

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Спеціальність 201 - «Агрономія»  
Ступінь вищої освіти - «Магістр»

*«Допустити до захисту»*  
Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
\_\_\_\_\_ професор Ткаліч Ю.І.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.

**Удосконалення окремих елементів технології вирощування  
кукурудзи на зерно в умовах приватного підприємства «Ліон»  
Кам'янського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ Жидко Сергій Сергійович

Керівник дипломної роботи,  
ст. викладач \_\_\_\_\_ Позняк В.В.

**Консультанти:**

з економіки

професор Приходько І.П. \_\_\_\_\_

з охорони праці

доцент Деркач О.Д. \_\_\_\_\_

**Дніпро 2022**

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Спеціальність 201 - «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального  
землеробства та ґрунтознавства  
\_\_\_\_\_ професор Ткаліч Ю.І.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ОСВІТИ**

**Жидко Сергій Сергійович**

**1. Тема роботи: Удосконалення окремих елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах приватного підприємства «Ліон» Кам'янського 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'язкових креслен) \_\_\_\_\_**

**6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх:**

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

**7. Дата видачі завдання:** \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_ Позняк В.В.  
(підпис)

Завдання прийняла до виконання \_\_\_\_\_ Жидко С.С.  
(підпис)

### ***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Студент-дипломник \_\_\_\_\_ Жидко С.С.  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Позняк В.В.  
(підпис)

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
2.1. Кліматичні умови	34
2.2. Ґрунтові умови приватного підприємства «Ліон»	35
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
4. ВПЛИВ ДОБРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ	39
4.1. Норма посіву, повнота сходів та виживаність рослин до збирання	39
4.2 Ріст та розвитку рослин	40
4.3 Динаміка площі листя та фотосинтетичного потенціалу	44
4.4 Урожайність гібридів кукурудзи залежно від застосування мінеральних добрив	46
4.5 Структура врожаю	47
5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	49
6. ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛІОН»	51
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	55

## РЕФЕРАТ

**Тема дипломної роботи: Удосконалення окремих елементів технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах приватного підприємства «Ліон» Кам'янського району Дніпропетровської області**

Об'єкт досліджень: підвищення показників врожайності кукурудзи на зерно за рахунок підбору гібридів та систем удобрення .

Предмет досліджень: добрива, особливості росту та розвитку, різних гібридів кукурудзи, елементи структури врожаю, врожайність, економічна ефективність.

Метою роботи було оптимізувати елементи технології вирощування кукурудзи на зерно, а саме підбір гібридів та системи удобрення кукурудзи в умовах приватного підприємства «Ліон» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Дипломна робота складається із вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи п'ятдесят шість сторінок комп'ютерного тексту, включаючи дев'ять таблиць. Список використаних джерел складається з шістдесяти шести найменувань

Встановлено, що добрива не мали впливу на тривалість вегетаційного періоду за групами стиглості гібридів кукурудзи, але мали позитивний вплив на висоту рослин та площу листової поверхні, прибавка врожаю від застосування добрив становила від 1,77 до 3,89 т/га.

*Ключові слова: КУКУРУДЗА, ГІБРИДИИ, СТРУКТУРА ВРОЖАЮ, УРОЖАЙНІСТЬ, ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.*

## ВСТУП

В даний час розвиток сільського господарства характеризується зростаючою роллю виробництва зерна як системотворчої галузі, яка багато в чому визначає стан та економіку сільськогосподарського виробництва.

У Дніпропетровській області кукурудза є однією з традиційних культур і дозволяє отримувати як високоякісне зерно, яке використовується на продовольчі та фуражні цілі, так і соковиті корми. У структурі посівних площ серед зернових культур вона посідає третє місце після озимої пшениці та соняшнику, а серед кормових культур – провідне.

При виробництві зерна кукурудза в області щорічно висівається на площі близько 200 тис. га. Проте врожайність її вкрай нестабільна рокам, порівняно невисока для наших умов і, в середньому, становить всього 2,8 т/га, що значно нижче за її потенційні можливості, а також біокліматичні умови нашого регіону.

Збільшення врожайності зерна кукурудзи за сучасних умов неможливе без застосування науково обґрунтованих технологій її обробітку. При цьому правильний вибір гібриду з урахуванням тривалості вегетаційного періоду та використання раціональних доз мінеральних добрив та оптимальних показників густоти стояння рослин є найголовнішими факторними показниками отримання високих та сталих урожаїв досліджуваної культури.

Мета досліджень – в умовах господарства проаналізувати технології з реалізації біологічного потенціалу продуктивності різних гібридів кукурудзи на зерно, що забезпечують стійку врожайність при раціональному використанні природних ресурсів.

Завдання досліджень:

- проаналізувати високопродуктивні гібриди кукурудзи вітчизняної селекції, пристосованих для вирощування на богарі;
- встановити вплив добрив на реалізацію біоресурсного потенціалу кукурудзи;
- виявити особливості росту та розвитку, різних гібридів;

- визначити показники фотосинтетичної діяльності рослин;
- дати комплексну оцінку вирощуваним гібридам за врожаєм та його структурою;
- розрахувати економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи в залежності від факторів, що вивчаються, і розробити рекомендації виробництву.

Теоретична і практична цінність роботи - полягає в науковому обґрунтуванні необхідності застосування агротехнічних заходів з реалізації біоресурсного потенціалу кукурудзи.

В результаті досліджень вивчено процеси формування врожаю, розроблено комплекс технологічних операцій, що забезпечують (при точному та якісному їх здійсненні) отримання високих (незалежно від погодних умов) високих стійких урожаїв гарної якості.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Коротка історія вивчення культури та її біологічні особливості Кукурудза належить до найдавніших землеробських культур.

Дикі родичі її невідомі. Невідомий час введення в культуру. При розкопках у Мексиці в шарах, що належать до 2500 років до нашої ери, знайдені зерна вже окультурених форм кукурудзи М. М. Лапін, Н. С. Конюшков, Н. Ф. Бабаль, К. Д. Сукорцева, 1956.

Найбільш вірогідними центрами поховання кукурудзи в Новому Світі вважають Центральну Америку (Гватемала або Мексика). У Мексиці її обробіток було відомо за 3000 років до нашої ери. На час відкриття Америки (1492) кукурудза широко оброблялася і в Південній, і в Північній Америці.

Наприкінці 15 століття її завезли до Іспанії, потім вона проникла до Італії та Францію. Португальці завезли кукурудзу в Індію, Китай та на острів Яву (1496). В нашу країну кукурудза потрапила через Туреччину та Іран у 17 столітті, до Молдови та на Україну - з Румунії та Болгарії наприкінці 17 століття, а до Середньої Азії – з Джунгарії та Кашгарії у 18 столітті (П. І. Підгорний, 1957).

У селянських господарствах області на початок 20 століття не було посівів кукурудзи. В 1908 році вперше були поставлені досліди з посівом кукурудзи. В 1909 вона визріла, в 1910 загинула від посухи, у 1912 та 1913 рр. досліди також не вдалися. Зріджені сходи кукурудзи були пересіяні гречко. У період із 1916 по 1927 рр. ця культура в селянських господарствах займала від 300 до 1100 десятин.

До 1955 року посіви кукурудзи за роками займали від 1,9 до 6,4 тис. га, а врожайність не перевищувала у найкращих господарствах 8-9 ц з 1 га. На першому в губернії науково-дослідній установі - дослідному полі у період 1924-1928 рр. сортодільницею Всесоюзної інституту прикладної ботаніки (нині ВІР) було проведено вивчення 18 сортів кукурудзи.

Найбільшу увагу з них заслужили Спасовська, Безенчукська, Бурлейкаунті, Ассінібойн, Айворі-Кінг.



У середньому за 1925 – 1928 рр. було отримано від 16,6 до 23,5 ц зерна з 1 га при період вегетації від 122 до 133 днів. Кількість невістиглих качанів у сортів, що виділилися, крім Спасовської місцевої, склало 10,5 – 38,2 % (А. Кубарева, по А. Г. Крючкову та С. Я. Кушніру, 1998 р.). Перші дослід з схрещування двох сортів кукурудзи з видаленням мітелок до цвітіння були проведені Вільямом Біллом у 1876 р. на Мічиганській дослідній станції США. Використання гібридного насіння в США призвело до підвищення врожайності кукурудзи на зерно на 25%.

Перші дослід з гібридним насінням кукурудзи проведено В. В. Талановим на базі Катеринославської дослідної станції (Інститут кукурудзи) 1910 року. Дослідження велися до 1916 року, потім про ці дослід забули та відновлені вони були лише у 1930 р. Н. М. Кулешовим у ВІРі та Б. П. Соколовим на Дніпровській дослідній станції.

Перші ж дослід показали перевагу гібридного насіння. Прибавки 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, 1957, С. 189). 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 по порівняно із 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 ефективності кормових культур у разі їх згодовування тваринам вигляді силосу. Вигідність використання на силос кукурудзи у США, за даними професора Екліза (за В. М. Бейлісом, Г. Н. Любарському, 1966.), полягає у зниженні втрат урожаю. Під час збирання 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 посівах кукурудзи.

Перші дослід з кукурудзою, це використання її на силосні цілі, мабуть, слід зарахувати на другу половину 19 століття. В цей час вже була відзначено її високу цінність як кормової культури.

У Землеробській газеті № 1 за 1888 Д. М. Бодиско, описуючи дослід вирощування кукурудзи в Слеському повіті губернії, наводить такі відомості. Посів кукурудзи проводився вручну під соху, як картоплі. Сіяли 12 травня, у період 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 утримання його. 10 вересня кукурудзу прибрали та загавкали силос. Подрібнювали її також вручну.

Наприкінці жовтня силос відкрили та почали годувати корів. І далі: Чудово, що за квашеної кукурудзи (так називали силос) решта гумінних кормів, вівсяна солома, та інше поїдаються худобою з значно більшим бажанням.

Коли скінчилася кукурудза і замість неї стали давати 10 фунтів конюшини, сіна, корови стали їсти інші корми неохоче.

«... Я пояснюю це тим, що квашений корм, володіючи абсолютно 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 сільському господарстві чекає кукурудза, але думаю, що в Незабаром розведення цієї корисної рослини досягне дуже великих розмірів і сильно відгукнеться в поліпшенні нашого, що досі є; у дитинстві, тваринництва.

Автор виявився дуже прозорливим.

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

Північним кордоном можливого вирощування кукурудзи на зерно вважалася лінія: Житомир – Київ – Воронеж – Саратов – Балашов – Самара – Бугуруслан - Оренбург, хоча дослідні свідчили про її визрівання й у Татарстані. На північ від цього кордону вважалася, що кукурудза може оброблятися на зелений корм, сіно та силос (1935, Довідник для керівних працівників МТС).

В. В. Таланов писав, що область належить до несприятливих для вирощування кукурудзи районам, оскільки збирання її зерна з 1 гектара, навіть в умовах дослідних установ, що не перевищує 10-15 ц з 1 га з великими коливаннями за роками, а умовах виробництва за 1925-1929 гг. Склав лише 5,1 ц із першого га (А. Ф. Рижов, 1959).

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

І, тим щонайменше, у досліді Бузулукського дослідного поля С. С. Бажановим вказується врожайність зерна кукурудзи (1926 – 1929 рр.) від 8,5 до 28,9 ц з 1 га.

У період з 1929 року та по п'ятдесяті роки наукові установи області (крім ВНДІМЗ) припинили дослідження з цієї культури.

Повернення до них відбулося у 50-ті роки.

Дослідження А. Ф. Рижова (1950 – 1958 рр.) 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 за посушливих умов 1951 – 1952 мм. (відносна вологість повітря у червні, липні, серпні протягом 45 – 61 дня від 13 до 20 % і  $t = 34 – 36$  °С, опадів 40 – 50 мм), було зібрано по 30 – 31 ц зерна із 1 га.

Різке розширення посівів кукурудзи в нашій країні розпочалося з ініціативи М. 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, 67,59 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. Урожайність – 26,8 та 13,75 тис. га (Романенко Г. А.).

В областях України кукурудза вирощувалася, головним чином, отримання силосу та зеленого корму. У структурі кормів силос займав у 1981 році. 1986 р. 17,9%, у 1987 – 1990 рр. – 9,9-10,6 %.

Виникаючі в останні роки складності через дорожнечу виробництва і поставок гібридного насіння кукурудзи вимагають їх більше ефективного використання.

Біологічні особливості кукурудзи

Кукурудза (*Zea mais* L.) - однорічна рослина, відноситься до родини тонконогових. Стебло складається з окремих міждовузлів, розділених стебловими вузлами. Кількість вузлів і листя - стійка ознака, що мало змінюється від умов агротехніки (Б. П. Мартинов, І. С. Шатилов, А. С. Семін та ін., 1988). Рослини ранньостиглих гібридів мають 10 – 12 листків,

середньоранніх – 13 – 14, середньостиглих – 15 – 16, пізньостиглих – 19 – 21  
листя.

Коренева система мочкувата, сильно розгалужена. Основна маса коренів зосереджена на глибині 30 – 60 см. Однак багато дрібних життєдіяльних коренів проникають на голову до 2 – 3 м (П. П. Вавілов та ін, 1983). З їхньою допомогою рослина використовує вологу та поживні речовини з нижчележачих шарів. І анатомічна особливість будови кореневої системи кукурудзи – наявність повітряних порожнин, свідчує про підвищену чутливість коріння до наявності кисню (П. П. Вавілов, 1986).

Кукурудза - однодомна, роздільностатева, перехреснозапилна рослина. На одній рослині знаходяться і чоловічі суцвіття - волоті, і жіночі - качани. За сприятливих умов волоть зацвітає через п'ять-сім днів після виходу її з розтруба верхнього листа - на два-три дні раніше за качан. У посушливих умовах розрив між цвітінням мітлу та качана збільшується до шести-сім днів і більше (Б. П. Мартинов та ін, 1988).

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 вегетаційним періодом 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 в наступні 20 днів. Цей період називають критичним. Нестача вологи в ґрунті в період максимального водопостачання. вимоги, 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 росту та розвитку рослин та врожаю зерна є вологість ґрунту 60 – 70 % від повної вологості (Г. І. Бельков, Р. Є. Назарова та ін, 1989).

Наявність у кукурудзи тривалого критичного періоду щодо 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 °С. За узагальненими даними, насіння більшості гібридів кукурудзи проростають за температури ґрунту +8 - +10°С (Б.П.Мартинів та ін., 1988). З підвищенням температури ґрунту енергія проростання насіння збільшується, а міжфазний період посів-сходи – скорочується.

Тривалість періоду посів-сходи помітно впливає на схожість насіння: чим довше цей період, тим нижча польова схожість. Найбільш сприятливі для зростання та розвитку рослин у період сходи-викидання мітлу середньодобові температури +20 - +23°С. Оптимальною температурою для зростання та розвитку у другій половині вегетації (від цвітіння до дозрівання) вважається +22 - +23 °С. При середньодобовій температурі нижче 15 °С і вище +30 °С та відносній вологості повітря менше 30 % ростові процеси значно пригнічуються. При температурі 10 °С зростання рослин припиняється. Максимальна температура, при якій зростання припиняється 45 – 47 °С (Р. Є. Назарова, 1989).

Для гібридів різних груп стиглості необхідна суворо визначена сума ефективних температур від сходів до повного дозрівання зерна. Кукурудза чутлива до заморозків. Нетривалий заморозок в 2 – 3°С ушкоджує сходи, але

у разі збереження точки зростання нормальному стані кукурудза відростає і дає добрий урожай. Заморозок  $-2 - 3^{\circ}\text{C}$  наприкінці вегетації (осінні заморозки) вбиває рослини. Осінні заморозки більше небезпечні для кукурудзи. При температурі  $-1^{\circ} - -2^{\circ}\text{C}$  листя її відмирає, а при  $-3^{\circ}\text{C}$  ушкоджується незріле зерно і втрачає кормову цінність (К. С. Арнаут, Ю. В. Бабушкін та ін., 1989).

Гібриди кукурудзи відрізняються потребою у теплі. Ранньостиглим гібридам потрібно  $\sum t = 2000 - 2100^{\circ}\text{C}$ , 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 з ґрунту протягом вегетації.

У фазі проростання зерна-формування проростків із ґрунту найбільш швидко поглинається калій, вміст його збільшується у 8 – 10 разів. Вступ 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 і рівномірніше на початок цвітіння. Після цього фосфор поглинається вищими темпами до кінця вегетації (С. А. Арнаут, Ю. В. Бабушкін та ін., 1989. Рекомендації, Кишинів).

Кукурудза - світлолюбна культура і тому її слід обробляти тільки широкорядним способом. Густота стояння рослин визначається науковими установами для зони та конкретно встановлюється методом польового досвіду у господарстві.

Кукурудза росте на різних типах ґрунтів, але найбільші врожаї дає на суглинистих ґрунтах з потужним гумусовим шаром і хорошим водоутримуючою здатністю та водопроникністю. Оптимальна реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Накопичення зеленої маси кукурудзи йде найбільш інтенсивно в період листоутворення.

Оптимальні умови для фотосинтезу створюються за температури повітря 20 – 24°C, запаси продуктивної вологи 60 – 70 мм у шарі 0 – 50 см і середньому денному приході сонячної радіації понад 25,1 МДж/м<sup>2</sup>. Інтенсивність фотосинтезу досягає у умовах 100 – 120 г/м листової поверхні за декаду.

Для отримання високих урожаїв зеленої маси кукурудзи необхідно, щоб рослини в період формування листової поверхні знаходилися в умовах, близьких до оптимальних (І. Г. Грінгоф, 1986.).

#### Густота стояння рослин та врожайність

У системі заходів щодо отримання високих урожаїв кукурудзи одним із провідних умов є густота насадження рослин. Численні дослідження показують, що в залежності від ґрунтового-кліматичних умов та морфобіологічних особливостей оброблюваних гібридів оптимальна густота рослин значно варіює.

У посушливих зонах до збирання рекомендується мати на 1 га 20 – 30 тис. рослин, у зоні достатнього зволоження – 30 – 40 тис. га. У області до цього терміну густота посіву має становити 45-50 тис. рослин на 1 га, у Білгородській області - 50-55 тис. - у її східній та 55-60 тис. - у західній зонах.

За природними зонами густота рослин кукурудзи моменту прибирання також має бути різним. 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 урожайність зерна.



Відомо, що індивідуальна продуктивність гібридів кукурудзи різна скоростиглості неоднакова: чим скороспіліший 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 густотою насадження рослин кукурудзи.

К. А. Тімірязєв (1949) зазначав, що тільки вивчивши закони життя, тільки помітивши і випитавши у 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. Едельштейн (1931) писав, що серед питань сьогодення важко знайти більш благородну тему для дослідження, ніж вивчення площі живлення для різних сортів та порід городніх рослин, так як цим шляхом дається до рук можливість, часто без витрати коштів, підняти врожайність на 30 – 40 %.

Незважаючи на те, що ці положення не є новими, вони не втратили актуальності та нині. Знання біологічних особливостей кукурудзи дозволяє більш повно пристосувати та задовольнити її вимоги в кожній ґрунтово-кліматичній зоні.

Перші досліді з вивчення густоти рослин на продуктивність кукурудзи були проведені Н. М. Тулайковим (1925), Д. С. Філевим (1948) та ін., у різних ґрунтово-кліматичних 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 (1925) для Саратовської та Самарської губерній рекомендував у Як кращий спосіб посіву кукурудзи широкорядний з міжряддями 54-90 см, а на зелений корм сіяти густіше, ніж на зерно.

За останні роки багатьма дослідниками проведено велику роботу з вивчення густоти посіву і є багато даних, які вказують на необхідність ретельної диференціації густоти посіву у зв'язку з ґрунтово-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 за неоднакових способах та 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 (1970, 1975), Ю. Бондаренко (1987) виявлено, що за повного забезпеченні рослин вологою та поживними речовинами густоту рослин доцільно збільшувати, при недостатній вологозабезпеченості та низькому родючості – зменшувати.

У разі Нечорноземної зони Т. И. Жукова (1970) встановила, що з скоростиглих та пізньостиглих гібридів густота в 100 тис. рослин на 1 га близька до оптимальної. За такої густоти отримано найвищий урожай зеленої маси та сухої органічної речовини, а також збір протеїну та кормових одиниць.

На необхідність диференційованого підходу під час вибору густоти стояння рослин залежно від скоростиглості гібрида вказували багато дослідники (І. І. Сінягін, 1969, 1970; Н. І. Логачов, 1978). 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 Спасівської рядами з відстанню 50 см ряд від

ряду. Кукурудзу в період сходів проріджували до 15 – 20 см рослину від рослини, залишаючи, таким чином, площа живлення 50 x 50 см, що відповідало 40 тис. рослин на 1 га. Рівень урожайності сухого зерна кукурудза з 1 га досягав 9,2 – 11,5 центнери.

Досліди Н. М. Тулайкова (1925) дозволили йому рекомендувати як кращого способу посіву кукурудзи широкорядний з міжряддями в 54-90 см на зелений корм сіяти густіше, ніж на зерно.

У дослідях А. Ф. Рижовва (1956-1958 рр.) показано, що найбільшу врожайність зерна (37,5 ц із 1 га) забезпечує квадратно-гніздовий 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) та 70 X 70 см (40,8 тис. рослин на 1 га) з двома рослинами в гнізді дали рівні результати (по 358-353 ц з 1га). 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 із 1 га (14,2-19,5%) зерна менше. У дослідях ВНІМС було встановлено, що для отримання підвищених врожаїв зеленої маси допустима вища густина посіву. При квадратно-гніздових посівах 70 x 70 см тут було отримано 84 ц га зеленої маси, 60 x 60 см - 101 ц та 45 x 45 см - 108 ц з 1 га. Ці площі живлення відповідали 20,4 тис. рослин на 1 га, 27,8 тис. та 49,4 тис. рослин на 1 га.

Таким чином, для отримання більш високої врожайності зерна за літературними даним слід створювати меншу густоту стояння рослин, а зеленої маси - велику.

У дослідях Сюсюра Л. Н. (Гарін К. С, 1965, по Е. Г.Петрову, 1967) врожайність ранньостиглого гібрида Буковинський 2 послідовно зростала при збільшенні густоти стояння рослин від 40,8 до 61,3 та до 81,6 тис. рослин на 1 га.

Найбільший урожай середньостиглого гібриду ВІР-42 отримано при густоті стояння рослин у 61,3 тис. рослин на 1 га.

За даними В. І. Козєєва (1957), в умовах без зрошення на Безенчукській дослідною станцією найкращою густотою стояння кукурудзи є 40 тис. рослин на 1 га.

Дослідження В. Ф.Анікович (1956-1960 рр.) показали, що кукурудза забезпечує найбільшу врожайність при розміщенні 70 см х 70 см з 2-3 рослинами в гнізді, тобто при 40,8–50 тис. рослин на 1 га.

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

При пунктирних посівах (І. П. Іоаніді, 1971; Р. Є. Назарова, 1975) 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 різна скоростиглості неоднакова. Ранньостиглі гібриди відрізняються меншою продуктивністю.

Але оскільки врожайність залежить не лише від продуктивності гібридів, але і густоти їх насадження на одиниці площі, то рівень врожайності може регулюватись і за допомогою підбору оптимальної густоти посіву для того чи іншого гібриду.

На необхідність диференційованого підходу до вибору густоти стояння рослин у зв'язку зі скоростиглістю гібридів вказував академік І. І. Сінягін (1969, 1970). Він вважав, що скоростиглі гібриди потрібно сіяти густіше, а пізньостиглі - Рідше. Про це писав В. І. Балюра (1960, 1963).

Крім того, на думку І. І. Сінягіна (1970, 1975), при виборі оптимальної густоти стояння рослин необхідно враховувати забезпеченість рослин вологою та поживними речовинами. За хорошої забезпеченості ними доцільно збільшення густоти насадження, а за недостатньої - зменшення.

Г. П. Устенко, Г. Ф. Гайдуков (1957, 1960) 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 про необхідність диференціації густоти насадження у зв'язку з природно-кліматичними умовами, біологічними особливостями сортів та гібридів, а також призначення врожаю продукції.

За даними Спрэга (1957), середня густина стоянки рослин кукурудзи на 1 га у Південній Африці становить 17,5 – 20 тис., у кукурудзяному поясі США – 30 – 40 тис., у Європі – 50 – 70 тис. штук.

У досліджах В. І. Балюри (1963) врожайність скоростиглого сорту була самою високою при 80 тис. рослин на 1 га або на 10 ц з 1 га вище, ніж пізньостиглих: сорти та гібриди, вирощені при густоті в 40,8 тис. рослин на 1 га.

В умовах краю середньостиглий гібрид найбільш продуктивний при густоті 70 – 85 тис. рослин.

Урожай будь-якої культури залежить від того, яка кількість нормально розвинених рослин буде вирощено на одиниці площі. Тому з давніх-давен і в даний час дослідники приділяли та приділяють велику увагу кількісному та просторовому розміщенню рослин на площі.

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

Густина 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 на покращенні якості кормової маси. Досліди кафедри рослинництва сільськогосподарського інституту (1961-1970 рр., І. П. Іоаніді) з густотою стояння рослин кукурудзи ВІР-42 у навчально-дослідному господарстві показали, що при пунктирному посіві (31,7; 40,8; 57,1; 71,4 та

95,2 тис. рослин на 1 га) кращим варіантом для отримання надземної маси є 71,4 тис. рослин на 1 га (40,6 т з 1 га, в т.ч. качанів 10,4 т з 1 га) на удобреному фоні (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, в т.ч. початків 6,8 – 6,4 т із 1 га).

У дослідях із найбільш скоростиглим гібридом Буковинська 2 за 1962-1965 мм. 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, у 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 (1971) дійшов висновку, що існує максимум урожайності кукурудзи. Він виявляється при площі живлення, за якої середній вага рослини починає падати інтенсивніше, ніж зростає кількість рослин на одиниці площі. Під час вирощування кукурудзи на зерно збільшення кількості рослин на одиниці площі призводить до слабкого розвитку качанів.

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

Подібну закономірність у своїх дослідженнях спостерігали співробітники кафедри рослинництва І. М. Дригіна, В. В. Каракульов, В. М. Сафонов (1988).

У дослідях Куйбишевського СГІ без зрошення врожайність повітряно-сухої речовини найбільшою була у Безенчукської гібридної за 83,3 тис. рослин, а у Осетинської білої зубоподібної – при 61,2 тис. штук на 1 га (Молчадський С Р., Горбулін Н. Ф., 1957).

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

Дослідженнями відділу землеробства за 1956 – 1960 р.р. (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, в 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 (1971), Р. Е. Назарової (1975 р.), 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 вивчати 4 густоти стояння рослин: 45, 60, 75 та 90 тис. шт. на 1 га. Вага окремої рослини знижувалась у міру збільшення густоти від 45 до 75 тис. рослин на 108 – 73 р. За довжиною та вагою качанів при однаковій кількості рідкі посіви мали перевагу. Найбільший урожай маси отримано при 75 тис. рослин на 1 га, за посушливий рік при 60 тис. рослин (Назарова Р. Е., 1976).

Фірма «Піонер» (Австрія, 1986) 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 і відстанню в 19 – 16 см у рядку (3-й спільний симпозиум Мінсільгоспу РРФСР та фірми Піонер Заатен Гез. м.б.г. з питань Що посієш, то пожнеш М., 11 квітня 1986).

По А. С. Образову (1981) при вирощуванні кукурудзи на зерно необхідно, щоб вона досягла повної стиглості (вологість початків нижче 35%) до настання стійких осінніх заморозків. У сортів та гібридів силосної кукурудзи, хоча б за тиждень до перших заморозків, повинна наступити молочно-воскова стиглість.

Вплив термінів, доз та варіантів технології внесення добрив на врожайність гібридів кукурудзи

Кукурудза належить до вибагливих до живлення культур. На освіту однієї тонни зерна та відповідної кількості листостеблової маси кукурудза поглинає із 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 внесення органічних та мінеральних добрив (С. А. Арнаут, Ю. В. Бабушкін та ін., 1989, Реком. Кишинів).

При рівні врожайності 60 – 80 ц з 1 га високопродуктивні гібриди Молдови, 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 обсягу ґрунту, але, тим не менш, вона дуже чуйна на додатково внесенне живлення у вигляді органіки та мінеральних добрив.

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

Критичними періодами кукурудзи щодо живлення є фази: 2 – 3 листка, коли відбувається диференціація зародкового стебла; 6 – 7 листків, коли визначається розмір качана, 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 впровадженням у кожному господарстві науково-обґрунтованої системи їх застосування. При цьому слід враховувати вплив основних елементів живлення на формування врожаю.

Азот регулює ріст вегетативної маси, визначає рівень урожайності, підвищує вміст протеїну. При нестачі азоту молоді рослини низькорослі, листя мають блідо-зелене і жовтувато-зелене забарвлення. Критичний період у споживанні азоту - цвітіння та утворення насіння.

На 3-му міжнародному симпозіумі у квітні 1986 року, проведеному Міністерством сільського господарства РРФСР разом із фірмою Піонер Заатен Гез. м.б.х. з питань «Що посієш, то пожнеш», зазначалося, що оптимізація внесення добрива часто означає оптимізацію успіху.



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 якийсь час за три тижні до цвітіння, Нестача води в цей період ускладнює засвоєння азоту.

При визріванні важливо постійне, хоч і менше постачання азотом для утворення зерна. Нестача водопостачання у період негативно відбивається на засвоюваності азоту та викликає зниження врожайності.

Фосфор – сприяє рівномірній появі сходів, активізує зростання кореневої системи, що прискорює дозрівання кукурудзи. При нестачі цього елемента зростання рослин затримується, листя набуває інтенсивної фіолетової забарвлення, фази розвитку запізнюються, качани утворюються потворною форми. Рослини кукурудзи відчують гостру потребу у фосфорі в ранні фази розвитку. Нестача фосфорного живлення у цей період неможлива компенсувати його внесенням до пізніших фаз розвитку.

Фосфор засвоюється рослинами кукурудзи безперервно протягом усієї вегетації, навесні за прохолодної погоди та 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 потрібно підвищений вміст калію.

Калій позитивно впливає на посухостійкість та стійкість до різних захворювань. При його нестачі рослини уповільнюють ріст. Початки 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, винесення на 1 т урожаю надземної маси у кукурудзи складає N – 25 – 30 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 10 – 15 кг, K<sub>2</sub>O – 25 – 30 кг. При врожайності в 70 т з 1 га рекомендується вносити 175 – 210 кг/га азоту, 70 – 105 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> та 175 – 245 кг/га K<sub>2</sub>O.

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

Щодо кислотності ґрунтів, то оптимальна рН для кукурудзи в діапазоні від 6 до 7 ВНДІ кукурудзи рекомендує вносити до неї гній, компости, мінеральні добрива - повне або фосфорно-азотне не менше 5-6 ц туків на 1 га.

Урожай зерна при цьому підвищується на 5 – 16,4 ц із 1 га (К. А. Кузьміна, 1975).

За даними сільськогосподарської дослідної станції, внесення NPK у дозі 260 кг на 1 га (10 ц туків), що забезпечує отримання 75 – 80 ц зерна кукурудзи з 1 га.

У дослідях Усть-Лабінської сортоділянки на Кубані за 1966 – 1968 рр. гібрид Краснодарський 436 забезпечував на контролі врожай зерна 68,6 ц з 1 га, N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під зяблеву обробку - 73,6 ц з 1 га, а навесні під культивування - 72,7 ц із 1 га.

У дослідях ВНДІ селекційно-генетичного інституту (м. Одеса) у південній степовій зоні, чуйній на підвищення дози мінеральних добрив (N<sub>140</sub>P<sub>80</sub>K<sub>80</sub>), гібрид Одеський 50М забезпечив збільшення зерна в 9,3 ц з 1 га, а ВИР 42МВ - лише 4,3 ц з першого га проти контролем.

Ці дані свідчать про різну чуйність гібридів кукурудзи на дози мінерального живлення під час вирощування їх у 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-восковій і воскової стиглості). Тому нас більше цікавили результати досліджень у прилеглих регіонах.

Досліди І. А. Чуданова та В. Г. Кучера за 9 років (1970-1978 рр.) у показали, що кукурудза під час вирощування без добрив забезпечує збирання зеленої маси в 438 ц з 1 га. На фоні внесення  $N_{90}P_{90}K_{120}$  він зростає до 544,  $N_{150}P_{90}K_{100}$  - до 570 і  $N_{210}P_{90}K_{100}$  - до 613 ц із 1 га.

А. П. Чічкін та В. Т. Московських у середньому за 1985-1989 рр. отримали зеленої маси кукурудзи без добрив – 374 ц з 1 га, на фоні  $N_{140}P_{120}$  – 417 ц,  $P_{120}K_{60}$  - 406 ц та на фоні  $N_{120}P_{120}K_{60}$  - 420 ц з 1 га. В іншому їхньому досліді врожайність зеленої маси без добрив склала 389 ц з 1 га, а на фоні  $N_{90}P_{60}K_{45}$  - 436 ц із 1 га. При цьому на фоні добрив підвищився вміст протеїну на 0,19-2,05 %, а вихід його на 3,9 – 14,2 ц із 1 га.

Споживання азоту становило 38,6 – 66,7 %, фосфору - 7,9 %, калію - 26,2 – 59,4%.

Оплата 1 ц д.р. мінеральних добрив виразилася на фоні  $N_{120}K_{60}$  – 26 ц маси із 1 га. Дослідження з кукурудзою на постійній ділянці у 60-ті десяти роки проводила Н. А. Лаврентьева. Ці досліді цінні тим, що порівнювалася ефективність осіннього та весняного внесення добрив. Вона протягом 3 років (1962-1964 рр.) отримала від осіннього внесення основного добрива 274 ц з 1 га зеленої маси, 68 ц качанів і 108 ц з 1 га сухого речовини, від весняного внесення 271; 63 та 109 ц з 1 га, при врожаї в контролі – 230; 55 та 84 ц з 1 га.

Р. Е. Назаровой (1985) показано, що найбільшу збільшення врожаю силосної маси кукурудзи дає внесення під зяб 20 т на 1 га гною з 3 ц суперфосфату, 2 ц сульфату амонію та 1 ц калійної солі.

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 в посушливі роки проявляється негативний ефект.

У Системі сухого землеробства (1992) вказується, що на окремих типах ґрунтів під запланований урожай кукурудзи при розрахунковому Методі потрібно вносити 3 – 5 ц мінеральних добрив на 1 га.

Більшість господарств області не вносить цю кількість добрив під основну обробку з осені.

Весняне їх використання під культивуацію або локально на глибину 10 - 12 см часто виявляється неефективним, тому що в період вегетації кукурудзи при нестійкому зволоженні верхній шар ґрунту (10 см і глибше) часто буває висушеним, вологість нерідко опускається нижче коефіцієнта в'янення, а добрива дають незначні надбавки врожаю.

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

Ґрунт ділянки - чорнозем південний важкосуглинистий карбонатний середовищ немічний. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту – 4,1 %.

Вміст рухомого фосфору в ґрунтовому шарі 0 – 40 см, Б. П. Мачигіну, перед посівом за існуючою класифікацією у 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 (за методикою ВІУА).

Локальне внесення фосфорних добрив у всі роки досліджень навесні перед посівом призводило зниження врожайності зерна, тобто давало зворотний ефект. Витрачені кошти на поліпшення фосфорного живлення окупали себе.

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

Найбільше зниження врожайності відзначається за наростанням посушливості: 1988 року - до 37,5 %, 1989 - до 15,2 %, 1990 р. - 9,3 %. В останні два роки (1991-1992 рр.) внесення різних доз фосфорних добрив під основну обробку ґрунту спричинило «нульовий ефект».

Вихідний вміст рухомого фосфору був підвищеним - 40,7 – 56,2 мг на 1 кг ґрунту на відміну від попередніх досліджень у 1988 – 1990 роках.

Нульова ефективність фосфорних добрив при вирощуванні кукурудзи на зерно могла бути отримана лише рахунок доброї забезпеченості рослин ґрунтовим фосфором. Ці висновки підтверджуються дослідженнями Донського СГІ на звичайних міцелярно-карбонатних чорноземах. Тут фосфорне добриво вже в дозі  $P_{100}$  при середньому вмісті рухливих фосфатів в 1,8-2 мг на 100 г ґрунту знижувало врожайність кукурудзи на 2,7 ц з 1 га. Ще більше зниження було виявлено при внесенні  $P_{200}$  (на 6,5 ц з 1 га при врожайності на фоні  $N_{60}P_{60}$  - 31,9 ц з 1 га).

Встановлено, що кукурудза на звичайних чорноземах посушливої зони найбільшу врожайність формує за фосфатного рівня 20 мг на 1 кг ґрунту.

А. А. Неверовим (1999) зроблено висновок про те, що збільшення вмісту рухомого фосфору понад 6,0 мг на 100 г ґрунту призводить до зниження врожайності зерна кукурудзи в порівнянні з максимальним, що підтвердило результати, отримані ВІУА та КБГСГСС на карбонатному чорноземі.

Пояснення цього явища ми бачимо в тому, що кукурудза завдяки своїй досить потужної кореневої системи, здатна розчиняти важко доступні з'єднання і використовувати фосфор, що знаходиться в цих сполуках слабо засвоєваної формі.

Крім того, ґрунтові аналізи можуть дати лише загальне уявлення про баланс поживних речовин і тому недостатньо мати дані агрохімічних аналізів ґрунту, щоб знати точно, який урожай може забезпечити ґрунт і скільки необхідно внести поживних речовин у вигляді добрив для одержання запланованого врожаю.

На думку І. В. Мосолова, співвідношення між азотом та фосфором як 3:2, мабуть, знаходиться в межах оптимальних меж для інтенсивного розвитку та зростання кукурудзи.

Б. С. Носко зазначає, що існує тісний зв'язок між співвідношенням N:P:K, що відчужуються з урожаєм, із вмістом і співвідношенням поживних речовин у ґрунті. Встановлено, що чим більше утримання рухомого фосфору перевищує концентрацію нітратного азоту в орному шарі чорнозему типового у весняний період, тим більше його винос на одиницю азоту врожаю. При нестачі азоту в рослинах накопичується мінеральний фосфор, який бере участь у синтезі органічних речовин.

Для кукурудзи, за літературними даними, критичне співвідношення азоту до фосфору в зеленій масі знаходиться в інтервалі 2,2 – 3,4, коли ефективність фосфорні добрива наближаються до нуля. Оптимальним вважається співвідношення азоту до фосфору в основній та побічній продукції в межах 3,4 – 5,4.

Дані А. А. Неверова за 1991 – 1993 роки підтверджують цей висновок. Співвідношення між азотом та фосфором у надземній масі кукурудзи в період цвітіння були рівні: 2,1-2,9 1991 року, 20-3,1 1992 року у випадках, удобреннях 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 вмісті рухомих фосфатів у чорноземі південному, застосування фосфорних добрив порушувало оптимальне співвідношення нітратів і фосфору в орному шарі ґрунтів наслідком його стало надмірне накопичення фосфору в рослинах та зниження врожайності зерна кукурудзи.

Про значення правильного співвідношення доз азоту, фосфору та калію у добриві можна судити за результатами дослідів Ю. К. Кудріна та Н. А. Чернявської (1973) на звичайному чорноземі в Дніпропетровській області

(зона недостатнього зволоження). Ґрунт ділянки, на якій проводили досвід, містив досить велика кількість засвоюваного фосфору і недостатнє калію.

Внесення у цих умовах одного фосфору не тільки не дало позитивного результату, а й призвело до різкого зниження врожаю зерна. Відносне вміст фосфору в тканинах рослин у своїй збільшилося на 60%.

Якщо таку ж високу дозу фосфору вносили на фоні азоту та калію (варіант  $N_{45}P_{65}K_{65}$ ), урожайність зерна все одно знижувалася на 5,1 ц з 1 га. І тільки у випадку, коли фосфор зовсім не вносили (варіант  $P_{65}K_{65}$ ) або доза фосфору набагато знижувалася ( $N_{40}P_{20}K_{20}$ ), добрива давали позитивний ефект.

Урожайність зерна збільшувалася на 4-4,5 ц з 1 га. Характерно, що відносний вміст фосфору в рослинах при цьому знижувалося, калію - збільшувалося, і співвідношення між азотом, фосфором та калієм наближалося до нормального.

Подібні результати 1991 – 1992 роки отримані А. А. Неверовим. Очевидно, що збільшення співвідношення нітратного азоту до фосфору 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 в добривах погіршувало азотне живлення рослин, що призводило до зниження врожайності зерна кукурудзи. Збільшення дози фосфору в добривах погіршувало азотне живлення рослин, що призводило до зниження врожайності зерна кукурудзи. У варіанті ( $K_{30}P_{40}K_{40}$ ) – отримано 28,6 ц з 1 га або на 1,8 ц з 1 га менше контролю. Зниження дози фосфору (варіант  $K_{30}P_{16}K_{40}$ ) збільшило врожайність до 30 ц з 1 га. Внесення невеликої дози  $P_{10}$  без азотно-калійних добрив різко знизило врожайність у 1991 році (на 4,9 ц з 1 га). 1992 року в умовах кращого зволоження у варіантах ( $K_{30}P_{30}K_{20}$  і  $N_{30}$ ) отримані рівні за величиною врожаї зерна (по 56,1 ц із 1 га). При цьому азотне живлення на обох варіантах було ідентичним.

Це пояснюється тим, що у варіанті ( $K_{30}P_{30}K_{20}$ ) перед внесенням добрив ґрунтові запаси нітратного азоту були найвищими з усіх варіантів і

становили у фазу 9-ти листків 9,8 мг на 1 кг ґрунту, а у варіанті N<sub>30</sub> - 6,9 мг на 1 кг. Ефективність від одних азотних добрив була вищою. Так само як і в 1991 року невисока доза фосфору P<sub>10</sub> без азоту та калію знизилася врожайність на 2,4 ц із 1 га порівняно з контролем.

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

Дослідниками надається велике значення визначенню оптимального вмісту рухомих фосфатів у ґрунті, особливо у зоні нестійкого зволоження. Демкін В. І. вважає оптимальним вміст фосфатів у 3,5 – 5 мг/100 г ґрунту (по Мачигіну). Інші називають цифри – 2,5 – 3,0 мг. За третіх, урожайність кукурудзи знижується при утриманні рухомого фосфору понад 3,5 мг/100 г ґрунту. Рівень вмісту фосфору в ґрунті або рослинах, при яких припиняється дія фосфорних добрив на врожайність іноді називають критичним. Подібну забезпеченість фосфором Карпінський та Глазунова називають повною. Оскільки граничні величини оптимального вмісту рухомого фосфору в ґрунті залежать від рівня одержуваного врожаю, повинні бути обрані ті значення, які відповідають певній запланованій продуктивності сільськогосподарських культур. Сам рівень урожайності пов'язаний з багатьма факторами, частина з яких, що піддається впливу, при цілеспрямованому визначенні оптимального фосфатного рівня в ґрунті бути оптимізована (Касицький, 1988).

Най та ін.(1980) вважають, що верхньою межею оптимального вмісту фосфору для вирощування врожаїв зерна кукурудзи близько 100 ц з 1 га становить близько 4 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100 г ґрунту (по Мачигіну).

Як вважають Зверева (1984), Лапа та ін. (1989), коефіцієнти використання рослинами поживних елементів у ґрунті зменшуються у міру збільшення їх запасів.



У дослідженнях Е. А.Зверевой (1984) встановлено, що найвищий коефіцієнт використання рухомого фосфору з ґрунту з усіх культур спостерігається при низькому його вмісті у ґрунті. При врожаї зерна 95 ц з 1 га та вміст рухомого фосфору в ґрунті в діапазоні від 25 до 65 мг в 1 кг Землі 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, ніж 0,5, застосування фосфорних добрив під кукурудзу буде неефективним.

Оптимальний фосфатний рівень ґрунту для кукурудзи при вирощуванні на зерно в неорошаємих 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 добрива сприяє підвищенню зборів кукурудзи з 1 га не лише у вигляді зерна, а й вигляді зеленої маси, сухих речовин і качанів. Кукурудза здатна споживати високі кількості поживних речовин, але підвищені дози не завжди дають найкращий результат, він може бути і негативним.

Серед прийомів внесення добрив також важко будь-якому віддати перевагу, а питання ролі окремих елементів живлення не до кінця зрозумілий.

Дози застосування неоднозначні, що, мабуть, пов'язано з особливостями ґрунтів та клімату. Важливе й питання ставлення азоту до фосфору.

## 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Кліматичні умови

Польові дослідження з цієї теми проводилися на традиційних землях степової зони. Польові дослідження проводилися у період з 2020 по 2021 роки. на полях приватного підприємства «Ліон» Кам'янського району Дніпропетровської області на чорноземних ґрунтах.

Клімат загалом тут сприятливий для вирощування кукурудзи. Зима з нестійким сніговим покривом. Літо жарке із задовільним зволоженням. Район характеризується середньорічною температурою повітря 8,7 °С і сумою температур за безморозний період 2200 - 2400 °С. В окремі роки мають місце посухи та сухоті через нерівномірний розподіл опадів за часом. За водним режимом ця зона відноситься до недостатнього зволоження. Середньорічна кількість опадів – 445 мм., а випаровуваність – 1055 мм, або більше, ніж удвічі. Встановлено, що опади розподіляються протягом вегетації нерівномірно. Більшість їх випадає як злив і марно стікає за межі поля.

Таблиця 1 Середньомісячна і середньорічна температура повітря, °С (дані господарської метеостанції)

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2020	-6,2	-5,8	0,2	8,6	15,2	18,5	21,6	20,7	18,6	8,3	-1,9	-3,7	7,9
2021	-7,0	-5,4	0,3	8,5	15,6	20,2	26,8	32,6	27,6	7,5	4,9	3,2	7,2
Багато річні	-6,0	-5,5	-0,4	8,3	15,3	18,7	21,6	20,5	14,5	8,5	-1,5	-3,7	7,5

Найбільша кількість опадів випадає в травні – серпні (280 мм), а випаровуваність за цей час значно перевершує цю кількість опадів. Спекотними місяцями з температурою 23,0 – 26,7 °С є червень – серпень, а холодними грудень – січень місяці (-5,2 – 9,2 °С). Сухий спекотний період

триває два літні місяці, посушливих - сім, що приходять на весняно-літньо-осінній час.

Рівень залягання ґрунтових вод становить у межах 8 – 12 м, які не впливають на вологозабезпеченість рослин із-за глибокого їх залягання від поверхні ґрунту.

Таблиця 2 Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (дані господарської метеостанції)

Місяць	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
2020	41	32	31	38	41	62	55	56	32	38	36	31	463
2021	28	31	29	31	45	67	45	35	25	35	34	30	442
Багаторічні	21	24	26	36	49	62	53	51	35	39	35	37	464

Найнестійкішим елементом клімату є опади. У зоні проведення досліджень у середньому протягом року їх випадає 477 мм (таб. 2). Це основне джерело накопичення вологи у ґрунті. У теплий період року дощі переважно інтенсивні та нетривалі. Періоди без дощу іноді бувають тривалими. Найбільша їхня тривалість досягає 18-20 днів. Тривала відсутність опадів призводить до висушування верхнього шару ґрунту, зниження, а іноді і загибелі врожаю.

## 2.2. Ґрунтові умови приватного підприємства «Ліон»

Середня потужність гумусових горизонтів (А+В) у чорноземних ґрунтів становить близько 25 см, а потужність горизонтів А+В+ПС дорівнює 94см. Отже, вони по родючості слабогумусовані, слабозмиті. Глибина залягання ґрунтових вод  $\approx$  10 м. Вони характеризуються сильним закипанням від впливу 10 % соляної кислоти. Реакція ґрунтового розчину коливається в межах 6,9 - 7,1. Механічний склад їх - важкосуглинистий і при пересиханні

дуже важко піддаються впливу механічних обробок. Ґрунти містять досить високу кількість елементів мінерального живлення, проте доступних (рухливих) форм (особливо фосфору) не велика (табл. 3). У орному і підорному шарах ґрунту (Ап і А) вміст гумусу знаходиться в межах 4,1 %. Валові запаси азоту в горизонті А коливаються не більше 0,38 – 0,32 %, а гідролізуємого - 0,59 - 0,51 %. Показники фосфору та калію відповідно характеризуються показниками – 0,38 – 0,32 та 1,86 – 1,93 %.

Таблиця 3 Запаси гумусу и поживних елементів у ґрунті , т/га

Горизонт	Гумус	Азот	Фосфор	Калій
А	159	9,2	4,9	64,2
В	116	7,9	3,0	43,1
А+В	275	17,1	7,9	107,3
В 0-100 см	350	22,4	13,2	197,5

### 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення поставленої мети нами були закладені досліди в умовах господарства на богарі.

Вплив добрив на продуктивність зерна гібридів кукурудзи різної скоростиглості.

Дослід закладався за такою схемою:

1. Без добрив (контроль);
2. Рекомендована норма добрив для цієї зони, розрахована на отримання врожаю зерна близько 90-100 ц/га ( $N_{90} P_{120} K_{60}$ );

Висівалися гібриди кукурудзи – Кадр 267 МВ – середньоранньої, Дніпровський 337 МВ – середньостиглої, Кадр 443 СВ – середньопізньої групи.

Досліди в степовій зоні закладалися, при природному зволоженні ґрунту (без поливу). Спосіб посіву - широкорядний, з міжряддями 70см x 22см, з густотою посіву 65 тис. рослин на 1 га.

У дослідах проводилися такі обліки та спостереження:

1. Встановлення фаз росту та розвитку кукурудзи – сходи, 5 – 6, 10 – 11 листків, викидання - волоті, молочна та повна стиглість зерна.

2. Облік засміченості посівів кукурудзи проводили кількісно-ваговим методом у три терміни: по сходах, у фазу 5-7 листків і за тиждень до збирання.

3. Лінійний ріст рослин - вимірювали висоту від поверхні ґрунту до найвищого витягнутого листа.

4. Площа листя – обчислювали методом висічок.

5. Накопичення сухої біомаси проводили ваговим методом висушуванням наважок (по 4 зразки з кожної ділянки) в алюмінієвих стаканчиках у сушильній шафі при температурі 105<sup>0</sup>С до постійної ваги.

6. Визначення величини можливих урожаїв зерна кукурудзи.

7. Визначали структуру врожаю (довжина і діаметр качана, кількість рядів у качані та зерен у ряду, кількість зерен у качані, масу качана та зерна, вихід зерна, масу 1000 зерен, натуру зерна) – загальноприйнятими методами.

#### 4. ВПЛИВ ДОБРИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

##### 4.1. Норма посіву, повнота сходів та виживаність рослин до збирання

Кукурудза сильно реагує зміну площі живлення рослин. Як зрідженість, так і загушеність її посівів зазвичай ведуть до недобору врожаю. Тому для отримання максимальних урожаїв дуже важливо встановити оптимальну густоту стояння рослин у посівах.

Встановлено, що навіть у сприятливих умовах польова схожість насіння кукурудзи завжди нижча за лабораторну. Тому, враховуючи характеристику гібридів, ми встановили різну норму посіву: для середньораннього гібриду - 68 тис.; середньостиглого - 73 тис. Фактична ж норма посіву відповідно склала в середньому за роки досліджень: 61,9 (60,8 – 64,2); 61,7 (65,1 – 69,8) та 72,0 (71,0 – 72,6) тис. рослин на гектар (табл. 4). При цьому розрахункова польова схожість насіння у всі роки по всіх гібридах склала 90 %, а фактично вона коливалася від 80,1 (Дніпровський 337 МВ) до 87,2 % (Кадр 443 СВ). У середньому за роки за гібридом Кадр 267 МВ фактична польова схожість насіння склала - 84,0%, Дніпровський 337 МВ - 83,4% і Кадр 443 СВ - 86,7%, а густота стояння рослин перед збиранням була близька до розрахункової та коливалася роках: від 42,1 до 47,8 тис. за середньостиглим гібридом; від 45,9 до 56,3 тис. за середньопізнім гібридом і від 59,7 до 56,3 тис. за середньостиглим гібридом. Що стосується виживаність рослин до збирання, то фактична густота перед збиранням була близька до розрахункової і мала відхилення в межах 5,7 % (93,7 – 88,0) середньораннього, 1,2 % у середньостиглого (87,2 – 86,0) та 4,1% (93,6 – 89,5) у середньопізнього гібридів. Внесення мінеральних добрив не мало помітного впливу на повноту сходів.

Таблиця 4. Розрахункова та фактична густина рослин гібридів, тис./га

Гібриди	Норми висіву, тис/га		Розрахункова густина стояння рослин, тис/га		Фактична густина стояння рослин, тис/га		Польова схожість насіння, %		Вживаність рослин до збирання, %	
	Розрахункова	Фактична	Розрахункова	Фактична	Розрахункова	Фактична	Розрахункова	Фактична	Розрахункова	Фактична
Кадр 267 МВ	68,0	61,9	56,2	45-50	51,2	45,0	90	84,0	93,7	88,0
Дніпровський 337 МВ	73,0	67,1	60,4	50-55	56,0	49,9	90	83,4	87,2	86,0
Кадр 443 СВ	78,0	72,0	68,6	60-65	69,4	60,9	90	86,7	93,6	89,5

#### 4.2 Ріст та розвитку рослин

Встановлено, що ріст рослин кукурудзи у висоту суттєво змінюється залежно від умов живлення. У всі роки досліджень, лінійне ріст стебла на випадках з внесенням добрив проходило інтенсивніше, ніж без добрив. З появою сходів кукурудзи різниця у рості при внесенні добрив склала 1 – 2 см, а у фазу 5 – 6 листків - не перевищувала 6 – 10 см. У фазі 10 – 11 листків різниця між контрольними та удобреними варіантами досягала від 4 до 19 см залежно від гібридів, що вирощувалися, і склала 50 – 55 % від максимальної величини. Найбільш суттєве лінійний ріст рослин відзначено у фазу викидання - волоті, коли він становив 30 – 35 % від максимальної величини. На решту періоду припадало від 19 до 15,1 % приросту. При вирощуванні гібриду Кадр 267 МВ, в середньому за роки досліджень, рослини контрольного варіанту досягали висоти 235 см. Внесення  $N_{90} P_{120} K_{60}$  сприяло збільшенню лінійного росту на 21 см.

Такі самі результати відзначені і за іншими гібридами. Порівнюючи між собою гібриди, що вивчаються, можна відзначити, що на контрольному



варіанті (без добрив) особливих змін по висоті стебла не відзначалося. Внесення  $N_{90} P_{120} K_{60}$  забезпечувало збільшення лінійного росту рослин на 20-25 см, при цьому ці показники у гібридів Кадр 267 МВ та Дніпровський 337 МВ були дуже близькими. Гібрид Кадр 443 СВ значно перевершував їх у висоті рослин. На контрольному варіанті ця різниця склала 6 – 8 см, а при внесенні мінеральних добрив - 10 – 13 см. Найбільшої величини показник лінійного росту кукурудзи становив: у гібриду Кадр 267 МВ – 235 – 270 см; Дніпровський 337 МВ – 233 – 266 см і Кадр 443 СВ – 241 – 286 см. Нашими дослідженнями встановлено, що формування волоті середньораннього гібриду відзначалося в період утворення 5 – 8, а у середньостиглого 7 – 11 листків; формування качана відповідно у період утворення 8 – 12 та 11 – 16 листків. Цвітіння у гібриду Кадр 267 МВ наступало через 47 – 51 днів після сходів, середньостиглого гібриду – Дніпровський 337 МВ через 54 – 59 днів і у середньопізнього – Кадр 443 СВ через 54 – 59 днів. У середньому за роки досліджень цей показник відповідно за гібридами становив: 50, 54 та 59 днів. Волоті починали цвісти на 2 – 3 дні раніше за жіночі суцвіття. Всі квітки качани відцвітали за 5 – 7 днів. Залежно від сортових особливостей зерно дозрівало через 61 – 78 днів. У гібриду Кадр 267 МВ зерно дозріло через 64 дні після цвітіння, у гібриду Дніпровський 337 МВ – через 69 днів, у гібриду Кадр 443 СВ – через 76 днів. Середня дата збирання врожаю склала у гібриду Кадр 267 МВ – 22 вересня, у Дніпровський 337 МВ – 1 жовтня та у Кадр 443 СВ – 12 жовтня (табл. 5). Динаміка накопичення сухої речовини в окремих органах рослини кукурудзи залишається постійною протягом вегетаційного періоду. Наші дослідження показують, що до утворення 5 – 6 листків накопичення сухої речовини відбувалося дещо уповільнено і коливалося за роками від 2,6 до 24 г на одну рослину, або від 5,0 до 8,4 ц/га. Починаючи з фази 5 – 6 листків, відбувається інтенсивне наростання надземної маси до самого збирання врожаю (повна стиглість). До періоду викидання волоті – цвітіння рослини кукурудзи утворювали від 35 до 60 % від максимального накопичення, і цей показник залежав як сортових особливостей, так і від

рівня мінерального живлення. У цій фазі понад 50 % від загальної маси рослини припадало на частку стебла, а решта на частку листя і лише 2,5 – 3,0 % на частку волоті.

До фази молочно - воскової стиглості зерна хоч і відбувалося подальше накопичення маси листя і стебел, але дуже незначно, оскільки йшло посилене ріст качанів. На частку качанів у цей період припадало від 23 до 32 % максимального накопичення, а на частку волоті та обгортки – 8 – 10%. У фазу повної стиглості зерна істотно зменшувалася частка листя у загальній масі (через їх опадання), незначно (1 – 4 %) збільшувалася частка стебла, волоті та обгортки, а маса качана зростала в 2,0 – 2,5 рази, що займала понад 40 % від загальної сухої маси. Істотний вплив на накопичення сухої маси окремими органами кукурудзи надавав рівень мінерального живлення. За всіма гібридами та у всі роки досліджень добрива сприяли збільшенню як репродуктивних, так і генеративних органів кукурудзи. При цьому частка качанів в загальній масі збільшувалася в залежності від добрив від 1,7 до 2,3 рази порівняно з контролем (без добрив). Найбільша маса листя, стебла, волоті, обгортки і особливо качана відзначено у середньопізннього гібриду Кадр 443 СВ. На другому місці по накопиченню сухої маси окремими органами кукурудзи був середньостиглий Дніпровський 337 МВ, а на останньому - контрольний (Кадр 267 МВ). У таблиці 5 представлені узагальнені дані щодо накопичення сухої речовини гібридами кукурудзи залежно від рівня мінерального живлення. Наведені дані показують, що інтенсивне накопичення сухої речовини починалося з фази 5 – 6 листків. У гібриду Кадр 267 МВ до фази 10 – 11 листків (28 – 29 днів) накопичувалося на контрольному варіанті 55,1 ц/га (60,2 – 5,1), тобто добовий приріст сухої речовини досягав близько 2 ц/га. Ще більшими темпами йшло ріст сухої біомаси в наступні періоди. За 21 – 22 дні з фази 10 – 11 листків і до викидання волотей - цвітіння приріст сухої речовини склав 43,4 ц/га (103,6 – 60,2), до молочної стиглості (за 31 день) ще 64,7 ц/га (168,3 – 103,6) досягнувши фазу стиглості зерна 203,5 ц/га.

Середньостиглий гібрид Дніпровський 337 МВ дещо більший (13,8 ц/га) накопичував суху біомасу в порівнянні зі стандартом. Вже у фазі 10-11 листя суха маса цих рослин була на 9,2 ц/га більше, досягнувши до кінця вегетації - 217,3 ц/га. Помітна зміна у накопиченні сухої речовини відзначено при обробці середньопізнього гібриду – Дніпровський 337 МВ.

Таблиця 5. Динаміка накопичення сухої речовини гібридами кукурудзи в залежності від застосування добрив, ц/га

Варіанти	Фази розвитку рослин					
	Сходи	5-6 листіків	10-11 листіків	Викидання волоті – цвітіння	Молочна стиглість	Повна стиглість
Кадр 267 МВ						
Без добрив	0,1	5,1	60,2	103,6	168,3	203,5
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	0,1	6,2	67,5	124,1	213,5	262,1
Дніпровський 337 МВ						
Без добрив	0,1	5,0	69,4	110,5	181,8	217,3
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	0,1	6,8	74,8	127,4	209,1	240,9
Кадр 443 СВ						
Без добрив	0,1	5,8	87,2	122,7	195,1	223,8
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	0,1	7,7	94,7	148,9	232,5	292,9

Таким чином, на контрольному варіанті (без добрив) найбільший урожай сухої речовини (223,8 ц/га) формувався у гібриду Кадр 443 СВ, який перевищив на 6,5 ц/га Дніпровський 337 МВ та на 20,3 ц/га – Кадр 267 МВ. Внесення добрив N<sub>90</sub>P<sub>120</sub>K<sub>60</sub> помітно впливало на приріст сухої речовини із фази 10 – 11 листків до кінця вегетації. Наприкінці вегетації приріст сухої речовини становив: у гібриду Кадр 267 МВ – 58,6 (262,1 – 203,5); Дніпровський 337 МВ – 23,6 (240,9 – 217,3) та Кадр 443 СВ – 69,1 (292,9 – 223,8) ц/га.

### 4.3 Динаміка площі листя та фотосинтетичного потенціалу

Одним з основних показників фотосинтетичної діяльності рослин, що визначають урожайність, є величина площі листя та динаміка її формування. Нами встановлено, що у перші дві фази наростання листового апарату відбувалося відносно повільно. Площа листя однієї рослини у фазі сходів на контрольних варіантах була однаковою (22 см<sup>2</sup>). Незначні відхилення відзначені і фазі 5 – 6 листків (табл. 6). За цей період утворюється лише 3,9 - 6,6 % листя від максимальної площі і в порівнянні за роки досліджень площа листя 1 рослини коливалася в межах 235 – 419 см<sup>2</sup>. Починаючи з фази 5 – 6 листя, темпи наростання листової поверхні істотно зростали, досягаючи максимальної величини до кінця фази цвітіння (100 %). У фазу 10 – 11 листків утворювалося від 43,0 до 52,9 % листової поверхні (2532 – 3361 см<sup>2</sup>). Наприкінці цвітіння площа листового апарату на контрольному варіанті у гібрида Кадр 443 СВ склала 6002 см<sup>2</sup>. У наступні періоди вегетації відмічено спад цього показника. Так, у фазу молочної стиглості зерна площа листя однієї рослини склала від 59,6 до 74,1 % максимального значення (4263 см<sup>2</sup> та 4708 см<sup>2</sup>), а в період повної стиглості відповідно 39,4 та 52,4 % (2690 см<sup>2</sup> та 3328) см<sup>2</sup>). Як за величиною площі листя, так і за тривалістю їх роботи помітно виділявся середньопізній гібрид Кадр 443 СВ, у якого до кінця вегетації залишалося на 9,3 - 12,9 % більше листя, ніж у інших гібридів. Незважаючи на те, що площі харчування гібридів, що оброблялися, були різними, все ж таки загальна схема утворення листового апарату зберігалася. Якщо у гібриду Кадр 267 МВ найбільша площа листя на 1 га в період цвітіння кукурудзи склала 32,9 тис. м<sup>2</sup>, то у гібриду Дніпровський 337 МВ вона була більша на 1,4 тис. м<sup>2</sup>, а у гібриду Кадр 443 СВ на 6,1 тис. м<sup>2</sup>. До кінця вегетації ці показники становили: 14,2; 15,8; та 20,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Застосування добрив значно впливало на ріст рослин та утворення листового апарату у кукурудзи. Якщо першу фазу росту та розвитку кукурудзи (сходи) особливих відмінностей між удобреними і не удобреними

рослинами не відзначалося, то вже до фази 5 – 6 листя площа листового апарату на удобрених варіантах була вищою: у гібриду Кадр 267 МВ – на 0,1 – 0,4 тис.; Дніпровський 337 МВ – на 0,1 – 0,5 тис. та Кадр 443 СВ – на 0,1 – 0,8 тис. м<sup>2</sup>/га. З подальшим ростом та розвитком рослин ця різниця стає більш помітною. Так, у фазу 10 – 11 листків внесення добрив сприяло підвищенню площі листового апарату у кукурудзи на 1га: у гібриду Кадр 267 МВ – на 6,4 – 8,5; Дніпровський 337 МВ – на 3,3 – 6,9 та Кадр 443 СВ – на 4,4 – 6,1 тис. м<sup>2</sup>. До кінця вегетації площа листя на 1 га у удобрених рослин була більша на 1,2 – за гібридом Кадр 267 МВ; 1,7 у Дніпровський 337 МВ та 2,4 тис. м<sup>2</sup> у Кадр 443 СВ.

Табл. 6 Динаміка площі листя гібридів кукурудзи в залежності від внесення добрив, однієї рослини см<sup>2</sup>

Варіанти	Фази розвитку рослин					
	Сходи	5-6 листків	10-11 листків	Викидання волоті – цвітіння	Молочна стиглість	Повна стиглість
Кадр 267 МВ						
Без добрив	22	235	2532	6002	4071	2585
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	23	255	2757	7373	4325	2782
Дніпровський 337 МВ						
Без добрив	22	304	2692	5875	4263	2690
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	23	354	3101	6433	5112	2972
Кадр 443 СВ						
Без добрив	22	419	3362	6344	4708	3328
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	27	536	3807	7060	4732	3718

Отже, поліпшення харчування рослин за рахунок застосування добрив, а також використання в посівах гібридів з різним періодом вегетації істотно впливали на розміри та величину листового апарату кукурудзи. Оскільки максимальна площа листя характеризує стан посіву за короткий період життя рослин, для оцінки продуктивності посівів необхідно визначити сумарну

роботу площі листя протягом усього вегетаційного періоду або фотосинтетичний потенціал

#### 4.4 Урожайність гібридів кукурудзи залежно від застосування мінеральних добрив

Отримані нами дані щодо врожайності гібридів кукурудзи під впливом добрив наведено у табл. 7. Внесення добрив збільшувало врожай зерна гібридів у середньому на 3,27 - 4,73 т/га порівняно з контролем.

Роль гібридів у підвищенні продуктивності зерна кукурудзи очевидна. Тільки з допомогою генотипних особливостей гібридів забезпечувалося збільшення врожаю на 0,29 – 0,48 т/га. Найбільший урожай зерна 4,96 т/га було отримано за середньопізнім гібридом Кадр 443 СВ. Середньостиглий гібрид Дніпровський 337 МВ поступався йому за врожаєм на 0,29 т/га. Гібриди Дніпровський 337 МВ та Кадр 443 СВ при внесенні добрив дали додатковий урожай зерна відповідно від 3,43 до 4,73 т/га. Якщо продуктивність перспективних гібридів на звичайному фоні (без внесення добрив) була вищою, то та сама норма добрив, внесена під гібриди, також виявляла неоднакову дію. Порівняно гібридом – Кадр 267 МВ (прибавка 1,77 т/га) зазначена доза забезпечила додатково 0,16 т/га (прибавка 3,03 т/га) у гібриду Дніпровський 337 МВ та 1,36 т/га у гібриду Кадр 443 СВ (прибавка 3,89 т/га). Отже, в степовій зоні середньоранній гібрид Кадр 267 МВ забезпечував отримання врожаю зерна кукурудзи близько 5,0 т/га внесення добрив, а при внесенні рекомендованої норми – 6,25 т/га. У середньостиглого гібриду Дніпровський 337 МВ ці показники склали 4,77 та 7,80 т/га, а у гібриду Кадр 443 СВ – 4,96 та 8,85 т/га

Таблиця 7 Урожайність гібридів кукурудзи, залежно від добрив, т/га.

Варіанти	Запланований урожай	Середній по рокам	Прибавка від	
			Добрив	Гібридів
Кадр 267 МВ				
Без добрив	5,0	4,48	–	–
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	9,0	6,25	1,77	–
Дніпровський 337 МВ				
Без добрив	5,0	4,77	–	0,29
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	9,0	7,80	3,03	0,55
Кадр 443 СВ				
Без добрив	5,0	4,96	–	0,48
N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub>	9,0	8,85	3,89	1,6

#### 4.5 Структура врожаю

Структура врожаю визначає стан посіву до моменту збирання врожаю та відображає взаємодію організму та середовища у процесі його формування. Оброблювані гібриди в умовах оптимальної вологозабезпеченості та застосування розрахункової норми добрив мали помітний вплив на зміну показників структури врожаю (табл.7). Аналіз отриманих даних показав - за рахунок чого формувався урожай і яка частка факторів, що вивчаються. Перспективні гібриди відрізнялися також показниками маси 1000 насінин та натури зерна. Найнижчий показник маси 1000 зерен (323 г.) відзначений у гібрида Кадр 267 МВ, що на 6 р. нижче, ніж у Дніпровський 337 МВ та 30 г. – у Кадр 443 СВ. Норма добрив сприяла збільшенню маси 1000 зерен на 42 г. - у гібриду Кадр 267 МВ, на 30 г. - у Дніпровський 337 МВ та на 51 г. - у Кадр 443 СВ. Найвищими були ці показники у останнього. Отримані дані показали, що гібриди, що вирощуються, не давали будь-якого впливу на натуру зерна, яка коливалася в

межах 689 - 704 г/л. Добрива, що вносяться в ґрунт, підвищували цей показник на 8–14 г/л. Добрива, що вносяться, позитивно позначалися і на інших показниках структури врожаю (довжина качана, маса зерна в качані, кількість рядів у качана, кількість зерен у ряду, маса качана, діаметр качана).

Таблиця 7. Структура врожаю зерна гібридів кукурудзи в залежності від внесення добрив.

Варіанти	Гібриди	Довжина качана,	Діаметр качана, см	Кількість рядів в качані, шт.	Кількість зерен в ряду, шт..	Кількість зерен в качані, шт.	Маса качана, г.	Маса зерен в качані, г.	Вихід зерна, %	Маса 1000 зернин	Нагура зерна, г/л.
Баз. побири	Кадр 267 МВ	18,3	4,7	14,6	43,1	629	262	215	82,0	323	689
	Дніпровський 337 МВ	18,8	4,8	14,0	45,2	633	266	219	82,3	329	690
	Кадр 443 СВ	20,0	5,1	14,5	47,9	695	287	236	82,3	353	689
Н.Д.Д.К.	Кадр 267 МВ	19,8	5,2	15,5	46,9	727	306	257	83,9	374	697
	Дніпровський 337 МВ	19,8	5,1	14,8	46,2	684	300	249	83,1	359	704
	Кадр 443 СВ	19,9	5,5	15,4	52,4	807	341	287	84,2	390	700



## 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Економічна ефективність вирощування кукурудзи може бути основою оптимальної реалізації біоресурсного потенціалу оброблюваних гібридів кукурудзи. Тут визначаються додаткові витрати праці та коштів у розроблених рекомендаціях, встановлюються все основні показники (собівартість, рентабельність, витрати, умовно – чистий прибуток та інших.) економічної ефективності.

Наші дослідження з цього питання проводилися на підставі застосовуваних технологічних прийомів виходячи з технологічних карт, що діють у регіоні, господарствах.

Тільки за рахунок підбору високопродуктивного гібриду навіть без внесення добрив можна додатково отримати від 5,2 ц/га к. од, а протеїну до - 1,23 ц/га.

Внесення добрив при вирощуванні середньораннього гібриду Кадр 267 МВ забезпечило додатковий збір кормових одиниць - 43,2 ц та протеїну -3,80 ц/га. У середньостиглого гібриду Дніпровський 337 МВ ці показники відповідно склали - 45,3 та 3,36 ц/га. Найбільший вихід до од. (82,6 ц/га) та протеїну (6,30 ц/га) виявлено у середньопізнього гібриду Кадр 443 СВ.

Кожен кг діючої речовини добрив, внесених під кукурудзу, дав від 11,1 до 17,52 кг зерна. Виявлено, що витрати на добрива становили найбільшу частину витрат. Тому економічна ефективність добрив залежала від: величини витрат, пов'язаних із застосуванням добрив та прибиранням додаткової продукції, а також - вартості додаткової продукції, отриманої від застосування добрив

Таблиця 8. Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Показники	Гібриди кукурудзи (N <sub>90</sub> P <sub>120</sub> K <sub>60</sub> )		
	Кадр 267 МВ	Дніпровський 337 МВ	Кадр 443 СВ
1. Врожайність, т/га	6,25	7,80	8,85
2. Ціна 1 т зерна кукурудзи, грн	5000	5000	5000
3. Вартість валової продукції, грн./га	31250	39000	44250
4. Виробничі витрати на 1 га, грн	11260	13214	13221
5. Виробничі витрати на 1 т, грн	3478,0	1946,1	1905,0
6. Чистий прибуток від реалізації, грн	19990	25786	31029
7. Витрати праці на 1 га, люд.-год	17,1	19,3	19,5
8. Витрати праці на 1 т, люд.-год	5,84	2,88	2,84
9. Рівень рентабельності, %	104,2	115,04	132,5

Застосування більш пізньостиглих гібридів кукурудзи в порівнянні з ранньостиглим призводить до збільшення виробничих витрат в зв'язку з додаванням деяких технологічних процесів (наприклад сушіння зерна), але ці додаткові витрати перекриваються прибутками від збільшення показника врожайності зерна кукурудзи.

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ В УМОВАХ ПРИВАТНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ЛІОН»

«Охорона праці – являється одним найважливіших і необхідніших елементів організації праці і виробництва в цілому і містить в собі головні технічні та санітарно-гігієнічні заходи. Які сприяють створенню здорових і безпечних умов праці для робочого колективу.

Основні принципи організації охорони праці полягають у наступному: правила і норми технічної безпеки та виробничої санітарії розробляються на строго науковій основі з урахуванням новітніх досягнень науки і техніки».

Одним із головних завдань охорони праці – це досягнення умов праці, які повністю гарантують високий рівень безпеки життєдіяльності робочого колективу, при цих умовах показник максимальної продуктивності праці відповідає найменшим енергетичним затратам людського організму, і при цьому організм людини не піддається шкідливій дії виробничих факторів.

Аналіз стану з охорони праці в господарстві.

Метою управлінської діяльності в галузі охорони праці на ПП «Ліон» є забезпечення безпеки, виживаність, здоров'я та збереження працездатності людини під час трудової діяльності.

Господарство займається впровадженням автоматизованих систем на управлінському і технологічних рівнів. Ручна праця використовується, в основному, в сезон збору врожаю.

У підприємстві по мірі можливості використовується сучасна сільськогосподарську техніку закордонних виробників: трактори, комбайни, прибиральні машини, автотранспортувачі, правових актах; закон «Про охорону праці», «Кодекс законів про працю України», закон «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», закон України «Про пожежну безпеку», «Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)» та інших нормативно-правових актів, які регулюють взаємовідносини між різними об'єктами права у сфері охорони праці.

У ПП «Ліон» відсутній спеціаліст з охорони праці, відповідальність за охорону праці несе головний агроном. В його обов'язки входить проведення інструктажу з особами які тільки прийшли на роботу. Проходження працівниками інструктажу обов'язково відмічається в спеціальному журналі реєстрації. У вступному інструктажі надається загальна характеристика підприємства, виробничих ділянок, перелік безпечних шляхів слідування на робоче місце і з роботи, регламентні вимоги господарства, основні статті «Закону про охорону праці», загальні поняття про надання первинної медичної допомоги, обговорення змін у колективному договорі.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (у нашому випадку це селекціонери, агроном - насіннєвод, головний механік та інші). «Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці»

Аналіз виробничого травматизму в господарстві.

Аналіз виробничого травматизму та нещасних випадків в господарстві проводиться на основі статистичного методу на основі акту Н-1 та річного звіту за формою 7- ТВН.

Коефіцієнт частоти (Кч) нещасних випадків кількісно показує скільки нещасних випадків приходить гься на 1000 осіб за звітний період і визначається формулою:

$$Кч = T/P \times 1000$$

де, «Т-кількість нещасних випадків,»

«Р-середня кількість працюючих.»

Коефіцієнт важкості травма І изму розраховується за формулою:

$$Кв = Д/Т$$

де, Д - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт вірат робочого часу визначається за формулою:

$$Квт = Д/Р \times 1000$$

Підставляючи значення, отримуємо результати, які заносимо в таблицю

Таблиця 9 Аналіз виробничої о травматизму в господарстві

№ п.п.	Показники	Роки		
		2019	2020	2021
1	Середньосписочна кількість працівників	56	56	56
2	Кількість нещасних випадків		2	1
3	Кількість непрацездатних днів		6	5
4	Коефіцієнт частоти травматизму. ( $K_{\text{ч}}$ )		22,5	20,4
5	Коефіцієнт важкості травматизму. ( $K_{\text{в}}$ )		6	5
6	Коефіцієнт втрат робочого часу, ( $K_{\text{е}}^*$ )		155,2	99,11

#### Вимоги безпеки праці при роботі з зерносушарками

Персонал, який обслуговує сушарки, повинен бути обученим, знати устаткування і обладнання зерносушарок, виконувати вимоги інструкції № 9–3–82. Зерно перед сушкою повинно бути очищеним прямоточно в рециркуляційних шахтах сушарки. Запуск сушарок потрібно проводити в присутності начальника цеху.

При обслуговуванні топки запалювання дозволяється в усіх випадках тільки після перевірки топки. Забороняється залишати працюючу топку без нагляду. Допуск робочих для огляду або ремонту надсушильні або підсушильні бункера теплового обмінника проводять тільки в присутності начальника цеху або змінного майстра. Після кожного погашення факела обов'язково ретельне провітрювання топки, щоб уникнути накопичення парів палива або газу.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Тривалість вегетації періоду склала: у середньораннього гібриду – 125, середньостиглого – 134 та середньопізнього – 146 днів. Добрива не мали помітного впливу цей показник.

2. Збільшення лінійних розмірів стебла відбувалося до фази цвітіння волоті, досягаючи 82 – 85 % від максимальної величини, і припинялася у фазі молочно-воскової стиглості зерна. Добрива підвищували ріст рослин на 35, 33 та 45 см, досягаючи – 268, 270 та 286 см.

3. Найбільший урожай сухої речовини (223,8 ц/га) встановлено у гібриду Кадр 443 СВ (на контролі), що перевищив - на 6,5 ц/га - Дніпровський 337 МВ та – на 20,3 ц/га – Кадр 267 МВ. Внесення добрив підвищувало масу сухої речовини – на 58,3 ц (Кадр 267 МВ), 23,6,9 ц (Дніпровський 337 МВ) та 65,8 ц/га (Кадр 443 СВ).

4. Найбільша площа листя (41,4 – 45,1 тис. м<sup>2</sup>/га) встановлена на удобреному фоні наприкінці цвітіння, що вище (контролю) у: середньораннього гібриду – на 6,4, середньостиглого – на 3,3 та середньопізнього – на 4,4 тис. м<sup>2</sup>/га.

5. Добовий приріст сухої речовини становив (без добрив) - Кадр 267 МВ. - 190,3, Дніпровський 337 МВ - 183,0 та Кадр 443 СВ -186,8 кг/га, а з внесенням добрив відповідно: 237,1; 210,9 та 233,2 кг/га.

6. Урожай зерна кукурудзи (без добрив) становив – 4,48 – 4,77 т/га. Гібриди дали збільшення від 0,29 до 0,48 т/га, а добрива – 1,77 (Кадр 267 МВ), 3,03 (Дніпровський 337 МВ) та 3,89 т/га (Кадр 443 СВ).

7 Застосування більш пізньостиглих гібридів кукурудзи в порівнянні з ранньостиглим призводить до збільшення виробничих витрат в зв'язку з додаванням деяких технологічних процесів (наприклад сушіння зерна), але ці додаткові витрати перекриваються прибутками від збільшення показника врожайності зерна кукурудзи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Медведев Г. А., Ефанов Д. В., Шадрин С. Д. Кормовая ценность гибридов кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 2-3.
2. Циков В. С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы.- К.: Урожай, 1984. – 192 с.
3. Барсуков С. С. Питательность кормов из основных частей растений // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 4. – С. 16-17.
4. Ивахненко А. Н., Панфилов А. Э. Экологические испытания гибридов // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 1. – С. 22-23.
5. Цыкаленко Н. И. Комплексное влияние основных агротехнических приемов на урожайность районированных гибридов кукурузы разной скороспелости // Материалы четвертой всесоюзной научно-технической конференции молодых ученых по проблемам кукурузы. – Днепропетровск, 1988. – Ч.1. – С.191-192.
6. Соколов В. М., Белоусов А. А., Кривулько Р. А. Феногенотипическая изменчивость популяций кукурузы с узкой и широкой генотипической основой по некоторым агрономическим признакам // Генетика, селекция и технология возделывания. – Краснодар, 1999. – С. 81-85.
7. Научное наследие академика М. И. Хаджинова и развитие его в институте растениеводства им. Юрьева / И. А. Гурьева, Л. В. Козубенко, Т. П. Камышан, М. Н. Чупинов // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Краснодар, 1999. – С. 75-80.
8. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б. В. Дзюбецький, О. П. Якунін, В. П. Бондар, В. Д. Коваленко// Бюлетень. Інституту зернового. господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1998. – № 6-7. – С. 66-68.
9. Дуда О. М. Використання різного за тривалістю вегетаційного періоду вихідного матеріалу у гетерозисній селекції кукурудзи // Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2001. – 19 с.

10. Ільченко Л. А. Комбінаційна цінність кращих рекомбінантів синтетичної популяції кукурудзи Дніпровська 1 (С<sub>1</sub>) в різних генераціях інбридингу // Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2001. – 20 с.

11. Толорая Т. Р. Влияние агроприемов и метеоусловий на динамику продуктивности гибридов кукурузы различных групп спелости // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С. 289-295.

12. Сидельникова Н. А., Гуйда Н. И. Чистая продуктивность фотосинтеза растений в гибридах кукурузы различной скороспелости // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С. 324-328.

13. Кислинский К. Н., Гузеев А. А., Кислинский Н. К. Технологические приемы повышения экологической устойчивости гибридов кукурузы // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы.– Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С. 329-332.

14. Циков В. С., Матюха Л. А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.

15. Гурьев Б. П. Приемы адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: Сб. науч. тр. – К., 1991. – С.79-85.

16. Зозуля А. А., Бондаренко Л. В., Литун П. П. Стратегия создания гибридов кукурузы с высоким адаптивным потенциалом // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: Сб. науч. тр. – К., 1991. – С. 85-88.

17. Цалов И. Влияние факторов густоты посева, гибриды и орошения на урожайность кукурузы // Растениеведни науки. – София, 1981. – № 5.– С. 53-58.



18. Кивер В. Ф., Оноприенко Д. М. Влияние орошения, удобрений и густоты растений на урожайность зерна кукурузы в северной Степи Украины // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1995. – № 80. – С. 64-70.

19. Крамарев С. М. Влагопотребление кукурузы при комплексном применении минеральных удобрений и гибридов // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – № 74. – С. 50-55.

20. Филев Д. С., Евстафьев Д. К. Дозы удобрений и густота гибрида кукурузы Краснодарский ПГ 303 ТВ при орошении // Эффективное применение удобрений по кукурузу. – Днепропетровск, 1977. – С. 10-14.

21. Золотов В. И., Пономаренко А. К., Февралев С. Комплексное влияние основных агротехнических приемов на урожай кукурузы // Приемы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в Степи УССР. – Днепропетровск, 1974. – С. 54-58.

22. Задонцев А. И., Бондаренко В. И., Ткалич И. Д. Корневая система и продуктивность кукурузы в условиях орошения на юге УССР // Вести с.-х. науки. – 1965. – № 25. – С. 8-13.

23. Головки А. И., Бондарь В. П. Влияние экологических факторов и приемов ухода на формирование густоты продуктивности различных биотипов кукурузы // Технология возделывания кукурузы: Сб. науч. тр. – Днепропетровск, 1991. – С. 35-43.

24. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы / Золотов В. И., Пономаренко А. К., Несенов Н. Ф., Скубицкий И. И., Пащенко Ю. М. // Вісник аграрної науки. – 1993. – № 4. – С. 23-30.

25. Золотов В. И., Пономаренко А. К. Зависимость урожайных свойств семян гибридов кукурузы от схемы посева и густоты растений родительских форм на участках гибридизации // Технология возделывания кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – С. 26-34.

26. Скубицкий И. И. Реакция гибридов кукурузы на загущение в юго-восточной Степи Украины // Бюллетень. Института кукурузы. – Днепропетровск, 1995. – № 80. – С. 27-32.
27. Гашков Г., Делчев Л. Исследование густоты посева некоторых гибридов кукурузы в условиях Верхнефракийской изменности // Растениеводство науки. – София, 1988. – № 1. – С.17-25.
28. Пашенко Ю. М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР: Автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. – Харьков, 1989. 18 с.
29. Алехин В. И. Сортовая агротехника раннеспелого гибрида Славутич 162 СВ // Бюлетень. Институту зернового. господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 3. – С. 33-35.
30. Ефремова З. С., Загубина Т. М. Днепровский 247 МВ или Одесский 80 МВ // Кукуруза и сорго. – 1989. – № 1. – С. 24-25.
31. Циков В. С., Бондарь В. П., Черенков А. В. Оптимизация сроков посева кукурузы в зависимости от гидротермических условий // Кукуруза и сорго. – 1998. – № 3. – С. 6-8.
32. Володарский Н. И. Биологические основы возделывания кукурузы. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
33. Филев Д. С., Прокапало И. С. Агробиологические особенности роста, развития и продуктивности гибридов кукурузы различной скороспелости в связи со сроками посева // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1971. – № 44. – С. 3-6.
34. Золотов В. И., Пономаренко А. К. Сортовая агротехника как фактор, ограничивающий влияние засухи на семенную продуктивности кукурузы // Бюллетень Института кукурузы. – Днепропетровск, 1994. – № 79. – С. 21-26.
35. Скубицкий И. И. Продуктивность гибридов кукурузы в связи с густотой растений на юго-востоке Степи Украины // Бюллетень ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1989. – № 70. – С. 29-32.

36. Пашенко Ю. М. Сортові особливості вирощування насіння гібридів кукурудзи Дніпровський 203 МВ і Дніпровський 284 МВ // Енергозберігаючі технології вирощування зернових культур у Степу України: Зб. наук. ст. – Дніпропетровськ: Пороги, 1995. – С. 47-53.

37. Циков В. С., Лященко О. І., Альохін В. І. Пилова продуктивність батьківських форм та біотермічні показники залежно від строків сівби та густоти рослин // Бюлетень. Інституту зернового. господарства УААН. – 1997.– № 4. – С. 61-64.

38. Лавриненко Ю. А., Зинченко В. А. Селекционные аспекты снижения ресурсоемкости продукции при выращивании кукурузы на зерно в южной Степи Украины // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея, 1999. – С.341-346.

39. Евграфова Е. Температура прорастания семян различных сортов и гибридов // Селекция и семеноводство. – 1964. – № 6. – С. 29 – 32.

40. Рекомендації по виробництву високоякісної продукції зернових культур / Бюлетень. Інституту зернового. господарства УААН, Інститут захисту рослин УААН. – Відп. за випуск В. С. Циков. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2003. – 40 с.

41. Золотов В. І., Пономаренко О. К., Степанов В. І. Сівба // Кукурудза. – К.: Урожай, 1978. – С. 85-104.

42. Peszek. J. Wplyw terminu siewu oraz warunkow termicznych na rozwoj i plonowanie kukurydzy uprawianej na ziarno./пер. В.Д. Сахаров/ – Rolnictwo. Olsztyn, 1989. – Т. 27. – S. 61-70.

43. Уолес Г., Брессман Е. Влияние температуры и осадков на рост и развитие кукурузы // Кукуруза и ее возделывание / Пер. с английского И.А. Емельяновой. – М., 1955. – С. 171-179.

44. Логачев Н. И. Выравненность посевов и продуктивность растений кукурузы в связи с условиями внешней среды // Приемы повышения продуктивности кукурузы и озимой пшеницы в Степи УССР. – Днепропетровск, 1974. – С. 49-53.

45. Барсуков С. С. Сроки сева и урожайность // Кукуруза и сорго. – 1985. – № 2. – С. 26-27.
46. Афонин М. М. Сроки посева, густота и продуктивность кукурузы // Кукуруза и сорго. – 1996. – № 2. – С. 7-8.
47. Наумов Г. Ф. Влияние температуры почвы в период “посев – всходы” на рост развитие и продуктивность кукурузы // Тр. Харьковского СХИ, 1970. – Т. 93. – С. 125-134.
48. Зеленский М. А., Комарский В. Ю. Сроки сева и урожай семян кукурузы на участках гибридизации // Кукуруза. – 1979. – № 5. – С. 27-28.
49. Бомба М. И. Сроки сева и урожайность // Кукуруза и сорго. – 1988. – № 3. – С. 26-27.
50. Кошен Б. М. Сортовая агротехника кукурузы в борьбе с засухой // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 5-6.
51. Бомба М. Я, Бомба М. И., Мартынюк М. И. Совершенствуя агротехнику // Кукуруза и сорго. – 1991. – № 2. – С. 24-25.
52. Гурьев Б. П., Зуза В. С. Сроки посева, засоренность и урожай // Кукуруза и сорго. – 1991. – № 2. – С. 22-23.
53. Як вирощувати високі урожаї зернових культур у колективних і фермерських господарствах степової зони України / В.М. Круть, В.А. Кононюк, В. С. Циков, В.Х. Ківер, Е.М. Лебідь та інші // Поради. – Дніпропетровськ, 1993. – С. 12-13.
54. Циков В. С. Научные основы возделывания кукурузы по интенсивной технологии в северной Степи Украинской ССР.: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Харьков, 1987. – 59 с.
55. Заїка С. П. Скоростигла кукурудза. – К.: Урожай, 1987. – С. 172-192.
56. Циков В. С., Пашенко Ю.М., Костенко Ю.В. Строки сівби та продуктивність гібридів кукурудзи // Бюлетень. Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 1. – С. 63-68.
57. Циков В. С. Технология, гибриды, семена. – Днепропетровск, 1995. – 65 с.

58. Шевельов В. В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням // Бюлетень. Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2001. – № 15-16. – С. 102-105.

59. Конопля М. І., Остапенко М. А. Строки сівби і забур'яненість посівів кукурудзи // Землеробство. – 1993. – № 5. – С.17-19.

60. Кротінов В. П., Муляр М. М. Вплив строку сівби на урожай різних по скоростиглості гібридів кукурудзи // Удосконалення заходів вирощування кукурудзи. – Дніпропетровськ, 1983. – С. 39-42.

61. Піщева З.М. Строки сівби і продуктивність кукурудзи // Кукурудза. – 1977. – № 4. – С. 16-17.

62. Довідник кукурудзозвода / М. М. Третяков, Ю. І. Чирков, В. Х. Губенко, М. М. Третяков, І. А. Шкуперла. – 2 вид., переробл. і доповн. – М.: Россільгоспвидав, 1985. – 191 с.

63. Волна Е. П. Строки сівби і урожай // Кукуруза. – 1977. – № 4. – С. 15.

64. Кухарчук П. І., Нижегородцев І. П. Прийоми сортової агротехніки кукурудзи при індустріальній технології вирощування // Вісник. аграрної науки. – 1982. – № 3. – С. 11-13.

65. Агробіологічні особливості росту, розвитку і продуктивності гібридів кукурудзи різної скоростиглості в зв'язку з строками сівби / Фільов Д.С., Прокапало І. С., Головка А. І., Гуйда М.І., Жунько В. С., Сидоренко Я. П. // Бюлетень. ВНДІ кукурудзи. – Дніпропетровськ, 1975. – С. 7-10.

66. Филев Д. С. Выращивание высоких урожаев в районах недостаточного увлажнения // Днепрпетровск: Изд-во «Промень», 1975. – 285 с.