

НУБІП України

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.04 – КМР.1644 «С» 2021.10.07.073.ПЗ

НУБІП України

ПЕТРУНІВА АНДРІЯ ЮРІЙОВИЧА

НУБІП України
2021

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

АГРОБІОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

кормовиробництва, меліорації і метеорології

доктор сільськогосподарських наук, професор

Демидаць Г.І

20 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Петруніву Андрію Юрійовичу

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Оцінка продуктивності кукурудзи та

її сумішок з іншими високобілковими кормовими культурами»

Затверджена наказом ректора НУБІП України від 07.10.2021 р № 1644 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

процеси формування кормової продуктивності гібридів кукурудзи в одновидових

і сумісних посівах з бобами кормовими і соєю залежно густоти рослин і видового

складу посіву.

4. Перелік питань, що підлягають дослідженню:

- фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин;
- облік густоти рослин та їх висоти;
- визначення продуктивності та кормової цінності різностиглих гібридів кукурудзи в одновидових та сумісних посівах з кормовими бобами та соєю залежно від густоти рослин;
- економічна та енергетична ефективність технології вирощування силосної маси залежно від елементів технології вирощування.

Перелік графічних документів (за потреби)

Дата видачі завдання « » 2020 р.

**Керівник магістерської
кваліфікаційної роботи**

Демидаць Г.І.

Завдання прийняв до виконання

Петрунів А.Ю.

ЗМІСТ	
РЕФЕРАТ.....	стор. 7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ СУМІСНИХ ПОСІВАХ	
ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ	
ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ (огляд літератури).....	
1.1. Особливості росту та розвитку рослин кукурудзи та високобілкових	13
компонентів у сумісних посівах.....	13
1.2. Взаємовідношення рослин кукурудзи та високобілкових компонентів в	18
сумісних посівах.....	18
1.3. Формування урожайності силосної маси злаково-бобових сумішок.....	20
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1. Місце розташування та ґрунтово-кліматичні умови господарства.....	24
2.2. Особливості погодних умов у роки проведення досліджень.....	28
2.2. Схема та методика проведення досліджень.....	30
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ І	
БОБОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ	
ВИРОЩУВАННЯ.....	
3.1. Проходження фаз росту і розвитку рослин кукурудзи з	33
високобілковими культурами.....	33
3.2. Динаміка лінійного росту та накопичення вегетативної маси сумішок	36
кукурудзи з кормовими бобами та соєю.....	36
РОЗДІЛ 4. УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРМУ СУМІСНИХ ПОСІВІВ	
КУКУРУДЗИ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ НА СИЛОС.....	
4.1. Урожайність кукурудзи з бобовими культурами залежно від елементів	41
технології вирощування.....	41
4.2. Кормова якість кукурудзи з бобовими компонентами залежно від	43
елементів технології вирощування.....	43

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СУМІСНИХ ПОСІВАХ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ.....	48
---	----

5.1. Енергетична оцінка створення бобово-злакових травосумішок залежно від елементів технології вирощування.....	48
---	----

5.2. Економічна оцінка елементів технології вирощування сумісних посівів кукурудзи з високобілковими культурами.....	52
---	----

ВИСНОВКИ.....	55
---------------	----

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ.....	57
------------------------------	----

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	58
-------------------------------------	----

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

НУБІП України

Магістерська кваліфікаційна робота складається з п'яти розділів, викладених на 64 сторінках, містить 14 таблиць. Список літератури налічує 70 джерел.

НУБІП України

В першому розділі висвітлено огляд наукової літератури з теми роботи, зокрема наукові основи формування продуктивності кукурудзи в одновидових та сумісних посівах з високобілковими культурами залежно від технологій вирощування.

НУБІП України

Другий розділ описує умови та методику проведення досліджень. В підрозділах характеризуються умови дослідного господарства, ґрунтові, метеорологічні і агротехнічні умови. Також в даному розділі наведена програма і методика проведення досліджень, схема дослідів.

НУБІП України

Третій розділ описує особливості росту та розвитку рослин кукурудзи в сумісних посівах з соєю та кормовими бобами залежно від густоти рослин та особливостей гібриду. Четвертий розділ описує урожайність та кормову якість силосної маси з кукурудзи та сумісних посівів з високобілковими компонентами. Окрім того наведена економічна та енергетична оцінка технології вирощування кукурудзи в сумісних посівах з соєю та кормовими бобами.

НУБІП України

У висновках зроблена порівняльна оцінка одержаних результатів та сформовано рекомендації виробництву.

НУБІП України

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КУКУРУДЗА, СОЯ, БОБИ КОРМОВІ, СУМІШКИ, ОДНОВИДОВІ ПОСІВИ, ГУСТОТА РОСЛИН, СПІВВІДНОШЕННЯ КОМПОНЕНТІВ, ВИСОТА РОСЛИН, УРОЖАЙНІСТЬ

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Кукурудза за кормовими якістьми, універсальністю використання та врожайністю вегетативної маси посідає одне з провідних місць серед кормових культур. Один центнер силосу, виготовлений з кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості, відповідає 0,22-0,24 к. од., воскової - 0,28-0,32 к. од. з вмістом перетравного протеїну - 1,4-1,8 кг. Силос кукурудзи має добру перетравність і дієтичні властивості, багатий на каротин. Однак, вегетативна маса кукурудзи має недостатній вміст перетравного протеїну (60-65 г, при зоотехнічній нормі 100-110 г на 1 к. од.), потреба в якому постійно збільшується у зв'язку з інтенсифікацією тваринництва та підвищенням частки кукурудзяного силосу в раціонах тварин.

У нашій країні дефіцит протеїну в раціонах тварин становить 25-30 % потреби. Відомо, що при недостатній кількості білку в кормовому раціоні, тварини не можуть у повній мірі використовувати жири і вуглеводи, які містяться в кормах, а це призводить до значних їхніх перевитрат. За дефіциту в раціоні жуйних тварин 20-25 % перетравного протеїну недобір тваринницької продукції становить 30-35 %, витрата кормів збільшується на виробництво одиниці тваринницької продукції в 1,3-1,4 рази, а собівартість продукції підвищується в 1,5 рази. Установлено, що тривале білкове голодування порушує нормальні фізіологічні функції організму, результатом чого зниження продуктивності тварин.

Тому, для збалансування раціону протеїном, тваринам згодують кукурудзу разом з бобовими культурами. Одновидові посіви кукурудзи і бобових дають менше кормових одиниць і перетравного протеїну з гектара, ніж сумішки цих культур, які забезпечують сталіші врожаї, бо за сумісного вирощування та чи інша культура може виявитись менш чутливою до окремих середовища. Окрім несприятливих факторів навколишнього того, з організаційної і економічної точки зору

впровадження сумісних посівів вигідніше. Кормові боби і соя в чистому вигляді синасуються гірше, ніж в сумішках з кукурудзою.

За сумісного вирощування культур рослини менше уражуються хворобами і пошкоджуються шкідниками. У ґрунті при цьому більше нагромаджується корневих і рослинних залишків, які розкладаючись, поліпшують водно-фізичні властивості та структуру ґрунту.

Актуальність теми. За оптимального добору компонентів із сумісних посівів, порівняно з одновидовими, одержують набагато більше поживних речовин. Вони ефективніше використовують умови зовнішнього середовища, оскільки розташовані в різних ярусах стебла й листки злакових і бобових культур забезпечують повніше засвоєння сонячної енергії.

Як наголошував з приводу асиміляції рослинами сонячної енергії К.А. Тімірязєв, для змішаних посівів характерні більша листкова поверхня і більша енергія фотосинтезу. Окрім цього, коренева система різних видів рослин проникає на різну глибину і різниться за здатністю засвоювати поживні речовини, тому у сумісних посівах рослини різних біологічних видів краще використовують їх з ґрунту.

За умови правильного добору компонентів, сумісні посіви відзначаються високою ефективністю. Вони не тільки дозволяють вирішити проблему збагачення кормів перетравним протеїном, а й створюють умови для зростання загальної продуктивності посівів, краще використовують кліматичні ресурси, підвищують родючість ґрунту, сприяють збільшенню вмісту фосфору і калію в орному шарі за рахунок вилучення їх з нижніх горизонтів і акумулює в корневих залишках. Сумісні посіви ефективніше використовують одиницю площі землі.

Відповідно до екологічної ситуації або дії стресових факторів ведеться підбір культур, їхніх сортів і гібридів для вирощування в сумісних посівах з метою кращого їхнього пристосування до умов росту й розвитку, підвищення врожайності та її стабільності.

Враховуючи необхідність відродження галузі тваринництва в Україні, питання вирощування кукурудзи в сумісних посівах з бобами кормовими та соєю в умовах Лісостепу правобережного знову набуває актуальності. До цього часу існує багато думок, часто суперечливого характеру, стосовно сумісного вирощування згаданих культур.

Зважаючи на це, виникла потреба вивчення та удосконалення елементів технології вирощування сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими та соєю в умовах Лісостепу правобережного, що дозволять підвищити врожайність і якість силосної маси сумішок.

Мета і завдання дослідження. Мета роботи полягає у виявленні закономірностей формування продуктивності сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими і соєю залежно від елементів технології вирощування.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

- підібрати сумісні зернобобових культур для заготівлі високопоживного корму;
- дослідити вплив співвідношення густоти кукурудзи з зернобобовими культурами на особливості росту та розвитку рослин;

- встановити вплив видового складу та удобрення на урожайність і продуктивність кукурудзи в сумісних посівах з високобілковими культурами;

- оцінити якість та поживну цінність сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими і соєю на силос;

- дати енергетичну та економічну оцінку ефективності досліджуваних елементів технології вирощування.

Об'єкт дослідження. Процеси формування кормової продуктивності гібридів кукурудзи в одновидових і сумісних посівах з бобами кормовими і соєю залежно густоти рослин і видового складу посіву

Предмет дослідження. Гібриди кукурудзи, бобові культури, продуктивність, якість корму.

Методи дослідження. У процесі виконання досліджень використовували такі загальнонаукові методи досліджень: індукції і

дедукції (аналіз та узагальнення результатів досліджень), аналогії, узагальнення (висновки і пропозиції) та спеціальні: польовий

спостереження за ростом і розвитком рослин під час вегетації, формування урожайності; математично-статистичний – дисперсійний, кореляційний,

регресійний аналіз – оцінка достовірності експериментальних даних; розрахунково-порівняльний – визначення урожайності та якості корму,

економічна та енергетична оцінка досліджуваних елементів технології.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено залежності формування кормової продуктивності сумісних посівів різностиглих гібридів кукурудзи з бобами кормовими і соєю та якість корму залежно від технологічних прийомів вирощування.

Проведено економічну та біоенергетичну оцінку елементів технології вирощування одновидових та сумісних посівів різностиглих гібридів кукурудзи з бобами кормовими і соєю.

Практичне значення одержаних результатів. За результатами досліджень розроблено науково обґрунтовані рекомендації щодо технології різностиглих гібридів кукурудзи в одновидових та сумісних посівах з зернобобовими культурами залежно від густоти рослин та видового складу посіву.

Особистий внесок здобувача у вирішенні наукового конкретного завдання полягає в узагальненні й аналізі сучасного стану наукової проблеми, що визначила тему магістерської роботи, складанні програми й методики досліджень, закладанні й проведенні польових та лабораторних дослідів, аналіз отриманих експериментальних даних і їх статистичному аналізі, підготовці й написанні звітів та публікацій за темою магістерської роботи, участі в роботі науково-практичних конференцій і семінарів.

Структура та обсяг магістерської кваліфікаційної роботи.
Магістерська кваліфікаційна робота викладена на 64 сторінках,
складається з вступу, п'яти розділів, висновків й рекомендацій
виробництву, містить 14 таблиць. Список літератури налічує 70 джерел.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ СУМІСНИХ ПОСІВАХ ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд літератури)

1.1. Особливості росту та розвитку рослин кукурудзи та високобілкових компонентів у сумісних посівах

Сумісне вирощування злакових і бобових культур має важливе значення в поліпшенні якості кормів. Воно сприяє збільшенню збору білка і підвищенню врожайності зеленої маси. У силосі з кукурудзи, що зібрана в фазі молочно-воскової стиглості зерна на одну кормову одиницю містить лише 55-60 г перегравного протеїну, що суттєво менше зоотехнічної норми [2, 18, 27].

Сумісне вирощування кукурудзи з бобовими компонентами має велике агротехнічне значення, оскільки вони є добрим попередником для озимих і ярих зернових колосових культур, виконують ґрунтозахисну функцію і забезпечують ґрунт біомасою, що сприяє покращенню мікробіологічної й ферментативної активності ґрунту.

Важливим фактором росту і розвитку культур в агроценозах є рівень вологозабезпеченості. Продуктивність сільськогосподарських культур знаходиться в прямій кореляційній залежності від рівня забезпечення вологою. Вона потрібна для проростання насіння, розчинення, пересування в ґрунті і надходження в рослину поживних речовин, підтримання в рослинах і клітинах тургору і відповідної температури для фотосинтезу, транспірації та інших фізіологічних процесів, що відбуваються в рослині.

На проростання насіння однорічні зернобобові культури потребують води від своєї маси до 160 %, що значно більше, ніж злакові. Навіть нетривала перерва забезпечення вологою у міжфазний період сходів-цвітіння у поєднанні з високою температурою повітря сприяє уповільненню росту та розвитку рослин, вони можуть скидати листки і квітки, що призводить до зниження врожаю.

Порівняно з соєю, кукурудза має коротший період активного водоспоживання, що дозволяє зменшити вимоги рослин у споживанні вологи. Кукурудза характеризується високою посухостійкістю і нерівномірним використанням вологи протягом вегетації. Рослини сої формують меншу масу, тому менше витрачають ґрунтової вологи, особливо в початковий період росту й розвитку [1, 7, 12, 42].

Критичні періоди водоспоживання у кукурудзи з бобовими не збігаються в часі, тому при недостатньому забезпеченні вологою один з компонентів сумішки може легко витримувати вплив цього несприятливого фактора без негативного впливу на майбутній врожай.

Нестача вологи в сумісних посівах однаково негативно впливає як на злакові, так і на бобові компоненти, але врожайність зернобобових культур знижується більше. Вони утворюють стебла з малою кількістю листків, займають в посіві нижній і середній яруси й дуже випадають. Ці негативні явища проявляються за умов сівби збільшеними нормами компонентів. У посушливих умовах в загущених посівах посилюється взаємне пригнічення рослин [18, 46, 60].

Тепло відносять до основних факторів життя рослин, необхідних умов для біологічних, хімічних і фізичних процесів. Тепловий режим ґрунту і приземного шару повітря визначає не тільки темпи розвитку рослин, але й долю врожаю в цілому. При низьких, так і надмірно високих температурах у рослин уповільнюються фізіологічні функції – фотосинтез, дихання, транспірація тощо.

На температурний режим в сумісних посівах впливає густота та співвідношення компонентів. Адже було доведено, що середньодобова температура освітленої частини посіву на $3-12^{\circ}\text{C}$ вище порівняно із затіненою [3,7, 22].

Насіння кукурудзи проростає при температурі $8-10^{\circ}\text{C}$. Найсприятливіша температура для росту і розвитку рослин кукурудзи становить в середньому $+20-25^{\circ}\text{C}$. Кукурудза є чутливою до зниження температури. Так, при температурі $+10^{\circ}\text{C}$ ріст рослин її припиняється. За підвищення цього показника до $+30^{\circ}\text{C}$ і вище рослини дуже перегрівуються, і суттєво пригнічується фотосинтез, дихання посилюється і, як наслідок, рослини втрачають органічну речовину.

Соя – теплолюбна бобова культура. Мінімальна температура проростання насіння $+7-8^{\circ}\text{C}$, достатня - $+12-14^{\circ}\text{C}$, оптимальна - $+15-20^{\circ}\text{C}$.

Сходи витримують приморозки до мінус $2-3^{\circ}\text{C}$. Для нормального росту і розвитку сої необхідна сума активних температур за вегетаційний період на рівні $1800-3200^{\circ}\text{C}$ залежно від сорту. Середньодобова температура, за якої можуть починати формуватися репродуктивні органи сої, складає $+18-20^{\circ}\text{C}$, оптимальна - $+21-23^{\circ}\text{C}$ для цвітіння, $+16-18^{\circ}\text{C}$ - мінімальна, $+19-21^{\circ}\text{C}$ - сприятлива і $+22-25^{\circ}\text{C}$ - оптимальна [4, 8, 44].

Боби кормові – холодостійка культура. Насіння проростає при температурі $+3-4^{\circ}\text{C}$. Сходи витримують приморозки до мінус $3-5^{\circ}\text{C}$ і гинуть при мінус $6-7^{\circ}\text{C}$. Оптимальна температура для росту і розвитку рослин бобів кормових - $+20^{\circ}\text{C}$. У період цвітіння і зав'язування плодів боби кормові найкраще розвиваються при $+15-20^{\circ}\text{C}$ [17, 26].

В Лісостеповій зоні сума біологічно активних температур повітря перебуває в межах $2300-2700^{\circ}\text{C}$, що забезпечує сприятливі умови для розкриття потенційних можливостей сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими та соєю.

Ріст і розвиток рослин, їхня врожайність, хімічний склад залежать від тривалості світлового дня і величини ФАР. Добре освітлені посіви формують високу врожайність високої якості. Світло впливає на утворення пластичних речовин. Без нього неможливі життєві процеси у більшості рослин, причому має значення не тільки інтенсивність, але й склад світла.

Кукурудза, соя та кормові боби – світлолюбні культури. Кукурудза відноситься до рослин короткого дня. Для нормального росту і розвитку вона потребує не дуже тривалого, але інтенсивного сонячного освітлення.

Оптимальна тривалість світлового дня для кукурудзи – 12-14 годин. При подовженні світлового дня подовжується вегетаційний період. Кукурудза різко і негативно реагує на затінення [6, 14, 52].

Рослини, вирощені за недостатнього освітлення, містять мало хлорофілу, характеризуються слабо розвинутою механічною тканиною, містять небагато цінних поживних речовин, особливо цукрів. За затінення збільшується висота рослин, ослаблюється кущіння, знижується маса надземних органів і розвиток кореневої системи. У сільському господарстві використовують ряд науковообґрунтованих агротехнічних заходів для регулювання кількості сонячної радіації, яку повинна отримати окрема рослина. Серед них найпоширенішими є: застосування сумісних посівів, створення ярусного посіву, забезпечення оптимальної густоти рослин, формування оптимальної листкової поверхні.

На інтенсивність процесу фотосинтезу впливають як комплекс зовнішніх факторів – освітленість, температура середовища, вміст вуглекислого газу, вологість тощо, так і біологічні особливості рослин, специфіка їхньої реакції на зовнішні впливи. Тому процес фотосинтезу розглядають як результат взаємодії всього комплексу внутрішніх і зовнішніх чинників у життєдіяльності рослин.

Керування процесом фотосинтезу, підвищення його продуктивності один із ефективних методів впливу на продуктивність рослин, а для сільськогосподарських культур це важливий засіб підвищення врожаю.

Продуктивність фотосинтезу можна підвищити регулюванням багатьох факторів зовнішнього середовища та технологічних заходів вирощування.

Рослини кукурудзи найкраще освітлюються в період змикання листя у міжрядях на висоті 30-40 см від поверхні ґрунту, однак на цій висоті нижні листки затінені, що призводить до завчасного їхнього опадання [9, 13].

За сумісного вирощування кукурудзи із зернобобовими культурами компоненти займають різні яруси відносно поверхні ґрунту, що позитивно впливає на засвоєння посівами сонячної енергії.

Рослина є складною біологічною системою, що саморегулюється, саморозвивається і самовідтворюється. Одну з найважливіших ролей в обміні речовин відіграє надходження до рослинного організму елементів мінерального живлення [17, 22].

Рослини кукурудзи й бобових компонентів мають неоднакові вимоги до елементів живлення, різну здатність засвоювати їх кореневими системами, які розміщені в різних шарах ґрунту, що сприяє кращому використанню ґрунтової родючості. Упродовж вегетаційного періоду кукурудза має майже однакову потребу в основних елементах живлення - азоті, фосфорі й калії. Нестача одного з них пригнічує взаємодію інших елементів з рослиною. Найбільшу їхню кількість, особливо азоту й калію, вони споживають у період від початку цвітіння до формування бобів, фосфору - у період наливання бобів і лише незначну кількість всіх елементів - у період від проростання насіння до фази цвітіння [6, 22, 44].

У сумісних посівах кукурудзи з високобілковими культурами злаковий компонент для росту й розвитку вимагає більше вологи й поживних речовин, ніж боби кормові чи соя; він вважається основним

їхнім споживачем, але критичні періоди у цих культур не співпадають [2, 17].

Порівняно з одновидовими посівами, кукурудза, що вирощується сумісно із зернобобовими культурами, поглинає значно більше азоту і фосфору. Збільшення частки бобового компонента в суміщі сприяє збільшенню вмісту азоту в масі злакової культури [32].

У сумісних посівах з кукурудзою боби кормові менш вибагливі до поживного режиму ґрунту, тому, плануючі норму внесення мінеральних добрив, орієнтуються на кукурудзу. Окрім того, в сумішках боби кормові краще реагують на внесення фосфору, калію й азоту [8, 12].

1.2. Взаємовідношення рослин кукурудзи та високобілкових компонентів в сумісних посівах

Поєднання в сумішках різних за біологічними особливостями видів рослин певним чином впливає на утворення органічної маси та на метаболізм речовин між компонентами сумішок. Частка поживних речовин, поглинута кореневою системою із ґрунту, знову надходить до нього у вигляді корневих решток. Поживні речовини постійно передаються від однієї рослини до іншої, незалежно від ботанічних видів, адже рослина, яка росте поряд, їх частково засвоює.

За сумісного вирощування кукурудзи із зернобобовими, кореневі виділення останніх позитивно впливають на склад білків, окисно-відновні реакції, вміст хлорофілу, накопичення сухої речовини; вміст цінних амінокислот у рослинах кукурудзи збільшується на 1,5-3,0% [18, 27].

У сумісних посівах кукурудза і соя взаємно доповнюють одна одну. Вони належать до рослин короткого дня й пізнього строку сівби. Однак, в результаті того, що коренева система сої порівняно із кореневою системою кукурудзи розвивається швидше і її коренева система проникає глибше

кукурудзи, за умов висіву її в одне гніздо або в один рядок з кукурудзою, в посушливі роки соя пригнічує кукурудзу [17].

Вирощування сумішних посівів кукурудзи із зернобобовими культурами на силос передбачає врахування групи стиглості обох компонентів. Якщо збирати сумішки у фазу молочно-воскової стиглості кукурудзи, насіння в бобах повинно бути у фазі повного наливання або на початку пожовтіння нижніх бобів. Звідси ранньостиглі гібриди кукурудзи рекомендовано висівати з середньоранніми або середньостиглими сортами сої чи бобів кормових, а середньоранні і середньостиглі гібриди - з середньостиглими чи пізньостиглими сортами бобових. Недотримання цих рекомендацій призводить до зниження врожайності зеленої маси, а через опадання листя й огрубіння стебел бобових в період збирання врожаю і погіршення її якості [2, 8].

Рослини кукурудзи отримують фосфор з корневих виділень бобових рослин, а не з фосфоритів. Бобові культури не тільки самі засвоюють фосфор з важкодоступних сполук, а й збагачують ним ґрунтовий розчин, що поліпшує фосфорне живлення злакових компонентів.

Зернобобові культури за допомогою бульбочкових бактерій збагачують ґрунт нітратним азотом, що позитивно впливає на рослини кукурудзи за сумісного їхнього вирощування [33].

Кількість рослин на одиниці площі є важливим фактором використання родючості ґрунту, вологи, світла, інтенсивності асиміляційного процесу і формування врожаю. Оптимальна густина стояння рослин кукурудзи визначається групою стиглості та типом гібрида. Ранньостиглі гібриди кукурудзи можна сіяти густіше, ніж пізньостиглі. Висота кукурудзи також впливає на густоту стояння: чим вищі рослини, тим менше їх повинно бути на 1 м^2 [60].

Максимальна продуктивність кукурудзи на силос спостерігалась за вирощування її з міжряддями 45 см і густиною стояння середньоранніх

гібридів 100-120 тис. рослин/га. При цьому врожайність сухої речовини становила 14,02 т/га, в тому числі 7,92 т/га качанів і 0,81 т/га сирого протеїну [5, 13].

Продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими в значній мірі залежить від густоти стояння та співвідношення компонентів в сумішці, їхнього розміщення на площі. З загушенням посіву кукурудзяно-соевої сумішки порівняно з сумісними посівами, в яких дотримані норми висіву і співвідношення компонентів, урожайність вегетативної маси знижується на 25 -40 % і в урожаї різко зменшується частка сої.

Чим більшою є частка сої в силосній масі сумішки, тим в ній більше перетравного протеїну, хоча загальний збір перетравного протеїну в зеленій масі зростає також і за рахунок кукурудзи. Кукурудза, яка росте сумісно із соєю, краще засвоює з ґрунту азот та інші сполуки і нагромаджує більше протеїну, ніж вирощена в одновидових посівах.

Порівняно з кукурудзяно-соевими сумішками, співвідношення рослин кукурудзи і бобів кормових має бути дещо меншим, що пояснюється більшою їхньою вимогою до запасів вологи в ґрунті [15].

В сумісних посівах з бобами кормовими у варіанті з густотою кукурудзи 50 тис. рослин/га врожайність вегетативної маси становила 48,3 т/га; за збільшення вмісту кукурудзи в сумішці до 90 тис. рослин/га – 56,8 т/га [48].

1.3. Формування урожайності силосної маси злаково-бобових сумішок

Кількість рослин на одиниці площі є важливим фактором використання родючості ґрунту, вологи, світла, інтенсивності асиміляційного процесу і формування врожаю. Оптимальна густина рослин кукурудзи визначається групою стиглості та тилом гібрида. Ранньостиглі гібриди кукурудзи можна сіяти густіше, ніж пізньостиглі.

Надмірне загушення посівів призводить до перевитрати вологи з ґрунту, підвищує конкуренцію рослин за світло, зменшує частку качанів в урожаї, зменшує вміст сухої речовини, чистої продуктивності фотосинтезу і знижує стійкість до вилягання [22, 26].

Максимальна продуктивність кукурудзи на силос спостерігалась за вирощування її з міжряддями 45 см і нормою висіву середньоранніх гібридів 100-120 тис. рослин/га. При цьому врожайність сухої речовини становила 14,02 т/га, в тому числі 7,92 т/га качанів і 0,81 т/га сирого протеїну.

Кукурудзу на силос в одновидових посівах краще сіяти широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см і нормою висіву 50-60 кг/га, що забезпечить на час збирання густоту рослин 200-250 тис. рослин/га. В умовах достатнього забезпечення вологою і чистих від бур'янів полях високі врожаї якісного зеленого корму отримують за

суцільного способу сіви звичайними зерновими сівалками нормою висіву 80-100 кг/га [3, 13].

Кормова продуктивність сумісних посівів кукурудзи з бобовими в значній мірі залежить від норми висіву та співвідношення компонентів в сумішці, їхнього розміщення на площі. Із загушенням посіву кукурудзяно-соевої сумішки порівняно з сумісними посівами, в яких дотримані норми висіву і співвідношення компонентів, урожайність силосної маси знижується на 25-40 % і в урожаї різко зменшується частка сої.

Оптимальна густина посіву компонентів бобово-злакових сумішок в умовах Полісся є 80-90 тис. рослин/га кукурудзи і 80-90 тис. рослин/га сої, у Лісостепу центральному і північному – відповідно 70-80 і 80-100 та Степу – 40-45 і 40-60 тис. рослин/га.

Приріст збору перетравного протеїну в силосній масі кукурудзи, вирощеної в сумісних посівах із соєю, відбуваються за рахунок збільшення маси сої. Чим більшою є частка сої в силосній масі сумішки, тим в ній більше перетравного протеїну, хоча загальний збір перетравного протеїну

у вегетативній масі зростає також і за рахунок кукурудзи. Кукурудза, яка росте разом із соєю, краще засвоює з ґрунту азот та інші сполуки і нагромаджує більше протеїну, ніж вирощена без бобового компоненту.

Порівняно з кукурудзяно-соевими сумішками, співвідношення рослин кукурудзи і кормових бобів має бути дещо меншим, що пояснюється більшою їхньою вимогою до запасів вологи в ґрунті [14, 26].

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов, зони вирощування зернобобової культури існують різні схеми сівби сумісних посівів кукурудзи з ними. У сумісному посіві кукурудзи з бобами кормовими з міжряддями 70 см рекомендується висівати компоненти в один рядок з розміщенням на 1 погонному метрі 10 рослин кукурудзи і 7 бобів кормових.

Посіви з чергуванням двох рядків кукурудзи і одного рядку бобів кормових мали врожайність силосної маси 42,8 т/га з вмістом качанів 18,9 т/га; за сумісного вирощування компонентів врожайність силосної маси не змінювалася, а вміст качанів у сумішці був менший на 2,0 т/га. За сівби кукурудзи з чергуванням рядків з бобами кормовими або двох рядів кукурудзи з двома рядами бобів врожайність силосної маси знижувалася.

Кращим способом сівби сумісних посівів кукурудзи з соєю є пунктирний з міжряддями 70 см кукурудзи, а сої – в міжряддях на відстані 10-12 см від кукурудзи [8, 16].

За сівби кукурудзяно-соевої сумішки з шириною міжрядь 70 см врожайність силосної маси майже на 12 % була нижчою порівняно з сівбою шириною міжрядь 45 см.

За чергування одного ряду гнізд кукурудзи і одного ряду гнізд кукурудзи з соєю одержали з гектара по 27,8 т силосної маси, 5,5 т кормових одиниць і 3,51 т перетравного протеїну. А за чергування одного ряду гнізд кукурудзи з одним рядом гнізд кукурудзи і сої у спільних гніздах – по 30,2 т силосної маси, 6,09 т кормових одиниць і 3,78 т протеїну.

В надземній масі одновидових посівів кукурудзи забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 78 г, а в сумішенні з соєю – 116 г. За вирощування кукурудзи і сої в одному рядку одержано 0,36 т/га перетравного протеїну, аз чергуванням рядків – 0,41т/га [9, 17].

НУБІП І УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ
ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце розташування та ґрунтово-кліматичні умови господарства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Богданівське» розміщене у Вінницькій області Тульчинського району селі Богданівка. Господарство має вигідне розташування, на відстані 2 км знаходиться залізнична станція Улянівка. На території села протікає річка, прируслова частина луків приставлена великим різноманіттям трав і використовується у якості пасовищ. Господарство розміщене у зоні Лісостепу

Клімат Лісостепу правобережного помірно континентальний. Вінницька область належить до областей із найсприятливішим співвідношенням тепла і вологи. Це пов'язано з географічним її розміщенням в межах правобережного Лісостепу. Кліматичні умови області сприяють вирощуванню більшості цінних сільськогосподарських і плодкових культур.

Середня річна температура змінюється від 6,5 °С на півдні до 5,3 °С на півночі області. Сума температур вище 10 °С становить 2320-2440 С. За багаторічними метеорологічними спостереженнями перехід середньодобової температури повітря через +5 °С весною припадає на 6-10 квітня, а в кінці жовтня – на початку листопада відбувається перехід її через +5 °С в бік пониження (табл. 2.1.).

Найбільш високі температури спостерігаються в липні, найнижчі в січні. В окремі дні липня температура повітря може підвищуватись до +38 °С, а в січні – лютому знижуватись до -20...-25 °С.

Таблиця 2.1

**Середньобагаторічні кліматичні показники центральної зони
Вінницької області**

Показники	Центральна зона
Середня температура повітря, °С	6,7-7,0
Сума температур вище +5°С	2671-2780
Сума температур вище +10°С	2320-2440
Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-32...-34
Абсолютний максимум температури повітря, °С	+38
Середня дата першого приморозку, восени	17-21 вересня
Середня дата останнього приморозку, навесні	23-25 квітня
Тривалість безморозного періоду, днів	160-175
Тривалість вегетаційного періоду, днів	198-305
Сума опадів за період вегетації, мм	369-425
Сума опадів за рік, мм	534-540
Тривалість періоду зі сніговим покривом, днів	87-90
Максимальна висота снігового покриву, см	14-15
Мінімальна глибина промерзання ґрунту, см	30
Максимальна глибина промерзання ґрунту, см	90
Середня глибина промерзання ґрунту, см	55-57
Переважаючий напрям вітру	північно-західний

Перші приморозки на поверхні ґрунту спостерігаються в третій декаді вересня, в повітрі — в першій декаді жовтня. Останні приморозки весною на поверхні ґрунту зареєстровані в кінці першої декади травня, в повітрі – в третій декаді квітня. Безморозний період становить 165-175 днів.

НУБІП України

Середня тривалість сонячного сяйва становить 1917 годин на рік, або 40 % від можливого. Найменш сонячним є грудень – в середньому 45-47 годин за місяць, що пояснюється невеликою тривалістю дня в цьому місяці і найбільшою ймовірністю похмурого стану неба.

Річна сума опадів в Лісостепу правобережному складає 544 мм, за вегетаційний період – 400 мм. В середньому за рік по області буває 146 днів з опадами, 90 днів з добовою сумою опадів 1,0 мм і більше, та 135 днів із добовою сумою опадів 5,0 мм і більше.

Найвищі показники відносної вологості повітря відмічаються взимку. Максимуму (96 %) вона досягає в грудні, мінімуму (67 %) в травні місяці. За період вегетації відносна вологість повітря не буває нижчою 60-70 %, завдяки чому волога з поверхні ґрунту випаровується в помірній кількості (5-40 м³/га за добу).

В середньому за рік в підзоні Лісостепу правобережного спостерігається чотири бездошових та з неефективними опадами періоди тривалістю до 10 днів, два до 15, один – до 20 днів та кожних два роки випадає бездошовий період тривалістю понад 25 днів.

Ґрунтовий покрив Вінницької області порівняно однорідний. Найбільш поширеними ґрунтами є сірі лісові – 50,5 %, та чорноземи – 42,1 %. Решту становлять малопродуктивні ґрунти, які для виробничого використання потребують значних енергетичних витрат.

На водороздільних плато, схилах і древніх річкових терасах розповсюджені чорноземи і темно-сірі слабо опідзолені ґрунти, які утворились в результаті поперемінного впливу лісової і степової рослинності.

Переважаючими ґрунтоутворюючими породами є карбонатний лес і лесовидні суглинки. Ясно-сірі опідзолені ґрунти в межах області не мають широкого розповсюдження. Вони займають лише 4,1 % всієї території. Сірі лісові опідзолені ґрунти займають 29,2 % території області і є найбільш розповсюдженими. Ясно-сірі і сірі опідзолені ґрунти мало

забезпечені гумусом, вміст його в шарі 0-30 см становить в середньому по області близько 78 т/га (1,85 %).

Сірі опідзолені ґрунти є малородючими. Вміст гумусу в них невисокий – 2,0-2,5 % і зосереджений переважно в гумусово-елювіальному горизонті, тому запаси його невисокі – 150-200 т/га. Реакція ґрунтового розчину кисла рН сол 4,5-5,5, гідролітична кислотність висока – 2,5-4,0 мг-екв./100г ґрунту, ступінь насиченості основами – 70-80%. Сума обмінних основ – 12-14 мг-екв. /100 г ґрунту. Дані ґрунти бідні легкодоступним азотом – 3,4-4,5 мг/100 г, рухомим фосфором – 10-15 мг/100 г, та обмінним калієм – 10-15 мг/100 г. Вони безструктурні, запливають і утворюють кірку.

Чорноземи є високородючими. Вміст гумусу в них 3-6 %, реакція ґрунтового розчину нейтральна і близька до нейтральної, гідролітична кислотність низька – 1-3 мг-екв./100 г ґрунту, ступінь насичення основами висока. Чорноземи мають вищий, ніж в сірих опідзолених ґрунтах вміст легкогідролізованого азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Водно-фізичні властивості більш сприятливі, тому забезпечують добру водопроникливість і вологоємкість.

Ґрунтовий покрив дослідного поля ТОВ «Богданівське» представлений чорноземом типовим малогумусним, середньосугликовим. Орний шар характеризується слідуючими показниками: вміст гумусу (за Юріним) 4,4 %, рН сольової витяжки – 6,8-7,2; ємність поглинання – 30,6-32,4 мг-екв/100 г ґрунту, щільність ґрунту у рівноважному стані 1,17-1,26 г/см³; вологість стійкого в'янення – 10,8 %.

В орному шарі ґрунту вміст поживних речовин становить: легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 106-114 г/кг; рухомого фосфору (за Мічигінім) – 62-364; обмінного калію (за Чириковим) – 89-105 г/кг.

Отже, за потенційним рівнем родючості ґрунтів та наявні гідротермічні ресурси регіону спроможні забезпечити формування високого рівня кормової продуктивності кукурудзи в одновидових та сумісних посівах з високобілковими компонентами.

2.2 Особливості погодних умов у роки проведення досліджень

Одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур неможливе без знання природних умов регіону. Дослідження з вивчення продуктивності кукурудзи в одновидових та сумісних посівах з високобілковими компонентами залежно від видового складу та густоти рослин проводили у ТОВ «Богданівське». Територія господарстві характеризується сприятливим агрокліматичним потенціалом для вирощування сільськогосподарських культур.

Клімату зони розташування господарства – помірно континентальний, для якого характерна м'яка з незначним сніговим покривом зима та помірно тепле літо. Особливістю клімату є велике коливання погодних умов з року в рік, коли поряд з вологими можливі різко посушливі роки. Гідротермічні умови у роки проведення досліджень наведено у таблиці 2.2.

Метеорологічні умови 2020 року відрізнялися від багаторічних показників як за температурним режимом, так і кількістю опадів.

Середньодобова температура повітря весняний період становила 9,0 0С, за суми опадів 105,9 мм. Червень був теплим, дощі випадали нерівномірно та були на 10,0 мм менше норми.

Таблиця 2.2

Гідротермічні умови у роки проведення досліджень

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С			Сума опадів, мм		
	2020 р.	2021 р.	середньо-багаторічна	2020 р.	2021 р.	середньо-багаторічна
	Березень	0,6	-0,3	0,2	17,9	6,6
Квітень	9,5	9,0	8,4	42,1	36,0	46
Травень	16,8	16,2	15,3	46,8	45,2	48
Червень	20,7	21,0	18,5	53,9	95,3	64
Липень	24,1	21,6	19,6	210,2	92,7	83
Серпень	23,8	19,6	18,9	36,9	54,0	57
Вересень	14,3	15,8	13,8	29,7	14,6	34
Жовтень	5,3	9,2	6,8	26,7		36
Листопад	7,6	1,6	3,8	74,6		28

Середньодобова температура повітря досягала 21,20С. У липні середньодобова температура повітря становила 24,1 0С. Однак опадів випало у 2,50 раз вище середньобаторічних показників. У серпні температура повітря залишалася високою 21,8 0С за суми опадів 36,9 мм. Такі погодні умови за температурним режимом та забезпеченням вологою виявилися сприятливими для проведення закладки польових дослідів із багаторічних бобово-злакових травосумішок та формування травостою.

Вересень видався теплим температура повітря досягала 14,3 0С. Слід відмітити, що хоча липень і був перенасиченим вологою, проте у серпні та вересні спостерігався дефіцит вологозабезпечення. Середньодобова температура повітря у травні - серпні була вища за норму.

Погодні умови 2021 року відрізнялися від багаторічних показників. Упродовж січня утримувалася холодна та суха погода. У другій і третій декадах січня було потепління, випав мокрий сніг з дощем.

У березні випало опадів лише 17 % від норми, які спостерігалися упродовж 5-10 днів у вигляді снігу та дощу. Поверхня ґрунту охолоджувалася до -4-6 0С. Зниження температури повітря на початку та в окремі дні уповільнювали або припиняли відновлення вегетації багаторічних трав. Квітень був дещо теплішим – середньомісячна температура повітря підвищилася і становила 9,0 0С. Опади спостерігалися лише упродовж 5-8 днів. На більшій частині території області запаси вологи у орному шарі ґрунту були нижчими за норму на 5-10 мм. Травень видався теплим, середньодобова температура повітря була вища за норму. Середньодобова температура повітря червня-липня була вища за норму і становила 21,0 0С.

Отже, погодні умови у роки проведення досліджень були сприятливими для вирощування кукурудзи в одновидових та сумісних посівах з високобілковими компонентами залежно від видового складу та густоти рослин на кормові цілі.

2.2. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження проводилось за наступною схемою:

Фактор А. Гібриди кукурудзи

1. Раннястиглий гібрид *Талісман* – 85 тис. рослин/га;
2. Середньоранній гібрид *Фотон* – 70 тис. рослин/га.

Фактор В. Сумісні посіви кукурудзи з соєю та кормовими бобами за норми висіву бобових, тис. насінин/га

1. 150;
2. 180;
3. 210.

Розміри ділянок: посівна – 35 м²; облікові – 25 м², повторність чотириразова.

Характеристика досліджуваних сортів та гібридів

Ранньостиглий гібрид кукурудзи Талісман (ФАО 180) – високоврожайний, дає можливість отримати ранній урожай зерна та поживного силосу для тварин. У зерні вміст білку становить 8,5-9,4 %, крохмалю – 70-73 %. Гібрид холодостійкий та толерантний до гельмінтоспоріозу, фузаріозу, стеблових гнилей, пухирчастої та летючої сажок. Придатний для сівби у ранні строки, цей показник дає змогу отримати ранні сходи, навіть у роки з недостатньою сумою активних температур.

Форма верхівки першого листка округла, антоціанове забарвлення піхви слабе, кут між листковою пластинкою і стеблом середній. Волоть середньої щільності, бічні гілочки за довжиною – короткі, за положенням на нижній третині волоті – прямі. Пластинка листка за шириною – середня. Характеризується високими темпами росту в початковий період розвитку. Рекомендований для зони Лісостепу.

Середньоранній гібрид кукурудзи Фотон – холодостійкий, посухостійкий. Рекомендований для вирощування на силос та зерно. Вміст білку в зерні становить 9,2-10,0 %, крохмалю – 70-73 %. Толерантний до гельмінтоспоріозу, фузаріозу, стеблових гнилей, пухирчастої та летючої сажок. Придатний для вирощування, як у ранні строки, так і для пересіву озимих культур. На високому агрофоні, може різко підвищувати врожайність. Тип зерна – зубоподібний. Листки широкі, темно-зелені, на стеблі утворюється 16-18 листків. Середня довжина волоті 35-37 см. Рекомендована густина рослин на період збирання в Лісостеповій зоні – 70 тис./га.

Дослідження проводилися згідно загальноприйнятих методик з наукових досліджень по кормовиробництву [53-56].

Фенологічні спостереження за рослинами проводили за «Методикою проведення досліджень по кормовиробництву» [53, 55].

Висоту рослин визначали мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхівки головного стебла в основні фази вегетації кукурудзи: а) 9-10 листків; б) викидання волоті; в) молочно - воскова стиглість зерн [53].

Наростання зеленої маси і накопичення сухої речовини вивчали за фазами вегетації шляхом відбирання рослин на 2-х погонних метрах з наступним зважуванням та перерахунком на гектар. Вміст сухої речовини визначали, висушуючи зразки в сушильній шафі при температурі 105°C до постійної ваги.

Структуру елементів врожаю зеленої маси (співвідношення маси листків, стебел, качанів і бобового компонента) визначали шляхом аналізу проб 25 рослин з кожного повторення [55].

Вихід кормових одиниць розраховували за фактичними даними хімічного складу кормів з використанням довідникових коефіцієнтів перетравності та продуктивної дії поживних речовин [53, 55].

Економічну оцінку здійснювали відповідно до «Економіки сільського господарства» [20] на основі прямих витрат з технологічних карт загальноприйнятої форми.

Енергетичний коефіцієнт (ЕК) та коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) розраховували по відношенню виходу з одного гектара валової та обмінної енергії до сукупних затрат енергії відповідно [54, 56].

РОЗДІЛ 3

**ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУКУРУДЗИ І
БОБОВИХ КУЛЬТУР У СУМІСНИХ ПОСІВАХ ЗАЛЕЖНО ВІД
ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ****3.1. Проходження фаз росту і розвитку рослин кукурудзи з
високобілковими культурами**

Етапи розвитку рослин це біохімічні зміни у рослинах, від яких залежить перехід від наростання вегетативної маси до утворення генеративних органів. За фазами вегетації рослини проходять періоди росту і розвитку – від проростання насіння до повного досягання зерна.

На ріст і розвиток рослин впливають сортові особливості, строки сівби тощо. Застосування різних агротехнологій веде до змін зовнішніх умов вирощування рослин. За сприятливих умов рослинні організми інтенсивніше розвиваються, у них швидше проходить фенологічні фази розвитку. У протилежному випадку період вегетації їх подовжується.

Особливо важливе значення має проведення фенологічних спостережень за фазами розвитку за сумісного вирощування злакових і бобових культур. Ці дослідження дозволяють підібрати видовий склад сумішок та сорти й гібриди, що відповідають умовам певної ґрунтово-кліматичної зони і дають можливість оцінити ефективність впливу елементів технології вирощування.

Серед технологічних прийомів значний вплив на тривалість періоду вегетації і продуктивність має густота посіву рослин. Фенологічні спостереження за настанням основних фаз росту розвитку рослин кукурудзи та високобілкових культур у сумісних посівах показали, що на строки проходження окремих фаз та загальну тривалість періоду вегетації впливали елементи технології вирощування, що були поставленні на вивчення (табл. 3.1, 3.2).

У сумісних посівах різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими бобами і соєю збільшення норм висіву компонентів викликає швидке наростання площі листкової поверхні і спостерігається подовжує період вегетації рослин в активному стані, що позитивно впливає на формування врожаю.

В середньому за два роки досліджень незалежно від морфологічного біотипу гібриду та співвідношення компонентів в сумішках період сівба - сходи тривав 13 діб. Однак у сумісних посівах кукурудзи із соєю сходи були дружнішими, ніж у одновидових посівах кукурудзи та сумішках з кормовими бобами. Це викликано тим, що на відміну від кормових бобів, соя при проростанні насіння виносить сім'ядолі на поверхню ґрунту, порушує верхній шар і допомагає проросткам кукурудзи долати опір ґрунту.

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів рослин кукурудзи в сумішках з бобами кормовими, діб (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Міжфазний період росту й розвитку кукурудзи			
		сівба - сходи	сходи - викидання волоті	викидання волоті - молочновоскова стиглість	повні сходи - молочновоскова стиглість
Талісман	85+0	13	62	30	92
	85+150	13	64	30	94
	85+180	13	66	31	96
	85+210	13	68	31	97
Фотон	70+0	13	67	36	103
	70+150	13	69	36	105
	70+180	13	70	36	105
	70+210	13		37	107

На тривалість періоду сходи – викидання волоті впливали генетичні особливості досліджуваних гібридів кукурудзи та вид бобового компоненту. В одновидових посівах ранньостиглого гібриду кукурудзи він тривав 62 доби, середньораннього - 67 діб. В цей час у сумісних посівах з різностиглими гібридами кукурудзи кормові боби росли та розвивались інтенсивніше, а ніж соя. Зі збільшенням їхньої норми висіву від 150 до 210 тис. рослин/га період від сходів до викидання волоті подовжувався на 2-3 доби.

Таблиця 3.2

Тривалість міжфазних періодів рослин кукурудзи в сумішках із соєю, діб, (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Міжфазний період росту й розвитку кукурудзи			
		сівба сходи	сходи - викидання волоті	викидання волоті - молочно-воскова стиглість	повні сходи - молочно-воскова стиглість
Талісман	85+0	13	62	30	92
	85+150	13	64	32	96
	85+180	13	65	33	98
	85+210	13	66	34	99
Фотон	70+0	13	67	36	103
	70+150	13	69	39	108
	70+180	13	69	40	109
	70+210	13	70	40	110

Період від викидання волоті до молочно-воскової стиглості кукурудзи в основному залежав від її біологічних особливостей. В одновидових посівах гібриду кукурудзи Талісман він тривав 30 діб, Фотон – 36 діб. Кормові боби в сумісних посівах із кукурудзою на період збирання майже припиняють ріст. Збільшення їхньої частки в посівах від 150 до 210 тис. рослин/га зумовлювало триваліше проходження ними

міжфазного періоду від цвітіння до фази зелених бобів. Тривалість періоду від викидання волоті до збирання сумішок за максимального вмісту кормових бобів була більшою на одну добу. Сумісне вирощування ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман з кормовими бобами сприяло подовженню тривалості періоду вегетації порівняно з одновидовою кукурудзою від 2 до 5 діб.

Аналогічні відмінності щодо тривалості періоду вегетації залежно від площі живлення рослин спостерігалися і в кукурудзяно-соевих сумішках. За збільшення норми висіву сої до 210 тис. рослин/га тривалість міжфазного періоду викидання волоті – молочно-воскова стиглість становила 35-40 діб, що в середньому на 4 доби довше, ніж в одновидових посівах кукурудзи.

Період вегетації сумішок ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман із соєю становив 96-99 діб, середньораннього Фотон 108-110 діб.

Отже, тривалість періоду вегетації сумісних посівів різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими бобами і соєю залежали від густоти компонентів, видового складу сумішок і групи стиглості гібридів кукурудзи.

3.2 Динаміка лінійного росту та накопичення вегетативної маси сумішок кукурудзи з кормовими бобами та соєю

Висота рослини одна важливих морфологічних ознак, характеризує її реакцію на зміни умов вирощування. Аналіз темпів росту й розвитку рослин у сумісних посівах залежно від видового складу, густоти рослин та біотипів гібридів кукурудзи дає можливість науково обґрунтувати створення високопродуктивних кормових сумішок.

До фази 9-10 листків висота рослин кукурудзи в одновидових і сумісних посівах з кормовими бобами і соєю незалежно від співвідношення компонентів, була однаковою. У цей період ще не

проявляється конкуренція між бобовими та злаковими культурами, рослини однаково забезпечені світлом, вологою та поживними речовинами (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Динаміка висоти рослин кукурудзи і кормових бобів за період вегетації, см, (середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Фаза росту і розвитку кукурудзи					
		9-10 листків		викидання волоті		молочно-воскова стиглість	
		кукурудза	кормові боби	кукурудза	кормові боби	кукурудза	кормові боби
Талісман	85+0	78,8	-	189,0	-	224,1	-
	85+150	77,8	52,1	187,5	116,3	219,8	117,4
	85+180	77,2	53,6	186,4	117,6	218,5	118,2
	85+210	76,4	54,2	184,5	118,3	215,5	119,4
Фотон	70+0	73,7	-	199,4	-	244,6	-
	70+150	72,2	51,3	197,0	115,2	240,2	120,1
	70+180	71,3	52,4	195,3	116,5	238,4	121,5
	70+210	69,7	53,6	194,2	118,2	237,3	122,2

Рослини досліджуваних гібридів кукурудзи один від одного різнилися за темпами росту. На початку періоду вегетації в одновидових і сумісних посівах швидше ріс ранньостиглий гібрид Талісман, а після утворення 9-10 листків середньоранній гібрид Фотон.

Відмічено, що інтенсивний ріст рослин кукурудзи починається від фази 9-10 листків. У цей період рослини кукурудзи дещо нижчі порівняно з одновидовими посівами. Так, у сумішках гібриду Талісман з кормовими бобами рослини кукурудзи були нижчими в середньому на 1,0-2,4 см, з соєю – на 0,9-3,9 см; гібрид Фотон – відповідно на 1,5-4,0 та 1,1-3,9 см. У

подальшому конкуренція між компонентами злаково-бобових сумішок за основні фактори життя посилюється. Простежується помітний вплив площі живлення на ростові процеси гібридів кукурудзи залежно від біологічних властивостей високобілкового компонента.

У сумішках з кормовими бобами в період викидання кукурудзою волоті із збільшенням норми висіву бобового компонента висота рослин гібриду Талісман порівняно з одновидовими посівами зменшувалась на 1,5-4,5 і у гібриду Фотон – на 2,4-5,2 см, що пов'язано з швидким темпом початкового росту кормових бобів; їхня коренева система в перший місяць вегетації заглиблюється так само швидко, як і розвиваються надземні органи.

На відміну від кормових бобів, надземна маса і коренева система кукурудзи в першій половині вегетації ростуть повільніше. Максимальний приріст у неї спостерігається в другій декаді липня – першій серпня, коли у кормових бобів приріст рослин завершується. Для кукурудзи це період інтенсивного росту, порівняно з одновидовими посівами.

У сумісних посівах кукурудза і соя ростуть і розвиваються майже одночасно, хоча за висотою кукурудза поступається тій, що росте окремо.

В фазу 9-10 листків кукурудзи рослини ранньостиглого гібриду Талісман були нижчими на 0,9-3,9 см, а гібриду Фотон на 1,1-3,9 см порівняно з одновидовими посівами (табл. 3.4).

У фазу викидання волоті із насиченням сумішки соєю ця різниця сягала: ранньостиглого гібриду кукурудзи – 1,2-4,7 см, середньораннього – 2,3-5,1 см. На кінець вегетації, кукурудза, що росла в сумісних посівах із соєю була на 3,5-9,9 см нижчою, ніж та, що росла окремо. Вегетація сої тривала до молочно-воскової стиглості кукурудзи.

НУБІП України

Таблиця 3.4

Динаміка висоти рослин кукурудзи і сої за період вегетації, см

(середнє за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Фаза росту і розвитку кукурудзи					
		9-10 листків		викидання волоті		МОЛОЧНО-ВОСКОВА стиглість	
		кукурудза	соя	кукурудза	соя	кукурудза	соя
Талісман	85+0	79,4	-	190,0	-	225,1	-
	85+150	78,5	17,5	188,8	76,4	221,3	91,5
	85+180	77,2	18,3	187,4	78,5	218,3	94,2
	85+210	75,5	19,8	185,3	80,1	215,2	96,6
Фотон	70+0	74,5	-	200,3	-	245,6	-
	70+150	73,4	17,6	198,0	78,8	242,1	93,5
	70+180	72,5	18,4	196,2	80,5	240,3	95,8
	70+210	70,6	19,5	195,2	82,0	238,1	98,4

Висота рослин залежить від площі живлення. Бобові культури за сумісного вирощування з кукурудзою, щоб мати кращі умови освітлення, із загущенням посівів витягувалися. Так, висота рослин кормових бобів у період викидання волоті кукурудзи у сумішці з гібридом Талісман зі збільшенням норми їх висіву від 150 до 210 тис. рослин/га зроста на 2,0 см, а з гібридом Фотон – на 3,0 см, соя – відповідно на 3,7 та 3,2 см.

У рослин кукурудзи висота по мірі загущення посівів високобілковими компонентами зменшувалася. Зі збільшенням густоти в сумішці кормових бобів від 150 до 210 тис. рослин/га в період інтенсивного росту кукурудзи висота зменшувалася на 2,8-3,0 см і з соєю на 2,8-3,5 см, а в період збирання (молочно-воскова стиглість) – відповідно на 2,9-4,3 см та 4,0-6,1 см.

Отже, за вирощування сумішок різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими бобами і соєю лінійний ріст та накопичення вегетативної маси за фазами росту і розвитку компонентів в значній мірі залежали від

погодних умов в період вегетації, біотипів, видового складу та площі живлення рослин.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 4

УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ КОРМУ СУМІСНИХ ПОСІВІВ КУКУРУДЗИ З ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ НА СИЛОС

4.1. Урожайність кукурудзи з бобовими культурами залежно від елементів технології вирощування

Інтегральним показником ефективності застосування тих чи інших елементів технології, які вносяться людиною в агроecosистемі, є урожай і його якість. Високих прибутків у сільськогосподарському виробництві можна досягти лише за високої врожайності культур.

Вирішальну роль в оптимізації умов вирощування сумісних посівів кукурудзи з кормовими бобами і соєю відіграє густина рослин та видовий склад сумішок. Доведено, що залежно від їхньої групи стиглості кормова продуктивність гібридів кукурудзи та сортів кормових бобів і сої, зі збільшенням норми висіву суттєво змінюється.

Таблиця 4.1

Урожайність силосної маси сумішок кукурудзи з кормовими бобами,

т/га (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густина рослин, тис./га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
Талісман	85+0	44,0	-
	85+150	44,6	0,6
	85+180	45,7	1,7
	85+210	46,1	2,1
Фотон	70+0	47,5	-
	70+150	49,2	1,7
	70+180	50,2	2,7
	70+210	50,8	3,3

НІР₀₅ гібридів – 1,5

густоти рослин – 2,2

Сумісні посіви різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими бобами істотної прибавки врожаю не забезпечили. Оптимальним інтервалом насичення сумішки бобовим компонентом є від 180 до 210 тис. рослин/га (табл. 4.1).

Найвища врожайність сумісних посівів ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман з кормовими бобами відзначена за норми висіву бобового компонента 210 тис./га – 46,1 т/га. Кращими варіантами сумісних посівів кормових бобів із середньораннім гібридом кукурудзи Фотон за врожайністю були з густотою бобового компонентів 180 і 210 тис./га і становив 50,2-50,8 т/га. Також цей варіант сумішок перевищував за врожайністю силосної маси сумішки з ранньостиглим гібридом на 4,5-4,7 т/га.

Істотну прибавку врожаю силосної маси одержано за сумісного вирощування кукурудзи із соєю (табл. 4.2).

Урожайність силосної маси сумішок кукурудзи із соєю, т/га (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Урожайність, т/га	Приріст, т/га
Талісман	85+0	44,4	-
	85+150	48,4	4,0
	85+180	49,2	4,8
	85+210	49,7	5,3
Фотон	70+0	48,1	-
	70+150	52,6	4,4
	70+180	53,3	5,2
	70+210	54,0	5,9
НІР ₀₅ гібридів – 0,8			
густоти рослин – 1,1			

Максимальний урожай отримали в сумішці гібриду Фотон із соєю, за вмісту бобової культури 210 тис. рослин/га – 54,0 т/га. Сумішки з середньораннім гібридом перевищували за врожайністю силосної маси сумішки з ранньостиглим гібридом Талісман на 4,3 т/га. Зі збільшенням густоти бобових компонентів від 150 до 210 тис. рослин/га загальна урожайність силосної маси зростала, але прибавка була не значною.

4.2. Кормова якість кукурудзи з бобовими компонентами залежно від елементів технології вирощування

Основним показником якості корму є його поживність, під якою розуміють комплексний показник, який характеризує властивість корму задовольняти потребу тварин в енергії та поживних речовинах. Загальну поживність різних кормів виражають кормовими одиницями. За одну кормову одиницю взято поживність 1 кг зерна вівса середньої якості, під час згодовування якого зверх підтримуючого раціону у дорослого відкладається 150 г жиру або 1414 Ккал чистої енергії.

За визначення поживності раціонів для більшості видів тварин їх доповнюють по білку й амінокислотах за рахунок високобілкових культур. Зернобобові рослини характеризуються високою загальною поживністю і високим вмістом перетравного протеїну. Впровадження сумісних посівів бобових із кукурудзою сприяє отриманню високих врожаїв силосної маси, що збалансована не лише за протеїном, але й за амінокислотним складом.

Корми мають певний хімічний склад і поживність, які визначають його якість. Якість та поживність кормів в значній мірі залежить від гідротермічних умов вирощування, застосованих агротехнічних прийомів, фази збирання рослин та біологічних особливостей культур. У зв'язку з цим програмою досліджень передбачався аналіз зміни кормової цінності та хімічного складу сумішок різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими

бобами і соєю залежно від густоти рослин та виду сумісних посівів. Дане питання є актуальним і потребує наукового обґрунтування, тому що в умовах Правобережного Лісостепу вплив досліджуваних нами елементів на кормову продуктивність злаково-бобових сумішок ще недостатньо вивчений.

Кормова цінність силосної маси визначається вмістом протеїну - комплексу речовин, до якого входять білки та небілкові сполуки. Частина протеїну, яка засвоюється організмом, є перетравною. Від вмісту білку в кормах і раціонах залежить їхня якість, рівень збалансованої годівлі і продуктивність, тому важливо збільшити виробництво протеїнових кормів. Протеїн корму має дуже важливе значення для життєдіяльності організму тварини. За зоотехнічними нормами одна кормова одиниця повинна бути забезпечена 110-120 г протеїну.

Основним показником кормової продуктивності вирощуваних культур є кількість поживних речовин, одержаних з одного гектара за період вегетації. Нами проведені спостереження за якісними змінами хімічного складу злаково- бобових сумішок порівняно з чистою кукурудзою, під впливом досліджуваних факторів.

Вирощуючи різностиглі гібриди кукурудзи в одновидових посівах, отримали врожай силосної маси від 44,0 до 48,1 т/га, кормових одиниць 8,49- 10,09 т/га, перетравного протеїну 0.51-0,55 т/га та кормопротеїнових одиниць 6,8-7,6 т/га. Незважаючи на невисокі прибавки врожаю силосної маси сумішок різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими бобами до одновидового посіву кукурудзи поживність і якість корму кукурудзяно- бобових сумішок була вищою. Вихід з урожаєм кормових одиниць зріс до 10,15-12,89 т/га, перетравного протеїну – 0.97-1,19 т/га, кормопротеїнових одиниць – 9,9-12.4 т/га. (табл. 4.3, 4.4).

Таблиця 4.4

Вихід поживних речовин з урожаю силосної маси сумішки кукурудзи з бобами кормовими (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Вихід, т/га			Забезпеченість 1 корм.од. претравним протеїном, г
		кормових одиниць	перетравного протеїну	кормо протеїнових одиниць	
Талісман	85+0	8,49	0,52	6,8	60,9
	85+150	10,15	0,97	9,9	95,6
	85+180	10,64	1,07	10,7	100,9
	85+210	10,99	1,12	11,4	102,2
Фотон	70+0	9,88	0,51	7,5	51,2
	70+150	12,34	0,98	11,1	79,8
	70+180	12,55	1,09	11,7	87,0
	70+210	12,89	1,19	12,4	92,6

Максимальний урожай силосної маси (52,6-54,0 т/га), вихід кормових одиниць (13,39-13,83 т/га), перетравного протеїну (1,27-1,48 т/га) та кормопротеїнових одиниць (13,0-14,3 т/га) забезпечили варіанти де висівали сумішки середньораннього гібриду кукурудзи Фотон із соєю.

Незважаючи на невисокий урожай силосної маси сумішок кормових бобів та сої з ранньостиглою кукурудзою Талісман забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном була вищою, ніж у варіантах із середньораннім гібридом кукурудзи Фотон. В однокомпонентному посіві ранньостиглий гібрид за вмістом перетравного протеїну переважав середньоранній на 9,7-13,3 г кормових одиниць. В одновидових посівах кукурудзи забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном знаходилася в межах 50,7-64,0 г, що вдвічі нижче зоотехнічної норми. Збагачення посівів кукурудзи високобілковими культурами приводило не

лише до підвищення загальної врожайності, а й покращення показників кормової продуктивності посівів.

Таблиця 4.5

Вихід поживних речовин з урожаю силосної маси сумішки кукурудзи

із соєю (в середньому за 2020-2021 рр)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Вихід, т/га			Забезпеченість 1 корм.од. претравним протеїном, г
		кормових одиниць	перетравного протеїну	кормо протеїнових одиниць	
Талісман	85+0	8,55	0,55	7,0	64,0
	85+150	11,16	1,21	11,6	108,0
	85+180	11,59	1,31	12,3	112,8
	85+210	11,80	1,40	12,9	118,8
Фотон	70+0	10,09	0,51	7,6	50,7
	70+150	13,39	1,27	13,0	94,6
	70+180	13,66	1,42	13,9	103,6
	70+210	13,83	1,48	14,3	107,0

Виявлено, що вміст кормових одиниць в урожаї та забезпеченість їх перетравним протеїном на всіх варіантах дослідів зростає у напрямі збільшення частки бобової культури. Так, за сумісного вирощування

кукурудзи з кормовими бобами за збільшення норми висіву бобового

компоненту від 150 до 210 рослин/га забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном збільшується на 6,6-12,8 г. У кукурудзяно-соевій сумішці загущення посівів соєю від 150 до 210 тис. рослин/га

забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном зростає на 10,8-

12,4 г.

Максимальні показники забезпечення кормової одиниці перетравним протеїном відзначені за сумісного вирощування ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман з бобовими компонентами при максимальному вмісті

бобової культури 210 тис. рослин/га – 102,2-118,8 г, що на 40,4-46,1 % більше від показника одновидового посіву кукурудзи.

Найвищий вміст кормових одиниць та перетравного протеїну в урожаї характерний для сумішок кукурудзи із соєю. За сумісного вирощування ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман із соєю вміст

кормо-протеїнових одиниць в урожаї силосної маси збільшився на 4,6-5,9 т порівняно з одновидовим посівом кукурудзи. У середньораннього гібрида кукурудзи Фотон цей показник збільшувався на 5,4-6,7 т. Забезпеченість

кормової одиниці перетравним протеїном кукурудзяно-соевих сумішок

була вищою порівняно із сумісними посівами різностиглих гібридів кукурудзи з кормовими бобами, що пов'язано з високою урожайністю силосної маси кукурудзяно-соевих сумішок та більшою часткою сої.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В СУМІСНИХ ПОСІВАХ З

ВИСОКОБІЛКОВИМИ КУЛЬТУРАМИ

5.1. Енергетична оцінка створення бобово-злакових травосумішок

залежно від елементів технології вирощування

Сучасні науково-обґрунтовані технології вирощування сільськогосподарських культур повинні відповідати умовам збереження енергії та раціонального використання як не поновлюваної, так і природної

Поновлюваної енергії, а також виконувати природоохоронну функцію. Енергетична оцінка сільськогосподарського виробництва дозволяє виявити і точну оцінку ефективності вирощування сільськогосподарських культур, дати порівняльну оцінку запропонованих технологій вирощування, неефективного виробництва продукції сільськогосподарського виробництва, не ефективно використовувати енергетичні ресурси вирощуваних культур.

На думку О.К. Медведовського та П.І. Іваненка, наукове обґрунтування технологічного процесу вирощування культур допоможе оптимізувати потік енергії за рахунок агротехнічних заходів з метою формування продуктивних агроценозів.

Інтенсифікація кормовиробництва супроводжується ростом витрат невідновної енергії. Тому раціональне її використання необхідно розглядати як передумову збільшення врожайності сільськогосподарських виробництва якісних і поживних кормів. У зв'язку з цим розробка енергозберігаючих технологій вирощування сумісних посівів кукурудзи з високобілковими культурами в умовах правобережного Лісостепу є актуальним завданням сучасної аграрної науки. Був проведений

енергетичний аналіз удосконаленої технології вирощування сумісних посівів кукурудзи з бобовими на силос із застосуванням запропонованих технологічних прийомів з метою ресурсо- та енергозбереження.

Енергетична оцінка технологічних прийомів, які вивчались в досліді, визначалась за технологічними картами шляхом підрахунків витрат енергії на вирощування культур на площі 100 га та енергоємністю врожаю.

Енергетичний аналіз вирощування одновидових та сумісних посівів кукурудзи з бобами кормовими і соєю за розробленими нами енергетичними технологічними картами показав, що енергоємність 1 т силосної маси та коефіцієнт енергетичної ефективності залежали від гібриду кукурудзи, бобової культури та густоти рослин.

У наших дослідженнях біоенергетичну ефективність визначали за такими показниками:

- енергетичний коефіцієнт — відношення виходу валової енергії до енергії витраченої на вирощування врожаю;

- коефіцієнт енергетичної ефективності відношення виходу обмінної енергії отриманої з врожаєм силосної маси до енергії, яка витрачена на його вирощування.

Затрати енергії на весь технологічний процес показані в загальних витратах енергії на насіння, добрива, пестициди, паливе, техніку згідно розробленої технологічної карти. Проведені розрахунки показали, що найменше енергії на отримання врожаю витрачається одновидових посівах кукурудзи (37,5-41,1 г Дж). Більші витрати енергії були за сумісного вирощування кукурудзи з бобовими культурами, що обумовлено додатковими витратами на насіння. В сумішках з бобами кормовими витрати енергії знаходилися в межах 43,0-49,7 ГДж, за сумісного вирощування кукурудзи із соєю затрати енергії на формування одиниці врожаю були нижчими порівняно з кукурудзяно-бобовими і знаходились в межах 42,447,8 ГДж (табл. 5.1, 5.2).

Відмічено, що у середньому за роки досліджень в сумісних посівах ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман з бобами кормовими зі збільшенням норми висіву бобового компонента від 150 до 210 тис.

рослин/га зростав вихід валової та обмінної енергії на 8,3-7,3 %. В сумішках із середньостиглим гібридом Фотон - відповідно на 4,5-4,9 %.

Аналогічні закономірності щодо виходу валової та обмінної енергії із загущенням посівів відмічено й в злаково-соевих сумішках. В сумісних посівах ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман показники зросли на 5,8-5,9 %, в сумішках сої з середньостиглою кукурудзою Фотон на 3,3-4,0 %.

Таблиця 5.1

Енергетична оцінка досліджуваних елементів технології вирощування кукурудзи з кормовими бобами на силос (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./ га	Вихід валової енергії 3 урожаєм. Гдж	Вихід обмінної енергії 3 урожаєм. Гдж	Витрати енергії на вирощування, Гж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Талісман	85+0	137,2	92,25	37,5	3,66	2,46
	85+150	164,1	109,98	43,0	3,81	2,56
	85+180	172,0	113,84	44,3	3,88	2,57
	85+210	177,7	118,01	45,1	3,94	2,62
Фотон	70+0	159,7	108,79	41,1	3,89	2,65
	70+150	199,5	133,27	48,1	4,15	2,77
	70+180	202,9	137,31	48,7	4,16	2,82
	70+210	208,4	139,81	49,7	4,19	2,82

Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) та енергетичний коефіцієнт сумісних посівів кукурудзи із соєю були найвищими і становили відповідно (2,83-3,12) та (4,25-4,68), що зумовлено більшим виходом обмінної та валової енергії й меншими її витратами.

Таблиця 5.2

Енергетична оцінка досліджуваних елементів технології вирощування кукурудзи з соєю на силос (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./ га	Вихід валової енергії з урожаєм, Гдж	Вихід обмінної енергії з урожаєм, Гдж	Втрати енергії на вирощування, Гж/га	Енергетичний коефіцієнт	Коефіцієнт енергетичної ефективності
Талісман	85+0	138,2	93,06	37,5	3,68	2,48
	85+150	180,4	120,16	42,4	4,25	2,83
	85+180	187,4	124,69	43,4	4,31	2,87
	85+210	190,8	127,24	43,9	4,34	2,90
Фотон	70+0	163,1	113,28	41,1	3,97	2,76
	70+150	216,5	143,58	47,3	4,58	3,04
	70+180	220,8	146,94	47,6	4,64	3,09
	70+210	223,6	149,29	47,8	4,68	3,12

Різниця до одновидових посівів кукурудзи становила: коефіцієнта енергетичної ефективності 10-17 %, енергетичного коефіцієнта 15-18 %. Коефіцієнт енергетичної ефективності також залежав від біотипу кукурудзи. Одновидові та сумісні посіви середньостиглого гібриду кукурудзи Фотон забезпечували більшу врожайність силосної маси, енергоємність врожаю, вихід обмінної енергії, енергетичний коефіцієнт та КЕЕ порівняно з варіантами із гібридом Талісман, хоча витрати енергії середньостиглої кукурудзи були вищими. Показники КЕЕ залежно від площі живлення рослин не мали значних відмінностей. У сумішках з

бобами кормовими його рівень коливався в межах 2,56-2,62 (у сумішці з гібридом Талісман), 2,77-2,82 (у сумішці з гібридом Фотон). У сумісних посівах кукурудзи з соєю – відповідно 2,83-2,90 та 3,04-3,12.

Таким чином, за сумісного вирощування різностиглих гібридів кукурудзи із соєю із загушенням посівів бобовим компонентом коефіцієнт енергетичної ефективності зростає. В сумішках з ранньостиглою кукурудзою Талісман його рівень коливався в межах 2,83-2,90 у варіантах із середньостиглим гібридом кукурудзи Фотон – 3,04-3,12.

5.2. Економічна оцінка елементів технології вирощування сумісних посівів кукурудзи з високобілковими культурами

В умовах ринкової економіки рівень цін на сільськогосподарську залежить від економічної ефективності кормовиробництва. Для визначення економічної ефективності елементів технології вирощування сумісних посівів кукурудзи з високобілковими культурами використані методи, запропоновані Р. Іванухом: враховувались виробничі витрати на 1 га, збір продуктивність праці, прибуток, рентабельність виробництва, термін окупності капіталовкладень в енергетичних та вартісних показниках.

Отримані результати досліджень показують, що густота рослин та видовий склад сумісних посівів різностиглих гібридів кукурудзи з бобами кормовими і соєю впливають не лише на зростання рівня врожайності силосної маси сумішок і поліпшення їхньої кормової якості, але й на показники економічної ефективності вирощування.

Зі зростанням врожайності сумісних посівів кукурудзи з бобовими та зі збільшенням виходу кормових одиниць рівень собівартості сумішок поступово знижується. Умовно чистий прибуток та рівень рентабельності, навпаки, у продуктивніших сумішках зростає. В одновидових та сумісних посівах гібриду кукурудзи Фотон з бобами кормовими і соєю прибуток з

одиниці площі та рівень рентабельності вищий порівняно з варіантами з гібридом Талісман. За максимального вмісту бобової культури прибуток досягав 7737 та 8886 грн/га, що на 1912-2041 грн більше, ніж у сумішках із ранньостиглою кукурудзою (табл. 5.3, 5.4).

Економічна ефективність елементів технології вирощування сумішних посівів кукурудзи з кормовими бобами

(у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Вихід кормових одиниць, т/га	Вартість кормів, грн	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість кормових одиниць, грн/т	Рівень рентабельності, %
Талісман	85+0	8,49	8490	4789	3701	564,1	77
	85+150	10,15	10150	5060	5090	498,5	101
	85+180	10,64	10640	5104	5536	479,7	108
	85+210	10,99	10990	5165	5825	470,0	113
Фотон	70+0	9,88	9880	4778	5102	483,6	107
	70+150	12,34	12340	5053	7287	409,5	144
	70+180	12,55	12550	5096	7454	406,1	146
	70+210	12,89	12890	5153	7737	399,8	150

Рівень рентабельності одновидових посівів кукурудзи становив 77-111%. У сумішках з бобами кормовими цей показник зростав до 101-150% залежно від гібриду кукурудзи та норми висіву бобового компонента в сумішці, в кукурудзяно-соевих сумішках відповідно - 128-180%.

Отже, за даними кормової продуктивності сумішних посівів кукурудзи з бобами кормовими і соєю та показників економічної

ефективності збільшення норми висіву бобових культур є економічно вигідним. Необхідно відмітити, що в сумішках середньостиглого гібриду кукурудзи Фотон з бобами кормовими за вмісту бобової культури 150-180 тис. рослин/га рентабельність сумішок була на одному рівні.

Найбільш економічно ефективними виявились сумішки різностиглих гібридів кукурудзи із соєю за сівби бобової культури з нормою 210 тис. рослин/га, які забезпечили умовно чистий прибуток з одного гектара кормової площі - 6845-8886 грн при рівні рентабельності 138-180 %.

Таблиця 5.4

Економічна ефективність елементів технології вирощування сумісних посівів кукурудзи з соєю (у середньому за 2020-2021 рр.)

Гібрид кукурудзи	Густота рослин, тис./га	Вихід кормових одиниць, т/га	Вартість кормів, грн	Виробничі витрати, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Собівартість кормових одиниць, грн/т	Рівень рентабельності, %
Талісман	85+0	8,55	8550	4789	3761	560,1	79
	85+150	11,16	11160	4897	6263	438,8	128
	85+180	11,59	11590	4918	6672	424,3	136
	85+210	11,80	11800	4955	6845	419,9	138
Фотон	70+0	10,09	10090	4778	5312	473,5	111
	70+150	13,39	13390	4879	8511	364,4	174
	70+180	13,66	13660	4900	8760	358,7	179
	70+210	13,83	13830	4944	8886	357,5	180

Економічно найбільш доцільним є вирощування середньостиглого гібрида кукурудзи Фотон із соєю за норми висіву останньої 210 тис. рослин/га, що дозволяє одержати умовно чистий прибуток на рівні, відповідно 8886 грн/га.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі наведено теоретичний аналіз і узагальнення наукових розробок та результатів польових досліджень, на підставі яких запропоновано нове вирішення наукової задачі, яка полягає у встановленні закономірностей росту і розвитку кукурудзи в сумісних посівах із високобілковими культурами, залежно від елементів технології вирощування.

1. Тривалість періоду вегетації одновидових та сумісних посівів кукурудзи з бобовими культурами переважно залежала від погодних умов. Коротшим він був у сумісних посівах кукурудзи з бобами кормовими 94-107 діб, у кукурудзяно-соєвих 96-110 діб. Зі збільшенням частки бобового компонента в сумішках тривалість періоду вегетації подовжувалася до 3 діб.

2. Порівняно з однаковими посівами, висота рослин кукурудзи у сумісних посівах з бобами кормовими була меншою на 4,3-11,8 см, а з соєю на - 3,5-9,9 см. Із збільшенням густоти бобового компонента від 150 до 210 тис. рослин/га інтенсивність лінійного росту кукурудзи знижувалася.

3. Високу врожайність силосної маси формували сумісні посіви середньораннього гібриду кукурудзи Фотон із соєю у варіанті з нормою висіву бобового компонента 210 тис. рослин/га – 54,0 т/га. У сумішках кукурудзи з бобами кормовими приріст врожаю порівняно до одновидових посівів кукурудзи знаходився у межах від 1,3 до 6,9 %. За сумісного вирощування кукурудзи з бобами кормовими і соєю відмічено зменшення частки качанів до листостеблової маси порівняно з одновидовою кукурудзою що компенсувалося наявністю в сумішках бобових компонентів.

4. В одновидових посівах ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман одержали вихід з урожаю 8,49-8,53 т/га кормових одиниць з вмістом 60,9-64,0 г перетравного протеїну в кожній, середньоранньої кукурудзи Фотон відповідно: 9,88 – 10,09 т/га та 51,2–50,7 г.

5. Максимальний вміст кормових одиниць в урожаї отримали за сумісного вирощування середньораннього гібриду кукурудзи Фотон із соєю при вмісті бобового компонента 210 тис. рослин/га (13,83 т/га), перетравного протеїну (1,48 т/га), кормопропротеїнових одиниць (14,3 т/га).

Забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном була найвищою у сумішках ранньостиглого гібриду кукурудзи Талісман з кормовими бобами і соєю за максимальної норми висіву бобової культури 210 тис. рослин/га 102,2 і 118,8 г.

6. За економічною та енергетичною оцінкою, кращим варіантом сумісних посівів був гібрид кукурудзи Фотон із соєю з густотою бобового компонента 210 тис. рослин/га; умовно чистий прибуток в цьому варіанті становив 8886 грн /га з рівнем рентабельності 180%, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 3,12.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБІП України

В умовах Правобережного Лісостепу на чорноземних ґрунтах для підвищення кормової продуктивності сумісних посівів різностиглих гібридів кукурудзи з бобами кормовими і соєю рекомендується:

НУБІП України

- вирощувати сумішки кукурудзи з ранньостиглим гібридом Талісман і середньораним Фотон з високобілковими компонентами бобами кормовими та соєю;

- густота компонентів з ранньостиглим гібридом Талісман кормових

НУБІП України

бобів і соєю має бути відповідно 210 і 180 тис. рослин/га і Фотон – 180 і 150 тис. рослин/га.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агафонов Е. В., Багатов А. А. Применение удобрений под гибриды кукурузы разного срока созревания. Кукуруза и сорго. 2000. № 3. С. 6-7.
2. Андриєнко А. Л. Зміна хімічного складу зерна гібридів кукурудзи в залежності від строків сівби та рівня мінерального живлення в північному Степу України / Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. / Ред. кол. В. Ф. Петриченко (відп. ред.) [та ін.] – Вид. 51. – Вінниця: Тезис, – 2003. С. 94-96.
3. Бабич А. О. Кормові та лікарські рослини в ХХ-ХХІ століттях. К.: Аграрна наука, 1996. 822 с.
4. Бабич А. О. Моторный Д. К. Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства, хранения и использования кормов. К., 1992. 104 с.
5. Барсуков С. С. Питательность кормов из основных частей растений. Кукуруза и сорго. 1990. №4. С. 16-17.
6. Білоус Г. Кукурудза нагороді. Сільський журнал. 1997. №5. С. 15.
7. Бомба М. Я., Бомба М. І. Використаємо кукурудзу сповна. Пропозиція. 2001. № 3. С. 40-43.
8. Верницький М. Вирощуємо кукурудзу, бо розуміємо, що треба чи не вирощуємо, бо немає попиту. Пропозиція. 1999. №1. С. 56-57.
9. Винниченко А. Н. Белки созревающего зерна кукурузы. Днепропетровск: ДГУ, 1992. 200 с.
10. Винниченко А. Н. Физико-химические функции белков созревающего зерна кукурузы с различным генотипом. К.: Наукова думка, 1990. 151 с.
11. Влашук А. М. Урожайність та якість зерна гібридів кукурудзи / А. М. Влашук, О. С. Колпакова // Новітні технології – шлях до сталого розвитку

АПК України: всеукраїн. наук.-практ. конф. : тези доп. – Полтава, 2017. – С. 8-11.

12. Влияние погодных условий, густоты посева и скороспелости на урожайность гибридов кукурузы / Толорая Т. Р., Малаканова В. П., Скарга О. В. [и др.] // Кукуруза и сорго. 2004. №3. С. 4.

13. Гаврилук В. М. Корми у фермерському господарстві / В. М. Гаврилук, А. П. Сергієнко, В. К. Замновий. К.: Аграрна наука, 1995. 58 с.

14. Гаврилук В. Н. Каким быть кукурузному полю. Вісник аграрних наук. – 1995. №11. С. 3-12.

15. Гасан Аль-Офман. Урожайность и качество зерна гибридов кукурузы на южных малогумосных черноземах Лесостепи Украины в зависимости от уровня питания и густоты стояния растений. автореф. дис. на здобуття наук. ст. канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09 «Рослинництво». К., 1990.

21 с.

16. Гібриди і сорти кукурудзи / Уклад.: Є. М. Лебідь, Б. В. Дзюбецький, В. С. Циков та ін. Вінниця, 2000. 19 с.

17. Григорович Б., Рихлівський І. Залежно від густоти посіву (виращування кукурудзи). Тваринництво України. 1992. № 3. С. 24-25.

18. Гулидова В. А., Чеснокова Л. Д. Совершенствование технологии возделывания кукурузы на зерно. Кукуруза и сорго. 1996. №6. С. 4-6.

19. Еколого-біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур / [Паламарчук В. Д., Климчук О. В., Поліщук І. С., та ін.]. – Вінниця:

ФОП Данилюк, 2010. – 636

20. Економіка кормовиробництва / [Саблук П. Т., Перегуда В. Л., Білоусько Ю. К. та інші] ; під ред. В. Л. Перегуди. Київ, 2010. 286 с.

21. Ефективність технології вирощування кукурудзи у північних районах Лисостепу // Вісник аграрних наук. 1997. №11. С. 13-17.

22. Жарикова А. М. Актуальные сообщения о кукурузе / Международный аграрный журнал. 2001. №6. С. 24.

23. Заїка С. П., Перевертун Л. І. Адаптивний потенціал ранньостиглих гібридів кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2001. № 5. С. 66-67.

24. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. К.: Вища школа, 2005. 448 с.

25. Вуза В. С. Кукурудза на зерно. Захист рослин. 1998. № 10. С. 7-10.

26. Івашенко О., Герасименко О. Кукурудза – культура великих можливостей. Пропозиція. 2001. № 4. С. 54-59.

27. Ішнін М. А. Шляхи підвищення продуктивності кукурудзи. Вісник аграрної науки. 1991. №7. С. 17-18.

28. Каменщук Б. Д., Запарнюк В.І., Кифорук В.В. Вплив екологічних умов вирощування Лісостепу України на показник вмісту сирого протеїну у зерні кукурудзи. Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва: IV Всеукраїнська наук.-практ. конф. Молодик учених, 1-4 червня 2010 р. матеріали конференції. Сколе, 2010. С. 270-273.

29. Каменщук Б. Д. Особливості протеїнового потенціалу сучасних гібридів кукурудзи, вирощених у лісостеповій зоні України. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. / Ред. кол. В. Ф. Петриченко (відп. ред.) [та ін.]. Вінниця, 2003. Вип. 51. С. 87-89.

30. Каменщук Б. Д. Особливості формування качанів у різних гібридів кукурудзи при вирощуванні на зерно // Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. Вінниця, 2004. – Вип. 16. – С. 45-48.

31. Кислинский К. Н. Гибриды кукурузы разной спелости при возделывании на силос. Кормопроизводство. 2005. №1. С. 21-24.

32. Кислинский К. Н. Подбор гибридов и продуктивность кукурузы. Зерновое хозяйство. 2005. №3. С. 2-6.

33. Конопля Н. И. Кормовая ценность зерна / Конопля Н. И., Хорошко В. Н. // Кукуруза и сорго. 1993. № 3. С.4-5.

34. Крамарев С. М.и др. Повышение содержания белка в зерне кукурузы путем оптимизации азотного питания растений. Кукуруза и сорго. 2000. № 1. С.13-16.

35. Корми оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія Кулик М. Ф., Кравців Р. Й., Обертах Ю. В., та ін. / За ред. М. Ф. Кулика, Р. Й. Кравціва, Ю. В. Обертюха, В. В. Борщенко. Вінниця: ПП «Тезис», 2003. 334 с.

36. Колпакова О. С. // Стан і перспективи впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: II міжнарод. наук.-практ. конф. Дніпро, 2017. С. 22-24

37. Кукурудза – врожай зростає // Пропозиція. 2003. № 8-9. С. 108-109.

38. Кукурудза: позбудемся збитків! // Пропозиція. 1998. № 12. С. 27-30.

39. Кукурудза: Учебно-практическое руководство по выращиванию кукурузы [Шпаар Д., Дрегер Д., Уиккерт И.] под общ. ред. В. А. Птербакова. Минск. 1999. 192 с.

40. Кукурудза. Технологія вирощування в степовій зоні України: науково-методичні рекомендації // [Нікішенко В.Л., Лавриненко Ю.О., Малярчук М.П. та ін.]. Херсон: 2009. – 32 с

41. Липовий В. Г. Стан та перспективи розвитку / А. О. Бабиш [та ін.] //

Розділ 4. Рослинництво. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Ред. кол.: М. В. Зубець та ін. К. 2004. С. 199-416.

42. Липовий В. Г. Вплив способу сівби, густоти рослин і добрив на ріст і розвиток гібридів кукурудзи різних груп стиглості. збірн. наук. праць ВДАУ. Вінниця, 2000. Вип. 7-й. С. 33-37.

НУБІП України

43. Липовий В. Г. Вплив технологічних прийомів на фотосинтетичну продуктивність посіву гібридів кукурудзи / А.О. Бабиц [та ін.] // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. К., 2001. Вип. 47-й. С. 121-122.

44. Липовий В. Г. Кукурудза різних груп стиглості в силосному конвеєрі центрального Лісостепу України / В. Г. Липовий, П. В. Лехман, Н. В. Розбицька // Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. / Ред. кол. В. Ф. Петриченко (відп. ред.) [та ін.] Вінниця: Діло, 2003. Вип. 50-й. С. 62-65.

45. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.

46. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко, П. В. Івашук, О. В. Корнійчук / За ред. В. В. Лихочвора, В. Ф. Петриченка. – 3-є вид., виправ., допов. – НВФ ”Українські технології”, 2010. – 1088.

47. Лосаціка Т. І. Нарощування виробництва кукурудзи в Україні. Економіка АПК. 2001. №2. С. 109-111.

48. Луканєв И. В. Увеличение производства кукурузы на зерно и повышение ее эффективности в хозяйствах Украины. Кукуруза и сорго. 1999. № 4. С. 7-11.

49. Мазур І. Б. Продуктивність кукурудзи залежно від умов вирощування в західному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.08 «Землеробство». К., 2002. 20 с.

50. Макаров Р. В. Удобрение и продуктивность кукурузы / Р. В. Макаров, В. В. Архипова // Кукуруза и сорго. 1997. №3. С. 5-6.

51. Медведєв Г. А. Кормовая ценность гибридов кукурузы / Г. А. Медведєв, Д. В. Ефанов, С. Д. Шадрин // Кукуруза и сорго. 2001. №6. С. 2-3.

52. Мелихов В. В. Системно-енергетический подход к оценки возделывания кукурузы / В. В. Мелихов, В. В. Коринец, А. А. Коринец // Кукуруза и сорго. 2000. № 3. С. 7-9.

53. Методика проведення дослідів по кормовиробництву: (під ред. А. О. Бабича). Вінниця, 1994. С. 96.

54. Методика биоэнергетической оценки технологий производства сельскохозяйственных культур. М. 1991. Вып. 2. 239 с.

55. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин: [під редакцією А. О. Бабича.]. Вінниця, 1998. 78 с.

56. Методические рекомендации по биоэнергетической оценки гибридов кукурузы. [С. С. Бакай, А. Я. Гетманец, Н. Я. Тетятников та ін.]. М. 1990. 115 с.

57. Мейсеева М. Увагу «Цариці полів». Пропозиція. 2006. № 1. С. 56-58.

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

59. Навка Д. Один качан: кукурудзу справедливо називають чемпіоном зернових і кормових культур. Фермерське господарство. 2002. № 18 (98). С. 14-19.

60. Надточаев Н. Ф., Барсуков С. О. Выращивание кукурузы на силос и зерно. Минск: Урожай, 1994. 60 с.

61. Наукові основи інтенсифікації польового кормовиробництва в Україні / Петриченко В. Ф., Квітко Г. П., Царенко М. К. та ін. За ред. В. Ф. Петриченка, М. К. Царенка. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2008. 240 с.

62. Нечаев В. И., Александров В. А., Экономическая эффективность производства кукурузы на зерно. Кукуруза и сорго. 1999. №3. С. 2-4.

63. Рослинництво: Підручник / [Влох В. Г., Дубокєвєдський С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М.]; За ред. В. Г. Влоха. К. Вища школа, 2005. 382 с.

64. Особливості технологій використання кукурудзи в умовах недостатнього і нестійкого зволоження степової зони України // Пропозиція. 2000. №4. С. 39-41.

65. Пащенко А. А., Нечаев В.И. и [др.] Производство зерна кукурузы в Краснодарском крае. Зерновое хозяйство. 2004. №2. С. 1-4.

66. Пащенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозберігаючі технології вирощування гібридів кукурудзи:[Моногр.]. Д.: АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.

67. Петриченко В. Ф. Актуальні завдання розвитку сучасного кормовиробництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2006. № 12. С. 55-59.

68. Петриченко В. Ф. Наукові основи сталого розвитку кормовиробництва в Україні. Вінниця. 2003. Вип. 50. С. 3-10

69. Скоряк М. Кукурудза на Поділлі. Дім, сад, город. 2004. №10. С. 11-12.

70. Сотченко В. С., Мусорина Л. И. Состояние и перспективы возделывания кукурузы в России. Кукуруза и сорго. 2000. №4. С. 2-4.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України