

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Кафедра селекції, насінництва і генетики**

**МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА**  
**РОБОТА**

**на тему:**

**«ФОРМУВАННЯ УРОЖАЙНОСТІ ТА**  
**ЯКОСТІ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ**  
**ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ»**

**Виконав:** здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти Магістр  
денної форми навчання  
Михайлов Роман Анатолійович

**Керівник:** кандидат сільськогосподарських наук  
Юрченко Світлана Олександрівна

**Рецензент:** кандидат сільськогосподарських наук  
Ляшенко Віктор Васильович

**Полтава – 2021 року**

## ЗМІСТ

<b>ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ (огляд літератури)</b>	<b>6</b>
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>14</b>
<b>РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>18</b>
<b>3.1. Характеристика місця проведення дослідження</b>	<b>18</b>
<b>3.2. Схема та методика проведення досліджень</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді</b>	<b>23</b>
<b>РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби</b>	<b>25</b>
<b>4.2. Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від строків сівби</b>	<b>28</b>
<b>4.3. Вплив строків сівби на формування основних елементів продуктивності гібридів кукурудзи</b>	<b>30</b>
<b>4.4. Вплив строків сівби насіння на формування основних показників якості зерна гібридів кукурудзи</b>	<b>33</b>
<b>РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ</b>	<b>35</b>
<b>РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА</b>	<b>38</b>
<b>РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	<b>41</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>45</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	<b>46</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>47</b>
<b>ДОДАТОК</b>	<b>52</b>

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Кукурудза на зерно займає визначальне місце серед зернових культур, що вирощуються у світі. За останні роки культивування кукурудзи на зерно спостерігається суттєве зростання урожайності на відміну від інших сільськогосподарських культур в Україні. Визначальна роль у збільшенні врожайності належить новітнім технологіям селекції та насінництва, які цілеспрямовано просувають кукурудзу все вище у рейтингу найрентабельніших культур [25].

Тому, досить важливим є підбір гібрида, оскільки його скоростиглість визначає потребу в додатковому сушінні зерна після збирання, що суттєво впливає на економічну ефективність виробництва [8].

**Актуальність теми.** Прояв потенціалу гібридів кукурудзи на зерно залежить на 46 % від погодних умов та 37 % агротехнічних заходів технології вирощування. В технології вирощування вагоме місце займають строки посіву з урахуванням специфічних умов весни, від яких суттєво залежить формування урожайності і якості зерна гібриду кукурудзи в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Відповідно, залишаються актуальним проведення досліджень, направлених на вивчення реакції нових гібридів кукурудзи на різні строки сівби, та пошук оптимальних для формування максимально високої врожайності та якості зерна.

**Мета і задачі досліджень.** Метою даної роботи було вивчення впливу строків сівби на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи у виробничих умовах Полтавської області.

Для досягнення поставленої мети програмою наших досліджень передбачалось вирішення таких завдань:

- дослідити особливості формування урожайності залежно від строків сівби насіння різних за групою стиглості гібридів кукурудзи;

- визначити індивідуальну продуктивність рослин гібридів кукурудзи за основними її елементами;
- проаналізувати залежність особливостей формування показників якості зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби насіння;
- обґрунтувати економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи в умовах конкретного господарства.

**Об'єкт дослідження** – закономірності формування урожайності і якості зерна гібридів кукурудзи.

**Предмет дослідження** – насіння гетерозисних гібридів кукурудзи 'НК Джитаго', 'НК Термо', 'НК Пако'.

**Методи дослідження:** польові – визначення рівня формування урожайності кукурудзи у виробничих умовах залежно від генетичного потенціалу гібриду та строків сівби насіння; лабораторні – проведення структурного аналізу початків гібридів кукурудзи та визначення основних показників якості зерна; статистичні – проведення дисперсійного аналізу.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У виробничих умовах ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області встановлено вплив строків сівби насіння на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі встановлених закономірностей прояву урожайності і якості зерна рекомендовано «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області рекомендується вирощувати гібрид кукурудзи різних груп стиглості, зокрема 'НК Пако' за сівби I декада травня, а 'НК Джитаго' і 'НК Термо' – за сівби III декада квітня, що забезпечить одержання стабільної високої врожайності зерна та підвищення економічної ефективності.

**Особистий внесок здобувача.** Проведення польових і лабораторних досліджень у виробничих умовах, аналіз і статистична обробка рівня урожайності гібридів кукурудзи, узагальнення результатів досліджень і формулювання висновків та пропозицій виробництву.

**Апробація результатів роботи.** Літературний аналіз та результати досліджень за темою дипломної роботи представлені та обговорені на V всеукраїнській науково-практичній конференції «Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд на інновації» 11 грудня 2021 року.

**Публікації.** Теза-доповідь була опублікована у Матеріалах V всеукраїнській науково-практичній конференції «Збалансований розвиток агроєкосистем України: сучасний погляд на інновації»

**Структура і обсяг роботи.** Магістерська робота виконана на 52 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, семи розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 60 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ І ЯКІСТЬ ЗЕРНА ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

(огляд літератури)

Кукурудза є пізньою ярою культурою, яку сіють в першій – другій декаді травня. Для проростання насіння потрібна відповідна сума ефективних температур, яка більша порівняно з ранніми ярими культурами. Відповідно, для гібридів: ранньостиглої групи вона складає 900 – 1000 °С, середньоранньої – 1100 °С, середньостиглої – 1150 °С, середньопізньої – 1200 °С та пізньостиглої – 1259 – 1300 °С. Відомо, що найбільша реакція різних біотипів кукурудзи на зерно на зміну температури спостерігається у початкових фазах розвитку, особливо від сівби до появи сходів [31].

Кукурудза неефективно використовує сонячну енергію, тепло та вологу в першій половині вегетаційного періоду (перші два місяці після сівби, що припадає на третю декаду квітня – середину червня) – росте повільно, а в другу половину вегетаційного періоду, коли площа листків досягає максимуму, притік радіації вже йде на спад, що передбачає зменшення температури повітря і запасів вологи в ґрунті. Підвищити ефективність використання кукурудзою агроекологічних ресурсів можливо варіюванням строками сівби, а відповідно й часом проходження фенологічних фаз розвитку рослин, а також добором гібридів різної групи стиглості [33].

На сьогодні вже встановлені певні календарні строки сівби кукурудзи на зерно. Для південних районів Степової зони сівбу рекомендують проводити у середині квітня, а в центральних районах строки припадають на кінець другої або на початок третьої декади квітня. В північних районах Степу та в південних Лісостепу сіють кукурудзу в третій декаді квітня. Початок сівби у районах північного Лісостепу та південного Полісся припадає на кінець квітня. Слід відмітити, що у західній областях України, які відмічаються

різними ґрунтово – кліматичними умовами, строки сівби коливаються в широких межах від другій половини квітня до першої декади травня [29].

Слід відмітити, що на Поліссі недостатня кількість тепла вимагає сівбу кукурудзи проводити в досить стислі строки, тобто не більш ніж за 4 – 6 днів. Найкращі строки сівби цієї культури на півдні Полісся припадають на кінець квітня – початок травня, а на півночі зміщуються на середину першої декади травня [28].

Згідно народної прикмети, вважається що сівбу кукурудзи потрібно розпочинати коли зацвітає черемха та черешня.

Але все ж основним фактором, який обумовлює початок посівної компанії кукурудзи, є температура ґрунту на глибині загортання насіння. Зокрема, насіння певних гібридів кукурудзи може проростати за температури  $+6 - 8^{\circ}\text{C}$ . За результатами багаторічних досліджень було встановлено, що насіння холодостійких гібридів може проростати за низької температури ґрунту, яка складає  $+5 - 6^{\circ}\text{C}$ .

За літературними даними, найнижча температура, за якої насіння кукурудзи розпочинає проростати є  $+8 - 10^{\circ}\text{C}$ , а сходи з'являються при  $+10 - 11^{\circ}\text{C}$ . Фізіологічний мінімум появи життєздатних сходів у кременистих гібридів кукурудзи спостерігається при температурі  $+10 - 11^{\circ}\text{C}$ , а у зубовидних -  $+11 - 12^{\circ}\text{C}$ . Але слід враховувати, що сівба насіння гібридів кукурудзи в погано прогрітій ґрунт викликає не тільки розтягування тривалості періоду сівба – сходи, а й загибель основної частини насіння у ґрунті. Все це спонукає появи не дружніх сходів, та нерівномірному рості і розвитку рослин культури [36].

Встановлено, що при температурі ґрунту  $+11,8 - 12,4^{\circ}\text{C}$  на час проростання насіння сходи кукурудзи з'являються через 26 – 27 діб. При підвищенні до  $+13,6 - 14,7^{\circ}\text{C}$  поява сходів відмічається вже через 13 – 16 діб, за умови достатньої кількості вологи [48].

Слід зауважити, що сівба насіння у непрогрітій ґрунт призводить до пошкодження їх дротяниками, пліснявими хворобами. Однак, застосування

інкрустації насіння, дозволяє сіяти кукурудзу на 5 – 10 днів раніше рекомендованих строків. На думку харківських вчених, інкрустація насіння сприяє поліпшенню польової схожості насіння, особливо при ранній строках сівби, скорочення вегетаційного періоду на 5 – 10 днів та підвищення урожайності кукурудзи на 8,8 – 11,1 ц/га [42].

Більшість науковців рекомендує розпочинати сівбу кукурудзи на зерно при  $+10 - 12^{\circ}\text{C}$  і вище, що є оптимальними температурними умовами для проростання насіння. Даний температурний фон створює сприятливі передумови для появи дружніх сходів, підвищення енергії проростання та польової схожості, рівномірного посіву [43].

Коли на полі залишається велика кількість рослинних решток, особливо на поверхні ґрунту, то прогрівання верхнього шару у весняний період проходитиме із затримкою. Температура за таких умов буде нижча на  $0,5 - 1,0^{\circ}\text{C}$ , ніж на чистих від пожнивних залишків полях. Тому, сівбу гібридів кукурудзи потрібно спочатку проводити на площах із щонайменшою кількістю рослинних решток на поверхні, а закінчувати на полях із найбільшим їх акумулюванням [10].

За узагальненими даними вченими було встановлено, що лише при умові оптимального зволоження та доброго прогрівання ґрунту на глибині посіву насіння можна отримати найбільш дружні та повні сходи.

Відомо, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин кукурудзи в умовах недостатнього зволоження дефіцит вологи. Перш за все це спостерігається, коли атмосферна і ґрунтова посухи встановлюються одночасно. За таких умов, спостерігається особливо значна заподіяна ними шкода. В Україні такі негативні явища спостерігаються майже через кожні 3 – 4 роки. Тому із затримкою сівби насіння кукурудзи часто попадає у шар ґрунту із низькою вологістю. Насіння повільно вбирає вологу і в результаті помітно знижується польова схожість гібридів кукурудзи [47].

Отже, за несприятливих умов сівби кукурудзи потрібно підходити комплексно. Це дозволить оптимально поєднати вологість і температуру

грунту за різних строках сівби. Зокрема, при більш ранніх термінах, за умов поганого прогріву ґрунту, сіяти насіння слід на меншу глибину, а у пізні, за умов пересихання верхніх його шарів – на більшу та обов'язково у вологий ґрунт.

Загальновідомо, що запаси продуктивної вологи в орному шарі ґрунту за ранніх строків сівби у фазі викидання волоті та воскової стиглості зерна кукурудзи існують, як правило, більші, ніж при пізніх [56].

Встановлено, що за умов оптимальної вологості верхнього шару ґрунту найкраща глибина загортання насіння кукурудзи є 5 – 7 см. При недостатньої кількості вологи глибину заробки насіння необхідно збільшувати на 3 – 5 см. Важливо умовою при посіві є рівномірний розподіл, як за глибиною, так і в рядку.

Крім того, пізні весняні приморозки можуть суттєво пошкодити молоді рослини при ранніх строках сівби. Молоді рослини кукурудзи мають порівняно низьку холодостійкість. Їх сходи можуть загинути вже при  $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ , за іншими даними досліджень, кукурудза пошкоджується при  $-1,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а гине при  $-4,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Охолодження, безпосередньо не має суттєвого впливу на рослини кукурудзи, віком 2 – 3 тижні, але через 5 – 10 днів на листках можуть з'явитися світло-жовті смужки та іржаво-червоні контури. Якщо пошкодження листків буде не більше ніж 25% загальної поверхні, то рослина здатна до відновлення, але певний відсоток врожаю буде втрачений [52].

Проте, посіви гібридів кукурудзи за ранніх строків сівби пошкоджуються кукурудзяним метеликом на 38 – 59 %. Це зумовлено тим, що на час активного льоту метеликів та відкладання яєць рослини вже досить розвинені. Рослини кукурудзи, за сівби в оптимальний або пізній строк, у період масової кладки яєць менш розвинені, тому пошкодження складають знижується до 14 – 22% [66].

Звичайно, за сприятливих умовах проростання насіння і відсутності бур'янів ранній строк сівби має переваги перед пізнім. Міжфазний період від викидання і цвітіння волоті до повної стиглості зерна скорочується, а при

пізніх – продовжується. Формування зерна відбувається у менш сприятливих умовах, у пізні ніж при ранніх строках сівби. Середньодобова температура різко знижується, потужність сонячної радіації зменшується, піднімається відносна вологість повітря, що призводить до порушення фізіологічного процесу руху пластичних речовин із зелених органів рослин у зерно і погіршуються процеси формування зерна [36].

Запізнення зі строками сівби на 10 днів і більше призводить до зниження урожайності зерна на 6-8 ц/га. Особливо, не можна допускати значної різниці між строками сівби гібридів кукурудзи на одному полі (більш ніж один тиждень) [49].

При вирощуванні різної групи стиглості гібридів кукурудзу обов'язково необхідно враховувати їх індивідуальну реакцію на строки сівби. Кременисті гібриди кукурудзи скоростиглої та середньоранньої групи відзначаються підвищеною холодостійкістю, тому їх сіяти доцільно в відносно ранні строки, що дозволить отримати менш зріджені посіви.

Кременисті та напівкременисті гібриди кукурудзи зберігають здатність до проростання довше, насіння проростає швидше та відзначається високими посівними якостями. Такі гібриди рекомендується сіяти раніше за рахунок підвищеної стійкості рослин до понижених температур і здатності формувати врожай на рівні з пізніми термінами сівби [48].

Також, строки сівби залежать від групи стиглості гібридів кукурудзи на зерно. Так, ранні строки сівби кукурудзи забезпечують більшу продуктивність ранньостиглих і середньоранніх гібридів. Це пов'язано з кращою адаптацією до умов вирощування, більш повним використанням продуктивної вологи орного шару ґрунту. Фази цвітіння та наливу зерна цих гібридів відбуваються до настання посушливого періоду.

Однак, за іншими рекомендаціями, сівбу слід розпочинати з гібридів пізньостиглих форм, а закінчувати ранньостиглими. Так як рослини гібридів із довгим вегетаційним періодом при запізненні з сівбою можуть пошкоджуватись ранніми осінніми заморозками, особливо в північних

регіонах країни. Вирощене зерно, що має високу вологість, потребує значних додаткових витрат на його доробку. Тому, строки сівби в конкретних екологічних умовах господарства потрібно визначати конкретно для кожного гібриду кукурудзи [56].

Відомо, що від строків сівби та погодних умов у період вегетації значною мірою залежить продуктивність різних за скоростиглістю гібридів і збиральна вологість зерна.

Слід враховувати, що кукурудза – теплолюбна культура і її потрібно висівати тоді, коли ґрунт на глибині загортання насіння прогріється до температури  $+10 - 12^{\circ}\text{C}$ . Це ті рекомендації вже застарілі. Селекція не стояла на місці, створено багато сучасних гібридів, вимоги до тепла яких дещо інші [17].

Крім того, нове покоління гетерозисних гібридів кукурудзи можна висівати навіть за температурному режимі ґрунту  $+7 - 8^{\circ}\text{C}$  без ризиків зменшення врожайності. В результаті створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин сівба за такої температури, навпаки, сприяє підвищенню врожайності.

Слід відмітити, правильно підібрати оптимальні строки сівби кукурудзи – не проста і відповідальна справа. Весною агрономом повинен прийняти рішення чи посіяти насіння у достатньо вологий але не прогрітий ґрунт і сподіватися на підвищення температури і отримання дружніх сходів, чи навпаки в прогрітий але недостатньої вологості ґрунт і надіятися на опади.

Аналіз багаторічних метеоданих, вказує на інтенсивні кліматичні зміни в Україні, зокрема нестало поступового переходу зими у весну. Тобто, відразу після зими настає літо, в результаті проходить різке накопичення суми активних температур і ґрунт швидко втрачає вологу. За таких умов запізнення із строками сівби кукурудзи можна не отримати достатньої кількості врожаю.

На думку науковців і фахівців, за сівби у прогрітий але сухий ґрунт виникає небезпека одержання нерівномірних сходів, часто це спостерігається на полях, де неякісно було виконано основний та передпосівний обробіток

грунту. Не дружність сходів, негативно впливає на ріст і розвиток рослин які зійшли із запізненням, а це в свою чергу призведе до зниження врожайності [28].

Необхідно підмітити, що ранні строки сівби при температурі 8°C на глибині 10 см сприяють швидкому проростанню насіння, що потрапляє в оптимальні умови, тобто зволожений ґрунт та поступове підвищення температури. Крім того, за да них умов є вірогідність одержання дружніх сходів і вирівняного посіву. Часто складаються умови за яких відбувається зниження температури після сівби і насіння не проростає довгий час. Зазвичай це не має істотного впливу на кінцеву схожість, адже навіть через місяць можна отримати повні сходи [29].

Загально відомо, що у насіння кукурудзи насіннева оболонка, яка захищає ендосперм і зародок, дуже щільна. Зазвичай, ступінь щільності насінневої оболонки залежить від типу зернівки. Наприклад, у зернівок кременистого типу перикарпій має найбільшу щільність, завдяки чому насіння здатне довше зберігати свою життєздатність. Відповідно у зубовидного зерна оболонка менш щільна і швидко руйнується, але при цьому життєздатність насіння зберігається протягом 25 діб і більше [57].

Існує протиріччя, за якого вважається що ранньостиглі з ФАО 140-199 та Середньостиглі з ФАО 200-299 гібриди з кременистою подібним зерном є більш холодостійкими ніж середньостиглі з ФАО 300-399 з зубовидним зерном. Ці висновки спростовуються в результаті аналізу генетичної колекції гібридів кукурудзи

Отже, наукові дослідження свідчать, що немає чіткої закономірності вищої холодостійкості ранньостиглих та середньоранніх кременистою подібних гібридів. Проведені лабораторні дослідження гібридів кукурудзи КВС на холодостійкість свідчать про те, що цей показник залежить не від підвиду кукурудзи та ФАО, а від його генетичних особливостей гібриду [18].

Як уже було відмічено, вирощування кукурудзи на зерно є досить енерговитратною справою, тому досить актуально проводити дослідження направлені на зменшення витрат в технологічному процесі.

У сумі енерговитрат найбільша частка припадає на післязбиральну доробку зерна. При цьому 60 – 70% припадає на витрати палива від необхідних для вирощування кукурудзи затрат і становлять 40 – 60 кг на сушіння 1 т качанів та 30 – 35 кг – 1 т зерна. Тому, важливо при виборі гібридів кукурудзи слід враховувати інтенсивність віддачі вологи під час досягання і низьку збиральну вологість зерна [26].

При вирощуванні ранньостиглих гібридів кукурудзи важливо враховувати те, що повна стиглість зерна настає в кінці серпня – на початок вересня. У цей період завдяки високому температурному режиму зерно здатне швидко втрачати вологу, що значно зменшує витрати на його сушіння. Тобто, найнижча вологість зерна спостерігається при ранніх строках сівби, а найбільш висока – при пізніх [3].

Тому, у виробничих умовах строки сівби гібридів кукурудзи обов'язково потрібно погоджувати з умовами у весняний період та вимогами біотипу рослин.

Отже, для визначення оптимальних строків сівби, сільськогосподарським виробникам потрібно дотримуватися рекомендації компаній-оригінаторів. Адже кожен гібрид кукурудзи – це певний генотип, який має свої вимоги до умов вирощування, і тільки при їх дотриманні він зможе максимально відкрити свій потенціал та досягти найвищих показників урожайності і якості зерна.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Кукурудза – однодольна, однорічна трав'яниста рослина родини злакових (Gramíneae). Ботанічна назва її *Zea mays* L.

Стебло кукурудзи циліндричне, виповнене соковитою серцевиною, пряме, висота варіює від 0,5 до 5 м і більше. У низьких надземних вузлах стебла іноді утворюються бічні пагони (пасинки). Стебло має 8 – 25 міжвузлів і стеблових вузлів. Число вузлів є стійкою сортовою ознакою, що тісно пов'язана з тривалістю вегетаційного періоду. Довжина міжвузля збільшується з низу до верху, таким чином, нижнє міжвузля найкоротше, а останнє – найдовше. Кожне міжвузля охоплюється піхвою листка. Стебло здатне до розгалуження, утворюючи бічні пагони – пасинки [6, 25].

Коренева система мичкувата, багатоярусна, сильно розгалужена, що здатна проникати на глибину до 2 метрів, а у горизонтальному напрямку розростається в радіусі 50 – 100 сантиметрів. Довжина всіх корінців і корневих волосків однієї рослини досягає декількох кілометрів. Кукурудза має чотири типи коренів: головні зародкові, бічні зародкові, постійні і повітряні. Під час проростання зерна кукурудзи з'являється головний зародковий корінець, а потім показується брунька, з якої згодом розвивається стебло. Через 1 – 2 діб після появи головного зародкового корінця з'являються бічні зародкові. Основна маса коренів, біля 60%, знаходиться на верхньому шарі ґрунту [61]. З надземних стеблових вузлів можуть з'являтися додаткові так звані повітряні коріння, що підвищує стійкість рослин до вилягання при сильних вітрах.

Листки кукурудзи складаються з листової піхви, що щільно охоплює стебло, листової пластинки і язичка, розташованого в місці переходу піхви в пластинку який перешкоджає проникненню води, пилу і комах між листом і стеблом [46].

Кількість продохів на одному листку може досягати 20 мільйонів. Розміри їх можуть зменшуватися і збільшуватися, завдяки чому рослина регулює кількість вологи, що випаровується. У жаркий день доросла рослина випаровує від 2 до 4 літрів води [ 56 ].

Кількість листків варіює від 8 до 45 листків залежно від властивостей гібриду і вегетаційного періоду. Загальна поверхня листя на одній рослині в період її повного розвитку в залежності від сорту варіює від 0,3 до 1 квадратного метра і більше.

Кукурудза – однодомна, роздільностатева, перехреснозапильна рослина. Чоловіче суцвіття (волоть, султан) розташоване на вершині стебла, а жіноче (початок) в пазусі листка [ 33]. Це зумовлене ще тим, що чоловічі суцвіття зацвітають на кілька днів раніше жіночих, в результаті чого запліднення власним пишком майже виключається. У звичайних природніх умовах своїм пишком запліднюється не більше 5 відсотків рослин кукурудзи, вся ж інша маса рослин запліднюється чужий пишком, що розноситься по полю вітром [ 42].

Чоловіче суцвіття (волоть). Кожна гілочка волоті має колосовидну форму і несе на собі одностатеві тичинкові квітки, укладені в двох квіткові колоски.

Жіночі суцвіття (качани) розташовані в пазухах листків, відгалужуючись від стеблових вузлів. Початок разом з обгортками є сильно укорочений бічний пагін головного стебла. Жіноча квітка складається з зав'язі, стовпчика і рильця [49].

Репродуктивні бруньки є в пазусі майже кожного листка, тому кукурудза може мати стільки качанів, скільки вона має листків, за винятком 2 – 3 самих верхніх. Проте у більшості поширених сортів і гібридів утворюється по один чи два, а інколи по три початка [17].

Плід – зернівка, має різноманітну форму, забарвлення і величину. Маса 1000 насінин варіює в межах 100 – 300 г. В залежності від умов вирощування та сортових особливостей кукурудзи в качані утворюється від 200 до 1000 зернин. Зерно складається з оболонки, ендосперму і зародка. Консистенція

зерна може бути з переважанням борошнистого або склоподібного ендосперму [43].

За сучасною класифікацією в залежності від плівчастості, форми, хімічного складу і внутрішньої будови зернівки у кукурудзи виділяють наступні підвиди: зубоподібна, кремениста, крохмалиста, цукрова, розлусна, восковидна, плівчаста.

Від проростання насіння до утворення нових насінин кукурудза проходить наступні фази росту і розвитку: початок і повна поява сходів, фаза 3 – 4 листків, вихід в трубку, початок і повне викидання волоті, початок і повне цвітіння качанів (поява ниток), молочна і молочно-воскова стиглість, воскова і повна стиглість зерна [7].

**Вимоги до тепла.** Батьківщиною кукурудзи є Середня та Південна Америка. Цим її походженням і пояснюється потреба кукурудзи у достатньому теплі для зростання та розвитку. Завдяки селекційному прогресу, особливо щодо створення більш ранньостиглих і стійких до низьких температур гібридів, межі вирощування кукурудзи останніми роками просунулися далеко на північ. Необхідна температура для зростання та розвитку кукурудзи від +12 до +25°C. Насіння починає проростати при 8 – 10 °C, сходи з'являються при температурі не нижче 10 – 12 °C. Заморозки до – 2 ... 3 °C сходи витримують задовільно [5].

При температурі нижче 12 °C рослини припиняють зростання і жовтіють, підвищується їх сприйнятливість до хвороби. Однак, спекотна (більш 30 °C) погода, особливо під час цвітіння, негативно позначається на заплідненні, що веде до череззерниці качанів. Сума активних температур (вище 10 °C) для дозрівання скоростиглих сортів становить 1800 – 2000 °C, середньостиглих і пізньостиглих – 2300 – 2600 °C [17].

**Вимоги до вологи.** Кукурудза належить до посухостійких рослин, вона досить заощадливо витрачає вологу на утворення одиниці сухої речовини. Коефіцієнт водоспоживання складає 230 – 370, але загальне споживання води значно вище, ніж у інших зернових культур, за рахунок більш високої

врожайності. Найбільшу кількість води кукурудза витрачає за 10 днів до викидання і через 20 днів після викидання волоті. Цей період є критичним. Оптимальна вологість ґрунту в кореневмісному шарі повинна бути не нижче 70 – 80 % польової вологоємкості [49 ].

**Вимоги до світла.** Кукурудза – світлолюбна культура короткого дня. Гарне сонячне освітлення, особливо в ранні терміни, сприяє кращому росту і розвитку. Загущення посівів і їх забур'яненість викликають різке зниження врожайності качанів. Тривалий світловий день подовжує вегетаційний період, короткий – скорочує [12 ].

**Вимоги до ґрунту.** Кукурудза добре росте і дає високі врожаї на пухких з глибоким гумусовим шаром, забезпечених елементами живлення і вологою. Кращими ґрунтами для неї є чорноземи, темно-каштанові, суглинкові і супіщані, із слабнокислою або нейтральною реакцією (рН 6-7), з оптимальною щільністю 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup>. При внесенні органічних і мінеральних добрив кукурудза дає високу врожайність на дерново-підзолистих ґрунтах. Малоприсадибні для неї ґрунти важкого механічного складу, засолені, схильні до захворювання, з підвищеною кислотністю (рН 5 і менше) [48 ].

**Вимоги до елементів мінерального живлення.** Кукурудза вимоглива до елементів живлення. Високий урожай кукурудзи на зерно можна отримати тільки при забезпеченні достатньої кількості поживних елементів: з урожаєм 10 т зерна виноситься: азоту – 350 – 370 кг/га, фосфору – 80 – 120 кг/га, калію – 350 – 390 кг/га [36].

Крім основних поживних речовин (азот, фосфор, калій, магній та кальцій) також необхідне додаткове внесення сірки та мікроелементів. Потреби кукурудзи у сірці та азоті взаємопов'язані, оскільки ці два елементи входять до складу рослинного білка у співвідношенні 1:10. Виходячи з цього доцільно використовувати сірковмісні мінеральні добрива, наприклад, у вигляді корневих підживлень, що вносяться у весняний, літній та осінній періоди.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика місця проведення дослідження

ТОВ «Агроініціатива плюс» розташоване в селі Маслівці Миргородського району Полтавської області. Центральна садиба знаходиться на відстані 45 км від обласного центру м. Полтава.

Визначальний напрям діяльності господарства – вирощування зернових, зернобобових та олійних культур. За господарством закріплено близько 670 га орної землі. В господарстві працює 17 працівників і є необхідна сільськогосподарська техніка.

Орні землі розміщені на лесових терасах. Вони придатні для механізованого обробітку ґрунту та вирощування основних сільськогосподарських культур.

Ґрунтовий покрив господарства представлений не значним різноманіттям, тобто виділяється три найбільш поширені ґрунти. Серед них: чорноземи глибокі середньо гумусні, чорноземи глибокі малогумусні вилугувані, чорноземи намиті вилугувані. Характерна ознака чорноземів – зерниста і комкувата структура гумусового шару, особливо чітко виражена у орній частині горизонту Н. Ґрунти господарства мають потужний гумусовий шар з водотривкою зернисто-комкуватою структурою і характеризується високою родючістю з високим запасом елементів живлення.

Коротка характеристика основних типів ґрунтів ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області наведена в таблиці 3.1.

Дані ґрунти відмічаються значним насичення основами кальцію та магнію, також вони мають нейтральну або слабо лужну реакцію ґрунтового розчину та досить сприятливі водно-фізичні властивості. Об'ємна маса в середньому складає 1,15-1,25 г/см<sup>3</sup>. Фізична стиглість ґрунту настає при вологості 30-35%.

Таблиця 3.1

**Агрохімічна характеристика ґрунтів ТОВ «Агроініціатива плюс»  
Миргородського району Полтавської області**

Показники	Назва типів ґрунтів		
	Чорноземи типові середньогумусні	Чорноземи типові малогумусні	Чорноземи намиті вилугувані
Площа, га	342	486	172
Глибина орного шару, см	30	28	27
Механічний склад	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий	Пилувато зернистий
Вміст гумусу, %	5,7	4,2	3,6
рН сольове	6,3	6,5	6,4
Вміст рухомих форм, мг на 100 г ґрунту:			
N	15	13	12
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	21	16	12
K <sub>2</sub> O	17	14	9

Слід відмітити, що чорноземи типові – є найбільш родючими ґрунтами зони. Вони характеризуються високою мікробіологічною активністю, особливо в умовах стійкого зволоження. В них досить активно проходять процеси фіксації азоту, нітрифікації та інші процеси мобілізації поживних речовин.

Отже, при дотриманні правильних сівозмін, внесенні добрив та правильному обробітку цих ґрунтів родючість їх систематично зростає і вони забезпечують одержання високих врожаїв сільськогосподарських культур.

Господарство знаходиться в зоні, що характеризується помірноконтинентальним кліматом з помірним зволоженням. За даними метеостанції,

середня багаторічна температура складає + 7,8 ° С. Розподіл опадів і температури повітря за роки досліджень поданий в таблиці 3.2.

В умовах даного господарства сума активних температур за багаторічними даними складає 3200° С.

Таблиця 3.2

**Розподіл опадів і середньомісячних температур повітря  
за 2019 - 2021 рр.**

Місяці	Температура повітря, ° С.				Кількість опадів, мм			
	2019	2020	2021	Середня багаторічна	2019	2020	2021	Середня багаторічна
1	-3,2	-4,6	- 5,3	-6,2	58	43	48	26
2	-8,1	-4,7	-4,3	-5,1	29	26	23	23
3	-2,1	5,4	-1,7	0,6	29	45	26	31
4	6,4	9,7	6,8	9,2	28	40	24	36
5	19,6	15,6	14,3	16,1	17	53	12	46
6	18,2	18,8	17,8	18,2	25	65	46	72
7	20,9	27,5	28,4	21,1	22	51	31	66
8	19,9	28,6	29,6	19,6	43	24	12	54
9	14,1	19,5	20,5	13,9	16	39	27	34
10	7,8	7,0	12,4	8,0	132	28	36	40
11	2,7	4,3	7,3	1,9	36	28	31	40
12	-0,9	-9,5	-	-3,9	39	55	-	40
За рік	8,1	9,2	-	7,8	674	497	-	508

Безморозний період триває 167 – 180 днів. Перші заморозки найчастіше відмічаються в кінці вересні, а останні можуть бути навіть в третій декаді травня. Перший сніг випадає в другій декаді листопада, але лежить недовго. Висота снігового покриву до кінця календарної зими зростає і за кожен місяць зими в середньому становить: в грудні – 8-12 см; в січні – 14-20 см; в лютому –

до 15 см. Руйнування снігового покриву відбувається в середині лютого. Фізична стиглість ґрунту настає в першій декаді квітня. В середньому відносна вологість повітря знаходиться на рівні 71%. Але в посушливі роки відносна вологість повітря знижується до 17% у травні, 16% у серпні, 15 % у жовтні. В окремі посушливі роки висока температура повітря (вище 25 °С) і ґрунту (понад 60 °С) в травні-серпні тримається довгий час. Такі температурні умови разом з низькою відносною вологістю повітря, відсутністю опадів та сильними південно-східними вітрами обумовлюють ґрунтову і повітряну посуху, яка згубно впливає на ріст і розвиток сільськогосподарських культур.

Отже ґрунтово-кліматичні умови господарства ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області сприятливі для вирощування кукурудзи на зерно за умов дотримання правильних агротехнічних прийомів вирощування.

### **3.2. Схема та методика проведення досліджень**

Дослід з вивчення впливу різних строків сівби насіння на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи був закладений в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області протягом 2019 – 2021 років на демонстраційних посівах гібридів кукурудзи на зерно за такою схемою:

- 1) Сівба третьої декади квітня;
- 2) Сівба першої декади травня (контроль);
- 3) Сівба другої декади травня.

Матеріалом досліджень були гібриди різної групи стиглості: середньоранній 'НК Джитаго' ( ФАО 210), середньостиглий 'НК Термо' ФАО 330), середньопізній 'НК Пако' (ФАО 440) (Syngenta).

Метод розміщення варіантів – систематичний, повторність - чотирьохразова [11,12].

У наших дослідах ділянки мали такі розміри: ширина – 3,5 м, довжина – 12 м, тобто одна дослідна ділянка займала площу 42 м<sup>2</sup>. Виходячи з того, що в нас 12 ділянок відповідно загальна площа дослідів складала 504 м<sup>2</sup> [37, 39].

Під час вегетації в польових умовах відмічали приріст рослин у висоту за допомогою лінійних замірів, та кількість продуктивних листків (шт.) – методом підрахунків.

Облік урожайності проводили методом суцільного обліку з подальшим перерахунком в т/га за методикою З.М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В.П. Карпенко [39]. Для цього урожай гібридів кукурудзи з кожної ділянки збирали вручну, качани очищали, обмолочували і зважували.

Для визначення густоти рослин на кожній ділянці підраховували кількість рослин, кількість качанів на 100 рослин і масу одного качана з зерном.

Вихід зерна визначали по кожній дослідній ділянці. Середню пробу кукурудзи в кількості 25 качанів зважували з точністю до 5 г, а потім обмолочували вручну. Отриману після обмолоту суміш зерна зважували з точністю до 5 г. Вихід зерна в процентах обчислювали відношенням маси зерна до маси качанів

Вологість зерна визначали термостатно-ваговим методом при температурі висушування 105 °С, після чого перерахунок урожайності на 14% стандартної вологості [15].

Визначали: в зерні кукурудзи – органолептичні, геометричні, фізичні показники якості, вміст білку, олії та крохмалю за загальноприйнятими методиками в лабораторії якості зерна.

Математичний аналіз результатів польових дослідів проводили на персональному комп'ютері за програмою дисперсійного аналізу із застосуванням комп'ютерної програми „Statistica 6,0” та згідно методики Б.А. Доспехова (1985) та інших вчених [13].

Отже, умови проведення досліджень є типовими для виконання

досліджень з вивчення впливу строків сівби на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи, польовий експеримент відповідає методичним рекомендаціям.

### **3.3. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді**

У роки досліджень попередником кукурудзи не зерно були озимі колосові (пшениця озима, ячмінь озима).

Основний обробіток ґрунту передбачав дворазове лушення стерні після збирання врожаю попередника і зяблеву оранку. Лушення стерні проводять на глибину 7 – 8 см дисковими лушильниками. Після відростання паростків бур'янів ґрунт обробляють повторно культиваторами-плоскорізами на глибину 12 – 14 см. Зяблеву оранку проводили на глибину 27 – 30 см плугами з передплужниками.

Ранньою весною, щоб зберегти вологу в ґрунті, проводили його боронування, а перед сівбою – культивацію на глибину загортання насіння (6 – 8 см) з одночасним боронуванням в агрегаті з культиватором.

Під кукурудзу вносили фосфорні і калійні добрива: суперфосфат, калій хлористий. безпосередньо під оранку, а азотні: карбамід – навесні під культивацію.

Для посіву використовують кондиційне насіння зі схожістю не нижче 95% (згідно ДСТУ-2240-93, ISTA), при цьому чистота – не менше 99%. Насіння було протруєне комплексним протруйником Максим XL 035 FS, який захищає від збудників хвороби пліснявіння й фузаріозу та ін.

Як правило, сіяли кукурудзу пунктирним, широкорядним з шириною міжрядь 70 см на глибину 5 – 6 см.

Сівбу проводили в три строки: перша декада травня, друга декада травня, третя декада травня. Густота посіву гібридів кукурудзи в досліді складала 60 тис. рослин/га.

Для боротьби з бур'янами та захисту рослин застосовували комплекс заходів (механічні, хімічні, біологічні, і інші).

Для боротьби зі шкідниками кукурудзи (бавовниковою совкою і стебловим (кукурудзяним) метеликом) у період від цвітіння до дозрівання застосовували новітній інсектицид Ампліго 150 ZС, ф. к. із контактної кишковою дією. Обробку препаратом Ампліго проводили на початок відродження гусениць.

Для знищення однорічних бур'янів при їх проростанні після посіву проводять боронування: після появи сходів кукурудзи, у фазі 2 – 3 листків і 4 – 5 листків. Під час вегетації проводилися міжрядні культивації на глибину 6 – 8 см. Для руйнування утвореної кірки і знищення пророслих бур'янів проводили боронування на 4 – 5-й день після посіву.

Збирання врожаю проводили вручну з кожної дослідної ділянки, шляхом виламування качанів з подальшим обмолочуванням і зважуванням.

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1. Формування урожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби

З точки зору виробництва основним показником, який характеризує ефективність впровадження агрозаходу у технологію вирощування сільськогосподарських культур є їх урожайність, яка характеризує величину продукції.

Гібриди кукурудзи найкраще розкривають свої можливості за оптимальних умов навколишнього середовища, які залежать від конкретних ґрунтово-кліматичних умов року і сортової специфіки та технології вирощування [28 ].

Слід зауважити, що кінцева мета вирощування кукурудзи на зерно – це отримання високої урожайності якісного зерна. Формування врожаю і накопичення в ньому господарсько-цінної частини є важливим результатом складних біохімічних і фізіологічних процесів.

Отже, за результатами досліджень встановлено, що урожайність гібридів кукурудзи значною мірою залежить від їх генотипової реакції на умови вирощування та строки сівби. Урожайність залежно від строків сівби насіння досліджуваних гібридів кукурудзи на зерно представлена в таблиці 4.1.

Урожайність гібридів кукурудзи за роки досліджень варіювала в досить широких межах від 6,18 т/га до 12,60 т/га.

У 2019 році, умови якого були найсприятливішими, урожайність варіювала від 8,12 т/га до 12,6 т/га. За даних умов середня урожайність кукурудзи по досліді була 10,31 т/га. Найбільш врожайним виявився середньопізній гібрид кукурудзи 'НК Пако'.

Таблиця 4.1

**Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби  
(2019-2021 рр.), т/га**

Гібрид кукурудзи	Строки сівби	Роки			Середня за три роки	Відхилення +, -
		2019	2020	2021		
'НК Джитаго'	III декада квітня	9,94	8,50	6,48	8,30	+ 0,69
	I декада травня (к)	8,82	7,69	6,34	7,61	-
	II декада травня	8,12	7,23	6,84	7,4	-0,21
'НК Термо'	III декада квітня	11,63	8,66	6,63	8,97	+ 0,02
	I декада травня (к)	10,86	8,33	7,67	8,95	-
	II декада травня	9,76	7,47	7,16	8,13	-1,44
'НК Пако'	III декада квітня	10,92	7,04	6,21	8,05	-0,88
	I декада травня (к)	12,6	7,50	6,70	8,93	-
	II декада травня	10,14	7,24	6,14	7,84	-1,09
НІР <sub>0,05</sub>		0,56				

У 2020 році спостерігалися не сприятливі умови. Велика кількість опадів в травні спричинила затримку вегетації рослин на 1,5 – 2 тижні. Водночас зниження температури в травні до +3 – 5 °С на поверхні ґрунту призупинило ріст і розвиток рослин. Тому по всім досліджуваним гібридам за різних строків сівби було одержано низьку врожайність. За даних умов урожайність коливалася від 7,04 т/га до 8,66 т/га, при цьому найкращим виявився середньостиглий гібрид 'НК Термо'.

На відміну від попередніх років квітень у 2021 році був більш сухим і більш холодним, що негативно вплинуло на проростання насіння ранніх

строків та ріст і розвиток паростків кукурудзи. Початкові фази розвитку за умов пониженої температури повітря, проходили повільно з послабленими процесами фотосинтезу, на що вказує блідо-зелене забарвлення листків та незначні біометричні показники досліджуваних гібридів кукурудзи по всіх строках сівби. У червні спостерігалось істотне поповнення запасів продуктивної вологи у ґрунті, що зумовив потужний циклон (опади у вигляді злив, іноді з градом) також негативно вплинуло на ріст і розвиток рослин кукурудзи. Відсутність опадів в липні і висока температура також зіграли свою роль у формуванні врожайності. Тому урожайність 2021 року була найнижчою порівняно з попередніми роками і варіювала від 6,14 т/га до 7,67 т/га.

В ході аналізу середніх значень, нами було виявлено збільшення урожайності зерна середньораннього гібриду кукурудзи 'НК Джитаго' на 0,69 т/га (10 %) за ранніх термінів сівби порівняно з традиційними строками. Поряд з цим зменшення урожайності на 0,21 т/га (3,61%) спостерігалось при більш пізніх строках.

Середньостиглий гібрид кукурудзи 'НК Термо' мав урожайність, яка варіювала від 6,63 до 11,63 т/га залежно від погодних умов року досліджень. Відмічено не суттєвий приріст урожайності у варіанті з терміном сівби третьої декади квітня, який складав 0,02 т/га. В той час у варіанті за другої декади відмічено суттєве зменшення врожайності на 1,44 т/га (16 %) в порівнянні з контролем.

Реакція гібриду 'НК Пако' на строки сівби була визначена за ступенем прояву ознаки продуктивності, зокрема за третьої декади квітня в середньому за роки досліджень спостерігалось зниження урожайності зерна за ранніх і пізніх строків сівби в порівнянні з традиційними на 0,88 т/га (9,78 %) і 1,09 т/га (12,2 %) відповідно.

Різноманіття показників урожайності кукурудзи на зерно визначалося сортовими властивостями, погодними умовами року досліджень, та строками сівби. Серед досліджуваних гібридів нами було виділено найбільш урожайний

середньостиглий гібрид 'НК Термо' (8,69 т/га) та найменш урожайний 'НК Джитаго' (7,76 т/га).

За результатами проведених досліджень, нами доведено, що для ранньостиглого гібриду ('НК Джитаго') та середньостиглого гібриду (НК Термо) сприятливим виявився ранній строк сівби, а саме III декада квітня, а для середньопізнього ('НК Пако') – I декада травня.

Отже, для зниження ризиків не варто обмежуватися гібридами кукурудзи, які відносяться до однієї групи стиглості за ФАО. Також потрібно робити акцент на більш скоростиглі гібриди, тоді більше гарантій, що навіть при дефіциті вологи кукурудзі вистачить для нормального проходження вегетації та формування качанів.

#### **4.2. Формування біометричних показників гібридів кукурудзи залежно від строків сівби**

Ріст і розвиток рослин кукурудзи значною мірою впливають такі фактори як погодні умови, зокрема опади та сума ефективних температур та рівень забезпеченості поживними речовинами, особливо на скільки продуктивніше вони можуть їх використовувати протягом вегетації. Отже, ріст і розвиток рослин визначений їх біологічними особливостями, які надають можливість максимально використовувати умови навколишнього середовища [49].

Отримані дані, висоти гібридів та кількості продуктивних листків, сформованих рослинами кукурудзи в середньому за три роки досліджень представлені в таблиці 4.2.

З даних таблиці 4.2 слід відмітити, що гібриди кукурудзи в середньому за три роки досліджень досягали висоти 206,3 – 228,4 см.

Реакція гібридів кукурудзи на різні строки сівби насіння проявлялась і за висотою рослин. Так, за сівби III декади квітня у гібрида 'НК Джитаго' було

відмічено збільшення висоти рослин на 3,5 см та зменшення на 4,3 см при сівбі II декади травня порівняно з традиційним строком сівби (I декада травня).

Гібрид 'НК Термо' не суттєво відреагував на різні строки сівби і висота рослин коливалася в межах від 200,4 см до 205,6 см.

Найсуттєвіша реакція була виявлена у середньопізнього гібрида кукурудзи 'НК Пако'. За даними середніх значень, виявлено, що зміщення строків сівби як у ранні та пізні порівняно з традиційними спричинило зменшення висоти рослин на 4,7 см і 8,2 см відповідно.

Таблиця 4.2

**Біометричні показники гібридів кукурудзи залежно від строків сівби, в середньому за 2019 – 2021 рр.**

Гібриди	Строки сівби	Висота рослин, см		Кількість листків, шт.	
		середня	відхилення +, -	середня	відхилення +, -
'НК Джитаго'	III декада квітня	214,1	+ 3,5	17,0	+0,2
	I декада травня (к)	210,6	-	16,8	-
	II декада травня	206,3	- 4,3	16,4	- 0,4
'НК Термо'	III декада квітня	205,6	+ 2, 5	17,6	+ 0,4
	I декада травня (к)	203,1	-	17,2	-
	II декада травня	200,4	- 2,7	16,7	-0,5
'НК Пако'	III декада квітня	223,7	-4,7	22,1	- 1,4
	I декада травня (к)	228,4	-	23,5	-
	II декада травня	220,2	- 8,2	22,0	-1,5

Площа асиміляційної поверхні залежить від кількості листків і їх розміру. Вона безпосередньо впливає на процес фотосинтезу, накопичення

органічної речовини, що в кінцевому результаті вплине на урожайність кукурудзи. Більшість науковців наголошує на важливість показників асиміляційної поверхні у формуванні врожайності.

Що стосується формування гібридами кукурудзи кількості листків, то тут спостерігається наступна картина – їх кількість в середньому на 1 рослину варіювала від 16,4 до 23,5 шт. І знову ж таки дещо більше їх було у досліджуваних ранньостиглого ('НК Джитаго') і середньостиглого ('НК Термо') гібридів кукурудзи за ранніх строків сівби насіння на на 0,2 і 0,4 шт/рослину. За сівби II декади травня рослини кукурудзи сформували менше листків на 0,4 і 0,5, шт/рослину відповідно, порівняно з оптимальним строком сівби (I декада травня). А у середньопізнього гібрида ('НК Пако') було зафіксовано зменшення кількості листків по всіх досліджуваних варіантах порівняно з контролем.

#### **4.3. Вплив строків сівби на формування основних елементів продуктивності гібридів кукурудзи**

За узагальненими даними встановлено, що збільшення виробництва зерна кукурудзи обмежується впливом значної кількості факторів. Найбільш значним із них вважаються – строк сівби, густота рослин та біотип гібриду. Тому, формування елементів структури урожайності є результатом дії комплексу факторів досліджу. І в результаті аналізу зміни таких елементів, як: кількість качанів на рослині, маса качана, маса зерна з качана, кількість зерен з качана, маса 1000 насінин, можна виявити оптимальне поєднання зазначених факторів. Тому для обґрунтування впливу строку сівби нами проводилися обліки, результати яких представлені в таблиці 4.3.

В умовах недостатнього зволоження та більш високих середньодобових температур розвиток рослин кукурудзи прискорюється, скорочується період наливу зерна від цвітіння до дозрівання. На врожайність ранньостиглих

гібридів це не впливає, а у середньостиглих та середньопізніх гібридів за рахунок скорочення періоду наливу зерна зменшується маса 1000 зернин, через що різко знижується урожай.

За результатами аналізу структури урожаю гібридів кукурудзи на зерно нами було встановлено, що всі досліджувані гібриди кукурудзи формували найбільшу кількість початків на рослині за сівби III декади квітня. За даним показником найкращим був гібрид кукурудзи 'НК Пако' (1,04 – 1,08 шт.), а найгіршим 'НК Джитаго' (1,02 – 1,03 шт.).

Таблиця 4.3.

**Структурний аналіз початків кукурудзи  
(в середньому за 2019 – 2021 рр.)**

Гібриди	Строки сівби	Кількість початків на рослині, шт.	Маса початку, г	Маса зерна з початку, г	Кількість зерен з качана, шт.	Маса 1000 зерен, г
'НК Джитаго'	III декада квітня	1,03	304,3	227,7	610,5	327,5
	I декада травня (к)	1,02	295,2	221,4	608,4	323,7
	II декада травня	1,02	290,1	217,5	607,1	319,6
'НК Термо'	III декада квітня	1,06	353,1	316,3	677,1	374,6
	I декада травня (к)	1,05	373,1	323,5	673,8	369,1
	II декада травня	1,04	342,1	297,5	670,3	360,4
'НК Пако'	III декада квітня	1,08	345,6	290,3	722,1	304,7
	I декада травня (к)	1,04	341,3	286,1	728,0	325,6
	II декада травня	1,05	336,4	271,8	724,6	295,3

Маса початку гібридів кукурудзи в роки досліджень варіювала від 290,1 г до 373,6 г. Найбільша маса початку в гібриду 'НК Джитаго' була на рівні 304,3

г при ранніх строках сівби, незначно, але меншою вона була у варіантах I декади травня – 295,2 г, та III декади травня – 290,1 г.

Що до гібриду 'НК Пако', то виявлено не суттєву реакцію на строки сівби за даним показником, і маса качана складала 336,4 – 345,6 г.

Найбільше маса качана змінювалася залежно від строків сівби у гібрида 'НК Термо'. Так за ранньої і пізньої сівби спостерігалось зменшення на 20,5 г і 31,5 г порівняно з сівбою I декади травня.

Маса зерна, аналогічно змінювалася по всім досліджуваним гібридам залежно від строків сівби насіння. За даним показником, виділяється варіант 'НК Термо' (I декада травня), який мав найбільшу масу зерна з качана (323,5 г).

Кількість зерен з качана варіювала від 607,1 шт. до 728,0. Суттєвої різниці за даним показником відповідно до строків сівби насіння в наших дослідженнях не відмічено.

Маса 1000 зерен дуже чітко варіювала відповідно до строки сівби. Найбільша маса 1000 зерен була на рівні – 374,6 у гібриду 'НК Термо', та – 327,5 г, у гібриду 'НК Джитаго', що формувалася за сівби III декади квітня, а у гібрида 'НК Пако' – 325,6 г за I декади травня сівби.

Значно менша маса 1000 зерен була відмічена по всім гібридам кукурудзи у варіантах сівби II декади травня.

Отже, нами було встановлено, що на формування основних елементів структури урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи мали значний вплив строки сівби насіння у поєднанні із особливістю генетичного потенціалу гібридів.

#### **4.4. Вплив строків сівби насіння на формування основних показників якості зерна гібридів кукурудзи**

На якість зерна кукурудзи може впливати багато факторів. Відмінності як продукції залежать: від сорту або гібриду, який вирощує господарство, рівень і якість агротехнічних заходів, що проводяться, погодні умови, на якій стадії стиглості проводилося збирання врожаю, процесу сушіння та зберігання [6].

Результати лабораторного аналізу зерна гібридів кукурудзи за показниками якості залежно від різних строків сівби представлені в таблиці 4.4.

Вміст білка в ендоспермі невисокий, причому білки кукурудзи відрізняються малим вмістом деяких незамінних амінокислот (лізину та триптофану). Однак останнім часом селекціонерам вдалося отримати сорти та гібриди з більш високоцінними білковими сполуками.

Проте, за результатами наших досліджень, слід відмітити, що цей показник варіював в досить широких межах (від 9,12 % до 10,30 %) залежно від особливостей гібридів та строків сівби насіння. Слід відмітити, що на вміст білка в зерні мали суттєвий вплив особливості генетичного потенціалу гібридів порівняно з строками сівби.

Найменше білка накопичувалось у зерні гібриду 'НК Термо' (9,12 - 9,19%), а найбільше – у 'НК Джитаго' (10,21 – 10,30 %).

Що до впливу строків сівби на накопичення білка в зерні кукурудзи, то слід відмітити, що за сівби в більш пізні строки спостерігається зниження даного показника.

Основна речовина кукурудзи – крохмаль, що становить 60-68% його маси та зосереджений в ендоспермі. Крохмальні зерна кукурудзи представляють велику цінність у харчовому та кормовому відношенні та як сировину для вироблення різних продуктів.

За вмістом крохмалю зерно кукурудзи різних варіантів відрізнялося не так істотно, як за вмістом білка. На першому місті за вмістом крохмалю був гібрид 'НК Пако' (71,06 – 71,11).

Що стосується такого показника як вміст жиру зерні кукурудзи, то найбільший вміст його був у гібрида 'НК Термо' у контрольному варіанті і становив 3,86 %. Найменший вміст жиру був зафіксований у гібрида 'НК Пако' за сівби II декади травня.

Таблиця 4.4

**Показники якості зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби насіння (в середньому за 2019 – 2021 рр.)**

Гібриди	Строки сівби	Вміст білка, %	Вміст крохмалю, %	Вміст олії, %
'НК Джитаго'	III декада квітня	10,30	69,80	3,36
	I декада травня (к)	10,27	69,83	3,49
	II декада травня	10,21	69,76	3,42
'НК Термо'	III декада квітня	9,19	68,54	3,45
	I декада травня (к)	9,16	68,54	3,86
	II декада травня	9,12	68,51	3,42
'НК Пако'	III декада квітня	9,85	71,11	3,41
	I декада травня (к)	9,79	71,08	3,42
	II декада травня	9,73	71,06	3,29

Отже, результати досліджень з вивчення впливу строків сівби насіння на формування основних показників якості зерна гібридів кукурудзи показали що при зміщенні строків сівби у бік більш пізніх спостерігається зниження вмісту білка та жиру.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Кукурудза на зерно серед аграріїв вважається однією із найрентабельніших зернових культур. Застосовуючи інтенсивні технології вирощування культури виробники отримують високу врожайність та валовий збір. Незважаючи на високу врожайність нових гібридів та потужні посівні площі технологія вирощування залишається енерговитратною. Одним із ефективних шляхів заощадження ресурсів є правильний вибір гібриду для певних умов вирощування [1].

Сучасний етап розвитку рослинництва характеризується сортовою політикою, спрямованою збільшення кількості запропонованих нових сортів (гібридів) для виробничих посівів. Така особливість сортової різноманітності по культурі дає можливість вибору сорту (гібриду) для конкретних природно-кліматичних, ґрунтових умов, попередника, з різною адаптивністю та довжиною вегетаційного періоду, якістю продукції.

З економічної точки зору успішність виробництва зерна кукурудзи залежить від фінансової забезпеченості господарства. Впровадження науково обґрунтованих інтенсивних технологій дозволить виробникам підвищити врожайність кукурудзи та прибутковість 1 га орної землі [2].

Технологія в рослинництві – це методи, прийоми, режим роботи, послідовність операцій та процедур, взаємопов'язаних із застосуванням засобів, обладнання, інструментів, матеріалів для технологічних операцій, що утворюють технологічний процес, спрямований на створення покращених умов проростання сільськогосподарських культур та отримання високоякісних урожаїв з найменшими витратами.

Технології включають заходи щодо впровадження нових сортів сільськогосподарських культур, підвищення родючості ґрунту, застосування добрив та засобів захисту рослин та тварин, організації виробництва та

використання техніки, які в комплексі зумовлюють високу врожайність культур та продуктивність худоби, зниження собівартості продукції та зростання продуктивності праці. Мета технології полягає в тому, щоб розкласти на складові елементи процес досягнення будь-якого результату [34].

При виробництві зерна кукурудзи зниження енергетичних, матеріальних та грошових коштів до певної міри цілком виправдано, і в сільськогосподарському виробництві з економічними показниками кукурудзи, переважно, найдоцільніше обробляти за енергозберігаючої технології. Будь-які додаткові вкладення коштів понад біологічний мінімум призводять до зниження економічних показників виробництва зерна.

Метод економічної оцінки ефективності виробництва за допомогою порівняння вартісних та трудових витрат у епоху ринкових відносин завжди дає об'єктивні показники. На практиці використовуються такі вартісні форми як валовий та чистий дохід, виробничі витрати, прибуток тощо. Ці показники здійснюють істотний вплив на ціни. В умовах ринкової економіки співвідношення цін на енергоносії, сільськогосподарську техніку, добрива, пестициди та продукцію сільського господарства перебуває у постійній динаміці [22].

Для оцінки економічної ефективності виробництва зерна кукурудзи використовують певну сукупність показників. На першому місці є врожайність, собівартість 1 т зерна, затрати праці на виробництво 1 т продукції, реалізаційна ціна 1 т, чистий дохід з 1 га та рівень рентабельності.

На другому місці – враховують вихід кормових одиниць на 1 га, собівартість 1 т корм., од., перетравного протеїну, затрати праці на 1 т корм., од.

Для оцінки економічної ефективності вирощування досліджуваних гібридів кукурудзи в умовах в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області використовували дані по затратах на виробництво згідно технологічних карт ( див., додаток Б, В, Г, ), середню реалізаційну ціну

6500 грн., за тонну. Основні показники економічної ефективності представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи  
в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району  
Полтавської області, 2021 р.**

Показники	'НК Джитаго'	'НК Термо'	'НК Пако'
Урожайність, т/га	6,50	7,15	6,35
Виробничі затрати на 1 га, грн.	16123,8	16170,7	16113,0
Собівартість 1 т продукції, грн.	2481,0	2262,0	2537,0
Вартість валової продукції на 1 га, грн.	42250,0	46475,0	41275,0
Чистий прибуток на 1 га, грн.	26126,2	30304,3	25162,0
Рівень рентабельності, %	162,0	187,4	156,2

Отже, аналіз економічної ефективності вирощування різної групи стиглості гібридів кукурудзи показав, що найбільший економічний ефект було одержано за умов вирощування середньостиглого гібрида (ФАО 330) 'НК Термо'. За середньої урожайності у несприятливий рік 7,15 т/га отримано найбільший чистий прибуток на 1 га – 30304,3 грн., собівартість 1 т зерна становить 2262,0 грн., а рентабельність була найвищою – на рівні 187,4 %. Тобто, при вирощуванні гібриду на одну гривню витрат виробництва зерна кукурудзи одержуємо 1,87 гривень чистого прибутку.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Погіршення взаємовідносин людства із природнім навколишнім середовищем тісно пов'язане з науково технічним прогресом. Зокрема, діяльність людини направлена на керування природніми процесами безпосередньо негативно впливає на екологічний стан довкілля.

Сільськогосподарська діяльність людей безпосередньо пов'язана із використанням природних ресурсів. Тому, дуже важливо на початкових етапах планування виробництва проводити екологічну оцінку впроваджуваних технологій вирощування сільськогосподарських культур. Дана оцінка дасть можливість своєчасно встановити ступінь екологічної небезпеки певних агротехнічних заходів, запобігти негативному впливу на навколишнє середовище та здоров'я людей [5].

За останні роки великої популярності в Україні набуло органічне землеробство, для забезпечення якого важливо поєднати оцінку придатності сільськогосподарських угідь з екологічною експертизою [19,20,21].

На вітчизняному і закордонному ринку збільшується попит на екологічну безпечну продукцію в тому числі і зерна кукурудзи. Тому впровадження технологій органічного землеробства, приведе до удосконалення виробництва екологічно безпечного зерна кукурудзи.

Слід відмітити, що підвищення економічних та агрономічних показників ефективності впровадження інтенсивних технологій спричиняє погіршення екологічної ситуації певної території. Найбільш вагомий вплив здійснює надмірне використання гербіцидів, що призводить до забруднення ґрунту, природніх водоймищ, погіршення діяльності мікроорганізмів за контрактом [53].

Слід відмітити і позитивні сторони вирощування кукурудзи. Перш за все кукурудза сприяє розпушуванню ґрунту, є притулком для ентомофагів в кінці осені. По-друге, кукурудза є однією з сільськогосподарських культур, які

активно поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень зокрема її перевершує лише лісове насадження цієї ж площі. Встановлено, що 1 га посіву кукурудзи, здатний виділяти необхідну кількість кисню для 50-60 чоловік протягом 1 року та відповідно поглинає таку кількість вуглекислого газу, яку здатний виділити автомобіль за 60 тис., км проїзду [23].

Крім того, кукурудза можна вирощувати як монокультуру. При такому способі вирощування зазвичай виникають певні проблеми, а саме, збільшення чисельності кукурудзяного стеблового метелика. Тому, необхідно робити паузи, і висівати кукурудзу на одному полі через рік.

Прикладом такого вирощування є органічна технологія в Швейцарії, за якої кукурудзу вирощують на одному полі протягом 6-8 років.

Слід зауважити, що при відсутності посівних пауз у культивуванні кукурудзи, відмічається збільшення забур'яненості та погіршення структури та родючості ґрунту [19].

Найбільшою екологічною проблемою за вирощування кукурудзи можна вважати розвиток ерозійних процесів ґрунту. Причинами цього є зменшення вмісту органічної речовини в ґрунті, ущільнення ґрунту завдяки частим проїздам сільськогосподарської техніки, погіршення водного та поживного балансу, вимивання залишків мінеральних добрив в ґрунтові води [7].

Екологічні проблеми, які виникають і набувають масштабності, зумовлюють до пошуку нових шляхів вирішення. Наразі в Україні є один шлях, це розвиток біологічного землеробства. Це сприятиме підвищенню родючості ґрунту, зменшенню енергозатрат, поліпшенню якості і безпечності продукції для здоров'я людей.

Слід також наголосити на впровадженні біологічних методів захисту рослин сільськогосподарських культур від шкідливих організмів, що дозволить зменшити негативний вплив отрутохімікатів [57]. Екологічна безпечність даного методу дозволяє його використовувати без обмежень в порівнянні з хімічним методом боротьби, який суворо контролюється [9].

Більшість препаратів, що рекомендується для захисту майбутнього врожаю попадають безпосередньо в ґрунт з опадами і зберігаються в ньому тривалий час, проявляючи свої властивості.

Інтенсивність негативного впливу на мікрофлору ґрунту залежить від складу та природи препарату, тривалості перебування в ньому, погодньо-кліматичних умов, складу ґрунту та інше. Зазвичай, пестициди викликають окислення та гідроліз на поверхні ґрунту. Най менший негативний вплив екологічний стан ґрунту мають гербіциди. Це пов'язано із їх здатністю швидко розпадатися і не створювати особливих порушень мікрофлори ґрунту при дотримання правил використання. За збільшення дози відбуватиметься депресія складу ґрунту, що призведе до втрати здатності давати високу врожайність сільськогосподарських культур, оскільки робота всіх ферментів буде направлена на зменшення дії препарату [31].

За збільшення обсягів застосування пестицидів на посівах кукурудзи на зерно та асортименту посилює ризики їх післядії. Тому, необхідно застосовувати методи в технології вирощування, які дозволять зменшити пестицидне навантаження на рослини, ґрунт та довкілля в цілому і надавати перевагу профілактичним та біологічним методам захисту рослин від шкідників, збудників хвороби та бур'янів.

Отже, в умовах ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області для поліпшення екологічного стану необхідно застосовувати збалансоване внесення мінеральних добрив, за необхідності вносити меліоранти, для встановлення оптимального рівня реакції ґрунтового розчину та зв'язування важких металів. Для запобігання втрат поживних речовин в результаті змиву необхідно проводити обробіток ґрунту направлений на зменшення впливу ерозійних процесів.

За дотримання вище перелічених норм і правил дозволить одержувати високу врожайність і якість зерна кукурудзи при мінімальному негативному впливі на екологічний стан навколишнього середовища та здоров'я людей.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система, що включає правові, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні заходи та засоби, які забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в виробничому процесі [4].

Основним завданням охорони праці в умовах сільськогосподарського виробництва є перш за все забезпечення оптимальних умов праці для працівників. Це заходи направлені на поліпшення і оздоровлення умов праці, впровадження сучасних засобів безпеки, усунення причин, що сприяють травматизму, створення на виробництві необхідних гігієнічних і санітарно-побутових умов для працівників [59].

В ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області проводиться цілий ряд технічних, санітарно-гігієнічних та правових заходів, спрямованих на підвищення безпеки праці. У зв'язку з діючим законодавством, відповідальність за організацію роботи з охорони праці у господарстві покладена на директора. У господарстві введена штатна посада - інженера з охорони праці.

В сільськогосподарському виробництві не можливо уникнути травматизму. Головна причина, що приводить до травматизму, є недостатній рівень знань робітників безпечних методів та прийомів роботи. Тому для всіх працівників у господарстві обов'язково проводяться інструктажі з охорони праці: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий [59].

Протипожежні заходи направлені на попередження, а в випадку їх виникнення на швидку їх локалізацію і гасіння пожеж. Для цього на виробничих місцях організуються місця для куріння, облаштовуються пожежні щити, магістральні, або автономні гідранти. На найбільш пожежонебезпечних ділянках призначаються штатні або вахтові пожежники, у складі (по мірі необхідності) 2-5 чоловік.

Під час збирання врожаю всі машини обладнуються додатковими засобами пожежогашіння. Поле перед початком збирання обкошується і оборюється. На полі має бути постійний черговий трактор з плугом і дві людини [16].

Під час роботи машинно-тракторних агрегатів передбачені заходи, які забезпечують безпеку обслуговуючого персоналу. Зокрема, виконання сільськогосподарських робіт та рух машин і агрегатів повинен проводитися згідно з розробленою технологією і маршрутах, які затверджені керівником чи головними спеціалістами господарства [55, 59].

Мінеральні добрива, які будуть вноситися повинні пройти попередню підготовку. Гноєрозкидачі повинні мати на карданній передачі захисний кожух, а на передньому борті – захисну сітку. Працівники не допускаються до роботи без засобів індивідуального захисту [4].

При використанні хімічних засобів захисту рослин повинні бути перевірені на точність. Організація робіт, пов'язана з використанням отрутохімікатів, повинна проводитися в відповідності з санітарними правилами по зберіганню, транспортуванню і використанню пестицидів в сільському господарстві під керівництвом спеціаліста. До роботи з отрутохімікатами допускати осіб, які пройшли медичний огляд і навчання по мірах безпеки при проведенні робіт. Не допускати до роботи з отрутохімікатами людей без спецодягу і засобів індивідуального захисту, підлітків до 18 років, вагітних жінок, а також осіб, яким протипоказані роботи з отрутохімікатами. Оброблену площу відмічати попереджувальними знаками. Всі місця роботи з мінеральними добривами і отрутохімікатами необхідно забезпечити аптечками [46].

Технологічний процес за інтенсивних технологій вирощування кукурудзи на зерно пов'язаний з негативним впливом на організм виконавців різних технічних, хімічних та біологічних факторів. Використання сільськогосподарської техніки, машин і механізмів, матеріалів і пального, паливо-мастильних матеріалів, шум, вібрація, забруднене повітря робочої

зони пилом, вихлопними газами все це суттєво впливає на працездатність та стан здоров'я людей.

Слід відмітити, що відкриті робочі органи тракторів, сівалок, комбайнів та іншої сільськогосподарської техніки є основними небезпечними зонами, які є причинами травмування працівників [59].

Крім того, надмірний шум на робочих місцях призводить до швидкої втоми, зниження уваги та реакції, що є першими причинами зростання кількості травм. За постійної і тривалої дії шуму та вібрації без використання належних засобів може виникнути професійне захворювання [55].

Під час збирання врожаю кукурудзи на зерна створюється підвищено запиленість навколо працюючих механізмів, що становить небезпеку для здоров'я. При неодноразовому попаданні пилу на відкриті ділянки тіла працівників можуть виникати різні захворювання, а саме дерматоз шкіри, кон'юнктивіт, задишка, алергія та інше. Часті отруєння виникають в результаті потрапляння до органів дихання вихлопних газів від працюючих двигунів, пари бензину, випари розчину з акумуляторів [4].

Трудова та виробнича дисципліна є запорукою збереження працездатності, здоров'я і життя в цілому. Не дотримання якої спричиняє збільшення випадків травматизму та отруєння працівників.

Основним організаційним заходом з охорони праці на сільськогосподарських підприємствах є обов'язкове проходження медичного огляду, навчання та перевірка знань з техніки безпеки на робочих місцях, проведення інструктажів згідно із вимогами.

Перед виходом у поле інженер з охорони праці, спеціаліст, який керує роботою у присутності працівника, перевіряє технічний стан агрегату, достатній рівень герметичності кабіни, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту.

Під час огляду поля, агроном вказує маршрути руху агрегатів, виділяє місце для заправки агрегату (за потреби).

На полі потрібно обладнати місце відпочинку, де обов'язково повинен бути закритий бачок із питною водою, умивальник, рушник, мило [59].

Для покращення рівня роботи з охорони праці в ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області керівництву і спеціалістам необхідно забезпечити наявність індивідуальних засобів захисту та спецодягом для працюючих із пестицидами. Важливо, не допускати до роботи працівників, які не пройшли медичний огляд та інструктаж. Також, потрібно посилити контроль за своєчасністю проведення всіх необхідних інструктажів з техніки безпеки праці та забезпечити аптечками першої допомоги всі виробничі підрозділи та транспортні засоби. Необхідно проводити технічних огляд машин, знарядь перед початком роботи. Всі підрозділи господарства забезпечити протипожежним інвентарем в достатній кількості.

## ВИСНОВКИ

1. Отримані дані врожайності вказують, що її формування впливали як строки сівби, так і сортові особливості та метеорологічні умови впродовж періоду вегетації. Серед гібридів кукурудзи меншу врожайність зерна в умовах 2019 – 2021 років було одержано за вирощування ранньостиглого гібриду ('НК Джитаго') (7,77 т/га), а найвищу – середньостиглий гібрид 'НК Термо' (8,68 т/га).

2. За результатами проведених досліджень, було встановлено, що для ранньостиглого ('НК Джитаго') і середньостиглого ('НК Термо') гібридів кукурудзи кращим виявився варіант сівби насіння III декади квітня, а для середньопізнього ('НК Пако') – I декада травня.

3. Аналіз особливостей формування біометричних показників, показав найбільшу реакцію у середньопізнього гібрида кукурудзи СИ Зефір. За даними середніх значень, виявлено, що зміщення строків сівби як у ранні та пізні порівняно з традиційними спричиняло зменшення висоти рослин на 4,7 см і 8,2 см відповідно.

4. Встановлено, що на формування основних елементів структури урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи мали значний вплив строки сівби насіння у поєднанні із особливістю генетичного потенціалу гібридів. За кількістю качанів з рослини, масою качана, масою зерна з качана, та за масою 1000 зернин найкращим був гібрид 'НК Термо', а за кількістю зерен з качана гібрид кукурудзи 'НК Пако'.

5. Результати досліджень з вивчення впливу строків сівби насіння на формування основних показників якості зерна гібридів кукурудзи показали що при зміщенні строків сівби у бік більш пізніх спостерігається зниження вмісту білка та жиру.

6. Найбільший економічний ефект було одержано за умов вирощування середньостиглого гібрида (ФАО 330) 'НК Термо'. За середньої урожайності у несприятливий рік 7,15 т/га отримано найбільший чистий прибуток на 1 га –

30304,3 грн., собівартість 1 т зерна становить 2262,0 грн., а рентабельність була найвищою – на рівні 187,4 %.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Для ТОВ «Агроініціатива плюс» Миргородського району Полтавської області рекомендується вирощувати гібрид кукурудзи різних груп стиглості, зокрема 'НК Пако' за сівби I декада травня, а 'НК Джитаго і НК Термо – за сівби III декада квітня, що забезпечить одержання стабільної високої врожайності зерна та підвищення економічної ефективності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аграрне право України: Підручник. За ред. О. О. Погрібного. К.: Істина, 2007. 304 с.
2. Андрійчук В. Г. Економіка підприємств агропромислового комплексу: підручник. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.
3. Андрієнко А. Л. Основні заходи сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості в північному Степу України: дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09.Дніпропетровськ, 2004. 186 с.
4. Безпека життєдіяльності: навч. Посібник. за ред. Ярослава Бердія. Львів: Афіша, 1998. 280 с.
5. Білоножка М.А. Рослинництво: навч. Посібник.К.: Вища школа, 1990. 292 с.
6. Біологічне рослинництво: навч. Посібник. за ред. О.І. Зінченка. К.: Вища школа, 1996. 239 с.
7. Бойко С.С. Оцінка ефективності гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 1999. №1. С. 65–70.
8. Бородіна О. Сільський розвиток в Україні. *Економіка АПК*. 2008. №9. С. 25–29.
9. Виблов Б.А. Регулятори росту рослин – ефективний засіб підвищення рентабельності рослинництва. *Пропозиція*. 2001. №6 С. 58–59.
10. Гур'єв Б.П., Лук'яненко М. М., Козубенко Л.В., Меєрзон Є.Ю., Вірменко Л.І. Якість зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти посіву. *Селекція і насінництво*. 1992. Вип. 73. С. 14–18.
11. Домашнев П. П. Селекція кукурузи. М.: Агропромиздат, 1992. 207 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) изд. 5-е допол. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

13. Єщенко В.О., Копитко П.Г., Опришко В.П. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.
14. Желібо Е.П. Безпека життєдіяльності: [навчальний посібник]. К.: Каравель, 2001. 320 с.
15. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво. К.: Аграрна освіта, 2001. 510 с.
16. Заїка С. І., Перевертун Л. П. Адаптивний потенціал ранньостиглих гібридів кукурудзи. *Вісн. аграр. науки*. 2001. № 5. С. 66–67.
17. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища". 1991.
18. Закон України "Про екологічну експертизу". 1995
19. Злобін Ю.А. Основи екології. К.: Лібра, 1998. 248 с.
20. Жебка В. В., Руснак П. П., Рудий М. М., Чалий А. А. Економіка сільського господарства. К.: Урожай, 1998. 234 с.
21. Каменшук Б. Д. Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 16–21.
22. Каталог сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік. К.: Алефа, 2021. 265 с.
23. Кириченко В.В., Рябчун Н.І., Голік В.С., Чекригін П.М. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.
24. Кирпа М. Я., Пащенко Н. О. Зберігання насіння кукурудзи та його господарча довговічність. *Селекція і насінництво: міжвід. темат. наук. зб. Інст. рослинництва ім. В. Я. Юр'єва*. Х., 2006. № 92. С. 173–184.
25. Козубенко Л. В. Гурьєва І. А. Селекція кукурузи на раннеспелість. Х., 2000. 239 с.
26. Костромітін В.М., Попов С.І., Козубенко Л.В. Агротехнологія вирощування кукурудзи в умовах східної частини України. Х.: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, 2012. 175 с.

27. Кордін О. І. Технологічні заходи вирощування холодостійких гібридів кукурудзи різних груп стиглості: дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Дніпропетровськ, 2006. 189 с.
28. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології. О.М. Царенко, Ю.А. Злобін, В.Г. Скляр та ін. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.
29. Куценко О.М., Писаренко В.М. Агроекологія. Київ: Урожай, 1995. 121 с.
30. Куценко О.М., Ляшенко В.В. Насіннезнавство. Полтава, 2010. 126 с.
31. Куценко О.М., Ляшенко В.В., Дмитришак М.Я. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Полтава, 2015. 80 с.
32. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів: НВФ Укр. технології, 2001. 128 с.
33. Логачев Н.И. Справочник кукурузоведа. Днепропетровск: Промінь, 1973. 201 с.
34. Макрушин М.М., Макрушина Є.М., Петерсон Н.В., Мельников М.М. Фізіологія рослин: підручник. Вінниця: Нова книга, 2006. 416 с
35. Мойсенченко В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 196 с.
36. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Вип. другий. К., 2001. 65 с.
37. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації; підгот. Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пашенко [та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
38. Методичні рекомендації “Екологічна експертиза технологій вирощування сільськогосподарських культур”. За ред. Н.А. Макаренко, В.В. Макаренка. К., 2008. 84 с.

39. Мокрієнко В.А. Мінеральне живлення кукурудзи. *Агроном.* 2009. № 2. С. 102–104.
40. Молоцький М.Я. Васильківський С.П., Князюк В.І. Селекція і насінництво сільськогосподарських рослин. Підручник. К.: Вища освіта, 2006. 463 с.
41. Насінництво кукурудзи. Вирощування батьківських форм та гібридів (методичні рекомендації). Козубенко Л.В., Кириченко В.В., Чернобай Л.М., та ін., Харків. 2014. 48 с.
42. Насінництво й насіннезнавство польових культур / За ред. М. М. Гаврилюка. К.: Аграр. наука, 2007. 216 с.
43. Основи екології та соцекології. під ред. В.М. Єнколо. Львів: Афіша, 1998. 300 с.
44. Основи охорони праці: підручник. К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний. К.: Основа, 2003. 472с.
45. Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Венедіктов О. М. Системи сучасних інтенсивних технологій у рослинництві. Вінниця: ФОП Данилюк В. Г., 2011. 432 с.
46. Пашенко Ю. М., Борисов В. М., Шишкіна О. Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2009. 224 с.
47. Рябоконт В.П. Основні напрями соціально – економічної перебудови та розвитку українського села. *Економіка АПК.* 2008. №6. С. 86–89.
48. Рябчик І. В., Галушко В. В. Нові підходи до аналізу ефективності сільськогосподарських підприємств. *Економіка АПК.* 2004. № 3. С. 101– 107.
49. Санін Ю.В. Технологія підживлення кукурудзи макро- та мікроелементами, їхнє значення та застосування в посівах кукурудзи. *Пропозиція.* 2010. № 5. С. 20–22.
50. Смаглій О. Ф., Кардашов А. Т., Литвак П.В. та ін. Агроекологія: навч. посібник. Київ: Вища школа, 2006. 671 с.

51. Савін В.В. Основи екології. Запоріжжя: Прем'єр, 2001. 245 с.
52. Федоров М.І., Лапенко Т.Г., Дрожчана О.У. Охорона праці в галузі АПК. Полтава: ПДАА, 2005. 118 с.
53. Фёдорова Н.А. Земледелие. К.: Урожай, 1982. 342 с.
54. Царенко О.М., Несветов О.О., Кадацький М.О. Основи екології та економіка природокористування. Суми: ВДТ "Університетська книга", 2004. 400 с.
55. Харченко О.В. Основи програмування врожаїв сільськогосподарських культур. Суми: Університетська книга, 2003. 238 с.
56. Целінський В.П. Техніка безпеки на польових роботах. Урожай, 1986. 306 с.
57. Цыков В. С. Кукурудза: технологія, гібриди, семена. Днепропетровск: Изд-во Зоря, 2003. 296 с.
58. Чекалін М.М., Тищенко В.М., Баташова М.Є. Селекція і генетика окремих культур. Полтава: ФОП Говоров С.В., 2008. С. 82–103.
59. Шкребан В.С. Охрана труда. Л.: Агропромиздат, 1990. 215 с.
60. Шемавньов В.І. Насінництво польових культур: Навчальний посібник. Дніпропетровськ: ДДАУ, 2004. 232 с.