

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність – 201 «Агрономія»

«Допустити до захисту»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

_____ 2022 р.
« _____ » _____

**Вплив густоти стояння рослин на продуктивність гібридів
кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. Б.
Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти _____ Рускевич О.В.

Керівник дипломної роботи
доцент _____ Мицик О.О.

Консультант:

з економіки
професор _____ Приходько І.П.

з охорони праці, доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2022 р.

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет – агрономічний
Спеціальність – 201 „Агрономія”

«Затверджую»
Зав. кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
професор Ткаліч Ю.І.

«__» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рускевича Олександра Вікторовича

1. Тема роботи: Вплив густоти стояння рослин на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. Б. Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області

2. Термін здачі студентом закінченої роботи: _____

3. Вихідні дані до роботи:

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити): _____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкового креслень)

6. Консультанти по окремих розділах

Розділ	Консультант з:	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання прийнято
1.	Економіки		
2.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		

7. Дата видачі індивідуального завдання: _____

Керівник _____
(підпис)

Завдання прийняти до виконання _____
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Перелік етапів дипломної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1.	Літературний огляд з теми досліджень		
2.	Умови проведення дослідної частини		
3.	Експериментальна частина роботи		
4.	Економічний аналіз дослідження		
5.	Охорони праці і безпеки у надзвичайних ситуаціях		
6.	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву		

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	29
2.1 Об'єкт і предмет досліджень	29
2.2 Умови проведення досліджень	29
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	40
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	58
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	64

РЕФЕРАТ

на дипломну роботу за темою: «Вплив густоти стояння рослин на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «ім. Б. Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області»

Мета досліджень - розробити рекомендації виробництва щодо використання кращого набору гібридів кукурудзи на силос, застосування оптимальної густоти насадження.

Наукова новизна. Вперше в умовах Дніпропетровської області вивчено та виявлено набори гібридів кукурудзи, придатні для обробітку за зерновою технологією; обґрунтовано вимоги до висоти їх рослин та висоті кріплення качанів; встановлена залежність урожайності зеленої маси, сухої речовини та качанів від висоти рослин та висоти кріплення нижнього качана; виявлено оптимальну густоту насадження гібридів для отримання кормової маси у великій кількості та кращої якості.

Об'єкт досліджень: нові гібриди кукурудзи, підбір густоти стояння, продуктивність гібридів кукурудзи на силос, виявити варіювання економічної ефективності.

В дипломній роботі зазначено, що найвищі економічні показники отримали при висіванні гібриду Амарос за густоти стояння рослин 60 тис.шт/га, де рівень рентабельності склав 128,1 %, умовно чистий прибуток – 20912 грн/га.

Дипломна робота включає 68 сторінку комп'ютерного тексту, складається з титульної сторінки, завдання, змісту, реферату, 6 розділів, висновків, пропозицій, містить 19 таблиць, список використаної літератури включає 55 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ГРУНТ, КУКУРУДЗА НА СИЛОС, ГІБРИДИ, ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН, ЯКІСТЬ ВРОЖАЙНІСТЬ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

У збільшенні виробництва тваринницької продукції визначальна роль належить створенню у кожному господарстві міцної кормової бази. Однією з основних кормових культур, рахунок якої вирішується виробництво силосу, є кукурудза.

Потенціал продуктивності сучасних гібридів кукурудзи сягає 80-120 і більше центнерів із гектара. За даними Н.М. Вербицькій (1988) рекордний урожай кукурудзи становив 230 ц зерна з 1 га. Проте рівень практичної реалізації потенціалу змінюється від 8 до 25%.

Поживна цінність кукурудзяного силосу за оцінкою не перевищує 0,22 кормових одиниць.

Обстановка, що склалася, вимагає принципово змінити вимоги до технології обробітку кукурудзи. При цьому виходити з того, що кукурудзяний силос є сумішшю грубого корму і концентратів. Для отримання максимуму користі від згодовування силосу слід домагатися збільшення в ньому частки зерна.

Відомо, що кормові якості кукурудзяного зерна в кукурудзяному силосі мають таку ж цінність за вмістом сухої речовини, як і кукурудза, зібрана на зерно, а потім розмелена і скормлена худобі. Втрати поживних речовин у зерні кукурудзи в процесі бродіння невеликі й рівні зазвичай 5-10% загальних втрат сухої речовини у силосі.

У кукурудзі у процесі дозрівання збільшується вміст поживних речовин. Тому збирати кукурудзу треба в період, коли вона накопичила найбільшу кількість поживних речовин і має кращі поживні властивості. Для отримання хорошого силосу необхідний підбір гібридів, що найбільше відповідають місцевим умовам. При цьому технологія обробітку підібраних гібридів повинна забезпечувати вміст у кормі не менше 0,30-0,45 к.од. Це досягається обробітком кукурудзи за зерновою технологією.

Н.М. Семенова та А.А. Шевців (1989) показали, що зернова технологія дозволяє збільшити збирання сухої речовини кукурудзи до 10 т з 1 га, а поживність силосу покращити до 0,24-0,40 к. од. При зерновій технології зменшується збирання сирової біомаси, але зростає збирання сухої речовини.

Вирощування різних гібридів кукурудзи за зерною технологією в Дніпропетровській області раніше не вивчалось.

У зв'язку з цим, великий науковий та практичний інтерес представляють дослідження реакції різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи на прийоми обробітку, а також обґрунтування деяких параметрів самих гібридів.

Цілі і завдання. У завдання наших досліджень входило:

1. Вивчити деякі біологічні особливості гібридів кукурудзи та підібрати з них найбільш придатні для обробітку за зерною технологією;
2. Виявити оптимальну густоту насадження найкращих гібридів для збільшення збирання сухої речовини та качанів;
3. Дати оцінку показників якості кормової маси гібридів кукурудзи;
5. Дати економічну оцінку кращих гібридів за різних технологічних прийомів обробітку.

Мета досліджень - розробити рекомендації виробництва щодо використання кращого набору гібридів кукурудзи на силос, застосування оптимальної густоти насадження.

Наукова новизна. Вперше в умовах Дніпропетровської області вивчено та виявлено набори гібридів кукурудзи, придатні для обробітку за зерною технологією; обґрунтовано вимоги до висоти їх рослин та висоті кріплення качанів; встановлена залежність урожайності зеленої маси, сухої речовини та качанів від висоти рослин та висоті кріплення нижнього качана; виявлено оптимальну густоту насадження гібридів для отримання кормової маси у великій кількості та кращої якості.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза (*Zea mais* L.) - однорічна рослина, відноситься до сімейства мятликових. Стебло складається з окремих міжвузлів, розділених стебловими вузлами. Кількість вузлів і листя - стійка ознака, що мало змінюється від умов агротехніки (Б.П.Мартинів, І.С.Шатилов, А.С.Семін та ін.). Рослини ранньостиглих гібридів мають 10-12 листків, середньоранніх - 13-14, середньостиглих - 15-16, пізньостиглих - 19-21 листя.

Коренева система мичкувата, сильно розгалужена. Основна маса коренів зосереджена на глибині 30-60 см. Проте, багато дрібних життєдіяльних коренів проникають на глибину до 2-3 м (П.П. Вавілов та ін.). З їх допомогою рослина використовує вологу та поживні речовини з нижчих шарів.

Анатомічна особливість будови кореневої системи кукурудзи – наявність повітряних порожнин, що свідчать про підвищену чутливість коренів до наявності кисню (П.П. Вавілов).

Кукурудза - однодомна, роздільностатева, перехресно-запилна рослина. На одній рослині знаходяться і чоловічі суцвіття - волоті, і жіночі - качан. За сприятливих умов волотко зацвітає через п'ять-сім днів після виходу її з розтруба верхнього листа - на два-три дні раніше від качана. У посушливих умовах розрив між цвітінням волоті та качану збільшується до шести-семи днів і більше (Б.П.Мартинів та ін).

Кукурудза відноситься до порівняно посухостійких культур. Вона економно витрачає ґрунтову вологу: на виробництво 1 кг сухої речовини споживає 250-300 кг води, тоді як яра пшениця -400-450 кг, ячмінь - 280-400 кг води. Сумарне водоспоживання кукурудзяного поля за вегетаційний період 3000–4500 т на 1 га. Рослини кукурудзи протягом вегетації використовують вологу нерівномірно. Як показують дослідження, витрата води у фазі від сходів до п'ятнадцятого листка, до молочної стиглості - 70% та від молочної до повної стиглості - 22%.

Найбільшу потребу у волозі кукурудза відчуває у період за 10 днів до викидання мітлу та у наступні 20 днів. Цей період називають критичним.

Нестача вологи в ґрунті в період максимального водоспоживання, особливо у поєднанні з повітряною посухою, призводить до в'янення рослин, зниження активності фотосинтезу, передчасного підсихання листя, порушення запліднення та формування зерна. Нестача вологи у фазі молочної стиглості часто є причиною передчасного припинення наливу зерна, формування дрібного зерна у верхній частині качана і, отже, зниження врожайності.

Найбільш сприятливою для зростання та розвитку рослин та врожаю зерна є вологість ґрунту 60-70% від повної вологоємності (Г.І.Бельков, Р.Е.Назарова та ін.).

Наявність у кукурудзи тривалого критичного періоду по відношенню до нестачі води вимагає особливо великої уваги до питань накопичення та дбайливого витрачання ґрунтової вологи. При оптимальній густоті стояння рослин повною мірою проявляється корисна продуктивність рослин, краще використовуються запаси вологи з ґрунту, забезпечується висока фотосинтетична діяльність листя.

Кукурудза – теплолюбна рослина. Насіння її починає проростати при температурі ґрунту 10-12°C. За узагальненими даними, насіння більшості гібридів кукурудзи проростає при температурі ґрунту +8 - +10°C .

З підвищенням температури ґрунту енергія проростання насіння збільшується, а міжфазний період посів-сходи – скорочується.

Тривалість періоду посів-схід помітно впливає на схожість насіння: чим довше цей період, тим нижча польова схожість.

Найбільш сприятливі для зростання та розвитку рослин у період сходи-викидання волоті є середньодобові температури +20 - +23°C. Оптимальною температурою для зростання та розвитку у другій половині вегетації (від цвітіння до дозрівання) вважається +22 - +23 °C. При середньодобовій температурі нижче 15° і вище +30°C відносної вологості повітря менше 30% ростові процеси значно придушуються. При температурі 10°C зростання рослин припиняється. Максимальна температура, коли зростання припиняється 45-47°C.

Для гібридів різних груп стиглості необхідна певна сума ефективних температур від сходів до повного дозрівання зерна (табл. 1.1). Кукурудза чутлива до заморозків. Нетривалий заморозок в 2-3 ° С пошкоджує сходи, але у разі збереження точки зростання в нормальному стані кукурудза відростає і дає добрий урожай. Заморозок -2-3 ° С наприкінці вегетації (осінні заморозки) вбиває рослини. Осінні заморозки небезпечні для кукурудзи. При температурі -1° - -2°С листя її відмирає, а при - 3 ° С ушкоджується невизріле зерно і втрачає кормову цінність (К. С. Арнаут, Ю. В. Бабушкін та ін).

Гібриди кукурудзи відрізняються потребою у теплі. Ранньостиглим гібридам потрібно $It = 2000-2100^{\circ}\text{C}$, середньостиглим - $2100-2300^{\circ}\text{C}$, пізньостиглим - $2300-2500^{\circ}\text{C}$ активних температур для проходження періоду до молочно-воскової стиглості.

Кукурудза нерівномірно споживає поживні речовини із ґрунту протягом вегетації.

Таблиця 1.1

Класифікація гібридів кукурудзи за ФАО та кількістю днів
вегетаційного періоду

Група стиглості	Група стиглості по ФАО	Вегетаційний період (сходи-повна стиглість), днів	Сума активних середньодобових температур вище -5°С, °С	Сума ефективних температур вище +10°С за вегетацію, °С
Ранньостиглі	100-200	90-100	2200	800-900
Середньоранні	201-300	105-115	2400	1100
Середньостиглі	301-400	115-120	2600	1170
Середньопізні	401-500	120-130	2800	1210
Пізньостиглі	501-600	130-140	3000	1250-1300

У фазі проростання зерна-формування проростків із ґрунту найбільш швидко поглинається калій, вміст його збільшується у 8-10 разів.

Надходження калію досягає максимуму за 10-12 днів до викидання і потім починає швидко зменшуватися. Незабаром після закінчення цвітіння надходження калію припиняється.

Азот також поглинається рослинами на початку вегетації дуже інтенсивно, а найбільша швидкість настає в період викидання-цвітіння качанів, після чого поглинання починає поступово зменшуватися і припиняється після початку воскової стиглості зерна.

Фосфор поглинається у значно менших кількостях, ніж калій та азот, надходячи у рослини повільніше та рівномірніше до початку цвітіння. Після цього фосфор поглинається вищими темпами до кінця вегетації.

Кукурудза - світлолюбна культура і тому її слід обробляти лише широкорядним способом. Густота стояння рослин визначається науковими установами для зони і безпосередньо встановлюється шляхом польового досліду у господарстві.

Кукурудза росте на різних типах ґрунтів, але найбільші врожаї дає на суглинистих ґрунтах з потужним гумусовим шаром і гарною водоутримуючою здатністю та водопроникністю. Оптимальна реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної.

Накопичення зеленої маси кукурудзи йде найбільш інтенсивно під час листоутворення.

Оптимальні умови для фотосинтезу створюються при температурі повітря 20-24°C, запасах продуктивної вологи 60-70 мм у шарі 0-50 см та середньомуденному приході сонячної радіації понад 25,1 МДж/м . Інтенсивність фотосинтезу досягає за цих умов 100-120 г/м листової поверхні за декаду.

Для отримання високих урожаїв зеленої маси кукурудзи необхідно, щоб рослини в період формування листової поверхні перебували в умовах, близьких до оптимальних (І.Г. Грінгоф).

Кукурудза належить до найдавніших землеробських культур. Дикі родичі її невідомі. Невідомий час введення в культуру. При розкопках в

Мексичі в шарах, що належать до 2500 років до нашої ери, знайдені зерна вже окультурених форм кукурудзи (М.М. Лапін, Н.С. Конюшков, Н.Ф.).

Найімовірнішими центрами походження кукурудзи у Новому Світі вважають Центральну Америку (Гватемала чи Мексика). У Мексиці її обробіток був відомий за 3000 років до нашої ери. На час відкриття Америки (1492 р.) кукурудза широко оброблялася й у Південній, й у Північній Америці.

Наприкінці 15 століття її завезли до Іспанії, потім вона проникла до Італії та Франції. Португальці завезли кукурудзу в Індію, Китай та на острів Яву (1496).

У Росію кукурудза потрапила через Туреччину та Іран у 17 столітті, до Молдови та України - з Румунії та Болгарії наприкінці 17 століття, а до Середньої Азії - з Джунгарії та Кашгарії у 18 столітті (П.І. Підгірний).

Перші ж досліді показали перевагу гібридного насіння. Збільшення зерна склали 2-4 ц з 1 га, скоростиглість підвищилася на 5-6 днів. У дослідях з 1930 широкі дослідження цього прийому забезпечили отримання добавок зерна в 6-13 ц з 1 га (П.І. Підгірний).

Використання гібридного насіння в п'ятдесяті роки в США набуло широкого розмаху (87,1% від 32,3 млн. га), в Україні ним засівався 1 млн. га.

Особливо ефективними виявилися міжлінійні гібриди. Прибавки, порівняно з сортами, становили 30-40% або 7,9-11,7 ц з 1 га. Міжсортіві гібриди виявилися менш продуктивними. Їх збільшення склали 8-15%.

Вітчизняний та зарубіжний досвід свідчить про високу економічну ефективність кормових культур у разі їх згодовування тварин у вигляді силосу. Вигідність використання силос кукурудзи США, за даними проф. Екліза (по В.М. Бейлісу, Г.Н. Любарському, 1966), полягає у зниженні втрат урожаю. При збиранні кукурудзи на зерно в полі залишається 30-45% продукції (у перерахунку на поживність), а при збиранні на силос втрачається не більше 8%.

Спосіб збереження зелених кормів у повітронепроникних приміщеннях був відомий ще Римської імперії. Масове силосування кормів в Англії,

Франції, Угорщини, Німеччині, Швеції, Норвегії стали застосовувати у 80-ті роки ХІХ століття, використовуючи для цього дикорослі трави, кормову капусту та злаково-бобові суміші.

Але найбільшого поширення цей спосіб отримав з появою в посівба кукурудзи.

Перші дослід з кукурудзою в Росії, використання її на силосні цілі, мабуть, слід зарахувати на другу половину 19 століття. У цей час вже було відзначено її високу цінність як кормової культури.

У «Землеробській газеті» № 1 за 1888 Д.М. Бодиско, описуючи досвід обробітку кукурудзи в Єлецькому повіті Орловської губернії, наводить такі відомості. Посів кукурудзи проводився вручну під соху, як картоплі. Сіяли 12 травня, під час догляду зробили дві ручні прополки. Скошували її косою, а худобі згодовували на стійлі.

Результат був досить помітним. Щоденний вихід масла від 30 корів збільшився з 7 до 15 фунтів. Один пуд зеленої маси кукурудзи коштував 7,5 копійок.

Ось що пише автор: «Годування худоби влітку зеленою кукурудзою навело мене на думку, що ця рослина допоможе російським господарям зробити перехід від пасовищної системи годівлі худоби до стійлового способу». 10 вересня кукурудзу зібрали та заклали силос. Подрібнювали її також вручну.

Наприкінці жовтня силос відкрили та почали годувати корів. І далі: «Чудово, що за квашеної кукурудзи (так називали силос) решта гумінного корму, вівсяна солома та інше поїдаються худобою з значно більшим задоволенням».

Коли скінчилася кукурудза і замість неї стали давати 10 фунтів конюшинного сіна, корови стали їсти решту кормів неохоче.

«... Я поясню це тим, що квашений корм, володіючи цілком особливим смаком і вологістю, є контрастом із сухим гумовим кормом, причому останній, не приїдаючись, краще сприймається організмом тварин».

На закінчення автор пише: «Не можу ще ствердно сказати, яке майбутнє в російському сільському господарстві має бути кукурудза, але думаю, що в дуже швидкому часі розведення цієї корисної рослини досягне дуже великих розмірів і сильно відгукнеться у поліпшенні нашого, що ще й досі перебуває у дитинстві, скотарства». Автор виявився дуже прозорливим.

Відомо, що до 1917 року посіви кукурудзи країни займали близько 1,4 млн. га. Найбільшого поширення до 1935 року вона отримала в Україні, Північному Кавказі, Закавказзі, на Нижній Волзі, де зосередилося до 90% її посівів.

Північною межею можливого обробітку кукурудзи на зерно вважалася лінія: Житомир – Київ – Воронеж – Саратов – Балашов – Самара – Бугуруслан – Оренбург, хоча досліді свідчили про її визрівання і в Татарстані. На північ від цього кордону вважалось, що кукурудза може оброблятися на зелений корм, сіно і силос.

Багато авторів вважали, що виробництво кукурудзи неможливе, якщо опадів випадає менше 600 мм на рік, температура повітря в літній період буває вище 30°C відносною вологістю повітря нижче 30%.

І, тим щонайменше, у дослідях Бузулуцького дослідного поля С.С. Бажановим вказується врожайність зерна кукурудзи (1926-1929 рр.) від 8,5 до 28,9 ц з одного га (А.Г.Крючков, С.Я. Кушнір).

Дослідження А.Ф. Рыжова показали, що атмосферна посуха не надає вирішального впливу продуктивність кукурудзи.

При накопиченні до сівби достатнього запасу води у ґрунті та збереженні її шляхом доброго догляду за посівами кукурудзи у посушливих умовах 1951-1952 рр. (відносна вологість повітря у червні, липні, серпні протягом 45-61 дня від 13 до 20% і $t = 34-36^{\circ}\text{C}$, опадів 40-50 мм), було зібрано по 30-31 ц зерна з 1 га.

Різке розширення посівів кукурудзи нашій країні розпочалося з ініціативи Н.С. Хрущова 1953 року.

У 1989-1991 роках. у світі на зерно забиралося 13153 тис. гектарів у кукурудзі. Урожайність становила 36,7 ц з 1 га, 1996 року - 140106 тис. га, врожайність - 41,17 ц з 1 га, у Канаді - 1057 тис. га, 1080 тис. га, 65,74 ц з 1 га, ,59 ц з 1 га, у США - 27054 тис. га, 29602 тис. га, 71,84 та 79,75 ц з 1 га, у Росії - (1986-1990 рр.) - 1424 тис. га, 800 тис. га га. Урожайність - 26,8 та 13,75 тис. га (Романенко Г.А. та ін., 1999).

Кукурудза на силос, зелений корм та сінаж у період 1970-1990 років. займала понад 10 млн. гектарів, потім почалося послідовне скорочення її посівів.

У системі заходів щодо отримання високих урожаїв кукурудзи однією з провідних умов є густина насадження рослин. Численні дослідження показують, що залежно від ґрунтово-кліматичних умов та морфобіологічних особливостей гібридів, що обробляються, оптимальна густина рослин значно варіює.

У посушливій зоні України на момент збирання рекомендується мати на 1 га 20-30 тис. рослин, у зоні достатнього зволоження - 30-40 тис. га. У Дніпропетровській області до цього терміну густина посіву має становити 50 тис. рослин на 1 га.

За природними зонами густина рослин кукурудзи на момент збирання також має бути різною. На практиці у північній зоні вона варіює від 50 до 55 тис., а у східній – від 40 до 45 тис. рослин на гектар.

Вважається, що загушення рослин понад 70 тис штук на 1 га різко знижує врожайність зерна.

Відомо, що індивідуальна продуктивність гібридів кукурудзи різної скоростиглості неоднакова: чим швидше гібрид, тим вона нижча. Разом з тим, урожай кукурудзи залежить не тільки від індивідуальної продуктивності, а й кількості їх на одиниці площі. Крім того, якість отриманого врожаю кукурудзи визначається і кількістю качанів, що містяться в урожаї.

Максимальною і кращою якістю він буває при оптимальному поєднанні скоростиглості гібридів із густиною насадження рослин кукурудзи.

К.А. Тимирязев зазначав, що «... тільки вивчивши закони життя, тільки помітивши і випитавши в самої рослини, якими шляхами воно досягло своїх цілей, ми можемо направити його діяльність до своєї вигоди, змусивши його давати якомога більше продуктів, можливо, кращої якості».

В.І. Еделинтейн писав, що «серед питань сьогодні важко знайти більш благородну тему для дослідження, ніж вивчення площі харчування для різних сортів і порід городніх рослин, так як цим шляхом дається в руки можливість, часто без витрати коштів, підняти урожайність на 30-40%».

Незважаючи на те, що ці положення не є новими, вони не втратили актуальності і в даний час. Знання біологічних особливостей кукурудзи дозволяє більш повно пристосувати та задовольнити її вимоги у кожній ґрунтовокліматичній зоні.

Перші дослідження з вивчення густоти рослин на продуктивність кукурудзи Росії були проведені Н.М. Тулайковим, Д.С. Філевим та ін, у різних ґрунтовокліматичних зонах, при різній агротехніці та рівнях родючості ґрунту. Вони відзначали, що для пізньостиглих сортів густота рослин на одиницю площі має бути меншою, а для скоростиглих - більшою. Н.М. Тулайков для Саратовської та Самарської губерній рекомендував як найкращий спосіб посіву кукурудзи широкорядний з міжряддями 54-90 см, а на зелений корм сіяти густіше, ніж на зерно.

За останні роки багатьма дослідниками проведена велика робота з вивчення густоти посіву і є багато даних, які вказують на необхідність ретельної диференціації густоти посіву у зв'язку з ґрунтом, кліматичними умовами, біологічними особливостями сортів та гібридів, а також від призначення одержаного врожаю. Причому в різні роки з різко різними погодними умовами кращі результати виходять при різних способах і нормах посіву.

Густота рослин визначається призначенням посівів та фазою, в якій забираються рослини. Так, для вирощування кукурудзи на зерно, для

отримання качанів створюють меншу густоту. При вирощуванні кукурудзи на силос та зелений корм густота збільшується.

При виборі оптимальної густоти стояння необхідно враховувати умови забезпечення рослин вологою та поживними речовинами. Роботами І.І. Сінягіна, В.І. Бондаренко виявлено, що при повному забезпеченні рослин вологою та поживними речовинами густоту рослин доцільно збільшувати, при недостатній вологозабезпеченості та низькій родючості – зменшувати.

В скоростиглих і пізньостиглих гібридів густота 100 тис. рослин на 1 га близька до оптимальної. При такій густоті отримано найвищий урожай зеленої маси та сухої органічної речовини, а також збирання протеїну та кормових одиниць.

На необхідність диференційованого підходу при виборі густоти стояння рослин залежно від скоростиглості гібриду вказували багато дослідників (І. І. Сінягін; Н. І. Логачов). Автори вважають, що скоростиглі сорти та гібриди треба сіяти густіше, ніж пізньостиглі.

Густота насадження досить чітко відбивається лише на рівні врожайності кукурудзи. Про це свідчать матеріали різних дослідників.

Перші дослідження з агротехніки кукурудзи відносяться до початку століття. Професор С.С. Бажанов на Бузулуцькому дослідному полі висівав по 32 кг на 1 гектар кукурудзи Спасівською рядами з відстанню 50 см ряд від ряду. Кукурудзу під час сходів проріджували до 15-20 див рослину від рослини, залишаючи, в такий спосіб, площа харчування 50 x 50 див, що відповідало 40 тис. рослин на 1 гектар. Рівень урожайності сухого зерна кукурудза з 1 га сягав 9,2-11,5 центнера.

Досліди Н.М. Тулайкова дозволили йому рекомендувати як найкращий спосіб посіву кукурудзи широкорядний з міжряддями в 54-90 см і на зелений корм у Саратовській та Самарській губерніях сіяти гущі, ніж на зерно.

У дослідях Оренбурзького СХІ (1956-1958 рр., А.Ф. Рыжов) показано, що найбільшу врожайність зерна (37,5 ц з 1 га) забезпечує квадратногніздовий спосіб сівби з однією рослиною в гнізді 60 x 60 см (27,8 тис.) - рослин на 1 га).

Цей спосіб сівби з двома рослинами в гнізді (55,6 тис. рослин на 1 га) і 70 x 70 см (40,8 тис. рослин на 1 га) з двома рослинами в гнізді дали рівні результати (по 358-353 ц з 1 га). Так само виявився і спосіб посіву 90 x 90 см із двома рослинами в гнізді (26,6 тис. рослин на 1 га).

Широкорядні способи сівби (90 x 45 см, 24,7 тис. рослин на 1 га) дали на 5,3-7,3 ц з 1 га (14,2-19,5%) зерна менше.

У дослідах ВНІМС було встановлено, що для отримання підвищених урожаїв зеленої маси допустима вища густина посіву.

При квадратно-гніздових посівах 70 x 70 см тут було отримано 84 ц з 1 га зеленої маси, 60 x 60 см – 101 ц та 45 x 45 см – 108 ц з 1 га. Ці площі харчування відповідали 20,4 тис. рослин на 1 га, 27,8 тис. та 49,4 тис. рослин на 1 га.

Таким чином, для отримання вищої врожайності зерна за літературними даними слід створювати меншу густоту насадження, а зеленої маси – більшу.

У дослідах Сюсюра Л.М. (Гарін К.С., за Е.Г. Петровим) врожайність ранньостиглого гібрида Буковинський 2 послідовно зростала зі збільшенням густоти насадження від 40,8 до 61,3 та до 81,6 тис. рослин на 1 га. Найбільший урожай середньостиглого гібриду ВІР-42 отримано при густоті насадження 61,3 тис. рослин на 1 га.

За даними В.І. Козеева, в умовах без зрошення на Безенчукській дослідній станції найкращою густиною стояння кукурудзи є 40 тис. рослин на 1 гектарі.

Дослідження В.Ф. Анікович показали, що кукурудза забезпечує найбільшу врожайність при розміщенні 70 см x 70 см із 2-3 рослинами в гнізді, тобто при 40,8-50 тис. рослин на 1 га.

Урожайність сирої маси склала 272 ц з 1 га, у тому числі качан молочно-воскової стиглості 95 ц з га (34,9%). Але частка качанів у загальній масі кукурудзи, що збирається на силос, може бути доведена до 46,3% (106 ц з 1 га) при врожайності в 229 ц з 1 га сирої маси при сівбі за схемою 50 см x 50 см при одній рослині в гнізді, тобто при 40 тис. рослин на 1 га.

При пунктирних посівах (І.П. Іоаніді, Р.Е. Назарова) на фонах підвищеної родючості з внесенням органічних та мінеральних добрив кількість рослин кукурудзи може бути підвищена до 70-75 тис. рослин на 1 га.

Відомо, що індивідуальна продуктивність гібридів кукурудзи різної скоростиглості неоднакова. Швидкозрілі гібриди відрізняються меншою продуктивністю. Але оскільки врожайність залежить не тільки від продуктивності гібридів, а й густоти їх насадження на одиниці площі, то рівень урожайності може регулюватися і за допомогою підбору оптимальної густоти посіву для того чи іншого гібриду.

На необхідність диференційованого підходу до вибору густоти насадження у зв'язку зі скоростиглістю гібридів вказував академік І. І. Синягін. Він вважав, що скоростиглі гібриди потрібно сіяти густіше, а пізньостиглі - рідше. Про це писав В.І. Балюра.

Крім того, на думку І. І. Синягіна, при виборі оптимальної густоти насадження необхідно враховувати забезпеченість рослин вологою та поживними речовинами. При забезпеченості ними доцільно збільшення густоти насадження, а при недостатній - зменшення.

Г.П. Устенко, Г.Ф. Гайдуков максимальний урожай отримали на богарі при густоті стояння рослин на 31,6 тис. рослин на 1 га, а при зрошенні - 1,2-71,4 тис. рослин .

Відомі також численні висновки дослідників щодо необхідності диференціації густоти насадження у зв'язку із природно-кліматичними умовами, біологічними особливостями сортів та гібридів, а також призначення врожаю продукції.

За даними Спрэга, середня густина стояння рослин кукурудзи на 1 га у Південній Африці становить 17,5-20 тис., у кукурудзяному поясі США – 30-40 тис., у Західній Європі – 50-70 тис. штук (за Образцова А.С.).

У дослідях В.І. Балюри врожайність скоростиглого сорту була найвищою при 80 тис. рослин на 1 га або на 10 ц з 1 га вище, ніж пізньостиглих: сорти і гібриди, вирощених при густоті в 40,8 тис. рослин на 1 га.

У разі Краснодарського краю середньостиглий гібрид найпродуктивніший при густоті 70-85 тис. рослин (Г.Е. Голик та інших).

Урожай будь-якої культури залежить від того, скільки нормально розвинених рослин буде вирощено на одиниці площі.

Тому з давніх-давен і в даний час дослідники приділяли і приділяють велику увагу кількісному і просторовому розміщенню рослин на площі.

При правильному вирішенні цього питання найповніше використовується сонячна енергія, поживні речовини, ґрунтова та атмосферна волога.

Густота посіву надає певний вплив на якість кормової маси. Відомо, що на широкорядних посівах стебла кукурудзи бувають товсті, грубі, а якість корму гірша, ніж на суцільних загущених посівах, де стебла тонші і ніжніші. Але в широкорядних розріджених посівах більше розвинена маса листя, яка сприятливо позначається поліпшенні якості кормової маси.

Досліди з густотою насадження кукурудзи ВІР-42 у навчально-дослідному господарстві показали, що при пунктирному посіві (31,7; 40,8; 57,1; 71,4 і 95,2 тис. рослин на 1 га) найкращим варіантом для отримання надземної маси є 71,4 тис. рослин на 1 га (40,6 т з 1 га, в т.ч. качан 10,4 т з 1 га) на фоні добрив (25 т на 1 га гною + суперфосфат), а без добрив 51-57,1 тис. рослин на 1 га (28,1-29,2 т маси з 1 га, зокрема. качан 6,8-6,4 т з 1 га).

У дослідах із найбільш скоростиглим гібридом Буковинська 2 в середньому при пунктирному посіві (90 x 36 см) із густотою насадження 30,8 тис. рослин на 1 га було отримано 24,7 т із 1 га сирової надземної маси з качанами у молочно-восковій стиглості, в т.ч. 7,6 т качанів, а при 50,5 тис. рослин на 1 га (90 x 22 см) - 35,0 т, в т.ч. качанів - 9,6 т.

І.П. Іоаніді дійшов висновку, що є максимум врожайності кукурудзи. Він виявляється при площі харчування, коли середня вага рослини починає падати інтенсивніше, ніж зростає кількість рослин на одиниці площі. При обробітку кукурудзи на зерно збільшення кількості рослин на одиниці площі призводить до слабого розвитку качанів. При квадратно-гніздовому посіві максимальний

урожай їм було досягнуто при 51 тис. рослин на 1 га, а при пунктирному потенціалі рослин не розкривався повністю ще й при 71 тис. рослин на 1 га. Маса одного качана у всіх різних за дозріванням гібридів (середньостиглий, середньопізній і пізньостиглий) зі збільшенням густоти рослин зменшується.

У дослідах без зрошення врожайність повітряно-сухої речовини найбільшою була у Безенчукської гібридної при 83,3 тис. рослин, а у Осетинської білої зубоподібної - при 61,2 тис. штук на 1 га.

Якість одержуваної продукції визначається кількістю качанів, які у врожаї. Максимальним урожаєм та кращою якістю відрізняються гібриди при оптимальному поєднанні скоростиглості гібриду з густотою його насадження на одиниці площі.

Дослідженнями відділу землеробства за (Анікович В.Ф.) встановлено, що найбільшу врожайність зеленої маси кукурудзи формує ВІР-42 при розміщенні 70 x 70 см з 2-3 рослинами в гнізді (272 ц з 1 га, т.ч. качан молочно воскової стиглості - 86 ц з 1 га або 33,6%). Це покращує поживну цінність корму. Густота сівби на 1 га дорівнює 40-50 тис. штук.

За даними І.П. Іоаніді, Р.Е. Назарової), при внесенні органічних та мінеральних добрив кількість рослин у пунктирних посівах може бути збільшено до 70-75 тис. штук на 1 га.

У 1972-1974 роках. на гібриді ВІР-42 вивчали 4 густоти стояння рослин: 45, 60, 75 та 90 тис. нгг. на 1 га. Вага окремої рослини знижувалась у міру збільшення густоти від 45 до 75 тис. рослин на 108-73 р. По довжині та вазі качанів при однаковій кількості рідкі посіви мали перевагу. Найбільший урожай маси отримано при 75 тис. рослин на 1 га, посушливий рік при 60 тис. рослин (Назарова Р.Є.).

Фірма «Піонер» (Австрія, 1986 р.) рекомендує висівати свої гібриди (№ 3995 та ін.) у сухих областях (менше 600 мм опадів) нормою висіву – 76-88 тис. штук насіння на 1 га з міжряддям 70 см та відстанню в 19-16 см у рядку.

По А.С. Образову при обробітку кукурудзи на зерно необхідно, щоб вона досягла повної стиглості (вологість качанів нижче 35%) до настання стійких

осінніх заморозків. У сортів та гібридів силосної кукурудзи, хоча б за тиждень до перших заморозків, має настати молочно-воскова стиглість.

Кукурудза належить до вибагливих до харчування культур. На утворення однієї тони зерна та відповідної кількості листостеблової маси кукурудза поглинає з ґрунтового розчину 26-30 кг азоту, 11-12 кг фосфору та 24-25 кг калію. На середніх за родючістю ґрунтах половину споживаного азоту рослини використовують із ґрунтових запасів, решту - завдяки внесенню органічних та мінеральних добрив (С.А. Арнаут, Ю.В. Бабушкін та ін.).

При рівні врожайності 60-80 ц з 1 га високопродуктивні гібриди в Молдові, наприклад, споживають приблизно 170-190 кг азоту, 60-80 кг фосфору та 180-200 кг калію.

Кукурудза, розвиваючи потужну кореневу систему, активно використовує поживні речовини з великого об'єму ґрунту, проте вона дуже чуйна на додатково внесені харчування у вигляді органіки та мінеральних добрив.

Нестача живлення не тільки знижує її врожай, але й затримує її розвиток на 10 днів і більше, що необхідно враховувати у районах із коротким вегетаційним періодом.

Критичними періодами кукурудзи стосовно живлення є фази: 2-3 листя, коли відбувається диференціація зародкового стебла; 6-7 листя, коли визначається розмір качана, а, отже, і величина врожаю; час за 10 днів до викидання мітелок і через 20 днів після цвітіння, коли рослини кукурудзи накопичують до 75% усієї органічної речовини.

Високоєфективне використання добрив забезпечується запровадженням у кожному господарстві науково-обґрунтованої системи їх застосування. У цьому слід враховувати вплив основних елементів харчування формування врожаю.

Азот регулює зростання вегетативної маси, визначає рівень урожайності, підвищує вміст протеїну. При нестачі азоту молоді рослини

низкорослі, листя мають блідо-зелене і жовтувато-зелене забарвлення. Критичний період у споживанні азоту - цвітіння та утворення насіння.

У першій фазі розвитку рослина кукурудзи засвоює трохи азоту, а якщо ґрунт холодний, то стримується засвоєння і цієї невеликої кількості. Рядкове внесення азоту безпосередньо до коріння молодих рослин забезпечує постачання достатньою мірою. Потім азот йде на розвиток вегетативної маси, пік споживання припадає на час за три тижні до цвітіння, нестача води в цей період ускладнює засвоєння азоту.

При визріванні важливе постійне, хоч і менше постачання азотом для утворення зерна. Нестача водопостачання в цей період негативно позначається на засвоюваності азоту та спричиняє зниження врожайності.

Фосфор сприяє рівномірному появі сходів, активізує зростання кореневої системи, прискорює дозрівання кукурудзи. При нестачі цього елемента зростання рослин затримується, листя набуває інтенсивного фіолетового забарвлення, фази розвитку запізнюються, качани утворюються потворної форми. Рослини кукурудзи відчувають гостру потребу у фосфорі у ранні фази розвитку. Недолік фосфорного харчування у період неможливо компенсувати його внесенням у пізніші фази розвитку.

Фосфор засвоюється рослинами кукурудзи безперервно протягом усієї вегетації, навесні за прохолодної погоди і через нерозвинену кореневу систему вони можуть відчувати нестачу фосфору.

Фосфорні добрива доцільно вносити перед посівом та в період цвітіння кукурудзи.

Калій кукурудза засвоює дуже швидко. На ранніх етапах їй потрібний підвищений вміст калію.

Калій позитивно впливає на посухостійкість та стійкість до різних захворювань. При його нестачі рослини уповільнюють ріст. Качани утворюються щуплими, рослини вилягають.

Калій підвищує стійкість рослин до вилягання та грибних захворювань та сприяє накопиченню в органах плодоношення вуглеводів та нормальному розвитку зерна.

За даними НДІ Австрії, винос на 1 т урожаю надземної маси у кукурудзи становить N - 25-30 кг, P₂O₅ - 10-15 кг, K₂O - 25-30 кг. При врожайності в 70 т з 1 га рекомендується вносити 175-210 кг/га азоту, 70-105 кг фосфору та 175-245 кг/га калію.

Калій рівномірно розподіляється органів рослин. У зерно надходить його невелика частина. Проблем із засвоєнням калію зазвичай немає протягом вегетації.

Щодо кислотності ґрунтів, то оптимальна рН для кукурудзи в діапазоні від 6 до 7.

Ці дані свідчать про різну чуйність гібридів кукурудзи на дози мінерального харчування при вирощуванні її на зерно.

В умовах степових зон з більш коротким вегетаційним періодом значно більший інтерес представляють дані у впливі добрив на отримання загальної маси кукурудзи, збирання її сухої речовини та качанів (молочно-воскової та воскової стиглості).

Якщо азот вноситься навесні як підживлення при міжрядних обробках у тій же дозі, його ефективність зростає. Вищі дози мінеральних добрив дають незначне збільшення врожаю, а посушливі роки проявляється негативний ефект.

Більшість господарств області не вносить цієї кількості добрив під основну обробку з осені.

Весняне їх використання під культивуацію або локально на глибину 10-12 см часто виявляється неефективним, так як у період вегетації кукурудзи при нестійкому зволоженні верхній шар ґрунту (10 см і глибше) часто буває висушеним, вологість нерідко опускається нижче коефіцієнта в'янення.

Рекомендовані наукою усереднені дози добрив, порушення технологічних вимог їх використання у виробництві призвели лише до

надмірного збагачення ґрунтів фосфором і калієм, нітратного перенасичення ґрунтів, забруднення вододжерел і продукції землеробства (Ладонін, Захаров).

Класифікація ґрунтів із забезпеченості фосфором у багатьох країнах і регіонах дуже умовна і в міру накопичення нових дослідних даних вона періодично має уточнюватися. Вирішальне значення при цьому має встановлення лімітів оптимальної забезпеченості ґрунтів, які зазвичай визначаються на основі зміни ефективності доз фосфорних добрив залежно від вмісту фосфору в ґрунті (Касицький).

Ґрунт ділянки – чорнозем звичайний важкосуглинистий карбонатний середньопотужний. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту -4,5%.

Вміст рухомого фосфору в ґрунтовому шарі 0-40 см, за Б.П. Мачигіном, перед посівом за існуючою класифікацією в 1988 році було дуже низьким - 14 мг на 1 кг, у 1989 та 1990 році - низьким - 25,0 та 28, 0 мг на 1 кг ґрунту відповідно.

Локальне внесення фосфорних добрив у роки досліджень навесні перед посівом призводило до зниження врожайності зерна, тобто. давало «зворотний» ефект. Витрачені кошти на поліпшення фосфорного харчування не окупали себе.

Спостерігалася загальна тенденція: підвищення дози фосфору в добривах знижувалася врожайність кукурудзи.

Для кукурудзи, за літературними даними, «критичне» співвідношення азоту до фосфору в зеленій масі перебуває в інтервалі 2,2-3,4, коли ефективність фосфорних добрив наближається до нуля. Оптимальним вважається співвідношення азоту до фосфору до основної та побічної продукції в межах 3,4-5-5,4.

Дані А. А. Неверова підтверджують цей висновок. Співвідношення між азотом і фосфором у надземній масі кукурудзи в період цвітіння дорівнювали: 2,1-2,9 у 1991 році, 20-3,1 у 1992 році на варіантах, удобрених фосфором.

Там, де фосфорні добрива не застосовувалися, співвідношення між азотом та фосфором у рослинах було на рівні 3,5-4,2.

Очевидно, що при достатньому для кукурудзи вміст рухомих фосфатів у чорноземі, застосування фосфорних добрив порушувало оптимальне співвідношення нітратів і фосфору в орному шарі ґрунту, а наслідком його стало надмірне накопичення фосфору в рослинах і зниження врожайності зерно.

Про значення правильного співвідношення доз азоту, фосфору і калію в добривах можна судити за результатами дослідів Ю.К. Кудріна та Н.А. Чернявської на звичайному чорноземі у Дніпропетровській області (зона недостатнього зволоження). Ґрунт ділянки, на якій проводили дослід, містив досить велику кількість засвоюваного фосфору і недостатнє калію.

Внесення у умовах одного фосфору як дало позитивного результату, а й призвело до різкого зниження врожаю зерна. Відносний вміст фосфору в тканинах рослин у своїй збільшився на 60%.

Якщо таку ж високу дозу фосфору вносили на тлі азоту та калію (варіант N45P65K65), урожайність зерна все одно знижувалася на 5,1 ц з 1 га. І тільки у випадку, коли фосфор зовсім не вносили (варіант N65K65) або доза фосфору набагато знижувалася (N40P20K20), добрива давали позитивний ефект. Врожайність зерна збільшувалася на 4-4,5 ц з 1 га.

Характерно, що відносний вміст фосфору в рослинах при цьому знижувалося, калію - збільшувалося, співвідношення між азотом, фосфором і калієм наближалося до нормального.

Подібні результати 1991-1992 роки отримані А.А.Неверовим.

Очевидно, що збільшення співвідношення нітратного азоту до фосфору у ґрунті в період цвітіння у 1991 році від 0,33 до 0,52 та у 1992 році від 0,26 до 0,47 сприяло зростанню врожайності зерна кукурудзи.

Збільшення дози фосфору у добривах погіршувало азотне харчування рослин, що призводило до зниження врожайності зерна кукурудзи.

Збільшення дози фосфору у добривах погіршувало азотне харчування рослин, що призводило до зниження врожайності зерна кукурудзи. У варіанті (N30P40K40) отримано 28,6 ц з 1 га або на 1,8 ц з 1 га менше контролю.

Зниження дози фосфору (варіант N30P16K40) збільшило врожайність до 30 ц з 1 га. Внесення невеликої дози фосфору без азотно-калійних добрив різко знизило врожайність 1991 року (на 4,9 ц з першого га). У 1992 року за умов кращого зволоження у випадках (N30P30K.20 і N30) отримані рівні за величиною врожаїв зерна (по 56,1 ц з 1 га). У цьому азотне харчування обох випадках було ідентичним.

Це пояснюється тим, що у варіанті (N30P30K20) перед внесенням добривом ґрунтові запаси нітратного азоту були найкращими з усіх варіантів і становили у фазу 9-ти листя 9,8 мг на 1 кг ґрунту, а у варіанті N30 - 6,9 мг на 1 кг. Ефективність від одних азотних добрив була вищою. Також як і в 1991 невисока доза фосфору P100 без азоту і калію знизила врожайність на 2,4 ц з 1 га в порівнянні з контролем.

Отже, для того, щоб розрахувати норму мінерального добрива на запланований урожай, необхідно строго враховувати вміст рухливих форм поживних речовин у ґрунті, їх співвідношення, знати їх критичні та оптимальні значення з урахуванням біологічних вимог культури та особливостей ґрунту.

Оскільки граничні величини оптимального вмісту рухомого фосфору в ґрунті залежать від рівня одержуваного врожаю, повинні бути обрані значення, які відповідають певній запланованій продуктивності сільськогосподарських культур. Сам рівень урожайності пов'язаний із багатьма факторами, частина з яких, що піддається впливу, при цілеспрямованому визначенні оптимального фосфатного рівня у ґрунті має бути оптимізована (Касицький).

Най і ін. вважають, що верхньою межею оптимального вмісту фосфору для вирощування врожаїв зерна кукурудзи близько 100 ц з 1га становить близько 4 мг P₂O₅ на 100 г ґрунту (за Мачигін).

Як вважають Зверева, Лапа та ін., коефіцієнти використання рослинами поживних елементів у ґрунті зменшуються у міру збільшення їх запасів.

У дослідженнях Е.А. Зверевой встановлено, що найвищий коефіцієнт використання рухомого фосфору з ґрунту по всіх культурах спостерігається при низькому його вмісті у ґрунті. При врожаї зерна в 95 ц з 1 га та вміст рухомого фосфору в ґрунті в діапазоні від 25 до 65 мг в 1 кг ґрунту коефіцієнти використання його знаходяться в межах 69-26%.

Щоб вирішити, чи треба застосовувати фосфорні добрива, необхідно знати ще два показники: вміст нітратів у ґрунті та співвідношення між нітратним азотом та фосфатами.

Останній показник дуже важливий, оскільки при дисбалансі цього співвідношення, тобто менше 0,5, застосування фосфорних добрив під кукурудзу буде неефективним.

Оптимальний фосфатний рівень ґрунту для кукурудзи при вирощуванні на зерно в незрошуваних умовах повинен бути визначений за рівнем можливого врожаю зерна з урахуванням погодних факторів, що обмежують цей урожай.

Таким чином, з цього короткого огляду можна зробити висновок, що добриво сприяє підвищенню зборів кукурудзи з 1 га не тільки у вигляді зерна, а й у вигляді зеленої маси, сухої речовини і качанів. Кукурудза здатна споживати високу кількість поживних речовин, але підвищені дози не завжди дають кращий результат, він може бути і негативним.

Серед прийомів внесення добрив також важко віддати перевагу, а питання про роль окремих елементів живлення не до кінця зрозумілий. Дози застосування неоднозначні, що, мабуть, пов'язане з особливостями ґрунтів та клімату. Важливе й питання ставлення азоту до фосфору.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Цілі і завдання. У завдання наших досліджень входило:

1. Вивчити деякі біологічні особливості гібридів кукурудзи та підібрати з них найбільш придатні для обробітку за зерновою технології;
2. Виявити оптимальну густоту насадження найкращих гібридів для збільшення збирання сухої речовини та качанів;
3. Дати оцінку показників якості кормової маси гібридів кукурудзи;
5. Дати економічну оцінку кращих гібридів за різних технологічних прийомів обробітку.

Мета досліджень - розробити рекомендації виробництва щодо використання кращого набору гібридів кукурудзи на силос, застосування оптимальної густоти насадження.

Наукова новизна. Вперше в умовах Дніпропетровської області вивчено та виявлено набори гібридів кукурудзи, придатні для обробітку за зерновою технологією; обґрунтовано вимоги до висоти їх рослин та висоті кріплення качанів; встановлена залежність урожайності зеленої маси, сухої речовини та качанів від висоти рослин та висоти кріплення нижнього качана; виявлено оптимальну густоту насадження гібридів для отримання кормової маси у великій кількості та кращої якості.

Об'єкт досліджень: нові гібриди кукурудзи, підбір густоти стояння, продуктивність гібридів кукурудзи на силос, виявити варіювання економічної ефективності.

2.2 Умови проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «ім. Б. Хмельницького» знаходиться в Павлоградському районі Дніпропетровської області. Керівник господарства Цимай Володимир Сергійович.

Однією із особливостей клімату ТОВ «ім. Б. Хмельницького» є досить значні коливання щороку погодних умов. Відносно помірно вологі роки різко

змінюються посушливими, причому посушливість часто посилюється дією суховіїв. У цілому кліматичні умови характеризується досить прохолодною зимою і спекотним літом. Поєднання недостатньої вологості з високими температурами влітку викликає сухість повітря, що значно збільшує дефіцит вологи та випаровування (потенційно можливе). Особливості річного руху метеорологічних окремих елементів визначають розподіл року на кліматичні сезони.

Початок зими визначають за датою сталого переходу багаторічної середньодобової температури повітря після зниження до 0 градусів по Цельсію. Тривалість зими в районі 3-3,5 місяці. Від'ємні середньодобові температури стають спочатку (у третій декаді листопада). Вторгнення повітряних мас різного типу зумовлює різноманітність погодних умов у зимову пору року. Похмура, вітряна, дощова погода часто замінюється безхмарними і морозними періодами.

Характерною рисою зимових сезонів є часті відлиги, коли середньодобова температура повітря піднімається вище за 0°C. І тоді, як правило, відлиги пов'язані із виносом теплого повітря із Атлантичного, Середземного і Чорного морів. В середньому за зимовий період спостерігається 6-9 відлиг. Найчастіше тривалість однієї відлиги становить 4-6 днів. Взимку переважає хмарна погода. Близько 40-50 днів небо густо затягнуте низькою хмарністю. За сезон буває до 45 діб з опадами, загальна їх кількість яких досягає 105-115 мм, що становить близько 20-25% від суми за рік. Переважають середньорічні опади в вигляді снігу і мокрого снігу. Сніговий покрив зазвичай встановлюється у 20-х роках грудня та тримається до початку березня. Товща снігового покриву часто не перевищує 10-15 см.

Напрямок вітру взимку часто змінюється, але дещо переважає південно-східний вітер.

Кінцем зимового сезону та початком весни вважається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C в бік зростання. В цей період збільшується приплив сонячної радіації та зменшується роль циркуляторних

процесів. Зростає кліматична роль підстилаючої поверхні. Поглинальна здатність поверхні шару ґрунту, що звільнюється від снігового покриву, різко підвищується.

Відразу після сходу снігового покриву значна кількість тепла витрачається на випаровування вологи з поверхні, що підстилає, тому підвищення температури на початку і навесні відбувається повільно. Вже після підсихання поверхні шару ґрунту починається різке підвищення середньодобової температури повітря, яка у квітні становить вже $+7-8^{\circ}\text{C}$, а до третьої декади травня підвищується на $7-9^{\circ}\text{C}$.

Зазвичай, весняна погода нестійка. Щодо тривалих періодів застуди часто повертаються. В першій половині весни можуть випадати короткочасні снігопади і хуртовини, але сніговий шар тримається недовго. Тихі безхмарні ночі за рахунок радіаційного вихолодження поверхні, що підстилає, або адвекції холодного повітря.

Весняні опади в вигляді мокрого снігу замінюються дощем. В травні через посилення конвекції розвиваються грози. Середня багаторічна кількість опадів за весь весняний сезон складає 105 - 115 мм. Проте сильні та сухі вітри зі східних та південно-східних напрямків часто призводять до посух.

Літо припадає на першу декаду травня. Сезон обмежений термінами переходу середньодобової багаторічної температури через $+16^{\circ}\text{C}$ в період її зростання і зниження. Літній сезон найтриваліший, зазвичай закінчується в кінці вересня. На початку цього сезону погода нестійка. В цей період ще можливе вторгнення прохолодних мас арктичного повітря. В червні збільшується притік сонячної радіації, слабшає роль циркуляційних процесів, тому формування погоди відбувається під впливом трансформації нових повітряних мас. Це викликає спекотну похмуру погоду. Влітку порівняно з іншими сезонами температурне тло території найбільш рівномірне. Середньодобова температура липня у південних районах $+22-23^{\circ}\text{C}$, але в північному сході області знижується до $+21^{\circ}\text{C}$. Абсолютний максимум температури $+41^{\circ}\text{C}$.

Інтенсивне прогрівання поверхні ґрунту, що підсихає сприяє розвитку конвективних хмар та злив влітку. У дощовий місяць - червень - середня багаторічна кількість опадів може перевищувати 80 мм, а у окремі роки збільшується до 170-190 мм або зменшується майже до нуля.

У літку переважають вітри північно-західних та північних напрямів. Східні та південно-східні вітри в цей період відносно рідкісні, але вони пов'язані із посухою, що негативно позначається на сільському господарстві.

За даними Покровської метеостанції наведені середньомісячні температури та опади (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Метеорологічні характеристики ТОВ «ім. Б. Хмельницького» за даними Павлоградської метеостанції

Місяці	Середня, середньодобова температура повітря,		Опадів, мм	
	2021 р.	Багаторічна середня	2021 р.	Середній багаторічник
січень	-5	-5,2	28	35
лютий	-3	-4	42	43
марш	+3	1	36	35
квітень	+10	10	34	35
Травня	+19	16.1	21	40
червень	+24	21	12	55
липня	+21	23	38	59
Серпень	+25	24,3	31	50
вересень	+17	15,6	60	63
Жовтень	+12	8,8	38	38
листопад	+1	2,6	44	34
грудень	-2	-2,4	38	26
За рік	+9,7	9.1	422	513

У північних та північно-східних районах області сезон починається зазвичай на початку третьої декади вересня, а його переміщення на південь здійснюється за 5-7 днів. У цей період посилилася циклонічна діяльність та рух повітряних мас з Атлантики. Переважають північно-західні та західні вітри. Наприкінці листопада з'являється перший, зазвичай нестійкий сніговий покрив.

У жовтні на фоні загального зниження температури та погіршення погоди відзначаються перепади тепла. Встановлюється досить тепла і сонячна погода. Температура ж повітря часто перевищує $+20^{\circ}\text{C}$. Осінній період закінчується в третій декаді листопада.

Середня багаторічних кількість опадів за теплий період становить 360 мм; в теплий період року випадає близько 400 мм опадів.

Максимальна ж кількість опадів спостерігається у червні та липні, переважно злого характеру.

Випаровуваність у районі майже в 1,7 раза перевищує кількість опадів.

Опади протягом року нерівномірні. Найвологіші зими, оскільки починає танути сніг, тому навесні у землі найбільше вологи. Взимку середня температура від -2 до -7°C , середня ж кількість опадів складає 25-30 мм.

Навесні кількість опадів змінюється незначно та становить 85 - 90 мм., Також підвищується температура та середня весняна температура становить від $+3$ до $+14^{\circ}\text{C}$, переважає низька хмарність та збільшується кількість приходу сонячної енергії. В залежності від кліматичних умов року весняні посіви слід проводити за короткий термін, у період підвищення температури від $+5$ до $+10^{\circ}\text{C}$.

Початком літа прийнято вважати дату переходу температури повітря через $+10^{\circ}\text{C}$, це спостерігається наприкінці квітня-початку травня.

Перші заморозки восени розпочинаються наприкінці першої декади жовтня. Кількість опадів за весь сезон становить близько 80 мм, що перевищує суму весняних опадів.

Восени переважає часто похмура і дощова погода, а пізно восени помірно морозна. З викладеного вище видно, що кліматичні умови нашої місцевості сприятливі для вирощування основних с.-г. культур.

Ґрунти господарства

Територія ферми розташована рівнині. Тому земна поверхня не містить відносних висот більше 200 м, а середня висота рівнини 220 м над рівнем моря. Оскільки хутір розташований на Східно-Європейській платформі, а точніше на Придніпровському щиті, то рівнини зневажаються, звідси – місцевість містить ізольовані височини, яри, балки, вузькі болота, що ускладнює сільськогосподарські роботи.

За довгий час рельєф зазнав реальних змін через зовнішні сили природи, вітрової та водної ерозії. Як наслідок - поява нових ярів і вивіз ґрунту або його занесення на дорогу, водоймища. Основними заходами щодо запобігання цьому явищу є посадка лісосмуг та прокладання каналів для дренажу, снігозатримання, посів багаторічних трав для закріплення ґрунту. За природно-землеробським районуванням територія господарства належить до степової зони, до степової правобережної провінції, до Південно-Бузь-Інгульського району, до рівнинно-пагорбистого типу рельєфу і до звичайного чорноземного.

У цілому нині рельєф території сприятливий для сільськогосподарського виробництва.

На території господарства є кілька типів ґрунтоутворювальних порід (таблиця 2.2).

Основною ґрунтоутворюючою породою є лесові відкладення. Характерні леси буро-польного кольору з високою пористістю та пухкістю, високим вмістом карбонатних, калійних та фосфорних сполук.

Крім цих властивостей, вони мають ще й властивість вертикального поділу, що визначає їхню легку здатність до розмивання під дією потоків води. Незважаючи на нестійкість аерації, леси є найбільш сприятливим видом, на якому сформувалися родючі чорноземи і лугово-чорноземні ґрунти.

Ґрунтоутворюючі породи в низинах балок являють собою делювіальні відкладення, що являють собою матеріал, що змивається водними потоками, зі схилів, що примикають до балок тією чи іншою мірою перегнійним. Ґрунти, що утворюються на цих породах, багаті на гумус і поживні речовини.






Таблиця 2.2

Характеристика основних ґрунтів у господарстві (орні землі)

Різновиди ґрунту	Площа, га	Гранулометричний склад	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст мг/100 г ґрунту		РН сольової витяжки
					P ₂ O ₅	K ₂ O	
1. Чорнозем звичайний, середньогумусний, середньої потужності, легкоглинистий на лесі	328	Легка глина	27	4,18	13	12	6,8
2. Чорнозем звичайний середньогумусовий, легкоглинистий на лесі	256	Легка глина	28	4,26	11	8	7,2
3. Чорнозем звичайний середньо-малогумусний промитий, легкосуглинистий на лесі	206	Легкий суглин ок	30	3,9	10	14	6.7
4. Чорноземно-лугові середньозасолені легкоглинисті ґрунти на лесах.	160	Легка глина	24	4.4	7	9	7.1

У районі луків і балок ґрунтоутворюючою породою є алювіальні відкладення, принесені водними потоками під час весняного сніготанення. Склад та властивості цих відкладень неоднорідні. Це пов'язано з напрямком течії води та висотою схилу, а також з розміром площі балок, тому що в середній частині балок є неоднорідний гранулометричний склад та інша стратифікація, ніж у підніжжя схилів. Через близьке залягання до поверхні мінеральних ґрунтових вод алювіальні відкладення окислені та засолені. На них сформувалися лучні солончаки та солонці.

Водно-хімічні константи для сільськогосподарських ґрунтів мають такі значення:

-  максимальна гігроскопічність, % – 7,8%;
-  вологість стійкого в'янення, % – 10,5%;
-  запас продуктивної вологи перед посівом ярих культур – 47-50 мм;
-  склад ґрунту - середній суглинок (10 - 1 мм);
-  рівноважне значення об'ємної щільності орного шару ґрунту становить $1,3 \text{ г/см}^3$.

При визначенні стану окультуреності ґрунтів важливо враховувати як потужність орного шару, що у середньому становить 25-27 см.

Оцінка економічної та економічної ефективності господарства

Використання земель господарства представлено (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Склад землі ТОВ «ім. Б. Хмельницького»

Земля	Площа, га
Усього сільськогосподарських угідь	1725
В тому числі __ ріллі	1525
Пасовища	60
Сінокосіння	30
сади	40
Ягоди	15
Ліси та чагарники	15
Лісова смуга	15
Садиба	15
Сядибний фонд	10
Усього землі	1780

Дані взяті з виробничо-фінансового плану господарства та річних агрономічних звітів агронома та наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Структура посівних площ ТОВ «ім. Б. Хмельницького» (%)

Культури	Структура посівних площ, %		
	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Зернові - всього	61	66	70
В тому числі :			
озимі: пшениця	27	33	30
Ярі: ячмінь	11	14	16
Кукурудза на зерно	15	10	15
Горох	8	8	7

Технічні - усі	22	21	20
У тому числі: соняшник	13	13	14
Усього кормових культур:	7	3	2
В тому числі:			
силосна кукурудза	7	3	2
Чистий пар	10	11	10
Усього оброблюваних земель	100	100	100

У таблиці 2.5 представлена система сівозміни. Ця система відповідає усім вимогам.

Таблиця 2.5

Система сівозмін у господарстві та стан їх розвитку

Сівозміна	Схема сівозміни у сівозмінах	№ поля	Фактичне розміщення посівів на полях за останні 3 роки		
			2019 р.	2020 р.	2021 р.
чорни пар	пшениця озима	1	чорни пар	пшениця озима	кукурудза на зерно
пшениця озима	кукурудза на зерно	2	пшениця озима	кукурудза на зерно	Ячмінь
кукурудза на зерно	Ячмінь	3	кукурудза на зерно	Ячмінь	силосна кукурудза
Ячмінь	силосна кукурудза	4	Ячмінь	силосна кукурудза	горох
силосна кукурудза	горох	5	силосна кукурудза	горох	пшениця озима
горох	пшениця озима	6	горох	пшениця озима	соняшник
пшениця озима	соняшник	7	пшениця озима	соняшник	чорни пар
соняшник	чорни пар	8	соняшник	чорни пар	пшениця озима

У таблиці 2.6 подано врожайність за останні три роки. Урожайність сільськогосподарських культур стала досить високою.

Таблиця 2.6

Урожайність у ТОВ «ім. Б. Хмельницького»

Назва культури	Урожайність, ц/га			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	Середній
Озима пшениця	40	48	38	42
Ячмінь	24	27	23	24
Кукурудза на зерно	35	38	33	35
Горох	24	25	23	24
Соняшник	19	17	19	18
силосна кукурудза	190	200	170	185

У таблиці 2.7 подано валовий збір основних сільськогосподарських культур.

Таблиця 2.7

Валовий збір сільськогосподарських культур

Назва культури	Валові збори, т/га			
	2019 р.	2020 р.	2021 р.	В середньому за три роки
Озима пшениця	2980	2710	2660	2783
Ячмінь	1515	1530	1449	1455
Кукурудза на зерно	1390	1450	1320	1386
Горох	745	780	690	738
Соняшник	995	1010	950	985
силосна кукурудза	3650	3700	3400	3583

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослід з встановлення можливих густот стояння рослин кукурудзи проводили в виробничих умовах товариства з обмеженою відповідальністю ТОВ «ім. Б. Хмельницького» Павлоградського району Дніпропетровської області.

Дослідні посіви у ТОВ «ім. Б. Хмельницького» розміщували після ячменю. Польові експерименти закладали на чорноземах звичайних середньосуглинистих ґрунтах середньої окультуреності, що характеризуються такими агрохімічними показниками: вміст гумусу - 4,4...5,4 % (за Тюріном), легкогідролізованого азоту - 125 мг/кг ґрунту (за Коновою), рухомого фосфору - 195 мг/кг ґрунту (по Кірсанову) та обмінного калію - 179 мг/кг ґрунту (по Кірсанову), нейтральна реакція ґрунтового розчину (рН сольової витяжки) – 6,8...7,2, гідролітична кислотність – 4,2...4,6 мекв/100 г ґрунту.

Ґрунти дослідних ділянок мають високу водоутримуючу здатність - 56 мм у орному шарі та 180 мм у метровому шарі. Максимальна гігроскопічна вологість становить 6,8...7,5 % маси ґрунту, вологість стійкого зав'ядання становить 9,6...13,3%. Можливі запаси доступної рослинам вологи у шарі 0 – 30 см – 88, а у метровому – 262 мм

Таблиця 3.1

Схема дослідів

Густота стояння рослин, тис.шт/га (фактор Б)	Гібриди (фактор А)		
	Амарос	Богатир	Бігбіт
45	1.	2.	3.
60	4.	5.	6.
75	7.	8.	9.
90	10.	11.	12.

Дослід закладався відповідно до наукових рекомендацій з проведення досліджень на кормових культурах. Метод розміщення ділянок – систематичний. Площа елементарних ділянок 1 га.

Проведення польових дослідів здійснювалося відповідно до методичних вказівок Б.А. Доспехова (1985).

Перед викиданням волоті у всіх повтореннях по кожному гібриду по 10 закріпленим рослинам проведено такі обліки:

- 1) висота рослин (в см) до верхівки волоті;
- 2) висота прикріплення розвиненого (із зерном) качана; за наявності на рослині 2-3 качанів із зерном брали висоту прикріплення нижнього качана.

Збирання та облік урожаю кожного гібриду кукурудзи проводили після вступу його у фазу молочно-воскової чи воскової стиглості або до настання заморозків.

З двох несуміжних повторень кожного гібриду після об'єднання 1-ї та 2-ї фракцій качани зважували окремо з кожної ділянки. За ними визначали середню вагу одного качана.

Збирання силосної маси проводилося у фазі настання молочно-воскової стиглості. Для визначення вмісту сухої речовини брали проби із двох повторень. Наважки з проб висушували до абсолютно-сухого стану і після зважування розраховували вихід абсолютно-сухої речовини у %. На основі даних урожаю листостеблової маси розраховували врожай сухої речовини листостеблової маси. За даними врожаю качанів і відсотком виходу сухої речовини з проби качанів розраховували врожай сухої речовини качанів. Сума врожаїв сухої речовини листостеблової маси та сухої речовини качанів становила загальний урожай сухої речовини (методика застосування кормів ім. В.Р.Вільямса, 1987).

Визначення вологості зеленої маси провели у сушильній шафі при температурі 105°C до постійної ваги за середньою з двох паралельних визначень.

Площа листа кукурудзи розраховували за такою формулою (А.А. Ничипорович, 1978): $S = \text{довжина листа} \times \text{ширина листа} \times 0,75$.

Коефіцієнт водоспоживання розраховувався за С.А.Веріго та Л.А. Разумовою (1963), виходячи з формули водного балансу. Динаміка наростання надземної маси визначалася в 3 терміни (9 листя, цвітіння качана, перед збиранням) на 10 рослинах з варіанта в 2-х несуміжних повтореннях. Структура (морфологічні показники) рослин за 10 рослинами в 2-х несуміжних повтореннях. Вміст сирого протеїну в кормовій масі, сирого жиру, сирій клітковини, сирій золи, фосфору та калію, а також каротину визначено відповідно до посібника з аналізу кормів.

Результати дослідів оброблені методами дисперсійного аналізу (за Б.А. Доспеховом, 1976, 1985 рр.) з використанням ЕОМ.

Економічна оцінка дана на основі технологічних карт з урахуванням відповідних методичних рекомендацій.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Різна густина насадження гібридів кукурудзи надає певний вплив на її зростання та розвиток, накопичення сирової, сухої біомаси, збирання качанів, вихід сухої речовини та частку качанів у врожаї надземної маси.

За даними А.В. Кузютіна, Е.С. Кобильченко, Н.Т. Кривчикова, при загущенні посіву з 60 до 100 тис, рослин на 1 га настання фази цвітіння качана затримувалося на 2-3 дні, а при загущенні до 160 тис. рослин на 1 га – на 6 днів. У той же час відзначалася тенденція до зростання загального збирання сухої речовини з 8,29 до 9,14 т з 1 га при загущенні та одноразовому внесенні добрив та з 9,5 до 9,9 т з 1 га при дробовому внесенні азоту.

За даними А.С. Шпакова, А.Г. Галіакберова, В.Г.Власова найкраща густина рослин до збирання знаходиться в межах: на силос для ранньостиглих гібридів до 95 тис. штук на 1 га, середньоранніх - 75 та середньостиглих – 65, а на зерно – 55 тис. штук на 1 га. А.А. Меркунін, С.М. Крамарьов, В.П. Бондар, А.І. Головка, С.В. Красніков, В.М. Шевченко (1997) у шестирічних дослідках на Ерастівській дослідній станції встановили кращу густоту стояння рослин кукурудзи до збирання для чорнозему звичайного із вмістом гумусу 4,2% (північний степ України). Для ранньостиглих гібридів (Дніпровський 203МВ, Промінь 17QМВ) - 50-55 тис. рослин на 1 га, середньоранніх (Дніпровський 273 МВ, Дніпровський 284МВ) - 40-45, середньостиглих (Дніпровський 310МВ, Дніпровський - Одеський 43) середньопізніх (Дніпровський 472МВ, Дніпровський 450МВ) – 30-35 тис, рослин на 1 га.

У дослідках Г.В. Седанова та Ю.П. Даниленко (1992), навіть в умовах зрошення та при добриві, підвищення густоти насадження рослин кукурудзи з 60 до 90 тис. штук на 1 га викликала зменшення кількості качанів, числа зерен у них та їхньої маси. Найкращою була густина 60 тис. рослин на 1 га.

Белла Дьєрффі, Золтан Бернелі (1996) на основі 20-річних експериментів з 40-50 гібридами дійшли висновку про оптимальність густоти насадження в

50-60 тис. рослин на 1 га, хоча в окремі роки амплітуда її може укладатися в межі від 30 тис. (посушливий рік) до 80 тис. штук (благополучний рік) на 1 га.

Д.І. Карастан, І.Л. Бурець, В.П. Лівочка (1994) зазначають, що у Молдові посіви іноземних гібридів кукурудзи рекомендованої зарубіжними фірмами нормою висіву (60-70 тис. на 1 га) у посушливих умовах майже не дали врожаю, а в холодному році (1994) пізньостиглі гібриди не дозріли.

Таблиця 4.1

Висота рослин різних гібридів кукурудзи при різній густоті насадження

№ п/п	Густота стояння рослин, тис. прим. на 1 га	Висота рослин, см за роками			Середнє за 3 роки
		2019	2020	2021	
Амарос					
1.	45	230	195	290	238
2.	60	225	165	242	211
3.	75	210	162	227	200
4.	90	185	147	220	184
Богатир					
1.	45	238	176	225	213
2.	60	225	166	235	209
3.	75	210	151	240	200
4.	90	185	146	220	184
БІГБІТ					
1.	45	230	192	254	225
2.	60	220	186	245	217
3.	75	210	162	255	209
4.	90	175	156	232	188

В середньому за 3 роки досліджень найвищими були рослини гібриду (табл. 4.1) Амарос в залежності від густоти стояння від 184 см до 238 см, найнижчими були рослини гібриду Богатир від 184 до 213 см.

Просліджується чітка закономірність зниження висоти рослин зі збільшенням густоти стояння. Однак закономірність в окремі роки (2021) порушується у зв'язку з різною реакцією гібридів на загушення в межах густин від 45 до 75 тис. рослин на 1 га, але при 90 тис. рослин висота у всі роки нижча, ніж у більш зріджених посівах.

Таблиця 4.2

Висота прикріплення качана різних гібридів кукурудзи при різній густоті стояння

№ п/п	Густота стояння рослин, тис. прим. на 1 га	Висота прикріплення качанів, см за роками			Середнє за 3 роки
		2019	2020	2021	
Амарос					
1.	45	82	72	92	82
2.	60	82	62	95	80
3.	75	76	56	90	74
4.	90	72	52	85	70
Богатир					
1.	45	88	62	75	75
2.	60	82	52	90	75
3.	75	76	52	82	70
4.	90	66	46	80	64
БІГБІТ					
1.	45	95	62	87	81
2.	60	90	59	82	77
3.	75	82	59	92	78
4.	90	72	56	80	69

Встановлено нижче порівняно з Амарос кріплення качанів у гібриду Богатир (на 5 см або 6,6%) протягом 2 років та Бігбіт.

Просліджується чітка закономірність зниження висоти кріплення качанів зі збільшенням густоти стояння. В середньому за 2 роки висота прикріплення качанів становила по гібридам: Амарос – 70-82 см, Богатир – 64-75 см, Бігбіт – 69-81 см.

А.А. Громов вважає, що за допомогою зміни густоти посіву кукурудзи можна формувати посіви із заданою площею листя, регулювати у певних межах хімічний склад кормів. Норми висіву кукурудзи без добрив можуть спричинити зміни її продуктивності на 8,9-40,6%, а на фоні добрив – на 9-50,2%. Дія добрив виражається змінами продуктивності з урахуванням вологозабезпеченості від 15,1 до 64,8%.

Найбільшу частку качанів у врожаї (45,7%) отримували за норми висіву 40 тис. насіння на 1 га, а мінімальною вона була при висіві 80 тис. насіння на 1 га. Розрахункові дози добрив збільшують частку качанів до 35,2-46,2% проти 34-35% на контролі.

За даними В.І. Золотова та А.К. Пономаренкова та інших, чиста продуктивність фотосинтезу у варіантах з оптимальною густиною у кукурудзи складає 8,8-10,1 г/кв. м/добу. Загущення посівів гібридів Піонер 3978МВ з 25 до 45 тис. та Дніпровського 247МВ з 45 до 65 тис. рослин на 1 га помітно знижує чисту продуктивність фотосинтезу.

У міру збільшення густоти насадження з 45-60-75 до 90 тис. рослин на 1 га, за нашими даними, знижується послідовно та довжина листа гібридів кукурудзи, практично незалежно від умов років та особливостей гібриду.

У пізніших дослідях ця ж закономірність по довжині листа, його ширині і площі збереглася при сильній посуші (2019), а в умовах сприятливого року (2021), максимум показників був не в зріджених посівів, а при 60 тис. рослин на 1 га (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Розміри листа гібридів кукурудзи за різної густоти стояння
(Фаза 9-тий листок)

№ п/п	Густота насадження, тис. рослин на 1 га	Середнє за 2019-2021 рр.		
		довжина, см	ширина, см	площа, см ²
Амарос				
1.	45	72	9	486
2.	60	76	9	513
3.	75	70	9	473
4.	90	56	8,5	357
Богатир				
1.	45	69	9	466
2.	60	72	9	486
3.	75	69	9	466
4.	90	58	8,2	357
Бігбіт				
1.	45	70	9	472
2.	60	75	9,5	534
3.	75	72	9	486
4.	90	62	8,5	395

В середньому за 3 роки досліджень найбільша площа листа отримала у гібрида кукурудзи Бігбік при густоті стояння 60 тис.шт/га – 534 см², а найменша у гібридів Амарос та Богатир при густоті стояння 90 тис.шт/га – 357 см².

Дослідження 2019-2021 рр., виконані на різних гібридах кукурудзи при різній густоті насадження, дозволили виявити деякі структурні зміни в морфології рослин.

У дослідях із густотою насадження гібридів коефіцієнт водоспоживання кукурудзи в середньому за 3 роки досліджень (2019-2021) становив 60 куб. м на 1 тонну зеленої маси з коливаннями за варіантами, гібридами та роками від 27,2 до 103,4 куб. м (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Коефіцієнт водоспоживання гібридів кукурудзи за різної густоти
стояння рослин

№ п/п	Густота насадження, тис. рослин на 1 га	Коефіцієнт водоспоживання, куб. м на 1 тонну		
		сира маса	суха речовина	сирі качани
Амарос				
1.	45	48,0	124,5	163,7
2.	60	47,1	159,5	211,5
3.	75	52,3	192,6	244,8
4.	90	58,0	216,5	354,8
Богатир				
1.	45	48,0	124,5	226,4
2.	60	49,5	159,5	233,1
3.	75	53,1	192,6	273,1
4.	90	60,0	216,5	344,2
Бігбіт				
1.	45	45,5	129,4	220,5
2.	60	49,2	156,6	257,4
3.	75	52,1	197,9	356,9
4.	90	61,5	219,4	415,4

Найменшим коефіцієнтом водоспоживання упродовж років досліджень виділялися два варіанти густоти насадження 45 і 60 тис. рослин на 1 га (49,2-51 куб. м на 1 тонну). При цьому лише 45 тис. рослин на 1 га цей коефіцієнт

був найменшим лише в одному році дослідів із трьох років, а у 80% років перевага залишалася за густотою насадження в 60 тис. рослин на 1 га.

Варіанти із густотою насадження 75 та 90 тис. рослин на 1 га відрізнялися вищим коефіцієнтом водоспоживання на 10,1-18,8%.

При цьому реакція гібридів: АМАРОС, Богатир була практично однотипною. Коефіцієнт їх водоспоживання підпорядковувався загальної закономірності, тобто був найменшим при густоті насадження 60 тис. рослин на 1 га.

Гібрид Богатир мав близькі показники коефіцієнта при густотах 45 та 60 тис. рослин на 1 га (48,8 та 49,5 куб. м на 1 га). Лише один гібрид (БІГБІТ) відреагував найкращим показником водоспоживання на густоту насадження 45 тис. рослин на 1 га.

Результати досліджень показують, що найбільшу врожайність у середньому за трьома вивченими гібридами забезпечує варіант у 60 тис. рослин на 1 гектар (36,25 т з 1 га). Перевищення над контрольним варіантом (45 тис. рослин) становить 1,77 т із 1 га чи 5,1%. Густіші насадження (75-90 тис. рослин) поступаються кращим варіантом на 2,39-6,31 т зеленої маси з 1 гектара або на 6,6-17,4%. Однак, явна перевага посіву з 60 тис. рослин на 1 га проглядається у середні (2019) роки.

У сприятливий рік (2021) цей варіант незначно (1,8%) поступається посівам 75 тис. рослин на 1 га. У несприятливі роки (2020) першому місці зі збору зеленої маси гібридів кукурудзи виявляється варіант 45 тис. рослин на 1 га. Його перевага виражається 10% (1,64 т із 1 га).

Відмінності по врожайності зеленої маси в середньому за 3 роки дослідів та в несприятливі роки практично не виявляються (+0,5-2,1%).

У середні роки (2019) на перше місце серед гібридів виходить Богатир (на 1,53 т з 1 га вище АМАРОС і на 1,92 т з 1 га вище БІГБІТ), у сприятливі (2021) - найкращим виявляється БІГБІТ (51,0 т із 1 га). АМАРОС поступається йому на 2,4%, а Богатир – на 8,7%.

Разом про те, реакція гібридів на густоту насадження у роки неоднозначна. АМАРОС відрізняється найбільш нестійкою реакцією. У несприятливі роки найбільшу масу він накопичує при 45 тис. рослин на 1 гектарі, у середні – при 60 тис. та у сприятливі – при 75 тис. рослин.

Таблиця 4.5

Урожайність зеленої маси різних гібридів кукурудзи при різній густоті стояння рослин

№ п/п	Густота стояння рослин, тис. штук на 1 га	Врожайність зеленої маси, т з 1 га за роками			Середнє за 3 роки
		2019	2020	2021	
АМАРОС					
1.	45	36,26	16,60	47,62	33,40
2.	60	43,33	15,53	50,75	46,54
3.	75	38,76	13,23	55,00	35,66
4.	90	29,97	13,00	45,75	29,57
Богатир					
1.	45	37,97	16,23	44,50	32,90
2.	60	44,10	14,56	48,00	35,55
3.	75	35,00	13,56	46,75	31,77
4.	90	37,36	12,16	47,00	32,17
БІГБІТ					
1.	45	41,63	16,56	53,00	37,06
2.	60	40,90	14,36	54,75	36,67
3.	75	36,01	13,90	52,50	34,14
4.	90	28,23	12,23	43,75	28,07

БІГБІТ у посушливі та середні роки краще реалізує потенціал при 45 тис., а у сприятливі – при 60 тис. рослин на 1 га.

Реакція Колективного 244 у посушливі роки чітко виражена на 45 тис., а в середні та сприятливі – на 60 тис. рослин на 1 га.

За усередненими за три роки даними можна вважати найкращою густотою насадження для отримання зеленої маси при використанні гібридів АМАРОС та Богатир – 60 тис. рослин на 1 га, а БІГБІТ – 45 тис. рослин на 1 га (табл. 4.5).

Зі збору сухої речовини в середньому за дослідом за три роки на першому місці опинився гібрид АМАРОС (11,6 т з 1 га). Богатир поступився йому на 6% (0,7 т з 1 га), а БІГБІТ – на 11,2% (1,3 т з 1 га) (табл. 4.6).

Найкращою нормою густоти насадження для АМАРОС було 45 тис. рослин на 1 га. Вона забезпечила найбільшу врожайність у несприятливий рік, дорівнювала з варіантом 60 тис. рослин у найсприятливіший і лише на 0,7 т з 1 га (5%) поступилася йому в середній рік.

Богатир в посушливий рік накопичував найбільшу кількість сухої речовини при 45 тис. рослин на 1 га, найбільш сприятливий - при 60 тис. рослин, а в середній рік ці варіанти були рівні.

БІГБІТ і в посушливий, і в найбільш сприятливий роки дав найбільші збори сухої речовини за 45 тис. рослин і лише в середній вони були найбільшими за 75 тис. рослин.

У середньому за три роки за досвідом найбільшим збиранням сухої речовини характеризується варіант 45 тис. рослин на 1 га (13,2 т з 1 га). Варіант 60 тис. рослин поступається йому на 6,8%, а 75 тис. – на 25%.

За даними всього досвіду, незалежно від умов років, найбільшим збиранням сирих качанів відрізняються варіанти 45 і 60 тис. рослин на 1 гектар (табл. 4.8). Він становив 105-111 ц з 1 га. Це на 14-34 ц з 1 га більше, ніж у випадках: 75 і 90 тис. рослин на 1 гектар (13,3-30,6%). Реакція гібридів АМАРОС та БІГБІТ на густоту насадження приблизно однакова. Їх відмінності зі збирання качанів між варіантами 45 і 60 тис. рослин на 1 га не перевищують 1,81,9%. Богатир відрізняється більш яскраво вираженою

реакцією на норму густоти насадження 60 тис. рослин на 1 гектар. Перевага цього варіанта над іншими досягає 18,4-33,7% (1,80-3,3 т із 1 га).

Таблиця 4.6

Збір сухої речовини при різній густоті стояння рослин гібридів
кукурудзи

№ п/п	Густота стояння рослин, тис. штук на 1 га	Збір сухої речовини, т з 1 га за роками			Середнє за 3 роки
		2019	2020	2021	
АМАРОС					
1.	45	13,8	6,1	21,3	13,7
2.	60	14,5	4,1	21,2	13,3
3.	75	12,0	3,7	16,8	10,8
4.	90	9,0	3,2	13,4	8,5
Богатир					
1.	45	15,3	6,2	18,3	13,3
2.	60	15,1	4,0	19,9	13,0
3.	75	10,1	3,8	13,1	9,0
4.	90	10,5	3,2	11,6	8,4
БІГБІТ					
1.	45	10,5	6,7	20,5	12,6
2.	60	10,8	4,7	16,3	10,6
3.	75	12,2	3,3	13,8	9,8
4.	90	11,4	3,1	11Д	8,5

Отримані результати знаходять підтвердження і щодо частки сирих качанів у врожайності зеленої маси кукурудзи (табл. 4.8).

За середніми даними за три роки частка сирих качанів більш висока у варіанті 45 тис. рослин на 1 гектар (28,2%), незалежно від особливостей року. Йому трохи поступається варіант - 60 тис. рослин на 1 га (-0,8%).

Реакція гібридів: АМАРОС і БІГБІТ була в цьому відношенні досить точною за 3-річними усередненими даними. Богатир мав велику частку качанів у варіанті 60 тис. рослин на 1 га на 0,18 т з 1 га або 6,6%.

Таблиця 4.8

Збір сирих качанів при різній густоті насадження гібридів кукурудзи

№ п/п	Густота насадження, тис. рослин на 1 га	Збір качанів, т з 1 га по роках			Середнє за 3 роки дослідів
		2019	2020	2021	
Амарос					
1.	45	11,0	4,4	17,9	11,1
2.	60	13,0	2,8	18,2	11,3
3.	75	10,2	2,5	15,0	9,2
4.	90	8,0	1,6	13,5	7,7
Богатир					
1.	45	11,8	2,7	15,0	9,8
2.	60	15,4	2,4	17,0	11,6
3.	75	11,1	2,1	15,0	9,4
4.	90	10,2	1,6	13,0	8,3
Бігбіт					
1.	45	13,1	2,7	16,0	10,6
2.	60	12,4	2,2	16,5	10,4
3.	75	10,7	1,5	14,0	8,7
4.	90	9,4	1,3	11,0	7,2

У той самий час помічено особливість реакції гібриду Амарос. У середньому за 3 роки за досвідом він поступався за часткою сирих качанів у врожаї на 2,5-2,2% іншим гібридам, але в умовах 2019 року поведився дуже пластично, і, незалежно від вивчених густот насадження, забезпечив частку

качанів у 29,7-33,3%, причому максимум 33,3% відзначений при 90 тис. рослин на 1 га (табл. 4.9).

Таблиця 4.9

Частка сирих качанів у зеленій масі при різній густоті насадження гібридів кукурудзи

№ п/п	Густота стояння рослин, тис. штук на 1 га	Частка сирих качанів у зеленій масі, %			Середнє за 3 роки
		2019	2020	2021	
Амарос					
1.	45	30,3	26,5	37,6	31,5
2.	60	30,0	18,0	35,9	28,0
3.	75	26,3	18,9	27,3	24,2
4.	90	26,7	12,3	29,5	22,8
Богатир					
1.	45	31,1	16,6	33,7	27,1
2.	60	34,9	16,5	35,4	28,9
3.	75	31,7	15,5	32,1	26,4
4.	90	27,3	13,2	27,6	22,7
Бігбіт					
1.	45	31,5	16,3	30,2	26,0
2.	60	30,3	15,3	30,1	25,2
О.	75	29,7	10,8	26,7	22,4
4.	90	33,3	10,6	25,1	23,0

Таким чином, узагальнюючи результати багаторічних експериментів (2019-2021 рр.) з різними гібридами кукурудзи, можна зробити висновок, що:

1. Рівень врожайності кукурудзи визначається біологічними особливостями гібридів, що вирощуються, та їх реакцією на густоту насадження.

2. Технологія обробітку кукурудзи повинна диференціюватися з урахуванням біологічних особливостей гібриду та призначення продукції.

3. При обробітку на зелену масу гібридів: АМАРОС, Богатир, доцільно створювати густоту насадження в 60 тис. рослин на 1 га, БІГБІТ достатньо 45.

4. Для отримання більшого збору сухої кормової маси для трьох гібридів: АМАРОС, Богатир, БІГБІТ краще використовувати густоту 45 тис. рослин на 1 га, оскільки вона забезпечує найбільший вихід сухої речовини (39,1%).

5. Найбільший збір сирих качанів АМАРОС забезпечує в інтервалі густоти насадження від 45 до 60 тис., Богатир – при 60 тис. та БІГБІТ – в інтервалі 45-50 тис. рослин на 1 га, оскільки в цьому випадку формується найбільша частка качанів у сирій надземній масі кукурудзі.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У діяльності будь-якого суб'єкта господарювання, незалежно від енергетичної оцінки, важливий економічний кінцевий результат. Якщо він негативний або рівний виробничим витратам, то розвиток та існування галузі неможливе. На сучасному етапі особливе значення має виробництво дешевого, але енергонасиченого корму.

З огляду на це ми провели економічну оцінку гібридів, різних варіантів густоти насадження.

Усі розрахунки проведено з урахуванням технологічних карт, і розцінок, форм оплати праці, і навіть витрат за насіння, добрива, гербіциди, пально-мастильні матеріали та інші матеріальні кошти цінах 2019 року.

Вихідними даними для визначення витрат і ефективності роботи є: технологічна карта вирощування гречки, ціни на продукцію і використані матеріали. (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування гібриду кукурудзи на силос
Амарос за різних густот стояння рослин в умовах
ТОВ «ім. Б. Хмельницького» (середнє за 2019-2021 рр.)

Показники	Густота стояння рослин, тис.шт./га			
	45	60	75	90
1. Врожайність, т/га	33,4	46,54	35,66	29,57
2. Ціна 1 ц зерна, грн.	800	800	800	800
3. Вартість валової продукції, грн.	26720	37232	28528	23656
4. Виробничі витрати на 1 га, грн.	14250	16320	14270	14196
5. Виробничі витрати на 1 т, грн.	426,6	350,7	400,2	480,1
6. Умовно чистий прибуток, грн.	12470	20912	14258	9460
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год.	14,2	14,6	14,5	14,1
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год.	0,43	0,31	0,41	0,48
9. Рівень рентабельності, %	87,5	128,1	99,9	66,6

Як показав розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи на силос в умовах ТОВ «ім. Б. Хмельницького» за різної густоти стояння рослин є рентабельним, найвищі економічні показники отримали при висіванні гібриду Амарос за густоти стояння рослин 60 тис.шт/га, де рівень рентабельності склав 128,1 %, умовно чистий прибуток – 20912 грн/га.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Аналіз стану охорони праці в ТОВ «ім. Б. Хмельницького»

Керівник підприємства у своїй діяльності по охороні праці керується законодавчими і нормативними актами, наказами і розпорядженнями вищих органів, типовими правилами пожежної безпеки й інших документів.

На фахівця з охорони праці покладена координація діяльності усіх структурних підрозділів господарства й організація контролю роботи зі створення здорових та досить безпечних умов праці.

У рослинництві за етап охорони праці несе повну відповідальність головний агроном.

Для досягнення нормативних умов праці ведуть роботу в наступних напрямках: підготовка і виховання працівників, забезпечення безпечної і нешкідливої технології і устаткування, формування більш менш комфортних умов праці, створення оптимального виробничого фону, поліпшення організації роботи із охорони праці, удосконалення нагляду і контролю по охороні праці.

Аналіз умов праці на ділянках полягає у вивченні і узагальненні причин та умов, які сприяють виникненню нещасних випадків та професійної захворюваності, не виконання вимог трудового законодавства, правила та норм з охорони праці, а також виконання запланованих профілактичних, попереджувальних заходів.

Аналіз виробничого травматизму

Причини виникнення нещасних випадків бувають: технічними, організаційними, санітарно-гігієнічними, психофізіологічними та суб'єктивно-економічними.

Технічними причинами можуть бути конструктивні недоліки та поломки машин, механізмів та інструментів, відсутність, недосконалість, несправність

охолоджувальних вентиляційних пристроїв, підтікання небезпечних рідин, газів через нещільність сполук трубопроводів та інше.

Результати аналізу даних по виробничому травматизму в ТОВ «ім. Б. Хмельницького» Дніпровського району Дніпропетровської області приведено в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Показники	2019	2020 р.	2021 р.
Кількість працівників, чол.	10,0	10,0	12,0
Кількість нещасних випадків	1	-	1
Кількість днів непрацездатності (Д):			
- від травматизму	5	-	20
- від захворювання	-	-	-
Втрати, тис. грн.:			
- від травматизму	1,2	-	4,7
- від захворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	100	-	83,3
Коефіцієнт важкості травматизму	5	-	20
Коефіцієнт втрат робочого часу	500	-	1666

Аналізуючи дані таблиці бачимо, що у 2019 і 2021 році відбулося по одному нещасному випадку, які сталися на роботах із шкідливими та небезпечними умовами праці (обприскування пестицидами, внесення мінеральних добрив). У 2020р. випадок отруєння пестицидами стався з вини господарства, так як засоби захисту дихальних шляхів не відповідали нормам. А в 2021 році під час проведення культивуації робітнику робочими органами знаряддя вивихнуло руку.

Вимоги охорони праці збиранні кукурудзи на силос

Польові сільськогосподарські роботи повинні проводитись землекористувачами з урахуванням охоронних зон електричних мереж, що встановлюються вздовж повітряних ліній електропередачі у вигляді земельної ділянки та повітряного простору, обмежених вертикальними площинами, що віддаляються по обидва боки лінії від крайніх проводів.

Формування машинно-тракторних агрегатів має проводитись відповідно до вимогами технологій вирощування сільськогосподарських культур, технічних вимог та експлуатаційної документації виробників.

Комплектування та налагодження машинно-тракторних агрегатів повинні здійснюватися трактористом-машиністом під керівництвом та за участю механіка відділення (бригадира, помічника бригадира, агронома) із залученням у разі потреби допоміжних працівників та застосуванням інструменту та підйомних пристроїв, що забезпечують безпечне виконання цих операцій. Зміна трактористом-машиністом складу агрегату без дозволу вищезгаданих осіб не допускається.

Сільськогосподарські машини мають бути укомплектовані необхідними засобами для очищення робочих органів. Очищення або технологічне регулювання робочих органів повинні проводитись при зупиненому агрегаті та (або) при вимкненому двигуні трактора.

Підготовка земельних ділянок для роботи машинно-тракторних агрегатів.

Земельні ділянки для роботи сільськогосподарських машин та машинно-тракторних агрегатів повинні бути заздалегідь підготовлені:

- 1) знешкодити всі перешкоди;
- 2) встановлені вішки біля великого каміння, розмитих ділянок та інших перешкод, небезпечні місця на ділянках мають бути позначені попереджувальними знаками;
- 3) поля розбиті на загінки, обкошені та підготовлені прокоси (проходи);
- 4) проведено контрольні борозни;

- 5) підготовлені поворотні смуги;
- 6) позначені місця для відпочинку.

Край поля має бути позначений по периметру. Відстань від краю поля до межі перешкоди (обриву, крутого спуску, лісосмуги) має бути достатнім для здійснення розвороту працюючої техніки.

При роботах на схилах та поблизу ярів ширина розвортної смуги має бути не меншою величини, що дорівнює подвійному мінімальному радіусу повороту машини або машинно-тракторного агрегату;

На ділянках полів та доріг, над якими проходять лінії електропередач, мають бути вивішено покажчики безпечного проїзду машин під лінією електропередач.

Вимоги охорони праці під час проведення післязбиральної роботи обробки продукції рослинництва.

Механізовані комплекси, очисні та сушильні агрегати, пункти обробки волокнистих продуктів, овочів та фруктів, коренеплодів та інших продуктів сільськогосподарського виробництва повинні зводитися за розробленими та затвердженими проектам, розробленим з урахуванням вимог державних нормативних вимог охорони праці, пожежної безпеки та екології.

Системи контролю та управління виробничими процесами післязбиральної обробки продукції рослинництва повинні забезпечувати надійний захист працівників від можливого прояви небезпечних чи шкідливих виробничих факторів, а також аварійне відключення технологічне обладнання.

Бункера-накопичувачі очисних та сушильних комплексів для сипких матеріалів повинні бути надійно закріплені на опорних колонах та несучих елементах арматури каркасу будівлі. Перед введенням в експлуатацію та щорічно перед початком сезону має перевірятися надійність кріплення бункерів до опорних колон та несучих елементів каркасу будівлі.

ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, узагальнюючи результати багаторічних експериментів (2019-2021 рр.) з різними гібридами кукурудзи, можна зробити висновок, що:

1. В середньому за 3 роки досліджень найвищими були рослини гібриду Амарос в залежності від густоти стояння від 184 см до 238 см, найнижчими були рослини гібриду Богатир від 184 до 213 см.

Просліджується чітка закономірність зниження висоти рослин зі збільшенням густоти стояння. Однак закономірність в окремі роки (2021) порушується у зв'язку з різною реакцією гібридів на загушення в межах густин від 45 до 75 тис. рослин на 1 га, але при 90 тис. рослин висота у всі роки нижча, ніж у більш зріджених посівах.

2. Встановлено нижче порівняно з Амарос кріплення качанів у гібриду Богатир (на 5 см або 6,6%) протягом 2 років та Бігбіт.

Просліджується чітка закономірність зниження висоти кріплення качанів зі збільшенням густоти стояння. В середньому за 2 роки висота прикріплення качанів становила по гібридам: Амарос – 70-82 см, Богатир – 64-75 см, Бігбіт – 69-81 см.

3. В середньому за 3 роки досліджень найбільша площа листа отримала у гібрида кукурудзи Бігбік при густоті стояння 60 тис.шт/га – 534 см², а найменша у гібридів Амарос та Богатир при густоті стояння 90 тис.шт/га – 357 см².

4. Рівень врожайності кукурудзи визначається біологічними особливостями гібридів, що вирощуються, та їх реакцією на густоту насадження.

5. Технологія обробітку кукурудзи повинна диференціюватися з урахуванням біологічних особливостей гібриду та призначення продукції.

6. При обробітку на зелену масу гібридів: АМАРОС, Богатир, доцільно створювати густоту насадження в 60 тис. рослин на 1 га, БІГБІТ достатньо 45.

7. Для отримання більшого збору сухої кормової маси для трьох гібридів: АМАРОС, Богатир, БІГБІТ краще використовувати густоту 45 тис. рослин на 1 га, оскільки вона забезпечує найбільший вихід сухої речовини (39,1%).

8. Найбільший збір сирих качанів АМАРОС забезпечує в інтервалі густоти насадження від 45 до 60 тис., Богатир – при 60 тис. та БІГБІТ – в інтервалі 45-50 тис. рослин на 1 га, оскільки в цьому випадку формується найбільша частка качанів у сирій надземній масі кукурудзі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алехин В. И. Сортовая агротехника раннеспелого гибрида Славутич 162 СВ / В. И. Алехин // Бюл. Ин-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. - № 3. – С. 33-35.
2. Балюра В.И. Густота стояния растений раннеспелой кукурузы в нечернозёмной зоне. // в сб.: Фотосинтез и вопросы продуктивности растений. - АН СССР.- 1963 -с. 19-24.
3. Бейлис В.М, Любарский Г.Н. Агроклиматическое районирование паров и силосных культур. М.: Колос, 1966. с. 16-20, 59, 66-71.
4. Бодиско Д.М. Опыт возделывания кормовой кукурузы в уезде Елецком, губернии Орловской. // Земледельческая газета, № 1, 1980.
5. Бондаренко Ю. Густота посева кукурузы при программированном возделывании. // Сельское хозяйство Молдавии. - № 7 - 1987. - с. 28.
6. Вавилов П.П. и др. Практикум по растениеводству. - М.: Колос, 1983. - 352 с.
7. Вавилов П.П. Растениеводство. - М.: Агропромиздат, 1986. - 512 с.
8. Вериго С.А., Разумова Л.А. Почвенная влага и её значение в сельскохозяйственном производстве. Л.: Гидрометеиздат, 1963.
9. Володарский Н. И. Биологические основы возделывания кукурузы / Н. И. Володарский. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
10. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. - М.: Колос, 1975. -253 с.
11. Голик Г.Е. и др. Продуктивность кукурузы в зависимости от густоты растений и биологических особенностей гибридов при орошении. // В сб.: Научные основы повышения урожайности зерновых культур в Краснодарском крае. - Краснодар, 1986.-с. 72-76.
12. Демкин В.И., Агеев В.В. Продуктивность кукурузы в зависимости от погодных условий, удобрений и приёмов их заделки в зоне неустойчивого земледелия. // Агрехимия, № 7, 1990, с. 73-75.

13. Дзюбецький Б. В. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар [та ін.] // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН.– Дніпропетровськ, 1998. - № 6-7. – С. 66-68.
14. Докучаев В.В. Сочинения. - М. - 1949. т. III - 426 с.
15. Домашнев П. П. Селекция кукурузы / П. П. Домашнев, Б. В. Дзюбецький, В. И. Костюченко. – М.: Агропромиздат, 1992. – 208 с.
16. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. - 5 изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.
17. Душкин А.Н. Густота стояния и урожай. // Кукуруза. - № 5. - 1978. с. 12.
18. Енергозбережні і ресурсощадні технології вирощування кукурудзи / Є. М. Лебідь, Б. В. Дзюбецький, В. С. Циков [та ін.] // Ін-тут зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2006. – 27 с.
19. Ереметова З.Н. Вопросы изучения зародышевых корней кукурузы. - в сб. Вопросы земледелия в Северном Казахстане (в 2-х томах), т. II, Целиноград, 1967.
20. Замаараев А.Г., Ярцев Г.Ф. Продуктивность кукурузы в зависимости от плотности посева и уровня минерального питания. // Известия ТСХА. - № I. - 1990.-с. 191-196.
21. Золотов В. И. Зависимость урожайных свойств семян гибридов кукурузы от схемы посева и густоты растений родительских форм на участках гибридизации / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Технология возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 26-34.
22. Золотов В. И. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко, Н. Ф. Несенов [и др.] // Вісн. аграр. науки. – Київ, 1993. – № 4. – С. 23-30.
23. Золотов В. И. Сортовая агротехника как фактор, ограничивающий влияние засухи на семенную продуктивность кукурузы / В. И. Золотов, А. К. Пономаренко // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1994. – № 79. – С. 21-26.

24. Золотов В.И., Пономаренко А.К. Фотосинтез и водный режим растений. - М., Кукуруза и сорго, № 1, 1994, с. 5-7.
25. Ильичев В.Е. Кормовая ценность зелёной массы кукурузы и суданской травы в зависимости от сроков уборки. В кн. Технология интенсивного кормопроизводства на орошаемых землях Нижнего Поволжья. Волгоград, 1981.
26. Иоаниди И.П. Влияние густоты стояния и способов посева на урожайность и качество. // Научные труды Саратовского СХИ, 1972.
27. Иоаниди И.П. Количественное и пространственное размещение растений на площади в условиях Южного Урала. Автореф. докт. дисс. Волгоград, 1971.
28. Карастан Д.И., Бурец И.Л., Ливочка В.П. Важная роль технологии. М., Кукуруза и сорго, № 4, 1994, с. 15-17.
29. Кирдяйкин А.Ф., Кутенов Б.Н. Густота посева и продуктивность. М., Кукуруза и сорго, № 3, 1993, с. 15.
30. Кислов А.В. Агроклиматические ресурсы и продуктивность кормовых культур в степной зоне Южного Урала. // Уральские нивы. № 1, 1988.
31. Князюк О.В. Структура питательности. М., Кукуруза и сорго, № 4, 1990, с. 21-22.
32. Коваленко В.Е., Крамарев С.М. Локальное удобрение. М., Кукуруза и сорго, № 4, 1992, с. 14-16.
33. Коваленко В.Е., Крамарев С.М., Подгорная А.Г. Сроки использования удобрений. М., Кукуруза и сорго, № 2, 1994, с. 4-5.
34. Крячко Ф. Г. Семеноводство гибридной кукурузы / Ф. Г. Крячко, П. П. Дыга. – М.: Колос, 1978. – 140 с.
35. Лапин М.М., проф. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. Изд-е 3-е, доп. и перераб. ГИСЛ., М., 1957. С. 183.
36. Ливанов К.В. Кормовые культуры в Заволжье. М., С.-х. издат. 1958.
37. Лухменев В.П., Шкартаков К.В., Чугунова Н.С. Биоэнергетическая оценка технологий выращивания зерновых, кормовых культур и подсолнечника в

- адаптивном земледелии Южного Урала. - Оренбург, 1998. 88 с.
38. Моїсеєва М. Кукурудзяні пристрасті / М. Моїсеєва // Пропозиція. – 2006. – № 11. – С. 38-41.
39. Назарова Р.Е. Зависимость урожайности кормовых культур от густоты посева при дифференцированной агротехнике на межполосном поле. В сб. Достижения науки - в практику. Челябинск: Юж.-Урал. кн. изд-во, - 1976, с. 139-143.
40. Назарова Р.Е., Надточий М.М. Кукурузе - дифференцированную агротехнику. // Уральские нивы. - 1980. - № 5. - с. 7.
41. Ничипорович А.А., Строганова Л.Е. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М.: Изд-во АН СССР, 1961.
42. Пащенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство”/ Ю. М. Пащенко. – Харьков, 1989. – 18 с.
43. Синягин И.И. Площади питания растений. - М.: Россельхозиздат, 1970. - 232 с.
44. Скубицкий И. И. Реакция гибридов кукурузы на загущение в юго-восточной Степи Украины / И. И. Скубицкий // Бюл. Ин-та кукурузы. – Днепропетровск, 1995. – № 80. – С. 27-32.
45. Танчик С. П. Біологічні передумови застосування інтегрованої системи захисту посівів кукурудзи від бур'янів / С. П. Танчик // Вісник аграрної науки. – Київ, 1995. – № 2. – С. 81-86.
46. Тулайков Н.М. Кукуруза и её возделывание. Изд-во Прибой, 1925. - 58 с.
47. Устименко Г.В. Реакция гибридов кукурузы на уровень загущения в южных районах Украины. // В ст.: Приёмы повышения урожайности кукурузы. - М.: Изд-во УДМ. - 1985. - с. 50-56.
48. Фатьянов В.А., Будёный Ю.В., Зуза В.С. Влияние густоты посевов на урожай зерна и зелёной массы гибридов кукурузы. // Научный сборник (Отв. ред. Гурьев Б.П.). - Киев: Урожай. - Вып. 59 г. - 1985. - с. 86-87.

49. Циков В. С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / В. С. Циков, Л. А. Матюха. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 245 с.
50. Циков В. С. Кукуруза – культура XXI столетия / В. С. Циков. – Луганск, 2002. – 12 с.
51. Циков В. С. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий / В. С. Циков, В. П. Бондарь, А. В. Черенков // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.
52. Циков В. С. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи / В. С. Циков, Ю. М. Пащенко, Ю. В. Костенко // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.
53. Чучмий И. П. Генетические основы селекции и семеноводства скороспелых гибридов кукурузы / И. П. Чучмий, В. В. Моргун. – Київ: Наукова думка, 1990. – 284 с.
54. Шаин С.С. Развитие растений в зависимости от условий солнечного освещения. // Кук. 35-№ 9. - 1959. - с. 32-36.
55. Якунин А.А., Крамарев С.М., Бондарь В.П., Головки А.И., Красненко С.В., Шевченко В.Н. Оптимизация площади питания кукурузы. Ж., Кукуруза и сорго, № 2, 1997, с. 5-8.