

Центральноукраїнський національний технічний університет
Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства

«Допущено до захисту»
Зав. кафедрою загального
землеробства, к.б.н., професор
_____ Микола Мостіпан
«___» _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

на тему:

**Продуктивність посівів кукурудзи залежно від
густоти стояння рослин в Степу України**

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи АГ 22М-2
ОПП «Агрономія»
спеціальності 201«Агрономія»
_____ Хитрий О.В.
«___» _____ 2023 р.

Керівник, професор
_____ Микола Мостіпан
«___» _____ 2023 р.

Рецензент
_____ Тетяна Кашатіна
«___» _____ 2023 р.

м.Кропивницький

Центральноукраїнський національний технічний університет

Агротехнічний факультет
Кафедра загального землеробства
Рівень вищої освіти: другий (магістерський)
Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство
Спеціальність: 201-Агрономія
Освітньо-професійна програма: Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри загального
землеробства

_____ Микола МОСТІПАН
“ ____ ” _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗА ДРУГИМ (МАГІСТЕРСЬКИМ) РІВНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Хитрий Олександр Володимировичу

1. Тема роботи Продуктивність посівів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в Степу України
2. Керівник роботи Мостіпан М.І. кандидат біологічних наук, професор затверджений наказом ЦНТУ “ 04 ” вересня 2023 року № 60 - 13
3. Строк подання роботи до захисту 26 грудня 2023 року
4. Мета та завдання кваліфікаційної роботи. Головна мета досліджень полягає у визначенні оптимальної густоти стояння рослин кукурудзи гібриду ДН Дніпро.

Завдання:

1. Вивчити вплив густоти стояння рослин на їх висоту;
2. Визначити біометричні показники рослин кукурудзи залежно від густоти їх стояння;
3. Вивчити врожайність зерна гібриду кукурудзи ДН Дніпро;
4. Визначити якісні показники отриманої продукції;
5. Дати економічну оцінку отриманих результатів досліджень.

5.Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування результатів досліджень	Малаховська В.А., викладач		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ П/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розділ 1.Огляд наукової літератури. Розділ 5. Охорона праці та довкілля	15.11.2023 р.	
2.	Розділ 2.Місце та умови проведення досліджень	22.11.2023 р.	
3.	Розділ 3. Спеціальна частина	14.12.2023 р.	
4.	Розділ 4.Економічне обґрунтування результатів досліджень	20.12.2023 р.	
5.	Висновки, список літератури, вступ.	25.12.2023 р.	

Дата видачі завдання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис керівника

_____Микола МОСТІПАН

Завдання прийнято до виконання

« 04 » вересня 2023 р.

Підпис здобувача

_____О.В.ХИТРИЙ

ЗМІСТ

	Стр.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ГУСТОТИ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (огляд літератури)	8
1.1. Історія походження кукурудзи, райони її розповсюдження та урожайність	8
1.2. Основні агротехнічні аспекти підвищення продуктивності посівів кукурудзи	10
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Організаційно – господарська характеристика місця та умов проведення досліджень	15
2.2. Умови проведення досліджень	17
РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА	22
3.1. Методика проведення досліджень	22
3.2. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність гібриду ДН Дніпро	26
3.2.1. Ріст і розвиток кукурудзи при різних густоті стояння рослин	26
3.2.2. Вплив густоти стояння рослин на формування маси качанів та вихід зерна з качанів кукурудзи	32
3.2.3. Вплив густоти стояння рослин на урожайність і якість зерна кукурудзи	41
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБІРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	44
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ	49
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ	56

ВСТУП

Кукурудза – цінна кормова і продовольча культура, її площі на земній кулі становлять більше 100 млн. га.

Зерно кукурудзи характеризується добрими поживними якостями в кілограмі міститься 1,34 кормові одиниці. Зерно є добрим кормом для всіх видів худоби та птиці.

Зібравши кукурудзу на зерно лишається листостебельна маса, яка при відповідній підготовці є джерелом для заготівлі грубих кормів та силосу. Сухі стебла можна використовувати разом з гарбузами, гичкою буряків. Такий корм непогано поїдається тваринами.

Кукурудза має велике агротехнічне значення в сівозміні, як попередник для ярих зернових, однорічних трав тощо.

Кукурудза – просапна культура і при впровадженні інтенсивної технології вирощування сприяє очищенню полів від бур'янів.

Головне завдання, яке стоїть перед сільським господарством, є нарощування виробництва зерна і відповідно кормів для тваринництва. Гострий дефіцит зернофуражних кормів, особливо кукурудзи відомий, але проблему зростання валових зборів зерна та створення кормової бази, ще не вирішено.

Важливість збільшення виробництва продукції доведено чисельними науковими працями і підтверджено вітчизняним та зарубіжним досвідом. Для збільшення валових зборів зерна кукурудзи потрібний новий комплексний підхід до вирощування цієї культури, мобілізації всіх ресурсів сільськогосподарського виробництва, в тому числі і наукового потенціалу. Слід впроваджувати у виробництво високопродуктивні нові і перспективні гібриди придатні для механізованого вирощування, а

головне забезпечити оптимальну густоту рослин на період збирання врожаю.

Виникає необхідність розробки науковообґрунтованих прийомів, які забезпечують найбільш повне використання генетичного потенціалу для умов господарства.

Актуальним питанням є те, що у наших дослідженнях планувалося вивчення нового гібриду ДН Дніпро, який рекомендований з 2013 року для степової зони України.

В досліді вищезазначений гібрид висівали з густотою рослин 40, 60, 80 та 100 тис./га. При вирощуванні гібриду заплановано визначитись з густотою в умовах господарства, проаналізувати як густота впливає на структуру врожаю, ріст і розвиток рослин, їх хімічний склад та урожайність зерна.

Актуальність теми в тому, що в господарствах Степу України вперше запроваджується високоврожайний гібрид кукурудзи ДН Дніпро. Кукурудза на зерно займає 450 га, але урожайність зерна залишається на низькому рівні не перевищуючи 51,0 ц/га, тоді як нові гібриди кукурудзи можуть забезпечувати 150 і більше центнерів зерна з гектара.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, тощо. Робота виконана на замовлення товариства з обмеженою відповідальністю “Промінь-В” Олександрійського району Кіровоградської області.

Мета і завдання досліджень. Мета полягає в розв'язанні питань при вирощуванні нового гібриду ДН Дніпро, при ролі густоти рослин кукурудзи на продуктивність і якість зерна, а також вивчення особливостей формування врожаю у конкретних умовах північного Степу України.

Новизна досліджень полягає в тому, що вперше в умовах Лісостепу України вивчаються густоти стояння при вирощуванні

нового гібриду ДН Дніпро та їх вплив на формування врожаю, а також на якість продукції.

Практичне значення роботи. Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо вирощувати гібрид ДН Дніпро з густотою стояння рослин 60 тисяч штук на 1 гектарі. Це забезпечує отримання найбільшого врожаю, собівартість вирощування 1 тонни зерна є найменшою і становить 2208 грн, а рівень рентабельності 144,6 %.

Особиста участь. Автор особисто закладав досліди, проводив всі обліки та спостереження.

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідалися її автором на XIV міжнародній науково-практичній конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки” на тему “Продуктивність посівів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин в Степу України”, яка проходила в ЦНТУ м. Кропивницький 8 – 10 листопада 2023 року.

Публікації. До цього часу результати досліджень не публікувалися. Автором кваліфікаційної роботи опублікована стаття на тему “”в матеріалах XIV міжнародної науково-практичною конференції “Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки” на тему “ Вплив густоти стояння рослин на продуктивність посівів кукурудзи в степу України”, яка проходила в ЦНТУ м. Кропивницький 8 – 10 листопада 2023 року.

РОЗДІЛ 1. РОЛЬ ГУСТОТИ РОСЛИН ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО (огляд літератури)

1.1. Історія походження кукурудзи, райони її розповсюдження та урожайність

Кукурудза є однією із найбільш врожайних сільськогосподарських культур. Її зерно може використовуватися для продовольчих, кормових та технічних цілей. Близько 60 – 65 % зерна, що виробляється у всьому Світі використовується для фуражних цілей. Частка технічного та продовольчого напрямку становить відповідно 15-20% та 19-20%[1].

Згідно археологічних даних історія становлення кукурудзи як польової землеробської культури нараховує близько 4500 років. Але вік її є значно більшим близько 60 тисяч років[2,3]. Генетичні дослідження показують, що найбільш вірогідним шляхом виникнення кукурудзи є природна гібридизація диких її форм х тріпсакумом чи теосинте. Внаслідок такого схрещування виникла культурна форма кукурудзи[4,5,6,7].

Світові площі кукурудзи складають близько 130-150 млн. га. Валові збори близько 500 млн. т. [8].

В Україні кукурудзу вирощують у Степу, Лісостепу та Поліссі. Але в Лісостепу та Степу її посівні площі є набагато більшими ніж у поліській зоні [9].

Відповідно до сучасної класифікації. Якої дотримуються більшість вчених і зокрема О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко [10] вид *Zea mays* L поділяють на 8 підвидів:

1. Розлусна кукурудза (*everta* Sturt);
2. Крохмалиста (*amylacea* Sturt);
3. Зубоподібна (*indentata* Sturt);

4. Кремениста (indurate Sturt);
5. Цукрова (saccharata Sturt);
6. Крохмалисто – цукрова (amyleo – saccharata Sturt.);
7. Воскоподібна (ceratina Kulesch);
8. Плівчаста (tunicate Sturt.).

Серед зернових культур кукурудза має найбільш високі потенційні можливості щодо формування зерна[10,11,12].

На Кіровоградській державній сільськогосподарській дослідній станції на чорноземах звичайних середньогумусових важко суглинкових гібрид Дніпровський 337 МВ забезпечив урожай зерна – 80,4 ц/га при густоті рослин 50 тис. /га, гібрид Дніпровський 330 МВ – 75,3 ц/га при густоті рослин 60 тис. /га [13,14,15,16].

Останніми роками на полях господарств України потрапляє багато сортів і гібридів кукурудзи закордонної селекції, хоча за врожайністю зерна вони мало чи зовсім не перевершують вітчизняних. В такому разі велика увага приділяється випробуванню їх на сортодільницях, більш перспективні, високоврожайні сорти і гібриди, в тому числі кукурудза заносяться до реєстру сортів України, відповідно отриманих результатів [17].

В усі часи в Україні приділялася велика увага кукурудзі. Зростання валових зборів зерна перш за все пов'язували зі збільшенням посівних площ кукурудзи та розкриттю можливостей сучасних гібридів[18].

1.2. Основні агротехнічні аспекти підвищення продуктивності посівів кукурудзи

На основі розглянутих джерел літератури оптимальну густоту посівів кукурудзи різної скоростиглості для кожної ґрунтово – кліматичної зони встановлюють виходячи із запасів вологи в

грунті до моменту посіву, багаторічних даних про середньорічну кількість опадів в період вегетації, а також господарсько – біологічних особливостей гібридів та сортів, що вирощуються [19].

При зрідженому стоянні рослини не повністю використовують поживні речовини і вологу із ґрунту. Це веде до зниження врожайності. Проте індивідуальна продуктивність може бути дуже високою. По мірі збільшення густоти стояння рослин збільшується урожай надземної маси і зерна, але до певної межі. Подальше збільшення густоти стояння рослин веде до зниження урожаю. При сильному загущенні рослини затіняють та пригнічують одне одного. Це пов'язано з недостатнім розвитком кореневої системи та зниженням інтенсивності фотосинтезу. Зменшується число початків на рослині, знижується середня маса початка, вихід зерна, маса 1000 зерен. Через мірно загущені посіви більше уражаються фузаріозом, диплодіозом, кукурудзяним метеликом [20].

При оптимальній густоті стояння рослин в найбільш повній мірі проявляється корисна продуктивність рослин. Ефективно використовуються запаси вологи та поживних речовин ґрунту. Тим самим забезпечується висока фотосинтетична діяльність листків [21].

Вчені Інституту зернового господарства НААН пропонують, що на час збирання в районах достатнього зволоження потрібно розміщувати на 1 гектарі 40 -60 тис. рослин. Гібриди, що характеризуються високорослістю, міцним розвитком, дають більш високий урожай при меншій густоті стояння рослин. Низькорослі та скоростиглі гібриди дають більшу врожайність при більшій густоті. У скоростиглих гібридів густота посівів рослин має бути вищою на 20-25%. У пізньостиглих рослин навпаки на 15-20%

меншою[22].

Сталі та високі врожаї кукурудзи забезпечуються при слідуючій густоті рослин: середньоранні – 45 – 50; середньоспілі – 40 – 45; середньопізні – 35 – 40 тис./га. Якщо впроваджується зрошення чи добре удобрене поле то густота рослин може бути більшою на 20-30%[23].

Гібриди у яких рослини пізньостиглі сіють з більшою площею живлення, а ранньостиглі гібриди чи низькорослі - з меншою[24].

Узагальнення результатів науково-дослідних установ дозволяє реокмендувати наступні густоти рослин посівів кукурудзи у лісостеповій зоні України. У західній її частині густота стояння повинна бути від 35 до 40 тисяч штук рослин на гектар, у північно-західних – 55 – 60 тис. шт[25].

Вчені реокмендують густоту стояння рослин кукурудзи прив'язувати до тривалості періоду вегетації рослин. Для Степу України: середньоранніх гібридів 60 – 65 тис./га, середньостиглих – 50 – 55 і пізньостиглих - 40 – 45 тис./га. Для Лісостепу України: відповідно – 80 – 85, 75 – 80 та 70 – 75 тис./га. Для Полісся України: 75 – 80, 70 – 75 і 65 – 70 тис./га рослин [26,27].

На Рівненщині оптимальною густотою стояння рослин гібридів кукурудзи Колективний 225, Сканія і Маїссінте 250 при вирощуванні на зерно є 80 тис./ га. Урожай зерна становив відповідно 77,6, 56,8 і 68,0 ц/га. Дальше збільшення густоти рослин до 100 і 120 тис./га не підвищувало урожаю зерна [28].

Іванов В.П. [29] зазначає, що фотосинтетичний потенціал посівів кукурудзи різної густоти збільшується при загущенні їх у межах 28,6 – 95,2 тис. рослин на гектар. До того ж величина його тим більша, чим вища доза азоту. Тож загущені посіви кукурудзи при наявності достатнього живлення і сприятливих умов здатні

проявити високу продуктивність фотосинтезу. Урожай зерна при цьому збільшується при загущенні до 47,6 тис./га при дозі 120 кг/га азоту – 55,8 ц/га, а при густоті 71,4 тис./га – 60,2 ц/га зерна. Подальше збільшення густоти рослин, як і зниження не підвищувало врожаю кукурудзи.

Вченими Кіровоградщини в умовах посухи густота рослин в залежності від скоростиглості гібридів кукурудзи рекомендовано: для Лісостепової зони 40 – 42 тис. /га, центральної і придніпровської – 35 – 40 і південно – східної – 30 – 35 тис./га [30].

В умовах Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції гібрид Дніпровський 450АМВ при густоті рослин 100 тис./га і ширині міжрядь 45 см, забезпечив урожай зерна 71,9 ц/га, а при густоті 75 тис./га – 71,2.

На цій же станції гібрид Дніпровський 337 МВ забезпечив 80,4 ц/га зерна при густоті 50 тис./га, в той час гібриди Славутич 162 СВ і Луч 330 МВ сформували відповідно 60,4 і 68, 8 ц/га зерна при густоті 60 тис./га [31].

За даними вчених максимальна продуктивність кукурудзи на зерно забезпечується при густоті насадження середньостиглих гібридів і сортів: в південних районах Лісостепу – 40 – 45; в центральних і східних Лісостепових районах – 45 – 55; у західному Лісостепу – 55 – 60 тис./га рослин[15]. При вирощуванні скоростиглих гібридів кількість рослин на одному гектарі збільшують на 20 – 25%, а високорослих пізньостиглих зменшують на 15 – 20%.

При достатній вологості ґрунту густота посіву кукурудзи повинна бути більшою, при недостатній – меншою. Більшість випадків отримання низького врожаю зерна кукурудзи є недостатня густота стояння рослин. Часто причиною зниження

врожаю є також нерівномірне розміщення рослин на площі [32].

В північно-східній частині Волинської області найбільші врожаї ранньостиглих гібридів кукурудзи (60 – 90 ц/га) отримали при густоті посіву на період збирання урожаю не менше 100 – 120 тис. рослин на один гектар [33].

На колишній Миронівській селекційно – дослідній станції в Лісостепу близька до оптимальної густота рослин 48,8 тис./га урожай зерна при густоті – 39,4 ц/га [21].

Стосовно густоти стояння рослин кукурудзи є різні думки вчених. Так, за даними М.А.Білоножка та інших [34] максимальна продуктивність на зерно забезпечується при різній густоті в різних зонах Укоаїни. В степу вона менша, а у більш зволжених районах – більша. Тому для окремих гібридів у степовій зоні вона становить 25 – 30 тис. шт., а у Поліссі - 55 – 60 тис./га.

Густота стояння рослин кукурудзи впливає на висоту рослин. За даними вчених на ділянках гібридизації висота материнських рослин кукурудзи гібридів Піонера 3978 і Дніпровського 758 ТВ збільшувалася із зростання густоти стояння з 30 до 50 тис.га. У дослідях з густотою стояння рослин з 30 до 35 тис./га, висота рослин була однаковою [35].

На Поліссі найвищий урожай зерна кукурудзи забезпечує густота 55 – 60 тис./га. Для західних районів України рекомендується густота рослин, при вирощуванні середньостиглих гібридів – 50 – 55 тис./га, середньоспілих – 45 – 50 тис./га [29].

За даними М.М.Іванова [36], максимальний урожай при рівних умовах можливо отримати лише при визначеній площі живлення. При надмірному загущенні рослини можуть добре розвиватися лише до визначеної фази. Після чого внаслідок нестачі життєвих факторів таких як волога, світло та елементи

живлення, ріст і розвиток рослин знижується. Потім зовсім припиняється, качани не утворюються і рослини лишаються низькорослими.

Є результати досліджень, які свідчать, що середній вихід зерна за три роки по всіх густотах стояння становив 107, 4 ц/га, що на 13,5 ц/га більше, ніж у ранньостиглого гібрида Молдавський 251 СВ і на 18,5 ц/га – у гібрида Колективний 210 АТВ [37].

Результати дослідження свідчать, що із збільшенням густоти стояння з 40 до 100 тис. рослин на гектар значно зріс (26 – 31%) фотосинтетичний потенціал посівів. Чиста продуктивність фотосинтезу знижувалась з 5,69 до 3,74 г/м² за добу. Проблема полягає в тому, що з ростом кукурудзи листя більше затіняє одне одного [38].

Аналізуючи дані джерел літератури можна зробити висновок, що густина стояння рослин кукурудзи має значний вплив на її урожайність. Тому, що як загущені, так і зріджені посіви знижують продуктивність культури. Отже, питання вивчення впливу густоти стояння рослин на урожайність кукурудзи є актуальним.

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЯ ТА УМОВ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організаційно – господарська характеристика місця та умов проведення досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю „Промінь-В” створене при Устинівській селищній раді, Олександрійського району, Кіровоградської області. Господарство розташоване за 60 км. від районного центру м. Олександрія, за 92 км. від обласного центру м. Кропивницький та 10 км. від найближчої залізничної станції.

Площа земель господарства складає 1000 га.

Орні землі використовуються для вирощування сільськогосподарських культур.

Напрямок виробничої діяльності господарства – рослинництво.

Серед культур, що вирощуються в господарстві переважають зернові, зернобобові та технічні (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1

Площа та урожайність сільськогосподарських культур в ТОВ
„ Промінь-В ” за 2022 – 2023 рр.

Сільськогосподарські культури	2022 р.		2023 р.	
	площа, га	урожайність, ц/га	площа, га	урожайність, ц/га
1	2	3	4	5
Озима пшениця	150	40	150	38
Ярий ячмінь	200	15	200	28
Горох	80	20	80	20
Соя	100	15	100	16

Продовження табл.. 2.1.

1	2	3	4	5
Кукурудза на зерно	250	40	250	37
Соняшник	150	18	150	16
Цукрові буряки	70	300	70	271

Дані таблиці 2.1 свідчать, що урожайність сільськогосподарських культур протягом останніх років різко знизилась і особливо цукрових буряків, соняшнику, кукурудзи; залишилась на рівні по гороху, ячменю та озимій пшениці.

У господарстві є критий тік, склади для зберігання насіннєвого та продовольчого зерна, тракторна бригада, гараж, млин, пекарня.

Працівники зайняті на роботах – кваліфіковані, з високим рівнем трудової дисципліни.

Наявність сільськогосподарської техніки в господарстві наведена в таблиці 2.2.

В господарстві є ЗАВ – 40 на якому проводиться очистка та досушування зерна.

Під'їздні шляхи добре облаштовані, за ними закріплена шляхова бригада.

Рентабельність у господарстві в середньому за три роки склала в розрізі культур: озима пшениця – 80, ярий ячмінь – 90, кукурудза на зерно – 70, соя – 90, горох – 60, соняшник – 90, цукрові буряки – 60% .

Техніка, яка застосовується в господарстві знаходиться в доброму та задовільному стані, тому потребує заміни на нову та періодичного ремонту перед основними сільськогосподарськими роботами: підготовка ґрунту, сівба, збирання врожаю – на

здійснення якого керівництво часто використовує орендовану в сільськогосподарському кооперативі „Молодіжний” техніку, а саме комбайни для збирання кукурудзи.

Всі основні роботи по вирощуванню сільськогосподарських культур проводяться механізовано, проте, може частково застосовуватись ручна праця.

Для підвищення ефективності виробництва в ТОВ „Промінь-В ” необхідно підвищувати культуру землеробства, дотримуватись технологій вирощування сільськогосподарських культур та вдосконалювати їх, застосовувати більш ефективну техніку та прогресивні сорти і гібриди.

2.2. Умови проведення досліджень

Територія землекористування господарства знаходиться в межах другого агро кліматичного району Кіровоградської області з помірно – континентальним кліматом.

На території господарства в основному поширені сірі опідзолені крупнопилувато – середньосуглинкові та темно сірі опідзолені крупнопилувато – середньосуглинкові ґрунти.

Обстеження ґрунтів проводилось в 1996 році Українським науково – дослідним і проектно – вишукувальним інститутом по землеустрою.

Рельєф території хвилястий з балками, ерозійно – акумулятивний. Ґрунтоутворюючі породи на території землекористування в основному представлені лесами крупнопилувато – середньосуглинкового механічного складу, які характеризуються високою пористістю, доброю водопроникністю, карбонатністю, мають палевий колір.

На даних ґрунтах протягом 2022–2023 років проводилися

дослідження.

Агрохімічну характеристику ґрунтів наведено в таблиці 2.3.

З даної таблиці видно, що темно – сірі ґрунти краще забезпечені фосфором і калієм, також вміст гумусу на 0,4% більший.

Таблиця 2.3

Ґрунти господарства і їх характеристика

Назва типів ґрунтів	Площа, га.	Глибина орного шару, см.	Механічний склад	Вміст гумусу, %	pH сольової витяжки	Вміст рухомих форм мг/100 г ґрунту		
						N	P	K
Сірі опідзолені	244	0 - 20	Крупно – пилювато середньо–суглинковий	2,9	6,1	8,4	1,7	1,5
Темносірі опідзолені	756	0 - 20	Крупно – пилювато–середньо–суглинковий	3,3	6,3	8,2	2,5	2,2

Вміст мікроелементів знаходиться в межах норми. Радіонуклідів, солей важких металів та залишків пестицидів у ґрунті не було виявлено. Реакція ґрунтового розчину (pH) – нейтральна.

Бал бонітету ґрунтів господарства – 72.

Район теплий, по вологозабезпеченні – нестійкого зволоження. Гідротермічний коефіцієнт становить 1,0 – 1,1. Безморозний період триває 242 – 250 днів. Перехід до плюсових середніх добових температур повітря настає 15 – 20 березня. Перехід до мінусових середніх добових температур настає в третій

декаді листопада.

Тривалість періоду з середньодобовою температурою повітря вище плюс 5 °С вважають показником загальної тривалості вегетаційного періоду і складає 204 – 214 днів.

Перехід температур через +5°С навесні, в більшості випадків, відбувається протягом першої декади квітня, восени – третьої декади жовтня. Сума температур за цей період становить в середньому 3053°.

Період активної вегетації (з температурою вище плюс 10 °) починається в третій декаді квітня. Тривалість періоду становить 166 – 170 днів. Сума температур за період активної вегетації – 2726°.

Період з температурою повітря вище плюс 15° – починається з третьої декади травня до другої декади вересня і являється показником оцінки клімату території за умов вирощування теплолюбних культур. Цей період триває 112 – 126 днів. Сума температур складає 1870 – 2310°

Середні багаторічні дані та розподіл температури за роками досліджень подано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Температура повітря за роками досліджень, °С

Роки	Порядковий номер місяця												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	II	III	IX	X	XI	XII	
2022	-5,3	-4,5	1,5	9,5	15,0	18,0	20,0	22,0	15,0	10,0	3,2	-3,0	9,8
2023	-5,9	-5,3	-0,3	8,3	15,5	18,5	20,5	20,0	14,0	-	-	-	7,8
Середня багаторічна	-5,6	-5,0	0,0	8,0	15,2	0,2	20,2	19,4	14,2	7,8	1,6	-3,2	7,6

Як бачимо з таблиці 2.4 середня багаторічна температура повітря становить 7,6°С.

Температура за роки проведення досліджень відрізнялась між собою на 2°, а в порівнянні з середніми багаторічними даними відповідно на 2,2° більше в 2022 році, а у 2023 році температура становила 7,8°, що на 0,2 більше середньої багаторічної температури.

Середньомісячна висота снігового покриву складала: в грудні – 4 см, січні – 6 см, лютому – 7 см, березні – 6 см.

Середній запас продуктивної вологи в метровому шарі ґрунту в період сівби 120 – 160 мм.

Прогрівання ґрунту на глибину 10 см до плюс 5° настає 7 – 12 квітня, до плюс 10° – 19 – 24 квітня, до 15° – 4 – 10 травня.

М'якопластичний стан ґрунту настає в першій декаді квітня. В період вегетації рослин майже щороку спостерігається атмосферні посухи, які зумовлюють зниження врожаю сільськогосподарських культур.

Посухи слабкої і середньої інтенсивності спостерігаються щорічно, інтенсивні – один раз на чотири роки, дуже інтенсивні – один раз в десять років.

Опади нерідко випадають у вигляді сильних злив, які супроводжуються шквалистим вітром. Такі бурі призводять до вилягання хлібів та інтенсивного змиву потоками води верхнього шару ґрунту.

Кількість опадів за рік в середньому складає – 575 мм. Розподіл опадів по місяцях подано в таблиці 2.5.

Таблиці 2.5

Опади за роками досліджень,

Роки	Порядковий номер місяця												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	II	III	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2022	32	30	35	37	49	67	53	56	43	40	37	33	512
2023	34	36	32	40	30	72	69	60	48	-	-	-	421

Продовження таблиці 2.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Середня багаторічна	35	38	30	43	52	77	71	59	41	43	44	42	575

Дані таблиці 2.5 показують, що в 2023 році опадів випало більше ніж у 2022 році на 42 мм, що позначилось на урожайності культур.

У весняний період вітри східного та південно – східного напрямків, влітку – південно – західного, взимку – північно – західного.

Кліматичні умови господарства сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно та інших сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 3. СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Досліди проводились в 2022 – 2023 роках в умовах ТОВ „Промінь-В” при Устинівській селищній раді Олександрійського району, Кіровоградської області.

Мета досліджень визначити густоту стояння рослин кукурудзи на зерно, яка б забезпечила найбільшу урожайність.

В досліді вивчався новий гібрид кукурудзи ДН Дніпро.

Густота рослин у досліді була:

1. 40 тис. шт./га (контроль);
2. 60 тис. шт./га;
3. 80 тис. шт./га;
4. 100 тис. шт./га.

Схема досліді наведена на рисунку 1.

Площа посівної ділянки – 63 м², облікової – 50,4. Повторність триразова. Варіанти розміщені послідовно. Повторення в одну смугу.

Гібрид ДН Дніпро має наступну характеристику – це трилінійний гібрид, створений селекціонерами Інституту сільського господарства НААН.

Висота рослин – 240 – 260 см, надземних вузлів на головному стеблі 11 – 12, листків – 16 штук.

Початок слабкоконусоподібний, формується на висоті 75 – 80 см. Довжина 17 -18 см, маса – 260 г, рядів зерен – 18. Верхівка озернена добре. Початок повністю покритий обгорткою.

Стрижень початку – білий. Зерно кременисто – зубоподібне, жовтого кольору. Вихід зерна 76 %. Маса 1000 зерен 300 г. Білка в зерні міститься 9,2 %.

Середньоранній (ФАО300). Вегетаційний період від сходів до повної стиглості в зоні Степу – 117 днів, в лісостеповій зоні – 127 днів та Поліссі – 131 день. Вологість зерна при досяганні змінюється від 28,1% до 29,4% в залежності від зони вирощування. Посухостійкість добра. Стійкий до вилягання. Холодостійкість висока. Характеризується енергійним стартовим ростом молодих рослин. Стійкий до пухирчастої сажки. Кукурудзяним метеликом пошкоджується нижче середнього рівня стандартів.

Високоврожайний, в середньому за роки конкурсного випробування в зоні Лісостепу урожайність зерна становила 83,3 ц/га, що перевищувала національні стандарти на 2,4 ц/га.

Насінництво ведеться на стерильній основі за схемою повного відновлення фертильності.

Попередник – озима пшениця.

Поле після стерньового попередника лушили на глибину до 8 – 10 см дисковими лушильниками ЛДГ – 15, орали на глибину 25 – 27 см.

Весною до сівби вносили гербіциди проти однорічних злакових і дворічних бур'янів. Гербіциди ґрунтової дії прімеркстра (4 – 5 кг/га) і харнес (1,5 – 3 кг/га). Вносили машиною ОП – 2000. сівбу проводили сівалкою Гаспардо, коли ґрунт прогрівся до 10°C. Висівали протруєне насіння. Ширина міжрядь 70 см.

Норми висіву насіння встановлювали згідно досліджуваних густот. Глибина загортання насіння 6 – 8 см.

Одночасно з сівбою вносили гранульований суперфосфат в дозі 10 кг діючої речовини на гектар. Вслід за сівбою поле коткували котками ЗККШ – 6А.

Догляд за посівами включав дві культивації міжрядь : перша культивація – розпушення ґрунту культиватором КРН – 5,6 на 6 – 8 см; друга культивація – розпушення на 10 см з підгортанням

рослин, що сприяло знищенню бур'янів, що з'явилися пізніше. Культиватор КРН – 5,6 із змінними робочими органами, дозволяв провести дану операцію в один прохід.

Від появи сходів і до збирання врожаю проводилися обліки та спостереження за ростом і розвитком рослин:

1) Візуальний стан посівів та його оцінка. Загальну оцінку стану посівів проводили окомірно за настанням фаз розвитку рослин.

Оцінювали стан посівів, за п'ятибальною шкалою де: 5 балів – відмінний, 4 – добрий, 3 – задовільний, 2 – поганий, 1 – дуже поганий, 0 – посів загинув повністю або майже повністю.

Результати спостережень за посівами на ділянках записували до польового журналу.

На основі візуальної оцінки робили висновки про живлення рослин.

2) Визначення динаміки росту рослин.

Ріст рослин визначають за фазами їх розвитку. Заміряли висоту стебла, підраховували кількість листків і їх розміри.

3) Визначення проводили лінійкою до викидання волоті – від поверхні ґрунту до вершини останнього листка, а також після викидання волоті — від поверхні ґрунту до верхівки волоті.

Кількість листків на рослині визначають шляхом їх підрахунку на одній рослині.

4) Облік густоти стояння рослин.

Густоту стояння рослин підраховували в кожному рядку ділянки, відразу після закінчення догляду за посівами і перед збиранням врожаю.

При ширині міжрядь 70 см виділялась відстань 14,3 м рядка, так як число рослин на вказаних відрізках чисельно рівне густоті стояння рослин в тисячах штук на один гектар. На основі

підрахунків рослин визначили відхилення в густоті по варіантах і при необхідності додатково проріджували загущені ділянки до густоти, що наближається до заданої.

5) Фенологічні спостереження:

а) Сходи – при появі на поверхні ґрунту першого листка, який ще не розвернувся; третій листок з пазухи другого, що розвернувся раніше, з'явилась верхівка третього листка довжиною 1,5 см.

б) Викидання волотей – верхня частина волоті з'явилась на 1,5 – 2,0 см з піхви верхнього листка.

в) Цвітіння – викидання ниток качана, з колосків волоті розміщеної на верхівці головного стебла з'являються на подовжених нитках перші пильники та відбувається висипання пилку. З обгортки качана з'явився шовковистий пучок ниткоподібних стовпців (рильця).

г) Молочна стиглість – пучок ниткоподібних стовпців, що вийшли з качана, підсох, набув коричневого забарвлення, а обгортка має зелений колір. Зерно в середній частині качана досягло нормальних розмірів та при надавлюванні виділяється рідина білого кольору.

д) Воскова стиглість – всі обгортки жовтішають, підсихають, а зерно стає твердим, набуває характерного для гібриду забарвлення та легко ріжеться нігтем. Стебла набувають жовтуватого кольору, а більшість нижніх листків підсихають.

е) Повна стиглість – обгортки відстають від качана, а качан починає звисати. Зерно тверде, не ріжеться нігтем. Спостерігається засихання обгортки, листків та стебел.

Початок фази – при досягненні 10% рослин даної фази, повна фаза – 75%.

б) Облік урожаю кукурудзи на зерно.

Кукурудзу в досліді збирали з усієї облікової площі. Перерахунок маси качанів з ділянки на врожай зерна при стандартній вологості в центнери на гектар, робили в такій послідовності:

1) масу качанів з ділянки на 1 га перераховують за допомогою перевідного коефіцієнта ($100 - \text{число від ділення } 10000$, а $10000 - \text{площа } 1 \text{ га в метрах квадратних (м}^2\text{)}$) на 100 (для переведення кілограмів у центнери);

2) коефіцієнт виходу зерна з качанів визначали за відношенням, у якому чисельником була маса зерна із 20 облущених типових качанів, відібраних при збиранні, а знаменником - маса качанів перед облущенням зерна. Перемноживши врожайність качанів у центнери на гектар та на коефіцієнт виходу зерна, одержимо врожайність зерна при вологості, яка була на час облущування качанів. Після визначення вологості зерна на період збирання врожайності зерна при вологості 22% розраховували за одним із варіантів методики для зернових культур суцільної сівби.

Урожай зерна кукурудзи перераховували на 100% чистоти та 14% вологості. Математичну обробку даних врожаю виконували методом дисперсійного аналізу.

Хімічний аналіз проводили у відібраних зразках в лабораторії масових аналізів, згідно прийнятих методик.

3.2. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність гібриду ДН Дніпро

3.2.1. Ріст і розвиток кукурудзи при різних густоті стояння рослин

Проведення фенологічних спостережень дозволило нам виявити ряд залежностей у проходження рослинами фаз росту та розвитку залежно від густоти стояння рослин. При цьому погодні умови у роки досліджень різнилися, а тому і вплив був дещо змінювався. Але головна залежність все ж таки простежувалася.

Результати спостережень за настанням основних фаз росту та розвитку рослин у першому році досліджень наведено у таблиці 3.1.

Додаток 1

Тривалість періоду сходи – дозрівання у гібрида кукурудзи

ДН Дніпро, 2022 р.

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Днів від сівби до фази						
	сходів	4 – го листка	викидання вологі	молочна стиглість	молочно- воскова стиглість	воскова стиглість	повна стиглість
40	13	31	60	85	97	111	117
60	13	28	58	83	95	111	120
80	13	27	56	82	93	113	122
100	13	27	55	80	92	114	124

Дані показують, що збільшення густоти рослин на одиниці площі викликають подовження періоду вегетації рослин кукурудзи гібриду ДН Дніпро. У варіанті з густотою стояння 40 тисяч тривалість періоду вегетації склала 117 днів, а у варіанті з густотою стояння 100 тисяч на гектар він подовжився до 124 днів. Тобто він виявився тривалішим на сім днів.

Подібні можна казати результати досліджень отримані і в наступному році. Загущення посівів викликало подовження періоду вегетації(таблиця 3.2).

Таблиця 3.2

Тривалість періоду сходи – дозрівання у гібрида кукурудзи
ДН Дніпро, 2023 р.

Густота стояння рослин, тис.шт./га	Днів від сівби до фази						
	сходів	4 – го листка	викидання волоті	молочна стиглість	молочно- воскова стиглість	воскова стиглість	повна стиглість
40	15	33	62	87	99	113	119
60	15	31	60	85	97	113	122
80	15	29	58	84	95	115	124
100	15	29	57	82	94	116	126

Дані таблиці, що наведена вище показує нам те, що тривалість періоду від сходів до 4 листка із загушенням посівів зменшувалася з 33 днів до 29 днів. Така сама залежність нами виявлена і до настання молочної та молочно воскової стиглості. Тобто у загущених посівах ці фази наступали дещо раніше. Проте починаючи із воскової стиглості процес дозрівання із загушенням посівів уповільнювався. Тому у посівах із густотою 40 тисяч рослин воскова стиглість наступили через 113 днів, а у загущених посівах – на три дні пізніше. В цілому тривалість всього періоду вегетації у посівах з більшою густотою стояння рослин виявилася більшою. У четвертому варіанті тривалість періоду вегетації склала 126 днів, а у варіанті з густотою 40 тисяч – 119 днів.

У середньому за два роки досліджень в результаті проведених нами польових дослідів встановлено, що густота рослин має вплив на ріст і розвиток кукурудзи на зерно, зокрема, на настання фаз це видно з таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Тривалість періоду сходи – дозрівання гібрида кукурудзи ДН
Дніпро, днів (2022 – 2023 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Днів від посіву до фази						
	сходів	4 лист ка	вики данья волоті	моло чна стиглі сть	молочно - воскова стиглі сть	воско ва стиглі сть	повна стиглі сть
40	14	32	61	86	98	112	118
60	14	30	59	84	96	112	121
80	14	28	57	83	94	114	123
100	14	28	56	81	93	115	125

Дані таблиці 3.1 свідчать, що незалежно від густоти період сівба – сходи становить однакову кількість 14 днів. Період сівба – поява 4 – го листка при густоті 40 тис. шт./га становить 32 дні, при 60 тис. шт./га – 30 днів тоді як при 80 і 100 тис. шт./га – 28 днів. Сівба – викидання волоті, із збільшенням густоти цей період зменшується на 1 – 2 дні. Настання молочної та молочно – воскової стиглості, із збільшенням густоти, спостерігається швидше настання фази. Воскова та повна стиглість із збільшенням густоти потребує більшої кількості днів від посіву до воскової та повної стиглості кукурудзи.

Також густота стояння рослин впливає на такі показники як: висота рослин, кількість листків на рослині, вага однієї рослини та кількість надземних вузлів на головному стеблі. Але цей вплив також дещо є мінливим у різні роки досліджень. Хоча загальна залежність при цьому все ж таки простежується.

Показники висоти рослин, кількості листків, що утворилися на одній рослині, маса однієї рослини, а також кількість

надземних вузлів на одному стеблі в умовах першого року досліджень наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Морфологічні показники рослин кукурудзи, 2022 р.

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Висота рослин, см	Кількість листіків на рослині, шт.	Вага однієї рослини, г	Надземних вузлів на головному стеблі, шт.
40	229	15	571	11
60	223	13	492	10
80	216	11	333	9
100	209	10	286	8

Із даних таблиці, що наведена вище ми бачимо, що із загущенням рослин у посівах кукурудзи гібриду ДН Дніпро вага однієї рослини та кількість вузлів на одній рослині зменшується. Так, у варіанті, де густота стояння рослин була 40 тисяч штук вага однієї рослини становила у цьому році 571 г. Збільшення щільності рослин на площі зменшувало вагу однієї рослини майже у два рази. Вона склала 286 г. Кількість вузлів зменшувалася з 11 до 8 штук.

Подібна залежність нами встановлена і у 2023 році досліджень. Показники, які ми обліковували наведено у таблиці 3.5.

Із даних таблиці 3.5 бачимо, що збільшення кількості рослин у посівах кукурудзи гібриду ДН Дніпро зменшувало вагу однієї рослини. Так, якщо у варіанті з густотою рослин 40 тисяч на одному гектарі вага однієї рослини склала 573 г то у варіанті із густотою 100 тисяч вона зменшилася до 288 г.

Таблиця 3.5

Морфологічні показники рослин кукурудзи, 2023 р.

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Висота рослин, см	Кількість листіків на рослині, шт.	Вага однієї рослини, г	Надземних вузлів на головному стеблі, шт.
40	231	17	573	13
60	225	15	494	12
80	218	13	335	11
100	211	12	288	10

Обліковувані нами показники у середньому за роки наших досліджень подано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Морфологічні показники рослин кукурудзи
(2022 – 2023 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Висота рослин, см	Кількість листіків на рослині, шт.	Вага однієї рослини, г	Надземних вузлів на головному стеблі, шт.
40	230	16	572	12
60	224	14	493	11
80	217	12	334	10
100	210	11	284	9

Дані таблиці 3.6 свідчать, що густота стояння рослин впливає на висоту рослин, а саме із збільшенням густоти висота рослин в

середньому – зменшується, відповідно на рослині формується менше листків та надземних вузлів на головному стеблі також вага однієї рослини при 100 тис. шт./га становить 284 г, що на 288 г менше, ніж при густоті 40 тис. шт./га і на 209 г при густоті 60 тис. шт./га.

3.2.2. Вплив густоти стояння рослин на формування маси качанів та вихід зерна з качанів кукурудзи

Качани у кукурудзи є головним структурним елементом врожаю кукурудзи. Їх маса та розміри мають безпосередній вплив на врожайність кукурудзи. Після цвітіння та запліднення розпочинається процес формування зернівок кукурудзи. Їх розміри залежать від багатьох факторів. Важливими є забезпеченість рослин достатнім рівнем живлення та водою.

Наші дослідження показали, що частка маси качанів у загальній біологічній масі з молочної фази до повного дозрівання зростає. Із даних таблиці 3.7. бачимо, що під час всіх обліків було встановлено, що збільшення кількості рослин на площі зменшує частку маси качанів у загальній біологічній мас. У 2022 році у фазу молочної стиглості частка маси качанів у загальній масі при густоті 40 тисяч становила 4,1 % тоді як у варіанті з густотою 100 тисяч – 3,0 %.

Таблиця 3.7

Маса качанів протягом вегетації (% від загальної маси кукурудзи, (2022 р.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Фаза стиглості кукурудзи			
	молочна	МОЛОЧНО – воскова	воскова	повне дозрівання
1	2	3	4	5
40	4,1	24,0	49,0	60

Продовження табл. 3.7

60	3,8	19,4	42,2	48,6
80	3,4	17,2	40,3	44,3
100	3,0	15,3	30,4	41,2

Під час обліків у 2023 році нами отримані подібні залежності до попереднього року досліджень. Але показники отримані дещо інші. Під час всіх обліків показники частки маси качанів у загальній біологічній масі були вищими ніж у 2022 році. Загущення посівів зменшувало частку маси качанів у загальній біологічній масі (таблиця 3.8).

Таблиця 3.8

Маса качанів протягом вегетації (% від загальної маси кукурудзи, (2023 р.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Фаза стиглості кукурудзи			
	молочна	молочно – воскова	воскова	повне дозрівання
40	6,3	24,2	51,2	62,3
60	6,0	19,6	44,4	50,8
80	5,6	17,4	42,5	46,5
100	5,0	15,5	32,6	43,4

Як бачимо спираючись на результати наших дворічних досліджень маса качанів з часу формування зернівок до твердої стиглості зерна збільшується. Звичайно це сприяє збільшенню частки маси качанів у загальній біологічній масі рослин. Усереднення показників за два роки досліджень дозволило підтвердити ті залежності, які нами були виявлені в кожному конкретному році досліджень. Загущення посівів кукурудзи

шляхом збільшення норми висіву зменшує частку маси качанів у загальній біологічній масі рослин (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9

Маса качанів протягом вегетації (% від загальної маси кукурудзи, 2022 – 2023 рр.).

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Фаза стиглості кукурудзи			
	молочна	молочно – воскова	воскова	повне дозрівання
40	5,2	24,1	50,1	61,2
60	4,9	19,5	43,3	49,7
80	4,5	17,3	41,4	45,4
100	4,0	15,4	31,5	42,3

З таблиці 3.3 видно, що при густоті 60 тис. шт./га найбільший відсоток від загальної маси кукурудзи і становить 49,7 при повному дозріванні, в порівнянні з іншими густотами, при 80 тис. шт./га – 45,4; 100 тис. шт./га – 42,3.

Важливим показником у кукурудзи є вихід зерна з качанів. Селекціонери працюють над тим щоб зменшити частку стрижня у загальній масі качанів. Відповідно чим менша частка стрижня у загальній масі качанів тим більша вага зерна. Тому у фазу твердої стиглості ми визначали частку маси зерна від ваги качанів. Це проводили в обидва роки досліджень. Результати їх наведені у таблиці 3.10 та 3.11.

В умовах 2022 року, як свідчать дані таблиці 3.10 збільшення щільності посівів кукурудзи зменшувало частку маси качанів у загальній масі рослин, зменшувало вихід зерна з одного качана і відповідно підвищувало збиральну вологість. Так, вихід зерна з одного качані при загущенні посівів із 40 до 100 тисяч

зменшувався із 75,2 % до 63,2 %. Тобто зменшення склала 12 %. Вологість зерна при цьому підвищувалася з 13,2 до 16,3 %. Відповідно таке зерно потребує досушування при закладанні його на тривале зберігання.

Таблиця 3.10

Вихід зерна з качанів кукурудзи у фазу твердої стиглості при різних густотах стояння рослин, % (2022р.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Вміст качанів у загальній масі	Вихід зерна з качанів	Вологість зерна
40	51,3	75,2	13,2
60	46,2	74,9	14,0
80	40,4	70,1	15,9
100	31,6	63,2	16,3

В умовах 2023 року нами були підтверджені отримані результати досліджень 2022 року. У фазу твердої стиглості зерна показники маси качанів у загальній масі рослин із загущенням посівів кукурудзи зменшувалися. Тобто у варіанті з густотою стояння 100 тисяч частка маси качанів у загальній масі була меншою ніж у варіанті з густотою стояння 40 тисяч. Показники вологості зерна були дещо вищими за попередній рік. Але загущення посівів як і у попередньому році підвищувало збиральну вологість зернівок кукурудзи.

Таблиця 3.11

Вихід зерна з качанів кукурудзи при різних густотах стояння рослин, % (2023р.)

Густота стояння	Вміст качанів у	Вихід зерна з	Вологість зерна
-----------------	-----------------	---------------	-----------------

рослин, тис. шт./га	загальній масі	качанів	
40	53,3	77,2	15,2
60	47,2	76,9	16,0
80	42,4	72,1	17,9
100	33,6	65,3	18,3

З наведених даних таблиці 3.12 видно, що вміст качанів в загальній масі змінюється залежно від густоти, кращий результат отримано при густоті 60 тис. шт./га – 46,2%, із загущенням посіву цей показник знижувався і при 100 тис. шт./га становить 32,6%. Наступні показники : вихід зерна та вологість зерна також змінюються.

Таблиця 3.12

Вихід зерна з качанів кукурудзи при різних густотах стояння
рослин, % (2022 – 2023 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Вміст качанів в загальній масі	Вихід зерна з качанів	Вологість зерна
40	52,3	76,2	14,2
60	46,2	75,9	15,0
80	41,4	71,1	16,9
100	32,6	64,2	17,3

Вихід зерна з качанів при збільшенні густоти зменшується, вологість зерна при цьому збільшується і при 100 тис. шт./га становить 17,3%, що на 3,1% більше ніж при контролі, тобто при 40 тис. шт./га.

Кукурудза використовується на корм худобі у вигляді комбікорму і важливо знати хімічний склад зерна, характеристику якого подано в наступних таблицях по роках досліджень та у середньому за два роки.

Показники якості зерна кукурудзи за 2022 рік наведено у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Хімічний склад зерна кукурудзи гібрида ДН Дніпро у фазу дозрівання зерна залежно від густоти стояння рослин (2022 р.), %

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
40	9,1	4,10	3,60	2,13	81,0
60	8,9	3,96	3,40	2,00	81,7
80	8,5	3,80	3,42	1,92	82,3
100	8,4	3,66	3,63	1,94	82,3

Бачимо, що у 2022 року внаслідок збільшення щільності посівів вміст протеїну та жиру у зерні кукурудзи зменшувався. Якщо у варіанті з густотою стояння 40 тисяч вміст жиру у зерні склав 4,1 % то у варіанті з густотою 100 тисяч він зменшився до 3.66 %.

У 2023 році вміст протеїну у зерні кукурудзи був дещо більшим. Але загушення посівів також зменшувало його кількість з 9,5 до 8,8%. Зменшувалося також кількість золи із загушення посівів. У варіанті, де щільність рослин складала 40 тисяч штук на гектарі вміст золи був 2,7 %, а у варіанті з найбільшою густотою стояння рослин її кількість зменшилася до 1,98 %.

Таблиця 3.14

Хімічний склад зерна кукурудзи гібрида ДН Дніпро у фазу дозрівання зерна залежно від густоти стояння рослин (2023 р.), %

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
40	9,5	4,15	3,7	2,17	80,5
60	9,3	4,00	3,44	2,05	81,2
80	8,9	3,84	3,46	1,96	81,8
100	8,8	3,70	3,67	1,98	81,8

Показники якості зерна кукурудзи у середньому за роки досліджень наведено у таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Хімічний склад зерна кукурудзи у фазу дозрівання зерна залежно від густоти стояння рослин (2022 – 2023 рр.), %

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Протеїн	Жир	Клітковина	Зола	БЕР
40	9,3	4,12	3,68	2,15	80,8
60	9,1	3,98	3,42	2,03	81,5
80	8,7	3,82	3,44	1,94	82,1
100	8,6	3,68	3,65	1,96	82,1

Як видно, з таблиці 3.15 найбільший вміст протеїну становить 9,3 в контрольному варіанті та 9,1 при густоті 60 тис. шт./га, далі при збільшенні густоти вміст протеїну зменшується.

Жир при густоті 60 тис. шт./га – 3,98, що на 0,14 менше, ніж при 40 тис. шт./га, але на 0,16 більше ніж при 80 тис. шт./га і на 0,3 при 100 тис. шт./га. Вміст клітковини із збільшенням густоти збільшується. Вміст золи у фазі дозрівання зерна із збільшенням густоти зменшується.

Вміст сухої речовини, а особливо кормових одиниць є важливими складовими зерна (таблиця 3.16).

Таблиця 3.16

Вміст сухої речовини та кількість кормових одиниць в загальній масі зерна (2022 – 2023 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Волога, %	Суха речовина, %	Кормові одиниці, кг
40	17,1	82,9	1,32
60	17,8	82,2	1,28
80	18,2	81,8	1,24
100	18,7	81,3	1,20

З таблиці 3.16 видно, що при густоті 60 тис. шт./га вміст сухої речовини становить 82,2%, що на 0,7% менше порівняно з 40 тис. шт./га рослин, але на 0,4 % більше при густоті 80 тис. шт./га і на 0,9% при 100 тис. шт./га.

Вміст кормових одиниць із збільшенням густоти зменшується і при 80 тис. шт./га становить 1,24%, що на 0,08% менше, ніж при 40 тис. шт./га і на 0,04% при 60 тис. шт./га.

Для кормовиробництва важливим є збір поживних речовин з 1 га посіву кукурудзи, для того щоб визначити як впливає густота рослин (таблиця 3.17).

Таблиця 3.17

Збір поживних речовин з 1 га посіву кукурудзи на зерно залежно від густоти рослин (2022 – 2023 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	Збір з 1 га, ц			Припадає на 1 кормову одиницю протеїну, г
	сухої речовини	кормових одиниць	протеїну	
40	41,5	66,0	3,86	58,5
60	43,2	67,2	3,93	58,4
80	35,6	54,0	3,09	57,2
100	32,7	48,2	2,81	58,2

Аналізуючи таблицю 3.17 видно, що збір з 1 га сухої речовини при 40 тис. шт./га становить 41,5 ц, при 60 тис. шт./га 43,2 ц при дальшому збільшенні густоти збір сухої речовини зменшується і при 100 тис. шт./га становить 32,7 ц, що на 10,5 ц менше ніж при 60 тис. шт./га.

Найбільший збір кормових одиниць з 1 га при 60 тис. шт./га і становить 67,2 із збільшенням густоти цей показник різко знижується, а при густоті 40 тис. шт./га на 1,2 менше, ніж при 60 тис. шт./га. Отже, оптимальною є густота, 60 тис. шт./га виходячи із зборів кормових одиниць з 1 га. Збір протеїну із збільшенням густоти зменшується з 3,93 ц при 60 тис. шт./га до 2,81 ц при 100 тис. шт./га.

На одну кормову одиницю припадає протеїну при 40 тис. шт./га – 58,5 г; при 60 тис. шт./га – 58,4; 80 тис. шт./га – 57,2 г; 100 тис. шт./га – 58,2 г.

3.2.3. Вплив густоти стояння рослин на урожайність і якість зерна кукурудзи

Густота рослин кукурудзи впливає на урожайність. Дану залежність показано в таблиці 3.8.

Таблиця 3.18

Урожайність кукурудзи на зерно залежно від густоти стояння рослин, ц/га (2022 – 2023 рр.)

Густота стояння рослин, тис. шт./га	2022 р.	2023 р.	Середнє за два роки	Відхилення + –
40	63,0	67,0	65,0	-
60	85,3	89,7	87,5	+ 22,5
80	79,5	81,3	80,4	+ 15,4
100	51,2	41,3	46,3	- 18,7
НІР ₀₅	4,64	3,17		

За результатами досліджень в 2022 році найбільша урожайність була при густоті рослин 60 тис. шт./га і становила 85,3 ц/га при НІР₀₅ 4,64, що на 22,3 ц/га більше, ніж при густоті 40 тис. шт./га (контролі). При загущенні посіву до 80 тис. шт./га урожайність становила 79,5 ц /га, при 100 тис. шт./га – 51,2. У 2016 році при густоті 60 тис. шт./га урожайність становила – 89,7 ц/га, що на 22,7 ц /га перевищила контрольний варіант 40 тис. шт./га. Далі у зв'язку з погодними умовами, які в 2023 році були кращими урожайність при 80 тис. шт./га рослин в порівнянні з 2022 роком була вищою і становила 81,3 ц/га і при 100 тис. шт./га – 41,3 ц/га, при НІР₀₅ – 3,17.

Далі слід визначити як саме впливає густина стояння рослин кукурудзи на структуру врожаю гібрида ДН Дніпро (таблиця 3.9, додатки 18, 19).

Таблиця 3.9

Вплив густоти стояння рослин кукурудзи на структуру врожаю гібриду ДН Дніпро

Густина стояння рослин, тис. шт./га	Кількість качанів на 100 рослин, шт.	Вага одного качана, г	Рядів зерен в качані, шт.	Кількість зерен в качані, шт.	Вихід зерна з качана, %
40	120	165	18	672	74,8
60	110	135	16	614	73,1
80	100	126	14	601	72,5
100	100	118	12	596	68,1

Аналізуючи дану таблицю слід зазначити, що густина впливає на структуру врожаю наступним чином: при густоті 60 тис. шт./га кількість качанів на 100 рослин становила 110 штук, що на 20 шт. менше порівняно з контролем – 40 тис. шт./га; при збільшенні густоти до 80 тис. шт./га кількість качанів зменшилась на 10 шт. і при 100 тис. шт./га становила 100 шт. на 100 рослин.

Вага одного качана коливалась в межах 162 – 118 г.

Найбільша кількість рядів зерен в качані 18 шт. в контрольному варіанті – 40 тис. шт./га, при густоті 60 тис. шт./га – 16 рядів, при 80 тис. шт./га – 14, при 100 тис. шт./га – 12. Вихід зерна з качана при 60 тис. шт./га – 73.1 %, що на 1,7% менше, ніж у контрольному варіанті, далі із збільшенням густоти вихід зерна при 80 тис. шт./га становив – 72,5% і при 100 тис. шт./га – 68,1%.

Отже, кращим варіантом наших досліджень по всіх показниках, головних і другорядних є густота рослин для гібриду кукурудзи ДН Дніпро - 60 тис. рослин на гектар.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Мірилом або оцінкою сільськогосподарського виробництва є критерій економічної ефективності. Ця ознака пов'язана із збільшенням виробництва споживчих вартостей на основі раціонального використання виробничих ресурсів і підвищення продуктивності праці.

Ефективність виробництва – економічна категорія, в якій відображується дія об'єктивних економічних законів і висвітлюється – результативність, одна з найважливіших сторін суспільного виробництва. Вона є формою виразу мети виробництва. Необхідно розрізняти поняття „ефект” і „економічна ефективність”.

Ефект – наслідок, результат виробництва в цілому або проведення тих чи інших заходів у сільському господарстві. Але ефект не показує, вигідна певна справа, чи ні. Ефект потрібно зіставити із витратами на його одержання й визначити, якою ціною він досягнутий. Саме про це свідчить економічна ефективність.

Економічна ефективність показує кінцевий результат від застосування всіх виробничих ресурсів і визначається порівняння одержаних результатів і витрат виробничих ресурсів. Ефективність виробництва є узагальнюючою економічною категорією, якісна ознака якої відображається у високій результативності використання засобів виробництва і праці. У сільському господарстві – це одержання максимального обсягу продукції з 1 га землі, від 1 гол. худоби з найменшими витратами засобів праці.

Економічним критерієм ефективності результатів досліджень є збільшення об'єму валової продукції і скорочення грошових витрат на виробництво одиниці продукції.

Нові гібриди повинні мати таку продуктивність, щоб можна було виправдати затрачені кошти. Для правильного вибору і втілення у виробництво найбільш ефективних прийомів і способів потрібна їх економічна оцінка [59].

Для оцінки економічної ефективності використовують натуральні і вартісні показники. Натуральні самі по собі ще не вказують на рівень економічної ефективності виробництва, але є вихідними для її вимірювання. Для визначення економічної ефективності необхідно знати розмір виробничих витрат, які забезпечили одержання наявної врожайності, бо один і той самий рівень урожайності може бути досягнутий при різних витратах або при рівновеликих витратах досягається різна врожайність.

В умовах ринкових відносин зростає роль вартісних показників, які повніше враховують розвиток товарного обігу, сприяють зміцненню економічних зв'язків та госпрозрахунку.

Економічна ефективність вирощування кукурудзи при різних густотах визначається шляхом порівняння по основних показниках:

1. Вихід продукції в розрахунку центнерів на гектар.
2. Затрати на вирощування одиниці продукції в грошових одиницях.

Розрахунок виробничих витрат (в грн.) на 1 га посіву сільськогосподарських культур, проводять в наступному порядку:

- оплата праці, грн.;
- паливно – мастильні матеріали;
- добрива;
- автотранспорт;
- амортизація основних фондів;
- поточний ремонт основних засобів;
- інші затрати.

Затрати є одним із найважливіших узагальнюючих показників.

На їх основі визначають чистий дохід, прибуток, рентабельність виробництва окремих видів продукції, культур, галузей і господарства в цілому. З цією метою використовуються технологічні карти.

Підсумкові дані технологічних карт дозволяють визначити показники, що необхідні для оцінки економічної ефективності (додаток).

3. Чистий дохід як різниця між вартістю продукції по цінах реалізації і затрат на вирощування. Це найбільш узагальнюючий показник економічної ефективності нових заходів і прийомів вирощування, який визначається за формулою:

$$ЧД = V_{прод} - З, \quad (5)$$

де $ЧД$ – чистий дохід;

$V_{прод}$ – вартість продукції;

$З$ – затрати на вирощування.

4. Рівень рентабельності, що є відношенням чистого доходу від реалізованої продукції і представляє собою розмір прибутку на 1 грн. затрат [60].

Рівень рентабельності розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{ЧД}{З} \times 100 \%, \quad (6)$$

При розрахунку економічної ефективності використовувалися норми виробітку та оплати праці в господарстві, а також цін на зерно, що склалися.

Економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно подано в таблиці 4.1.

Аналіз свідчить, що густота стояння рослин має істотний вплив не лише на врожайність зерна кукурудзи, а й економічні показники її вирощування.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно при
різних густотах

Показники	Густота рослин, тис. шт./га			
	40 (контроль)	60	80	100
Урожай зерна, ц/га	65,0	87,5	80,4	46,3
Реалізаційна ціна зерна кукурудзи, грн./т	5400	5400	5400	5400
Валовий прибуток, грн./га	35100	47250	43416	25002
Витрати на вирощування врожаю, грн./га	18423	19319	19036	17679
Умовно чистий дохід, грн./га	16677	27931	24380	7323
Затрати праці, люд./год./га	16,7	19,5	18,6	14,4
Повна собівартість 1 т. зерна, грн..	2834	2208	2368	3818
Рівень рентабельності, %	90,5	144,6	128,1	41,4

Збільшення густоти стояння рослин з 40 до 60 тисяч штук на гектар веде до збільшення рівня врожайності з 65,0 до 87,5 ц/га. Подальше загущення посівів кукурудзи веде до зниження врожайності. Найменша врожайність отримана у варіанті з густотою стояння 100 тисяч рослин на 1 гектарі і склала лише 46,3 ц/га.

Проте збільшення густоти стояння пов'язане зі збільшенням норми висіву, а це в свою чергу викликає зростання витрат на придбання насіння. Тому із даних таблиці 4.1 чітко видно, що збільшення густоти стояння рослин понад 60 тисяч на 1 гектар, коли врожайність істотно зменшується, і витрати дещо зменшуються але не так відчутно як знижується умовно чистий дохід. Так, у варіанті з густотою стояння 40 тисяч на 1 га витрати склали 18423 грн./га, у

варіанті з густотою 60 тисяч вони збільшилися до 19319 грн./га, а у варіанті з густотою 80 тисяч вони склали 17679 грн./га.

З таблиці 4.1 видно, що кращим варіантом порівняно з контролем та іншими варіантами є густота 60 тис. шт./га за всіма показниками. Рівень рентабельності вирощування кукурудзи на зерно при 60 тис. шт./га рослин становить 144,6 , що на 54,1% більше ніж при густоті 40 тис. шт./га, на 16,5% при 80 тис. шт./га.

Вирощування кукурудзи гібриду ДН Дніпро з густотою стояння рослин 100 тисяч штук на 1 гектарі взагалі є економічно мало вигідним. Витрати на вирощування врожаю складають 17679 а чистий дохід – лише 7323 грн./га.

Спираючись на вищенаведене сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо вирощувати гібрид ДН Дніпро з густотою стояння рослин 60 тисяч штук на 1 гектарі. Це забезпечує отримання найбільшого врожаю, собівартість вирощування 1 тонни зерна є найменшою і становить 2208 грн./т, а рівень рентабельності 144,6 %.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ В ЗВ'ЯЗКУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ РЕКОМЕНДОВАНИХ АГРОЗАХОДІВ

У господарстві за організацію і стан охорони праці відповідає керівник – директор.

В галузі рослинництва, за охорону праці й техніку безпеки відповідає – головний агроном; практичну роботу у бригадах виконує – бригадир.

Основні завдання головного агронома по забезпеченню охорони праці в рослинництві такі:

- впроваджувати у виробництво більш досконалу техніку і технологію, які забезпечують безпечні умови праці;

- розробляти і здійснювати організаційні та технічні заходи з техніки безпеки і по оздоровленню умов праці в рослинництві;

- зупиняти виконання тих робіт, які проводяться з порушенням технічних норм і правил техніки безпеки;

- проводити навчання по охороні праці робітників згідно з ГОСТ 12.0.004 – 79;

- затверджувати комплекс заходів, які спрямовані на зниження шкідливої дії пестицидів і добрив;

- забезпечувати правильність використання, обліку, зберігання, видачі та списування пестицидів у господарстві;

- забезпечувати правильність використання і зберігання засобів індивідуального захисту при роботі з добривами та пестицидами в господарстві;

- проводити контроль за станом охорони праці в господарстві.

Загальні вимоги безпеки до тракторів і самохідних сільськогосподарських машин встановлені ГОСТ 12.2.019 – 76, а їх технічний стан та укомплектованість повинні відповідати вимогам

правил техніки безпеки й заводським інструкціям. Часто вимоги техніки безпеки порушуються, що може призвести до травм чи професійного захворювання обслуговуючого персоналу. Тому необхідно стежити, щоб частини машин, що рухаються або обертаються, були огорожені захисними кожухами із запобіжними написами.

Забороняється вводити в експлуатацію нові машини після ремонту або тривалої стоянки, якщо вони не пройшли обкатки.

До експлуатації можна допускати технічно справну машину, якщо вона повністю укомплектована відрегульованими агрегатами, механізмами, вузлами, приладами, захисними огороженнями, сигналізацією, а також комплектом справного інструменту.

Кожна машина чи агрегат повинні бути забезпечені пристроями для регулювання й очищення робочих органів (лопати для очищення сошників, гачки для усунення забивання борін і висівних апаратів, лопатки для вирівнювання насіння і добрив у ящиках сівалок).

Перед виконанням сільськогосподарських робіт необхідно перевірити поля, очистити їх від зайвих предметів, ями та канави позасипати, біля ярів та крутих схилів встановити попереджувальні знаки й провести контрольні борозни глибиною не менше 30 см. і шириною – 50 см. на полях розмітити поворотні смуги. Завчасно на полях відвести спеціальні місця для відпочинку і прийняття їжі [61].

При організації посівних робіт необхідно:

- прослідкувати, щоб при складі агрегату з декількох сівалок вони були розміщені симетрично середньої лінії зчіпки;
- забезпечити сівачів дерев'яними лопатками для розрівнювання зерна, чистиками і крючками для очистки висіваючих апаратів, а при висіві протруєного насіння – засобами захисту;

- організувати заправку туковисіваючих апаратів тільки на повторних смугах при зупиненому агрегаті;
- допуск до роботи посівних агрегатів, у яких відсутні або несправні підніжні дошки, поручні, двох стороння сигналізація, огороження передач, заборонено;
- знаходження робочих на сівалках при переїзді посівного агрегату на інші поля недоречні;
- забороняється під час руху посівного агрегату, сівачеві знаходитись на зерновому ящику і рамі сівалки.

Безпосередньо перед початком роботи перевіряють комплектність і надійність всіх механізмів і вузлів посівних машин, підтягують різьбові з'єднання, змащують тертьові поверхні, переконуються у наявності і справності захисних огорожень та відсутності сторонніх предметів у зерно тукових ящиках, банках, бункерах і живильних ковшах. Оглядають механізми подачі, регулюють сошники, перевіряють надійність їх кріплення, заміряють прогони неробочих віток ланцюгів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Отримані результати досліджень дозволяють зробити наступні висновки:

- кращою густотою стояння рослин кукурудзи на зерно є 60 тис./га, при якій забезпечується урожайність зерна в середньому за роки досліджень 87,5 ц/га для гібриду ДН Дніпро;
- Загущення посівів з 40 до 100 тисяч рослин на одному гектарі зменшує вміст білка та жиру у зерні кукурудзи. Ці показники відповідно зменшуються з 9,3 до 8,6% та 4,12 до 3,68%;
- виявлено вплив густоти стояння на структуру врожаю, зокрема вихід зерна при 60 тис./га становить 73,1 %, що на 0,6 % більше, ніж при густоті 80 тис./га та на 3,0 % при 100 тис./га.
- загущення посівів кукурудзи гібриду ДН Дніпро підвищує збиральну вологість у середньому за два роки досліджень з 14,2% у варіанті з густотою стояння 40 тисяч рослин до 17,3% у варіанті з густотою стояння рослин 100 тисяч штук на гектарі.
- рівень рентабельності при вирощуванні кукурудзи на зерно найвищий при густоті 60 тис./га і становить 144,6 %.

Сільськогосподарським підприємствам рекомендуємо вирощувати гібрид ДН Дніпро з густотою стояння рослин 60 тисяч штук на 1 гектарі. Це забезпечує отримання найбільшого врожаю, собівартість вирощування 1 тонни зерна є найменшою і становить 2208 грн, а рівень рентабельності 144,6 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.Мостіпан М.І. Рослинництво. Навчальний посібник.Кіровоград.2016.321с.
2. Маткевич В.Т. Наукове обґрунтування і розробка технологічних прийомів підвищення урожайності та якості кормових культур в північному Степу України / Автореф. дис. докт. с.\г. наук, К., 1999. 40 с.
3. Слободян С.М. Програмування як метод оптимізації використання ресурсів при вирощуванні сільськогосподарських культур. Кіровоград. 2000. 47 с.
4. Трохін А.І., Рогозинська А.Т., Найко А.Г. Густота стояння і урожайність / Кукурудза і сорго. 1991. № 2. С. 19 – 20.
- 5.Бугай С.М. Рослинництво. К.: Вища школа. 1978. 384с.
- 6.Культури потрібні і вигідні /Є.В.Ніколаєв, В.К.Іванов, В.Н.Салатенко та ін. О.: Маяк, 1966. С. 17 – 26.
7. Білоножко М.А., Руденко І.С., Мойсеєнко В.І. Рослинництво з основами землеробства. К.: Урожай. 1986. 224 с.
- 8.Рослинництво / За ред. М.А.Бобро. К.: Урожай. 2001. 392с.
- 9.Бабич А.О. Кормове поле України / Агроном України. 1996. №3. С.48 – 50.
- 10.Рослинництво / О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А. Білоножко. К.: Аграрна освіта. 2001. 591с
- 11.Гужва Д.В. Сучасні проблеми насінництва кукурудзи / насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання. К.: Нора – прінт. 1999. С.75 – 76.
- 12.Вареник Б.Ф., Соколов В.М., Пилюгін А.С. та ін. Розробка методів стабілізації самозапилених ліній для вдосконалення насінництва кукурудзи / Насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання..: Нора – прінт. 1999. С.76 – 78.

13.Интенсивные технологии возделывания зерновых и технических культур / А.И.Зинченко, И.М.Карасюк и др. К.: Вища школа. 1988. 136 с.

14.Кулик М.Ф., Химич В.В., Бабич А.А. та інш. Енергозберігаючі технології зберігання волого зерна та качанів кукурудзи / Кормовиробництво. 1983, №8. С.14 – 17.

15. Кієнко Г.Л., Маткевич В.Т., Григор'єв М.І. та ін. Особливості землеробства в умовах посухи на Кіровоградщині. Кіровоград. 1993. 36 с.

16. Довідник агронома / Упоряд. В.А. Кононюк та ін.; За ред. Л.Л. Зінкевича. К.: Урожай. 1985. 672 с.

17.Науково обгрунтована система землеробства в Кіровоградській області. Кіровоград. 1982. 146 с.

18.Маткевич В.Т. Кукурудза на зерно та силос в умовах північного Степу України / Сучасні проблеми рослинництва і кормо виробництва. Умань. 1998. С.75 – 79.

19.Особливості землеробства в умовах посухи на Кіровоградщині. – Кіровоград, 1993. 36 с.

20.Мапасай В.М. Підходи щодо оцінки якості насіння кормових культур / Насінництво кормових культур в сучасних умовах господарювання. К.: Нора – прінт. 1999. С.74 – 75.

21. Якубовський С.В., Чупринський М.М., Ровна Г.Ф. Ефективність технологій вирощування кукурудзи і кормових буряків / інтенсифікація виробництва кормів і кормового білка в Західному регіоні. Львів. 1993. С. 60 – 61.

22.Зубець М.В. Напрями економічного зростання агропромислового комплексу України. К: Аграрна наука. 1999. 54с.

23.Саблук П.Т., Масель – Веселяк В.Я., Дем'яненко М.Я. та ін. Стратегічні напрями розвитку агропромислового комплексу

України, К. 2002. 60 с.

24.Веселовський І.В., Гудзь В.П., Каніберда В.М. та ін. Основи агрономії. К.: Урожай. 1981. 171 с.

25.Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. К.: Урожай, 1996. 384 с.

26. Примак І.Д. Інтенсифікація кормо виробництва. К.: Урожай.1992.280 с.

27.Томашевський Д.П. Кукурудза. К.: Урожай. 1970. 452 с.

28.Кукурудза / Під ред. П.І.Сусідка, В.С.Цикова. К.: Урожай. 1988. 294 с.

29. Фільов Д.П., Прокапало І.С. Обробіток ґрунту та сівби кукурудзи. Дн – ск. 1971. 102 с.

30.Довідник агронома / За ред. Л.Л. Зінкевича. К.: Урожай. 1985. 672 с.

31. Жемела Г.П., Муратов А.Г. Агротехнічні основи підвищення якості зерна. К.: Урожай. 1989. 158 с.

32. Григор'єва О.М. Урожайність різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння / Вісник Степу. К– д, 2002. С.53 – 55.

33.Поединок В.Ю., Ям Н.Н., Дави скиба В.І., Виробництво кукурудзи. К.: Урожай. 1988. 60с.

34.Довідник кукурудзозвода / Під ред. В.С. Цикова. К.: Урожай. 1986. 232 с.

35.Циков В.С. Кукуруза на полях Днепропетровщины. Дн – ск.: Промінь. 1986. 94 с.

36.Выращивание высоких урожаев кукурузы за прогрессивной технологией / Под ред. В.Х. Кивера. – К.: Урожай, 1987. 64 с.

37. Даниленко Й.А., Перевозі на О.О., Кацукова А.А. та ін. Хімічний склад: Поживність кормів. К.: Урожай. 1983. 191 с.

38. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа. 1994. 336 с.

ДОДАТКИ