

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра рослинництва

**КВАЛІФІКАЦІЙНА
РОБОТА**

**на тему: ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ КУКУРУДЗИ
НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ
НАСІННЯ**

Виконав: здобувач вищої освіти
денної форми навчання
за ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти Магістр
Косенко Ігор Вікторович
Керівник : Бараболя Ольга Валеріївна,
к. с.-г. н., доцент
Рецензент: Поспелова Ганна Дмитрівна
к. с.-г. н., доцент

Полтава – 2023року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
Розділ 1 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ	11
(літературний огляд)	
Розділ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ	21
ДОСЛІДЖЕНЬ	
Розділ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	27
Розділ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	
ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ	35
СІВБИ	
Розділ 5 ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	39
Розділ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	43
ВИСНОВКИ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	47
ДОДАТКИ	54

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Кукурудза (*Zea mays* L.) є третьою за значенням зерновою культурою після пшениці та рису. Значні площі вирощування цієї культури знаходяться у помірних, тропічних і субтропічних регіонах світу. Зерно кукурудзи є цінним джерелом білка (10,4%), жиру (4,5%), крохмалю (71,8%), вітамінів і мінеральних речовин, таких як кальцій, фосфор і сірка. Воно також є сировиною для виробництва крохмалю та використовується для приготування багатьох продуктів [1].

Основними факторами, що впливають на врожайність кукурудзи, є строк сівби та вибір сорту, в тому числі родючість ґрунту, температурний режим і опади [2]. Терміни посіву відіграють вирішальну роль у максимізації врожайності кукурудзи й якості зерна [3, 4], оскільки затримка строків посівів може призвести до лінійного зниження врожайності зерна [5]. Також стверджується, що рання посадка навесні є оптимальною й ефективнішою,

тоді як затримка строків посіву призводить до зниження врожайності зерна кукурудзи.

Крім того, середовище вирощування також може впливати на якість і склад зерен кукурудзи [6]. У дослідженні [7] спостерігали помітний вплив строків сівби на врожайність кукурудзи та її компоненти. В результаті, ранній строк сприяв підвищенню продуктивності зерна кукурудзи й якості, оскільки рослини досягають своєї фізіологічної зрілості до настання низьких температур. Тоді як затримка посіву призвела до скорочення днів фази формування китиць, шовку, тривалості збору врожаю, співвідношення свіжої маси листя до загальної маси силосу та, зрештою, врожаю зерна [8]. З цього приводу дослідження [9, 10] продемонстрували, що ранній строк сівби кукурудзи корелюють з потенційно оптимальними ґрунтовими та кліматичними умовами, тоді як пізній строк піддає рослини кукурудзи скороченню вегетаційного періоду, низьким температурам градусів і зменшенню кількості сонячного тепла. Крім того, неоптимальні умови навколишнього середовища можуть обмежити виробництво насіння через асинхронні процеси (наприклад, несприятливий вплив на швидкість росту та фенологію сільськогосподарських культур, перешкоджаючи засвоєнню макроелементів і процесам синтезу) [11]. Оскільки кукурудза є літньою культурою, то пізні строки сівби обмежують її продуктивність через невеликий час для завершення життєвого циклу [12, 13].

Дослідження [14, 15] показало, що пізні строки сівби кукурудзи викликають значне зниження як біомаси, так і врожайності зерна. Також терміни посіву впливали на фенологію культури (кількість днів до появи китиць, шовковистість і зрілість), морфологію (висоту рослини, висоту колоса, включаючи довжину колоса), ознаки врожайності (кількість рядків у колосі, кількість зерен у колосі, вагу 1000 зерен).

Особливої актуальності вивчення впливу строків сівби на врожайність кукурудзи пов'язано з глобальним потеплінням і зміною клімату, оскільки згідно з прогнозами NASA врожаї кукурудзи до 2030 року можуть знизитися

на чверть [16]. Також згідно з висновками Центру досліджень сільськогосподарських ландшафтів Ляйбніци зміна клімату в Європі буде супроводжуватися зменшенням опадів, а сухий стрес негативно впливає на кукурудзу та призводить до зменшення її врожайності. Таким чином, сільськогосподарським виробникам Європи необхідно враховувати, що проблема посухи у найближчому майбутньому може стати постійною. Тому, вже доцільно сконцентруватись на нових посухостійких сортах і гібридах сільськогосподарських культур, налагодити встановлення зрошувальних систем [17, 18]. Таким чином, зміни клімату призводять до змін агрокліматичних умов вирощування кукурудзи, котрі впливають на зміну темпів розвитку культури, показники формування продуктивності, що значно відзначається на рівні врожайності [19].

Актуальність теми. Значимість будь-якої сільськогосподарської культури легко виявляється при аналізі її виробництва в глобальному масштабі. Взагалі, зростання виробництва будь-якої культури, як і виробництво кукурудзи сьогодні можливе тільки за рахунок підвищення врожайності і збільшення площ посіву під нею. Але збільшення площ під одну культуру можливо лише за рахунок скорочення площ під інші культури, що може негативно відобразитися на ситуації на продовольчому ринку.

З усіх зернових культур світовий агробізнес віддає перевагу кукурудзі - це видно по зміні площ під кукурудзою, а саме, світове виробництво кукурудзи за останнє десятиліття виросло в сім разів, середня врожайність зросла в чотири рази. В провідних Європейських країнах сьогодні кукурудза має врожайність на рівні 10 т/га. Це, перш за все, такі країни, як Іспанія, Італія, Німеччина, Франція.

В майбутньому роль України на ринку зерна кукурудзи буде зростати, оскільки можливість підвищення врожайності цієї культури у нас висока.

Зерно кукурудзи використовується для виготовлення: кормів, крохмалю, пива, солодоців, м'ясних та ковбасних виробів, супів, соусів, дитячого харчування, кукурудзяних пластівців, алкогольних напоїв, та багато інших.

Напрямок виробництва кукурудзи для внутрішньої переробки - це потужний бізнес ресурс України. Цей напрямок тільки починає освоюватися, і економічні перспективи цього напряму важко переоцінити.

Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи повинна базуватись на біологічних особливостях гібридів, які б давали найбільшу віддачу від застосування комплексу агротехнічних заходів з урахуванням вимог рослин в окремі періоди їх росту і розвитку. Кваліфіковане виробництво кукурудзи передбачає урахування ґрунтово-кліматичних особливостей, що дає можливість повніше використовувати сприятливі умови і послаблювати або повністю ліквідувати вплив несприятливих факторів середовища. Для цього потрібно правильно розміщати кукурудзу в сівозмінах, застосовувати такий обробіток ґрунту і механізований догляд за рослинами, який би ліквідував негативний вплив бур'янів на продуктивність і якість продукції.

Умовою для отримання високих і стабільних урожаїв кукурудзи на сьогодні постає удосконалення технології вирощування кукурудзи в залежності від строків сівби. Визначенням даного питання приділялася увага багатьох науковців, однак це питання залишається цікавим і дискусійними і на сьогодні.

Високопродуктивні гібриди кукурудзи можуть реалізувати свій генетичний потенціал лише за умови застосування сучасних технологій вирощування. Тому актуальним залишається питання пошуку найбільш ефективних строків сівби кукурудзи в умовах Полтавської області.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було вивчення формування урожайності кукурудзи в залежності від строків сівби в дослідження було закладене впродовж 2021–2023 років у польових умовах ТОВ «Малютинці-АГРО» Пирятинської територіальної громади (Лубенський район) Полтавської області. Ґрунт дослідних ділянок – чорнозем глибокий малогумусний на лесових породах, який має помірну агрохімічну оцінку $N_3P_4K_3$ і добру родючість (80–87 балів) [20]. На території Пирятинської територіальної громади протікають річки Удай (протяжністю – 327 км) і

Перевод (протяжністю – 50 км). Ландшафт території Пирятинської громади представляє собою лівобережну заплаву низького рівня з декількома підвищеннями, котрі вкриті трав'янистим покривом або лісом природного походження [21].

Матеріалом дослідження обрано два гібриди кукурудзи, які мають зубовидний вид зерна, і характеризуються [22, 23]:

- ДКС 3939 (ФАО 320) виробництва Байер, середньостиглий, рекомендована зона – Степ, висота рослин – 220–250 см, висота кріплення качана – 100–110 см, зерен в ряду – 38–44, кількість рядів зерен – 14–18, маса 1000 зерен – 300–350 г;

- ДКС 4408 (ФАО 340) виробництва Монсанто, середньостиглий, рекомендована зона – Полісся, Лісостеп, Степ, висота рослин – 230–250 см, висота кріплення качана – 105–115 см, зерен в ряду – 37–43, кількість рядів зерен – 16–18, маса 1000 зерен – 290–330 г.

Закладення дослідів, оцінювання й аналіз отриманих результатів проводилися згідно з методикою Державного сортовипробування сільськогосподарських культур [24] і «Методики польового дослідю» [25]. Площа загальної ділянки – 50 м², облікової – 25 м². Повторність дослідів – три кратна. Розміщення посівів – рендомізованим методом.

Використана загальноприйнята технологія вирощування кукурудзи для зони Лісостепу. Попередник – соя. Проведено основний обробіток ґрунту після збору попередника – дискування глибиною 6–8 см. Восени виконано оранка на глибину 23–25 см. Норма висіву – 72 тис./га з шириною міжряддя – 70 см. Навесні проведено закриття вологи – культивація на глибину загортання насіння. Внесені добрива під гібрид ДКС 3939 – карбамід (150 кг/га) з посівом, ДКС 4408 – КАС 32 (150 л/га). Посів на глибину 6 см виконано у такі терміни: 5 квітня, 20 квітня, 5 травня.

Об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – ДКС 3939 (ФАО 320) виробництва Байер, середньостиглий, рекомендована зона, та ДКС 4408 (ФАО 340) виробництва Монсанто, середньостиглий, рекомендована зона

Предмет дослідження – строки сівби: 5 квітня, 20 квітня та 5 травня.

Методи дослідження – польові, лабораторно-польові й лабораторні досліді, біометричні обліки, визначення продуктивності; теоретичні – аналіз, порівняння, співставлення, моделювання, об'єднання тощо; статистичні – дисперсійні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що у виробничих умовах конкретного господарства встановлено вплив строків сівби насіння на урожайність і якість зерна гібридів кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано й рекомендовано виробництву на основі встановлених закономірностей прояву урожайності і якості зерна рекомендовано вирощувати гібрид кукурудзи середньостиглий кукурудзи ДКС 3939 та ДКС 4408 за сівби I декади травня, що забезпечить одержання стабільної високої врожайності зерна та підвищення економічної ефективності.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проаналізовано й узагальнено літературні джерела, розроблено програму досліджень, схеми дослідів, виконано польові обстеження посівів кукурудзи, проведено польові досліді, біометричні обліки, проаналізовано урожайність культури, розраховано економічну ефективність при сівбі кукурудзи в різні строки й технології вирощування кукурудзи в цілому, проведено математичну обробку даних.

Апробація результатів роботи. Результати кваліфікаційної роботи були представлені в матеріалах фахової статті на тему «Вплив строків сівби на врожайність кукурудзи».

Публікації. Оpubлікована стаття на тему: «Вплив строків сівби на врожайність кукурудзи».

Структура роботи та обсяг. Магістерська робота викладена на 40 сторінках комп'ютерного набору та включає 7 таблиць. Вона складається із вступу, 6 розділів, висновків. Список використаної літератури містить 61 джерела.

Розділ 1

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ

(літературний огляд)

Здавна кукурудза вважається царицею полів. Ця культура є також однією з найпродуктивніших. При інтенсивній технології вирощування кукурудза досягає високого рівня потенціалу урожайності.

В. В. Гангур [2], зазначає, що «на польову схожість насіння, дружність, своєчасність сходів та на формування оптимальної густоти насадження рослин кукурудзи великий вплив мають строки сівби». [2].

Питанням строків сівби в різні часи займались видатні науковці: Ротмистров В. Г. [2], Яновчик Ф. Б. [3], Задонцев А. И. [4], Бондаренко В. И. [5], Федан И. Я. [6], Педан Г. П. [7], Давидов С. П. [8], Повзик М. М. [9], Хмара В. В. [10], Глянцев А. Ф. [11], Климов А. Н [12], Литвиненко Е. Л. [13], Зеленский А. Г. [14], Костромітін В. М. [15] та інші.

Відносно впливу строків сівби на урожайність існують різні уявлення. Деякі вчені рекомендують здійснювати посів у ранні строки, спираючись на те, що при цьому відбувається розвиток сильних рослин, які можуть протистояти дії несприятливих факторів протягом зимового періоду та сформувати великий урожай.

Мосолов В. П. ще у (1934) пов'язує високу продуктивність рослин ранніх строків сівби з кращим розвитком кореневої системи, яка проникає в глибший шару ґрунту. [16].

Як вважає ряд авторів, підвищена морозостійкість рослин пов'язана з високою життєдіяльністю протоплазми [6, 10, 19]. У процесі старіння рослини втрачають здатність до загартування, разом з тим втрачають властивість морозостійкості.

Т. Т. Біглов вважає, що фізіологічною основою набуття молодими рослинами порівняно високої морозостійкості є притаманний їм підвищений рівень клітинного обміну. Тканини молодих рослин більш обводнені і

співвідношення вільної і зв'язаної води в передзимовий період у них менше. Такий стан води в молодих рослинах обумовлює розвиток у них фізіолого-біохімічних процесів на більш високому рівні, ніж у старих [15].

Прямим доказом цього є підвищена у молодих рослин інтенсивність дихання в теплий період осені [13], більший вміст органічних кислот [8], і підвищений біосинтез білкових та інших високомолекулярних речовин. У зв'язку з цим молоді рослини звичайно відрізняються в осінній період меншим вмістом розчинних вуглеводів, ніж старі [7, 20].

Переважає ж більшість дослідників схильна вважати пізні строки сівби більш сприятливими для формування у рослин високої морозостійкості.

Проте, якщо розглядати питання строків сівби з погляду кращої перезимівлі рослин у виробничих умовах, їх стійкість проти комплексу несприятливих умов зими та більш високу продуктивність забезпечують посіви пшениці озимої, висіяної в середні строки.

За даними Грюнтуха Р. О. (1935), рослини найкраще загартовуються при пізніх строках сівби, майже втрачають цю властивість, якщо сівбу проводять у ранні строки, і починають втрачати при середніх строках сівби [21].

Краще освітлення зернових культур, понижені температури та суха погода сприяють більш глибокому залягання вузла кущіння, а отже, і вищій морозостійкості рослин [23].

Доведено, що рослини пізніх строків сівби під час кущіння і особливо у фазі проростків найбільш морозостійкі [29].

Лише при використанні правильного та оптимального строку сівби кукурудзи, що перш за все залежить від температурних умов, водозабезпечення верхнього шару ґрунту, а також властивостей гібридів можливо отримати велику урожайність цієї сільськогосподарської культури.

За дослідженнями більшості науковців, оптимальними строками сівби кукурудзи будуть ті періоди, коли середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння становитиме 10... 12 °С. [12]. Крім того, обов'язково при цьому потрібно враховувати і погодні умови, що є різними в

окремі роки.

Наприклад, для посушливих і напівпосушливих степових районів оптимальні строки сівби кукурудзи настають тоді, коли верхній шар ґрунту весною швидко прогрівається і підсихає.

Для південних районів Степу «оптимальними строками сівби» вважається кінець першої - друга декада квітня, а у центральних і північних районах Степу краще сіяти в третій декаді квітня - на початку травня, у північно-західних районах Степу - у кінці квітня - першій декада травня [16, 25].

Для південного Лісостепу ці строки припадають на період від 30 квітня до 10 травня, у центральних і західних - на кінець квітня - початок травня, а в східних районах Лісостепу - на три-п'ять днів раніше [39, 42].

Урожайність кукурудзи залежить також від глибини загорання насіння. Для одержання дружних і повних сходів насіння висівають на таку глибину, щоб до нього був достатній доступ води, повітря і тепла. Нормально бубнявіє і проростає насіння при вологості ґрунту не менше 18...20 %, що необхідно враховувати при загоранні його, особливо в районах недостатнього зволоження. У Степу України оптимальні умови для проростання складаються при загоранні насіння на глибину 5...7 см, а при значному підсиханні ґрунту - глибше, але обов'язково у вологий шар. Для Лісостепу і Полісся оптимальною є глибина 4...5 см при загоранні у вологий ґрунт. Як показали дослідження, висів насіння на оптимальну глибину не лише сприяє збільшенню врожайності, а й білковості зерна [19, 25, 32].

Від правильного визначення густоти посіву залежить рівень врожайності і якості продукції кукурудзи. Згідно з даними зональних науково-дослідних закладів густина посівів залежно від ґрунтово-кліматичних умов, властивостей гібридів та агрофону повинна бути близько 25-80 тис/га.

У південних чи південно-східних найбільш посушливіших районах степу оптимальна густина посіву для середньоранніх гібридів складає близько 30-35 тис/га, а для середньостиглих до 25 тис/га рослин.

Для центральної частини Степу оптимальна кількість рослин середньоранніх гібридів має становити 35-40 тис/га, середньостиглих – 30-35 тис/га, а середньопізніх близько 25-30 тис/га.

Для північних районів – відповідно 40- 45 тис/га, а для північно-західних з порівняно сприятливими умовами зволоження у межах 50-55 тис/га, 40-45 тис/га та 35-40 тис/га [7].

Оптимальна кількість рослин ранньостиглих гібридів у південному Лісостепу становить близько 55-60 тис/га, середньостиглих – 40-45 тис/га [7].

У центральних і північних районах ці показники можуть досягати 60-70 тис/га, 55-60 тис/га і 45-50 тис/га. На Поліссі і в західних областях країни оптимальна передпосівна густина посіву ранньостиглих гібридів має становити 70...80, ранньостиглих - 65...70 і середньостиглих 55... 60 тис/га рослин [25].

Сівба насінням районованих і перспективних гібридів кукурудзи першого покоління є важливою умовою одержання високих і стабільних врожаїв. Можна навіть використовувати сорти, якщо вони є в господарстві. [36].

На оболонку насіння наноситься водний розчин полімерного плівкоутворювача (інкрустують) на спеціальних установках. Це може бути, наприклад, полівініловий спирт, в який, крім фунгіциду, вводять речовини, необхідні для активізації проростання і росту рослин. Уведення в гідрофільну плівку фентіурамію і мікроелементів (цинку, марганцю, молібдену) сприяє підвищенню польової схожості травмованого насіння. Така інкрустація насіння кукурудзи дає змогу на 6-11 і навіть більше днів раніше оптимального строку почати сівбу. Такий захід має велике значення на Поліссі, а також в західному і північно-західному Лісостепу [29].

Час вибору строку сівби залежать від біологічних властивостей гібриду, ґрунтово-кліматичних умов, а також-погодних особливостей весни. Загроза пошкодження кукурудзи ранніми осінніми заморозками можлива, коли було проведено запізнення з сівбою, що в свою чергу різко знижує врожайність

зерна. Рання сівба також негативно впливає на врожай. Так як ранні і над-ранні посіви можуть мати розтягнутий досходовий період (до 20-22 днів), незадовільну польову схожість, повільний початковий ріст, пошкоджуватись весняними (травневими) заморозками тощо [33].

За даними Г. О. Коваленка [23], ранню і надранню сівбу в Лісостепу слід проводити лише інкрустованим насінням, підбираючи холодостійкі гібриди. При цьому польова схожість від інкрустації збільшується на 18-20, а при оптимальних строках сівби - на 6-8 %.

Висівати у відносно ранні строки при прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 8 °С можна ранні і середньостиглі гібриди кременистої групи, які більш холодостійкі і їх можна висівати без інкрустації. Середньопізні і пізньостиглі гібриди зубовидної кукурудзи сіють при температурі ґрунту 10-15 °С, інкрустованим насінням - при 8 °С [37].

Глибина загорання насіння кукурудзи становить 5-6 см, коли оптимальна вологість ґрунту.

При пізніх строках сівби, а також при підсиханні верхнього шару ґрунту глибину загорання насіння треба збільшувати, висіваючи насіння у вологий ґрунт. При надранніх посівах, глибина загорання проводиться на 3,5 см з обов'язковим післяпосівним коткуванням гладкими котками. При висіванні на таку глибину можна застосувати досходові боронування легкими борінками. Це є важливим для боротьби зі сходами бур'янів. Передпосівну культивуацію проводять на глибину висівання насіння, це дає можливість забезпечити рівномірне загорання насіння. Також необхідно застосовувати і досходове коткування легкими котками.

Післяпосівне коткування гладкими котками сприяє для кращого прогрівання ґрунту, що в свою чергу прискорює появу сходів [17].

Дружність появи сходів, ріст і розвиток рослин в значній мірі залежать від рівномірного розміщення насіння в рядкові. Кукурудзу в основному висівають з міжряддям 70 см. Можна висівати її з міжряддям 45 см, але такі посіви краще застосовувати в Лісостепу, коли достатньо вологи, тепла і

сонячної інсоляції. В Степу це можливо на зрошуваних землях[16].

Збиральна техніка, для кукурудзи, розрахована переважно на міжряддя 70 см. Коли сівбу проводять з міжряддям 45 см, то лише при вирощуванні кукурудзи на силос і зелений корм.

Якщо посіви з міжряддями 45 см, то рослини кукурудзи рівномірніше розподіляються по площі, покращується використання ґрунтової вологи та елементів живлення, що в свою чергу полегшує догляд за посівами, так як вони менше забур'янюються[12].

Оптимальна густина посіву кукурудзи залежить від зони, особливостей гібриду, внесення поживних речовин, зрошення і коливається від 40 до 80-100, а при вирощуванні на силос – до 120 тис. рослин на 1 га. Враховуючи сучасні вимоги до вирощування кукурудзи за екологічно чистою технологією норму висіву рекомендується збільшувати на 35-40 % порівняно з оптимальною [17].

Сучасна технологія догляду за посівами передбачає підтримання верхнього шару ґрунту в міжряддях в пухкому стані, знищення сходів бур'янів, боротьбу з шкідниками і хворобами.

Трихограму застосовують проти кукурудзяного метелика. Для боротьби з сажкою слід додержувати чергування культур і мати якісне насіння, яке в разі необхідності обробляють відповідними препаратами під час інкрустації. Підтримання верхнього (4-6 см) шару ґрунту в пухкому стані має велике значення в степових і лісостепових районах на важких суглинкових ґрунтах, особливо влітку при нерегулярному випаданні опадів (утворюються глибокі тріщини, через які втрачається волога з метрового шару ґрунту) [23].

Боронування ґрунту та міжрядні культивації також сприяють боротьбі з бур'янами. Від забур'яненості поля залежить і кількість обробітків, які, крім того, поліпшують поживний і повітряний режими ґрунту [23].

До і після появи сходів як ефективний захід боротьби з бур'янами необхідно застосовувати боронування посівів кукурудзи. Причому, до появи сходів слід провести 2-3 боронування, при цьому знищують 70-80 % сходів бур'янів. Перше післясходове боронування проводять коли у сходи кукурудзи

знаходяться у фазі «білої ниточки». Коли з'являються сходи бур'янів боронування повторюють, і так проводять обробіток ґрунту, аж до появи в кукурудзи 6-7 листків [36].

Інтенсивність боронування (3-4 рази) дає змогу інколи обмежитись меншою кількістю міжрядних обробітків. Коли поле забур'янене багаторічними, особливо коренепаростковими бур'янами, тоді необхідно проводити міжрядний обробіток культиваторами із стрічастими робочими органами. Друге і третє розпушування ґрунту проводять з підгортанням, яке дає можливість присипати бур'яни в рядках [23].

Глибина міжрядного обробітку становить 5-6 см. Ефективність глибини обробітку ґрунту визначається строками проведення: запізнення призводить до швидкого росту бур'янів і зменшення врожайності кукурудзи [16].

На думку В.В.Лихочвора[17]. широке і якісне використання звичайних способів догляду - до- і післясходових боронувань, міжрядного обробітку одночасно з присипанням захисних смуг ґрунтом за допомогою спеціальних пристроїв (лапполичок на робочих органах культиваторів або дисків) дає змогу не застосовувати на посівах гербіцидів. У північних поліських, північно-західних і західних районах при сильній забур'яненості полів можна застосовувати стрічкове внесення гербіцидів.

Знищення бур'янів у рядках кукурудзи можна проводити використовуючи пружинні борони і дискові ротаційні мотики (коли проводимо перший міжрядний обробітку ґрунту) [12].

Близько 3600 МДж/га становлять загальні затрати сукупної енергії на приготування, транспортування та внесення розчинів гербіцидів. Тоді як затрати сукупної енергії на досходові та післясходові боронування легкими борінками (4-5 обробітків) триразовий міжрядний обробіток - близько 2000 МДж/га [27].

У Лісостепу і на Поліссі кукурудзу вирощують у більшості випадків без зрошення, то як в Степу високих врожаїв можна отримувати тільки застосовуючи зрошення. У посушливі роки в південних районах кукурудзу

поливають 4-6 разів, а от при достатньому зволоженні 2-3 рази.

Поливна норма становить від 400 до 600 м³/га. Коли поливати визначають за біофізичним методом, який був розробленим в Інституті зрошувального землеробства [29].

Агротехнічним заходом обов'язковим є нарізування щілин у: кожному міжрядді на глибину 25- 30 см. На культиваторі для цього встановлюють підгортальники і розпушувачі. Такий захід підвищує ефективність дощування, а також зменшує поверхневе стікання води. При зрошені посівів використовують різні поливні машини[16].

Вирощування кукурудзи за технологією вирощування не передбачає якихось особливих заходів боротьби з хворобами і шкідниками у період росту і розвитку. Це не означає, що не треба стежити за розвитком рослин в період вегетації. Головними шкідниками посівів кукурудзи, які завдають шкоди є кукурудзяний метелик і совка. У боротьбі з цими шкідниками застосовують трихограму у період масового відкладання яєць фітофагами. Головне, стежити за рівномірним розподілом трихограми по полю. Використання трихограми дає змогу не використовувати інсектициди на полях кукурудзи [36].

Щоб вести боротьби із збудниками, хвороб на сьогоднішній день, насіння кукурудзи опромінюють ультракоротким випромінюванням. Такі заходи використання цього методу виключає передпосівний обробіток насіння пестицидами і таким чином забезпечує високу екологічну чистоту вирощування кукурудзи[23].

Значною мірою якість і врожайність зерна залежать від строків збирання кукурудзи. Час вибору збирання кукурудзу на зерно планують при досягненні повної фізіологічної стиглості, тобто у максимально стиснуті строки (15-20 днів). Більш пізніше збирання призводить до великих втрат урожаю зерна, а також зниження його якості. Коли качани попадають під дощ, або заморозки, то рослини уражуються грибними хворобами і можуть пошкоджуватися шкідниками, крім того стебла рослин грубіють, втрачається певна кількість листків, а отже і кормова цінність зеленої маси знижується [16].

При вологості зерна не більше 40%. починають збирання кукурудзи в качанах. Коли збиральна вологость менша 20 %, тоді втрати зерна будуть збільшуються в 2-3 рази [23, 31].

Тому, застосовують різні технологічні схеми збирання залежно від зони і мети вирощування кукурудзи з наступним обробітком качанів на стаціонарі, комбайнами для збирання кукурудзи на яких відбувається їх очищення качанів, зерновими комбайнами на яких є спеціальні приставки з допомогою яких відбувається обмолочування качанів та качанів з підвищеною вологістю для отримання маси із зерна та себел, які будуть законсервовані у спеціальних траншеях [31].

Необхідно збирання кукурудзи проводити з одночасним обмолочуванням качанів. Такий захід у 2 рази підвищує продуктивність праці, яку проводили на післязбиральній доробці зерна; при цьому відбуваються менші витрати на паливо, а також менше потреб виникає у застосуванні транспорту. Після того як провели, обмолочування качанів необхідно зерно просушити на зерносушильних комплексах типу КЗС [27, 37].

36-50 % затрат виробництва кукурудзи припадає на післязбиральну доробку врожаю. Для вирішення таких проблем на токах запроваджують потокові механізовані лінії. Якщо вологість зерна у качанах 32-36 % використовують комбіновану технологію, тобто спочатку качани сушать до вологості 24-26 %, а уже потім обмолочують. Коли зерно вологе тоді проводять консервування у зацементованих ямах, або спеціальних траншеях, у яких стіни і дно яких вистеляють поліетиленовою плівкою [33, 37].

Таким чином законсервоване зерно добре зберігається, в такому зерні проходять процеси бродіння, які сприяють доброму засвоєнню корму тваринами. При приготуванні зерна із стеблами для свиней на спеціальних машинах зменшується вміст подрібнених качанів.

Необхідно уникати пліснявинної злежування качанів, тому що це дуже погіршує якість корму [30].

Збирають кукурудзу на силос силосозбиральними комбайнами (Е-200,

КСК-100, КС-1,8, КС-2,6 та ін.) у молочно-восковій стиглості. Маса, яка силосується подрібнюється, щільно утрамбується у транші, які потім вкривають соломкою[12].

На зерно кукурудзу збирають, коли фізіологічна стиглість за вологостю зерна не більший за 28% комбайнами зернозбиральними. У цей час фаза нагромадження асимілянтів закінчується, переконатися про це можнащо побачивши чорний прошарок (чорна точка) між зерном і місцем прикріплення його до серцевини качана [27,28].

Тому строки сівби слід визначати диференційовано, враховуючи конкретні метеорологічні, агротехнічні умови та біологічні властивості сорту.

Розділ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

ТОВ «Малютинці-АГРО» Пирятинської територіальної громади (Лубенський район) Полтавської області. Ґрунти господарства - чорноземи звичайні глибокі малогумусні слабо-солонцюваті. По механічному складу вони середньо-суглинкові грубопилюватої форми. Потужність гумусного шару - 32 см, що не лімітує глибину оранки. В орному шарі (0-30 см) міститься гумусу 4,2 %, рухомого фосфору -5 %, калію - 10,8 мг-екв. На 100 г ґрунту, тобто забезпеченість ґрунту P₂O₅ та K₂O добра.

Реакція ґрунтового розчину орного шару слабо лужна, наближена до нейтральної (рН - 7,3...7,4). Гідролітична кислотність орного шару складає 0,37...0,39 мг-екв. На 100 г ґрунту. Отже ґрунти даного агрокліматичного району відносяться до типу високородючих.

Господарство знаходиться у південному середньо зволоженому агрокліматичному районі з помірно-континентальним кліматом і нестійким зволоженням, з холодною зимою і жарким, а іноді й сухим літом.

Середня температура повітря становить 7,5 °С (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря, °С

Роки спостережень	М і с я ц і											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2021	-0,6	-2,7	3,0	11,0	13,5	17,0	24,7	21,4	14,0	8,5	2,2	-7,6
2022	-3,8	2,9	5,4	9,6	16,1	18,8	23,7	20,2	14,9	7,1	3,6	-9,4
2023	-4,9	-7,9	-1,2	6,7	19,4	17,7	20,5	19,4	13,8	7,6	-3,3	-0,9
Середньомісячна багаторічна температура повітря	-6,3	-5,1	0	8,9	15,6	18,6	20,1	19,3	14,3	7,7	1,5	-2,6

З наведених даних видно, що найхолоднішим місяцем є січень - 6,3 °С, а найтеплішим - липень + 20,1 °С. Абсолютний максимум + 38°С, абсолютний мінімум - 36 С. Коливання середніх температур на рік становить 27 °С, а коливання абсолютних температур досягає 72 °С, що вказує на континентальність клімату, але в окремі роки бувають значні відхилення від середніх багаторічних температур. Абсолютний мінімум температур у січні-лютому досягає мінус 34...36 °С, що вказує на можливі випадки вимерзання озимої пшениці, конюшини. Саме таке явище мало місце на початку 2006 року.

Великої шкоди морози можуть принести в малосніжні зими, коли вірогідне промерзання ґрунту на глибину вузла кущення озимої пшениці до критичної температури - мінус 18...20°С. Але такі низькі температури бувають рідко.

Висока температура влітку часто приводить до підгортання сільськогосподарських культур в період цвітіння (гречки, насінників цукрових буряків, кукурудзи).

Середнє число днів з температурою вище +5 С, коли проходить вегетація рослин, становить 203 дні, вище +10°С - 161 день, вище + 15°С - 118, вище +20 °С - 39 днів. Сума активних температур (вище +10 °С) на рік становить 2765 °С, чого цілком досить для визрівання основних сільськогосподарських культур.

Початок осінніх приморозків припадає на вересень, а останні приморозки спостерігаються весною навіть у III декаді травня.

Середня тривалість безморозного періоду становить 162 дні. Вегетація озимих культур і багаторічних трав відновлюється у кінці березня місяця і припиняється у листопаді (табл. 3.2).

Опади нерівномірно розподіляються по сезонах року: за холодний період (листопад-березень) їх випадає 138 мм, за теплий (квітень-жовтень) - 319 мм. Гідротермічний коефіцієнт за теплий період становить 1,04 для насінників цукрових буряків за 10 років.

Обмежена кількість опадів у весняний період при сильних суховійних вітрах обумовлює в найбільш стислі строки проводити закриття вологи, сівбу зернових культур із застосуванням всіх прийомів агротехніки направлених на збереження вологи в ґрунті. Підготовку ґрунту до висадки цукрових буряків необхідно також проводити так, щоб найменше втрачати вологу.

Зими тут малосніжні. Найменша висота снігового покриву становить 4 см., найбільша - 31 см. Однак більшість років сніговий покрив значно менший. Середня дата з'явлення снігового покриву - друга декада листопада.

Стійкий покрив встановлюється, починаючи з грудня місяця. Сходить сніг в середньому у третій декаді березня.

Таблиця 2.2

Дати останнього і першого приморозків

	Останній приморозок навесні			Перший приморозок восени		
	середня	найбільш рання	найбільш пізня	середня	найбільш рання	найбільш пізня
У повітрі	22.IV	01.IV	20.V	02.10	08.IX	30.X

Клімат на території Пирятинської територіально громади помірно-континентальний, переважно м'який і достатньо вологий. Зима нестійка, малосніжна, порівняно тепла, літо помірно вологе та тепле. За рік середня температура повітря становить 7,6–8,6 °С, а завдяки наявності двох річок забезпечується позитивний режим зволоження та створюється в цілому позитивний баланс вологи в ґрунті [21].

За проведеними розрахунками гідротермічного коефіцієнта зволоження (ГТК) видно, що у квітні й травні було достатньо волого (ГТК = 1,0–1,5), а у 2022 році – навіть надмірно волого (ГТК > 1,5). Це досить позитивно вплинуло на ріст і розвиток кукурудзи за відповідного температурного режиму. Тоді як вже у червні 2022 року була середня посуха (ГТК < 0,65), а в липні цього ж року – достатньо волого. При цьому у 2021 і 2023 роках червень

характеризувався достатньою вологою, а липень – сильною та середньою посухою. У серпні–вересні 2021–2022 років рівень зволоження коливався від слабкої посухи до надмірно волого, тоді як у 2023 році – сильна посуха (див. рис. 2).

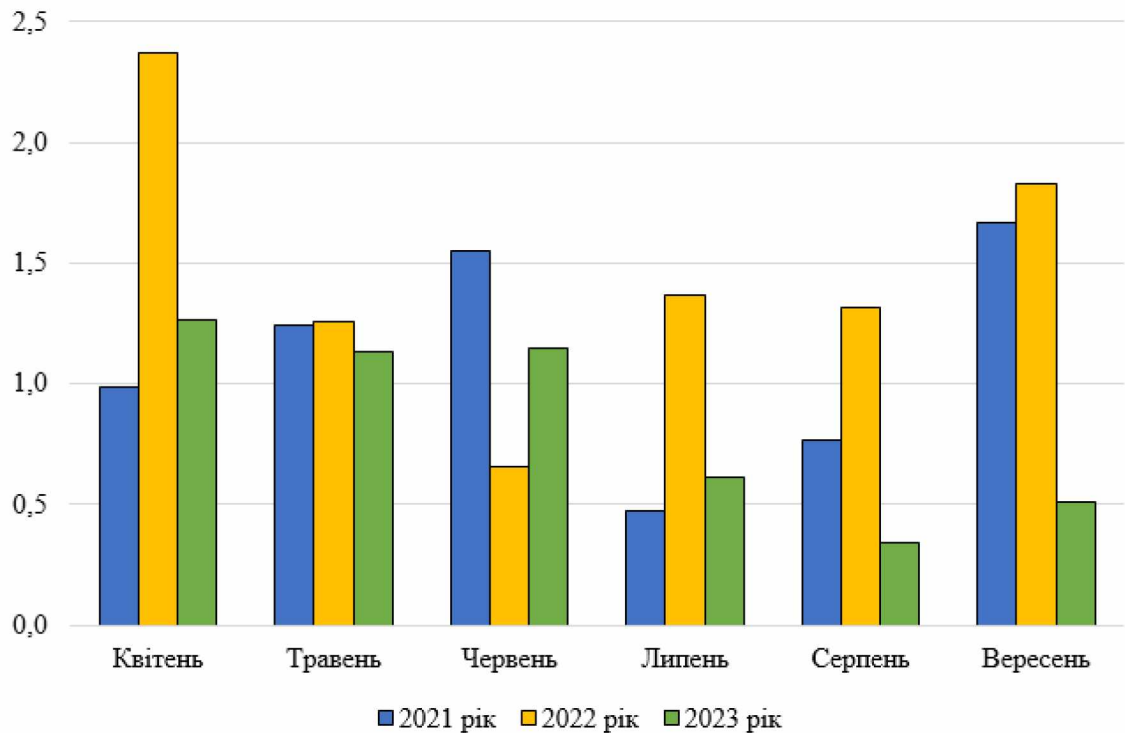


Рис. 2. Динаміка гідротермічного коефіцієнта зволоження Г. Т. Селянінова, 2021–2023 рр.

Джерело: розраховано та побудовано автором

Оптимальним строком сівби кукурудзи вважається час, коли настає стійке прогрівання ґрунту до 8–10 °С (за температури повітря 12–15 °С), що відповідає часовому проміжку з середини квітня до середини травня [29]. Отже, за посіву 5 квітня було отримано найменший рівень врожайності культури обох гібридів за всі роки досліджень (див. табл. 1), оскільки ґрунт був недостатньо прогрітий (середня температура коливалась від 5 °С у 2022 році до 13,8 °С у 2023 році з нестабільними циклами). При цьому, врожайність гібриду ДКС 4408 була вищою за врожайність гібриду ДКС 3939 в середньому на 2,1–3,9 %, що пов'язано з його більшою вимогливістю до вищих температур (орієнтований для вирощування в Степу).

Середня річна сума опадів складає 504 мм (табл. 2.3)

Таблиця 2.3

Середньомісячна кількість опадів, мм

Роки сп	Середньомісячна кількість опадів, мм												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2021	21,9	32,	77,5	25,4	66,5	123,4	71,3	25,2	71,2	18,1	65,2	24,6	633
2022	18,6	30,	20,3	32,8	116,7	67,7	49,4	65,3	118,1	67,3	34,0	83,0	629
2023	52,0		23,0	47,1	46,2	22,3	121,2	66,0	183,0	89,0	20,1	24,0	543
Середньо	39	32	31	38	41	54	72	48	42	31	34	42	504

В зимові місяці спостерігаються відлиги та випадання опадів у вигляді дощу. Це призводить до утворення корки.

Максимальна глибина промерзання ґрунту за зимовий період - 135 см., мінімальна - 19 см. Відтавання ґрунту починається в кінці березня, а повністю ґрунт розмерзнеться в перших числах квітня.

Середня швидкість вітрів у вегетаційний період 3,2 - 4,7 м/сек. Вітри бувають різних напрямків, взимку переважають східні і південно-східні, що пов'язано з вторгненням холодних мас повітря, навесні - північно-східні та східні вітри, влітку та восени - північно-західні, північні та північно-східні. В травні і в червні часто віють східні та південно-східні вітри-суховії, які значно знижують відносну вологість повітря, завдають шкоди сільськогосподарським культурам. Велику роль в зменшенні шкідливої дії вітрів-суховіїв відіграють лісонасадження.

Разом з тим, деякі особливості клімату - посуха і сильні вітри, а також коливання деяких кліматичних показників по роках, потребують суворого дотримання всього комплексу агротехнічних заходів по нагромадженню і збереженню вологи в ґрунті, підвищенню культури землеробства.

В цілому ж, кліматичні умови господарства за кількістю тепла, світла, вологи сприятливі для вирощування всіх сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень.

Кукурудзу гібридів ДКС 3939 і ДКС 4408 висівали в три строки 5 квітня, 20 квітня та 5 травня після попередника озима пшениці, що йшла після гороху. Розмір облікової ділянки 25 га кожного строку сівби в трьох повтореннях.

Розділ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

На тривалість вегетаційних міжфазних періодів суттєво впливали строки сівби і погодні умови року (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів вегетації гібридів ДКС 3939 і ДКС 4408 залежно від строків сівби

Рік	Строки сівби	Період вегетації			
		Сівба-сходи	Сходи-цвітіння волотей	Цвітіння волотей-повна стиглість	Сходи-повна стиглість
2021	5 квітня	11	65	56	121
2022		13	66	60	129
2023		15	64	58	125
2021	20 квітня	15	64	66	132
2022		12	67	70	129
2023		11	65	68	131
2021	5 травня	9	52	61	119
2022		6	54	63	125
2023		8	53	62	123

Так, за сівби 5 квітня повні сходи кукурудзи з'явилися у 2021 р. - на 11 день, у 2022 р. - на 13 день, а в 2023 році на 15 день. За сівби 20 квітня сходи з'явилися раніше: в 2021 р. - на 15, в 2022 р. - на 12 день, а в 2023 році 11 день, за сівби 5 травня відповідно до років - на 9 ; 6 та 8 день.

Результати цих досліджень свідчать, що тривалість періоду сівба - сходи залежать від температурного режиму. При сівбі в більш пізні строки проходило інтенсивне наростання активних температур, тому період появи сходів скорочувався.

Погодні умови характеризувалися відносною швидкістю наростання температур повітря, що в свою чергу зумовлювало скорочення першої

половини вегетації та в кінцевому рахунку, мало істотний вплив на період вегетації в цілому. Так, за сівби 5 травня вегетаційний період у 2021 р скоротився - на 9 діб і в 2022 р. - на 8 діб., та в 2023 на 7 діб.

Отже, результати фенологічних спостережень за ростом і розвитком кукурудзи показують, що за сівби 5 квітня сходи були більшими, ніж за сівби 20 квітня та 5 травня. Середньодобові температури значно впливають на швидкість проходження окремих фенофаз і загальну довжину вегетації. Це добре помітно при сівбі насіння в ранні строки. Сівба в більш пізні строки скорочує період сходи - цвітіння волоті, а тривалість періоду цвітіння волоті - повна стиглість збільшується. Дані таблиці 3.1 показують, що вегетаційний період рослин кукурудзи за період досліджень при пізній сівбі зменшується порівняно з ранньою сівбою - 5 квітня.

Дослідженнями встановлено, що висота рослин в ці роки за пізніх строків сівби зменшувалась порівняно з раннім строком (табл. 3.2)

Таблиця 3.2

Вплив строків сівби на динаміку росту рослин
гібридів ДКС 3939 і ДКС 4408

Роки	Строки сівби	Фази рослин і розвитку рослин			
		7-8 листків	11-12 листків	13-14 листків	Цвітіння волотей
2021	5.04	67	139	179	191
	20.04	66	134	174	185
	5.05	65	121	167	174
2022	5.04	61	132	178	196
	20.04	61	130	173	180
	5.05	60	111	162	171
2023	5.04	65	125	173	186
	20.04	63	128	176	190
	5.05	61	126	171	192
В середньому за роки досліджень	25.04	64	135	178	193
	05.05	64	132	173	182
	15.05	63	116	164	172

Площа листової поверхні усі періоди визначається залежно від строку сівби (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Площа листкової поверхні кукурудзи залежно від строків сівби

Роки	Строки сівби								
	5.04			20.04			5.05		
	05.06	25.06	15.07	15.08	13.06	03.07	13.07	02.08	22.08
2021	4,1	29,7	42,8	34,1	4,6	22,3	20,7	44,0	38,9
	22,6	163,4	235,4	187,6	25,3	122,7	113,9	242,0	214,0
2022	5,3	319	51,4	43,7	5,8	24,3	21,3	48,8	44,4
	26,5	159,5	257,0	218,5	29,0	121,5	106,5	244,0	222,0
2023	4,6	28,3	39,8	33,6	4,9	22,9	19,6	41,5	37,6
	25,3	156,4	236,1	191,2	26,3	124,3	119,3	236,1	219,3

Перша строчка - площа листків однієї рослини, дм.кв.; друга - на 1 га посіву, тис. м. кв.

Результати досліджень свідчать, що за раннього строк сівби площа листкової поверхні була більшою ніж за пізнього. В досить сприятливому за погодними умовами для росту і розвитку кукурудзи в 2022 році площа листкової поверхні була більша, ніж в інші роки.

Вологість зерна кукурудзи в усі строки визначення найменшою була за сівби 5 і 20 квітня, найбільша - за сівби 5 травня (табл. 3.4).

Враховуючи дані таблиці 3.4. можна відмітити, що вологість зерна кукурудзи різних за скоростиглістю гібридів змінювалась у такій послідовності: чим пізніший строк сівби, тим вологість була вищою.

Таблиця 3.4

Вологість зерна кукурудзи залежно від строків сівби, %

Роки	Строки сівби	Календарні дати визначення показника						
		01.09	05.09	10.09	15.09	20.09	25.09	30.09
2021	5.04	39	40	31	32	28	26	25
	20.04	42	40	37	35	32	30	28
	5.05	45	43	41	39	37	35	32
2022	5.04	50	48	46	45	41	39	37
	20.04	50	47	43	41	39	37	32
	5.05	56	55	53	49	46	45	40
2023	5.04	33	31	29	28	27	26	25
	20.04	36	33	31	30	28	27	26
	5.05	34	30	28	29	27	25	24

Визначення висоти прикріплення розвинутого початка проводили у фазі молочно-воскової стиглості зерна (табл.3.5).

Таблиця 3.5

Висота прикріплення початка залежно від строків сівби

Роки	Строки сівби		
	5.04	20.04	5.05
2021	90	83	76
2022	77	72	70
2023	86	79	75

Так, висота прикріплення початка, як показник придатності рослин до механізованого збирання, від строку сівби максимуму набуває при сівбі 5 та 20 квітня за зменшенням даного показника при сівбі 5 травня.

Облік індивідуальної продуктивності рослин кукурудзи проводиться у фазі повної стиглості у двох несуміжних повтореннях шляхом підрахунку

кількості початків на 100 рослин, з визначенням кількості рослин без початків, з одним, двома розвиненими початками (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Продуктивність рослин кукурудзи залежно від строків сівби

Роки	Строки сівби	Кількість початків на 100 рослин, штук	Кількість		Маса початка, г	Маса зерна з початка, г
			з одним початком	з двома початками		
2021	5.04	108	91	9	179	150
	20.04	106	93	7	167	165
	5.05	100	96	4	158	149
2022	5.04	110	92	8	191	154
	20.04	104	96	4	171	161
	5.05	100	98	2	161	153
2023	5.04	103	93	7	189	153
	20.04	102	95	6	178	143
	5.05	106	98	4	175	136

Отже, найбільша кількість початків на 100 рослин за сівби 20 квітня, а найменша за сівби 5 травня. Найбільша кількість рослин з одним качаном спостерігалось при сівбі 5 травня, а найменша - при сівбі 5 квітня, найбільша кількість рослин з двома початками була зафіксована за сівби 5 квітня, а найменша за сівби 5 травня.

Таблиця 3.7

Урожайність дослідних гібридів кукурудзи за різних строків сівби,
середнє за 2021–2023 рр., ц/га

Гібриди	2021 рік			2022 рік			2023 рік		
	5.04	20.04	5.05	5.04	20.04	5.05	5.04	20.04	5.05
ДКС 3939	84,7	95,3	98,7	96,4	106,8	109,2	92,2	110,7	112,4
ДКС 4408	86,5	89,1	93,2	98,5	112,3	114,5	95,8	100,3	104,3

Щодо маси початка, то максимальною вона виявилась за сівби 20 квітня, а мінімальною вона була за сівби 5 травня. Найбільша маса зерна з початка спостерігалась при сівбі 20 квітня, а найменша за сівби 5 травня.

Облік урожайності зерна кукурудзи проводився з кожної ділянки польового дослідження в перерахунку на вологість 14 % (табл. 3.7).

Результати досліджень показали, що максимальна врожайність кукурудзи формується за сівби 5 травня, дещо менша за сівби 20 квітня і ще менша за сівби 20 квітня. Така закономірність спостерігається в усі роки спостережень.

Таким чином, погодно-кліматичні та ґрунтові умови господарства дозволяють отримувати вищий врожай кукурудзи, ніж по області й взагалі по Україні (рис. 1). Наприклад, у 2021 році середня врожайність по господарству становила 92 ц/га, що на 42,6 і 63,7 % більше, ніж по області й Україні відповідно. У 2022 році урожайність кукурудзи в дослідному господарстві зросла на 18,5 % або 17 ц/га, що вище за обласні та національні показники на 28,1 і 41,9 % відповідно.

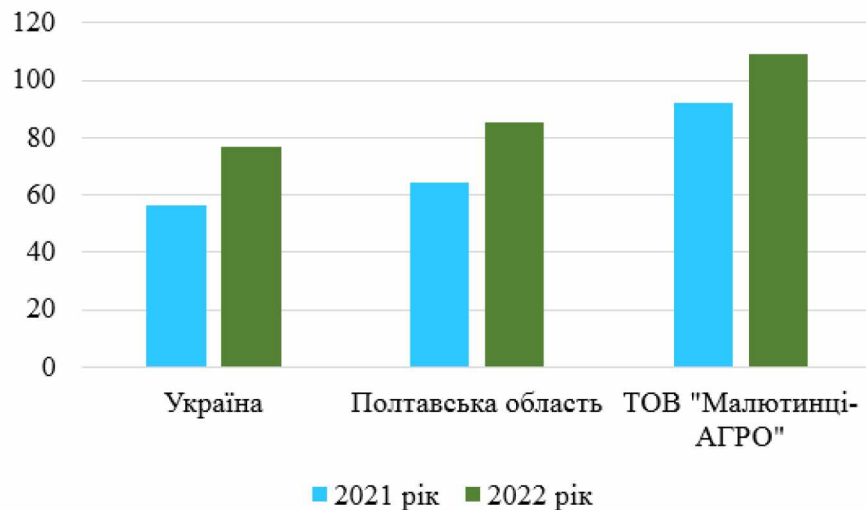


Рис. 1. Динаміка врожайності кукурудзи, 2021–2022 роки, ц/га

Джерело: побудовано за [26]

В умовах Лісостепу гарними попередниками для кукурудзи на зерно є пшениця озима, люпин, зернобобіві, картопля, що, враховуючи її високу потребу в поживних речовинах (особливо в азоті), зумовлює найкращого попередника для кукурудзи – зернобобові чи сидерати. Тому в дослідному господарстві кукурудза сіється після сої, що сприяє отриманню вищих врожаїв, ніж по області (див. рис. 1).

Відомо, що в період вегетації рослин особливо істотна роль належить запасу доступної вологи в ґрунті. Для кукурудзи найбільше значення має не сумарна кількість опадів за час вегетації, а якраз присутність цієї вологи в критичні для культури періоди: при переході на живлення власних коренів, у фазу цвітіння та період наливу зерна [27]. Також для набухання та проростання насінню кукурудзи необхідно приблизно 40 % вологи [28].

Погодні умови періоду вегетації кукурудзи протягом дослідного періоду мали певні особливості. Отже, проаналізувавши температурний режим і опади протягом вегетаційного періоду кукурудзи в 2021–2023 роках, доцільно зазначити, за агрометеорологічними показниками досліджувані роки значно відрізнялися, що по-різному впливає на формування врожайності культури.

Посів кукурудзи 20 квітня відбувався за середньої температури 7,5–9 °С, однак вже через 2–3 дні середньодобова температура була вище 10 °С, що сприяло більшій врожайності кукурудзи, ніж за посіву 5 квітня (див. табл. 1). Так, врожайність гібриду ДКС 3939 завдяки пізнішому терміну посівів була вищою на: 12,5 % у 2021 році; 10,8 % у 2022 році; 20,1 % у 2023 році. Врожайність гібриду ДКС 4408 теж збільшилася через більш пізній термін посіву на 3,0, 14,0 і 4,7 % у 2021–2023 роках відповідно. При цьому, гібрид ДКС 3939 показав більшу врожайність відносно ДКС 4408 за посіву 20 квітня у 2021 і 2023 роках – на 6,5 і 9,4 % відповідно.

За посіву 5 травня отримано ще більшу врожайність всіх гібридів завдяки сприятливим умовам на початку росту та розвитку (більш прогрітому ґрунту та достатній вологості). Отже, врожайність гібриду ДКС 3939 становила 98,7–112,4 ц/га, зростаючи протягом 2021–2023 років, тоді як врожайність гібриду ДКС 4408 знаходилась у межах 93,2–114,5 ц/га, де найбільш врожайним був 2022 рік (на 4,9 % більше за гібрид ДКС 3939).

Отже, за раннього посіву (5 квітня) найбільшу врожайність можна отримати з гібриду ДКС 4408 – 93,6 ц/га, що на 2,7 % більше, ніж середня врожайність гібриду ДКС 3939. Тоді як останній має більшу врожайність за більш пізніх строків посів – 104,3 ц/га (20 квітня) та 106,8 ц/га (5 травня), що на 3,7 і 2,7 % більше відповідних показників гібриду ДКС 4408. При цьому середня врожайність за роками досліджень гібриду ДКС 3939 коливалась у межах 92,9–105,1 ц/га, а гібриду ДКС 4408 – 89,6–108,4 ц/га.

Оцінюючи результати, доцільно відзначити, що строки посівів кукурудзи мають відбуватися не за календарними датами, а за сприятливими погодно-кліматичними умовами, коли ґрунт буде стабільно прогрітий більше 10 °С за значної вологості. Отже, не доцільно за умов нестабільного клімату планувати посів кукурудзи декілька років поспіль на одну календарну дату. Доречніше застосовувати щорічно дані щодо настання

Розділ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

«Економічна ефективність виробництва» визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва [47].

Вона вказує на одержання «максимальної кількості продукції» з одного гектара земельної площі при найменших «затратах на виробництво» одиниці продукції. [7].

«Ефективність сільського господарства» [4] включає співвідношення результатів і витрат виробництва при найкращій якості продукції. «Підвищення економічної ефективності» сприяє зростанню доходів господарства, основою розширення і вдосконалення виробництва [4].

Досягнення мети діяльності ТОВ «Малютинці-АГРО» Пирятинської територіальної громади (Лубенський район) Полтавської області забезпечується здійсненням наступних видів діяльності:

а) вирощування продукції рослинництва, її заготівля, переробка. Зокрема, у 2023 році площа зернових культур – пшениці озимої склала 190 га, обсяг виробництва склав 9093 ц, ячменю озимого – 50 га та 4353 ц, ярого ячменю 24 га та 2089 ц, кукурудзи на зерно 438,98 га та 27254 ц. Виробництво технічних культур представлено соєю, площа склала 200 га, обсяг виробництва 4321 ц, ріпаком озимим відповідно 164 га та 5000 ц, соняшником 300 га та 7000,60 ц. У структурі посівних площ ТОВ «Малютинці-АГРО» протягом 2020 – 2023 рр. переважає частка посівів технічних культур (57,3 %), у їх складі домінуючою є питома вага посівних площ соняшнику (45,2 %).

б) реалізація продукції рослинництва, надання робіт та послуг. Зокрема, у 2023 році було реалізовано зерно озимої пшениці 8029 ц на суму 3893931 грн, кукурудзи на зерно 27254 ц на суму 14305857 грн, ячменю 6254 ц на суму 2824906 грн, насіння ріпаку 5000 ц на суму 5259565 грн, соняшнику 11293 ц на суму 11280981 грн.;

в) заготівля шляхом закупки сільгосппродукції (рослинництва) у населення, селянсько-фермерських господарств та інших підприємств за готівковий та безготівковий розрахунок.

Економічна ефективність виявляється в результаті виробництва і є формою відображення виробництва. Вона вказує на кінцевий якісний ефект від застосування засобів виробництва праці, віддачу сукупних затрат, потреб підвищення економічної ефективності, означає зростання обсягів виробництва продукції, основних надходжень, різного виду доходів, наявних виробничих ресурсів і затрат виробництва[7].

Розрахунок економічної ефективності вирощування кукурудзи в господарстві проводилась з урахуванням виконаних обсягів робіт шляхом підрахунку прямих затрат в гривнях на один гектар посівів кукурудзи, при цьому враховані були всі варіанти дослідів[4].

Виробничі витрати на 1 га посіву кукурудзи визначались за складеною в господарстві технологічною картою – це всі витрати на виробництво зерна даної культури, сюди входять витрати на посівний матеріал, добрива, оплату праці, паливно-мастильних матеріалів, амортизацію відрахування, засоби боротьби з бур'янами та інші[7].

Вартість валової продукції визначалась шляхом множення валового збору зерна з одного гектара на діючу закупівельну ціну, яка на момент реалізації продукції становила 4950 гривень за тонну зерна.

«Собівартість продукції» – це грошовий вираз затрат на її виробництво: розраховувалась з розрахунку на один центнер зерна [4].

«Чистий дохід» – це вартість виробленої продукції за мінусом її собівартості: брався нами з розрахунку на один гектар посіву [7].

«Рівень рентабельності» – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції [7].

Під «рівнем рентабельності» розуміють процентне відношення прибутку до суми матеріальних і грошових затрат. Він визначається за формулою:

$$P = (ВП-ВЗ)*100/ВЗ, \text{ де}$$

P – рівень рентабельності, %

ВП – вартість валової продукції на 1 га, грн.;

ВЗ – виробничі затрати при вирощуванні гречки на 1 га, грн.[4].

«Рентабельність» є критерієм окупності виробничих витрат по впроваджених в господарстві технологіях вирощування кукурудзи. Вона показує, який «прибуток» дає кожна гривня витрачена на захист рослин від бур'янів[7].

Показники економічної ефективності варіантів, що досліджувалися нами, приведені в таблиці 3.1. Проведені нами розрахунки свідчать, що впровадження інтенсивної технології у даному випадку вигідно, бо приріст урожайності порівняно з базовою технологією становить 30-45%, що, в свою чергу, не могло позитивно відобразитися і в економічному еквіваленті.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно (2023 рік)

Показники			
	5 квітня	20 квітня	5 травня
Урожайність, т	6,55	6,72	5,81
Вартість продукції з 1 га, грн.	22692	27913	36258
Затрати праці, люд.-год.:			
на 1 га	6,46	9,96	7,98
на 1 т	0,017	0,021	0,012
Виробничі затрати на 1 га, грн	12896	13074	14009
Собівартість 1 т, грн.	2773	2285,6	1885,4
Чистий дохід з 1 га, грн.	9796	14839	22249
Рівень рентабельності, %	175	213	258

Аналізуючи дані таблиці 3.1 можна зробити висновок, що найбільш економічно вигідним був гібрид кукурудзи ДКС 4408, висіяний в оптимальний строк - 5 травня. Про це свідчить і чистий дохід з 1 га, що становить 512 грн., 5 квітня він становив 444 грн., а 20 квітня - лише 341 грн.

Рівень рентабельності за сівби 5 квітня становив 21,7 %, менше 20 квітня - 20 %, а 5 травня - 15 %.

Отже, проведені розрахунки економічної ефективності свідчать, що оптимальним строком сівби є 5 травня.

Розділ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки для життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України [21]. На основі цього було прийнято Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» [21] від 25 червня 1991 року.

В Україні поняття екологічної експертизи існувало ще в 70-ті роки минулого століття. Спочатку у вигляді екологічно орієнтованих правил планування та проектування, а вже потім, як умови природокористування та екологічного ліцензування.

Теоретичними основами екологічної експертизи є положення теорії екологічної безпеки, складовими якої є теорії ризику, стійкості екосистем різного рівня ієрархічної організації, їхнього індикаторного відгуку на природно-кліматичні та антропогенні впливи та закономірність відновлення екосистеми.

Екологічна експертиза – це встановлення відповідності запланованій господарській та іншій діяльності екологічним вимогам та визначення допустимості реалізації об’єкту екологічної експертизи в цілях попередження будь-яких можливих несприятливих впливів тієї чи іншої діяльності на навколишнє середовище та зв’язаних з ними соціальних, економічних та інших наслідків.

Державна екологічна експертиза це обов’язковий елемент для:

- здійснення сільськогосподарської діяльності;
- проектування та прийняття рішень щодо різних об’єктів на території України.

Основними напрямками державного управління в галузі охорони навколишнього середовища є:

- встановлення основ та реалізація державної політики в галузі охорони навколишнього середовища, екологічною безпекою;
- розробка законодавства по адміністративних порушеннях в галузі охорони екології та природокористування, кримінального в галузі екологічних злочинів;
- розробка та затвердження природоохоронних нормативів та правил;
- державний облік природних ресурсів та об'єктів, організація ведення державних кадастрів та моніторингу об'єктів навколишнього середовища;
- екологічна оцінка стану навколишнього середовища. Основна мета екологічної експертизи - контроль негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище та обмеження неправомірного проектування різних об'єктів.

Основними завданнями для досягнення цієї мети є:

- планування різних об'єктів та місцевості України, зменшуючи при цьому негативний вплив на довкілля;
- втілення діючого законодавства згідно приводу природного збереження екосистеми та самопочуття людини;
- проведення ефективної оцінки якості та стану довкілля, при цьому залучити компетентні органи.

Серед повноважень органів виконавчої влади суб'єктів України в галузі охорони навколишнього середовища є:

- забезпечення населення достовірною інформацією про стан навколишнього середовища на території України;
- прийняття нормативно-правових актів в галузі охорони атмосферного повітря;
- проведення заходів щодо захисту населення при надзвичайних ситуаціях, які загрожують життю та здоров'ю людини в результаті забруднення навколишнього середовища.

Будь-які зауваження громадськості з питань негативного впливу на екологію чи здоров'я людини, розглядаються суб'єктами на відкритих

засіданнях. Висловити свою думку можна в усній та письмовій формі в засобах масової інформації. Будь-яка спланована чи спроектована господарча діяльність, яка являється об'єктом екологічної експертизи, визначається рядом міжнародних угод та конкретизується національним законодавством країни.

Результати роботи експертної комісії включають в себе:

- обґрунтовані висновки (перелік і короткий зміст поданих на експертизу матеріалів, зауваження та пропозиції, засновані на аналізі та експертної оцінки поданих матеріалів);

- висновки про можливість або неможливість реалізації об'єкта експертизи.

Якісно проведена екологічна експертиза, це насамперед, оцінка ризиків ще до реалізації об'єкту. На даний час в Україні існують дві форми екологічної експертизи:

1. Державна (здійснює нагляд над об'єктами з підвищеним ризиком для життя та здоров'я людини).

2. Громадська (проводиться за допомогою громадських організацій, установ).

ТОВ «Малютинці-АГРО» Пирятинської територіальної громади (Лубенський район) Полтавської області володіє достатньою кількістю полів. Для вирощування хороших та сталих врожаїв залучають внесення пестицидів та мінеральних добрив. Використання їх регулюється внутрішніми відповідальними особами, які чітко розуміють правила роботи з ними. Всі роботи з використанням пестицидів прописані в спеціальному журналі на агрофірмі. Кожного року проводиться паспортизація складів.

Отже, у ТОВ «Малютинці-АГРО» щодо охорони навколишнього середовища можна зробити наступні висновки і пропозиції:

- дотримання правил чергування культур в сівозміні, що забезпечує максимальне пригнічення всіх біотипів бур'янів, зниження шкодочинності багатьох видів шкідників і хвороб;

- застосування агротехнічних і біологічних заходів боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами;

- локальне внесення мінеральних добрив з дотриманням норм внесення;

- використовувати біологічний метод боротьби з шкідниками і хворобами, (в даний час в ТОВ «Малютинці-АГРО» нажаль не використовується);

- удосконалити перевезення і зберігання в складі добрив та пестицидів.

Отже, впровадження і застосування всіх вище перелічених заходів у фермерському господарстві «Криниця» Лубенського району, Полтавської області сприятиме покращенню екологічної безпеки в господарстві в цілому.

Розділ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці включає в себе систему правових, соціальних, економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та профілактичних і лікувально-оздоровчих заходів та засобів, що повинні забезпечити збереження здоров'я і працездатності людини в процесі виконання робіт [26].

Політика держави в галузі охорони праці формується Верховною Радою України відповідно до положень основного закону України – Конституції і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, недопущення виникнення нещасних випадків та професійних захворювань [26].

На підприємствах, в установах послідовність організації охорони праці регламентується розділом III (статті 17-27) Закону України «Про охорону праці».

Згідно з «Типовим положенням про службу охорони праці» і Закону України «Про охорону праці» (ст. 15), в ТОВ «Малютинці-АГРО» Пирятинської територіальної громади (Лубенський район) Полтавської області персональна відповідальність за організацію та стан охорони праці покладена на голову фермерського господарства.

Відповідно до обов'язків, головою фермерського господарства постійно ведеться робота із створення в кожному виробничому підрозділі, на кожному робочому місці безпечних умов праці згідно з нормативно-правовими актами. В досліджуваному господарстві відсутня посада інженера з охорони праці, оскільки її функції виконує сам голова фермерського господарства.

Безпосередньо відповідальність за організацію та стан охорони праці в межах виробничих цехів, підрозділів і галузей несуть їх керівники та головні спеціалісти господарства.

Робітникам рослинництва в період напружених польових робіт у разі необхідності збільшується тривалість щоденної роботи до 10 годин, а за згодою працівників до 12 годин, з подальшою компенсацією в менш напружені періоди року.

Законодавством заборонено використання праці жінок і підлітків на роботах з важкими і шкідливими умовами праці. Для них встановлені більш низькі норми підйому і перенесення важких предметів. Забороняється використання осіб молодше 18 років на роботах з важкими, шкідливими, небезпечними умовами праці.

До роботи на посівних агрегатах допускаються особи, які мають спеціальну підготовку, пройшли медичний огляд, виробниче навчання (механізатори), склали іспити і отримали відповідне посвідчення, а також пройшли інструктажі з охорони праці і засвоїли безпечні методи роботи. Проведення інструктажу та перевірка знань повинна реєструватися в спеціальному журналі. Особи, які працюють на посівних агрегатах повинні суворо дотримуватися виробничої дисципліни. До роботи по посіву с/г культур не можна допускати механізаторів і сівалок в будь-якого ступеня сп'яніння, хворих і перевтомлених. На робочому місці забороняється вживати спиртні напої. Працівник і механізатор, які будуть задіяні на посіві повинні бути одягнені в спецодяг, який повинен щільно прилягати і добре застебнутий, а також в головному уборі. Забороняється під час роботи міняти своє робоче місце і виконувати сторонні види робіт, не передбачені отриманим нарядом. Очищати сівалку під час роботи в разі засмічення робочих органів, тільки після повної зупинки агрегату. Робочі органи і маркери сівалок при поворотах піднімають в транспортне положення і опускають на кордоні поворотної смуги.

Механізовані роботи при посіві необхідно проводити відповідно до вимог технологічних (операційних) карт, експлуатаційної документації та відповідних правил.

Для покращення умов праці та підвищення їх безпеки в різних ситуаціях у ТОВ «Малютинці-АГРО» пропонується:

- звернути увагу на покращення якості навчання з охорони праці працівників господарства;
- систематично забезпечувати працівників фермерського господарства засобами індивідуального захисту та необхідним спецодягом;
- систематично поповнювати аптечками першої медичної допомоги виробничі підрозділи та транспортні засоби;
- лише технічно-справні машини та знаряддя праці допускати 8 до польових робіт;
- організувати проведення атестації робочих місць відповідно до відповідних нормативно-правових актів з охорони праці;
- проводити обов'язкового медичні огляди працівників, зайнятих на важких роботах, та роботах з небезпечними чи шкідливими умовами праці;
- налагоджувати взаємодію з установами охорони здоров'я щодо медичного обслуговування населення у разі виникнення надзвичайної ситуації [6].

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Одним із основних заходів сортової агротехніки кукурудзи є строки сівби, які відіграють суттєву роль в реалізації біологічного потенціалу продуктивності гібридів і створюють сприятливі умови для росту, розвитку і формування врожайності.

2. За ранніх строків сівби період сівба-сходи подовжується порівняно з пізніми строками. Пов'язано це з температурним режимом ґрунту. Зі збільшенням температури цей період скорочується.

3. Середньодобові температури впливають на швидкість проходження фенофаз і загальну тривалість вегетації. За пізніх строків сівби цей період скорочується.

4. За раннього строку сівби площа листкової поверхні більша, ніж за пізнього.

5. Найбільша кількість початків на сто рослин формується за сівби 5 квітня, найменша 5 травня.

6. Найбільший вихід зерна з початка відбувається за сівби 5 травня.

7. Максимальна врожайність кукурудзи формується за сівби 5 травня, дещо менша - 20 квітня і найменша за сівби кукурудзи - 5 квітня.

Отже, щоб одержати максимальну врожайність зерна, забезпечити дружні сходи і оптимальні параметри росту і розвитку рослин кукурудзи потрібно висівати її, коли температура ґрунту на глибині 10 см прогріється на 10 °С. Це припадає в більшості років на 1 декаду травня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності посівів кукурудзи в Україні: автореф. дис. канд геогр. наук: 11.00. Одеса, 2005. 15 с.
2. Андрійчук В. Г. Економіка аграрних підприємств: підручник. 2-ге вид., доп. і перероблене. К.: КНЕУ, 2013. 779 с.
3. Анішин Л. Урожай кукурудзи залежатиме від рівня догляду за посівами. *Пропозиція*. 2018. № 7. С. 72-75.
4. Базалій В. В., Зінченко О. І., Лавриненко Ю. О. та ін. Рослинництво: підручник. Херсон: Грінь Д. С., 2015. 520 с.
5. Бараболя О., Сафонов М. С. Вплив сортових особливостей на зберігання цибулі ріпчастої. *Матеріали міжнародної наукової-практичної інтернет-конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» Полтавського державного аграрного університету*, 26 листопада 2021 р.
6. Бойко С. С. Оцінка ефективності гібридів кукурудзи. *Вісник аграрної науки*. 1999. № 1. С. 65-70.
7. Бойчик І. М. Економіка підприємства: навчальний посібник К.: Атіка, 2004. 480 с.
8. Бугай С. Н. Рослинництво: підручник. К.: Вища школа, 1978. 384с.
9. Ващенко І. В. Теоретичні засади та сучасний стан розвитку ринку кукурудзи. *Економіка АПК*. 2017. № 2. С. 88-92.
10. Виблов Б. А. Регулятори росту рослин - ефективний засіб підвищення рентабельності рослинництва. *Пропозиція*. 2018. № 6 С. 58-59.
11. Влашук А. М., Желтова А. Г., Колпакова О. С. Шляхи збільшення виробництва зерна сучасних гібридів кукурудзи. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур* : V міжнарод. наук.-практ. конф. Вінниця, 2016. С. 38-39.
12. Влашук А. М., Колпакова О. С., Конащук О. П. Вплив строків сівби на продуктивність та якість зерна гібридів кукурудзи в умовах зрошення.

Агроекологічний журнал. 2017. № 3. С. 89-95. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/agrog_2017_3_16 (дата звернення 21.10.2022).

13. Гангур В. В. Кукурудза на зерно: кращі строки сівби і оптимальна густота стояння рослин для Лівобережного Лісостепу. *Агрономія сьогодні*. 2021. № 7 (446) С. 24-25. URL: <http://agronomy.com.ua/statti/zernovi-kultury/366-kukurudza-na-zerno-krashchi-stroky-sivby-i-optymalna-hustota-stoiannia-roslyn-dlia-livoberezhnoho-lisostepu.html> (дата звернення: 15.11.2022).

14. Гангур В. В., Єремко Л. С., Руденко В. В. Вплив елементів технології вирощування на формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Таврійський науковий вісник*. 2021. № 117. С. 37-43. DOI: <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.117.6> (дата звернення: 25.11.2022).

15. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: підручник. 5-е вид. / за ред. М.П. Гандзюка. К.: Каравела, 2011. 384 с

16. Грабовський М. Б., Грабовська Т. О. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. *Агробіологія*. 2015. № 2. С. 77-82.

17. Грицаєнко З. М. Гербіциди та їх раціональне використання. К.: Урожай, 1996. 304 с.

18. 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.

19. Дзюбецький Б. В., Черчель В. Ю. Урожайність зерна скоростиглих гібридів кукурудзи різних сортозмін. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 8. С. 19-23.

20. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. *Зернові*

культури. 2021. Т. 5. № 1. С. 45-51. DOI: <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0157> (дата звернення 25.11.2022).

21. 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. 2002. С. 57.

22. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Дія, 2005. 288 с.

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

24. Заїка С. І., Перевертун Л. П. Адаптивний потенціал ранньостиглих гібридів кукурудзи. *Вісн. аграр. науки*. 2001. № 5. С. 66-67.

25. Зінкевич Л. Л. Довідник агронома. Урожай, 1985. 671 с.

26. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 305 с.

27. Зозуля О. Цариці полів – царський захист: кукурудза. *Пропозиція*. 2016. № 4. С. 62-63.

28. Каменщук Б. Д. Агроекологічний вплив умов вирощування на зернову продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Корми і кормовиробництво*. 2006. Вип. 56. С. 16-21.

29. Кириченко В. В., Рябчун Н. І., Еолік В. С., Чекригін П. М. Спеціальна селекція і насінництво польових культур. Х.: Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.

30. Кліщенко С. В., Зозуля О. Л., Єрмакова Л. М. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи: підручник. К.: НАУ, 2006. 120 с.

31. Красенков С. В., Дудка М. І., Березовський С. В., Носов С. С. Вплив строків сівби на врожайність та вологість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Бюлетень Інституту зернового господарства степової зони України*. 2014. № 7. С. 62-66.

32. Куценко А. М., Писаренко В. Н. Охрана окружающей среды в

сільських хазяйствах. К.: Урожай, 1991, 330 с.

33. Куценко О. М., Ляшенко В. В., Дмитришак М. Я. Найпоширеніші сільськогосподарські культури України. Полтава, 2015. 80 с.

34. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія . К.: Урожай, 1995. 256 с.

35. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Писаренко П. В. Екологічна мінливість показників темпів розвитку рослин кукурудзи. *Таврійський науковий вісник*. 2005. Вип. 40. С. 46-55.

36. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пашенко Ю. М. та ін. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ: УААН, 2008. 27 с.

37. Литвиненко М. А. Сорти універсального типу, характеристика особливостей на фоні різних строків сівби. *Насінництво*. 2016. №3. С.1-6.

38. Лихочвор В. В. Рослинництво Технології вирощування сільськогосподарських культур. Навчальний посібник. К: 2004. 808 с.

39. Логачев Н. И. Справочник кукурузоведа. Днепропетровск: Проминь, 1973. 201 с.

40. Мазур В. А. Вплив технологічних прийомів вирощування на формування якісних показників зерна кукурудзи. *Сільське господарство та лісівництво : збірник наукових праць ВНАУ*. 2017. № 6 (Т. 1). С. 7-13

41. Макрушин М. М., Макрушина Є. М., Петерсон Н. В., Мельников М. М. Фізіологія рослин: підручник. Вінниця: Нова книга, 2006. 416 с

42. Марченко Т., Сова Р., Глушко Т. Селекція кукурудзи для зрошуваних умов. *Світові рослинні ресурси: стан і перспективи розвитку* : міжнарод. наук.-практ. конф. Київ, 2015. С. 14-16.

43. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою: методичні рекомендації; підгот. Є. М. Лебідь, В. С. Циков, Ю. М. Пашенко [та ін.]. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.

44. Михайлов Ю. Зерновиробництво. *Пропозиція*. 2019. № 10. С. 9-11.

45. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії. К.: Вища школа, 1994. 350 с.
46. Молдован Ж. А., Собчук С. І. Вплив строків сівби, густоти рослин та абіотичних факторів на формування врожайності зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах Лісостепу західного. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. 2016. № 11. С. 31-38.
47. Оверченко Б. Особливості вирощування кукурудзи. *Пропозиція*. 2018. № 2. С.31-32.
48. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах зміни клімату в 2021 році (науково-практичні рекомендації для зони Степу). Відпов. за випуск А. Д. Гирка. Дніпро: ДУ Інститут зернових культур НААН, 2021. 92 с.
49. Паламарчук В. Д. Аспекти сучасної технології вирощування висококрохмальної кукурудзи в умовах Лісостепу правобережного. В. Д. Паламарчук, І. М. Дідур, О. М. Колісник, О. О. Алексеев. Вінниця: ТОВ «Друк». 2020. 536 с
50. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин. Полтава, 2007. 255 с.
51. Пінчук Н. Стійкість різних гібридів кукурудзи до хвороб і шкідників. Н. Пінчук, Т. Гирка, О. Горшар, Т. Педаш. *Пропозиція*. 2018. URL: <https://propozitsiya.com/ua/ustoychivost-raznyh-gibridov-kukuruzy-k-boleznyam> (дата звернення 10.11.2022).
52. Про охорону праці: Закон України від 10 жовтня 1992 р. № 2694- XII. *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 20.09.2022).
53. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII *Верховна Рада України*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text> (дата звернення 20.09.2022).
54. Рослинництво. Під ред. Г. С. Кияка. К. : Вища школа, 1982. 400 с.
55. Рослинництво: інтенсивна технологія вирощування польових і

кормових культур. За ред. проф. Білоножка М. А. К.: Вища школа, 1990. 291 с.

56. Сафонов М. С. Органический рост. *FOOD UA. Продукты Украины*. 2013. № 8 (49). С.28-29.

57. Циков В. С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. Днепропетровск, 2003. 296 с.

58. Чернобай Л. Особливості росту кукурудзи в літній період. *Пропозиція*. 2019 р. № 7. С.18-20.

59. Шевельов В. В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням. *Бюлетень Інституту зернового господарства*. 2001. № 15-16. С. 102-05.