МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії

Допущено до захисту
«____» _____ 2024 р.
Зав. кафедри,
кандидат с.-г.н., доцент
_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

«РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД НОРМИ ВИСІВУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ»

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-з-а
спеціальності 201 Агрономія
ЛОПАТИНСЬКА Марія Олександрівна

Керівник: РОГАЛЬСЬКИЙ Сергій
к.с.-г.н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП……..…… ……4

РОЗДІЛ 1. ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ, ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ (огляд літератури) …… 7

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і морфологічна характеристика та біологічні особливості кукурудзи…… ……..……16

2.2 Особливості гібридів кукурудзи..……..…….…….21

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту……..……..…..…….. 23

3.2. Погодні умови……...……..…….24

3.3. Схема досліду…….……..……..…..28

3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді…….…..……..29

3.5. Програма і методика проведення досліджень……....…. 29

РОЗДІЛ 4. ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ І ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН (результати досліджень)

4.1. Тривалість періоду вегетації ……..31

4.2. Біометричні показники……...……..…… 34

4.3. Динаміка зміни листкової поверхні…….. 38

4.4. Вологість зерна перед збиранням……...43

4.5. Індивідуальна продуктивність……..… ……..……..45

4.6. Формування елементів структури урожаю зерна……..…48

4.7.Урожайність зерна гібридів кукурудзи…….…….49

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ……..… 54

РОЗДІЛ 6. МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ТА ЗАХОДИ ПО ЇХ ЗНИЖЕННЮ……..…..……58
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ……...…….. 62
ВИСНОВКИ …… …….…..…….65
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ…….66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....67
ДОДАТКИ…….. 77

ВСТУП

Різні гібриди і сорти кукурудзи, навіть в межах однієї групи стиглості істотно відрізняються за темпами росту і розвитку залежно від агроекологіч-них умов та певних взаємовідносин з навколишнім середовищем, про що свідчать дані А.К. Пономаренка [1], А.Ф. Мандратенка [2], В.С. Цикова [3]. Станом на 1 січня 2023 р. в Державний Реєстр сортів рослин України включено майже 300 сортів і гібридів кукурудзи, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, стійкістю до загущення, хвороб, посухи.

Так для лісостепової зони України науковими установами та передовою практикою установлені такі співвідношення гібридів різних груп стиглості у структурі посівів: ранньостиглих – 35 %, середньоранніх – 55 % та середньостиглих – 10 % [3]. Враховуючи сучасний розвиток селекції та насінництва кукурудзи, істотне розширення амплітуди температурних коливань за роками, особливо убік її підвищення, назване співвідношення в кожному випадку повинно мати свою динаміку.

Важливим аспектом використання у виробництві гібридів кукурудзи різних груп стиглості є встановлення оптимальних параметрів, властивих тільки конкретним біологічним типам. Дослідженнями університету Північної Кароліни (США) при вивченні впливу властивостей грунту і агротехніки на розвиток кукурудзи встановлено, що одним із визначальних факторів продуктивності кукурудзи є густота стояння рослин [4].

За узагальненими даними В.С. Цикова, Л.А. Матюхи, правильний вибір густоти дозволяє збільшити урожайність зерна кукурудзи на 20-30 % [3].

Змінюючи густоту стеблостою кукурудзи, ми змінюємо умови росту, розвитку рослин і тим самим регулюємо їх продуктивність. Максимальний рівень урожайності кукурудзи забезпечується завдяки високій індивідуальній продуктивності кожної рослини і оптимальній густоті їх стояння на одиниці площі, встановленої для певних грунтово-кліматичних умов.

Слід враховувати, що гібриди різної скоростиглості неоднаково реагують на зміну густоти стояння рослин в умовах нестійкого, а в окремі роки і недостатнього зволоження [5]. Тому врожайні можливості гібридів різних груп стиглості можна правильно встановити тільки при диференційованій густоті рослин для кожного гібрида відповідно до агроекологічних умов вирощування.

Актуальність теми. Характерною особливістю сучасного інноваційного виробництва зерна кукурудзи є впровадження нових високопродуктивних гібридів різних груп стиглості, які відзначаються господарськими ознаками та властивостями, а також агротехнічними прийомами, спрямованими на реалізацію їх генетичного потенціалу в певних грунтово-кліматичних умовах. В зв'язку з цим проведення експериментальних досліджень з розробки прийомів сортової агротехніки, що обумовлюється густотою стояння рослин є необхідною складовою реалізації потенційних можливостей сучасних генотипів даної культури і представляє практичний інтерес і актуальну проблему як для науки, так і виробництва.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи –встановити оптимальні структури агроценозів нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості при різних густотах стояння рослин, за яких досягається максимальна реалізація генетичного потенціалу їх продуктивності, вищі показники економічної ефективності.

Для реалізації даної мети передбачалось вирішення таких завдань:

– дослідити закономірності росту та розвитку рослин і формування продуктивності гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин;

– визначити індивідуальну продуктивність рослин кукурудзи залежно від факторів, що вивчалися;

– провести економічну оцінку ефективності виробництва зерна кукурудзи залежно від густоти стояння гібридів та строків сівби.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах південної частини Правобережного Лісостепу України встановлені оптимальні густои стеблостою рослин гібридів кукурудзи Явір 180 СВ, Кадр 267 МВ і Дніпровський 337 МВ. Теоретично обґрунтована і експериментально

доведена можливість стабільного підвищення продуктивності посівів кукурудзи на зерно в конкретних умовах. Виявлена реакція досліджуваних гібридів на зміну густоти рослин, а також погодних умов відносно ознак, які характеризують ріст і розвиток цієї культури.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі результатів проведених досліджень та розрахунків економічної ефективності розроблено рекомендації виробництву щодо удосконалення технології вирощування гібриду кукурудзи шляхом зміни строків сівби на більш ранні.

Особистий внесок – полягає у проведенні польових та лабораторних досліджень, аналізі і узагальненні одержаної інформації, опрацюванні наукової літератури, статистичному аналізі експериментальних даних, розрахунках економічної ефективності.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні результати та положення магістерської роботи було оприлюднено в УДАУ на науково-практичних конференціях в 2023-2024 роках, засіданнях гуртка кафедри рослинництва УДАУ.

РОЗДІЛ 1
ГУСТОТА СТОЯННЯ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ, ЯК ФАКТОР ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Необхідність встановлення певної густоти посіву польових культур виникла давно. Залежно від суспільно-економічної формації дане питання вирішувалось у відповідності з тодішнім рівнем землеробства. Тільки з часу виникнення основ сучасної науки і техніки густоту стояння рослин різних культур почали встановлювати експериментально.

Як свідчать досліди И.И. Скубицького [6], кількість рослин на одиниці площі є одним з ефективних сильнодіючих факторів використання вологи, світла, інтенсивності асиміляційного процесу, формування врожаю. По-різному проявляється взаємозв'язок продуктивності і густоти стояння рослин залежно від грунтово-кліматичних умов, морфо-біологічних особливостей гібридів та агротехніки [7].

Питання густоти стояння рослин почали вивчати ще в кінці XIX століття

На Харківській дослідній станції в 1912-1916 р. Були отримані досить близькі врожаї зерна ранньостиглого сорту Чінквінтіно при густоті 70 тис./га – 28,5 ц/га і більш пізньостиглого сорту Мінесота 13 при 35 тис./га – 30,6 ц/га [8]. На основі досліджень даного періоду можна зробити висновок, що площа живлення однієї рослини повинна бути більшою для пізньостиглих і меншою для ранньостиглих сортів і гібридів кукурудзи.

Одержання стабільних і високих врожаїв зерна кукурудзи у виробництві стримується недостатньою адаптацією гібридів до специфіки погодних та виробничих умов, недотриманням гібридного складу та технології їх вирощування. Впровадження у виробництво нових гібридів і прийомів їх вирощування, встановлення для них оптимальної густоти стеблостою сприятиме підвищенню та стабілізації врожаїв зерна кукурудзи, зміцненню зернофуражного та продовольчого балансу України. В останні роки встановлення диференційованої гус-

тоти стосовно нових гібридів в певних грунтово-кліматичних умовах є досить актуальною проблемою, яка постає у виробництві.

Діапазон оптимальної густоти залежно від біотипів і зони вирощування коливається в межах від 25 до 70 тис./га [9]. Ще у 1894 р. О.О Горбатовский відмічав, що для кожної агрокліматичної зони повинна бути своя оптимальна густота. Як писав В.С. Циков., що чим більша сума опадів в певних грунтово-кліматичних умовах, тим густота стояння рослин повинна бути більшою [10]. Він рекомендував для посушливих районів кукурудзосіяння (середня кількість опадів 300-400 мм) густоту стояння рослин 20-25 тис./га, для зони нестійкого зволоження (400-550 мм) – 35-40 тис./га і достатнього (550-700 мм) – 40-60 тис./га. Насамперед, площа живлення рослин кукурудзи істотно залежить від запасів ґрунтової вологи і рівня забезпеченості нею рослин [11]. Оптимальна густота рослин буде змінюватися від величини продуктивної вологи на час сівби, з врахуванням вегетаційного періоду гібридів, що вирощуються. О.П. Якунін, [12] на основі своїх досліджень рекомендує для господарств південних районів Україні при запасах продуктивної вологи в шарі 0-100 см більше 150 мм, густота повинна бути до збирання 30-35 тис./га, при запасах більше 110 мм – 25-30 тис./га, і при запасах менше 100 мм – 20 тис./га.

Відомо, що різні за скоростиглістю гібриди – це різні біотипи кукурудзи. За узагальненими даними В.С. Цикова, оптимальна густота стояння рослин для ранньостиглих гібридів становить у зоні Степу 55-60 тис./га, середньоранніх – 40-45 тис./га, середньостиглих – 35-40 тис./га, середньопізніх – 30-35 тис./га; у зоні Лісостепу, відповідно по групах стиглості – 60-65, 55-60, 45-50, 30-35 тис./га; у зоні Полісся ранньостигла група – 70-80 тис./га [10].

В.І. Романов вважає найбільш доцільною густотою для Лісостепу 40-50 тис./га [13].

За даними С.П.Танчик [14], оптимальна густота рослин не є постійною кожен рік, а змінюється під впливом погодних умов. Так одержували вищі врожаї на більш зріджених посівах в посушливі роки в порівнянні з вологими. Про

доцільність збільшувати густоту посіву у вологі роки свідчать дані Е.А. Філіпнова [15].

Густоту стояння рослин кукурудзи слід диференціювати не тільки залежно від зональних умов, а й з врахуванням морфо-біологічних особливостей гібридів. При цьому чим більше відмінностей в строках достигання гібридів, тим більше вони відрізняються за морфо-біологічними особливостями.

На основі узагальнених даних Ю.І. Ткаліча та В.О. Азуркіна приходимо до висновку, що гібридам кукурудзи різної скоростиглості і продуктивності не підходить однакова агротехніка. Їм характерні певні відмінності у взаємовідносинах з навколишнім середовищем, неоднакова реакція на зміну цих умов. Гібриди істотно відрізняються по темпах росту і розвитку, по висоті рослин, довжині і інтенсивності фотосинтетичної діяльності. Ранньостиглі сорти в одних і тих умовах потрібно вирощувати при більшій густоті, ніж середньостиглі, а останні – при більшій, ніж пізньостиглі [16,17].

В трирічних дослідах, проведених в штаті Вірджинія (США), скоростиглі гібриди дали максимальний урожай при густоті стояння 57 тис./га, середньостиглі – при 43,5 тис./га і пізньостиглі – при 34 тис./га [18].

В.С. Циков, В.І. Золотов при вивченні в умовах Одеської області густоти стояння рослин від 20 до 70 тис./га ранньостиглого гібриду Одеський 27 МВ, середньостиглого Одеський 50 МВ і ВИР 42 та пізньостиглого Одеський 10 прийшли до висновку, що густота стояння рослин повинна бути, як правило, на 20-25 % менша для середньостиглих від ранньостиглих, а для пізньостиглих на 35-40 % [19].

За даними Всесоюзного селекційно-генетичного інституту, наведеними В.С. Циковим, середньоранній гібрид Піонер 3978 М при густоті стояння рослин 45 тис./га забезпечив максимально високу урожайність – 50 ц/га. Така ж урожайність отримана і при посіві середньостиглого гібрида Одеський 92 МВ та середньопізнього Краснодарський 303 ТВ з густотою рослин відповідно – 35 і 30 тис./га [19].

Згідно з даними Л.С. Єремко [20], одержаними на Геніческій дослідній станції в умовах зрошення, оптимальна густота рослин, при якій урожайність посіву була максимальною, становила для ранньостиглих 80-90 тис./га, середньоранніх – 70 тис./га і середньостиглих – 60 тис./га. Серед середньоранніх і середньостиглих виділились Борисфен 275 АМВ і Дніпровський 337 МВ, урожайність яких при раціональній густоті була нижчою за середньопізній Дніпровський 450 МВ лише на 2,7 і 1,7 ц/га. Вологість зерна при цьому зменшувалась до 21,5 і 24,5 % а зерні Дніпровського 450 МВ містилось 29,1 % вологи. Тому, підбір оптимальної густоти стояння рослин дозволяє отримувати високі урожаї менш вологого зерна, що значно знижує витрати на післязбиральне його досушування.

В умовах північної частини Степу України оптимальна передзбиральна густота стояння, за даними Ю.І. Ткаліча, становить для ранньостиглого гібрида Дніпровський 187 МВ – 55, середньораннього Славутич 214 СВ – 50, середньостиглого Дніпровський 358 МВ – 35, середньопізнього Дніпровський 476 МВ – 30 тис. рослин на 1 га [21].

В дослідах Г.П. Жемели і В.В. Шевельова в зоні центрального Лісостепу максимальна урожайність зерна ранньостиглого гібрида кукурудзи Дніпровський 203 МВ була при густоті 70 тис./га і середньораннього Дніпровський 273 МВ при 60-70 тис./га [22].

Дослідженнями В.С. Жунька [23] на Ерастівській дослідній станції, а встановлено, що у ранньостиглих гібридів із збільшенням густоти індивідуальна продуктивність зменшується в значно меншій мірі, на відміну від середньоранніх, середньостиглих та пізньостиглих.

За даними В.С.Снігового [24] у зоні південного Лісостепу при збільшенні густоти середньораннього гібриду Дніпровський 247 МВ з 40 тис./га до 60 тис/га кількість качанів на 100 рослин зменшилась з 88 шт. до 75 шт., довжина – з 19,7 до 18,5 см, маса 1000 зерен – з 321 до 306 г, а по гібриду Одеський 50 М при зміні густоти з 35 тис./га до 55 тис./га кі-

лькість качанів зменшилась відповідно з 83 до 71 шт., довжина – з 19,0 до 17,8 см, маса 1000 зерен – з 308 до 295 г.

При вивченні густоти стояння рослин слід враховувати характер поширення кореневої системи по радіусу в ґрунтових шарах в поєднанні з максимальним проникненням в глибину є досить важливим фактором, який забезпечує продуктивність рослин.

Дослідження Ю.І. Ткаліча [17] в умовах північного Степу при вивченні густоти гібридів Дніпровський 358 МВ, Дніпровський 476 МВ, Дніпровський 187 МВ доводять, що при збільшенні густоти зменшувалась і повільніше розвивалась коренева система.

Досліди О.М. Арзтпенка [25], проведені на Жеребківській дослідній станції, показали, що при загущенні рослин гібрида Краснодарський 303 ТВ до 40 тис./га радіус поширення коренів по горизонталі при одночасному збільшенню проникнення їх в глибину зменшувався. В умовах східного Степу при загущенні посівів ранньостиглого гібрида Славутич 162 СВ товщина стебла зменшилась а 0,63 см, середньораннього Луганський 222 МВ – на 0,74 см, а середньостиглого Дніпровський 345 МВ – 0,80 см.

За даними американських дослідників К. Генгер, Р. Рост і Г. Дункан, наведеними Я. Грушкою [26], на родючому грунті можна, як мінімум, висівати 50 тис. рослин на 1 га: при такій густоті можна отримати максимальний урожай зерна.

В умовах північного Степу ранньостиглий гібрид Дніпровський 172 МВ і середньоранній Дніпровський 228 МВ формували найвищу урожайність зерна при густоті стояння рослин 50 тис./га, для середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ оптимальною була густота стеблостою 40 тис./га та середньопізнього Дніпровський 473 СВ – 30-40 тис./га на не удобреному фоні (55,6-56,3 ц/га) і 40 тис./га – на фонах з внесенням добрив (59,9-64,4 ц/га). При оптимальних для кожного гібрида густотах під впливом мінеральних добрив у дозах $N_{30}P_{30}K_{30}$ і $N_{60}P_{60}K_{30}$ урожайність зерна ранньостиглого

гібрида підвищувалась відповідно на 2,0 і 4,8 ц/га, середньораннього – 2,6 і 6,0, середньостиглого – 6,3 і 10,4, середньопізнього – на 2,7 і 8,1 ц/га [27].

Урожай сухої речовини кукурудзи на 90-95 % складається з органічних речовин, яку створюють рослини в процесі фотосинтезу. Джерелом енергії для цього процесу, як відомо, є сонячне проміння. І чим повніше використовують рослини енергію сонця, тим більше органічної речовини вона утворює, тим більша і урожайність. В рослині органом, що використовує сонячну енергію є зелений листок. Отже, величина урожаю залежить від роботи листя і, перш за все, від площі всієї листкової поверхні на гектарі посіву [28].

За даними В.Ф. Заверталюка [29], при вивченні густоти стояння рослин гібридів Буковинський 3 ТВ, Одеський 50 М і Дніпровський 247 МВ до часу цвітіння волотей асимілююча поверхня набула максимального значення. При зміні густоти стояння рослин з 40 до 60 тис./га площа листкової поверхні гібрида Буковинський 3 ТВ зменшувалась на 1,68 дм^2, а гібрида Дніпровський 247 МВ – на 0,99 дм^2, стосовно Одеського 50 МВ, як більш пізньостиглого, площа листової поверхні зменшувалась з 5,74 до 5,57 дм^2.

В несприятливих погодних умовах (ґрунтова і повітряна посуха), при наявності бур'янів спостерігається тривала депресія листкового апарату, що негативно відмічається на врожаї зерна. Продуктивність листя значно змінюється, як протягом вегетаційного періоду, так і залежно від прийомів агротехніки (густоти стояння рослин). При сприятливих умовах інтенсивність росту листя збільшується. Відмічено два максимуми продуктивності роботи листя: в період викидання волотей – цвітіння і в фазу наливу зерна. Перший максимум пов'язаний з різким посиленням ростових процесів, а відповідно, підвищеним споживанням асимілянтів, що сприяють підвищеній продуктивності роботи листя. Другий максимум визначається підвищеним споживанням асимілянтів в процесі наливу зерна. Густота рослин істотно впливає і на ростові процеси. В загущених посівах зменшується загальна площа листкової поверхні, зменшується продуктивність фотосинтезу. Чиста продуктивність ранньостиглого гібриду Дніпровський 187 МВ при густоті 30 тис./га становила 14,2 г/мІ за добу, а при

65 тис./га лише 10,7, у середньораннього Славутич 214 СВ відповідно 15,8 і 10,2 г/мІ за добу [30].

У дослідах В.І. Золотова, А.К. Пономаренко [31] в умовах південного Степу максимальну площу листкової поверхні мали рослини середньораннього гібрида Дніпровський 247 МВ при густоті рослин 40 тис./га, а гібрида Одеський 50 М – 35 тис./га у фазі викидання волотей. На загущених посівах площа листків однієї рослини зменшувалась, але на одиницю площі посіву листкова поверхня збільшувалась а із збільшенням густоти посіву від 40 тис./га до 80 тис./га площа листкової поверхні на одну рослину зменшувалась з 0,35 м^2 до 0,28 м^2 у середньораннього гібрида Буковинський 2 та від 0,54 м^2 до 0,33 м^2 у ВИР 42.

Слід враховувати, що гібриди різної скоростиглості неоднаково реагують на зміну густоти рослин в умовах нестійкого зволоження [32]. Тому врожайні можливості гібридів різних груп стиглості можна правильно встановити тільки при диференційованій, відповідно до гібрида, густоті стояння рослин стосовно агроекологічних умов.

За останні роки в наукових установах накопичений великий експериментальний матеріал, який дозволяє установити і рекомендувати виробництву оптимальну густоту рослин залежності від морфо-біологічних особливостей гібридів і грунтово-кліматичних умов. Ці питання не втратили актуальності і в теперішній час, про це свідчить багато даних як вітчизняних, так і закордонних дослідників [32=38], що вимагає необхідність перегляду і удосконалення комплексу агротехнічних прийомів і, перш за все, густоти стояння рослин нових високопродуктивних гібридів, які забезпечують найбільш повне використання генетичного потенціалу для певних грунтово-кліматичних умов.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і морфологічна характеристика та біологічні особливості кукурудзи

Кукурудза належить до ботанічної родини злакових (Graminea), або тонконогових (Poaceae). Рід кукурудзи *(Zea L.)* представлений одним видом – кукурудзою (маїс) культурною *(Zea mays L.).*

Тривалий час вважали родоначальником кукурудзи однорічну багатостеблу рослину тео-синте, доки не було встановлено, що сама тео-синте походить від кукурудзи. Кукурудза культурна (2n-42) – однорічна трав'яниста рослина, яка зовнішнім виглядом значно відрізняється від інших злакових рослин

Коренева система мичкувата, добре розвинена, окремі корені проникають у ґрунт на глибину 2–3 м.

У кукурудзи розрізняють кілька ярусів коренів: зародкові, гіпокотильні, епікотильні, підземні вузлові та надземні стеблові (повітряні, або опірні).

Основну масу кореневої системи становлять підземні вузлові корені, які заглиблюються у ґрунт до 2,5 м і більше та розходяться в боки у радіусі понад 1 м.

Ярусне розміщення коренів у ґрунті з перевагою основної частини їх у гумусовому шарі більш повно забезпечує рослину елементами живлення і вологою за рахунок літніх опадів.

Стебло у кукурудзи – міцна, груба, округла соломина, заповнена нещільною паренхімою. Висота його залежно від біологічних особливостей сорту чи гібрида та факторів урожайності коливається від 60–100 у ранньостиглих форм і до 5–6 м у пізньостиглих. Товщина – 2–7 см. Кількість міжвузлів на стеблі у ранньостиглої кукурудзи досягає 8–12, у дуже пізньостиглої – до 30–40 і більше.

Листки лінійно-ланцетні, великі, довжина листкової пластинки 70–110 см, ширина 6–12 см і більше. Листок зверху опушений, має невеликий язичок і не

має вушок. Розміщуються листки на стеблі почергово, не затінюючи один одного. Краї їхні ростуть швидше, ніж середина, а тому є хвилястими, що збільшує загальну листкову поверхню рослини.

Кількість листків на стеблі адекватна кількості стеблових вузлів.

У кукурудзи на одній рослині формується чоловіче суцвіття – волоть і жіноче – початок, тобто вона є однодомною роздільностатевою рослиною.

Волоть у кукурудзи верхівкова, розміщується на кінці центрального стебла або на верхівках бічних пагонів – пасинках. На осі волоті переважна кількість бічних гілок першого порядку, рідко на двох-трьох нижніх утворюються гілки другого порядку. Колоски з чоловічими квітками розміщені вздовж кожної гілки двома або чотирма рядами, попарно, з яких один сидячий, другий на короткій ніжці. Колоски двоквіткові; квітки тичинкові, з широкими опушеними перетинчастими колосковими лусками та тонкими м'якими – квітковими, між якими знаходиться три тичинки з двогніздими пиляками. У кожній добре розвиненій волоті утворюється до 1-1,5 тис. квіток, які за сприятливих умов зацвітають разом з жіночими квітками або на 2-4 дні раніше. Пилок переноситься вітром до 300–1000 м, що враховують при просторовій ізоляції насінних посівів кукурудзи.

Суцвіття з жіночими квітками – початки – розвиваються з частини найактивніших пазушних бруньок стеблових листків. На стеблі утворюються здебільшого 2-3 початки, решта бруньок не розвиваються.

Початок розмішується на короткій ніжці (стебельці), покритій зовні обгортковими листками, які відрізняються від звичайних стеблових добре розвиненими піхвами і редукованими пластинками. Внутрішні листки обгортки тонкі, майже плівчасті, світлі, зовнішні – товщі й зелені.

Основою початка є добре розвинений стрижень циліндричної або слабоконусоподібної форми, завдовжки 15-35 см.

Маса його становить 15-25% загальної маси початка. У комірках стрижня, які розміщуються поздовжніми рядами, розміщуються попарно колоски *з* жіночими квітками.

Колоски початка мають м'ясисті (при висиханні – шкірясті) колоскові луски та ніжні тонкі – квіткові. У кожному колоску знаходиться дві квітки, але утворює зернівку лише одна – верхня, друга, нижня – безплідна. Розміщені попарно колоски формують дві зернівки, тому початки мають парну кількість рядів зерен – від 8 до 24 і більше.

Нормально розвинені жіночі квітки мають сформовані маточки, які складаються із зав'язі, довгого (до 40–50 см) ниткоподібного стовпчика і приймочки.

Плід у кукурудзи – гола зернівка різних розмірів і форми, консистенції та забарвлення.

За розмірами зернівки поділяються на крупні й дуже крупні – з масою 1000 зерен 300-400 г, середні – 200-300 і дрібні – 100-200 г; за формою – на округлі, видовжено-призматичні із западиною на верхівці, видовжені із загостреною верхівкою, кутасті або сплюснуті, з гладенькою чи зморшкуватою поверхнею.

Розрізняють дев'ять підвидів кукурудзи: зубовидна, кремениста, кременисто-зубовидна або напівзубовидна, розлусна, цукрова, крохмалиста, крохмалисто-цукрова, восковидна, плівчаста.

Кукурудза, як і всі хліба другої групи, є теплолюбною рослиною. Насіння проростає при температурі 8-10°С, а сходи з'являються при температурі 10-12°С. Кукурудза, висіяна в холодний і перезволожений ґрунт, проростає повільно, сходи бувають зрідженими внаслідок ураження набубнявілого насіння хворобами і втратою схожості. Заморозки до мінус 2-3°С сходи кукурудзи витримують задовільно. Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж осінні (мінус 2-3°С). Оптимальна середньодобова температура для росту і розвитку рослин у другу половину вегетації - 23-25°С. При температурі нижче 15°С ріст рослин затримується, а при зниженні її до біологічного мінімуму (10°С) припиняється. Максимальна температура, при якій припиняється ріст 45-47°С. При температурі вище 30-35°С у період викидання волотей, порушується нормальний процес цвітіння і запліднення рослин, внаслідок чого спостерігається значна череззерниця в качанах. Сума біологічно активних температур, необхідна для

дозрівання скоростиглих гібридів і сортів становить 1800-2000°С, середньостиглих - 2300-2600°С, пізньостиглих -3000-3200°С.

Кукурудза економніше, ніж хліба першої групи використовує вологу, вона достатньо посухостійка і поступається в цьому відношенні тільки сорго і просу. Транспіраційний коефіцієнт її в середньому 246 (174-406). На початку вегетації кукурудза витрачає в середньому за добу 30-40 $м^3$/га води. З появою волоті і до початку молочної стиглості потреби у воді різко зростають. Середньодобова витрата води в цей період досягає до 80-100 м /га, тобто використовується близько 70% вологи від загальної потреби за вегетацію. Повітряна і ґрунтова посуха в цей період на протязі 2-3 днів знижує врожайність на 20%, а на протязі 6-7 днів - до 50%. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75-80% НВ. Разом з тим кукурудза не переносить перезволоження і на ґрунтах з близьким заляганням ґрунтових вод погано росте і розвивається.

Кукурудза - світлолюбна рослина короткого дня. Вона швидше зацвітає і закінчує вегетацію при тривалості світлового дня 8-10 год. Вегетація подовжується при тривалості дня 12-14 год. Кукурудза вимагає інтенсивного освітлення у всі фази росту і особливо в першій половині вегетації. При інтенсивному освітленні утворюється оптимальна листкова поверхня та нагромаджується достатня кількість органічних речовин. Затінення посівів, яке виникає внаслідок їх загущення і забур'янення, зменшує поглинання рослинами азоту, фосфору і калію і особливо магнію, в результаті чого уповільнюється формування органів плодоношення.

На відміну від багатьох культур кукурудза не дуже вимоглива до родючості ґрунту. Високі врожаї зерна і зеленої маси вона здатна давати на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Проте найкраще кукурудза росте і розвивається на аерованих ґрунтах з глибоким гумусовим шаром, які добре утримують вологу, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або слабокислу реакцію ґрунтового розчину (pH 5,5-7). Кращими ґрунтами для неї є чорноземи, каштанові, темно- сірі,

а також ґрунти річкових заплав. При достатньому удобренні і вапнуванні кукурудза добре росте на дерново-підзолистих легких супіщаних ґрунтах і осушених торфовищах, якщо ґрунтові води знаходяться не дуже близько від поверхні. Кислі, важкі запливаючі і засолені ґрунти для кукурудзи малопридатні без попередньої меліорації.

На формування 10 ц зерна і відповідну кількість листостеблової маси виноситься з грунту 24-30 кг азоту, 10-12 кг фосфору та 25-30 кг калію. Найвищу чутливість до азоту кукурудза проявляє в період цвітіння-утворення зерна. При недостатній кількості азоту в цей період послаблюється ріст рослин і листкової поверхні, порушуються процеси формування генеративних органів. До фосфору кукурудза особливо вибаглива на початку вегетації. При його нестачі затримується ріст рослин, листя набувають фіолетового відтінку, качани деформуються. Дефіцит калію негативно позначається на пересуванні вуглеводів, синтетичній діяльності листя, формуванні кореневої системи [39, 40].

2.2. Особливості гібридів кукурудзи

Явір 180 СВ. Заявник - Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Черкаський інституту агропромислового виробництва УААН.

Трилінійний модифікований, ранньостиглий гібрид /ФАО 180/.

Форма верхівки першого листка округла, антоціанове забарвлення піхви сильне, кут між листковою пластинкою і стеблом середній (31-55). Антоціанове забарвлення повітряних коренів стебла помірне.

Рослина за довжиною (враховуючи волоть, см) довга (151–200). Пластинка листка за шириною (аналізуючи листок верхнього качана, см) – середня (8,1–10,0). Ніжка качана за довжиною середня (10,1–20). Качан за формою – конусно-циліндричний, за довжиною – короткий (15-18), тип зернини – кременистоподібний, кількість зернових рядів середня (16–18), колір верхівки зернини жовто-оранжевий, колір низу зернини оранжевий, антоціанове забарвлення лусок стрижня помірне. Урожайність в ц/га по зоні Степу становить 75,7, Лісостепу –

91,2, Полісся – 86,8. Гарантована прибавка відповідно, ц/га: 11,7, 14,0 10,9, що становить по Степу – 18,5%; Лісостепу –18,3%, Полісся–14,4%. Вихід зерна при обмолоті, відповідно – 79% – 80%, Стійкість до вилягання 8,8–9,0 бала, до посухи 8,5–8,8 бала. Стійкий до враження пухирчастою сажкою – 9 балів. Вміст білку 8,3–8,6%, крохмалю 73,8–75,0%.

Кадр 267МВ

Посухостійкість добра. Стійкий до вилягання. Ремонтантний. Холодостійкість добра. Характеризується енергійним стартовим ростом молодих рослин. Стійкий до фузаріозу стебла, пухирчастої та летючої сажок. Кукурудзяним метеликом пошкоджується нижче середнього рівня стандартів.

Трилінійний гібрид, створений селекціонерами ЗАТ АТ Каргілл Дніпро. Висота рослин - 210-230 см, надземних вузлів на головному стеблі 10-11, листків-14-15. Початок циліндричний, формується на висоті 75-80 см. Довжина 18 см, маса 157 г, рядів зерен 14-16. Верхівка початка озернена добре. Початок повністю покритий обгорткою. Стрижень початка червоний. Зерно зубоподібне, жовтого кольору. Вихід зерна 78,8 %. Маса 1000 зерен 236 г. Білка в зерні міститься 8,0 %. Середньоранній (ФАО 260). Вегетаційний період від сходів до повної стиглості в зоні Степу - 109 днів, Лісостепу - 127 та Полісся - 130. Вологість зерна при достиганні змінюється від 24,9 до 32,2 % в залежності від зони вирощування. Високоврожайний. У середньому за роки конкурсного випробування в зоні Лісостепу урожайність зерна становила 81,2 ц/га, що перевищує національні стандарти на 2,4 ц/га. Максимальний врожай одержано в Лісостепу у 1999 році на Золотоніській сортодільниці (116,6 ц/га) Черкаської області. Насінництво ведеться на стерильній основі за схемою повного відновлення фертильності.

Дніпровський 337 МВ

Трилінійний гібрид, створений селекціонерами Інституту зернового господарства УААН. Висота рослин - 210-260 см, наземних вузлів на головному стеблі — 12-13, листків- 18-19. Початок циліндричний, формується на висоті

80-90 см. Довжина 22-24 см, маса 230-270 г, рядів зерен 16, зернівок у ряду - 45. Верхівка початка озернена добре. Початок повністю покритий обгорткою. Стрижень початка червоний. Зерно зубоподібне, жовтого кольору. Вихід зерна 78 %. Маса 1000 зерен 270-330 г. Білка в зерні міститься 9,0 %. Середньостиглий (ФАО 370). Вегетаційний період від сходів до повної стиглості в зоні степу - 129 днів. Вологість зерна при достиганні 28,8 %. Високоврожайний. Насінництво ведеться на стерильній основі за схемою повного відновлення фертильності. Рекомендований до вирощування у лісостеповій грунтово-кліматичній зоні України. Посухостійкість добра. Холодостійкість добра (4,3 бала). Стійкий до вилягання. Ураження хворобами та шкідниками на рівні стандартів

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Характеристика ґрунту

Дослідження проводились протягом 2023-2024 рр. на дослідному полі кафедри рослинництва Уманського державного аграрного університету, що розташоване в Маньківському природно-сільськогосподарському районі Середньо – Дніпровсько - Бугського округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами по Гринвічу 48 46 північної широти та 30 14 східної довготи. Висота над рівнем моря -245 м.

Територія дослідного поля являє собою вирівняне, підвищене плато водорозділу рік Уманки та Кам'янки , які впадають в річку Синюху - притоку Південного Бугу . пологими схилами південно-східної та північно – західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 16-24 м. Глибина залягання підгрунтових вод 12-14м, тому польові культури , в основному, використовують вологу накопичену в ґрунті з атмосферних опадів. Тому, вона є основним фактором продуктивності культур. Ґрунтовий покрив однорідний і представлений чорноземами опідзоленими, слабо реградованими , важко суглинистого механічного складу на важко суглинистому карбонатному лесі. Такі ґрунти типові для Лісостепу України .

Агрегатний склад даного ґрунту досить хороший. Переважають фракції більше 0,0і мм, які складають 74-84 % .Кількість агрономічно цінних агрегатів досягає 65%.Питома вага твердої фази вище вказаних чорноземів коливається в межах 2,57-2,72 , об'ємна -1,23-1,27 г/см.

Характеризується слабокислою реакцією грунтового розчину pH-6,4-6,7 з високим насиченням основами. Вміст гумусу в орному шарі складає 3,4-3,6%, забезпеченість рухомими формами поживних елементів (в мг/100г ґрунту) середня: легкогідролізованого азоту (за Тюріним) 9-11,4; фосфору 7-12; калію 8-11 (за Чиріковим). В цілому

ґрунтовий покрив за сукупністю агрохімічних та агрофізичних показників відповідає потребам кукурудзи.

3.2 Погодні умови

Високий і стабільний урожай культури кукурудзи на зерно можна отримати лише за умов врахування багатьох факторів, у тому числі і такого складного, як природні ресурси території. Щоб отримати високі врожаї сільськогосподарських культур, проводиться великий обсяг різноманітних заходів: створюються нові сорти, визначається місце культури в сівозміні, готується ґрунт до сівби насіння, покращуються прийоми догляду за посівами тощо. Але все це не приносить бажаного результату, коли погодні умови перестають відповідати біологічним особливостям культури.

Кукурудза має велику пластичність і завдяки цьому легко пристосовується до ґрунтово-кліматичних умов вирощування.

Температура повітря і ґрунту впливає на всі періоди росту і розвитку рослин. В залежності від того як складається тепловий режим у період після сходів, багато в чому залежать темпи росту та тривалість окремих фаз розвитку рослин, і відповідно тривалість всього вегетаційного періоду.

За даними Уманської метеостанції (таб. 1), а також за іншими багаторічними спостереженнями, кліматичні ресурси зони, в якій знаходиться господарство, досить достатні і забезпечують формування урожаю кукурудзи на зерно.

Клімат зони помірно-континентальний, теплий. Середньорічна температура повітря $+8{,}8^{\cdot 0}$ С, а сума опадів за рік 633 мм, за вегетацію 379 мм, ГТК літнього періоду – 1,3.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+5^0$С весною припадає на 28-29 березня, через $+10^0$С – 20–25 квітня. Восени – через $+10^0$С у другій декаді жовтня і через $+5^0$С на початку листопада.

Таблиця 1.

Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Роки	Місяці					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість опадів, мм						
2023	58,4	37,3	104,4	37,6	15,4	30,6
2024	31,8	114,4	73,7	15,8	27,9	6,7
середньо - багаторічна	48	55	87	87	59	43
Температура повітря, ^{0}C						
2023	9,0	15,9	19,8	22,3	21,9	18,4
2024	12,3	14,7	20,1	21,6	20,7	15,7
середньо - багаторічна	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6
Відносна вологість повітря, %						
2023	61	64	61	65	59	68
2024	64	72	73	67	68	65
середньо - багаторічна	68	64	66	67	68	73

Сума ефективних температур вище +10^{0}C і +5^{0}C в середньому складає 2276 і 3020 градусів. Тривалість безморозного періоду – 185–220 днів, з температурою вище +5^{0}C 200–216 днів. Середньодобова температура ґрунту під час посіву на глибині 10 см – 1-10 ^{0}C. Запаси продуктивної вологи в ґрунті весною перед посівом на початку вегетації в шарі 0–100 см складають 127–144 мм.

Весна 2023 року була тривалою та помірно теплою і з надлишковою проти середньобагаторічних значень кількістю опадів.

Середні температури повітря в березні на 3,7°C перевищували кліматичну норму. У квітні середня місячна температура склала 9°C, тому була в межах типових значень – 8,5°C.

В травні температура складала 15,9°С, тобто на 1,3°С вищою типових для зони значень, причому швидке наростання тепла почалося з першої її декади, у другій – на 0,2°С, було прохолодніше, а в третій – температура знаходилася на рівні 18,7°С, що на 3,2°С тепліше типових.

В квітні (58,4 мм) кількість атмосферних опадів була в сумі на 36,9 мм більшою кліматичної норми, а в травні їх відмічено на 17,7мм менше.

Переходи середньодобової температури повітря, в бік підвищення, відбулися: через 0°С – 20.02; через +5°С (початок вегетації озимих культур) – 25.03; через +10°С (початок вегетації теплолюбних культур) – 23.04; через +15°С (літній режим погоди) – 19.05.

Погодні умови травня – червня були цілком задовільними для появи сходів та листоутворення кукурудзи. Це забезпечувалось відсутністю як заморозків, так і тривалих періодів спеки та періодичними дощами, які були надзвичайно корисними для поповнення вологозапасів грунту. Особливо корисними дощі були в кінці травня та в середині червня, після періодів дуже теплої із суховіями погоди та відсутності опадів від 10 до 15 днів. Однак дощі були нерівномірними і внаслідок чого мали різну ефективність. Сильні та тривалі дощі у червні (за 3 доби 15-17.06 в Умані випало 101 мм), призвели до замулення посівів та ускладнювали агротехнічні заходи по догляду за рослинами.

Впродовж червня стан посівів переважав добрий. На кінець червня зволоження грунту відповідало достатнім показникам: в орному шарі грунту запаси продуктивної вологи становили 25-34 мм, в метровому - 139-148 мм.

У липні умови для вегетації погіршали. В порівнянні з червнем, на 2° підвищилась середня температура повітря та на 3,3° перевищила кліматичну норму, на більшості площ спостерігався значний дефіцит опадів (кількість опадів за місяць становила 30-70 % від норми). Як наслідок, швидко прогрілись та підсохли верхні шари грунту, погіршились вологозапаси і більш глибоких шарів грунту. Так, середня декадна температура грунту на глибині 10 см упродовж

місяця була високою, особливо в 3-й декаді і становила 25-27°, на середину липня запаси продуктивної вологи метрового шару ґрунту на окремих площах знизились до недостатніх значень і становили 86 мм, при середніх багаторічних для цього періоду значеннях 110-120 мм. В кінці місяця розпочалась ґрунтова засуха.

З утриманням спекотної та сухої погоди до кінця серпня, агрометеорологічні умови стали більш жорсткими. Зволоження метрового шару на кінець серпня було практично вичерпане - запаси продуктивної вологи становили 28-34 мм, що в 2-3 рази менше середніх багаторічних значень, у рослин відмічалась денна втрата тургору, передчасне пожовтіння нижнього листя.

У 2024 році за період вегетації культури випало 270,5 мм, що на 108,7 мм менше норми. У квітні випало 31,8 мм опадів, у травні – 114,4 мм, що на 59,4 мм більше норми. За червень випало на 13,3 мм менше, а липень був ще сухішим, за який випало 27,9 мм, проти 59 мм.

Характеризуючи температуру повітря за період вегетації слід відмітити, що квітень був теплішим за середньобагаторічний показник на 3,8^{0}С і становив 12,3^{0}С. В червні температура повітря становила 20,1^{0}С за норми 17,6^{0}С. Липень перевищував норму на 2,6^{0}С.

Отже, з вище приведеної характеристики погодних умов можна зробити висновок, що для росту, розвитку і формування високого рівня продуктивності рослин кукурудзи на зерно умови були сприятливими.

3.3 Методика проведення дослідів

У дослідженнях протягом 2023-2024 років вивчали вплив густоти стояння рослин на ріст та продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості на зерно. Дослід проводили за такою схемою:

Ділянки першого порядку – гібриди, другого – густоти стояння рослин (табл. 2).

Таблиця 2

Схема досліду

Групи скоростиглості та назва гібридів кукурудзи	Густота стояння рослин перед збиранням, тис./га				
Ранньостиглий (ФАО 190) Явір 180 СВ	50	55	60	65	70
Середньоранній (ФАО –260) Кадр 267 МВ	45	50	55	60	65
Середньостиглий (ФАО –340) Дніпровський 337 МВ	40	45	50	55	60

Площа посівної ділянки – 151,2 м^2 (36 м х 4,2 м), облікової – 100,8м.^{2} (36 м х 2,8 м). Повторність трикратна, розміщення послідовне. Поставлені завдання виконували експериментальним методом в польових дослідах.

Густота рослин перед збиранням для ранньостиглого гібриду Явір 180 СВ – 60 тис./га, середньораннього Кадр 267 МВ – 55 тис./га і середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 50 тис./га. При проведенні досліджень використовували загальноприйняту методику В.Л. Єщенка [41] і методичні рекомендації ВНДІ кукурудзи [42].

3.4 Агротехніка вирощування кукурудзи у досліді

При вирощуванні кукурудзи агротехнічні прийоми проводились у відповідності з попередником і були спрямовані на створення оптимальних умов для її росту і розвитку.

Досліди були закладені на високому фоні мінеральних добрив ($N_{90}P_{90}K_{90}$), нітроамофоску вносили врозкид під передпосівну культивацію. Попередником була озима пшениця, тому основний обробіток ґрунту включав лущення стерні дисковою бороною БДТ-7 на глибину 10-12 см та оранку плугом ПЛН-3-35 на глибину 25-27 см. Вирівнювання ґрунту навесні проводили важкими зубовими боронами. Передпосівну культивації проводили культиватором КПС-4 на глибину 7-10 см. Протягом вегетації проводили два міжрядних обробітки.

Під кукурудзу вносили ґрунтовий гербіцид Харнес дозою 2,5 л/га, страховий – Діален супер – 1,5 л/га. Облік та формування густоти стояння проводили у фазі 3-5 листків окремо по кожній ділянці. Перед збиранням врожаю підрахунок рослин на всіх ділянках повторювався. Збирання та облік урожаю проводили у фазу повної стиглості зерна вручну шляхом зважування качанів з усієї облікової площі ділянки.

3.5 Програма і методика проведення досліджень

Протягом 2023-2024 років проводили наступні дослідження та спостереження:

1. Фенологічні. Відмічали дати сівби, сходів, цвітіння волотей, молочну, воскову і повну стиглість зерна. Спостереження проводили на всіх варіантах досліду.

2. Біометричні спостереження: Висота рослин визначалася у двох несуміжних повтореннях по діагоналі на визначених рядках. Вимірювання проводили мірною рейкою від поверхні ґрунту до самого довгого (витягнутого угору) листка, а у фазі цвітіння волотей – від поверхні ґрунту до вершини волоті.

3. Визначення висоти прикріплення розвинутого качана проводили у фазі молочно–воскової стиглості зерна на варіантах, де велися біометричні спостереження.

4. Визначення динаміки приросту рослин у висоту виконували у фазі 7-8 листків, 11-12 листків, 13-14 листків, цвітіння волотей.

5. Визначення динаміки приросту листкової поверхні проводили у фазі 7-8 листків, 11-12 листків, цвітіння волотей, молочний стан зерна. Площу листкової поверхні визначали шляхом вимірювань (множили максимальну ширину листка на його довжину і на коефіцієнт 0,75).

6. Визначення втрати вологи зерном проводили з початку першої декади вересня через 5 днів.

7. Облік продуктивності кукурудзи. Індивідуальна продуктивність рослин визначалася у фазі повної стиглості по всіх варіантах досліду у двох несуміжних повтореннях шляхом підрахунку кількості качанів на 100 рослин, з визначенням відсотку рослин без качанів, з одним, двома розвиненими качанами.

8. Урожайність. З кожної ділянки польового досліду проводили облік урожайності зерна кукурудзи в перерахунку на вологість 14 %, а також її структуру: довжина качана; вихід зерна з качана, %; маса качана, г; маса зерна з качана.

Достовірність одержаних даних визначали методом дисперсійного аналізу на ПЕОМ.

10. Економічну ефективність виробництва кукурудзи в досліді визначали на всіх варіантах досліду [43],

РОЗДІЛ 4
ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ, РОЗВИТКУ І ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РОСЛИН ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ СТОЯННЯ РОСЛИН

4.1 Тривалість періоду вегетації

Тривалість періоду вегетації гібридів кукурудзи на території України коливається від 90 до 150 днів. В.С. Циков [10] наводить такі параметри тривалості вегетаційного періоду і кількості листків на головному стеблі кукурудзи: ранньостиглі – 90-100 днів, числом листків 14-15; середньоранні – 105-115 днів і 15-16 листків; середньостиглі – з вегетаційним періодом 115-120 днів і 17-18 листками; середньопізні – 120-130 днів і 18-19 листків; пізньостиглі – з вегетаційним періодом 135-140 днів і кількістю листків 19-20.

Залежно від агроекологічних умов та гібридів кукурудзи різних груп стиглості спостерігається неоднакова реакція щодо темпів росту і розвитку рослин під впливом густоти стояння. Дані [44] свідчать, що при збільшенні густоти стояння рослин період вегетації збільшується.

Згідно з дослідженнями В.Г. Здольника [45], при загущенні рослин гібрида ВИР 42 від 20 тис./га до 80 тис./га фенологічні фази розвитку наступали на 3-8 дні пізніше.

В результаті досліджень, проведених в різних грунтово-кліматичних умовах, відносно впливу густоти стояння рослин на строки настання окремих фаз росту і розвитку та тривалість періоду вегетації одержані різні дані.

В умовах північного Степу Луганської області [46], на підставі проведених дослідів та спостережень зробили висновок, що густота посіву кукурудзи не впливає на тривалість міжфазних періодів до утворення 8-го листка. У подальшому із збільшенням густоти стеблостою фази розвитку проходять швидше.

В дослідах Ю.І.Ткаліча [10] при вивченні середньораннього гібриду Дніпровський 247 МВ та середньостиглого Одеський 50 М в південній частині Лісостепу Черкаської області тривалість окремих фаз і всього вегетаційного періоду практично не змінювалась.

Нашими дослідженнями встановлено, що в середньому за роки досліджень мінімальний період вегетації спостерігався у ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ – 122,3 дні, найтриваліший – у середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 131,3-133,6 дні, середньораннього Кадр 267 МВ – 125,3-127,0 дні (табл.3).

Таблиця 3

Тривалість міжфазних періодів вегетації гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин, днів

(середнє за 2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Тривалість періодів			
		сівба – сходи	сходи – цвітіння волотей	цвітіння волотей – повна стиглість	сходи – повна стиглість
Явір 180 СВ	50	10,3	56,7	65,7	122,3
	55				
	60				
	65				
	70				
Кадр 267 МВ	45	10,3	60,0	65,3	125,3
	50				
	55				
	60		60,7		126,0
	65		61,0	66,0	127,0
Дніпровський 337 МВ	40	10,3	62,3	69,0	131,3
	45				
	50				
	55			69,7	133,0
	60		63,3	70,3	133,6

Збільшення густоти рослин призводило до подовження періоду вегетації гібрида Кадр 267 МВ на 1,7 дня, Дніпровський 337 МВ – на 2,3 дні, гібрид Явір 180 СВ виявився досить пластичним до зміни густоти стояння рослин, цей фактор не впливав на тривалість міжфазних періодів та вегетації в цілому.

Розвиток рослин кукурудзи під впливом густоти стояння та погодних умов по роках в межах одного гібрида проходив з різною інтенсивністю.

Слід відмітити, що з загущенням посіву тривалість періоду сходи – цвітіння волотей збільшувалась у гібрида Кадр 267 МВ залежно від густоти від 60 до 61 днів, у гібрида Дніпровський 337 МВ – від 62,3 до 63,3 днів, в свою чергу у гібрида Явір 180 СВ тривалість даного періоду незалежно до зміни густоти стояння становила 56,7 днів.

У всіх гібридів тривалість періоду від цвітіння волотей до повної стиглості змінювалася мало і була в межах 1-2 дні.

Таким чином, в умовах східної частини Лісостепу України тривалість міжфазних періодів та періоду вегетації гібридів кукурудзи залежала від їх біологічних особливостей та погодних умов і майже не змінювалась під впливом густоти стояння рослин.

4.2. Біометричні показники

Реакція гібридів на загущення визначається біометричними показниками, серед яких висота рослин займає одне з головних місць [47,48]. Існують різні твердження про вплив густоти стояння на темпи приросту рослин у висоту.

Результати досліджень В.С. Жунька в умовах північного Степу [23] та зовсім протилежні – рослини з меншою густотою стояння вищі, ніж при загущенні.

Проведеними дослідженнями И.И. Скубицького [46] в південно-східній частині Степу встановлено, що при збільшенні густоти рослин кукурудзи висота істотно не змінюється.

У дослідах В Луганському ІАПВ, за даними Є.В. Деряги [30], при загущенні стеблостою з 30 до 55 тис./га зафіксовано зниження висоти рослин ранньостиглого гібрида Славутич 162 СВ і середньораннього Луганський 222 МВ на 13,1-13,2 см.

Результати спостережень в наших дослідах за динамікою росту кукурудзи свідчать, що у фазі 7-8 листків більшою висота рослин була у гібрида Явір 180 СВ (64,8-65,9 см) (табл. 4).

Таблиця 4

Динаміка росту рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин, см (середнє за 2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин			
		7-8 листків	11-12 листків	13-14 листків	цвітіння волотей
Явір 180 СВ	70	64,8	118,9	163,1	188,6
	65	65,6	121,3	165,2	189,6
	60	65,9	121,6	166,1	192,4
	55	65,9	122,7	164,8	190,3
	50	65,4	121,0	162,8	189,7
Кадр 267 МВ	65	63,6	124,3	173,6	222,9
	60	64,1	124,7	175,6	223,9
	55	64,3	126,1	179,8	225,8
	50	63,2	124,4	177,7	224,4
	45	62,6	121,3	175,1	222,4
Дніпровський 337 МВ	60	62,7	122,7	175,1	224,2
	55	62,9	124,1	177,9	225,2
	50	64,2	126,3	179,3	227,3
	45	65,7	124,3	176,6	224,9
	40	64,8	122,2	172,1	224,0

У фазі 11-12 листків тенденція змінюється – максимальні темпи росту були у гібрида Кадр 267 МВ та гібрида Дніпровський 337 МВ, мінімальні – Кадр 195 СВ. Середньодобовий приріст склав відповідно – 5,8-6,2 см, 5,7-6,2 та 5,4-5,7 см.

При проведенні обліків у фазі 13-14 листків максимальна висота рослин спостерігалась у середньораннього гібрида Кадр 267 МВ (179,8 см) при густоті 55 тис./га. У фазу цвітіння волотей висота рослин у ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ була максимальною при густоті 60 тис./га і становила 192,4 см, у середньораннього Кадр 267 МВ при густоті 55 тис./га – 225,8 см та середньостиглого Дніпровський 337 МВ при густоті 50 тис./га – 227,3 см.

Відповідно до біологічних особливостей у рослин середньостиглого гібрида формувались рослини з більшою висотою, ніж у скоростиглих. При збільшенні густоти вище вказаних гібридів спостерігалося зменшення висоти рослин на 2,7 см, 3,4 і 3,3 см відповідно.

В дослідах А.Л. Андрієнка [947] в умовах північного Степу України у фазу цвітіння волотей, коли рослини кукурудзи досягали своєї максимальної висоти, у вологий рік вона зростала від зріджених до загущених посівів, а в посушливі зменшувалась. Відповідно до біологічних властивостей середньопізнього гібрида Кадр 443 СВ його рослини перевищували за висотою ранньостиглий Явір 180 СВ, середньоранній Кадр 267 МВ та середньостиглий Дніпровський 337 МВ.

Одержані в УДАУ [49] дані свідчать, що в сприятливому за вологозабезпеченістю 1997 р. при підвищенні густоти стеблостою з 30 до 65 тис./га висота рослин ранньостиглого гібрида Дніпровський 187 МВ, середньораннього Славутич 214 СВ, середньостиглого Дніпровський 358 МВ збільшувалась. У середньопізнього Дніпровський 476 МВ збільшення висоти рослин було лише до 40 тис./га. В менш сприятливому 1998 р. підвищення густоти стояння рослин середньостиглого і середньопізнього гібридів призводило до зменшення висоти рослин, у середньораннього показники її при цьому практично не змінювались,

а у ранньостиглого збільшувались при підвищенні густоти стояння рослин з 30 до 40 тис./га.

Показники висоти рослин залежали і від погодних умов у роки досліджень. В умовах 2024 р. висота рослин гібрида Явір 180 СВ (60 тис./га) складала 177,8 см, Кадр 267 МВ (55 тис./га) – 210,4 см і гібрида Дніпровський 337 МВ (50 тис./га) – 212,4 см. в 2015 р. – 207,0, 225,0 і 229,1 см.

Таким чином, характеристика динаміки висоти рослин дозволяє зробити висновок, що даний показник залежить не тільки від густоти посіву, біологічних особливостей гібрида, але і від погодних умов у період вегетації кукурудзи.

Висота прикріплення качанів, як показника придатності рослин до механізованого збирання, в залежності від густоти стояння рослин змінювалась наступним чином (табл. 5). По всіх гібридах, які досліджувались, показники висоти прикріплення качана в 2024 р. були значно більшими порівняно з 2023 р.

Таблиця 5

Висота прикріплення качана залежно від густоти стояння рослин, см

Гібриди	Роки спостережень	Густота стояння рослин, тис./га						
		40	45	50	55	60	65	70
Явір 180 СВ	2023	-	-	61,6	62,9	63,9	64,2	64,7
	2024	-	-	77,5	78,3	80,1	81,7	82,9
	В середньому	-	-	66,9	68,0	69,3	70,0	70,7
Кадр 267 МВ	2023	-	77,9	78,3	78,6	79,4	80,4	-
	2024	-	85,9	86,7	87,0	87,7	88,6	-
	В середньому	-	80,5	81,1	81,4	82,2	83,1	-
Дніпровський 337 МВ	2023	74,5	74,9	75,4	76,7	76,9	-	-
	2024	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 Явір 180 СВ від 50 до 70 тис./га висота прикріплення качана збільшувалась на 5,4 %, у гібрида Кадр 267 МВ при зміні густоти від 45 до 65 тис./га на 3,1 % і гібрида Дніпровський 337 МВ від 40 до 60 тис./га – на 3,4 %. По всіх гібридах кукурудзи загущення посівів сприяло підвищенню висоти прикріплення качана.

Висота прикріплення качанів знаходиться у прямій залежності від висоти рослин, більша вона у середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ (80,7-83,5 см) та мінімальна у ранньостиглого Явір 180 СВ (66,9-70,7 см).

4.3. Динаміка зміни листкової поверхні

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 листкову поверхню, оптимальна величина якої досягається з запізненням, внаслідок чого засвоєння променистої енергії зменшується, а врожайність знижується [50]. Тому густота посіву – один з найважливіших факторів, що визначає початковий і наступний хід формування листкової поверхні.

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

За даними В.С. Жунька [23], густота рослин не впливає на кількість листя, але значно впливає на їх площу. Як свідчать досліди до 6-8 листків густота стояння рослин істотно не впливає на величину площі листкової поверхні як по ранньостиглих, так і середньоранніх та середньостиглих гібридах. Але в подальшому площа зменшується із збільшенням густоти стеблостою [51].

В дослідах Розівської дослідної станції [52], при підвищенні густоти стояння рослин з 20,3 до 40,4 тис./га площа листків однієї рослини гібрида Дніпровський 483 МВ зменшувалась з 38,2 до 33,7 дмІ, гібрида Краснодарський 436 МВ – з 47,5 до 39,5 дмІ.

Узагальнюючи результати наших досліджень, необхідно відмітити, що у фазі 7-8 листків кукурудзи у гібрида Явір 180 СВ утворюється більша площа – 8,9-9,0 дм^2, в той час як у середньораннього гібрида Кадр 267 МВ лише – 6,6-6,8 дм^{2}та Дніпровський 337 МВ – 7,9-8,5 дм^2 (табл. 6). У фазі цвітіння волотей рослини сформували найбільшу листкову поверхню. Слід відмітити, що у середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ в порівнянні з іншими гібридами вона була максимальною – 47,9-55,7 дм^2, що є наслідком більшої кількості листя та їх розмірів, а мінімальною – 39,5-44,5 дм^2 у ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ у середньораннього – Кадр 267 МВ, вона становила 43,2-47,0 дм2.

В умовах центрального Лісостепу [53], при вивченні густоти рослин гібридів Буковинський 3 ТВ, Одеський 50 М і Дніпровський 247 МВ до часу цвітіння волотей асимілююча поверхня набуває максимального значення. При зміні густоти рослин з 40 до 60 тис./га площа листкової поверхні однієї рослини гібрида Буковинський 3 ТВ зменшувалась на 1,68 дм^2, а Дніпровський 247 МВ – на 0,99 дм^2, Одеський 50 М, як більшьш пізньостиглий реагував на загущення, зменшуючи площу листяз 5,74 до 5,57 дм^2.

Площа листкової поверхні зменшувалась від зрідженого посіву до загущеного по першому гібриду на 11,2 %, другому гібриду – на 8,1 % і Дніпровського 337 МВ – на 14,0 %.

Слід відзначити, що найбільшою інтенсивністю наростання площі листків відзначився гібрид Кадр 267 МВ. Так, коефіцієнт інтенсивності наростання (відношення площі листків в кінці періоду до початкового розміру) по даному гібриду склав 7,01-6,54. У гібрида Явір 180 СВ він складав 4,94-4,44, та – Дніпровський 337 МВ – 6,55-6,06. Темпи наростання площі листків в умовах 2015-2016 рр. середньостиглого гібрида Кадр 267 МВ знаходяться на високому рівні, що

свідчить про високу пластичність даного гібрида до стресових агроекологічних умов.

Таблиця 6

Вплив густоти стояння рослин на динаміку формування листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості, на одну рослину, дм2 (середнє за 2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин			
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей	молочний стан зерна
Явір 180 СВ	50	9,0	32,1	44,5	32,8
	55	9,0	31,1	43,2	32,2
	60	9,0	30,6	42,0	32,0
	65	8,9	29,7	40,9	31,2
	70	8,9	28,5	39,5	30,5
Кадр 267 МВ	45	6,7	32,2	47,0	38,1
	50	6,8	31,3	46,6	37,1
	55	6,7	30,8	46,3	36,6
	60	6,7	30,6	44,9	35,5
	65	6,6	30,1	43,2	34,3
Дніпровський 337 МВ	40	8,5	34,8	55,7	46,8
	45	8,4	33,3	53,8	44,4
	50	8,3	31,7	50,9	43,0
	55	8,1	30,7	49,5	41,9
	60	7,9	29,9	47,9	40,7

Листкова поверхня розвивається залежно від умов зовнішнього середовища і чим вони несприятливіші, тим менш вона розвинена (додаток М 1-3). Так, якщо в умовах 2023 р. у фазі 7-8 листків спостерігалося підвищення площі асиміляційної поверхні, то у 2024 р. площа була мінімальною. Так, по гібриду Явір 180 СВ в 2023 р. площа листкової поверхні була в межах 10,5-10,7 дм^2, по гібриду Кадр 267 МВ – 7,5-7,8, та гібриду Дніпровський 337 МВ – 8,5-9,6 дм^2. В середньому за 2023-2024 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 Явір 180 СВ площа листкової поверхні зменшилась на 22,8-26,3 %, Кадр 267 МВ – на 18,9-20,6, Дніпровський 337 МВ – 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 Кадр 267 МВ та Дніпровський 337 МВ листки всихали повільніше, що збільшувало можливості підвищення продуктивності кукурудзи.

Слід відмітити, що загальна площа листкової поверхні на гектарі посіву по мірі загущення збільшувалась і досягала максимуму при найбільшій в досліді густоті стояння рослин. Суттєво впливала густота стояння рослин на динаміку наростання листкової поверхні на одиниці площі (табл.7).

Таблиця 7

Вплив густоти стояння рослин на динаміку формування листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості, тис.м^2/га
(середнє за 2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин			
		7-8 листків	11-12 листків	цвітіння волотей	молочний стан зерна
Явір 180 СВ	50	4,5	16,1	22,2	16,4
	55	4,9	17,1	23,8	17,7
	60	5,4	18,4	25,2	19,2
	65	5,8	19,3	26,6	20,3
	70	6,2	19,9	27,6	21,3
Кадр 267 МВ	45	3,0	14,5	21,2	17,1
	50	3,4	15,6	23,3	18,5
	55	3,7	16,9	25,5	20,1
	60	4,0	18,4	26,9	21,3
	65	4,3	19,6	28,1	22,3

Дніпровський 337 МВ	40	3,4	13,9	22,3	18,7
	45	3,8	15,0	24,2	20,0
	50	4,2	15,9	25,5	21,5
	55	4,5	16,9	27,2	23,0
	60	4,7	17,9	28,7	24,4

У гібрида Явір 180 СВ у фазі 7-8 листків площа асиміляційної поверхні становить 6,2 тис.м^2/га на 1 га, у фазі 13-14 листків – 19,9 тис.м^2/га, цвітіння волотей – 27,6 тис.м^2/га, молочний стан зерна – 21,3 тис.м^2/га. Для гібрида Кадр 267 МВ відповідно – 4,3, 19,6, 28,1, 22,3 та Дніпровський 337 МВ – 4,7, 17,9, 28,7, 24,4 тис.м^2/га. Так за період 7-8 листків – цвітіння волотей, площа листків на 1 га збільшилась у гібрида Явір 180 СВ в 4,5 рази, Кадр 267 МВ – в 6,5, Дніпровський 337 МВ – в 6,1 рази.

Спостереження за впливом гібридів і густоти стояння рослин на динаміку листкової поверхні показали, що на початкових етапах розвитку кукурудзи ранньостиглі гібриди перевищують середньоранні і середньостиглі по сумарній листковій поверхні, але 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.

4.4. Вологість зерна перед збиранням

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. О.В. Князюк [54] відмічав тенденцію збільшення вологості зерна на 2 % при загущенні рослин на 20 тис./га.

В польових дослідах на Синельниківській дослідній станції залежно від густоти стояння рослин ранньостиглого гібрида Славутич 162 вологість зерна перед збиранням змінювалась лише на 0,2-0,7 %, дещо нижчою вона була на загущених посівах.

За даними досліджень на дослідному полі Полтавської державної аграрної академії [55], при збільшенні густоти стояння рослин від 50 до 80 тис./га передзбиральна вологість зерна ранньостиглого гібрида Дніпровський 203 МВ збільшувалась на 4,2 %, середньораннього Дніпровський 273 МВ – на 5,1 % і середньостиглого Дніпровський 310 МВ – на 8 %. В результаті проведених нами досліджень встановлено, що динаміка зміни вологості зерна в умовах 2023-2024 рр. залежала від групи стиглості гібриди та густоти стояння рослин (табл.8).

Таблиця 8

Вологість зерна гібридів кукурудзи різних по стиглістю залежно від густоти стояння рослин, % (середнє за 2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Календарні дати						
		01.09.	05.09.	10.09.	15.09.	20.09.	25.09.	30.09.
Явір 180 СВ	70	40,3	37,1	36,0	33,8	32,1	30,7	25,4
	60	39,1	35,6	34,0	33,2	29,8	28,4	24,5
	50	38,6	36,9	33,5	34,5	28,7	29,1	24,0
Кадр 267 МВ	65	40,3	39,2	33,7	35,8	32,6	29,4	27,0
	55	40,3	38,4	33,7	35,8	31,7	28,7	26,7
	45	39,1	37,9	35,6	34,0	31,7	28,0	26,0
Дніпровський 337 МВ	60	50,6	46,9	43,5	39,1	37,7	34,2	32,2
	50	48,3	45,8	41,3	38,0	35,5	33,2	30,0
	40	48,0	44,2	40,6	37,4	36,5	32,5	29,0

При проведенні 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 Явір 180 СВ – 24-25,4 %, у Кадр 267 МВ – 26,0-27,0 %, Дніпровський 337 МВ – 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 2023-2024 рр. вологість зерна залежала від морфобілогічних особливостей гібридів та густоти стояння рослин. Мінімальна вологість спостерігалась у ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ, максимальна у середньостиглого гібрида Дніпровський 337 МВ. Підвищення густоти стояння рослин призводило до збільшення вологості зерна на 1-3,2 %.

4.5. Індивідуальна продуктивність

Урожай кожної культури в тому числі і кукурудзи визначається середньою продуктивністю однієї рослини і кількістю рослин на одиниці площі. Під впливом густоти стояння рослин суттєво змінюються такі елементи продуктивності, як довжина качанів, маса 1000 зерен, озерненість качана, а також кількість качанів на 100 рослин [55]. Причому при відхиленні густоти від оптимальної в сторону зріджених посівів рівень вказаних показників збільшується, а при загущенні – зменшується. Різна скоростиглість гібридів і визначення оптимальної густоти з врахуванням морфо-біологічних особливостей є резервом збільшення урожаю.

За даними, Л Анішина [56] по мірі загущення рослин продуктивність зменшується, але по-різному для кожної групи стиглості. Менше знижується продуктивність рослин із збільшенням густоти стояння рослин у ранньостиглих, середньоранні і середньостиглі гібриди сильніше реагують на зміну густо-

ти. Іншими словами, чим пізньостигліший гібрид, тим значно зменшується індивідуальна продуктивність по мірі збільшення густоти.

Дослідження [57] показали, що при загущенні рослин гібрида ВИР 42 з 15 до 40 тис./га кількість качанів на 100 рослинах зменшувалась. Відмічено значне варіювання даного показника залежно від погодних умов у роки досліджень. Так, в сприятливому за вологозабезпеченістю 1964 р. на 100 рослинах сформувалось 107-138 качанів, а в посушливому 1972 р. – лише 11-39.

За даними Жеребківської дослідної станції [58], при підвищенні густоти стеблостою з 40 до 60 тис./га кількість качанів на 100 рослинах і маса зерна з одного качана зменшувалась.

Як свідчать дані наших досліджень, в середньому за 2023-2024 рр. показники індивідуальної продуктивності істотно варіювали під впливом густоти стояння рослин, морфо-біологічних особливостей гібридів і погодних умов (табл. 9).

Таблиця 9

Індивідуальна продуктивність рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від густоти стояння рослин (середнє за 2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Кількість рослин, %			Кількість продуктивних качанів на 100 рослинах, штук
		з одним качаном	з двома качанами	без качанів	
Явір 180 СВ	50	83,3	16,7	-	116,7
	55	87,3	12,7	-	112,7
	60	90,7	9,3	-	109,3
	65	92,7	6,7	0,6	106,0
	70	96,7	2,0	1,3	100,7
Кадр 267 МВ	45	91,7	8,3	-	108,3
	50	95,7	4,3	-	104,3
	55	99,3	0,7	-	100,7
	60	95,3	-	4,7	95,3
	65	91,3	-	8,7	91,3

Дніпровський 337 МВ	40	88,3	11,7	-	111,7
	45	92,0	8,0	-	108,0
	50	95,3	4,7	-	104,7
	55	97,0	-	3,0	97,0
	60	93,7	-	6,3	93,7

Максимальну кількість продуктивних качанів на рослинах формував ранньостиглий гібрид Явір 180 СВ – 116,7 шт., мінімальну – середньоранній Кадр 267 МВ – 108, 3 та середньостиглий Дніпровський 337 МВ – 111,7 шт. при найменшому рівні густоти. З поступовим загущенням показники індивідуальної продуктивності зменшувались. При збільшенні густоти рослин з 50 до 70 тис./га у гібрида Явір 180 СВ кількість качанів на 100 рослинах зменшувалась на 16 штук, у гібрида Кадр 267 МВ – на 17 та гібрида Дніпровський 337 МВ – на 18 штук.

Слід відзначити, що досить толерантним до рівня загущення виявився ранньостиглий гібрид Явір 180 СВ, навіть при збільшенні густоти до 65-70 тис./га кількість рослин без качанів була в межах 0,6-1,3 % на 100 рослин, а у гібрида Кадр 267 МВ до 60-65 тис./га – 4,7-8,7 і Дніпровський 337 МВ до 55-60 тис./га – 3,0-6,3 %.

На продуктивність гібридів кукурудзи впливали погодні умови в роки досліджень. Кількість качанів на рослинах ранньостиглого і середньораннього гібридів більш помітно зменшувалась при підвищенні густоти стеблостою відповідно.

Дослідженнями встановлено, що показники індивідуальної продуктивності зменшуються по мірі загущення. На нашу думку основним резервом збільшення виробництва товарного зерна є визначення оптимальної густоти для гібридів кукурудзи різних груп стиглості з врахуванням агроекологічних умов.

Оптимальної кількості качанів, при якій найкраще поєднуються показники індивідуальної продуктивності і кількості рослин на одиниці площі, у ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ досягали у варіантах з густотою стояння 60

тис./га, у середньораннього Кадр 267 МВ – 55 тис./га і середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 50 тис./га.

4.6. Формування елементів структури урожаю зерна

Науковими роботами багатьох дослідників встановлено, що густота стояння рослин кукурудзи має істотний вплив на формування структурних елементів урожаю.

Результати досліджень показали суттєвий вплив густоти стояння на такі елементи продуктивності, як довжина качана, маса зерна з качана, озерненість залежно, як від густоти так і від агроекологічних умов року [59,60].

При ущільненні стеблостою поступово зменшувались морфологічні ознаки качанів. Істотний вплив на масу зерна з качана мали погодні умови року.

При підвищенні густоти рослин ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ від мінімального до максимального лінійні розміри зменшились на 4,0 %, у середньораннього Кадр 267 МВ – на 7,0 %, середньостиглого Дніпровський 337 МВ – на 8,3 % (табл.10).

При загущенні посіву до максимального рівня маса зерна з качана у ранньостиглого гібрида зменшилась на 18,6 г, у середньораннього – на 28,2 г та середньостиглого – на 34,2 г.

Відмічено зростання діапазону мінливості лінійних розмірів качана та маси зерна при переході від ранньостиглої форми до більш пізніх.

Озерненість качана була найвищою при густоті 60 тис./га у гібрида Явір 180 СВ, 55 тис./га – Кадр 267 МВ та 50 тис./га Дніпровський 337 МВ – відповідно 82,2 %, 83,5, 79,8 %, а мінімальною – при максимальній густоті стояння рослин по гібридах 70, 65 і 60 тис./га – 80,4 %, 80,9 і 78,1 %.

Отже, густота стояння рослин істотно впливала на формування елементів структури урожаю зерна, що в кінцевому рахунку позначилось на урожайності. Маса зерна з качана та довжина качана при загущенні рослин зменшувались.

Таблиця 10

Морфологічні ознаки качанів і елементи структури урожаю залежно від густоти стояння рослин (2023-2024 рр.)

Гібриди	Густота стоян-ня рослин, тис./га	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Вихід зерна, %
Явір 180 СВ	50	17,5	122,4	80,9
	55	17,3	118,8	81,1
	60	17,2	116,7	82,2
	65	16,9	108,2	80,4
	70	16,8	103,8	80,4
Кадр 267 МВ	45	18,7	157,4	81,5
	50	18,4	153,0	82,6
	55	18,0	150,5	83,5
	60	17,4	137,2	82,7
	65	17,4	129,2	80,9
Дніпровський 337 МВ	40	19,3	183,2	78,2
	45	19,0	174,4	78,9
	50	18,4	170,8	79,8
	55	18,1	162,3	79,3
	60	17,7	149,0	78,1

4.7.Урожайність зерна гібридів кукурудзи

При вирощуванні високих і стабільних урожаїв кукурудзи важливе значення має густота стояння рослин. Як зрідження посівів, так і загущення ведуть до недобору врожаю.

Результати вивчення на Ерастівській дослідній станції [61] продуктивності нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості, які занесені до Державного Реєстру сортів рослин України, показали, що вони мають значно вищий потенціал врожайності порівняно з гібридами, які вирощувались раніше. Урожай-

ність зерна в середньому за роки досліджень склала по ранньостиглих гібридах близько 63 ц/га, середньоранніх – 69, середньостиглих – 72, середньопізніх 76 ц/га.

Зменшення урожаю зерна при відхиленні густоти стояння рослин від оптимальної сильніше проявляється на загущених посівах, ніж на зріджених. За результатами чотирирічних досліджень [10], в умовах південного Лісостепу середньоранній гібрид Дніпровський 247 МВ при густоті 40 тис./га мав на 2,9 %, а при 60 тис./га на 5,9 % меншу урожайність, ніж при оптимальній 50 тис./га.

Встановлено, що гібриди різних груп стиглості неоднаково реагують на зміну площі живлення в певних агроекологічних умовах [54]. В дослідах на Розівській дослідній станції оптимальна густота стояння рослин кукурудзи виявилася неоднаковою не тільки залежно від їх скоростиглості, але і для різних гібридів у межах однієї групи стиглості. Так, максимальна урожайність зерна середньостиглого гібрида Дніпровський 310 МВ (41,7-42,3 ц/га) одержана при густоті стояння рослин 30-35 тис./га, урожайність гібрида даної групи стиглості Росс 331 при густоті 30-45 тис./га була практично однаковою – 42,7-43,2 ц/га**.**

Урожайність зерна визначається співвідношенням кількості рослин на одиниці площі і їх індивідуальною продуктивністю. Тому підбір оптимальної густоти стояння рослин дозволяє отримувати високі і стабільні урожаї зерна та 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.

Дані обліку урожаю зерна в наших дослідах показали, що величина даного показника за роки досліджень залежала від густоти стояння рослин, морфобіологічних особливостей гібридів та агроекологічних умов року.

Істотний вплив на формування урожайності гібридів мала густота стояння рослин. Максимальна урожайність була у гібрида Явір 180 СВ В при густоті 60 тис./га (75,1 ц/га). При зменшенні густоти стояння на 5 тис., урожайність змен-

шилась на 3,3 %, а при густоті 50 тис./га була на рівні 70,4 ц/га, що менше, ніж при 60 тис./га на 6,3 %. Урожайність при густоті 65 тис./га була 72,2 ц/га, що менше на 3,9 % і при густоті 70 тис./ га – 69,7 ц/га, що менше на 7,2 %.

Стосовно гібрида Кадр 267 МВ максимальна урожайність становила 81,0 ц/га при густоті стояння рослин 55 тис./га, при зменшенні густоти до 45-40 тис./га урожайність зменшилась на 3,1-8,4 %, збільшення щільності стеблостою до 60-65 тис/га призводило до зниження врожайності на 4,2-8,9 %.

Дослідженнями встановлено, що максимальну урожайність зерна в умовах 2023-2024 рр. сформував середньостиглий гібрид Дніпровський 337 МВ. Найменший рівень продуктивності в середньому за роки досліджень серед гібридів показав ранньостиглий Явір180 СВ (табл.11).

Таблиця 11

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

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	Урожайність, ц/га		
		2023 р.	2024 р.	середнє за 2023-2024 рр.
Явір 180 СВ	50	81,4	78,2	79,8
	55	83,6	81,3	82,4
	60	87,6	84,2	85,9
	65	85,4	80,2	82,8
	70	81,0	77,7	79,3
Кадр 267 МВ	45	84,9	84,5	84,6
	50	88,9	89,2	89,0
	55	91,3	92,5	91,8
	60	87,5	87,0	87,3
	65	83,8	84,5	84,1

Дніпровський 337 МВ	40	80,6	86,5	84,1
	45	83,5	90,3	86,9
	50	85,7	95,2	90,4
	55	82,0	92,6	87,3
	60	78,9	86,6	82,7
НІР 0,95: для густоти		1,1	1,3	1,1
для гібридів		0,8	1,0	0,8

Так, залежно від густоти стояння рослин урожайність зменшувалась в більшій мірі при загущенні рослин гібрида Явір 180 СВ до 70 тис./га, Кадр 267 МВ – до 65 тис./га, Дніпровський 337 МВ високий рівень урожайності забезпечив при густоті 50 тис./га – 84,8 ц/га.

Значний вплив на формування урожайності гібридів здійснювали агроекологічні умови року. Так, в дещо посушливих умовах 2024 р., внаслідок занадто високих значень температури повітря і недостатньої кількості опадів в літній період, рівень урожайності був меншим порівняно з 2023 р.

У 2023 р. висока зернова продуктивність була у ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ – 81,4 ц/га і середньораннього Кадр 267 МВ – 84,9 ц/га і дещо меншою у середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 80,6 ц/га. У всі роки взаємодія факторів біотипу гібридів і густоти стояння рослин суттєво впливала на формування урожаю, що свідчить про необхідність визначення оптимальних параметрів густоти при вирощуванні кожного гібрида в конкретних кліматичних умовах.

Таким чином, за даними урожайності, одним із оптимальних технологічних заходів вирощування ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ є густота стояння рослин 60 тис./га, середньораннього Кадр 267 МВ – 55 тис./га та середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 50 тис./га

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ

Ефективність виробництва як економічна категорія відображує дію об'єктивних економічних законів, яка виявляється в результативності виробництва. Вона є тією формою, в якій реалізується мета виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і живої праці, а також сукупних їх вкладень.

На рівні підприємства питання формування й рівня виробничих витрат є головним. Саме рівень виробничих витрат і ціна визначають оптимальні обсяги виробництва і, зрештою, основну мету діяльності підприємства – отримання прибутку. Класифікація прибутку на економічний, рахунковий або бухгалтерський та нормальний безпосередньо пов'язана з формуванням і класифікацією витрат підприємства.

Визначення мети дослідження формувалось нами із вибору його об'єкта, а саме проведення дослідження впливу групи стиглості гібридів кукурудзи та строків їх сівби на передзбиральну вологість зерна, а відповідно і на економічні показники виробництва товарного зерна кукурудзи.

В умовах формування аграрного ринку, підвищення конкурентоспроможності вимагає необхідності зосередження досліджень на ключових питаннях, які впливають на конкурентоздатність виробництва зерна кукурудзи. Серед інших, таким питанням є передзбиральна вологість зерна різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. Одним із провідних організаційних завдань є зниження передзбиральної вологості зерна, як чинника істотного зменшення виробничих витрат. Дослідження, які проводились в Інституті зернового господарства УААН [62], свідчать, що на проведення робіт, що пов'язані з вирощуванням кукурудзи (основний обробіток ґрунту, внесення добрив, сівба та догляд за посівами) припадає 44-49 % витрат сукупної енергії, а на збирання, транспортування і доробку зерна – більше половини експлуата-

ційних витрат, що залежить від передзбиральної вологості зерна. При врожайності зерна 50 ц/га на сушіння зерна при збиральній вологості 26-36 % до базисної 14 % необхідно витратити від 90 до 170 кг пального, а на вирощування і збирання витрачається 100-120 кг/га.

Оскільки при різній густоті рослин формується неоднакова врожайність, є необхідність дослідити рівень виробничих витрат та економічну ефективність виробництва гібридів Явір 180 СВ, Кадр 267 МВ, Дніпровський 337 МВ залежно від густоти стояння рослин (табл. 12).

.

Таблиця 12

Економічна ефективність виробництва зерна кукурудзи різних за стиглістю гібридів, залежно від густоти стояння рослин

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Вартість зерна,тис. грн./га	Витрати на1 га. тис. грн.		Прибуток, тис. грн./га	Рівень рентабельності, %
			всього	в т.ч. на сушіння		
Явір 180 СВ	50	30,98	20,33	3,11	10,65	52,4
	60	33,04	20,84	3,49	12,20	58,6
	70	30,67	20,88	3,51	9,79	46,9
Кадр 267 МВ	45	32,65	21,17	3,9	11,48	54,2
	55	35,64	21,94	4,54	13,70	62,4
	65	32,47	21,62	4,24	10,08	50,2
Дніпровський 337 МВ	40	34,01	22,40	5,13	11,61	51,8
	50	37.31	23,43	5,99	13,88	59,2
	60	34,72	23,78	6.35	10.93	46,0

Максимальний прибуток по ранньостиглому гібриду Явір 180 СВ досягається при густоті 60 тис./га – 12,2 тис. грн. з 1 га, по середньоранньому Кадр 267 МВ при 55 тис./га – 13,7 тис грн, по середньостиглому Дніпровський 337 МВ при 50 тис./га – 13,88тис. грн. з 1 га, що на 155,6 і 241,6 грн. більше, ніж

при підвищенні або зниженні на 10 тис./га для Явір 180 СВ, відповідно на 221,5 грн. та 284,6 для Кадр 267 МВ, на 227,1 та 294,8 грн. для гібрида Дніпровський 337 МВ. При загущенні стеблостою до 70 тис./га для Явір 180 СВ, 65 тис./га – Кадр 267 МВ, 60 тис./га – Дніпровський 337 МВ збільшення ресурсу призводить до негативного наслідку – зменшення обсягу виробництва повного продукту (врожайності), а отже і економічної ефективності.

Найменші витрати будуть для гібрида Явір 180 СВ при густоті стояння рослин 50 тис./га (20,33 тис.грн.), гібрида Кадр 267 МВ при 45 тис./га (21,17 тис. грн.) та Дніпровський 337 МВ при 40 тис./га (22,40 тис. грн.). Із збільшенням норми висіву на 10 тис./га для кожного із названих гібридів збільшуються витрати на насіння, та завдяки підвищенню урожайності – витрати на перевезення та сушіння.

Так, для гібри Явір 180 СВ витрати на сушіння при густоті 50 тис./га становлять 3110 грн., при густоті 60 тис./га – 3490 грн., при 70 тис./га відповідно 3510 тис./га. Аналогічно при різних густотах рослин при сівбі гібрида Кадр 267 МВ (3932, 4544, 4240 грн.) та Дніпровський 337 МВ (5126, 5996, 6345 грн.).

Таким чином, дослідивши рівень виробничих витрат при різній густоті посіву на виробництво гібридів Явір 180 СВ, Кадр 267 МВ та Дніпровський 337 МВ можемо зробити висновок, що при підвищенні густоти стояння рослин збільшуються умовно змінні витрати в розрахунку на 1 га незалежно від врожайності.

Результати розрахунків свідчать, що найефективнішим виробництво гібридів Явір 180 СВ, Кадр 267 МВ, Дніпровський 337 МВ буде при густоті стояння рослин відповідно 60, 55, 50 тис./га. Із збільшенням витрат на насіннєвий матеріал, перевезення та сушіння при даних густотах в розрахунку на 1 га порівняно з густотою посіву 50 тис./га (Явір 180 СВ), 45 тис./га (Кадр 267 МВ), 40 тис./га (Дніпровський 337 МВ) збільшується виробництво продукції, зменшується її собівартість та підвищується економічна ефективність. Подальше збільшення використання ресурсу в зв’язку зі зростанням густоти посіву до 70 тис/га (Явір 180 СВ), 65 тис/га (Кадр 267 МВ), 50 тис/га (Дніпровський

337 МВ) стає неефективним, оскільки собівартість підвищується в той час як урожайність зменшується, тим самим зменшуючи економічну ефективність. Це пов’язано із законом спадної доходності, дія якого особливо рельєфно виявляється в галузі рослинництва. Згідно з цим законом, за послідовного зростання витрат певного ресурсу, коли граничний ресурс залишається однаковим, і за незмінних інших умов виробництво продукції збільшується, але тільки до певної межі. За нею починається зменшення граничного (маржинального) продукту.

РОЗДІЛ 6
МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ТА ЗАХОДИ ПО ЇХ ЗНИЖЕННЮ

В сучасних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, особливо при вирощуванні кукурудзи, застосовується комплекс сільськогосподарської техніки, різноманітність форм мінеральних добрив і засобів захисту рослин, що сприяє підвищенню врожаїв культури з одного боку, але з другого боку виникають умови праці при яких вимагається застосовувати певні засоби захисту працюючих від шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Посів кукурудзи проводили агрегатом у складі трактора МТЗ-80 та сівалки СУПН-6.

При сівбі кукурудзи шкідливими факторами для людини є токсичний пил і аерозоль від пестицидів та мінеральних добрив, а також пилові частки від ґрунту у вітряну погоду.

Особлива увага приділяється правилам особистої гігієни під час посіву протруєного посівного матеріалу. Заправка сівалок насінням проводиться лише на спеціально відведених поворотних смугах поля після повної зупинки посівного агрегату.

Внесення мінеральних добрив при посіві кукурудзи спричиняє виділення шкідливих газів. Так, аміак, що виділяється з аміачної селітри сприяє виникненню запалення верхніх дихальних шляхів. А такі види добрив, як суперфосфат і хлористий калій викликають подразнення слизової оболонки носа і очей. Якщо посів проводити в сухий грунт, то працівники знаходяться в умовах підвищеної запиленості повітря. Працівникам під час обслуговування посівних агрегатів доводиться адаптуватися до коливань атмосферних факторів: температура повітря, вологість, швидкість вітру. Температура повітря може знижуватись нижче +10 ^{0}С або підніматись вище 25 – 29 ^{0}С. В кабіні трактора, в наслі-

док роботи двигуна, температура підвищується до 30 – 35 ^{0}С. В таких умовах швидко настає фактор стомлення організму [63, 64].

Механізатор працює в умовах підвищеного рівня шуму. Так, під час роботи двигуна на повну потужність фактичний рівень шуму досягає 105 – 115 дБ, проти норми 85 дБ. Також змінюється і вологість повітря на 15 – 20 %.

Особлива шкідливість для осіб, які обслуговують посівні агрегати створюється від дії загальної вібрації.

Крім шкідливих факторів зустрічаються ще і особливо небезпечні виробничі фактори – це схил поверхні поля понад 16 градусів. В таких умовах потрібно правильно вибрати напрямок руху агрегату.

Технічні небезпеки створюються тоді, коли на обертових частинах і передачах відсутні захисні кожухи.

Збирання кукурудзи проводили комбайном СКБ ПК.

При збиранні кукурудзи небезпечність створюється приводними механізмами, обертовими вузлами, шнеками, ріжучими апаратами. Очистку різальних апаратів та їх налаштування в польових умовах проводять при вимкненому двигуні комбайна. Самохідні зернозбиральні машини повинні мати справний технічний стан, який перевіряється безпосередньо перед початком роботи. Проводиться холосте прокручування агрегатів. Перед початком роботи обов'язково подається звуковий сигнал.

Ситуація травмування працівника виникає внаслідок недостатньої трудової дисципліни або порушення правил безпеки. Враховуючи реальні умови і небезпечні та шкідливі виробничі фактори роботу потрібно організовувати так, щоб уникнути їх дії на організм людини і усунути небезпечні ситуації. З цією метою потрібно при виконанні робіт на посіві та збиранні кукурудзи на зерно провести ряд організаційних заходів з охорони праці.

Перед початком робіт проводиться повторний та позаплановий інструктажі, згідно з вимогами „Типове положення про навчання і перевірку знань з питань охорони праці”, яке було затверджене 26 січня 2015 року. До роботи на обслуговуванні агрегатів допускаються особи не молодше 18 років, які пройш-

ли навчання та мають спеціальне посвідчення, обов'язково після проведення інструктажів проводиться перевірка знань.

Призначається комісія для перевірки технічного стану всієї техніки. До складу комісії входять:

- інженер з охорони праці;
- бригадир;
- трактористи.

Всі працівники перед початком роботи направляються на медогляд.

Посівні агрегати, трактори і сільськогосподарські машини допускаються до роботи якщо вони забезпечені засобами для гасіння пожежі, основним є вогнегасник вуглекислотний і відповідають вимогам ДСТУ-12.2.019-86 ССБТ та заводській інструкції.

Перед початком роботи агроном зобов'язаний оглянути поле, вказати напрямок руху агрегату, відмітити віхами круті схили чи обриви, виділити місце для заправки агрегату, організувати механізовану заправку агрегатів. При груповій роботі посівних агрегатів – визначити старшого на агрегаті.

Всі працівники забезпечуються спецодягом, відповідно до „Типових галузевих норм безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття і запобіжних пристосувань”. Для захисту органів дихання видаються респіратори марки РУ-60М з патронами А, для захисту очей – окуляри марки ПО-1, ПО – 2.

На відстані 100 м обладнується пересувний вагончик, який забезпечується питною водою та водою для миття рук, милом, рушником, медичною аптечкою. Всі працівники забезпечуються безкоштовним харчуванням на період виконання робіт. Для працівників, які працюють з пестицидами в раціон харчування обов'язково включається молоко і масло.

Для підвищення рівня роботи з охорони праці необхідно впроваджувати слідуючи організаційні заходи, що сприяють високому рівню проведення робіт і застереженню травмуванню механізаторів та осіб, які обслуговують посівні і збиральні агрегати:

- не допускати до роботи працівників, що не пройшли медогляд, навчання та інструктажі з охорони праці;
- організовувати двозмінні режими праці серед механізаторів;
- не допускати до роботи техніку, що не пройшла технічний огляд;
- належним чином обладнувати місця для короткочасного відпочинку та харчування працюючих;
- під час проведення посівних і збиральних робіт в місцях роботи агрегатів організовувати чергування пересувних ремонтних машин;
- розробляти маршрути руху техніки;
- ввести талон безпеки для механізаторів;
- розглянути фактор доплати до заробітної плати механізаторам, які не допускали порушень з охорони праці.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ

В даний час в зв'язку з проблемою вирощування в сільському господарстві екологічно чистої продукції на Україні прийнято цілий ряд статей та законів, направлених на охорону навколишнього середовища і землі.

Ведення сільського господарства можна розглядати як управління екосистемою з метою одержання продукції рослинництва і тваринництва, необхідної для харчування або сировини. Значні труднощі, перед якими стоїть агроекологія, збільшуються непростими її відношеннями із сільськогосподарським виробництвом. Забезпечення населення продовольством і сировиною потребує інтенсифікації усіх галузей сільського господарства. Разом з тим, викликані сільськогосподарським користуванням деградаційні процеси в агросфері, які до початку століття мали локальний характер, стали настільки широкомасштабними і глибокими, що потребують широкої і швидкої оптимізації сільськогосподарського виробництва.

Державною програмою охорони природи передбачено чітку екологічну орієнтацію всіх ланок науково-технічного прогресу, залучення широкого кола спеціалістів до розв'язання прикладних проблем екології та агроекології, проведення екологічної експертизи, суворий контроль за реалізацією природоохоронних заходів, виховання екологічного світогляду в населення.

Часто, порушуючи організаційно-господарські, запобіжні, агротехнічні й інші заходи боротьби з бур'янами, інтенсивно застосовують пестициди, які, нагромаджуючись при безсистемному їх використанні в навколишньому середовищі і продуктах врожаю, негативно впливають на якість одержаної продукції, корисну флору і фауну, здоров'я людини і продуктивність сільськогосподарських тварин.

В інтенсивних технологіях вирощування сільськогосподарських культур, які передбачають використання підвищених норм добрив, потрібно дотримува-

тись суворої регламентації. Використання добрив може негативно впливати на забруднення навколишнього середовища та токсико-гігієнічні показники рослинництва.

На основі багаторічних дослідів з добривами, що проводяться Географічною сіткою і агрохімічною службою країни для ґрунтів з оптимальними параметрами родючості , розраховані гранично допустимі норми добрив.

Для кукурудзи, кг/га за рік:

N – 90-120 кг/га

P_2O_5 – 60-90 кг/га

K_2O – 90-100 кг/га

Зниження граничнодопустимих норм добрив рекомендується в першу чергу на ґрунтах з низьким вмістом рухомих форм поживних речовин, включаючи і мікроелементи.

З метою запобігання можливого забруднення відкритих водоймищ і ґрунтових вод нітратами і нітритами, а атмосфери окислами азоту, використання азотних добрив заборонено:

– на сильнокислих ґрунтах, коли Ph менше 4,0;

– на територіях першого поясу зони санітарної охорони джерел водозабезпечення;

– на замерзлих або покритих снігом ґрунтах.

Кукурудзау в даному господарстві вирощують за екологічно чистою технологією вирощування.

Згідно рекомендацій О.І. Зінченка [39] кукурудзу в господарстві розміщують в польовій сівозміні за найкращих попередників. В господарстві досить висока культура землеробства.

При безгербіцидній технології вирощування велике значення приділяється основному обробіткові. Його проводять з урахуванням попередника, типу ґрунту, рельєфу, ступеня і особливостей забур'яненості поля.

Для того, щоб не забруднювати навколишнє середовище, після лущення стерні в господарстві вносять, згідно картограм, мінеральні добрива. Розрахун-

ки дають можливість до мінімуму наблизити дози до оптимальних, щоб не було перевищення допустимих норм нітратів у зерні.

Одним із агрозаходів, який направлений для збереження родючості ґрунту та зменшення змиву гумусної маси (верхнього родючого шару ґрунту), що проводиться в господарстві – це щілювання. Це дає затримати талі води близько 400-600 $м^3$/га.

Сучасна технологія вирощування передбачає вирівнювання поверхні ґрунту. Робиться це рано навесні при фізичній стиглості ґрунту. Однак не завжди вдається провести якісно, що при внесенні безводного аміаку небажано, так як проходить вивітрення безводного аміаку з ґрунту.

За цією технологією передбачається внесення мінеральних добрив в мінімальних дозах, тому під час сівби вносимо лише по 15 кг/га діючої речовини NPK, як стартове добриво.

Всі обробітки ґрунту до і після сівби в господарстві проводяться широкозахватними агрегатами – це дає можливість зменшити кількість проходів агрегатів, зберегти структуру ґрунту та запобігти його ущільненню, що позитивно впливає на розвиток живої флори ґрунту.

Оранка та всі обробітки, що зв'язані з вирощуванням кукурудзи, проводять на схилах в тому напрямку, щоб якнайменше спричинити руйнування ландшафту поля, забрудненості ставків та водоймищ.

В господарстві існує ряд недоліків по вирощуванні екологічно чистої продукції, тому потрібно:

1. Застосовувати обробіток гербіцидами необхідно тільки в тому випадку, коли на глибині 0-10 см і за період 25-30 днів проросте більше 50 шт. бур'янів на 1 $м^2$.
2. При внесенні гербіцидів застосовувати тільки стрічковий метод внесення гербіцидів.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень виявлені особливості росту та розвитку рослин і формування продуктивності нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості, які обумовлюються густотою стояння для умов південного Лісостепу України. Визначені найбільш адаптивні і придатні для виробництва товарного зерна за різними технологічними схемами гібриди кукурудзи та обґрунтована доцільність застосування оптимальних прийомів їх вирощування в конкретній зоні, що виявляється в наступному:

1. Тривалість періоду вегетації кукурудзи визначалась біологічними властивостями гібридів та густотою стояння рослин. При загущення посіву подовжувало вегетацію гібридів в середньому на 1-2 дні.
2. При загущенні посіву гібрида Явір 180 СВ від мінімального до максимального рівня лінійні розміри качана зменшувались на 4,3 %, Кадр 267 МВ – на 7,0 %, Дніпровський 337 МВ – на 8,3 %, а маса зерна з качана –на 18,6 г, 28,2 і 34,2 г відповідно.
3. Максимальний урожай зерна ранньостиглого гібрида одержано при густоті стояння рослин 60 тис./га, середньораннього 55 і середньостиглого 50 тис./га.
4. При оптимальній для кожного гібрида густоті стеблостою найвищим був рівень рентабельності виробництва гібрида Кадр 267 МВ – 62,4 %, окупність витрачених коштів Явір 180 СВ становила – 58,6 % та Дніпровський 337 МВ – 59,2 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Передзбиральна густота стояння рослин ранньостиглого гібрида Явір 180 СВ СВ повинна складати 60 тис./га, середньораннього Кадр 267 МВ – 55 тис./га, а середньостиглого Дніпровський 337 МВ – 50 тис./га.

2. З метою стабілізації виробництва зерна в регіоні доцільно вирощувати ранньостиглий гібрид Явір 180 СВ (мінімальні витрати на вирощування і найменший рівень вологості зерна), середньоранній Кадр 267 МВ (високий рівень рентабельності виробництва), середньостиглий гібрид Дніпровський 337 МВ (максимальний прибуток).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Золотов В.И., Пономаренко А.К. Сортовая агротехника новых районированных гибридов кукурузы // Бюл. /ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1985. – № 2(65). - С. 22-27.
2. Мандратенко А.Ф. Особливості сортової агротехніки кукурудзи в умовах Одеської області: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. – Одеса, 1974. – 25 с.
3. Циков В.С. Прогресивна технологія вирощування кукурудзи. – К.: Урожай, 1984. – 192 с.
4. Sopher C., McCracken R. Relationships between soil properties management practices and corn yield on South Atlantic Coastal plain soils // Agronomy journal. – 1973. – Vol.7. – № 4. – P. 595-599.
5. Гришко В.В., Андрієнко В.В., Писаренко В.М. Поради по удосконаленню технології вирощування кукурудзи відповідно з сучасними вимогами ресурсозбереження, екологічної безпеки та охорони праці. – Полтава: Верстка, 2007. – 32 с.
6. Скубицький И.И. Продуктивність гібридів кукурудзи Краснодарский 440 М та Одеський 50 М в звязку з густотою рослин і добривами в умовах Степу УРСР: Автореф. дис…канд. с.-х. наук: 06.01.09. – Кишинів, 1979. – 17 с.
7. Коровіхін С.В. Вплив густоти посіву на водоспоживання кукурудзи в умовах південного Степу //Вісник аграрної науки.-1999.-№9.-С.78-79.
8. Коровіхін С.В. Залежність продуктивності кукурудзи на насіння від поливного режиму, добрив та густоти посіву рослин //Меліорація і водне господарство.-Київ:Аграрна наука,1999.-Вип.86.-С.38-41.
9. Циков В.П. Особливості технології вирощування кукурудзи в умовах недостатнього і нестійкого зволоження степової зони України //Пропозиція.-2000.-№4.-С.39-41.16. Цегельниченко А. Влияние густоты посева кукурузы на урожай // Бессарабское сельське хозяйство. – 1908. – № 5. – С. 17-19.

10. Циков В.С. Довідник кукурудзовода. – К.: Урожай, 1986. – 232 с.Зайцев А.М., Сергієнко О.О. Хочете мати гроші – сійте гібриди хороші! //Пропозиція.-2001.-№1.-С.40-41.

12. Якунін О.П., Заверталюк В.Ф. Підвищення врожайності кукурудзи в умовах північного Степу //Хранение и переработка зерна.-2002.-№6.-С.26-28.

13. Романов В.І. Економічна ефективність комплексної механізації виробництва кукурудзи. – К.: Держсільгоспвидав УРСР, 1961. – 196 с.

14. Формування продуктивності кукурудзи залежно від густоти посіву /С.П.Танчик, В.А.Мокрієнко, В.Анідзельський, Н.В.Журавльова //Збірник наукових праць Інституту землеробства УААН.-Київ:ЕКМО.-2004.-Вип.1.-С.80- 15. Філіпнов Г.А. Теоретичне обгрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах /Г.А.Філіпнов, С.В.Романенко Л.Г.Філіпнов //Хранение и переработка зерна.-2005.-№12.-С.51-53.

16. Азуркін В.О. Кількість квіток на качані кукурудзи та її насіннєва продуктивність //Збірник наукових праць Інституту землеробства південного регіону УААН.-Херсон,2002.-С.103-105.

17. 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.-22с.

18. Григорьев М.Д., Волна Е.П. Строки сівби и глибина заробки насіння // Кукурудза. – 1974. – № 2. – С. 13-14.

19. Циков В.С., Золотов В.І. Сортова агротехніка // Кукурудза и сорго. – 1983. – № 1. – С. 16-17.

20. Єремко Л.С. Оптимізація структури посівів, різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи // Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблеми виробництва зерна в Україні (5-6 березня): Дніпропетровськ. – 2012. – С. 57.

21.Ткаліч Ю.І. Оптимізація площі живлення кукурудзи - резерв збільшення її врожайності // Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції мо-

лодих вчених і спеціалістів з проблеми виробництва зерна в Україні (5-6 березня). – Дніпропетровськ. – 2012. – С. 50-51.

22. Жемела Г.П., Шевельов В.В. Вплив деяких агротехнічних заходів вирощування на забур'яненість та вологозабезпеченість кукурудзи // Вісник ПДСГІ. – 2010. – № 2. – С. 12-15.
23. Жунько В.С. Густота стояння кукурудзи різної скоростиглості // Кукурудза. – 1968. – № 10. – С. 28.
24. Методичні рекомендації по ефективному використанню зрошуваних земель у господарствах Херсонської області /В.С.Сніговий, М.Г.Гусєв, М.П.Молярчук.-Херсон,2000.-С.24.
25. Архипенко О.М. Агротехнічні заходи підвищення продуктивності та пожнивності кукурудзи /О.М.Архипенко, А.О.Артющенко, О.І.Кухарчук //Вісник аграрної науки.-2005.-№6.-С.15-18.
26. Грушка Ярослав. Монографія про кукурудзу: Пер. с. чеш. – М.: Колос, 1965. – 750 с.
27. Писаренко П.В., Лавриненко Ю.О., КоковіхінС.В. Густота стояння рослин гібридів кукурудзи в умовах південного Степу //Хранение и переработка зерна.-2002.-№7.-С.28-30.
28. Понуренко С.Г. Фенотипічний ефект та екологічна пластичність зразків генофонду кукурудзи за ознаками якості зерна і продуктивності /С.Г.Понуренко, І.А.Гур'єва, І.А.Панченко //Наукові праці Полтавського ДАА.-Т.4(23).Сільськогосподарські науки.-Полтава,2005.-С.64-66.
29. Заверталюк В.Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення в північному Степу України: Автореферат. дис…канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2013. – 18 с.
30. Деряга Є.В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: Автореф. дис…канд. с.-г. наук: 06.01.09. – Дніпропетровськ, 2013. – 16 с.
31. Золотов В.І., Пономаренко А.К. Продуктивність фотосинтезу та врожай // Кукуруза. – 1971. – № 12. – С. 12-13.

32. Поєдинок В.Ю. Виробництво кукурудзи. – К.: Урожай, 1974. – 72 с.

33. Dowbin N. New maise hibrids and plant population trends // N.Z. Farmer. – 1974. – Vol. 95. – P. 16.

34. Ceisbrecht G. Effect of population and row spucing on the performance of four corn hibrids // Agronomy journal – 1969. – Vol. 61. – № 3. – P. 6-9.

35. Franchant F. Been definir la data de rokolte // Producteur agr. Francais. – 1985. – № 61. – P. 46-47.

36. Echols J.W. How many plants are enough // Colorado Rancher Farme. – 1988. - Vol. 42. № 3. - P. 12-13.

37. Zuber M.S. What limits corn yield // Crop and Soils. – 1961. – Vol. 13. – № 9. – P. 19-21.

38. White J.C. Corn // Irrigate, Age. – 1986. – № 21. – P. 14-18.

39. Зінченко О.І. Рослинництво /О.І.Зінченко, В.Н.Салатенко, М.А.Білоножко.-Київ: Аграрна освіта,2003.-591с.

40. Лихочвор В.В. Рослинництво: Технології вирощування сільськогосподарських культур.-Київ:ЦНЛ, 2004.-798с.

41. Основи наукових досліджень в агрономії. Підручник / В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, В.П. Опришко, П.В. Костогриз; За ред. В.О. Єщенка. – К.: Дія. – 2005. – 288 с.

42. Методичні рекомендації по проведенню польових дослідів з кукурудзою / Филев Д.С., Циков В.С., Золотов В.И. и др. – Днепропетровск, 1980.-54 с.

43. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств. – К.: КНЕУ. 2002. – 624 с.

44. Ківер В.Х., Куниця В.М. Програмування урожаїв кукурудзи на Дніпропетровщині //Пропозиція.-2001.-№5.-С.7-8.

45. Здольник В.Г. Потенціал нових гібридів: Перспективи виробництва зерна кукурудзи на Чернігівщині /Н.В.Здольник, В.Г.Данилець, А.А.Клочко //Насінництво.-2006.-№2.-С.3-8.

46. Кротінов В.П., Скубіцький І.І. Густота рослин кукурудзи в умовах південно-східного Степу України // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2007. – № 1. С. 68-71.

47. Андрієнко А.Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: Автореф. дис...канд. с.-г. наук: 06.09.01. – Дніпропетровськ, 2014. – 19 с.

48. Якунін О.П., Ткаліч Ю.І. Коренева система та продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2008. – № 9. – С. 11-14.

49. 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.

50. Трохин В.С. Густота стояния и урожайность // Кукуруза и сорго. – 1991. – № 2. – С. 19.

51. Дмитренко П.О., Витриховський П.І. Удобрення та густота посіву польових культур. – К.: Урожай, 1975. – 248с

52. Циков В.С., Рибка В.С., Альохін В.І. Питання підвищення конкурентноспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в ринкових умовах // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпрпетровськ. 2009. – № 8. – С. 55-59.

53. Кухарчук П.І., Войтовик М.В. Технологічні аспекти підвищення урожайності зерна кукурудзи// Агробізнес сьогодні. – 2006. –№ 11. – С. 18-20.

54. Князюк О.В. Вплив агроекологічних факторів і технологічних прийомів на ріст, розвиток і формування продуктивності кукурудзи // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. – Біла Церква, 2004. – Випуск 30. – С. 59-65.

55. Шевельов В.В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ. – 2011. – № 15-16. – С. 102-105.

56. Анішин Л. Вирощування кукурудзи за очікуваних агрометероролоігічних умов //Пропозиція.-2007.-№4.-С.54-56.

57. Бовсуновський О.М., Шепеляв М.О. Французький погляд на кукурудзу //Агроном.-2008.-№1.-С.114-115.

58. Коцюбан А.І. Особливості сортової агротехніки гібрида кукурудзи Одеський 310 // Степове землеробство. – К.: Урожай. 2002. – Вип.26. – С.69- 59.

59. Продуктивність гібридів кукурудзи селекції Інституту зернового господарства / Б.В. Дзюбецький, О.О. Якунін, В.П. Бондар, В.Д. Коваленко // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ,200. – № 6-7. – С. 66-68.

60. Митрофанов О., Демидов С. Вдосконалена технологія вирощування кукурудзи на Півдні України без застосування гербіцидів //Техніка АПК.-2007.-№10.-С.26-29.

61. Шевельов В.В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ. – 2011. – № 15-16. – С. 102-105.

62. Рибка В.С., Ільченко Т.В., Пащенко Ю.М., Шевченко М.С., Бондар В.П Резерви економії паливно-мастильних і других матеріально-грошових ресурсів при вирощуванні кукурудзи // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 2009. – № 11. – С. 28-31.

63. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. – К.: Форт. – 2001. – 384 с.

64 .Гандзюк М.П., Жейбо Е.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела. – 2003. – 408 с.

ДОДАТКИ

Додаток А1

Вплив густоти стояння рослин на динаміку формування листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості, (2023 р.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин							
		7-8 листків		11-12 листків		цвітіння волотей		молочний стан зерна	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Кадр 195 СВ	50	5,6	2,8	28,4	14,2	50,7	25,3	33,9	16,9
	55	5,6	3,1	27,0	14,8	49,5	27,2	35,0	19,2
	60	5,6	3,4	26,9	16,1	49,0	29,4	36,0	21,7
	65	5,6	3,6	25,6	16,6	48,1	31,2	35,3	22,9
	70	5,6	3,9	23,7	16,6	46,3	32,4	34,0	23,8
Кадр 267 МВ	45	4,6	2,1	22,4	10,1	51,3	23,1	41,2	18,5
	50	4,6	2,3	22,2	11,1	50,2	25,1	40,6	20,3
	55	4,6	2,5	22,2	12,2	49,4	27,2	39,9	21,9
	60	4,6	2,8	21,9	13,1	47,7	28,6	38,2	23,0
	65	4,5	2,9	20,7	13,5	44,7	29,1	37,4	24,3
Дніпровський 337 МВ	40	5,8	2,3	27,2	10,9	61,1	24,4	54,2	21,7
	45	5,8	2,6	25,8	11,6	58,2	26,2	49,3	22,2
	50	5,8	2,9	24,3	12,1	54,7	27,3	45,2	22,6
	55	5,7	3,1	23,1	12,7	53,2	29,3	44,1	24,3
	60	5,6	3,4	22,2	13,3	50,1	30,1	41,2	24,7

1 – $дм^2$

2 – тис.$м^2$/га

Додаток А2

Вплив густоти стояння рослин на динаміку формування листкової поверхні гібридів кукурудзи різних груп стиглості, (2024 р.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Фази росту і розвитку рослин							
		7-8 листків		11-12 листків		цвітіння волотей		молочний стан зерна	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Кадр 195 СВ	50	10,7	5,3	28,9	14,4	36,2	18,1	31,6	15,8
	55	10,7	5,9	27,8	15,3	35,8	19,7	31,2	17,2
	60	10,7	6,4	26,9	16,1	35,2	21,1	30,9	18,5
	65	10,7	7,0	25,7	16,7	33,2	21,6	29,8	19,4
	70	10,6	7,4	24,2	16,9	31,0	21,7	29,3	20,5
Кадр 267 МВ	45	8,2	3,7	35,4	15,9	44,4	20,0	39,5	17,8
	50	8,1	4,1	34,1	17,0	44,3	22,1	38,1	19,0
	55	8,0	4,4	33,7	18,5	44,1	24,3	37,3	20,5
	60	7,8	4,7	33,5	20,1	43,0	25,8	36,7	22,0
	65	7,7	5,0	33,4	21,7	42,5	27,6	34,4	22,4
Дніпровський 337 МВ	40	10,1	4,0	33,5	13,4	48,1	19,2	43,0	17,2
	45	9,9	4,4	32,4	14,6	47,8	21,5	42,1	18,9
	50	9,7	4,8	31,0	15,5	45,7	22,8	42,6	21,3
	55	9,6	5,3	30,0	16,5	44,1	24,3	41,2	22,7
	60	9,5	5,7	29,4	17,6	43,6	26,2	40,7	24,4

1 – дм^2

2 – тис.м^2/га

Додаток Б1

Урожайність зерна різних за стиглістю гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, ц/га (2023 р.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	Повторення			
		I	II	III	середня
Кадр 195 СВ	50	84,0	80,4	79,7	81,4
	55	84,9	82,6	83,4	83,6
	60	87,5	88,4	87,0	87,6
	65	86,2	84,6	85,3	85,4
	70	80,2	80,9	82,0	81,0
Кадр 267 МВ	45	85,8	83,8	85,1	84,9
	50	87,2	90,6	88,9	88,9
	55	91,9	91,3	90,6	91,3
	60	86,0	87,9	88,7	87,5
	65	85,3	84,7	81,4	83,8
Дніпровський 337 МВ	40	79,7	81,0	81,2	80,6
	45	83,2	84,2	83,0	83,5
	50	86,4	85,6	85,0	85,7
	55	81,2	82,5	82,2	82,0
	60	78,1	79,8	78,7	78,9
НІР 0,95, ц/га	для густоти рослин				1,3
	для гібридів				1,0

Додаток Б2

Урожайність зерна різних за стиглістю гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин, ц/га (2024 р.)

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	Повторення			
		I	II	III	середня
Кадр 195 СВ	50	77,3	78,8	78,4	78,2
	55	81,5	80,1	82,2	81,3
	60	84,5	83,1	85,0	84,2
	65	78,6	80,8	81,3	80,2
	70	78,4	77,9	76,8	77,7
Кадр 267 МВ	45	83,9	85,4	84,1	84,5
	50	89,4	88,0	90,2	89,2
	55	92,9	91,4	93,3	92,5
	60	87,6	85,2	88,2	87,0
	65	85,2	84,5	83,7	84,5
Дніпровський 337 МВ	40	86,6	85,4	87,6	86,5
	45	89,3	90,2	91,5	90,3
	50	96,6	94,3	94,7	95,2
	55	92,8	93,4	91,7	92,6
	60	87,9	88,8	89,1	86,6
НІР 0,95, ц/га	для густоти рослин				1,1
	для гібридів				0,8