

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ  
АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**КАФЕДРА РОСЛИННИЦТВА**

**МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

**ПРОДУКТИВНОСТІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО  
ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ**

Виконав: здобувач вищої освіти  
ступеня вищої освіти Магістр  
освітньо-професійна програма  
Екологічне рослинництво  
спеціальність 201 – Агрономія  
заочної форми навчання

Шостака Анатолій Михайлович

Керівник: професор Куценко Олександр Михайлович

Рецензент: доцент Піщаленко Марина Анатоліївна

ПОЛТАВА – 2022 рік



## З М І С Т

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	4
РОЗДІЛ 1. УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН (огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ	17
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	18
3.2. Погодні умови місця проведення досліджень	19
3.3. Схема досліду та методика досліджень	21
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ ПОСІВУ	37
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	41
РОЗДІЛ 7. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	47
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Однією з найпоширеніших культур, на даному етапі розвитку світового рослинництва, є кукурудза. Ця культура посідає третє місце, поступаючись таким культурам як пшениця і рис. Використання її як кормову, технічну та харчову культуру виводить її в розряд універсальних. Однак для сільського господарства не тільки України, але й інших країн, актуальним постає питання одержання стабільно високих і якісних врожаїв.

Для України кукурудза традиційно є цінною продовольчою культурою, яка все більш ширше використовується у харчовій промисловості, за рахунок насичення ринку збуту продукцією, що є сучасною корисною і високоякісною. Високу цінність також мають такі продукти харчування: кукурудзяне масло, крупа, борошно, крохмаль, глюкоза, спирт, кукурудзяні пластівці, баранці, консервоване зерно і таке інше. Кукурудзяні маточки, пророщені зародки, каротиноїди також збільшують її значення у фармацевтичній промисловості.

Недотримання агротехніки вирощування, а також порушення технологічної дисципліни – це основні причини, які заважають прискореному зростанню валових зборів зерна. До цього відноситься порушення оптимальної густоти стеблостою, а також спостерігається висока забур'яненість посівів, що, головним чином, пов'язано з порушенням в системах і заходах основного і передпосівного обробітку ґрунту та догляду за посівами культури. Разом з тим, значні втрати врожаю відмічаються за рахунок подовження терміну збирання. Крім того, на даному етапі розвитку селекції існує велике різноманіття сортів і гібридів, однак їхні можливості використовуються не в повному обсязі [40].

Крім вітчизняного ринку насінневої продукції кукурудзи, на даний момент існує значна пропозиція і закордонних фірм. Вони пропонують гібриди, які характеризуються різною тривалістю вегетаційного періоду та

продуктивністю. Однак застосування таких гібридів потребує досить детального і глибокого вивчення їхнього поводження в нових умовах вирощування, на підставі яких можна дати рекомендації найбільш продуктивних для виробництва.

Щорічно у господарствах, які знаходяться у різних ґрунтово-кліматичних зонах України компанія «Pioneer» проводить 287 ДЕМО, на яких представлено вирощування різних за стиглістю, гібридів кукурудзи, які є офіційно зареєстрованими. Просторове і кількісне розміщення рослин на площі відноситься до тих факторів, які забезпечують високий рівень урожайності кукурудзи. Крім того це має важливе значення з метою скорочення енергетичних витрат на вирощування культури і підвищення рівня рентабельності її вирощування.

**Мета та завдання досліджень.** Метою дослідження є вивчення густоти стояння гібридів кукурудзи різних груп стиглості селекції компанії «Pioneer» в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах з метою встановлення кращого агротехнічного заходу для даних умов.

Для досягнення мети було поставлено ряд завдань:

1. визначення висоти рослин;
2. визначення величини біомаси рослин;
3. визначення величини листової поверхні;
4. визначення структури урожайності;
5. визначення урожайності зерна;
6. розрахунок економічної ефективності.

*Об'єкт дослідження* – особливості росту і розвитку гібридів кукурудзи різних груп стиглості під впливом ґрунтово-кліматичних умов та біологічних особливостей гібридів.

*Предмет дослідження* – густина стояння гібридів кукурудзи різних груп стиглості.

*Методи дослідження.* *Візуальний* – для спостереження фенології рослин кукурудзи; *вимірювально-ваговий* – для встановлення структури рослин

кукурудзи; *ваговий* – для визначення урожайності зерна; *розрахунково-порівняльний* – для встановлення економічної ефективності.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає в тому, що вперше досліджено вплив густоти стояння рослин залежно від сортових властивостей на продуктивність гібридів кукурудзи в умовах конкретного сільськогосподарського підприємства, що характеризується відповідними ґрунтовими та погодно-кліматичними умовами.

**Практичне значення одержаних результатів.** При вирощуванні високих і стабільних урожаїв кукурудзи важливе значення має густота стояння рослин. Як зрідження посівів, так і загушення ведуть до недобору врожаю. Зменшення урожаю зерна при відхиленні густоти стояння рослин від оптимальної сильніше проявляється на загущених посівах, ніж на зріджених. Встановлено, що гібриди різних груп стиглості неоднаково реагують на зміну площі живлення в певних агроекологічних умовах. Обґрунтовано й рекомендовано виробництву оптимально продуктивна густота стояння гібридів кукурудзи, яка забезпечить збільшення врожайності зерна.

**Особистий внесок здобувача.** Сформовано напрямок, розроблено програму і методику досліджень. Особисто магістрантом проведено огляд та аналіз джерел наукової літератури за темою роботи, польові досліді, лабораторний аналіз, зроблені висновки і пропозиції.

**Обсяг і структура роботи.** Випускна робота викладена на 53 сторінках машинописного тексту і включає 11 таблиць. Робота складається з вступу, 7 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1

### УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН (огляд літератури)

Збільшення густоти стояння рослин є одним з основних шляхів, які забезпечують підвищення врожайності та зниження собівартості вирощування культури. Про те поряд з цим потрібно пам'ятати: якщо загущення рослин буде надмірним, це негативно вплине не тільки на елементи структури врожайності, але і на якість насіння. В зв'язку з цим, дослідження, які пов'язані з вивченням реакції гібридів кукурудзи до тієї чи іншої густоти стояння рослин на даний момент є досить актуальним і значимим питанням для виробників сільськогосподарської продукції.

На сучасному етапі вирощування кукурудзи в Україні чільне місце відведено гібридам. В більшості випадків – це прості міжлінійні гібриди. В зв'язку з цим на сьогодні виникає досить важлива проблема довготривалого вирощування гібридного насіння.

Одним з найважливіших факторів, що забезпечує отримання високих урожаїв зерна кукурудзи є вибір оптимальної густоти стояння рослин [15].

За даними досліджень Блієва С.Г. [12], які проводилися в зоні Кабардино-Балкарії найвищий урожай, який склав 108,6 ц/га, відмічався лише за густоти стояння 100 тис. рослин на 1 га, а також ширині міжряддя 70 см. Це перевищував контроль (40 тис. рослин на 1 га) на 44%. Суттєвого приросту урожаю не спостерігається за умови, якщо густота посіву була нижче 70 тис. рослин на 1 га.

Однак, зменшення густоти стояння рослин не завжди впливає на недобір врожаю. За результатами досліджень, що проводились в республіці Білорусь, за густоти стояння рослин 50 тис./га ранньостиглих та середньостиглих гібриди кукурудзи було отримано урожай її зерна на рівні 110 ц/га. Дослідники пов'язують це з високою сумою ефективних температур, яка була зафіксована на рівні 950-970°C [31; 54].

Разом з тим, результати дослідів, що проводилися в Тамбовській області засвідчили оптимальну густоту стояння для даної зони на рівні 80 тис. рослин на 1 га. За умови зменшення густоти до 60 тис. га відмічається зменшення урожайності до рівня 47-51 ц/га [5; 6; 53]. Проте дослідниками Кравцовим І.А. та Федоткіним І.В. [30] у Ставропольському краї були отримані результати кардинально протилежні описаним вище. В своїх дослідях вчені використовували такі гібриди NT 1С та Таіс М, висіваючи їх з густотою 40 до 100 тис. рослин на 1 га. Як показали отримані результати, за густоти стояння рослин 40 тис. на 1 га урожайність гібриду NT 1С становила 23,6 ц/га зерна, а за умови загушення посівів до 100 тис. рослин на 1 га – урожайність становила 23,1 ц/га [40; 49].

Досліди, які були закладені в Краснодарському краї, відзначалися своєю оригінальністю: кукурудзу на зерно вирощували на гребенях, які формувалися восени. Досліджувалися наступні густоти стояння посівів: 40; 50 і 60 тис. рослин на 1 га. Відмічався приріст врожайності на 4,0; 4,2; 4,5 ц/га відповідно. Перевага цього способу полягає в їхньому кращому прогріванні навесні, що, в кінцевому результаті, і дало збільшення продуктивності культури [7; 17; 57].

Телиха К.М. [55], провівши свої дослідження ранньостиглих гібридів кукурудзи встановив: вірогідність досягання в них качанів до повної стиглості складає 90-95%. Разом з тим, за умови проведення сівби середньоранніх гібридів з дотриманням густоти більше 70 тис. рослин на 1 га, виникає необхідність у збільшенні застосування доз мінеральних добрив. Лише в такому випадку буде нівелюватися негативна дія, що спостерігається від загушення посівів. Разом з тим, збільшення густоти стояння рослин до 90-100 тис. на 1 га ранньостиглих гібридів забезпечує урожайність на рівні 90 ц/га [26].

Існує різноманітність реакцій генотипів кукурудзи на загушення. Це дає можливість відбору таких форм, що не знижують врожайність якщо збільшується густота стояння. Однак, і в цьому випадку є свої обмеження. В



зв'язку з цим, дослідні установи і проводять випробовування окремих ліній і гібриди з визначенням оптимальної густоти стояння рослин в кожному конкретному випадку [9; 46].

Кукурудзи, як і інші однорічні культури родини злакових, має свій обмежений ріст. На час дозрівання вона припиняє лінійний ріст за умови будь-якого поєднання агротехнічних і метеорологічних умов. Як свідчать результати значної кількості дослідників, що вивчали ріст, розвиток і формування продуктивності рослин кукурудзи залежно від густоти стояння, її висота рослин із збільшенням густоти від 20 до 40 тис./га зменшувалась: у гібриду Краснодарський 440М – на 8,7 см, а у гібриду Одеського 50М – на 6-8 см [14]. Разом з тим, висота стебла гібридів Риф МВ і Кряж МВ, що є батьківськими формами гібридів РОСС 209 МВ і Краснодарський 382 МВ, за умови збільшення густоти стояння рослин з 30 до 60 тис./га підвищувалася на 18 і 21 см відповідно. Однак, за умови загушення не тільки зменшувалася кількість повноцінних качанів, але й знижувалася їхня маса, а також маса 1000 зерен [41].

Час цвітіння гібридів кукурудзи, як виявилось, також підлягає впливу густоті стояння рослин: якщо посіви загущуються, то період цвітіння затримується. Також від строків сівби та густоти стояння рослин помітно залежить і кількість качанів на рослині. У гібриду Катерина СВ за умови густоти стояння рослин 60, 80, 100 тис./га в розрахунку на 100 рослин кількість качанів становила 83; 63; 50 шт. відповідно. За такої ж густоти стояння рослин гібриду Ньютон значення даного показника було на рівні 79; 71; 62 шт. відповідно. Продуктивність даних посівів становила: гібриду Катерина СВ – 42,4; 39,0; 31,0 ц/га, гібриду Ньютон – 42,1; 40,0; 38,3 ц/га. Відповідно. Це дало дослідникам дійти висновку, що оптимальною густотою для даних гібридів є 60 тис. рослин на 1 га [11].

Разом з тим, різна густота стояння рослин у першу половину вегетації, як виявилось, не мала істотного впливу на показники лінійного приросту стебла. Про те, у другій половині вегетаційного періоду, коли формується

значна кількість вегетативної маси і спостерігається конкуренція між рослинами, висота кукурудзи збільшується пропорційно загущенню посіву [28; 29]. Це підтверджують також дослідження, що проводились Ахтирцевим М.Г. [8]. Автор відмічає: висота рослин, товщина стебла і площа листкової поверхні у початковий період розвитку кукурудзи (фаза 5-6 листків) з підвищенням густоти стояння рослин збільшується несуттєво. Збільшення висоти стебла і площі листя за рахунок загущення посівів від 40 до 70 тис./га спостерігається у більш пізній період розвитку культури, що припадає на фазу 10-11 листків, а, особливо, на період цвітіння і молочної стиглості. У фазі цвітіння волотей зі збільшення густоти рослин підвищило їхню висоту на 12-13 см.

Загущення посівів, за даними ряду авторів, формують значення такого показника як висота прикріплення качанів, за рахунок їхнього впливу на ростові процеси рослин кукурудзи. За висновками, які на основі своїх досліджень зробив Циков В.П. [61] значення цих показників, тобто висоти рослин і висоти прикріплення качанів, тісно пов'язані з тривалістю вегетаційного періоду рослин кукурудзи. Так, якщо рослини відносяться до пізньостиглих форм, то це впливає не тільки на збільшення висоти самих рослин, але і збільшує вистосу прикріплення качанів.

Результатами досліджень в Ставропольському краї, які були проведені Багринцевою В.Н. [9] встановлено наступне: густота стояння рослин має вплив на величину качанів як в сприятливі, так в несприятливі роки. Так, за отриманими результатами автор наводить такі дані: у середньостиглих гібридів на посівах з густотою стояння 70 та 100 тис. рослин на 1 га, довжина качанів була коротшою на 6-14 %, а їхня маса на 19-21% меншою, ніж за густоти стояння 40 і 60 тис. рослин на 1 га.

Крамарев С.М., Бондар В.П. [32], проводячи досліди з густоти стояння від 30 до 80 тис./га також гібридів середньостиглої групи, відмічають, що найкращі показники формуються на ділянках, з густотою рослин 60 тис./га.

Разом з тим, свід відмітити, що в питанні залежності висоти рослин і висоти прикріплення качанів, що пов'язано з густиною стояння рослин, існують певні протиріччя. За результатами одних вчених дослідників, загушення посівів призводить до зменшення як висоти рослин, так і висоти прикріплення качана [63], в той час як інші наводять протилежні дані: висота рослин і прикріплення качана за умови збільшення густоти стояння зростає [60].

Проведеним Толораї Т.Р., Малаканова В.П. та Корнева В.А. [58] дослідями, метою яких було вивчення впливу густоти стояння рослин на ріст і розвиток різних форм стиглості кукурудзи показали, було встановлено наступне: ранньостиглі групи у фазі викидання волоті підвищували висоту стебла на 11-17 см, якщо густина стояння збільшувалася з 65 до 95 тис./га. Разом з тим зменшується і діаметр другого підземного міжвузля. Що ж стосується площі листкової поверхні, то вона також мала тенденцію до зменшення, однак фотосинтетичний потенціал, навпаки, збільшувався по мірі загушення посіву.

На основі результатів тривалих досліджень, ряд авторів наводить твердження, що із збільшенням густоти стояння рослин їхня індивідуальна продуктивність, як правило, знижується, і була дещо більшою на удобреному фоні порівняно з не удобреним [16; 59]. Дослідженнями, які проводив Слюдєєв Ю.А. [51] в Рязанській області, встановлено, що висока продуктивність гібридів на рівні 54 ц/га, що використовувалися в досліді, відмічається за умови густоти стояння 80 тис. рослин на 1 га. На ділянках з густиною 40 тис./га продуктивність культури зменшилася на 9,3 ц/га, а на ділянках з густиною 60 тис./га – на 3 ц /га, порівняно з кращим варіантом. Крім того, автор зазначає, що за умови збільшення густоти спостерігається і збільшення вологості зерна кукурудзи на момент його збирання. На ділянках, де густина рослин становила від 40 до 60 тис. рослин на 1 га, вологість зерна до моменту збирання становила 16-18%.

Разом з тим, відмічається закономірність між загушенням посівів і удобренням. Так, за умови підвищення рівня мінерального живлення на

більш загущених посівах кукурудзи спостерігається подовження строків дозрівання зерна, а також суттєво збільшується вилягання рослин та підвищується вологість зерна на момент збирання [50; 52].

Орлянський Н.А. та Орлянська Н.А. [43], які вивчали поведінку кукурудзи в стресових умовах, що створювалися за допомогою загушення посіву, встановили: загушення до 90 тис./га призводить до зменшення урожайності гібридів всіх ліній на 5,3 ц/га, а в окремих випадках спостерігається і до 10 ц/га. Полягання рослин в період вегетації, на думку авторів, було однією з найважливіших причин зниження урожайності під час загушення посівів. Якщо густина стояння становила 60 тис./га, то стійкість до вилягання в середньому 5,9 балів за 9 – бальною шкалою. Подальше загушення похсівів зменшує рівень даного показника до 4,9 бали.

Орлянський Н.А., Орлянська Н.А. та Зубко Д.Г. [42], займаючись селекцією кукурудзи на адаптивність до загушення посівів, встановила, що у був ранньостиглого гібриду Воронежський 158 СВ, який в їхніх дослідках був стандартом, висока вологість зерна на рівні 22,5% під час збирання спостерігається за густоти посіві 50 тис./га. Крім того, у цього гібриду вологість зерна збільшувалася, порівняно з іншими, що досліджувалися, за умови загушення посівів. В той час вологість зерна інших гібридів за густоти стояння рослин 50 тис./га коливалася в межах від 18,8% до 19,2%, і була на 3,3-3,7 % нижчою порівняно з стандартом. Як зазначають дослідники, урожайність гібриду-стандарту кукурудзи Воронежський 158 СВ була найбільшою і становила 59,9 ц/га на ділянках з густиною 50 тис./га. Проте за умови збільшення густоти на 20 тис./га призвело до того, що він уже втратив сою перевагу перед іншими гібридами. Аналогічна ситуація спостерігається і на максимально загущених ділянках, що дало можливість зробити висновок про малу стійкість даного гібриду до загушення.

Поєднання кількості утворених качанів на рослинах і їх продуктивності визначають насінневу продуктивність культури. Кількість качанів на рослині визначається, як виявилось, не тільки спадковими особливостями, але і

впливом умов вирощування. Сорти, лінії, гібриди по-різному реагують на ці умови. Зменшення кількості качанів на материнських рослинах, їхня озерненість, маса і вихід зерен з качана відбувається за умови за умови загущення посівів. В свою чергу, загущення посівів до певних меж хоч і знижує індивідуальну продуктивність рослин, про те значно збільшується кількість продуктивних рослин на одиницю площі. Це є головною умовою, яка призводить до підвищення врожаю [2; 44; 56].

Крім того, такий показник як вологозабезпеченість має велику залежність від густоти рослин кукурудзи. Рослини в загущених посівах на розвиток вегетативних органів використовують запаси вологи метрового шару ґрунту в першій половині періоду вегетації. В той же час кризовий період щодо вологозабезпеченості ц кукурудзи починається у середньоранніх і середньостиглих гібридів після утворення 12-13 листків, а у середньопізніх і пізньостиглих гібридів після утворення 14-15 листків. Вологозабезпеченість рослин на час утворення качанів різко погіршується. Це призводить до гальмування ростових процесів у рослин на загущених посівах, а також до зниження інтенсивності фотосинтезу. В кінцевому результаті, все це призводить до зниження продуктивності рослин. [25; 38].

Архипенко О.М., Артюшенко А.О., Кухарчук О.І. [4] встановили наступну закономірність: чим ранньостигліша форма, тим менше знижувалась її продуктивність при збільшенні густоти стояння рослин. Проте деяке загущення посівів відповідало більш доцільному поєднанню індивідуальної продуктивності рослин з кількістю їх на одиниці площі, що дозволить забезпечити максимальний урожай зерна.

Особливо важливо для досягнення максимальної врожайності кукурудзи вибрати для кожного гібрида відповідну густоту. На посівах, де рослини мають мінімальне загущення від оптимального показника, їхня індивідуальна продуктивність знижується незначно. Таке поєднання призводить до підвищення врожайності з одиниці площі. Однак, при подальшому загущенні посівів спостерігається момент, коли зменшення продуктивності окремих

рослин досягає балансу збільшення їх густоти. Таке явище забезпечує максимальну врожайність конкретного генотипу. В зв'язку з цим дослідні установи виявляють оптимальну густоту конкретно для окремої зони вирощування, яку потрібно суворо дотримуватись. Використання іншої густоти не буде сприяти рослинам. За більшої густоти з'являються неповноцінні рослини, а за недостатньо загущення – нераціонально використовується площа і сонячне світло. Всі ці фактори призводить до зменшення врожаю [47].

Густоти вирощування напряду впливає на продуктивність фотосинтезу, тому що розвиток листків, а також інтенсивність їх фотосинтезу, головним чином, залежать від кількості рослин на одиниці площі. Отже, в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах необхідно намагатися одержати таку густоту, за якої площа листової поверхні на гектарі посіву була б оптимальною і забезпечувала б максимальний врожай. Зменшення площі листової поверхні однієї рослини спостерігається при збільшенні густоти посіву. Про те, загальна листова поверхня на одиниці площі, як правило, збільшується.

Вміст олії в зерні, продуктивність та маса 1000 зерен в деякій мірі залежать від умов вирощування кукурудзи. в той же час показники кількості зерен на качані та вміст крохмалю досить сталими [47].

Бомба М.Я. та Бомба М.І. [13], відмічають також, що поряд з густотою стояння, деякий вплив на продуктивність зерна кукурудзи має такий показник як ширина міжрядь. Як зазначають дослідники, зменшення ширини міжрядь збільшувало кількість рослин на 1 м<sup>2</sup> площі. Це призводить до підвищення конкуренції між рослинами. Разом з тим, зменшення ширини міжрядь призводить до покращення конкуренції кукурудзи з бур'янами. Також автори рекомендують за умови зменшення ширини міжрядь дещо зменшувати норму висіву. Однак застерігають, щоб задана норма висіву не надто різнилась від рекомендованої.

Аналогічна дослідження проведені Дикаревим Г.Р. та Ефановим Д.В. [19]. Вони досліджували продуктивність кукурудзи при густоті посіву 35-40

тис./га та ширині міжрядь 70 і 2 x 70+140 см. В кінцевому результаті було встановлено: широкорядний спосіб сівби за схемою 2 x 70 + 140 придатний чистих від бур'янів полях. Пов'язують це з тим, що за такої схеми сівби кукурудза не може конкурувати з бур'янами в такій мірі, як за густоти 70 см. Разом з тим, дослідники відмічають більш раціональне використання ґрунтової вологи рослинами кукурудзи в період росту та розвитку на варіанті, де сівбу проводили за схемою 2 x 70 + 140 см.

За даними Луканєва І.В. [36] з 1990 року збір в господарствах України спостерігається скорочення зборів зерна кукурудзи. за даними автора, спостерігається і зменшення площ посівів, які займає дана культура. В зв'язку з цим, набуває актуальності питання вивчення впливу густоти посіву на продуктивність зерна кукурудзи. Як свідчать дані досліджень, які проводилися протягом семи років в господарстві Херсонської області, оптимальна густота стояння гібридів різних груп стиглості знаходилася в межах від 50 до 70 тис./га. За таких умов урожайність зерна культури отримана на рівні 63,0 - 69,5 ц/га. Цей показник на 18-20% перевищував ніж той, що отриманий у сусідніх господарствах.

Подібні дослідження були проведені і в господарствах Миколаївщини [39]. Під час аналізу отриманих даних було встановлено, що густота посіву гібриду СТК 189МВ становить 55 тис./га для умов недостатнього зволоження; 60-65 тис./га – за умов достатнього зволоження; до 80 тис./га – при зрошенні.

Разом з тим Ківер В.Х. та Куниця В.М. [27] на основі проведених досліджень дійшли висновку: отримувати високі врожаї кукурудзи навіть за несприятливих погодних умовах дозволяє дотримання густоти посіву (60 тис./га – середньопізніх, 80 тис./га – середньоранніх гібридів) за оптимального рівня внесення добрив. І хоча на даний момент урожайність кукурудзи в даному регіоні знаходиться в межах 56–80 ц/га, за прогнозами авторів цей показник повинен зростати. Це пов'язано з впровадженням рекомендацій щодо густоти стояння рослин, що вплине на їхнє волого забезпечення.

Впровадження у виробництво нових рекомендацій стосовно густоти посівів, за даними Здольник Н.В., Данильцем В.Г., Клочком А.А. [23], прогнозує розширення посівних площ кукурудзи та збільшення урожайності кукурудзи на Чернігівщині.

Результати досліджень, проведені в умовах Кіровоградського інституту АПВ УААН [24] встановила: залежно від густоти посівів урожайність гібридів Кадр 195СВ, PR39В76 та Дніпровський 473МВ становила 76,8-109,8 ц/га, 86,7-109,1 та 76,4-109,1 ц/га відповідно.

За результатами досліджень, які проводилися в Уманському державному аграрному університеті під керівництвом Зінченка О.І. [22], встановлено: за дотримання густоти середньостиглих гібридів і сортів у південних посушливих районах Степу 25-30 тис. рослин на 1 га, у центральних більш вологих степових районах 35-40 тис., в північних 40-45 тис., у Лісостепу і на Поліссі 55-65 тис., на зрошуваних землях півдня 70-75 тис. рослин на 1 га забезпечується найвища продуктивність зерна кукурудзи. Якщо гібриди і сорти відносяться до скоростиглої групи кількість рослин на 1 га збільшують на 20-25 %, а якщо до пізньостиглої – зменшують на 15-20 %. Для імбредних ліній різних груп стиглості густина вирощування коливається в межах 80-100, а для середньоранніх гібридів – 80 тис./га [18].

Загально відомо, що вагова норма висіву кукурудзи встановлюється з урахуванням рекомендованої густоти стояння рослин, маси 1000 зерен та господарської, або посівної придатності.

Викладене вище дає підстави для таких висновків, раціональне поєднання густоти висіву, ширини міжрядь, гібридів за різними групами стиглості, удобрення є значним резервом підвищення врожайності, біоенергетичної ефективності вирощування кукурудзи на зерно у центральній частині Лісостепу України. Тому вивчення і дослідження на цю тему є дуже актуальними і проводяться і в даний час, тому що резерви можливостей кукурудзи, як культури, ще повністю не проявлені.



## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

**P8521** – ФАО-220. Ранньостиглий простий гібрид із зубоподібним типом зерна. Високопродуктивний; стійкий до стеблового вилягання. Рослина середньоросла з оптимальним кріпленням качана. Урожайності зерна надзвичайно високого потенціалу. Посухостійкий, придатний до вирощування у монокультурі. Толерантність до летючої та пухирчастої сажок та стійкість до гельмінтоспоріозу добра. Використання: зерно та силос. Застосовувати післясходові гербіциди рекомендується виключно у відповідності до фаз розвитку культури. Залікова урожайність 11,73 т/га.

**PR39B76** – ФАО-280. Середньоранній монокультурний простий гібрид із зубовим типом зерна. Гібрид для умов недостатнього зволоження. Гібрид зернового напрямку з дуже доброю вологовіддачею. Придатний для пізнього посіву, та для вирощування у монокультурі. Має високу стійкість до стеблового полягання, толерантність до пошкодження кукурудзяним метеликом. Добра посухо- та жаростійкість, висока стійкість до сажок. Рекомендується уникати надто ранніх строків сівби. На перезволожених ґрунтах є ризик кореневого полягання. Залікова урожайність 9,82т/га.

**R38N86** – ФАО-320. Середньостиглий Простий гібрид із зубовим типом зерна, зернового напрямку з дуже доброю вологовіддачею. Добра агрономічна адаптованість. Гібрид придатний для раннього посіву. Стартовий ріст швидкий. Виражена компенсаційна здатність при зрідженні посівів. Добре адаптований до холодних та вологих умов. Посухостійкість дуже добра; жаростійкість добра. Рекомендується: післясходові гербіциди застосовувати виключно у відповідності до фаз розвитку культури. Залікова урожайність 10,03 т/га.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Ґрунтовий покрив господарства «Астра» включає кілька ґрунтових різновидностей, а саме: чорнозем типовий малогумусний, чорнозем сильно реградований та лучно-чорноземні слабо солонцюваті солончакові ґрунти. Головною з цих різновидностей є чорнозем типовий малогумусний, з крупнопилуватим середньосуглинковим гранулометричним складом. Переважна більшість полів сівозміни господарства розміщені на чорноземах типових малогумусних середньо суглинкових, які добре гумусовані, добре оструктурені та багаті на поживні елементи. Фізичні та механічні якості досить сприятливі для вирощування культурних рослин.

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 3,8%, рН – 6,3–8, ємність вбирання 30,7–32,5 мг-екв на 100 г ґрунту. Ґрунтові води розташовані на глибині 5–6 м. Щільність ґрунту в рівноважному стані 1,16–1,25 г/см<sup>3</sup>, пористість 55–60 %, вологість стійкого в'янення – 10,8 %. Повна вологоємність ґрунту становить в шарі 0–30см – 38,4 %, в шарі 30–45 см – 42,7 %. Польова вологоємність цього ґрунту в шарі 0–30 см сягає 28,2 %, вологість розриву капілярів – 19,7 %, максимальна гігроскопічність – 7,46 %, недоступна для рослин вологість – 10 %, загальна щільність у рівноважному стані – 52–55 %.

Чорноземи типові малогумусні добре поглинають енергію сонця та довго зберігають тепло. Водний режим сприятливий для процесу гумусоаккумуляції. Однак, з точки зору сільськогосподарського використання він є основним лімітуючим фактором родючості, в зв'язку з тим, що чорноземна зона характеризується нестабільним або недостатнім зволоженням.

Тип водного режиму даних ґрунтів періодично промивний. Поживний режим чорноземів типових оптимальний. Основна частина азоту знаходиться

в органічній формі, але легко вивільняється при мінералізації, багато рухомого фосфору.

Таблиця 3.1

### Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства «Астра»

Тип і різновидність ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу, %	Глибина орного шару, см	рН сольо ве	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту		
					N	P	K
Чорнозем типовий малогумусний	середньо-суглинковий	3,4	30	6,6	8,4	11	10,7
Чорнозем сильнореградований	середньо-суглинковий	2,9	30	6,3	8,6	11,3	9,6
Лучно-чорноземні слабосолонцюваті солончакові	важкосуглинковий	3,3	30	7,8	9,4	9,8	10,6

### 3.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Фермерське господарство «Астра» розташоване в південно-західній частині Полтавської області на південному кордоні Лісостепу. Клімат в зоні розміщення господарства є перехідним від лісостепоного до степового. Літо тепле або помірно-жарке, зима тепла або помірно холодна.

Метеорологічні умови господарства за звітний період (січень 2019 – грудень 2021) характеризуються різкими контрастами температури зимою і літом, як у повітрі, так і на поверхні ґрунту, та нерівномірним розподілом опадів по місяцях та декадах.

Середньобагаторічна температура повітря складає 9,8°C. За звітний період найтеплішим був липень 2011 року – +23,7°C, а найхолоднішим лютий 2021 року – -6,7°C. Абсолютний максимум температури повітря літом спостерігався 28 липня 2020 року – +40,0°C, абсолютний мінімум – 21 січня 2019 року – -28,5°C.

У зоні розташування господарства спостерігається три безморозні місяці – червень, липень, серпень. Останні весняні приморозки на поверхні ґрунту спостерігаються у кінці травня, а перші осінні – у вересні. Максимальна глибина промерзання ґрунту по мерзлотоміру Даніліна коливалась від 52,5 см, у січні 2019 року до 5 см у грудні 2020 року.

Відносна вологість повітря розподілена по роках нерівномірно. Найвища вологість – 88 % – спостерігалася у липні 2019 року. Зима 2019-2021 року була найхолоднішою –  $-6,4^{\circ}\text{C}$  при багаторічному показнику –  $-4,1^{\circ}\text{C}$ . У вегетаційний період найтеплішим був 2021 рік, а найхолоднішим 2019 рік.

Таблиця 3.2

### Метеорологічні умови господарства «Астра»

Місяць	Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$			Середньо-багаторічн а	Кількість опадів, мм			Середньо-багаторічн а
	2019	2020	2021		2019	2020	2021	
1	-4,4	-3,9	-2,9	-3,7	27,6	25,4	53,0	35,3
2	-6,7	-6,0	0,4	-4,1	24,5	20,9	17,2	21,1
3	1,5	1,6	1,3	1,5	6,2	35,6	89,6	43,8
4	10,5	11,6	11,9	11,3	37,2	16,8	19,1	24,3
5	18,3	17,9	21,9	19,3	23,5	22,8	22,4	22,9
6	21,8	19,8	24,1	21,9	195,5	68,9	23,0	95,8
7	23,7	22,9	22,5	23,0	172,2	39,7	42,4	84,7
8	20,7	20,6	22,4	21,2	11,4	67,2	39,1	39,2
9	17,2	19,9	13,5	16,8	13,6	53,1	92,9	53,2
10	9,0	9,8	9,2	9,3	7,3	14,6	20,9	14,2
11	6,3	4,6	6,5	5,8	9,3	15,4	19,6	14,7
12	-5,4	-4,6	-1,0	-3,6	9,9	10,6	9,0	9,8
	9,3	9,5	10,8	9,8	538,2	391	448,8	459,1

Середньобагаторічна кількість опадів складає 459,1 мм. По кількості опадів переважають дощі в 1–5 мм, опади в 5–10 мм бувають рідко. В звітному періоді найбільш вологим був 2019 рік – 538,2 мм опадів, посушливим 2013 рік – 448,8 мм. Розподіл опадів по нормах і місяцях досить нерівномірний (табл. 3.2.1). Найбільша місячна кількість опадів спостерігалась у червні 2019 року (195,5 мм), добова – 15 вересня 2021 року (46,7 мм).

### 3.3. Схема досліду та методика досліджень

Досліди з вивчення встановлення урожайності зерна кукурудзи залежно від густоти стояння гібридів, що відносяться до різних груп стиглості, проводилися за такою схемою:

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га				
Ранньостиглий P8521(ФАО 220)	65	70	75	80	85
Середньоранній PR39B76(ФАО –280)	60	65	70	75	80
Середньостиглий PR38N86(ФАО –320)	55	60	65	70	75

Тривалість вегетаційного періоду досліджувалася за допомогою фенологічних спостережень, під час яких відмічали дати сівби, з'явлення сходів, цвітіння волотей, качанів, молочної, воскової і повної стиглостей качанів. Облік густоти стояння рослин здійснювали за загальноприйнятою методикою. Шляхом розрізання зернівки з середньої частини верхнього качана типових рослин визначали періоди стиглості. Висоту рослин вимірювали від поверхні ґрунту до верхівки волоті, висоту прикріплення качана – від поверхні ґрунту до місця його кріплення.

Площу листової поверхні розраховували за формулою [20]:

$$S = k \times l \times n,$$

де: S – площа листя, см<sup>2</sup>;

k – середній поправочний коефіцієнт, що становить 0,67;

l – довжина листя, см;

n – ширина листка в самому широкому місці, см.

Вологість зерна кукурудзи, вихід зерна та урожайність визначали в пробах качанів. Облік пошкоджень кукурудзяним метеликом, ураження сажками проводили на дослідних ділянках перед збиранням кукурудзи [58]. Економічну ефективність вирощування розраховували за основними показниками згідно методичних рекомендацій [1].

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Висота прикріплення качанів, як показника придатності рослин до механізованого збирання, залежно від густоти стояння рослин змінювалась наступним чином. По всіх гібридах, які досліджувались, показники висоти прикріплення качана в 2021 р. були значно більшими порівняно з 2019-2020 рр. Дані наведені в таблиці 4.1.

*Таблиця 4.1*

#### Висота прикріплення качана залежно від густоти стояння рослин, см

Гібриди	Роки спостережень	Густота стояння рослин, тис./га						
		55	60	65	70	75	80	85
P8521	2019-2020	-	-	61,6	62,9	63,9	64,2	64,7
	2021	-	-	77,5	78,3	80,1	81,7	82,9
	В середньому	-	-	66,9	68,0	69,3	70,0	70,7
PR39B76	2019-2020	-	77,9	78,3	78,6	79,4	80,4	-
	2021	-	85,9	86,7	87,0	87,7	88,6	-
	В середньому	-	80,5	81,1	81,4	82,2	83,1	-
PR38N86	2019-2020	74,5	74,9	75,4	76,7	76,9	-	-
	2021	93,1	93,7	94,1	95,2	96,6	-	-
	В середньому	80,7	81,2	81,6	82,4	83,5	-	-

В середньому за роки досліджень при підвищенні густоти стояння рослин у гібрида P8521 від 65 до 85 тис./га висота прикріплення качана збільшувалась на 5,4%, у гібрида PR39B76 при зміні густоти від 60 до 80 тис./га на 3,1% і гібрида PR38N86 від 55 до 75 тис./га – на 3,4%. По всіх гібридах кукурудзи загушення посівів сприяло підвищенню висоти прикріплення качана.

Висота прикріплення качанів знаходиться у прямій залежності від висоти рослин, більша вона у середньостиглого гібрида PR38N86 (80,7-83,5 см) та мінімальна у ранньостиглого P8521(68,0-70,7 см).

Багатьма науково-дослідними установами в різних ґрунтово-кліматичних умовах проведено безліч досліджень, якими встановлено, що при визначенні оптимальної густоти стояння рослин важливе значення має

грунтова волога. Поряд з агротехнічними прийомами по накопиченню ґрунтової вологи, велике значення мають прийоми, направлені на раціональне використання її рослинами протягом періоду вегетації. Одним з таких прийомів є встановлення диференційованої густоти залежно від ґрунтово-кліматичних умов, тому, що кількість рослин на одиниці площі значно впливає на продуктивність і урожайність зерна кукурудзи [9; 19; 28].

При вивченні густоти стояння гібридів Дніпровський 98 і ВІР 42 від 20 до 50 тис./га величина водоспоживання кукурудзи залежала не тільки від параметрів зовнішнього середовища, але і від біологічних особливостей гібридів різних груп стиглості. Проведеними на Розівській дослідній станції дослідженнями встановлені особливості використання ґрунтової вологи рослинами кукурудзи залежно від умов вологозабезпеченості в роки досліджень. В роки з посушливою другою половина літа більше вологи витрачається у першій половині вегетації [27; 40; 44].

Результати досліджень, які отримані на Ерастівській дослідній станції [63], показали, що при підвищенні густоти стояння рослин з 30 до 60 тис./га запаси доступної вологи у метровому шарі ґрунту у фазу викидання волотей зменшувались.

Нашими дослідженнями встановлено, що гібриди кукурудзи різних груп стиглості по-різному використовують продуктивну вологу і її запаси залежно від густоти стояння рослин, групи стиглості гібридів та погодних умов. Отримані експериментальні дані щодо вологозабезпеченості рослин кукурудзи свідчать про значне варіювання продуктивної вологи у ґрунті залежно від густоти в умовах 2019-2021 рр. (табл. 4.2).

Запаси доступної вологи в шарі ґрунту 0-150 см при сівбі кукурудзи в середньому за три роки становили 205 мм. Найбільшими (235,1 мм) вони були в 2021 р., найменшими (158,6 мм) – в 2019 р.

Відмічені істотні відмінності у вологозабезпеченості рослин гібридів у фазі цвітіння волотей. В середньому за роки досліджень залежно від густоти стояння рослин запаси продуктивної вологи у фазу цвітіння волотей

змінювалися у гібрида P8521 від 148,7 до 133,6 мм, середньораннього PR39B76 від 145,0 до 126,8 мм і середньостиглого PR38N86 від 138,2 до 115,4 мм. Спостерігається пряма залежність використання вологи гібридами різних груп стиглості залежно від періоду вегетації: чим ранньостиглі ший гібрид тим менші витрати води.

Таблиця 4.2

**Запаси продуктивної вологи в ґрунті залежно від густоти стояння рослин гібридів кукурудзи у фазі цвітіння волотей, мм (2019-2021 рр.)**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Шари ґрунту, см			
		0-50	50-100	100-150	0-150
P8521	65	50,0	46,5	52,2	148,7
	70	48,9	45,5	50,0	144,4
	75	48,0	43,5	50,3	141,8
	80	46,0	41,5	51,8	139,3
	85	44,8	39,6	49,2	133,6
PR39B76	60	49,7	45,6	49,7	145,0
	65	47,8	43,8	49,6	141,2
	70	47,0	42,0	47,5	136,5
	75	44,9	39,6	47,3	131,8
	80	42,4	36,8	47,6	126,8
PR38N86	55	48,1	45,0	45,1	138,2
	60	46,4	43,5	45,2	135,1
	65	43,5	41,5	46,3	131,3
	70	41,5	38,7	43,2	123,4
	75	39,1	36,5	39,8	115,4

У першій половині вегетації інтенсивно волога витрачається з шару ґрунту 0-50 см, у другій – з більш глибоких (100-150 см) шарів. Однак, за збільшення густоти стояння рослин від мінімальної до максимальної ефективність використання ґрунтової вологи знижується. Запаси продуктивної вологи на час збирання кукурудзи у фазі повної стиглості були максимальними в посівах ранньостиглого гібрида P8521 – 142,2-118,0 мм (табл. 4.3)

Спостерігалась загальна тенденція зменшення вмісту вологи в ґрунті: збільшення густоти у ранньостиглого гібрида у фазі цвітіння волотей на 15,1 мм, а у фазі повної стиглості на 24,2 мм, відповідно у середньораннього – на



18,2 і 22,0 мм, середньостиглого – на 22,8 і 19,9 мм. В першій половині вегетації (сходи – цвітіння волотей) використання вологи проходить з метрового шару, а найбільш інтенсивно – із шару ґрунту 0-50 см.

Таблиця 4.3

**Запаси продуктивної вологи в ґрунті залежно від густоти стояння рослин гібридів кукурудзи у фазі повної стиглості, мм (2019-2021 рр.)**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Шари ґрунту, см			
		0-50	50-100	100-150	0-150
P8521	65	49,7	50,9	41,6	142,2
	70	46,4	47,4	41,6	135,4
	75	44,0	45,5	40,7	130,2
	80	41,6	43,5	39,0	124,1
	85	39,3	41,0	37,7	118,0
PR39B76	60	45,9	43,8	39,6	129,3
	65	43,9	40,6	38,9	123,4
	70	41,5	38,8	37,9	118,2
	75	38,5	37,4	35,3	111,2
	80	36,1	34,9	36,3	107,3
PR38N86	55	45,4	53,5	39,7	138,6
	60	43,0	51,4	39,6	134,0
	65	41,2	49,8	39,4	130,4
	70	39,2	45,5	39,8	124,5
	75	36,8	41,7	40,2	118,7

У другій половині періоду вегетації (цвітіння волотей – повна стиглість) зерна спостерігається інтенсивне використання вологи з шару ґрунту 100-150 см. Із збільшенням густоти ґрунтова волога використовується більш інтенсивно. В зв'язку з цим запаси її в шарі 0-150 см у фазі цвітіння волотей і повної стиглості при густоті 85 тис./га у гібрида P8521, 80 тис./га, PR39B76 і 75 тис./га у гібрида PR38N86 менші, ніж за густоти стояння 65, 60 і 55 тис./га відповідно.

Методом водного балансу було визначено ефективність водоспоживання гібридів кукурудзи за різної густоти стояння рослин (табл. 4.4). Слід відзначити, що різна вологозабезпеченість ґрунту і опади вегетаційного

періоду істотно впливали на евапотранспірацію (витрата вологи через транспірацію і випаровування вологи з ґрунту) кукурудзи.

Таблиця 4.4

**Вологозабезпеченість і ефективність водоспоживання гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2019-2021 рр.)**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Сумарна вологозабезпеченість, мм	Запаси вологи при повній стиглості зерна, мм	Загальні витрати вологи за період вегетації, мм	Коефіцієнт водоспоживання	Співвідношення зерна в кг на тонну води
P8521	65	499,4	142,2	357,2	507	1,97
	70		135,4	364,0	501	1,99
	75		130,2	369,2	492	2,03
	80		124,1	375,3	520	1,92
	85		118,0	381,4	547	1,83
PR39B76	60	503,8	129,3	374,5	508	1,98
	65		123,4	380,4	485	2,06
	70		118,3	385,5	476	2,10
	75		111,1	392,7	506	1,98
	80		107,4	396,4	537	1,86
PR38N86	55	513,3	138,6	374,7	485	2,06
	60		133,8	379,5	469	2,13
	65		130,4	382,9	452	2,21
	70		124,5	388,8	471	2,12
	75		118,7	394,6	500	2,00

Загальні витрати вологи при збільшенні густоти стояння рослин, як правило, збільшувалися у гібрида P8521 – на 6,3%, PR39B76 – на 5,5% і PR38N86 – на 5,0%. Коефіцієнт водоспоживання (співвідношення зерна в кг на тонну води) був максимальним за густоти стояння 75 тис./га у ранньостиглого гібрида – 2,03, середньораннього за густоти стояння 70 тис./га – 2,10 і середньостиглого за густоти стояння 65 тис./га – 2,21.

Таким чином, за оптимальної густоти стояння рослин продуктивніше використовувалась волога на створення одиниці врожаю рослинами середньостиглого гібрида. Менш продуктивно – середньораннім і особливо середньопізнім. За ефективністю витрачання вологи слід відмітити гібрид

PR38N86 за густоти стояння 65 тис./га. Істотний вплив на ефективність водоспоживання мали погодні умови.

Як свідчать отримані нами дані, у 2019 р. запаси продуктивної вологи в півтораметровому шарі ґрунту склали на час сівби для гібрида P8521 – 158,6 мм, що менше на 32,5%, ніж в 2020 р. та 28,3 % в 2021 р. (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

**Вплив густоти стояння рослин на наявність продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см, мм**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Запаси вологи								
		перед сівбою			в фазу цвітіння волотей			в фазу повної стиглості		
		роки								
		2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
P8521	65	158,6	235,1	221,3	143,2	125,3	166,3	107,6	173,4	145,6
	70				138,7	122,7	162,4	102,4	167,1	136,8
	75				135,1	120,3	160,1	96,0	163,5	131,0
	80				131,1	117,8	157,3	91,3	156,4	124,5
	85				126,4	114,7	150,4	84,4	152,3	117,4
PR39B76	60	158,6	235,1	221,3	152,8	118,7	156,8	98,7	161,3	127,8
	65				145,6	116,3	153,7	92,8	158,0	119,5
	70				140,3	114,1	148,6	89,0	153,4	112,4
	75				135,5	113,5	142,8	80,4	147,1	105,9
	80				129,2	110,0	135,8	76,9	144,8	100,4
PR38N86	55	158,6	235,1	221,3	147,5	114,5	147,5	100,3	175,4	140,2
	60				144,1	11,3	141,2	95,1	171,6	134,6
	65				141,7	109,5	137,2	93,3	167,6	130,4
	70				133,4	106,9	128,1	86,5	164,1	122,9
	75				125,2	104,1	118,5	82,5	158,3	115,4

Дані розрахунків коефіцієнтів водоспоживання свідчать, що ефективність водоспоживання гібридів кукурудзи була неоднаковою залежно від густоти стояння рослин.

Мінімальними вони відмічені у 2019 р. у ранньостиглого P8521 – 459-511, середньораннього PR39B76 – 433-484 і середньостиглого PR38N86 – 413-465, а максимально високими у посушливому 2019 р., 540-596, 501-580, 406-450 відповідно по гібридах. Це є наслідком сприятливих для формування врожаю зерна погодних умов в першому і менш сприятливих в другому році.

На водоспоживання кукурудзи впливають густина стояння рослин, біологічні особливості гібридів та умови періоду вегетації. Найбільш ефективно витрачається волога у гібрида P8521 при густоті 75 тис./га., середньораннього PR39B76 – при 70 тис./га і середньостиглого PR38N86 – при 65 тис./га. Збільшення або зменшення густоти приводить до підвищення коефіцієнтів водоспоживання тому, що майже при однакових показниках сумарного водоспоживання врожайність зменшується.

У польових умовах величина врожаю при поліпшенні водопостачання і мінерального живлення та зміні густоти рослин залежить перш за все від швидкості формування і величини фотосинтетичного апарату та інтенсивності і тривалості його роботи. Надмірно рідкі посіви мають недостатню листову поверхню, оптимальна величина якої досягається з запізненням, внаслідок чого засвоєння променистої енергії зменшується, а врожайність знижується. Тому густина посіву – один з найважливіших факторів, що визначає початковий і наступний хід формування листової поверхні.

При визначенні оптимальної густоти стояння рослин досить важливо враховувати площу листової поверхні, яка формується як індивідуально рослинами гібридів кукурудзи різної скоростиглості, так і в загальному на одиницю площі посіву.

Узагальнюючи результати наших досліджень, необхідно відмітити, що у фазі 7-8 листків кукурудзи у гібрида P8521 утворюється більша площа – 8,9-9,0 дм<sup>2</sup>, в той час як у середньораннього гібрида PR39B76 лише – 6,6-6,8 дм<sup>2</sup>, а середньостиглого PR38N86 – 7,9-8,5 дм<sup>2</sup> (табл. 4.6).

У фазі цвітіння волотей рослини сформували найбільшу листову поверхню. Слід відмітити, що у середньостиглого гібрида PR38N86 в порівнянні з іншими гібридами вона була максимальною – 47,9-55,7 дм<sup>2</sup>, що є наслідком більшої кількості листя та їх розмірів, а мінімальною – 39,5-44,5 дм<sup>2</sup> у ранньостиглого гібрида P8521 у середньораннього – PR39B76 вона становила 43,2-47,0 дм<sup>2</sup>.

До часу цвітіння волотей асимілююча поверхня набуває максимального значення. Площа листкової поверхні зменшувалась від зрідженого посіву до загущеного по першому гібриду на 11,2 %, другому гібриду – на 8,1 % і третьому – на 14,0 %.

Таблиця 4.6

**Вплив густоти стояння рослин на динаміку формування листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості на одну рослину, дм<sup>2</sup> (середнє за 2019-2021 рр.)**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин			
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей	молочний стан зерна
P8521	65	9,0	32,1	44,5	32,8
	70	9,0	31,1	43,2	32,2
	75	9,0	30,6	42,0	32,0
	80	8,9	29,7	40,9	31,2
	85	8,9	28,5	39,5	30,5
PR39B76	60	6,7	32,2	47,0	38,1
	65	6,8	31,3	46,6	37,1
	70	6,7	30,8	46,3	36,6
	75	6,7	30,6	44,9	35,5
	80	6,6	30,1	43,2	34,3
PR38N86	55	8,5	34,8	55,7	46,8
	60	8,4	33,3	53,8	44,4
	65	8,3	31,7	50,9	43,0
	70	8,1	30,7	49,5	41,9
	75	7,9	29,9	47,9	40,7

Слід відзначити, що найбільшою інтенсивністю наростання площі листків відзначився гібрид PR39B76. Так, коефіцієнт інтенсивності наростання (відношення площі листків в кінці періоду до початкового розміру) по даному гібриду склав 7,01-6,54. У гібрида P8521 він складав 4,94-4,44, та – PR38N86– 6,55-6,06. Темпи наростання площі листків в умовах 2019-2021 рр. середньостиглого гібрида PR39B76 знаходяться на високому рівні, що свідчить про високу пластичність даного гібрида до стресових агроекологічних умов.

Листкова поверхня розвивається залежно від умов зовнішнього середовища і чим вони несприятливіші, тим менш вона розвинена. Так, якщо в умовах 2019-2020 рр. у фазі 7-8 листків спостерігалось підвищення площі асиміляційної поверхні, то у прохолодному 2021 р. площа була мінімальною. Так, по гібриду P8521 в 2019 р. площа листкової поверхні була в межах 10,5-10,7 дм<sup>2</sup>, по гібриду PR39B76 – 7,5-7,8 дм<sup>2</sup>, а гібриду PR38N86 – 8,5-9,6 дм<sup>2</sup>. В умовах 2020 р., по гібридах вона становить відповідно 10,6-10,7 дм<sup>2</sup>, 7,7-8,2 дм<sup>2</sup> та 9,5-10,1 дм<sup>2</sup> в той час, як в 2021 р. лише 5,6 дм<sup>2</sup>, 4,5-4,6 дм<sup>2</sup> і 5,6-5,8 дм<sup>2</sup>.

В середньому за 2019-2021 рр., спостерігається тенденція зменшення площі листків у всіх гібридів від мінімальної до максимальної густоти стояння рослин під впливом старіння кукурудзи та конкурентних відносин щодо факторів життя в агроценозі. За період цвітіння волотей – молочний стан зерна у гібрида P8521 площа листкової поверхні зменшилась на 22,8-26,3%, PR39B76 – на 18,9-20,6%, PR38N86 – на 15,0-16,0%.

Площа асиміляційної поверхні зменшувалась від мінімальної до максимальної густоти стояння рослин, різниця становила для першого гібрида 3,5%, другого – 1,7%, третього – 1,0%. В загущених посівах гібрида PR39B76 та PR38N86 листки всихали повільніше, що збільшувало можливості підвищення продуктивності кукурудзи.

Загальна площа листкової поверхні на гектарі посіву, як було визначено, по мірі загущення збільшувалась. Свого максимуму вона досягала за найбільшої густоти стояння рослин, що була в досліді. Суттєво впливала густота стояння рослин також і на динаміку наростання листкової поверхні на одиниці площі.

На початкових етапах розвитку кукурудзи, як показали спостереження за впливом факторів, що досліджувалися, на динаміку листкової поверхні ранньостиглі гібриди перевищують середньоранні і середньостиглі по сумарній листковій поверхні. Проте, в подальші періоди вегетації досить істотно видно перевагу останніх. Слід відмітити, що із збільшенням густоти стояння рослин площа листків однієї рослини зменшується, але не

пропорційно збільшенню кількості рослин та досягає максимальної величини при найбільшому загущенні.

Оптимальна взаємодія рослин в посіві, при якій створюється саморегулююча система агроценозу визначає адаптивний потенціал гібридів та показники вологості зерна. Відносно впливу на передзбиральну вологість зерна кукурудзи густоти стеблостою дослідниками приводяться різні дані.

В результаті проведених нами досліджень встановлено, що динаміка зміни вологості зерна в умовах 2019-2021 рр. залежала від групи стиглості гібриди та густоти стояння рослин. За проведення спостережень протягом вересня виявлено зменшення вологи у зерні у всіх гібридів незалежно від густоти стояння рослин. На швидкість втрати зерном вологи впливали також агроекологічні умови року. Слід відмітити, що за роки досліджень нижча вологість на дату збирання (30 вересня) була у гібрида P8521 – 24-25,4%, у PR39B76 – 26,0-27,0%, PR38N86 – 29,0-32,2%. При зміні густоти стояння рослин від меншої до більшої у ранньостиглого гібрида вологість збільшувалась на 1,4%, середньораннього – на 1% та середньостиглого – на 3,2%. Таким чином, в умовах 2019-2021 рр. вологість зерна залежала від морфо-біологічних особливостей гібридів та густоти стояння рослин. Мінімальна вологість спостерігалась у ранньостиглого гібрида P8521, максимальна у середньостиглого гібрида PR38N86. Підвищення густоти стояння рослин призводило до збільшення вологості зерна на 1-3,2%.

Урожай кожної культури в тому числі і кукурудзи визначається середньою продуктивністю однієї рослини та їхньою кількістю на одиниці площі.

Як було встановлено, такі елементи продуктивності, як довжина качанів, маса 1000 зерен, озерненість качана, а також кількість качанів на 100 рослин суттєво змінюються під впливом густоти стояння рослин. Крім того, за умови відхилення густоти від оптимальної в сторону зріджених посівів рівень даних показників збільшується, і навпаки – зменшується. Різна

скоростиглість гібридів і визначення оптимальної густоти з врахуванням морфо-біологічних особливостей є резервом збільшення урожаю.

За даними В.Н. Багринцевої [9; 10], по мірі загушення рослин зменшується їхня продуктивність. Однак, це явище проявляється по-різному для кожної групи стиглості: у ранньостиглих гібридів продуктивність рослин із збільшенням густоти стояння рослин знижується менше; в той же час середньоранні і середньостиглі гібриди реагують сильніше. Тобто, у гібридів, які відносяться до пізньостиглої групи індивідуальна продуктивність по мірі збільшення густоти значно зменшується.

Як свідчать дані наших досліджень, в середньому за 2019-2021 рр. показники індивідуальної продуктивності істотно варіювали під впливом густоти стояння рослин, морфо-біологічних особливостей гібридів і погодних умов (табл. 4.7).

Таблиця 4.7

**Індивідуальна продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти  
стояння рослин (середнє за 2019-2021 рр.)**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість рослин, %			Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, штук
		з одним качаном	з двома качанами	без качанів	
P8521	65	83,3	16,7	-	116,7
	70	87,3	12,7	-	112,7
	75	90,7	9,3	-	109,3
	80	92,7	6,7	0,6	106,0
	85	96,7	2,0	1,3	100,7
PR39B76	60	91,7	8,3	-	108,3
	65	95,7	4,3	-	104,3
	70	99,3	0,7	-	100,7
	75	95,3	-	4,7	95,3
	80	91,3	-	8,7	91,3
PR38N86	55	88,3	11,7	-	111,7
	60	92,0	8,0	-	108,0
	65	95,3	4,7	-	104,7
	70	97,0	-	3,0	97,0
	75	93,7	-	6,3	93,7



Гібрид P8521, як свідчать дані таблиці 4.7, формував максимальну кількість продуктивних 116,7 шт. качанів на 100 рослинах за найменшої густоти стояння рослин. У середньораннього гібриду PR39B76 значення даного показника було мінімальне і становило 108,3 шт. Середньостиглий гібрид PR38N86 із значенням даного показника 111,7 шт. займав проміжне місце. Показники індивідуальної продуктивності гібридів, як свідчать дані, зменшувались по мірі загушення посівів. Так, збільшення густоти рослин у гібрида P8521 з 65 до 85 тис./га кількість качанів на 100 рослинах зменшувалась на 16 штук, у гібрида PR39B76 – на 17 та гібрида PR38N86 – на 18 штук відповідно.

Слід відзначити, ранньостиглий гібрид P8521 виявився досить толерантним до рівня загушення. Так, на ділянках з густотою до 80-85 тис./га кількість рослин без качанів була в межах 0,6-1,3% на 100 рослин, в той яч як у гібрида PR39B76 до 75-80 тис./га – 4,7-8,7%, а у гібриду PR38N86 до 70-75 тис./га – 3,0-6,3%.

На продуктивність гібридів кукурудзи впливали погодні умови в роки досліджень. За умови підвищення густоти стеблостою в 2021 р., кількість качанів на рослинах ранньостиглого і середньораннього гібридів більш помітно зменшувалась (на 18 та 22 штук) відповідно. При загущенні посіву середньостиглого гібрида з 55 до 75 тис./га зменшувалась на 13 штук в 2020 р. та на 19 штук і 22 штуки відповідно в 2019 р. та 2021 р.

Дослідженнями встановлено: по мірі загушення показники індивідуальної продуктивності зменшуються. Основним резервом збільшення виробництва товарного зерна, на нашу думку, є визначення оптимальної густоти для гібриду конкретної групи стиглості, враховуючи при цьому агроекологічних умов.

У ранньостиглого гібрида P8521 у варіантах з густотою стояння 75 тис./га, у середньораннього PR39B76 – 70 тис./га і середньостиглого PR38N86 – 70 тис./га. досягали оптимальної кількості качанів, за якої

найкраще поєднуються показники індивідуальної продуктивності і кількості рослин на одиниці площі.

Науковими роботами багатьох дослідників встановлено: густина стояння рослин кукурудзи має істотний вплив на формування структурних елементів урожаю. На такі елементи продуктивності, як довжина качана, маса зерна з качана, озерненість, суттєвий вплив мали не тільки погоднокліматичні умови року, але і густина стояння. Зменшення морфологічних ознак качанів спостерігається на ущільненому стеблостою. Істотний вплив на масу зерна з качана мали погодні умови року: показники структурних елементів урожаю в посушливому 2019 р. були мінімальними. Підвищення густоти рослин ранньостиглого гібрида P8521 від мінімального до максимального призвело до зменшення лінійних розмірів на 4,0%, у середньораннього PR39B76 – на 7,0%, середньостиглого PR38N86 – на 8,3%.

Маса зерна з качана, за умови загущення посівів до максимального рівня, у ранньостиглого гібрида зменшилась на 18,6 г, у середньораннього – на 28,2 г та середньостиглого – на 34,2 г.

Спостерігається також зростання меж мінливості лінійних розмірів качана та маси зерна від ранньостиглої форми до більш пізньої. Найвищою озерненість качана була у гібрида P8521 за густоти 75 тис./га, у гібрида PR39B76 70 тис./га та у гібрида PR38N86 65 тис./га – відповідно 82,2%, 83,5% і 79,8%. Мінімальне значення даного показника відмічено за максимальної густоти стояння рослин по гібридах, що відповідало 85, 80 і 75 тис./га – відповідно 80,4%, 80,9% і 78,1%.

Таким чином, на формування елементів структури урожаю зерна істотно впливала густина стояння рослин. Таке явище в кінцевому рахунку позначилось і на урожайності, яка визначається співвідношенням кількості рослин на одиниці площі і їхньою індивідуальною продуктивністю. Тому підбір оптимальної густоти стояння рослин дозволяє отримувати високі і стабільні урожаї зерна. Це також дозволить знизити витрати на післязбиральне його досушування.

Отже, врожайні можливості гібридів різних груп стиглості можна вірно встановити тільки при диференційованій, відповідно до певного гібриду густоти рослин стосовно конкретної кліматичної зони.

Урожайність зерна, отримана в наших дослідах, показала: величина даного показника залежала від густоти стояння рослин, морфо-біологічних особливостей гібридів та умов року.

Густота стояння рослин мала істотний вплив на формування урожайності гібридів. Максимальна урожайність була у гібрида P8521 за густоти стояння 75 тис./га (7,51 т/га). При зменшенні густоти стояння на 5 тис., урожайність зменшилась на 3,3%, а за густоти стояння 65 тис./га була на рівні 7,04 т/га, що менше, ніж при 60 тис./га на 6,3%. Урожайність за густоти стояння 80 тис./га була 7,22 т/га, що менше на 3,9% і за густоти стояння 85 тис./га – 6,97 т/га, що менше на 7,2% (табл.4.8).

Таблиця 4.8

**Урожайність зерна різних за стиглістю гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, ц/га**

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	Урожайність, т/га			
		2019 р.	2020 р.	2021 р.	середня
P8521	65	5,15	7,82	8,14	7,04
	70	5,29	8,13	8,36	7,26
	75	5,35	8,42	8,76	7,51
	80	5,11	8,02	8,54	7,22
	85	5,04	7,77	8,10	6,97
PR39B76	60	5,31	8,45	8,49	7,42
	65	5,75	8,92	8,89	7,85
	70	5,91	9,25	9,13	8,10
	75	5,82	8,70	8,75	7,76
	80	5,31	8,45	8,38	7,38
PR38N86	55	6,47	8,65	8,06	7,73
	60	6,93	9,03	8,35	8,10
	65	7,35	9,52	8,57	8,48
	70	7,30	9,26	8,20	8,25
	75	7,11	8,66	7,89	7,89
НІР <sub>0,95</sub> : для густоти рослин для гібридів		0,24	0,11	0,13	-
		0,18	0,08	0,1	-

Стосовно гібрида PR39B76 максимальна урожайність становила 8,10 т/га за густоти стояння рослин 70 тис./га, при зменшенні густоти до 60-55 тис./га урожайність зменшилась на 3,1-8,4%, збільшення щільності стеблостою до 75-80 тис./га призводило до зниження врожайності на 4,2-8,9%.

Дослідженнями встановлено, що максимальну урожайність зерна в умовах 2019-2021 рр. сформував середньостиглий гібрид PR38N86. Найменший рівень продуктивності в середньому за роки досліджень серед гібридів показав ранньостиглий P8521. Так, залежно від густоти стояння рослин урожайність зменшувалась в більшій мірі при загущенні рослин гібрида P8521 до 85 тис./га, PR39B76 – до 80 тис./га. PR38N86 високий рівень урожайності забезпечив при густоті 65 тис./га – 8,48 т/га.

На формування урожайності гібридів кукурудзи значний вплив здійснювали погодно-кліматичні умови року. Так, рівень урожайності в посушливих умовах 2019 р., був мінімальним порівняно з 2020-2021 рр. Це було пов'язано з поєднанням занадто високих значень температури повітря і недостатньої кількості опадів в літній період. В умовах 2019 р. урожайність зерна у ранньостиглого гібрида P8521 була залежно від густоти стояння на рівні 5,15-5,04 т/га, у середньораннього PR39B76 – 5,31 т/га і середньостиглого PR38N86 – 6,47-7,12 т/га.

У прохолодному та вологому 2021 р. висока зернова продуктивність була у ранньостиглого гібрида P8521 – 8,14-8,10 т/га і середньораннього PR39B76 – 8,49-8,38 т/га і дещо меншою у середньостиглого PR38N86 – 8,06-7,89 т/га. Отже, на основі отриманих результатів можна зробити висновок, що оптимальною густотою стояння є: для ранньостиглого гібрида P8521 – 75 тис. рослин на 1 га; середньораннього PR39B76 – 70 тис./га та середньостиглого PR38N86 – 65 тис./га

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ ПОСІВУ

Основним завданням розвитку сільського господарства на сучасному етапі є досягнення в інтересах суспільства найкращих результатів при найменших затратах. Кожне господарство повинно виробляти найбільше продукції на одиницю земельних угідь при малих затратах праці і коштів на одиницю продукції.

Довгий час питанням економіки виробництва в господарствах не надавали великого значення. Сьогодні ці питання про рентабельність господарства набуває все більшого значення.

Щоб правильно керувати господарством, найбільш раціонально і ефективно використовувати землю, техніку та інші засоби, необхідно глибоко і кваліфіковано вивчати економіку виробництва, більше уваги приділяти економічним питанням.

Велику зацікавленість являє питання ефективності додаткових вкладів в процес інтенсивного розвитку сільського господарства, не всі додаткові вкладення, що забезпечують збільшення виходу продукції з одиниці площі земельних угідь супроводжуються зростанням показників економічної ефективності, а тільки раціональні, технічно і екологічно обґрунтовані.

Для визначення економічної ефективності необхідно брати не один економічний показник, а з їх системи, в яких би відображались всі елементи виробничого процесу. Важливими показниками є: валова продукція, чистий дохід на одиницю площі і рентабельність. Рентабельним вважається те господарство в якому виручки від реалізації продукції переважають витрати на її виробництво.

Вихід продукції на 1 га оцінюють в натуральних (ц, т) та вартісних показниках (грн.). Порівнюється однорідна за якістю продукція. Різна за якістю продукція порівнюється в грошовому виразі з урахуванням якісних

показників. Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі. Воно включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливно-мастильних матеріалів, насіння та інше.

Рентабельність важливий економічний показник який характеризує результати господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції. Джерелом інформації для розрахунків є:

- технологічна карта вирощування сільськогосподарської культури;
- поелементні нормативи витрат на виробництво продукції, які використовують при складанні технологічної карти;
- зональні рекомендації по технології виробництва;
- фактичні ціни реалізації продукції;

Рівень рентабельності виробництва по кожній технології визначається по формулі:

$$P = \text{ЧД} / \text{ВЗ} \cdot 100\%,$$

де: ЧД – чистий дохід на 1 га, грн.

ВЗ – виробничі затрати на 1 га, грн.

Наведені розрахунки свідчать, що вирощування даної культури має економічну ефективність. Так, якщо порівняти між собою варіанти з різною густотою стояння рослин, то в деяких випадках просліджується чітка тенденція зменшення економічних показників при збільшенні густоти стояння.

Проаналізувавши розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи можемо відмітити загально відому закономірність: збільшення продуктивності культури веде до зменшення її собівартості. Як свідчать дані таблиці 5.1, собівартість продукції збільшувалася за рахунок підвищення виробничих витрат і зменшення урожайності зерна кукурудзи.

Слід зазначити, що, проаналізувавши показники економічної ефективності вирощування кукурудзи, можемо виділити серед гібридів середньоранній PR39B76, який характеризувався найбільшою урожайністю.

На цьому варіанті спостерігається загальне зменшення собівартості та збільшення рівня рентабельності виробництва зерна кукурудзи.

Таблиця 5.1

### Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно

Показники	Густина стояння рослин кукурудзи, тис./га				
	Гібрид P8521				
	65	70	75	80	85
Врожайність, т/га	8,14	8,36	8,76	8,54	8,10
Виробничі затрати на 1 га, грн.	29671	29768	29948	30536	28571
Собівартість 1ц, грн.	364,5	356,1	341,9	357,6	352,7
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	48840	50160	52560	51240	48600
Чистий дохід, грн..	19169	20392	22612	20704	20029
Рівень рентабельності, %	64,6	68,5	75,5	67,8	70,1
	Гібрид PR39B76				
	60	65	70	75	80
	Врожайність, т/га	8,49	8,89	9,13	8,75
Виробничі затрати на 1 га, грн.	29479	29682	29771	30068	30752
Собівартість 1ц, грн.	347,2	333,8	326,1	343,6	367,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	50940	53340	54780	52500	50280
Чистий дохід, грн..	21461	23658	25009	22432	19528
Рівень рентабельності, %	72,8	79,7	84,0	74,6	63,5
	Гібрид PR38N86				
	55	60	65	70	75
	Врожайність, т/га	8,06	8,35	8,57	8,20
Виробничі затрати на 1 га, грн.	29273	29557	29774	30091	30326
Собівартість 1ц, грн.	363,2	354,0	347,2	367,0	384,4
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	48360	50100	51420	49200	47430
Чистий дохід, грн..	19087	20573	21646	19109	17104
Рівень рентабельності, %	65,2	69,5	72,7	63,5	56,4

Порівнюючи між собою варіанти за даними економічної ефективності, можна стверджувати, що одним із оптимальних технологічних заходів вирощування ранньостиглого гібрида P8521 є густота стояння рослин 75 тис./га, середньораннього PR39B76 – 70 тис./га та середньостиглого PR38N86 – 65 тис./га. Лише за таких умов спостерігається покращення економічної ефективності вирощування гібридів. Як збільшення, так і зменшення густоти стояння рослин має негативний вплив на формування урожайності, що, в свою чергу, призводить до погіршення показників економічної ефективності, а саме: збільшується собівартість та зменшується показник чистого доходу та рівень рентабельності.

Таким чином, правильний вибір густоти стояння рослин на одиниці площі забезпечує отримання високих урожаїв зерна з кращими економічними показниками.



## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих, організаційних, соціально-економічних, технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних методів та заходів, спрямованих на збереження життя й здоров'я людини в процесі праці, її працездатності (ст.1 Закону України «Про охорону праці», прийнятий в 1992р, внесені зміни в 2002 р).

Нормативною основою системи управління охорони праці є Конституція України, Кодекс законів України про працю, Закон України «Про охорону праці», розпорядження та укази Президента України, розпорядження й постанови Кабінету Міністрів України, інші нормативно-правові акти органів державного управління охороною праці [80].

Як соціальний чинник охорона праці в господарстві має ключову роль. Життя дається людині один раз, і якими б важливими не були трудові досягнення, вони не компенсують працівнику втрачене здоров'я. Не варто забувати: від аварій та нещасних випадків помирають не просто службовці та працівники, на підготовку яких держава вклала чималі гроші, а головне – матері й батьки дітей, годувальники сім'ї.

Система управління охороною праці (СУОП) – відкрита, складна, штучна, недетермінована комплексна система, що являє собою регламентований нормативними, правовими й організаційно-розпорядчими документами комплекс взаємопов'язаних організаційних, соціально-економічних, технічних, гігієнічних, лікувально-профілактичних методів, засобів та заходів збереження життя, здоров'я й працездатності людини у всіх ланках виробничого процесу під час трудової діяльності.

Організація системи охорони праці в господарстві «Астра» відбувається за участі керівника агроформування, головних спеціалістів, керівників виробничих підрозділів, що впливають на охорону праці.

Керівник господарства створює службу з охорони праці та призначає посадову особу - інженера з охорони праці по сумісництву, який має вищу освіту і стаж роботи не менше 5 років.

Служба з охорони праці прирівнюється до головних виробничо-технічних служб та має безпосереднє підпорядкування керівнику. Керівник господарства затверджує інструкції про права, обов'язки та відповідальність за завданнями щодо запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та профілактичним заходам, контролює їх дотримання. Формулює комплекс заходів щодо відповідності встановленим нормам та покращенню існуючого рівня охорони праці, впроваджує передові технології для усунення причин нещасних випадків; організовує аудит охорони праці, атестацію робочих місць на дотримання вимог законодавства про охорону праці на виробництві. Крім того, керівник і інженер з охорони праці розробляють і затверджують акти, положення, інструкції господарства, а також правила роботи та поведінки працівників у господарстві, на робочих місцях відповідно до нормативів з охорони праці. Вони контролюють правила поводження працівників механізмами, машинами та іншими засобами виробництва, дотримання технічних процесів, застосування засобів індивідуального й колективного захисту, здійснюють контроль за виконанням робіт згідно вимог охорони праці.

При зарахуванні людини на роботу з працівником проводять інструктаж. За характером і часом проведення виділяють вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі.

Вступний інструктаж проводиться інженером з охорони праці.

Порушення правил охорони праці та невиконання розпоряджень державних наглядачів з охорони праці тягне за собою накладання штрафу на працівників керівником Державного комітету України з охорони праці. Максимальний розмір стягнення не може перевищувати 2 відсотки від місячного фонду заробітної плати господарства. Нормативними документами з охорони праці є правила, стандарти, положення та інструкції.

Основним завданням з організації системи охорони праці в господарстві є створення безпечних і здорових умов праці.

Згідно статті 19 Закону України «Про охорону праці» заходи з охорони праці у господарстві фінансує роботодавець. Фінансування різних заходів з охорони праці становить не менше 0,5% загального фонду оплати праці попереднього року.

Паспортизації діляниць надають особливу роль. Її проводять інженер з охорони праці, головний спеціаліст бригади чи галузі вкінці року. Вони готують паспорт діляниці та складають технологічні карти.

Найменування заходів з охорони праці є основою для формування комплексного плану поліпшення умов, заходів з охорони праці та охорони здоров'я та є частиною колективного договору.

Аналізуючи дані таблиці, можна сказати, що витрати в 2020 році у порівнянні з попередніми роками не зменшилися. Так, в 2020 році витрати на номенклатурні заходи, передбачені колективним договором, становили всього 975, також як і в 2019 році. Аналогічна ситуація спостерігається із витратами на лікувально-профілактичні заходи та індивідуальні засоби захисту.

Аналізуючи джерела фінансування заходів з дотримання охорони праці, варто відмітити, що кошти спрямовані за призначенням. Під час польових робіт всі робітники додержуються техніки безпеки.

Працівники повторно проходять повторний інструктаж.

По результатам можна сказати, що нещасних випадків на за період 2019-2020 років не зафіксовано. Проте досить високий рівень втрати працездатності спостерігається по захворюванням працівників. Найвищий коефіцієнт витрат робочого часу відмічено в 2020 році.

В 2019 році втрата працездатності по захворюваннях становила – 15 днів, а в 2020 році зменшилась до 9 днів.

У господарстві «Астра» в робочий час заборонено розпивати алкоголь та вживати наркотичні речовини. Забороняється приступати до виконання

обов'язків у стані медикаментозного, наркотичного чи алкогольного сп'яніння.

При зараженні полів хімічними речовинами рішенням начальника цивільного захисту об'єкта слід провести наступні заходи:

1. у разі підозри чи за фактом ураження сільськогосподарських культур необхідно залучити агрономів, агрохіміків, спеціалістів станції захисту рослин, представників карантинної служби до обстеження, щоб встановити вид хімічної речовини, характер, ступінь і межі ураження;
2. якщо немає можливості залучити спеціалістів, агроном повинен організувати обстеження посівів, відібрати проби рослин, ґрунту, води і направити для аналізу на станцію захисту рослин, агрохімічну лабораторію. За даними результатами він зобов'язаний скласти повідомлення;
3. до з'ясування результатів аналізів слід заборонити на даних полях всі роботи, використання врожаю, випас худоби. Необхідно встановити при в'їзді на поля попереджувальні написи;
4. Підготовка ґрунтообробних знарядь до роботи повинна включати змащення підшипників, перевірку кріплення деталей, встановлення необхідного кута обробітку, регулювання положення с/г машини, підтягування гайок на осях батарей борін. Варто використовувати рукавиці під час проведення регулювання положення диска.

Слід використовувати захисні окуляри, рукавиці та протипиловий респіратор під час заточування робочих органів ґрунтообробних машин, під час заправки туковисівних апаратів, під час роботи в умовах надмірної запиленості.

Всі вищеописані заходи повинні забезпечити зниження рівня травматизму на підприємстві під час виконання польових та інших робіт, пов'язаних з діяльністю господарства.

Також одним із головних завдань даної системи управління охороною праці є створення і облаштування кабінету з охорони праці, де робітники зможуть дізнатися всі свої права і обов'язки стосовно умов праці.

Визначення дій працівників господарства при виникненні аварійних ситуацій:

1. у разі виникнення аварії чи аварійної ситуації кожен працівник має відразу зупинити роботу та подати наказ «СТОП!»;
2. ввімкнення аварійної сигналізації;
3. виклик рятувальних служб;
4. негайно оповістити людей про аварійну ситуацію встановленим сигналом і за допомогою посильних;
5. швидко але без паніки евакуювати людей із небезпечної зони;
6. приступити до ліквідації (локалізації) аварії наявними засобами. З метою локалізації та ліквідації аварій чи аварійних ситуацій розробляють план дій працівників господарства, органів місцевого самоврядування, населення, органів центральної і місцевої виконавчої влади щодо локалізації аварій та пом'якшення їх наслідків.

Для покращення умов праці та підвищення їх безпеки в різних ситуаціях у господарстві «Астра» Глобинського району Полтавської області пропоную:

1. Розглянути на нараді спеціалістів стан питань з охорони праці, зокрема звернути увагу на покращення якості навчання.
2. Проаналізувати причини і показники виробничих травм й захворювань, використовувати матеріальне та моральне заохочення для створення зразкового стану охорони праці на виробництві.
3. Покращити забезпеченість працюючих індивідуальними засобами захисту, особливо при виконанні робіт з отрутохімікатами.
4. Забезпечити робітників необхідним спецодягом (засоби захисту голови і органів слуху, захисні рукавиці, одяг).

5. Забезпечити аптечками першої медичної допомоги виробничі підрозділи та транспортні засоби.
6. До роботи допускати тільки технічно справні сільськогосподарські машини та знаряддя, які відповідають вимогам безпеки.
7. Організувати проведення атестації робочих місць згідно з нормативно-правовими актами з питань охорони праці.
8. Ввести адміністративну та матеріальну відповідальність за невиконання чи недотримання розпоряджень і правил по безпечному виконанню робіт.
9. Організувати обов'язкові регулярні, попередні та позапланові медичні огляди для працівників, які працюють у шкідливих або небезпечних умовах, зайняті на важких роботах, або потребують професійного огляду.
10. Створення надійної системи оповіщення населення про виникнення надзвичайної ситуації.
11. Вживання заходів щодо зменшення збитків у разі хімічного ураження.
12. Створення запасу індивідуальних засобів захисту та забезпечити їх своєчасну видачі населенню.
13. Навчати людей практичних дій у надзвичайних ситуаціях, надавати першу допомогу потерпілим, способів захисту.
14. Налагодження взаємодії з установами охорони здоров'я щодо медичного обслуговування населення у разі виникнення надзвичайної ситуації.

## РОЗДІЛ 7

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Екологічна експертиза – це пошуково-практична діяльність спеціально уповноважених національних екологічних експертних організацій і об'єднань громадян, яка базується на міжвідомчих екологічних дослідженнях, аналізі й оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, дії й реалізація яких можуть негативно впливати здоров'я людей та довкілля. Ця діяльність передбачає оформлення висновків щодо дотримання нормативно-правових актів та вимог з питань охорони довкілля, раціонального використання та відтворення природних ресурсів, екологічної безпеки тощо.

Екологічна експертиза в Україні регламентується Конституцією України (основним законом), Законом "Про охорону навколишнього природного середовища" (вступив у дію з 25 червня 1991 року), Законом України "Про екологічну експертизу" та розробленими на їх основі постановами, концепціями, Кодексами України.

Для регулювання відносин в галузі екології був створений державний комітет України по охороні праці. Він проводить державну екологічну експертизу різних галузей сільського господарства, здійснює моніторинг екологічних стандартів, контролює виконання норм під час розробки нової техніки та технологій, що впливають на природні ресурси й навколишнє середовище.

Раціональне використання природних ресурсів та охорона навколишнього середовища на фоні інтенсивного аграрного виробництва стають однією з найактуальніших проблем сільського господарства

Аграрне виробництво передбачає отримання необхідної для харчування продукції рослинництва й тваринництва або сировини для фармацевтичної промисловості. На сьогодні стає зрозуміло, що попередні заходи щодо використання та охорони природних ресурсів є явно недостатніми. І вони не можуть вирішити проблему охорони навколишнього середовища, особливо в

аграрній сфері. Саме тому державна програма охорони природи забезпечує екологічну спрямованість усіх ланок наукового прогресу, залучаючи широке коло фахівців для вирішення прикладних проблем агроекології та екології, екологічної експертизи, суворого контролю за виконанням природоохоронних заходів, формування екологічного світогляду. Екологічна експертиза – це комплексна система функціонування господарських об'єктів, оцінки всіх можливих екологічних та соціальних наслідків проекту, рішення щодо запобігання його негативного впливу на довкілля, вирішення нагальних проблем із мінімальними втратами ресурсів.

Критеріями оцінки виступають Закон України "Про охорону оточуючого середовища" (1991), "Закон про оцінку впливу на довкілля" (2019), інші державні закони, санітарно-гігієнічні норми, екологічні стандарти, стандарти з охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

Організації та підприємства відповідно до вищезазначених законів оплачують використання природних ресурсів, захоронення відходів, а також за викиди в атмосферу та воду. 30 % податків за використання природних ресурсів надходить до Держбюджету, 70 % – до місцевого бюджету.

Діяльність органів з охорони навколишнього природного середовища в Україні передбачає здійснення наступних заходів:

1. контроль використання та охорони надр, земель, лісів та контроль за дотриманням стандартів екологічної безпеки;
2. розробка і реалізація екологічних програм;
3. формування та затвердження екологічних документів, поводження із відходами, обмежень використання природних ресурсів, викидання забруднюючих речовин;
4. встановлення максимальної плати за використання природних ресурсів та розміщення відходів;
5. створення та використання фондів охорони навколишнього природного середовища;



б. здійснювати міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища, популяризувати та поширювати міжнародний дослід у цій сфері.

Охорона природи являє собою комплекс заходів щодо збереження сприятливих для людини природних ресурсів, забезпечення раціонального використання та відновлення цих ресурсів, охорони від знищення типових, рідкісних та зникаючих природних об'єктів. Під час вирішення біологічних проблем з охорони природи слід враховувати взаємозв'язок природних явищ у біологічних комплексах.

Для вирішення проблеми охорони природних умов, сприятливих для живих організмів, захисту тварин і рослин слід досліджувати екосистеми – природні комплекси, що пристосовуються до певних територій.

Вагомим чинником впливу людини на природне середовище є масове застосування біологічно активних хімічних речовин. З однієї сторони вони допомагають запобігти негативному впливу шкідливих об'єктів на умови сільського господарства. З іншої сторони їх широке застосування має багато негативних наслідків.

Україна надає великого значення охороні навколишнього середовища на всіх етапах свого розвитку, особливо за роки незалежності. У прийнятій 16 липня 1990 р. Верховною Радою України Декларації про державний суверенітет України перераховані основні об'єкти довкілля, що перебувають у власності країни: земля та її надра, повітряний простір, водні та інші природні ресурси.

У документі є окрема глава (розділ 7), яка передбачає, що Україна самостійно визначає порядок організації охорони природи та використання природних ресурсів на своїй території. Декларація також передбачає інші норми екологічної безпеки.

Деякі продукти, які містять нітрати, пестициди, радіонукліди, небезпечно вживати в харчуванні. Тому зараз необхідною умовою під час

розробки та впровадження нових технологічних заходів є проведення екологічних експертиз.

Екологічна експертиза – це система, яка комплексно оцінює функціонування господарських об'єктів, всі можливі соціально-економічні та екологічні наслідки роботи, прийняття рішень щодо запобігання його негативного впливу на навколишнє середовище з найменшими негативними наслідками та мінімальними втратами ресурсів.

Критеріями оцінки виступають Закон України «Про охорону навколишнього середовища», санітарно-гігієнічні норми, екологічні стандарти, стандарти з охорони природи та раціонального використання природних ресурсів.

Основними джерелами забруднення природного середовища в процесі сільськогосподарського виробництва є мінеральні добрива, залишки пестицидів, а також ерозія ґрунтів.

На полях господарства «Астра» Глобинського району Полтавської області відпрацьовувалась ґрунтозахисна система землеробства, заходи по розширеному відтворенню родючості ґрунтів, ґрунтозахисні технології виробництва екологічно-безпечних продуктів харчування.

У рослинництві розроблені сівозміни, системи внесення добрив, системи обробки ґрунту, системи захисту рослин для запобігання поширенню бур'янів, шкідників і хвороб, системи догляду за посівами, системи машин. Господарство виробляє екологічно чисту овочеву продукцію. Це також пов'язано з екологічно чистим сільським господарством.

У рослинницькій галузі відпрацьовано сівозміни, системи обробітку ґрунту, системи удобрення культур, системи захисту посівів від бур'янів, шкідників і хвороб (фізичні і профілактичні), системи машин, системи догляду за посівами. Із рекомендованих відібрані найврожайніші сорти сільськогосподарських культур. Господарство виробляє екологічно чисту

продукцію овочівництва. Це також завдяки екологічно безпечному землеробству.

Отже, господарство «Астра» Глобинського району Полтавської області є сприятливим, з екологічної точки зору, місцем для вирощування овочевих та лікарських культур. Це пояснюється тим, що ми практично не вносимо мінеральних добрив і не використовуємо пестицидів. Провівши аналіз екологічного стану господарства, можна зробити висновок, що він є позитивним.

Таким, чином, в господарство «Астра» Глобинського району Полтавської області пропоную впровадження ґрунтозахисного землеробства, що сприяло вирішенню агрономічних, тваринницьких, економічних, соціальних, демографічних, а головне – екологічних проблем.

#### ВИСНОВКИ

Аналізуючи діяльність господарства «Астра» щодо охорони навколишнього середовища, варто зробити наступні висновки:

- дотримання правил чергування культур в сівозміні, що забезпечує максимальне пригнічення всіх біотипів бур'янів, зниження шкодочинності багатьох видів шкідників і хвороб;
- удосконалення транспортування та зберігання добрив й пестицидів;
- локальне внесення мінеральних добрив з дотриманням норм внесення;
- використання біологічних методів боротьби з хворобами та шкідниками (на даний момент у господарстві не застосовується);
- органічні добрива зберігати в буртах біля ферм. Їх потрібно розташовувати подалі від природних водоймищ, на рівній ділянці;
- застосування агротехнічних і біологічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Таким чином, на основі результатів, отриманих в ході проведення виробничих досліджень гібридів кукурудзи в умовах СТОВ «Ковалі» Хорольського району Полтавської області, ми можемо зробити наступні попередні висновки.

1. В середньому за роки досліджень мінімальний період вегетації спостерігався у ранньостиглого гібрида P8521 – 122,3 доби, найтриваліший – у середньостиглого PR38N86 – 131,3-133,6 доби, середньораннього PR39B76 – 125,3-127,0 діб.
2. За роки проведення досліджень при підвищенні густоти стояння рослин у гібрида P8521 від 65 до 85 тис./га висота прикріплення качана збільшувалась на 5,4%, у гібрида PR39B76 при зміні густоти від 60 до 80 тис./га на 3,1% і гібрида PR38N86 від 55 до 75 тис./га – на 3,4%. По всіх гібридах кукурудзи загушення посівів сприяло підвищенню висоти прикріплення качана.
3. Загальні витрати вологи при збільшенні густоти стояння рослин, як правило, збільшувалися у гібрида P8521 – на 6,3%, PR39B76 – на 5,5% і PR38N86 – на 5,0%. Коефіцієнт водоспоживання (співвідношення зерна в кг на тонну води) був максимальним за густоти стояння 75 тис./га у ранньостиглого гібрида – 2,03, середньораннього за густоти стояння 70 тис./га – 2,10 і середньостиглого за густоти стояння 65 тис./га – 2,21.
4. Найбільш ефективно витрачається волога у гібрида P8521 при густоті 75 тис./га., середньораннього PR39B76 – при 70 тис./га і середньостиглого PR38N86 – при 65 тис./га.
5. Найбільшою інтенсивністю наростання площі листків відзначився гібрид PR39B76. Так, коефіцієнт інтенсивності наростання (відношення площі листків в кінці періоду до початкового розміру) по даному гібриду склав 7,01-6,54. У гібрида P8521 він складав 4,94-4,44, та – PR38N86 – 6,55-6,06.

6. Максимальну кількість продуктивних качанів на рослинах формував ранньостиглий гібрид P8521 – 116,7 шт., мінімальну – середньоранній PR39B76 – 108,3 та середньостиглий PR38N86 – 111,7 шт. при найменшому рівні густоти.
7. За даними урожайності оптимальною густотою стояння рослин є: 75 тис./га – для ранньостиглого гібрида P8521; 70 тис./га – для середньораннього гібриду PR39B76; 65 тис./га – для середньостиглого гібриду PR38N86.
8. Аналогічна ситуація спостерігається і під час порівняння за економічною ефективністю вирощування варіантів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрна економіка: Підручник / Д.К.Семенда, О.І.Здоровцов, П.С.Котик, О.О.Школьний, О.Л.Бурляй, М.А.Коротєєв, Л.Ф.Бурик; За ред. Д.К.Семенди, О.І.Здоровцова. Умань, 2005. 318 с.
2. Азуркін В.О. Кількість квіток на качані кукурудзи та її насіннева продуктивність. Збірник наукових праць Інституту землеробства південного регіону УААН. Херсон, 2002. С.103-105.
3. Андрієнко А.М. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2003. № 20. С. 36-38.
4. Архипенко О.М., Артющенко А.О., Кухарчук О.І. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та пожнивності кукурудзи. Вісник аграрної науки. 2005. №6. С.15-18.
5. Афонин Н.М. Особенности возделывания кукурузы на зерно в Тамбовской области. Кукуруза и сорго. 2002. №3. С. 2-3.
6. Афонин Н.М. Сроки посева, густота растений и продуктивность кукурузы на зерно. Кукуруза и сорго. 1999. №2. С.7.
7. Ахтырцев М.Г. Повышение урожайности гибридов кукурузы в северной зоне Краснодарского края. Кукуруза и сорго. 2002. №4. С.13-16.
8. Ахтырцев М.Г. Повышение урожайности родительских форм гибридов кукурузы в северной зоне Краснодарского края. Кукуруза и сорго. 2002. №5. С.13-14.
9. Багринцева В.Н., Борщ Т.И., Шарапова И.А. Урожайность гибридов кукурузы при разной густоте стояния растений. Кукуруза и сорго. 2001. №5. С.2-4.
10. Багринцева В.Н. Урожайность кукурузы при разной густоте стояния. Кукуруза и сорго. 2001. №6. С.2-3.

- 11.Багринцева В.Н., Борщ Т.И. Раннеспелая кукуруза на зерно в поздних посівах. Кукуруза и сорго. 2006. №1. С.5-7.
- 12.Блиев С.Г. Влияние густоты растений на урожай зерна в условиях горной зоны. Кукуруза и сорго. 1997. №4. С.9.
- 13.Бомба М.Я., Бомба М.И. Комплексное действие обработки на продуктивность кукурузы на зерно. Кукуруза и сорго. 2000. №4. С.7.
- 14.Бомба М.Я., Бомба М.И. Використаймо кукурудзу сповна. Пропозиція. 2001. С.40-43.
- 15.Василенко В.В. Точность размещения растений и урожай. Кукуруза и сорго. 2006. №5. С.9-10.
16. Волков Н.М. Кукуруза – царица полей. Кукуруза и сорго. 2005. №2. С.5-6.
- 17.Галиакберов А.Г. Возделывание кукурузы на гребнях. Кукуруза и сорго. 2006. №5. С.14-15.
- 18.Григор'єва О.М., Григор'єва Т.М. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти рослин і технологічних моделей в умовах північного Степу України. Зб. наук. пр. Уманського ДАУ. Умань, 2006. Вип.63. С.31-35.
- 19.Дикарев Г.Р., Ефанов Д.В. Адаптивная технология возделывания кукурузы на зерно на неорошаемых почвах Нижнего Поволжья. Кукуруза и сорго. 2007. №1. С.8-12.
- 20.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва: Агропромиздат, 1989. 351 с.
- 21.Зайцев А.М., Сергієнко О.О. Хотите мати гроші – сійте гібриди хороші! Пропозиція. 2001. №1. С.40-41.
- 22.Запорожець Ж.М., Савченко С.П. Вплив густоти рослин на врожайність імбредних ліній та гібридів кукурудзи /Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених: Уманському ДАУ 160 років. Умань, 2004. С.35-37.

- 23.Здольник В.Г., Данилець В.Г., Клочко А.А.Потенціал нових гібридів: Перспективи виробництва зерна кукурудзи на Чернігівщині. Насінництво. 2006. №2. С.3-8.
- 24.Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2003. 591 с.
- 25.Йовин П. Влияние плотности посева на урожайность и полегание гибридов кукурузы. Кукуруза и сорго. 1999. №5. С.23.
- 26.Кислинский К.Н. Продуктивность гибридов кукурузы. Зерновое хозяйство. 2004. №8. С.23.
- 27.Ківер В.Х., Куниця В.М. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині. Пропозиція. 2001. №5. С.7-8.
- 28.Коровіхін С.В. Вплив густоти посіву на водоспоживання кукурудзи в умовах південного Степу. Вісник аграрної науки. 1999. №9. С.78-79.
- 29.Коровіхін С.В. Залежність продуктивності кукурудзи на насіння від поливного режиму, добрив та густоти посіву рослин. Меліорація і водне господарство. К.: 1999. Вип.86. С.38-41.
- 30.Кравцов И.А., Федоткин И.В. Продуктивность родительских форм гибридов кукурузы и густота посева. Кукуруза и сорго. 2001. №3. С.12-13.
- 31.Кравцов И.А., Федоткин И.В. Продуктивность родительских форм гибридов кукурузы и их возделывание на зерно. Кукуруза и сорго. 2000. №4. С.11-12.
- 32.Крамарев С.М., Бондар В.П. Оптимальная густота растений на участках гибридизации среднеспелых гибридов кукурузы. Кукуруза и сорго. 2002. №6. С.14-15.
- 33.Кухарчук П.І., Войтовик М.В. Технологічні аспекти підвищення урожайності зерна кукурудзи. Агробізнес сьогодні. 2006. № 11. С. 18-20.
34. Кушенов Б.М. Продуктивность фотосинтеза и урожайность кукурузы. Кукуруза и сорго. 1998. № 4. С. 3-5.



35. Лихочвор В.В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур. К.: ЦНЛ, 2004. 798 с.
36. Луканев И.В. Увеличение производства кукурузы на зерно в хозяйствах Украины. Кукуруза и сорго. 1999. №4. С.7-10.
37. Методичні вказівки по виробництву гібридного і сортового насіння кукурудзи в Черкаській області /Упоряди. І.П.Чучмій. Черкаси: НДІТЕХІМ, 1996. 40с.
38. Методичні рекомендації по ефективному використанню зрошуваних земель у господарствах Херсонської області /В.С.Сніговий, М.Г.Гусєв, М.П.Молярчук. Херсон, 2000. С.24.
39. Миленин В.В. Гибрид кукурузы СТК 189 МВ. Кукуруза и сорго. 2001. №3. С.11.
40. Нечаев В.Ф. Особенности возделывания кукурузы. Кукуруза и сорго. 2001. №3. С.2-5.
41. Оптимальная густота растений среднеспелых гибридов кукурузы / С.М.Крамарев, В.П.Бондарь, В.Д.Коваленко, А.Л.Андриенко // Кукуруза и сорго. 2002. №6. С.14-16.
42. Орлянский Н.А., Орлянская Н.А. Селекция кукурузы на адаптивность и загущение посевов. Кукуруза и сорго. 2005. №5. С.2-4.
43. Орлянский Н.А., Орлянская Н.А. Поведение кукурузы в условиях искусственного стресса, вызванного загущением посевов. Кукуруза и сорго. 2005. №4. С.5-8.
44. Панфилова О.Н., Сергеев С.Ю. Влияние густоты растений на продуктивность индукт-линий кукурузы в различных погодных условиях северо-западной части Волгоградской области. Кукуруза и сорго. 2005. №5. С.4-7.
45. Писаренко П.В., Лавриненко Ю.О., Коковіхін С.В. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу. Хранение и переработка зерна. 2002. №7. С.28-30.

46. Плотность стеблестоя родительских форм кукурузы в условиях Беларуси /Н.Ф.Надточаев, М.А.Мелешкевич, А.С.Давыденко, Л.П.Шиманский. Кукуруза и сорго. 2000. №5. С.15-19.
47. Понуренко С.Г. Фенотипічний ефект та екологічна пластичність зразків генофонду кукурудзи за ознаками якості зерна і продуктивності. Наукові праці Полтавської ДАА. – Т.4(23). Сільськогосподарські науки. Полтава, 2005. С.64-66.
48. Рослинництво /В.Г.Влох, С.В.Дубковецький, Г.С.Кияк, Д.М.Онищук; За ред. В.Г.Влоха. К.: Вища школа, 2005. 382 с.
49. Сергеев С.Ю. Оптимизация возделывания кукурузы на зерно в Нижнем Поволжье. Кукуруза и сорго. 2002. №1. С.5-7.
50. Серегин А.М. Кукуруза требует внимания. Кукуруза и сорго. 2005. №2. С.8.
51. Слюдеев Ю.А. Продуктивность гибридов кукурузы при различной густоте стояния растений и дозах удобрений на выщелочных черноземах Рязанской области. Кукуруза и сорго. 2003. №4. С.6-8.
52. Сотченко В.С. Кукурузе – должное внимание. Кукуруза и сорго. 2005. №2. С.6-7.
53. Столяров Г.В. Возделывание кукурузы на зерно в Гомельской области. Кукуруза и сорго. 2001. №6. С.7-9.
54. Столяров Г.В. Эффективность возделывания кукурузы на зерно в Республике Беларусь. Кукуруза и сорго. 2002. №1. С.9-10.
55. Телих К.М. Продуктивность кукурузы в Тульской области. Кукуруза и сорго. 1999. №5. С.8-9.
56. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: Автореферат дис. канд. с.-г. наук.- Дніпропетровськ, 2000. 22 с.
57. Толорая Т.Р. Особенности выращивания кукурузы на гребнях в Краснодарском крае. Кукуруза и сорго. 1997. №5. С.7-8.

- 58.Толорая Т.Р. Продуктивность материнских форм гибридов кукурузы на зерно при различной спелости и густоте. Кукуруза и сорго. 2005. №3. С.8-10.
- 59.Філіпнов Г.А. Теоретичне обґрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах. Хранение и переработка зерна. 2005. №12. С.51-53.
- 60.Формування продуктивності кукурудзи залежно від густоти посіву / С.П.Танчик, В.А.Мокрієнко, В.Анідзельський, Н.В.Журавльова // Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН. К.: ЕКМО. 2004. Вип.1. С.80-83.
- 61.Циков В.П. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього і нестійкого зволоження степової зони України/ Пропозиція. 2000. №4. С.39-41.
- 62.Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. М.: Агропромиздат, 1989. 247 с.
- 63.Якунін О.П., Заверталюк В.Ф. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного Степу. Хранение и переработка зерна. 2002. №6. С.26-28.