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів _____ Шкала ECTS _____

«_____» _____ 2024 р.

Допускається до захисту:

«_____» _____ 2024 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агрономія»
спеціальності 201 «Агрономія»
доктор с.-г. наук, професор

_____ ХОМІНА Вероніка Ярославівна

м. Кам'янець–Подільський, 2024

АНОТАЦІЯ

Ващук В.В. «Особливості росту та розвитку кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування в умовах ТОВ «Волочиськ-Агро» Хмельницького району Хмельницької області» – на правах рукопису.

Дипломна робота за спеціальністю 201 – «Агрономія», ОС - магістр. – Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», Кам'янець - Подільський, 2024.

Сучасним резервом підвищення врожайності зерна різних культур є застосування біологічно активних речовин (регуляторів росту, індукторів стійкості тощо). Поряд із цим останніми десятиліттями спостерігається світова тенденція до екологічно чистого або біологічного виробництва сільськогосподарської продукції. Саме регулятори росту рослин (РРР) найближчі десятиліття будуть мати не менше значення у сільськогосподарському виробництві, ніж мінеральні добрива та засоби захисту рослин. Отже, без їх застосування неможливо буде здійснити новітніх впроваджень у виробництво ряду складових енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських рослин.

У кваліфікаційній роботі викладені основні результати досліджень з вивчення ефективності застосування регуляторів росту рослин при вирощуванні сучасних гібридів кукурудзи, зокрема визначена економічна ефективність їх використання. Для умов ТОВ «Волочиськ-Агро» Хмельницької області пропонується вирощування середньостиглих гібридів кукурудзи, зокрема гібриду Дубліккс (ФАО 320), здатних формувати високий рівень врожаю зерна в межах 10,97 т/га при застосуванні регулятора росту рослин Зеастимулін+Zn для позакореневого підживлення в нормі 1л/га у фазі 5-7 листочків кукурудзи, що забезпечить рентабельність на рівні 138,0%.

Ключові слова: кукурудза, гібриди, регулятори росту, технологія вирощування, продуктивність, економічна ефективність.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1	9
БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КУКУРУДЗИ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЇЇ ВИРОЩУВАННЯ (Огляд літератури)	9
1.1 Господарське значення кукурудзи	9
1.2 Біологічні особливості кукурудзи	11
1.3 Застосування регуляторів росту рослин у виробництві	13
1.4 Вплив регуляторів росту на ріст і розвиток рослин кукурудзи	17
РОЗДІЛ 2	20
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Місце досліджень та ґрунтово – кліматичні умови	20
2.2 Погодні умови в роки досліджень	23
2.3 Агротехніка в досліді	26
2.4 Методика проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3	32
РОЗВИТОК ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН.....	32
3.1. Фенологічні спостереження за рослинами гібридів кукурудзи	32
3.2. Особливості фотосинтетичної діяльності гібридів кукурудзи	35
РОЗДІЛ 4	40
ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	40
4.1. Структура урожаю гібридів кукурудзи за використання регуляторів росту рослин	40
4.2. Вплив регуляторів росту рослин на урожайність та якісні показники зерна кукурудзи	43
РОЗДІЛ 5	47
ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ	47
РОЗДІЛ 6	51

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА	51
РОЗДІЛ 7	55
ОХОРОНА ПРАЦІ	55
ВИСНОВКИ	59
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	61
ДОДАТКИ	68

ВСТУП

Кукурудза відзначається високою продуктивністю, широким спектром застосувань, і вважається однією з ключових сільськогосподарських культур. В результаті численних наукових досліджень встановлено, що потенційна урожайність кукурудзи знаходиться на рівні 22 т/га. Для реалізації наведеного потенціалу необхідно всебічно вивчати чинники врожайності, оптимізувати технологію вирощування та закладати досліди для перевірки теорій. Тільки таким методом у результаті можна буде розраховувати на вищу врожайність.

Одним із основних шляхів підвищення прибутковості вирощування кукурудзи, незважаючи на мінливість погодно-кліматичних факторів, є впровадження у виробництво нових гібридів, які дають змогу аграріям ефективніше використовувати наявні в них ресурси [46].

Правильний вибір гібридів для конкретних умов вирощування, сприяє отриманню високих і сталих врожаїв кукурудзи. В широкому асортименті гібридів зернової кукурудзи, що їх вирощують в Україні, лише окремі мають генетичну здатність (потенціал), за належної технології, забезпечити високі врожаї – 15-18 т/га. Гібриди не однаково проявляються в різних умовах вирощування, тому й по-різному реалізують свою потенційну продуктивність. У виробничих умовах доцільно вирощувати декілька гібридів із різними значеннями ФАО. Дотримання оптимального співвідношення гібридів різних груп стиглості знижує ризик впливу негативних явищ, а саме – високих температур навколишнього середовища і посухи, забезпечує пролонгацію збирального періоду та зменшення витрат на післязбиральну доробку врожаю.

Також, важливим резервом підвищення зернової продуктивності кукурудзи є широке впровадження різних інноваційних розробок у технологічний процес вирощування цієї культури. Одним із них є застосування регуляторів росту рослин, використання яких уже давно стало виробничою необхідністю в технологіях вирощування багатьох сільськогосподарських культур світового землеробства [53].

Застосування біостимуляторів для допосівної обробки насіння та обприскування рослин під час вегетації сприяє підвищенню енергії проростання та схожості насіння, розвитку міцної кореневої системи, посилює процеси дихання, живлення та забезпечує значну прибавку врожайності зерна кукурудзи [2].

У результаті досліджень, що проводилися в умовах Північного Степу України, виявилось, що використання повного комплексу регуляторів росту рослин та мікродобрив (інкрустація насіння, обробка рослин кукурудзи у фазі 3–5 та 7–8 листків) забезпечує стійку тенденцію до зростання польової схожості насіння, підвищення посухостійкості та жаростійкості рослин кукурудзи в 1,5 рази, а врожайності зерна на 12,1–14,5% відносно контролю [35].

Актуальність теми. Вирощування кукурудзи передбачає внесення значно вищих норм добрив, аніж під інші зернові культури. Однак, навіть на високому фоні ґрунтового внесення добрив проблематично отримати високі та якісні врожаї без листового внесення комплексу елементів живлення у вигляді мікродобрив або стимуляторів росту [2]. Зважаючи на це, важливим та актуальним є підбір певного регулятора росту для певного гібриду кукурудзи, що вирощується у конкретній ґрунтово-кліматичній зоні.

Тому, **мета наших досліджень** полягала у вивченні впливу позакореневого внесення регуляторів росту рослин на особливості росту і розвитку та зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу західного.

Відповідно до зазначеної мети були поставлені такі **завдання**:

- провести порівняльну оцінку фотосинтетичної продуктивності гібридів кукурудзи за позакореневого внесення різних регуляторів росту рослин;
- провести оцінювання ефективності впливу регуляторів росту на урожайність та якість зерна гібридів кукурудзи;
- визначити економічну ефективність застосування позакореневого внесення регуляторів росту рослин.

Об'єкт дослідження – процеси формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від використання регуляторів росту в ґрунтово-кліматичних умовах ТОВ «Волочиськ-Агро» Хмельницького району Хмельницької області.

Предмет дослідження – гібриди кукурудзи ЛПЕККС та ДУБЛІККС, регулятори росту Зеастимулін+Zn та Аміностим, урожайність, якість зерна, економічна ефективність.

Методи дослідження. Під час виконання досліджень були застосовані наступні методи:

- польовий – для спостереження за ростом та розвитком рослин і формуванням їх урожайності; фенологічний моніторинг та біометричні вимірювання;
- лабораторний – для визначення хімічного складу зерна, біометричних параметрів рослини, площі листкової поверхні;
- математично-статистичний – для розрахунку достовірності одержаних результатів досліджень та для оцінки сили впливу досліджуваних факторів та кореляційних зв'язків;
- розрахунково-порівняльний – для розрахунку економічної ефективності технології вирощування гібридів кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. В результаті досліджень встановлено:

- вплив регуляторів росту на час настання фенологічних фаз та тривалість міжфазних періодів під час росту і розвитку гібридів кукурудзи залежно від погодних умов в роки досліджень;
- позитивну реакцію фотосинтетичної продуктивності посівів гібридів кукурудзи від внесення різних регуляторів росту рослин;
- особливості формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи Ліпеккс та Дубліккс залежно від внесення різних регуляторів росту рослин в умовах Хмельницької області.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропонований елемент технології вирощування кукурудзи, зокрема

позакореневе підживлення регуляторами росту рослин Зеастимулін+Zn та Аміностим, дає можливість отримати 10-11 т/га зерна з високими показниками якості, навіть за несприятливих погодних умов.

Особистий внесок здобувача вищої освіти полягає в узагальненні даних літературних джерел, розробці програми досліджень та проведенні польових і лабораторних дослідів. Автором математично проаналізовано результати досліджень і сформульовано висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів науково-дослідної роботи. Матеріали досліджень доповідались на VII Всеукраїнській науковій інтернет-конференції «Інноваційні технології в рослинництві» (м. Кам'янець-Подільський, 25 квітня 2024р.).

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 7 розділів, висновків, пропозицій виробництву, списку використаної літератури і додатків. Матеріали роботи викладені на 70 сторінках друкованого тексту і включають 9 таблиць, 3 малюнки. Список використаної літератури містить 68 джерел.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Застосування регуляторів росту рослин сприяло незначному загальному подовженню тривалості вегетаційного періоду кукурудзи та окремих його міжфазних періодів. У середньораннього гібриду Ліпеккс він подовжувався на 4-5 днів, тоді як у середньостиглого гібриду Дубліккс – на 5-6 днів і становив 119-123 дні та 124-129 днів відповідно. В основному це відбувалось за рахунок подовження періоду сходи - цвітіння волоті, який тривав 63-65 днів у гібриду Ліпеккс, а у гібриду Дубліккс – 65-67 днів.

2. У фенологічну фазу молочної стиглості зерна величина площі листової поверхні рослин кукурудзи досягала максимуму. При застосуванні регулятора росту рослин Зеастимулін+Zn вона була найвищою: у середньораннього гібриду Ліпеккс цей показник становив 46,1 тис. м²/га, що перевищувало контроль на 6,9 тис. м²/га; а у середньостиглого гібриду Дубліккс площа листової поверхні становила 49,3 тис. м²/га, що перевищувало контроль на 6,5 тис. м²/га або 15,2%.

3. Визначено вплив регуляторів росту рослин і на показники елементів структури врожаю. Зокрема, у досліджуваних гібридів кукурудзи, показник «довжина качана» підвищувався із збільшенням ФАО, що пояснюється генетичними особливостями даних гібридів. Значення цього показника для середньораннього гібриду Ліпеккс коливалось в межах 18,2-20,5 см, тоді як у середньостиглого гібриду Дубліккс – в межах 19,5-21,2.

4. При застосуванні регулятора росту рослин Зеастимулін+Zn маса зерна з качана збільшувалась на 11,9-13,5% порівняно з варіантами без внесення препаратів. Тоді, як внесення препарату Аміностим збільшувало масу значно менше, всього на 6,4-8,3%. Якщо порівняти між собою гібриди, то маса зерна з качана була більшою у середньостиглого гібриду Дубліккс. Зокрема, при використанні препарату Зеастимулін+Zn вона була найвищою – 214,6г (на контрольному варіанті – 193,4г). Маса 1000 зерен при обприскуванні рослин

регуляторами росту теж збільшувалась. Для гібриду Ліпеккс цей показник зріс на 3,8-6% відносно контролю, а для гібриду Дубліккс приріст склав 3,4-4,8%. Найбільша маса 1000 зерен була у гібриду Дубліккс і становила 342,2 г.

5. Застосування регуляторів росту рослин значно підвищувало урожайність гібридів. Найбільший приріст врожаю був відзначений у середньостиглого гібриду Дубліккс при обприскуванні посівів препаратом Зеастимулін+Zn і становив +1,19 т/га до контролю, що складає 12,1%. В середньому за 2023-2024 рр. урожайність гібриду Дубліккс склала 10,97 т/га. У середньораннього гібриду Ліпеккс при застосуванні препарату Зеастимулін+Zn урожайність, в середньому, становила 10,33 т/га, що було на 9,8% більше контролю. Обприскування посівів препаратом Аміностим підвищувало урожайність в середньому на 0,65 т/га у гібриду Ліпеккс та на 0,72 т/га – у гібриду Дубліккс, що складає прибавку до контролю 6,9-7,4%.

6. За варіантами дослідів найбільший показник рентабельності встановлено при обприскуванні рослин гібриду кукурудзи Дубліккс препаратом Зеастимулін+Zn – 138,0% (проти 113,2% на контролі). При обприскуванні посівів цього ж гібриду препаратом Аміностим теж спостерігався високий рівень рентабельності –124,9%. У середньораннього гібриду Ліпеккс показники рентабельності були дещо менші: 124,1% та 115,7% відповідно (проти 105,3% на контролі).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах господарства ТОВ «Волочиськ-Агро» Хмельницької області пропонується вирощування середньостиглих гібридів кукурудзи, зокрема гібриду Дубліккс (ФАО 320), здатних формувати високий рівень врожаю зерна в межах 10,97 т/га при застосуванні регулятора росту рослин Зеастимулін+Zn для позакореневого підживлення в нормі 1л/га у фазі 5-7 листочків кукурудзи, що забезпечить рентабельність виробництва на рівні 138,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієнко А., Дергачов Д., Кузьмич В., Токар Б. Гібриди кукурудзи – такі схожі, такі різні. Агроном. 2015. № 1. С. 130–138.
2. Анішин Л. А., Жилкін В. О., Пономаренко С. П. Рекомендації з впровадження регуляторів росту рослин у сільськогосподарське виробництво. К., 2000. 32 с.
3. Анішин Л. В. Вітчизняні біологічно активні препарати просяться на поля України. Пропозиція. 2004. № 10. С. 48.
4. Асанішвілі Н. М. Оптимізація мінерального живлення гібридів кукурудзи на основі рослинної діагностики. Рослинництво та ґрунтознавство. 2020. Т. 11. №3. 22 с
5. Асанішвілі Н. М., Юла В. М., Шляхтурова С. П. Формування елементів структури врожаю кукурудзи під впливом технології вирощування в Лісостепу. Умань, 2020. Вип. 96. Ч. 1. С. 663-676.
6. Бакай С. С. Оцінка ефективності гібридів кукурудзи: Вісник аграрних наук. 1999. №6. С. 2-3.
7. Буракова С. О., Марущак А. М. Охорона праці в рослинництві. Кам'янець-Подільський, 2007. 188 с.
8. Вересеєнко С. І., Шевчук М. Й. Ґрунтознавство: навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 300 с.
9. Вожегова Р. А., Влащук А. М., Дробіт О. С. Продуктивність і економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Вісник аграрної науки. Київ, 2018. Вип. 7. С. 18–26.
10. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Гож О. А. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від стимуляторів росту та мікродобрив в умовах зрошення. Вісник аграрної науки. 2016. №7. С. 17–21.
11. Волощук О. П., Стасів О. Ф., Глива В. В., Герешко Г. С., Пащак М.О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від різних норм внесення мінеральних добрив у західному Лісостепу України. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2020. Вип. 68 (I). С. 51–66.

12. Гаврилюк В. М. Гібриди кукурудзи: грані проблеми. Насінництво. 2015. №3/4. С. 4–7.

13. Гладких Ю. Г., Антонєць О. А. Вплив мінерального живлення на урожайність гібридів кукурудзи. Сучасні технології виробництва і переробки продукції рослинництва. Матеріали IV наук.-практ. інтернет–конф. Полтавська державна аграрна академія, 2016. С. 36–41.

14. Господаренко Г. М., Прокопчук І. В., Бойко В. П. Засвоєння елементів живлення з ґрунту й мінеральних добрив кукурудзою. Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва. 2019. Вип. 95, 1 ч. С. 128–138.

15. Гуропаєва І. А., Рябчун В. К., Козубенко Л. В. Методичні рекомендації польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи. 2-ге вид. Харків, 2003. 43 с.

16. Говенько Р. В., Каленська С. М. Вплив азотних добрив та підживлення посівів на якість зерна кукурудзи. Тези доповідей на IV Міжнародній наук. практ.онлайн конф. “Тенденції розвитку та виклики сучасній аграрній науці й освіті за кліматичних та політичних умов”, м. Київ, 28-30 листопада 2022 року. К., 2022.С. 10–12.

17. Говенько Р. В., Антал Т. В. Продуктивність кукурудзи залежно від виду азотних добрив, позакореневого підживлення та погодних умов. Таврійський науковий вісник. Сер. Сільськогосподарські науки. 2022. Вип. №127. С. 73–81.

18. Говенько Р. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування елементів структури врожаю гібридів кукурудзи. Збірник наукових праць “Агробіологія”. 2022. №2 (174). С. 112–121.

19. Джура Ю., Марченко О. Посухостійкість та регіональне позиціонування гібридів кукурудзи. 2014.

20. Дзюбецький Б. В., Рибка В. С., Черчель В. Ю., Ляшенко Н. О. Скоростиглі гібриди, як фактор енерго- і ресурсозбереження у виробництві

зерна кукурудзи. Таврійський науковий вісник: Зб. наук. праць ХДАУ. Херсон: Айлант, 2007. Вип. 53. С. 27-40.

21. Заболотна А. В., Заболотний О. І, Розборська Л. В. Вміст пігментів і чиста продуктивність фотосинтезу кукурудзи за використання регуляторів росту рослин. 2021. 46 (4). С. 9–15.

22. Заверталюк В. Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення : матер. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні, 5–6 березня 2002 р. Дніпро, 2002. С. 58–59.

23. Зайцев О., Ковальов В. Розширення площ вирощування зернової кукурудзи в Україні – нагальна потреба сьогодення. Пропозиція. 2003. №11. 53 с.

24. Іващенко О. О. Проблеми стресів у рослин і способи їх подолання. Вісник аграрної науки. 2019. № 7. С. 27–35.

25. Інтенсифікація технологій вирощування кукурудзи на зерно – гарантія стабілізації урожайності на рівні 90-100 ц/га : практ. рек. Дніпропетровськ. Ін-т сільського господарства степової зони, 2012. 187 с.

26. Ільїн В. Ю. Вплив інновацій на конкурентоспроможність сільськогосподарських підприємств в умовах глобалізації. Часопис економічних реформ. №1 (17). 2015. С. 84–88.

27. Каленська С. М., Говенько Р. В. Особливості формування рослин кукурудзи залежно від удобрення, гібриду та метеорологічних чинників : тези доп. III Міжнародної наук.-практ. конф. “Рослинництво XXI століття: виклики та інновації. До 120-ти річчя кафедри рослинництва НУБіП України”, м. Київ, 25–26 вересня листопада 2019 року. К., 2019. С. 84–85.

28. Каленська С. М., Єрмакова Л. М., Крестьянінов Є. В. Реакція гібридів кукурудзи різних груп стиглості на удобрення та економічна ефективність вирощування. Таврійський науковий вісник. 2019. Вип. 106. Херсон: Видавничий дім “Гельветика”, 2019. С. 63–69.

29. Каленська С. М., Єременко О. А., Таран В. Г. Адаптивність польових культур за змінних умов вирощування. Наукові праці інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2017. Вип. 25. С. 48–57.
30. Камінський В. Ф., Сайко В. Ф., Душко М. В. (2017). Наукові основи ефективності використання виробничих ресурсів у різних моделях технологій вирощування зернових культур : монографія. Київ : Вінніченко, 2017. 580 с.
31. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Економічна ефективність технологій вирощування кукурудзи різного рівня інтенсивності. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 3 (107). С. 19–27.
32. Клімат України. За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. К. : Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
33. Коваленко О., Ковбель А. Елементи живлення та стреси польових культур. Пропозиція. 2013. №5 (215). С. 78–79.
34. Крестьянінов Є. В., Єрмакова Л. М., Антал Т. В. Економічна та енергетична ефективність вирощування кукурудзи залежно від мінеральних добрив та позакореневого підживлення посівів. Наукові доповіді НУБіП України. 2020. №5 (87).
35. Лавриненко Ю. О., Вожегова Р. А., Коковіхін С. В. Кукурудза на зрошуваних землях. Херсон: Айлант, 2011. 468 с.
36. Кур'ята В. Г. Ретарданти — модифікатори гормонального статусу рослин. Фізіологія рослин: проблеми та перспективи розвитку: у 2т. НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Українське товариство фізіологів рослин; голов. ред. В. В. Моргун. К.: Логос, 2009. С. 565-587.
37. Лавриненко Ю. О., Найдьонов В.Г. Параметри адаптивності нових гібридів кукурудзи. Зрошуване землеробство, 2007. № 48. С. 42-46.
38. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. Сільське господарство і лісівництво. Вінниця, 2017. №6, т. 1. С. 7-14.
39. Мазур В. А., Шевченко Н. В. Формування площі листкової поверхні рослин гібридів кукурудзи залежно від технологічних прийомів вирощування.

Біоресурси і природокористування. 2018. Т. 10, № 1/2. С. 108–114.
<http://dx.doi.org/10.31548/bio2018.01.014>.

40. Маслак О. Переваги – за кукурудзою. Пропозиція. 2013. №5 (215). С. 32–34.

41. Мокрієнко В. А., Усатий Г. Ю. Особливості засвоєння поживних речовин гібридами кукурудзи. Землеробство. 2006. №151. С. 12–20.

42. Мокрієнко В. А. Мінеральне живлення кукурудзи. Агроном. №2. 2009. С. 102–104.

43. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Київ : Альфа, 2001. Вип. 2. Зернові, круп'яні та зернобобові культури / за ред. В. В. Волкодав. 65 с.

44. Моргун В. В. Проблема регуляторів росту в світі та її вирішення в Україні. Фізіологія і біохімія культурних рослин. 2002. Т. 34, № 5. С. 371–375.

45. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза; селекція та вирощування гібридів. Вінниця: Данилюк В. Г., 2011. 432 с.

46. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: монографія. Дніпропетровськ : Арт-прес, 2009. 224 с.

47. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур: підручник. 5-те, виправ., доповн. Львів: НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.

48. Пелех Л.В. Формування продуктивності кукурудзи залежно від обробки стимуляторами росту рослин в умовах Правобережного Лісостепу. Сільське господарство та лісівництво, (5), 2017. С. 54-61.

49. Писаренко П. В., Біляєва І. М., Пілярський В. Г. Фотосинтетичний потенціал рослин кукурудзи залежно від умов вирощування. Миронівський вісник. 2015. №1. С. 243–251.

50. Присяжнюк О. І., Климович Н. М., Полуніна О. В. Методологія і організація наукових досліджень в сільському господарстві та харчових технологіях. Київ : Нілан-ЛТД, 2021. 300 с.

51. Пономаренко С. П. Створення та впровадження нових регуляторів росту рослин в агропромисловому комплексі України. *Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур*: Зб. наук. праць. Умань: Уманська державна аграрна академія, 2001. С. 15–23.

52. Пономаренко С. П. Українські регулятори росту рослин. *Елементи регуляції в рослинництві*: Зб. наук. праць. НАН України. К.: ВВП "Компас", 1998. С. 10–16.

53. Пономаренко С. П. Регулятори росту рослин – вагомий резерв урожаю 2009. Посібник українського хлібороба. 2009. С. 102–104.

54. Регулятори росту у формуванні адаптивних реакцій рослин до посухи. Вісник аграрної науки. 2004. № 8. С. 29–32.

55. Яворська В. К., Драговоз І. В., Крючкова Л. О., Курчій Б. О. та ін. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві. К.: Логос, 2006. 176 с.

56. Рудавська Н. М., Глива В. В. Формування продуктивності гібридів кукурудзи в умовах Лісостепу Західного. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2018. №. 64. С. 120–132.

57. Румбах М. Ю. Продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти рослин та фону мінерального живлення. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. №. 40. С. 110–113.

58. Румбах М. Ю. Шляхи підвищення врожайності зерна гібридів кукурудзи в північній підзоні Степу України. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. 2009. № 1. С. 44–46.

59. Свидинюк І. М., Асанішвілі Н. М., Сербенюк Г. А., Луговський В. І. Вплив технології вирощування на продуктивність кукурудзи в умовах північної частини Лісостепу. Зб. наук. праць Уманського держ. аграрн. ун-ту. Умань, 2008. Вип. 67. Ч. 1: Агрономія. С. 79–87.

60. Трубілов О. В. Формування врожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від основного обробітку ґрунту і рівня мінерального живлення. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. №. 40. С. 107–110.

61. Василенко М. Г. Урожайність і якість насіння сільськогосподарських культур за дії регуляторів росту рослин. Агроекологічний журнал. 2018. № 1. С. 96–101.

62. Фази стресу рослин та способи захисту від нього. UR: <http://agroyug.com.ua/archives/24982>

63. Цилюрик О. І., Іжболдін О. О., Сологуб І. М. Вплив стимуляторів росту рослин на біометричні показники та урожайність кукурудзи в Північному Степу. Аграрні інновації. 2022. № 15. С. 59–66.

64. Швайківський Б. Я., Лопушняк В. І., Киричук Р. Г. Регулятори росту рослин – ефективний засіб підвищення продукції сільськогосподарських культур. Сільський господар. 2000. № 5. С. 3-4.

65. Шевченко Л. А., Токмакова Л. М. Формування і продуктивність фотосинтетичного апарату рослин кукурудзи за дії поліміксобактерину – стимулятора росту рослин. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Ґжицького. Серія: Сільськогосподарські науки. 2018. Т. 20, № 89. С. 47–51. <https://doi.org/10.32718/nvlvet8908>

66. Tomashuk O.V., Kamenshchuk B.D. Photosynthetic productivity of maize crops under the influence of different farming systems in the Right-bank Forest-Steppe. Tavriiskyi naukovyi visnyk. 2018. No 100, Vol. 2. P. 91–97.

67. <https://www.eridon.ua/rjt-lipekks>

68. <https://www.agronom.com.ua/vplyv-regulyatoriv-rostu-na-rist-i-rozvytok-roslyn-sonyashnyku/>