МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
«____» _____ 2023 р.
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УРОЖАЙНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 25 м-а
спеціальності 201 Агрономія
КОВАЛЬ Володимир Анатолійович

Керівник: канд. с.-г. наук, доцент,
КЛИМОВИЧ Павло

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ (огляд літератури) 6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 13
2.1. Ботанічна і біологічна характеристика кукурудзи 13
2.2. Особливості середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН 16
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 19
3.1. Характеристика ґрунту 19
3.2. Погодні умови 20
3.3. Схема досліду 23
3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді 24
3.5. Методика проведення досліджень 25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 27
4.1. Тривалість фаз розвитку рослин кукурудзи залежно від строків сівби 27
4.2. Залежність польової схожості насіння від строків сівби 29
4.3. Темпи росту рослин кукурудзи у висоту 32
4.4. Залежність асиміляційної поверхні посівів кукурудзи від прийомів вирощування 34
4.5. Структура врожаю середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН 36
4.6. Вплив строків сівби на врожайність зерна кукурудзи 39
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СЕРЕДНЬОРАННЬОГО ГІБРИДА КУКУРУДЗИ НК ФАЛЬКОН ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ 42

РОЗДІЛ 6. ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ДП „ОТАВА” ШПОЛЯНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ 45

ВИСНОВКИ 49

ДОДАТКИ 51

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 54

ВСТУП

Виготовлення зерна є основною метою у сільськогосподарському виробництві. До вирішення цієї задачі великий внесок вносить кукурудза. Кукурудза – рослина з безмежним спектром можливостей як у плодоносності, так і в застосуванні.

У глобальному виробництві кукурудза займає друге місце за площею посівів після пшениці, а в плані врожайності вона помітно випереджає її. Таким чином, загальні обсяги валового збору зерна кукурудзи наближаються до врожаїв пшениці, а іноді й перевищують їх. Річне глобальне виробництво зерна кукурудзи становить приблизно 550–580 мільйонів тонн, що є найбільшим показником обсягу серед усіх інших видів зернових, включаючи провідні культури, такі як пшениця та рис. Серед великих виробників зерна кукурудзи найбільшою є Сполучені Штати Америки, щороку зібравши 230–250 мільйонів тонн з насіннєвої площі 28–29 мільйонів гектарів із врожайністю не нижче 79–80 центнерів на гектар. Китай розташовується на другому місці у світі за виробництвом зерна кукурудзи, річний обсяг складає 120–130 мільйонів тонн. Країни Європейського Союзу також активно вирощують кукурудзу, досягаючи обсягу в 39 мільйонів тонн при середній врожайності 88–90 центнерів на гектар [1].

В Україні площа під кукурудзою для вирощування зерна складає 1,7 млн. га, а загальний врожай становить 7,4 млн. тонн, при середній врожайності приблизно 43,0 центнера на гектар, тоді як в найбільш сприятливих для її культивації районах досягає навіть 60 ц/га.

Широке розповсюдження кукурудзи в усіх країнах світу пояснюється її широким використанням як харчової та кормової рослини. В одному кілограмі зерна міститься 1,34 кормових одиниці. Вона багата на жири і легко перетравлювані вуглеводи, але містить обмежену кількість протеїну (від 80 до 82 грамів на 1 кілограм одиниці). Водночас, зерно кукурудзи володіє підвищеним вмістом менш цінних білків, таких як зеїн.

У сфері продовольчого виробництва із кукурудзного зерна виготовляють понад 150 різноманітних харчових та технічних продуктів, таких як крупи, кукурудзяні палички, пластівці, борошно, комбікорм, крохмаль, патока, глюкоза, спирт, рослинна олія і таке інше. За допомогою стебел, стрижнів та обгорток початків, виробляють близько 40 видів промислової продукції, такі як целюлоза, папір, фурфурол, лігнін, ксилоза, клей, лінолеум та інші матеріали.

Кукурудза використовується як лікарська рослина для лікування циститів, покращення функцій жовчі, сприяння згортанню крові, діуретичний засіб при холециститах, холангітах, гепатитах та інших захворюваннях, використовуючи зародки насіння та пушок жіночих суцвіть (початків) [2].

На сучасному етапі завдання перед виробниками аграрної продукції в Україні полягає в значному підвищенні продуктивності зернової кукурудзи для задоволення потреб національної економіки. Вирішення цього завдання можливе шляхом використання високоврожайних гібридів, передових енергозберігаючих методів, високоякісного насіння тощо.

Кліматичні умови та ґрунти України в достатній мірі відповідають біологічним потребам кукурудзи. Тому при використанні сучасних методів вирощування та високопродуктивних гібридів, врожайність зерна може досягати 80–100 центнерів на гектар, що зробить цю культуру лідером за рентабельністю в Україні.

Закордонні компанії пропонують насіння різних гібридів з різними показниками зрілості та врожайності, які потребують глибокого і детального дослідження в нових умовах вирощування, а також рекомендацій щодо використання найбільш продуктивних методів [3].

Відсутність наукової інформації про основні аспекти та технологічні прийоми вирощування для недавно розроблених гібридів, включаючи дані про оптимальні терміни посіву, за нашим переконанням, підкреслює актуальність даної теми та потребу в її експериментальному розв'язанні.

РОЗДІЛ 1
ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ
(огляд літератури)

Зріст та розвиток рослин залежать від їх здатності ефективно використовувати фактори оточуючого середовища в сприятливих умовах вирощування. Іншими словами, це відображає повний комплекс взаємодій рослинного організму з факторами вирощування. Таким способом, зростання та розвиток рослин залежать від їхніх біологічних характеристик, що дозволяють максимально адаптуватися до умов навколишнього середовища.

В Україні тривалу історію має вирощування кукурудзи на зерно. Сучасні методи та гібридні сорти вирощування забезпечують отримання врожаю зерна цієї рослини до 100 центнерів на гектар та ще більше. Проте, відповідно до даних Л.М. Анішина [4], в Черкаській області врожайність кукурудзи становить 43,3 центнери на гектар.

У реєстрі видів рослин України на 2011 року включено понад 400 гібридних формацій, які відрізняються різним рівнем інтенсивності зростання та розвитку, і мають відмінності одна від одної в плані швидкості зрілості та пристосованості до факторів вирощування і рівня сільськогосподарської техніки [5]. Це вимагає дослідження і визначення найбільш ефективних технологічних методів для кожного біотипу цієї культури, зокрема – оптимальних термінів посіву рослин. У зв'язку з орієнтацією сучасного рослинництва на впровадження та використання агротехнічних заходів, спрямованих на збереження пального та інших ресурсів, дедалі більшою важливістю набувають дослідження можливості мінімізації технологічних процесів і скорочення витрат на післязбиральну обробку зерна [6].

Високоврожайні гібриди, якісне насіння та прогресивні технології є основними визначальними факторами результативності вирощування

кукурудзи. Крім того, ефективне використання кліматичних та ґрунтових умов є не менш важливим для успішної культивації цієї культури.

Кукурудза здатна створювати великі врожаї зерна і зеленої маси, тому вимагає певних умов вирощування - вологи, тепла, поживних речовин, світла та повітря. Отримання значних врожаїв кукурудзи визначається характеристиками ґрунту та кліматичними факторами, а також прийомами агротехніки вирощування. Гібриди різних груп зрілості мають відмінності в морфологічних і біологічних характеристиках, таких як висота рослин, площа листя, індивідуальна продуктивність та інші риси, тому реагують по-різному на умови росту і розвитку.

Технологія кукурудзи вирощування насправді націлена на створення оптимальних умов для життєдіяльності рослин конкретного біотипу, і тому вона набуває сортового спрямування. Вчені [7] визнавали важливість та своєчасність вивчення агротехніки для різних біотипів кукурудзи, а також для визначення оптимальних методів їх вирощування. Багато дослідників, які працювали в різних ґрунтово-кліматичних зонах [8 – 10], присвятили свої дисертаційні роботи розробці агротехніки для різних сортів кукурудзи. Основні аспекти, які розглядали автори, включали реакцію рослин біотипів кукурудзи на зміни у навколишньому середовищі, обумовлені погодними умовами, технологічними методами та іншими факторами. Серед ключових агротехнічних прийомів, велике значення мали дати сівби рослин. Більшість авторів висловлювали думку про різний вплив агротехнічних методів на рослини гібридів кукурудзи різних груп.

Регулювання температурного режиму кукурудзи під час періоду вегетації здійснюється передусім моментами посіву, які залежать від показників температури та вологості верхнього шару ґрунту, біологічних характеристик гібридів та погодних умов, що формуються в окремі роки [11, 12].

В ході проведених експериментів на Черкаській дослідній станції щодо кукурудзи сорту Харківська 23 було виявлено помітну перевагу

ранніх термінів порівняно з пізніми [13]. У періоди, коли рослини отримують достатньо вологи, особливо в другій половині вегетаційного періоду, різні гібриди з різною швидкістю зростання забезпечують врожайність на рівні або навіть вище, ніж за оптимальних умов [14]. Проте, з урахуванням неможливості передбачити погодні умови протягом вегетаційного періоду кукурудзи, висів у такі терміни має із певні ризики.

Кукурудза є рослиною, що виникла на південних просторах і має давню історію. Початок її розвитку припадає на території центральної і південної частини Америки. Дослідники наголошують, що лише при температурі 8°C зародок може прорости через оболонку зерна, а подальший ріст і виростання сходів в полі відбуваються за умов 10–12°C. Інші учені встановили температурний мінімум для проростання кукурудзяних насінин від 8 до 10°C [15, 16], але Ю.М. Пащенко [5] та інші вчені підтримують твердження, що оптимальна температура для проростання насіння кукурудзи становить 10–12°C [17]. Згідно з даними Ю.І. Ткаліча [18], найсприятливіші умови для виходу сходів кукурудзи настають при температурі 25–30°C.

Темпи росту насіння кукурудзи в значній мірі залежать від вологості ґрунту. Збухання та проростання належним чином відбуваються при вологості ґрунту не менше 18–20%. Швидке підвищення температури ґрунту весною, особливо в умовах Степу, спричиняє інтенсивне висихання верхнього шару ґрунту. Затримка у сівбі може спричинити розміщення насіння у маловологому ґрунті, що призводить до нерівномірності проростання сходів та розрідженості посівів. Рослини, як правило, зазнають стресу від посухи в період формування та наливання зерна. З цієї причини багато вчених вважають, що необхідно комплексно підходити до питання нерівномірного поєднання вологості та температури ґрунту при різних строках сівби. Тобто, для ранніх термінів сівби в умовах недостатнього прогрівання ґрунту рекомендується сіяти на меншу глибину, а для пізніх строків, коли верхній шар ґрунту пересихає, - на

більшу глибину, але завжди в зоні вологого шару ґрунту [19]. У проведених Ю.М. Пащенком експериментах у умовах північного Степу [20] виявлено тісний взаємозв'язок між гідротермічним режимом ґрунту та тривалістю періоду від сівби до появи сходів кукурудзи. Автор наголошує на тому, що при збільшенні температури ґрунту для різних строків сівби тривалість до виходу сходів значно зменшувалася, тоді як високий температурний режим та обмежені запаси вологи у посівному шарі у пізні строки призводили до помітної затримки виходу проростків на поверхню і зниження подібності до поля.

Отже, крім особливостей біологічної природи та якості насіння кукурудзи, ключовими аспектами, що впливають на процес проростання та появу перших сходів даної рослини, є температурні та вологісні умови ґрунту, які нерозривно пов'язані з термінами проведення посівної роботи. Основним фактором, що визначає оптимальний час посіву, є температурний режим, тоді як обмежуючим чинником є резерви вологості в посівному шарі землі.

У вітчизняному та зарубіжному літературному доробку мають місце різноманітні погляди і рекомендації щодо термінів проведення посіву кукурудзи. Згідно з відзначенням ряду науковців, висів кукурудзи в пізні терміни веде до падіння врожайності зерна на показники від 12% до 28% [21, 22]. Насіння кукурудзи ранніх термінів виявляло вищу вразливість до атак шкідників та хвороб порівняно з оптимальними та пізніми періодами. Ранні посіви також ставали жертвами нападів кукурудзяного метелика на рівні від 38% до 59%. Це може бути пов'язано з фактом, що на момент активного льоту метеликів та відкладення яєць рослини були на достатньому рівні розвитку. Зерновий посів, проведений в оптимальні та пізні строки, на період інтенсивного відкладання яєць мав меншу ступінь зрілості, тому зазнавав пошкоджень на рівні 14-22% [23].

Багато дослідників, що займалися вивченням агротехніки росту кукурудзи, вказують на необхідність враховувати при визначенні часу

сівби особливості біології гібридів [24, 25]. Вчений Панфілов А.Е. [26] стверджує, що форми кукурудзи середнього та швидкого стиглості, віднесені до групи кременевих за структурою зерна, проявляють високу стійкість до холоду, і ранні сівби цих форм мають менше ризику розрідження. Дослідник Толорая Т.Р. [26] рекомендує починати сівбу пізньостиглими формами і завершувати її ранньостиглими. Відмінність поглядів пояснюється результатами вивчення, проведеними цими вченими у різних ґрунтово-кліматичних зонах, і різноманітністю біотипів кукурудзи. Загалом, більшість дослідників вказують, що для кожного гібрида або самозапильної лінії, що відноситься до різних груп стиглості та вирощується в певній ґрунтово-кліматичній зоні, необхідні специфічні підходи до агротехніки, адаптовані до цієї біологічної форми.

Так, дослідження проведені Б.М. Кошенем [27] вказують на рекомендацію для степової зони України проводити висівання кукурудзи, коли глибина 10 см ґрунту стійко прогрівається до температури 10–12°С. У регіонах, де є ймовірність ранніх осінніх заморозків, варто починати сівбу при трохи нижчих температурах – 8–10°С. Крім того, визначаючи оптимальний час для сівби кукурудзи з урахуванням прогрівання та вологості ґрунту, слід дотримуватися також календарних дат. У умовах посушливого півдня України, де спостерігається швидкий ріст температур та пересихання верхнього шару ґрунту, оптимальною третьою декадою квітня визначено період для проведення сівби.

Згідно з різноманітними дослідниками, рядки сівби мають значний вплив на зріст, розвиток та формування продуктивності кукурудзи. Зокрема, В.С. Циков [28] і Г.О. Едмеадес [29] стверджують, що низька температура ґрунту при ранніх строках сівби значно знижує польову однорідність та затягує період від посіву до сходів рослин. Продовження інших міжфазних етапів вирощування рослин піддавалося змінам як через обрані строки сівби, так і через погодні умови упродовж вегетаційного періоду. В регіонах півдня та сходу України, друга половина літа та

початок осені часто характеризуються частими періодами посушливості, що також має вплив на утворення врожаю кукурудзи. Цупенко Н.Ф. та Кривенченко Н.П. [30] вказують на те, що в Степовій зоні, в роки з недостатнім вологозабезпеченням, середня врожайність кукурудзи, посіяної ранніми строками (до 26 квітня), виявилася в 1,8 рази вищою, ніж у випадку пізньої сівби (9–15 травня). Згідно із дослідженнями кількох авторів, внаслідок стресу, спричиненого нестачею вологості, відбувається значне зниження подачі поживних речовин до рослин, особливо фосфору, що має наслідком порушення співвідношення N:P [31]. Практичний матеріал, представлений Циковою В.С. [32], підтверджує, що лише в окремих благоприятних роках (особливо у другій половині літа), врожайність кукурудзи не зменшується при засіві в пізніший період. Та зазначені строки ведуть до підвищення вологості зерна перед збором, зниження врожаю та в деяких випадках – недостатньої дозріваності зерна.

У ході експериментальних досліджень, які проведено в Інституті рослинництва ім. В.Я. Юр'єва, під час аналізу впливу рівня мінерального живлення на гібриди кукурудзи залежно від термінів сівби, отримані результати свідчать, що на необробленому ґрунті різноманітні гібриди, які відрізняються за часом дозрівання, практично не реагують на зміни в термінах сівби. Потенціал гібридних форм розкривається, коли рослини забезпечені достатньою кількістю необхідних поживних речовин, а сівба проводиться в оптимальний період. Лише тоді можна спостерігати високі показники віддачі добрив [33].

Слід зауважити, що в експериментах Куйбишевського аграрного університету не виявлено значних розходжень у кількості перших коренів в залежності від терміну посіву. Загалом, пропорція коренів у загальній масі рослин складає при першому терміні 25,9%, другому - 32,8%, а при третьому - 29,8% [34].

Більшість дослідників вважають, що основним фактором при визначенні оптимальних строків сівби є температурний режим на глибині покладання насіння [35].

Декілька дослідників, таких як В.Г. Нестерець та інші вчені [36], пропонують засівати кукурудзу при температурі ґрунту на глибині, де насіння згортається, в межах 8–10˚С. Ця конкретна температура є об'єктивним показником можливості та доцільності проведення сівби, у порівнянні з температурою повітря.

Для кукурудзи, що є рослиною, яка віддає перевагу теплу, велика вага приділяється температурному фактору протягом періоду від посіву до виростання сходів. Відповідно до загальних даних, представлених В.С. Циковою [17], при посіві гібрида Краснодарський 303 ТВ 14 квітня, відсоток полевої схожості насіння становив 62–65%, тоді як 25 квітня цей показник підвищився до 68–73%. В своїх власних дослідженнях В.Н. Багринцева [37] відзначала зниження польової схожості насіння у пізньостиглого сорту Стерлінг при посіві у ранні строки.

Експерименти, проведені на Геніческій дослідній станції А.І. Фесенком, виявили, що при початкових термінах висіву – виростання в розсаду гібрида кукурудзи ВІР 42 наявне збільшення [38]. М.Г. Тарановська також відзначила подібну регулярність [39] на Розівській дослідній станції, де вивчались терміни висіву для даного гібрида.

Отже, аналіз літературних джерел підтверджує велику кількість думок і протиріччя в питанні вибору найкращого часу для висіву кукурудзи. З цією метою ми намагалися встановити оптимальний та обґрунтований з економічної точки зору термін висіву насіння середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН в умовах правобережного Лісостепу України.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика кукурудзи

Кукурудза (Zea mays L.) входить до родини тонконігових, проте відрізняється від інших зернових культур своєю біологічною специфікою.

Коренева система має мічкуватий характер та виявляється дуже розвиненою. Корені переважно розташовані в плуговому шарі ґрунту, однак окремі з них досягають глибини 2—2,5 метра. З підземних вузлів кукурудзи виростають первинні та вторинні корені. Рослина також формує повітряні надземні корені, які, поглиблюючись у ґрунт, збільшують стійкість проти відльоту.

Стовбур кукурудзи прямий, стійкий, наповнений серцевиною. Висота стебла змінюється від 70 см (у ранніх сортах) до 4—5 м (у пізніх). На стеблі кукурудзи залежно від різновиду формується від 8 до 40 листків. У ранніх сортах на стеблі виникає 9-10, а в пізніх і гібридних видів — приблизно 20 листків.

Листя кукурудзи широкі та довгасті. З нижнього краю вони не спущені, з верхнього — з опушенням.

Кукурудза — рослина однодомна з відокремленим суцвіттям. На верхівці головного стебла формується волоть — самцеве суцвіття, яке складається з головного гілля та кількох бічних віток. На них парно розташовані колоски.

У чоловічих колосках розвиваються дві квітки, що складаються з двох квіткових чешок і трьох тичинок. Пелюстки квіткові тонкі, плівчасті. Кожна тичинка має нитку і двопиляковий пилок.

Жіночі суцвіття зібрані у качани, що ростуть у пазухах листів. Качан вкритий обгорткою і має стрижень, на якому парно розташовані колоски.

У кожного пагону кукурудзи формуються дві жіночі квітки, з яких

зазвичай розвивається одна. Перетин опилювання в жіночих квітках має місце. На качані в середньому зустрічається 500—600 квіток. Пилкова нитка має витягнуту форму та виступає з обгортки листя під час цвітіння. Пилкові нитки сусідніх квіток знаходяться біля нижньої частини качана, їх довжина досягає 30 см. Жіночі квітки розвиваються з певним запізненням порівняно з чоловічими, відставання складає 2—4 дні, а в період суховію цей термін ще більший. Одна рослина може формувати від 1 до 2 качанів, і іноді спостерігаються випадки, коли вони досягають 3 і навіть більше.

Зерно кукурудзи, так само як і у випадку інших видів зернових рослин, складається з зародка, ендосперму і оболонок, які включають плодову і насінну оболонки. Поруч з основою зернятина має тонкі плівчасті луски квітки, які під час процесу обмолоту відпадають досить легко. На качані може бути від 6 до 30 парних рядів і навіть більше. Зародок кукурудзи містить до 30% жирів. Плодова оболонка має різні відтінки кольорів, такі як жовтий, червоний, фіолетовий. Середня маса зерна становить 80% від загальної маси качана.

Структура ендосперму кукурудзи виявляє певну нерівномірність, оскільки складається з меленої та рогоподібні компоненти, і має різну палітру кольорів — від жовтого до світло-жовтого та білого. Зовнішній вигляд зерна та ступінь розвитку меленої та рогоподібної частин ендосперму можуть служити відмінними характеристиками для класифікації кукурудзи на різні групи або підвиди.

Мінімальний поріг проростання насіння кукурудзи відзначається при температурі 8°С, сприятливі сходи спостерігаються при значенні 10—12°С. З пониженням температури спостерігається сповільнене та нерівномірне з’явлення сходів, при цьому велика кількість проростків гине. Для наступного фази зростання та розвитку кукурудзи вимагається температура не менше 16°С. Від моменту сівби до початку викидання волотей оптимальним вважається діапазон температур 20—25°С. Вплив температури понад 35°С під час періоду цвітіння кукурудзи має негативний ефект на

розвиток рослин. Ця культура виявляє значну вразливість до спаду температури весною. Зниження температури до показника 4°С і нижче призводить до зупинки росту, а рослини стають жовтими. Сходи при температурі мінус 3°С та менше піддаються загибелі. Перший мороз у вересні є небезпечним для кукурудзи під час фази молочної стиглості.

Кукурудза в різних стадіях свого розвитку виявляє різну залежність від вологості. У першій половині вегетаційного періоду вона менше вимоглива до вологи, ніж під час цвітіння та зернозаповнення. Кукурудза ефективно використовує вологу влітку, що має менше значення для озимих і ярих зернових.

Коренева система кукурудзи є добре розвиненою та густо розгалуженою, і її транспіраційний коефіцієнт становить 220—300, що робить її відмінною посухостійкою культурою. Однак, на одиницю площі кукурудза використовує більше вологи порівняно з іншими зерновими культурами, що є однією з причин її вищої врожайності. Для досягнення врожаю в розмірі 35—40 ц/га зерна та 700—800 ц/га зеленої маси, необхідно забезпечити майже 300 мм опадів протягом літнього періоду.

Кукурудза потребує значно більше сонячної енергії, ніж зернові колосові чи інші культури. У місцях з приглушеним сонячним світлом або під час тривалої хмарної погоди тривалість вегетаційного періоду кукурудзи збільшується, а валовий врожай зменшується. У випадку густого посіву рослини зазнають затінення, що має негативний вплив на їх ріст та розвиток.

Кукурудза належить до рослин, що потребують короткого світлового дня. Тривалість вегетаційного періоду для неї залежить від сорту та погодних умов, і вона варіюється від 90 до 150 діб.

Протягом одного місяця після з'явлення сходів зріст повільно наростає і досягає висоти 25 см. Найбільший приріст вегетативної маси виявляється перед викиданням і під час викидання квіток. Під час теплих літніх днів при наявності достатньої вологості ґрунту, добові прирости стебла висотою досягають 10—14 см. Під час періоду цвітіння ріст стебла сповільнюється і

повністю припиняється до завершення цього процесу. Наріст сирих мас збільшується до фази молочної стиглості, а потім різко зменшується через втрати вологи. Сухі речовини накопичуються до завершення воскової стиглості. Найбільший добовий приріст сухих речовин у період від цвітіння до формування зерен.

Вирощування кукурудзи можливе на різних типах ґрунтів, за винятком болотистих з поверхневими водами. Найбільш придатні для цієї культури це добре оброблені чорноземи, висушені затоплені і торф'яні ґрунти. Не рекомендується висівати на територіях з достатнім зволоженням на холодних маслянистих глинистих ґрунтах, які навесні погано прогріваються. На переуволожених важких ґрунтах ріст кукурудзи сповільнюється, затримується її дозрівання та зменшуються виходи урожаю. Вона добре зростає на ґрунтах з нейтральною або слабкокислою реакцією (pH = 6–7). На карбонатних ґрунтах кукурудза швидко дозріває і дає великі виходи урожаю. Недоцільно вирощувати цю культуру на негодних для цього ґрунтах зі зменшеним змістом поживних речовин, таких як піщані, кислі, болотисті, солонуваті і солончакуваті ґрунти. Великі виходи кукурудзи спостерігаються в лісостеповій зоні, на родючих ґрунтах Полісся, на північному та центральному Степу, у південно-східних областях України та в найбільш сухих південних районах, на зрошуваних теренах.

Кукурудза є теплолюбною рослиною, тому в умовах недостатньої теплоти у регіонах, зокрема на Прикарпатті, рекомендовано проводити посіви на південних схилах, де ґрунт прогрівається ефективніше, і рослини отримують достатньо освітлення [40].

2.2. Особливості середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН

НК ФАЛЬКОН – відноситься до середньоранніх сортів з індексом ФАО 220. Він був розроблений компанією Сінгента, що базується в

Швейцарії. Цей гібрид відрізняється високою стійкістю до згинання стебел та швидким випаровуванням вологи під час дозрівання. Також характеризується високою або середньою стійкістю до основних хвороб, що вражають стебло та качан. Насамперед, врожайність цього сорту перевищує показники гібрида Делітоп, і він набагато раніше досягає повної зрілості, вже за 1-2 дні до термінів, визначених для гібрида Делітоп.

Врожайність в зоні Лісостепу складає 88,3 ц/га, гарантований зріст – 23,5 ц/га. Висока стійкість до посухи – 9 балів, стійкість до вилягання – 9 балів, а також до пухирчастої сажки – 9 балів, зафіксована. Вихід зерна при проведенні обмолоту – 81%. Кількість білка в зерні становить 9%.

Форма верхівкової частини першого листка може варіюватися від круглої до лопатоподібної. Інтенсивність антоціанового забарвлення піхви першого листка є помірною. Положення листкової пластинки в просторі має невеликий нахил. Помірне антоціанове забарвлення повітряних коренів стебла спостерігається. Час настання повного цвітіння, що припадає на середню третину головної осі волоті та охоплює близько 50% рослин, може бути охарактеризований як середній. Волоть відзначається середньою щільністю. За величиною рослина, враховуючи волоть, відноситься до довгостебельних, з довжиною від 151 до 200 сантиметрів. Ширина пластинки листка, яка аналізується на прикладі верхнього листка качана, розташовується в середньому діапазоні від 8,1 до 10,0 сантиметрів. Довжина ніжки качана також в середньому діапазоні, від 10,1 до 20 сантиметрів. Качан має циліндричну форму і відзначається довжиною в діапазоні від 23 до 26 сантиметрів. Зерно рослини має зубчасту структуру, при цьому верхня частина зерна має оранжевий колір, а нижня – синьо-чорний. Луски стрижня характеризуються дуже слабкою інтенсивністю антоціанового забарвлення.

Вилучення абсолютно чистого спирту із 100 кілограмів сухої зернової маси призводить до отримання наближено 39,63 відсотків виходу. Демонструє стійкість до утворення пухирців у сажці. Представляє собою

качан середнього розміру з виразно вираженою озерненістю, маючи компактну структуру. Проявляє високу резистентність до захворювань, таких як гельмінтоспоріоз, іржа, а також гнилі кореневої та стеблової частини. На родючих ділянках землі проявляє підвищену стійкість до захворювань стебла. Придатний як для переробки на крупу, так і для використання в харчуванні тварин, відзначається високою якістю зерна та силосу. Форма зерна має кремнисто-зубчасту структуру. Склад зерна включає до 74,3 відсотків крохмалю. Зареєстрований у Державному реєстрі рослинних сортів України починаючи з 2008 року. Рекомендований для вирощування в умовах Полісся та Лісостепу. Оптимальна щільність при збиранні складає 65–90 тисяч рослин на гектар [41].

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Ґрунт досліджуваної земельної ділянки відноситься до типового малогумусного чорнозему. Механічний склад цих чорноземів виявляється як важкосуглинковий, майже однорідний, вміст грубого пилу становить 38–42%, тоді як мулуваті частки складають 27–35%. Загальна пористість ґрунту на глибину до 120 см перебуває в діапазоні від 59,5% до 55,7%. Такий ґрунтовий склад є сприятливим для нормального розвитку ґрунтових процесів та зростання кореневої системи рослин.

Фізико-хімічні характеристики чорноземів на дослідній ділянці є відповідними для зростання та розвитку кукурудзи (див. таблицю 3.1).

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні властивості чорнозему типового малогумусного

Глибина, см	Вміст гумусу, %	pH сольове	Гідролітична кислотність мг-екв. на 100 г ґрунту	Насиченість основами, %	Ємність поглинання, мг-екв. на 100 г ґрунту
0–20	3,45	6,2	1,8	84,0	38,5
20–40	3,11	6,3	1,8	86,0	41,2
60–100	2,30	-	-	-	26,5

За характеристиками фізичних властивостей цього підтипу чорнозему відноситься до категорії найсприятливіших ґрунтів для культивування польових рослин. Вміст кальцієвих карбонатів спостерігається на глибині 80–120 см, іноді лінія скипання може опускатися до 150–160 см. Робоча вологість, необхідна для обробки ґрунту (пластичність), досягає 15%.

Характеристики агрохімічних показників дослідної ділянки такі: уміст органічного речовини в верхньому шарі, на глибині 0–20 см, складає 3,45%, у середньому шарі, 20–40 см глибини, становить 3,11%, а на значній глибині,

60–100 см, відображається 2,30%. Відзначається значна потужність поглинання в орному шарі, де значення знаходяться в діапазоні 34,0–38,0 мг-екв. на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину вказує на слабокислий характер, при чому показник pH сольової витяжки складає 6,3. Сумарна кількість поглинутих основ у верхньому шарі оцінюється в межах 38,5–41,2 мг/екв на 100 г ґрунту. Процес зменшення цього показника спостерігається зі зростанням глибини. Це пояснюється послабленням механічного складу ґрунту та зниженням рівня органічної речовини.

На підставі результатів аналізу проб ґрунту експериментальної ділянки можна відзначити належне насичення ключовими поживними речовинами для рослинного росту. В плодородному верхньому шарі фіксується вміст азоту в діапазоні 5,44–8,10 мг, який підлягає гідролізу згідно з Тюріним і Кононовою. Від 10 до 15 мг рухливого фосфору зафіксовано (за Чіріковим), а вміст калію на 100 г ґрунту становить 16–20 мг (за Масловою).

3.2. Погодні умови

Клімат Черкаської області відзначається помірно-континентальним характером зі змінною вологою, холодними зимами і спекотними, а часто й сухими літами. В загальному, клімат регіону відрізняється такими характеристиками: загальний річний опад – 595 мм. Мінімальна кількість опадів припадає на вересень, максимальна – на червень та липень.

Середньорічна показник температури повітря на території Черкаської області змінюється в діапазоні від позитивних 7,0 до 8,8 градусів Цельсія. Максимальна температурна позначка досягає 37–38 градусів Цельсія, в той час як найнижчий показник опускається до мінус 30 градусів Цельсія. Середньодобова температура найтеплішого місяця (червня) складає 20,5 градусів Цельсія, а найхолоднішого (січня) – мінус 7–8 градусів Цельсія. Перехід через нульову позначку температури відбувається восени – 21 листопада, весною – 21 березня. Згідно з середніми довгостроковими даними тривалість безморозного періоду в атмосфері становить 174 дні, а на земельній поверхні – 157 днів.

Зимова пора відрізняється обмеженою міцністю сніжного покриву, частими і глибокими періодами танення снігу, коли температура повітря зростає до 5–10°С. Характерною особливістю весняного сезону є інтенсивне зростання температур. Літні місяці відзначаються спекотним та малохмарним кліматом. Протягом літньо-осіннього періоду часто спостерігаються тривалі відрізки без опадів, коли рівень вологості знижується до мінімальних значень. Осінній сезон відрізняється збільшенням кількості хмарних та дощових днів, нічними заморозками та інтенсивним падінням температур.

Середній відсоток атмосферної вологості варіюється від 60% під час серпня до 88% в січні. Під час періодів посух вона спадає до 16–17% (травень і серпень), а в вересні та жовтні – до 15–17%. Середня сума активних температур в регіоні становить 2500–2800°С, що повністю забезпечує досягнення необхідних показників для росту гібридів кукурудзи.

Основними природними факторами, які визначають рівень продуктивності кукурудзи в аграрному секторі Лісостепової зони в цілому і зокрема в Черкаській області, є вологості та тепловий режим протягом року.

Відповідно до інформації з агрометеорологічних спостережень, ключові показники кліматичних умов у поточному році виконання досліджень мали подібність до середніх значень з попередніх років, однак були виявлені і значущі відхилення, що відображено на зростанні кукурудзи (деталі наведено в таблиці 3.2).

Таблиця 3.2

Метеорологічні умови в рік проведення досліджень

(за даними метеостанції Шпола)

Роки	Місяці					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Кількість опадів, мм						
2023	22,5	61,5	125,4	145,0	45,5	10,8
середньо багаторічна	44	46	75	81	55	40

Температура повітря, °С						
2023	9,8	15,9	20,1	22,0	19,3	15,3
середньо багаторічна	8,7	14,9	17,9	19,2	18,5	13,8
Відносна вологість, %						
2023	56	64	69	70	68	67
середньо багаторічна	67	63	65	66	67	71

Кількість атмосферних випадів, зареєстрованих протягом активного росту кукурудзи, відмічалася істотною відмінністю від середніх показників за попередні роки. Наприклад, в 2023 році відзначалось осідання 410,7 мм опадів протягом періоду активного росту, порівняно з довготривалим середнім показником у 341,0 мм, що призводило до перевищення на 69,7 мм.

Аналізуючи обсяг опадів на щомісячній основі, можна відзначити, що у квітні було відзначено майже половину очікуваної місячної норми, а саме 22,5 мм. У травні кількість опадів перевищила норму на 15,5 мм, що становить 34% від місячної норми. У червні спостерігалася збільшена кількість опадів – 125,4 мм. Таким чином, рівень опадів в цьому місяці перевищив норму на 50,4 мм або 67%. Липень був також більш вологим за очікування, з відхиленням у 64,0 мм або 79% вище місячної норми. Серпень виявився трохи менш засушливим, із загальною кількістю опадів 45,5 мм, що складає 82% від місячної норми опадів.

Суттєвою характеристикою є також режим температур, який визначається значеннями середньо-місячних і середньо-річних температур, тривалістю періодів вегетації і відсутності заморозків.

Важливо відзначити, що протягом 2023 року відзначалася висока середньомісячна температура протягом усього періоду росту кукурудзи. Так, вже з квітня відмічалася середньомісячна температура повітря на рівні 9,8°С, що перевищувало норму на 1,1°С. У травні температура досягала – 15,9°С, що перевищувало довгострокові показники на 1,0°С. Подальший ріст та розвиток кукурудзи припадали на тепліший період.

Починаючи з червня, коли температура повітря перевищила середні значення на 2,2°С, погодні умови в липні стали ще більш спекотними і досягли позначки 22°С і вище, що перевищувало звичайні значення на 2,8°С. Після теплого липня, серпень мав нормальний температурний режим, де температура перевищила середнє значення лише на 0,8°С. Вересень також характеризувався теплим кліматичним режимом, де температура повітря перевищувала звичайні показники на 1,5°С. Відносна вологість повітря була трохи нижчою за норму, опади у вересні випало 12,4 мм, що складало чверть від звичайної норми.

Отже, з проведених аналізів стає очевидним, що кліматичні умови у поточному році досліджень, порівняно з довготривалими показниками, сприяли більш вигідному процесу вирощування кукурудзи та сприяли формуванню високого рівня продуктивності рослин цієї культури.

3.3. Схема досліду

Проведено аналіз досліджень протягом 2023 року на території ДП "Отава" в Шполянському районі Черкаської області. Основна мета цього наукового досліду полягала у дослідженні впливу різних строків сівби на продуктивність кукурудзи, згідно із схемою, представленою у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Схема досліду з вивчення формування продуктивності посівів кукурудзи залежно від строків сівби

Гібрид	Строк сівби
НК ФАЛЬКОН (середньоранній)	перший – середньодобова температура ґрунту 6–8°С, (II декада квітня)
	другий – середньодобова температура ґрунту 8–10°С, (III декада квітня) – контроль
	третій – середньодобова температура ґрунту 10–12°С, (I декада травня)
	четвертий – середньодобова температура ґрунту 12–14°С, (II декада травня)

Загальна площа висіву земельного участка становила 190,4 квадратних метри. Ширина цього участка складала 11,2 метри, а його довжина – 17 метрів. Обсяг облікової ділянки становив 50 метрів квадратних, і ця ділянка була використана для посіву тричі. Розташування земельних ділянок відбувалося послідовно. Висівка середньораннього кукурудзяного гібрида НК ФАЛЬКОН проводилася за широкорядною схемою (розмір міжряддя 70 сантиметрів), використовуючи широко прийняту технологію з урахуванням висновків, отриманих у ході дослідження [42]. У якості контролю був взятий варіант, де висів проводили у другій половині квітня.

3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи в досліді

Після проведення збору попередника, виконували лущення стерні з використанням дискових лущильників на глибину 5–7 см у двох кінцевих слідах з наступною (після 15 днів) оранкою на глибину 25–27 см разом із внесенням добрив фосфору і калію в кількості 90 кг/га для кожного елементу під час основної обробки. Для передпосівної культивації навесні застосовували азотні добрива у кількості 120 кг/га.

Під посівний матеріал кукурудзи було внесено ґрунтовий гербіцид під назвою Харнес у кількості 2,5 літра на гектар, а також страховий препарат – Діален супер у кількості 1,5 літра на гектар. Перед початком весняного боронування використовували тяжкі зубчасті борони, після чого здійснювали глибоку культивацію на глибину 10–12 см, а також передпосівну культивацію на глибину заробки насіння в межах 6–8 см. Сівбу розпочали відповідно до розробленої схеми, поділяючи її на чотири етапи. Використовували сівалку СУПН-8 для висіву гібридного насіння з нормою висіву 80 тисяч штук на гектар. Далі, здійснили прикатування поля за допомогою кільчасто-шпорових котків. На фазі 3–5 листків провели

підрахунок кількості кукурудзяних рослин. Збір та облік врожаю було проведено, коли зерно кукурудзи досягло повної стиглості за допомогою комбайна Єнісей.

3.5. Методика проведення досліджень

З метою докладного дослідження впливу термінів посіву на процеси зростання, розвитку та формування продуктивності рослин середньораннього гібриду кукурудзи НК ФАЛЬКОН і з метою всебічної оцінки отриманих результатів експериментів були проведені наступні спостереження та дослідження відповідно до рекомендацій, методичних вказівок та довідників за останні роки [43, 44]:

1. Всі різновиди дослідів були піддані фенологічним спостереженням. Відмічалися початкові (10% рослин) та повні (понад 75% рослин) прояви фаз розвитку, такі як виростання, викидання волотей та повна зрілість зерен.

2. Визначення кількості сходів в динаміці та оцінка польової схожості насіння були проведені для всіх варіантів досліду у двох неперетинаючихся повтореннях. Для досягнення цього було використано ручні саджалки для висіву 100 зерен однакової глибини в міжряддях. Після остаточного підрахунку сходів (фаза 3–5 листків) рослини піддавалися знищенню.

3. Дослідження біометричних показників проводили на всіх варіантах експериментів в двох різних неперетинаючихся ітераціях. Висоту рослин вимірювали за допомогою мірної лінійки від поверхні ґрунту до вершини найдовшого витягнутого листка або верхівки волоті.

4. Площу листкової поверхні обчислювали з використанням вимірювань (перемножали максимальну ширину листка на його довжину і помножено на коефіцієнт 0,75) на 20 закріплених рослинах у двох незалежних повторних дослідженнях.

5. Структура врожаю була встановлена на всіх варіантах експериментів у двох несуміжних повтореннях шляхом аналізу проб качанів, які були відібрані під час збирання врожаю. Виміряні параметри включали довжину качана, його діаметр, масу зерна з качана та масу 1000 зерен.

6. Облік врожайності зерна кукурудзи з кожної ділянки полевого досліду здійснювали, перераховуючи результати на вологість 14%, за допомогою методу повного збирання та вагового вимірювання.

7. Аналіз результатів досліджень здійснювали шляхом застосування методу аналізу розкиду на індивідуальному персональному комп'ютері, використовуючи спеціальні пакети прикладних програм, такі як Excel та Statistika.

Обчислення ефективності вирощування кукурудзи проводили на основі технологічних карт, оцінюючи їх економічну доцільність.

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Тривалість фаз розвитку рослин кукурудзи залежно від строків сівби

Рослини кукурудзи дуже чутливі до зовнішніх впливів, таких як температурні коливання, рівень вологості, освітленість та мінеральний склад грунту. Внаслідок невідповідності цим факторам вимогам рослин відбуватимуться різні стадії росту зі зміною темпу, у зв'язку з чим загальний цикл розвитку рослин може скоротитись або подовжитись.

Декілька авторів встановили, що ключовим чинником, що має вплив на темпи росту рослин кукурудзи та тривалість вегетаційного періоду, є температурний режим. Науковці провели дослідження, де було підтверджено, що під час раннього посіву збільшується тривалість всіх перехідних етапів, включаючи період від посіву до сходів, і загалом, весь період вегетації [45, 46].

У той самий період, разом із тепловим впливом на стадії основних етапів росту, значний вплив справляє вологості ґрунту. Як при високих так і при низьких температурах, а також при недостатньому забезпеченні вологою, тривалість вегетаційного періоду скорочується. Але при помірному зволоженні навпаки, він стає більш тривалим [47].

Результати наших досліджень підтверджують вищезазначені висновки, які були здійснені авторами стосовно впливу термінів сівби на тривалість міжфазних інтервалів. Таким чином, тривалість фази "сівба – сходи" віддзеркалювала температурний режим ґрунту – при відкладенні сівби гібриду в напрямку пізніших термінів, іншими словами, за вищих температурних показників пошарового ґрунту, час появи сходів зменшувався.

Дослідження реєструють, що тривалість етапу сівба – сходи для рослин кукурудзи першого періоду сівби (II декада квітня) становила 17 днів, тоді як для рослин четвертого періоду (II декада травня) ця тривалість складала 10 днів. В загальному, подібну закономірність було відзначено під час проходження всіх міжфазних періодів росту кукурудзи (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Тривалість періодів розвитку рослин середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН залежно від строків сівби, днів

Строки сівби	Сівба – сходи	Сходи – викидання волотей	Викидання волотей – повна стиглість	Сходи – повна стиглість
Перший	17	58	62	120
Другий (контроль)	15	56	60	116
Третій	12	54	58	112
Четвертий	10	53	55	108

Тривалість періоду сходи – викидання волотей був також мінімальним під час посіву на початку та середині травня (третій і четвертий терміни) - 53-54 дні, що коротше від контролю на 2-3 дні. Посів насіння кукурудзи у перший термін - друга декада квітня, спричинила подовження даного інтервалу, який став максимальним і склав відповідно 58 днів.

Тривалість періоду викидання волотей – повна зрілість зазнаючи змін у відповідності до термінів посіву протягом 7 днів і коливалася в діапазоні від 55 до 62 днів. Одержані в ході дослідження результати свідчать про те, що тривалість вегетаційного періоду розглядуваного гібриду в значній мірі залежала від метеорологічних умов, що виникали протягом періоду від сходів до викидання волотей.

Стадія сходження - повна зрілість під час посіву кукурудзи в першому періоді була найдовшою, і відповідно становила - 120 днів. Перенесення посіву на кінець квітня та травень спричиняло скорочення тривалості вегетаційного періоду даного гібриду на 4 - 12 днів, який при посіві в третьому та четвертому рядках становив - 108-112 днів.

Отже, в результаті проведених експериментів можна стверджувати, що ранні строки посіву ведуть до збільшення як тривалості міжфазних періодів, так і загального періоду вегетації. Посів середньораннього гібриду кукурудзи НК ФАЛЬКОН у третьому періоді скорочував тривалість вегетації рослин у порівнянні з контролем лише на 4 дні.

4.2. Залежність польової схожості насіння від строків сівби

Важливим завданням агротехніки є досягнення значної рівноваги у полевій подібності, оскільки це має великий вплив на майбутній врожай.

Фактори, що формуються під впливом зовнішнього середовища, морфо-біологічних характеристик культури, а також показників якості насіння, визначають повноту та одночасність сходів кукурудзи. В комплексі метеорологічних умов довкілля, які впливають на полеву подібність, важливу роль грають температурний і вологісний режими, які формуються в верхньому шарі ґрунту, його механічний склад, обсяг та характер розподілу опадів та інші фактори.

У наукових дослідженнях вчені наголошують на тому, що ідентичність насіння та пов'язаний з цим процес росту є однією з ключових складових успішного отримання стійких врожаїв сільськогосподарських культур [48]. Зв'язок між фізичною подібністю насіння та величиною урожайності сільськогосподарських культур виявляється у прямій взаємозалежності [49]. Розмір цієї взаємозалежності має вплив на вибір відповідних агротехнічних заходів для досягнення

потрібної густоти продуктивних стебел перед збиранням врожаю. Відтак, фізична ідентичність напряму визначає майбутні технології в аграрному секторі. Це надзвичайно важливий показник, що виникає з цього висновку.

Аспекти, що впливають на схожість насіння в полі (якість насіння, строки для посіву, методи посіву, глибина закладання насіння, норма висіву, температурні умови повітря та ґрунту, вологість ґрунту, вплив захворювань та шкідників) були предметом дослідження багатьма науковцями [50]. Важливими чинниками є вологість та температура ґрунту під час проростання насіння.

Результати аналізу, проведеного О.П. Якуніним та В.Ф. Заверталюк [34], вказують на те, що в умовах Лісостепу України польова схожість насіння менше на 20–30% порівняно з лабораторною. Запаси поживних речовин у насінні кукурудзи забезпечують високу енергію для проростання зародку при досягненні необхідної ґрунтової температури, що відповідає біологічним особливостям конкретного гібрида. У певних екологічних умовах строк сівби має визначальний вплив на формування високої польової схожості.

Згідно з отриманими дослідженнями, було виявлено, що ступінь подібності насіння у полі залежав від періоду, коли було здійснене висіювання гібриду кукурудзи. Найперше, величина цього показника зазнала змін під впливом температурного режиму ґрунту, а також умов зволоження верхнього шару.

Проведені дослідження підтвердили, що найбільш повні сходи були отримані при висіюванні насіння кукурудзи в пізніші терміни (третій і четвертий), іншими словами, при збереженні стійкого нагрівання ґрунту до оптимальних температурних значень (див. таблицю 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив строків сівби на польову схожість насіння кукурудзи, %

Строк сівби	Польова схожість
Перший	75,2
Другий (контроль)	88,4
Третій	91,3
Четвертий	92,2

Важливо відзначити, що цей гібрид був отриманий від насіння, яке мало лабораторно підтверджену подібність на рівні 98,5%. Згідно з результатами наших досліджень, найнижчу польову подібність між рослинами було виявлено в першій декаді квітня - 75,2%. Такий феномен можна пояснити впливом низьких температур, що спричинили тривалу ембріогенну діяльність і затримку у рості рослин першого строку висіву, що в свою чергу забезпечило сприятливий фон для активного розмноження різноманітних патогенних мікроорганізмів.

У той самий період у рослин пізніших фаз вегетації проростання насіння відбувалося за більш сприятливого температурного режиму, тривалість періоду від сівби до появи сходів у них була скорочена, що в свою чергу сприяло зменшенню пошкодження насіння кукурудзи. Тому очевидно, що найвищу подібність у відкритому полі зафіксовано в рослин, посіяних у третьому та четвертому періодах, де рівень подібності становив від 91,3% до 92,2% і перевищував контрольну групу на 2,9 – 3,8% (див. табл. 4.2).

Отже, створення оптимальних умов для проростання насіння кукурудзи пов'язане з температурним і водним режимами ґрунту, які можна контролювати шляхом зміни термінів сівби. Випробування, які були проведені нами у поточному році, продемонстрували, що найкращі

результати щодо схожості з полем були отримані при висіві кукурудзи у третій і четвертій періоди. Перенесення сівби на кінець квітня - другий термін, спричиняло зниження схожості з полем насіння до 88,4%.

4.3. Темпи росту рослин кукурудзи у висоту

Вплив чинників, які сприяють підсиленню процесів росту у рослин кукурудзи, виявляється, переважно, в зміні їх морфо-біологічних характеристик: висоти рослин, висоти прикріплення початків, площі асиміляційної поверхні листків. Ці показники є достовірними ознаками, що відображають продуктивність рослин і ефективність різних агротехнічних методів [51].

Інтенсивність зростання рослин у висоту є однією з ключових морфо-біологічних характеристик, за допомогою якої можна висловити реакцію рослин на зміну умов їх культивування. Протягом перших 15 днів після висходження середньодобовий темп приросту при оптимальних умовах вегетації коливається в діапазоні від 1,2 до 2,4 см. Протягом наступних 7–14 днів цей темп трохи зменшується через формування вузлових коренів. У подальшому зростання рослин висотою поступово прискорюється і досягає свого піку за 7–10 днів до викидання китиць. Розгалужені дослідження з цього питання були проведені Д.С. Фільовим, І.С. Прокопало, А.І. Головком на Ерастівській дослідній станції [52], а також Н.І. Логачовим [53] у випробувальному господарстві ВНІІ для кукурудзи.

Згідно з результатами численних вчених, найбільш сприятливі умови формуються в агроценозі посіву під час оптимального періоду сівби, що сприяє більш інтенсивному зростанню та отриманню максимальної продуктивності [33, 34].

Наші проведені експерименти продемонстрували, що висота кукурудзяних рослин залежала від термінів сівби (табл. 4.3). Характерною

особливістю взаємозв'язку зростання рослин даного гібриду кукурудзи залежно від періодів сівби було підвищення висоти рослин при сівбі в більш пізні терміни.

Таблиця 4.3

Вплив строків сівби на динаміку росту рослин кукурудзи, см

Строки сівби	7–8 листків	11–12 листків	Викидання волотей	Повна стиглість
Перший	60,5	107,3	160,5	189,4
Другий (контроль)	62,4	110,9	166,1	195,8
Третій	65,3	114,2	170,5	200,9
Четвертий	64,0	112,6	168,4	198,5

Таким чином, на етапі розвитку 7–8 листків висота рослин варіювала від 60,5 до 65,3 см в залежності від періодів сівби. Слід відмітити, що збільшення висоти рослин відбувалося при здійсненні перенесення сівби на пізніший час - на третій та четвертий строки. Відмінність між варіантами на цьому етапі становила 3,5 см.

На етапі росту 11–12 листків спостерігалося збільшення різниці в висоті рослин, в залежності від строків сівби, до 6,9 см.

У етапі випуску волотій ця розбіжність додатково збільшилася – 10,5 см і досягла вже 11,5 см на етапі повної дозріваності. Важливо відмітити, що щодо висоти протягом всього періоду вегетації, рослини, що були посіяні пізніше – у третьому строку (перша декада травня), випереджали рослини інших варіантів.

Розміри збільшення висоти росту рослин, як у абсолютних, так і відносних показниках, відзначають значні зміни під час періоду вегетації. З даних, наведених у звіті, видно, що найзначніший приріст висоти рослин відбувається під час міжфазного періоду, коли на рослині формуються 11-12 листків, це відповідає періоду викидання волотей.

Відповідно до поданих результатів, за зазначений проміжок часу, розростання рослин середньораннього гібриду кукурудзи з маркуванням НК ФАЛЬКОН варіюється залежно від конкретних умов дослідження і становить від 53,2 до 56,3 сантиметрів. Від фази викидання волоті до досягнення повної стиглості росту, приріст висоти рослин є найменшим, і коливається в діапазоні між 28,9 та 30,4 сантиметрами.

Підсумовуючи можна прийти до висновку, що шляхом регулювання термінів посіву є можливість впливу на зростання рослин кукурудзи у висоту. Наші наукові дослідження підтвердили, що в процесі динамічного розвитку сприятливими умовами для росту середньораннього гібриду кукурудзи показали себе треті терміни посіву, при яких середньодобова температура ґрунту становила 10–12°С, в умовах ДП „Отава” Шполянського району Черкаської області.

4.4. Залежність асиміляційної поверхні посівів кукурудзи від прийомів вирощування

Потужність культурних рослин та якість наданого урожаю в значній мірі залежать від площі листкового апарата, як важливого джерела створення органічних речовин. При вивченні різноманітних фізіологічних та біологічних процесів рослин необхідно враховувати розмір асиміляційного апарату на різних етапах вегетації. Оптимальна площа поверхні листків є важливим критерієм для отримання великих урожаїв кукурудзи і може вказувати на вплив строків посіву на утворення врожаю.

У кожної культури наявні свої оптимальні характеристики листкового апарату, відхилення від яких у бік збільшення або зменшення мають негативний вплив на продуктивність рослин. Зменшення площі листкової поверхні сприяє створенню сприятливих умов для фотосинтезу завдяки інтенсивному освітленню усіх рівнів листя на рослині, але кількість органічних речовин, які утворюються в процесі фотосинтезу на одиницю площі, виявиться недостатньою.

При великій густоті посіву, сонячне проміння засвоюється головним чином верхніми шарами листя, тоді як нижні шари використовують лише продукти фотосинтезу.

Як підтверджують результати наших експериментів, у процесі змін в стадіях росту і розвитку кукурудзи, спостерігається чітка залежність збільшення площі листкової поверхні в залежності від термінів посіву (таблиця 4.4).

Таблиця 4.4

Вплив строків сівби на динаміку формування листкової поверхні рослин середньораннього гібриду кукурудзи НК ФАЛЬКОН, тис. м^2/га

Строки сівби	7–8 листків	11–12 листків	Викидання волотей	Повна стиглість
Перший	7,8	26,4	34,2	21,6
Другий (контроль)	8,7	29,2	38,3	25,4
Третій	9,4	32,6	42,5	27,6
Четвертий	9,2	31,5	40,4	26,1

Наш дослідний аналіз вказує на те, що на ранніх стадіях росту виростання листків окремих рослин було подібним, але площа, яку вони покривали на одиниці землі, виявилась вищою в посівах, що були засіяні у травні, коли температура ґрунту досягала 10°С. Максимальну площу листкової поверхні досягнуто на етапі, коли кукурудза мала вже 7-8 листків, і це було отримано при засіві у третьому терміні - 9,4 тис. м^2/га.

Починаючи з етапу 7–8 листків, спостерігався помітний приріст асиміляційної поверхні, який значно збільшився, і досягнув піку на етапі 11–12 листків. Залежно від конфігурації досліду, площа листя коливалась в межах від 26,4 до 32,6 тис. м2/га. Рослини, які були висіяні на третій строк сівби, мали перевагу у величині площі листя на цьому етапі порівняно з іншими варіантами, і різниця становила від 1,1 до 6,2 тис. м2/га.

Максимальну площу листкової поверхні рослин кукурудзи було досягнуто на етапі викидання волоті, розмір цієї площі коливався в діапазоні від 34,2 до 42,5 тис. м2/га. У рослин третього терміну сівби площа листя перевищувала контрольний варіант на 4,2 тис. м2/га, а інші варіанти - на 2,1 - 8,3 тис. м2/га.

Під час настання фази повної стиглості зерна, площа листя зазнала зменшення в порівнянні з попереднім етапом. Це можна пояснити перенесенням пластичних речовин із вегетативних органів до генеративних. Залежно від конкретних умов дослідження, площа листя коливалась в діапазоні від 21,6 до 27,6 тис. м^2/га. Рослини, посіяні в третьому строку, виявилися переважаючими у фазі повної стиглості зерна порівняно з іншими варіантами, з різницею 1,5-6,0 тис. м^2/га.

Аналіз вказаних даних надає можливість зробити висновок, що площа листкової поверхні досить істотно залежить від періодів посіву і максимальна величина цього показника була досягнута до третього періоду посіву – середньодобова температура грунту становила 10–12°С. Перенесення посіву на інші періоди призводило до зниження рівня даного показника.

4.5. Структура врожаю середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН

Поруч із основним біологічним об'єктом (гібридом), на розробку індивідуальної продуктивності впливає значущий фактор - строк посіву. Це може бути однією з агротехнічних дій, що не потребує додаткових фінансових вкладень, але рівень продуктивності визначається ним в значній мірі [54].

Суттєвим аспектом впровадження у виробництво нових гібридів кукурудзи є встановлення оптимальних параметрів вирощування, які характерні лише для конкретних біологічних типів. Досить багато літературних джерел присвячено даній проблематиці [55]. За даними

вчених, які провели дослідження в цій галузі, гібриди різних груп стиглості мають свої власні унікальні риси, які залежать від періоду сівби.

Вивченню характеристик індивідуальної ефективності росту рослин кукурудзи більшість вчених приділяли велику увагу. Вони з'ясували, що показники врожайності є результатами впливу індивідуальної продуктивності. Ця взаємодія залежить не лише від морфо-біологічних особливостей гібрида або самозапильної лінії, а також від агротехнічних методів, застосованих у технологічному процесі, перш за все - термінів сівби.

Дослідники вченої галузі встановили, що гібриди кукурудзи, що відносяться до різних груп стиглості, демонструють нерівну реакцію на зміни у вирощувальних умовах [56, 57]. Агротехнічні методи, які використовуються при вирощуванні кукурудзи, суттєво впливають на створення сприятливого середовища для зростання і розвитку рослин, що великою мірою впливає на формування показників врожайності, розмірів генеративних органів і компонентів структури врожаю.

Вивчення результатів досліджень вказало на те, що компоненти структури врожаю були обумовлені періодами висіву кукурудзи та параметрами вегетаційного процесу рослин (табл 4.5).

Таблиця 4.5

Елементи структури врожаю кукурудзи залежно від строків сівби

Строки сівби	Діаметр качана, см	Довжина качана, см	Маса зерна з одного качана, г	Маса 1000 зерен, г
Перший	5,1	25,4	125,9	255,2
Другий (контроль)	5,0	25,0	123,8	252,4
Третій	4,9	24,2	122,6	246,2
Четвертий	4,9	24,5	123,0	249,4

Проведено дослідження, згідно з яким у середньому найвищий ступінь розвитку репродуктивних генеративних органів гібридів було виявлено у випадках вчасного посіву.

В ході наших експериментів було встановлено, що розміри качанів, що формувалися на рослинах, практично не зазнавали змін під впливом різних термінів посіву. Ця характеристика була типовою для конкретного генотипу кукурудзи. Таким чином, діаметр качана залишався стабільним під впливом вивченого агротехнічного методу, який складав 4,9–5,1 см для даного гібриду кукурудзи (див. таблицю 4.5).

Стосовно показників протяжності качана, варто відзначити, що в середньораннього гібрида НК ФАЛЬКОН спостерігалася тенденція до зростання даного параметру також після сівби в перший та другий строки – 25,0–25,4 см, так як на цих варіантах була зафіксована менша густота рослин на одиниці площі. Висів гібрида у травні – в третьому і четвертому строках, призводив до скорочення протяжності качана 24,2 – 24,5 см.

Одним з ключових показників структури врожаю, що в найбільшій мірі створює передумови для досягнення високої урожайності зерна, є вага зерна, яке формується на качані. З'ясовано, що найбільшу масу зерна цей гібрид досягав на початку періоду сівби – 125,9 см. Перенесення сівби на травень деякою мірою зменшувало масу зерна, однак це зменшення було несуттєвим. Різниця між варіантами складало 3,3 грами.

У процесі створення зернівок у вивченому гібриді протікав аналогічний процесу маси зерен з одного качана. Максимальна абсолютна маса спостерігалася при посіві його в перший рядок, а її величина становила 255,2 грама. Посів у третьому та четвертому періоді призводив до зниження маси 1000 зерен до 246,2 – 249,4 грамів.

Отже, результати наших досліджень демонструють, що найкращі структурні показники середньораннього гібриду кукурудзи НК ФАЛЬКОН спостерігаються при посіві в ранні строки. Також важливо відзначити, що посів насіння в третьому періоді призвів до незначного погіршення структурних характеристик досліджуваного гібриду.

4.6. Вплив строків сівби на врожайність зерна кукурудзи

Врожайність зерна на одиницю площі виникає з індивідуальної продуктивності рослин і їх чисельності. Зі збільшенням густоти росту рослин втрачається продуктивність кукурудзи. При цьому міра зменшення індивідуальної продуктивності залежить від морфобіологічних особливостей гібрида або сорту, а також від постачання вологою, рівня родючості та інших чинників [58].

Врожайність зерна кукурудзи коливається відмінно від того, які строки проведення посівів використовуються. При збільшенні щільності понад певний мінімальний рівень, індивідуальна продуктивність кукурудзи зменшується менш швидко в порівнянні з ростом числа рослин на гектарі, тому загальна врожайність підвищується. Це спостерігається до моменту, коли зниження продуктивності окремих рослин не стає відносно пропорційним зростанню щільності посадки. Протягом цього періоду досягається максимальна продуктивність з одиниці площі. Таку щільність рослин називають оптимальною. Найбільший врожай з одиниці площі визначається не максимальною продуктивністю окремих рослин, а найбільш оптимальним поєднанням індивідуальної продуктивності рослин та щільності росту рослин в певних ґрунтово-кліматичних умовах.

Згідно із висловленими висловами Ю.В. Костенка [55], насіння раннього періоду підлягало пошкодженням від шкідників на 16,5% більше та хвороб на 15,1% більше в порівнянні з оптимальним. В разі відтермінування сівби, верхній шар ґрунту висихає, що має негативний вплив на досягнення повних і рівномірних позакореневих пагонів.

Відповідно до результатів досліджень вчених, проведених кількома дослідниками [37, 49], у випадку пізнього висіву кукурудзи, врожайність зерна зменшується. За підсумковою інформацією від В.С. Цикова та Л.А. Матюхи [59], відтермінування сівби на 1–2 тижні призводило до зниження врожайності зерна відповідно на 0,12 та 0,36 тонні на гектар.

Залежно від атмосферних умов під час росту рослинного покриву кукурудзи, відповідно до досліджень М.В. Стрюка [60], у окремі роки досліджень підвищується при ранньому початку посіву, тоді як у роботах О.П. Якуніна [61] навпаки – відзначається зростання врожайності зерна при відстрочені сівбі. Проте, згідно з висловленням Д.С. Фільова та Д.С. Прокопала [62], підвищення врожайності не гарантується в різні роки, оскільки попередньо передбачити атмосферні умови на період росту рослин неможливо, відстрочена сівба пов'язана із певним ризиком.

Згідно з результатами наших досліджень, продуктивність кукурудзи істотно впливала від часу посіву, а також кліматичних факторів під час періоду росту (див. таблицю 4.6).

Таблиця 4.6

Залежність врожаю гібриду кукурудзи від строків сівби, ц/га

Строк сівби	Урожайність	Приріст врожаю	
		ц/га	%
Перший	68,5	- 10,7	- 14
Другий (контроль)	79,2	–	–
Третій	84,6	5,4	7
Четвертий	82,4	3,2	4
$НІР_{0,05}$	4,8		

В ході проведених нами досліджень було встановлено, що найнижчий показник врожайності зерна кукурудзи був зафіксований при

висіві насіння протягом першого терміну (другий декада квітня) – 68,5 ц/га, що на 10,7 ц/га або 14% менше в порівнянні з контрольною групою.

Переміщення посіву на третій строк забезпечило досягнення найвищого врожаю кукурудзи на рівні – 84,6 ц/га. Важливо зауважити, що лише цей експериментальний підхід призвів до зростання врожаю порівняно зі звичайним методом на 5,4 ц/га або 7%, а також забезпечив статистично значущий приріст ($НІР_{0,05}$ – 4,8 ц/га). Посів гібриду в останній – четвертий строк привів до додаткового збільшення врожаю на 3,2 ц/га або 4% порівняно з контролем, але важливо відмітити, що це збільшення не має статистичної достовірності.

Порівнюючи результати врожайності зерна між ранніми – квітневими (перший період сівби) та травневими (третій і четвертий періоди) посівами, можна виділити, що існує значна різниця між ними, становлячи 13,9 – 16,1 ц/га. Це знову підтверджує факт, що погодні умови під час періоду вегетації мають суттєвий вплив на врожайність зерна кукурудзи.

Отже, результати досліджень вказують на те, що для умов ДП "Отава" в Шполянському районі Черкаської області найбільш вдалим періодом, при якому було досягнуто найвищого врожаю зерна середньораннього гібриду кукурудзи НК ФАЛЬКОН у розмірі 84,6 ц/га, є посів у третьому періоді - коли середньодобова температура ґрунту досягає 10-12 °С. Відсунення посіву на інші періоди призвело до значного зниження продуктивності даного гібриду.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СЕРЕДНЬОРАННЬОГО ГІБРИДА КУКУРУДЗИ НК ФАЛЬКОН ЗА РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ

Однією з ключових стратегічних спрямованостей економічної політики в сучасному періоді полягає у підвищенні ефективності господарювання в аграрному секторі, активізації всіх ланок виробництва, включаючи рослинництво. Ці процеси відображаються у зростанні затрат матеріальних, фінансових і енергетичних ресурсів на квадратний метр.

Для розрахунку ефективності впровадження гібридних сортів кукурудзи та технологічних заходів їх вирощування необхідно перш за все визначити чистий дохід з одиниці площі та рівень рентабельності [63]. Крім того, як вказує В.І. Нечаєв [64], під час аналізу економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи доцільно проводити такий аналіз окремо для кожного гібрида. Це сприяє відтворенню повної характеристики біологічного потенціалу біотипів та економічної доцільності їх вирощування в певній зоні.

При оцінці економічної доцільності використання технологічних заходів сортової агротехніки гібридного керування керувались загальноприйнятими методичними рекомендаціями і стандартними вказівками, законодавчими актами України і нормативними документами [65, 66]. Під час розрахунків були враховані прямі фінансово-матеріальні витрати, що включали оплату праці, виробничі витрати, насіння, добрива, гербіциди, пальне-мастильні матеріали, а також амортизацію та поточний ремонт. Для проведення відповідних обчислень використовували ціни за 2023 рік. Вартість 1 тонни кукурудзи становила – 1620 гривень, мінеральних добрив (у фізичній масі): аміачна селітра – 3100, суперфосфат подвійний – 4500, калій хлористий – 4200 гривень/т, насіння – 900

гривень/га, Харнес (90% концентрації) – 98 гривень/л, Діален супер (464 SL об'ємного відсотку діючої речовини) – 105 гривень/л.

Було встановлено, що рядки посіву істотно впливали не лише на рівень врожайності кукурудзи, а також на економічну результативність вирощування цієї культури. Результати проведених досліджень свідчать, що посів у більш сприятливі агротехнічні строки є ключовою передумовою високої продуктивності виробництва зерна. Якщо взяти до уваги, що ця агротехніка здійснюється з однаковими трудовими та фінансовими витратами, то вартість додаткового врожаю з висіву в оптимальні строки належним чином характеризує його продуктивність (див. табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування кукурудзи
залежно від строків сівби

Показники	Перший	Другий (контроль)	Третій	Четвертий
Урожайність з 1 га, т	6,85	7,92	8,46	8,24
Матеріально-грошові затрати, грн/га	6190,2	6221,4	6237,2	6230,8
Собівартість 1 т продукції, грн	903,7	785,5	737,3	756,2
Ціна 1 т, грн	1620			
Вартість валової продукції в цінах реалізації, грн	11097,0	12830,4	13705,2	13348,8
Умовно чистий прибуток 1 га, грн	4906,8	6609,0	7468,0	7118,0
Рівень рентабельності, %	79	106	120	114

Аналіз економічної вигідності вирощування кукурудзи підтверджує, що виробництво її на зерно має значну ефективність та рентабельність. Витрати на культивування кукурудзи становлять від 6190,2 до 6237,2 грн/га, що призводить до високої врожайності (від 68,5 до 84,6 ц/га).

Наші дослідження демонструють, що при практично однакових

витратах на вирощування ми встигли отримати різноманітний економічний результат. Серед чотирьох розглянутих строків сівби, що були предметом дослідження, найбільший обсяг умовно чистого прибутку (7468,0 грн/га) було досягнуто на ділянках третього строку сівби. У випадку другого строки (який був у ролі контролю) ця сума знизилася до 6609,0 грн/га. Зсув сівби на другу декаду травня - четвертий строк, призвів до вищих значень умовно чистого прибутку в порівнянні з контролем на 509,0 грн/га, досягаючи 7118,0 грн/га. Вирощування кукурудзи у першому строку призвело до менших умовно-чистих прибутків на рівні 4906,8 грн/га. Схожий вплив відмічався на вартість одиниці продукції та рівень рентабельності.

Так, найменша сума витрат на виробництво 1 тонни продукції (737,3 грн/т) була зафіксована під час проведення посіву кукурудзи в третьому періоді. Перенесення процесу посіву на інші періоди призводило до підвищення суми витрат, яка становила від 756,2 до 903,7 грн/т. Високий рівень рентабельності, а саме 120%, був досягнутий при посіві кукурудзи у третьому періоді, у той час як найнижчий показник, а саме 79%, був зафіксований за посіву у першому періоді. Відкладення процесу посіву до останнього – четвертого періоду призвело до досягнення рівня рентабельності на рівні 114%, що перевищує контрольний варіант на 8%.

Після аналізу економічної ефективності вирощування середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН при використанні різних термінів сівби можна зробити висновок, що витрати на виробництво однієї тони зерна були найнижчими при третьому терміні сівби (737,3 грн), що менше на 48,2 грн порівняно з контрольним значенням. Таким чином, досягнута найвища рівень рентабельності - 120%, а чистий прибуток з 1 гектара становив 7468,0 грн.

РОЗДІЛ 6
ОРГАНІЗАЦІЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ В УМОВАХ ДП „ОТАВА” ШПОЛЯНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Незважаючи на вимоги нинішнього періоду та технологічний прогрес, сучасні передові технології переважають старі методи і пристрої. У свою чергу, ці технології потребують спеціальної уваги до обов'язкових норм охорони праці та дотримання засобів індивідуального захисту життя людини.

Захист праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та медичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці.

У сучасних умовах отримання великих врожаїв кукурудзи відіграє суттєву роль застосування новітніх інтенсивних методів, які включають широкий спектр технологічних дій з використанням різноманітної апаратури. Це у свою чергу потребує точного дотримання всіх норм охорони праці під час виконання технологічних процедур [67].

Перед початком сівби та виконанням робіт з догляду за посівами, як і перед іншими технічними операціями фахівцям необхідно провести аналіз небезпечних умов, що виникають під час виробничого процесу. Після чого вживати організаційні заходи для уникнення появи небезпечних ситуацій [68].

Розглядаючи аспекти умов і охорони праці під час проведення посіву та подальшого догляду за посівами кукурудзи, слід відмітити, що потенційно небезпечні ситуації можуть виникнути в ході виробничого процесу через недостатній рівень організації (неефективність або відсутність належного контролю, низький професійний рівень працівників, недостатність підготовки з питань охорони праці),

недостатню надійність та готовність робочого обладнання до експлуатації, неповна комплектація всіх працюючих засобами індивідуального захисту, а також відсутність належно обладнаних зон для відпочинку в умовах роботи на полі. З метою уникнення негативних наслідків у разі впливу цих потенційно шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, слід впровадити організаційні заходи, згідно з вимогами НАОП 2.1.10-2.09.81 "Обробка ґрунту та посів зернових культур. Вимоги щодо забезпечення безпеки".

За цією метою всі працівники та механізатори проходять медичний огляд, повторний або первинний інструктаж з перевіркою знань згідно із вимогами "Стандартного положення щодо послідовності проведення навчання та перевірки знань з питань безпеки праці" НПАОП 0.00-4.12-05. Також агроном створює маршрутні карти руху агрегатів і тракторних засобів [69].

Для забезпечення безпечних та здорових умов праці проводиться паспортизація стану санітарно-технічних показників сільськогосподарських об’єктів. Основним компонентом паспортизаційного процесу є складання карти робочих умов, яка насамперед відображає стан трудових, гігієнічних та технічних аспектів безпеки. У місці виконання роботи карта функціонує як основа для складання санітарно-технічного паспорта виробничої діяльності.

Для приділення уваги обслуговуванню сівалок та інших агрегатів можуть бути залучені особи, які досягли віку не менше 18 років і мають глибоке розуміння їхньої структури та режиму роботи. Якщо агрегат складається з двох або більше сівалок, може призначатися старший сівач, який взаємодіє з трактористом та має контроль над поведінкою інших сівачів [69].

Перед розпочатком теренових операцій експертна комісія проводить перевірку стану техніки щодо її готовності до виконання завдань. Особлива увага приділяється стану всіх компонентів сівалки, які

відповідають за належну функціональність та якість сівби, а також забезпечення безпеки працівників. Необхідно обов'язково перевірити справність двосторонньої сигналізації, наявність належних систем очищення та стан поручнів сівалки.

Агрегати, використовувані в сільському господарстві, повинні відповідати вимогам, зазначеним у ГОСТ-12.2.019-86 ССБТ "Трактори та самохідні сільськогосподарські машини" [67].

Агроном або інженер з безпеки праці гарантує належне одягнення та забезпечення всіх працівників індивідуальними засобами захисту, відповідно до вимог нормативного документа (НПОП 2.1.10-2.09.81 "Обробка грунту та висів зернових культур"). Для надання можливості працівникам короткочасно відпочити, встановлюються місця для відпочинку, де забезпечуються належні побутово-гігієнічні умови, а також обов'язково присутня медична аптечка [68].

Для захисту дихальних органів під час роботи з посівними агрегатами, які одночасно вносять мінеральні добрива, що можуть виділяти небезпечний пил, робітники забезпечуються протипиловими респіраторами типу У-2К, Кама-200 тощо. Для захисту очей використовують захисні окуляри ПО-1 і ПО-3.

Праці на тракторах можуть здійснювати трактористи-машиністи, які успішно закінчили спеціалізовані курси, де вивчали конструкцію та особливості функціонування цих машин, і отримали відповідні документи, що засвідчують їхню здатність працювати на них [69].

Після аналізу умов і безпеки праці в ДП "Отава" видно, що дотримання норм і правил охорони праці на підприємстві не завжди відповідає вимогам. Наприклад, обслуговуючий персонал часто не отримує відповідного спеціального одягу і обладнання, а також не має відведених місць для відпочинку. Дотримання вимог щодо пожежної безпеки також залишає бажати кращого. Конструкція тракторів має недоліки, які ускладнюють

створення комфортних умов праці (наприклад, мікроклімату), і це може призводити до перевантаження працівників.

З заміром подолати потенційні небезпеки та покращити працівничі умови в промисловому підприємстві "Отава", необхідно виконати наступні стратегічні заходи:

1. Для трудового колективу, що оперує на відкритому полі, забезпечити встановлення пересувних пунктів у спеціально призначеному регіоні;

2. Ретельно контролювати надання співробітникам спеціального одягу та індивідуальних засобів захисту;

3. Впроваджувати постійний режим пожежної безпеки та заходи жорсткого дотримання правил протипожежної безпеки з боку всього працівничого складу;

4. Постійно перевіряти виконання норм техніки безпеки під час посівної діяльності, догляду за посівами та збору врожаю, як з боку працівників, так і сервісного персоналу.

ВИСНОВКИ

В ході проведених досліджень було підтверджено значний вплив періодів сівби на особливості зростання та розвитку рослин і формування продуктивності середньостиглого гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН в умовах аграрного підприємства „Отава” в Шполянському районі Черкаської області. Ця впливова динаміка виявляється в такому:

1. Період активного росту кукурудзи після посіву в оптимальний – третій термін, складав 112 дні. Виконання посіву гібрида на початку першого та другого термінів спричиняло відстрочення завершення вегетації рослин на 4 – 8 днів, тоді як перенесення посіву на четвертий термін зменшувало дану тривалість на 2 дні.

2. Посів середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН у третій термін сприяв отриманню польової подібності насіння на рівні 91,3%. Здійснення посіву на початку першого та другого термінів призводило до зниження цього показника до 75,2 – 88,4%.

3. Оптимальні умови для здорового зростання та розвитку кукурудзи висотою були створені при посіві у третій термін, коли висота рослин в кінці вегетації досягала 200,9 см. Перенесення посіву на інші терміни призводило до зменшення висоти рослин на 2,4 – 11,5 см.

4. Оптимальні умови, при яких виникає найбільша площа листкової поверхні рослин, формуються при проведенні посіву кукурудзи в третій період. Розмір листкової поверхні під час цього терміну посіву був максимальним на всіх етапах росту і досягав 9,4 тис. м²/га на фазі 7–8 листків, 32,6 тис. м²/га на фазі 11–12 листків, 42,5 тис. м²/га на етапі викидання волоті та 27,4 тис. м²/га на повній стиглості.

5. Розміри качанів, що формувалися на рослинах, демонстрували незначні варіації під впливом різних термінів посіву. При здійсненні посіву гібриду НК ФАЛЬКОН в третьому періоді ми спостерігали утворення качанів з масою зерен 122,6 г та масою тисячі зерен – 246,2 г.

6. Найбільш підходящі умови для досягнення максимального врожаю зерна середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН, що становить 84,6 ц/га, спостерігалися при проведенні посіву у третьому терміні, коли ґрунт на глибині засіву нагрівався до 10–12°С. Відкладення сівби на інші періоди призводило до зниження врожайності кукурудзи на 2,2 – 16,1 ц/га.

7. Найефективніший підхід до вирощування середньораннього гібрида кукурудзи НК ФАЛЬКОН на території ДП „Отава” Шполянського району Черкаської області виявився при посіві у третьому терміні, коли вдалося досягти найнижчої вартості виробництва однієї тонни зерна – 737,3 грн, та найвищого рівня рентабельності – 120%, з чистим прибутком в розмірі 7468,0 грн/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. О.О. Біленький. Казахстан, Росія та Україна забезпечують потреби інших країн СНД у пшениці, кукурудзі та ячмені // Зерно і хліб. – 2012. – № 1. – С. 4 – 6.

2. Кирпа М.П. Оптимізовані технології збирання й обробки зерна кукурудзи // Пропозиція. – 2011. – № 10. – С. 26 – 30.

3. Воронин А.Н. Оптимизация технологий возделывания кукурузы на зерно в зернопропашном севообороте / А.Н. Воронин, Н.М. Доманов, К.Б. Ибадуллаев // Кукуруза и сорго. – 2011. – №3. – С. 9 – 12.

4. Анішин Л.М. Урожай кукурудзи залежатиме від рівня догляду за посівами // Пропозиція. – 2009. – № 5. – С. 16 – 20.

5. Пащенко Ю.М., Борисов В.М., Шишкіна О.Ю. Адаптивні і ресурсозбережні технології вирощування гібридів кукурудзи: [Моногр.]. – Днепропетровск; Арт-Прес, 2009. – 224 с.

6. Лобко Т.К., Андрієнко А.Л. Особливості сортової агротехніки гібридів кукурудзи різних груп стиглості // Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблеми виробництва зерна в Україні(5-6 березня): Дніпропетровськ. – 2002. – С. 63 – 64.

7. Лавринчук О.П. Багато експертів уважає, що майбутніх успіхів аграрна Україна досягне завдяки кукурудзі // Зерно і хліб. – 2012. – № 1. – С. 9 – 12.

8. Євтушенко Г.О. Елементи екологічно безпечної технологій вирощування цукрової кукурудзи в умовах Сходу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2000. – 20 с.

9. Єременко Л.С. Формування продуктивності кукурудзи залежно від скоростиглості гібридів і густоти посіву в умовах зрошення південного Степу: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2003. – 20 с.

10. Заверталюк В.Ф. Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин і рівня мінерального живлення в північному Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук. – Дніпропетровськ, 2003. – 16 с.

11. Савченко П.И. Больше внимания кукурузе // Кукуруза и сорго. – 2008. – №6. – С. 2 – 4.

12. Продуктивность кукурузы в зависимости от приемов ухода за посевами / Т. Р. Толорая [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2009. – №6. – С. 3 – 6.

13. Гришко В.В., Андрієнко В.В., Писаренко В.М. Поради по удосконаленню технології вирощування кукурудзи відповідно з сучасними вимогами ресурсозбереження, екологічної безпеки та охорони праці. – Полтава: Верстка, 1997. – 32 с.

14. Якунін О.П., Ткаліч Ю.І. Коренева система та продуктивність гібридів кукурудзи різних груп стиглості // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 9. – С. 11 – 14.

15. Єременко 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 – 59.

16. Деряга Є.В. Технологічні заходи оптимізації вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східному Степу: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. – Дніпропетровськ, 2003. – 16 с.

17. Циков В.С. Кукуруза: технология, гибриды, семена. – Днепропетровск: Зоря, 2003. – 296 с.

18. Ткаліч Ю.І. Оптимізація площі живлення кукурудзи – резерв збільшення її врожайності // Матеріали Всеукраїнської науково – практичної конференції молодих вчених і спеціалістів з проблеми виробництва зерна в Україні (5-6 березня). – Дніпропетровськ. – 2002. – С. 50 – 51.

19. Ромащенко М.І. Деякі завдання аграрної науки зумовлені змінами клімату // Вісник аграрної науки. – 2003. – №1. – С. 16 – 20.

20. Пащенко Ю.М. Особенности сортовой агротехники раннеспелых и среднеранних линий кукурузы в условиях северной Степи УССР: Дис. канд. с.-х. наук: 06.01.09. – Днепропетровск, 1988. – 174 с.

21. Орлянский Н.А. Проблемы и перспективы возделывания и селекции

зерновой кукурузы в Центральном Черноземье / Н. А. Орлянский // Кукуруза и сорго. – 2007. – № 6. – С. 2 – 3.

22. Григоров С.М. Кукуруза и сорго на орошаемых землях Волгоградской области // Кукуруза и сорго. – 2008. – № 5. – С. 2 – 5.

23. Орлянский Н.А. Эффективность возделывания гибридов кукурузы различных групп спелости в условиях Центрального Черноземья / Н.А. Орлянский, Н.А. Орлянская, Д.Г. Зубко // Кукуруза и сорго. – 2008. – № 1. – С. 20 – 22.

24. Багринцева В.Н. Исследования по совершенствованию технологии возделывания кукурузы в Ставропольском крае / В.Н. Багринцева // Кукуруза и сорго. – 2008. – № 1. – С. 16 – 20.

25. Матвеева Г.В. Статистический анализ элементов продуктивности гибридов кукурузы / Г.В. Матвеева, Л.Ю. Новикова, В.Б. Корнеев // Кукуруза и сорго. – 2010. – № 4. – С. 25 – 29.

26. Панфилов А.Э. Эффективность использования атмосферных факторов при различных сроках посева кукурузы / А.Э. Панфилов, Н.И. Казакова // Кукуруза и сорго. – 2010. – № 3. – С. 7 – 10.

27. Кошен. Б.М. Сортовая агротехника в борьбе з засухой // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 5 – 6.

28. Циков В.С. Технология, гибриды, семена (советы кукурузоводу). – Днепропетровск, 1995. – 68 с.

29. Эдмеадес Г.О. Засухоустойчивая кукуруза: зарождающаяся реальность / Зерно. – 2012. – № 4 (72). – С. 80 – 86.

30. Цупенко Н.Ф., Кривенченко Н.П. Об агроклиматических сроках сева кукурузы на Украине // Тр. Укр. регион. НИИ. – К., 1982. – Вып. 195. – С. 89 – 97.

31. Шевельов В.В. Вплив строків сівби та густоти стояння рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на тривалість вегетаційного періоду та вологість зерна перед збиранням // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ. – 2001. – № 15–16. – С. 102 – 105.

32. Циков В.С., Рибка В.С., Альохін В.І. Питання підвищення конкурентноспроможності виробництва зерна і насіння кукурудзи в ринкових умовах // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпрпетровськ. 1999. – № 8. – С. 55 – 59.

33. Ткаліч Ю.І. Ріст, розвиток та продуктивність гібридів кукурудзи різного морфотипу залежно від густоти стояння рослин в північній частині Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.09.01. – Дніпропетровськ, 2003. – 14 с.

34. Якунін О.П. Підвищення урожайності кукурудзи в умовах північного Степу // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 6. – С. 26 – 28.

35. Биоэнергетическая эффективность агротехнологий при возделывании кукурузы на зерно в зернопаропропашном севообороте / А. Н. Воронин [и др.] // Кукуруза и сорго. – 2010. – № 1. – С. 3 – 5.

36. Кукуруза: динамика ее производства и особенности ее возделывания в условиях юго-восточного региона Степи / Нестерец В.Г., Нестерец Т.П., Карнаух Н.Н., Мотренко В.И. // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 1. – С. 25 – 28.

37. Багринцева В.Н., Борщ Т.И., Шарапова И.А. Урожайность гибридов кукурузы при разной густоте стояния растений // Кукуруза и сорго. – 2000. – №5. – С. 2 – 4.

38. Фесенко А.И. Агротехника возделывания кукурузы в условиях Присивашья // Основные результаты научно-исследовательской работы Геничевской опытной станции. – Днепропетровск, 1970. – С. 35 – 42.

39. Тарановская М.Г. Биологические особенности развития кукурузы в зависимости от сроков посева // Основные итоги научно исследовательской работы Розовской опытной станции: Сб. науч. тр. – Днепрпетровск, 1971. – С. 25 – 34.

40. Рослинництво: Підручник / В.Г. Влох, С.В. Дубковецький, Г.С. Кияк, Д.М. Онищук; За ред. В.Г. Влоха. – К.: Вища шк., 2005. – 383 с.

41. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2009 р. – К.: Алефа, 2009. – 229 с.

42. Технологічні карти та витрати на вирощування сільськогосподарських культур / За ред. П.Г. Саблука, Д.І. Мазуренка, Г.Е. Мазнева. К.: ННЦ, інститут аграрної економіки, 2005. – 401 с.

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

44. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник. – К.: Вища шк. – 1994. – 334 с.

45. Кирпа М.П. Оптимізовані технології збирання й обробки зерна кукурудзи // Пропозиція. – 2011. – № 10. – С. 26 – 30.

46. Роль сортовой агротехники в формировании биологических элементов урожая зерна кукурузы / Золотов В.И., Пономаренко А.К., Несенов Н.Ф., Скубицкиий И.И., Пащенко Ю.М. // Вісн. аграр. науки. – 1993. – №4. – С. 23 – 30.

47. Альохін В.І. Продуктивність ранньостиглого гібрида кукурудзи Славутич 162 СВ та його батьківських форм залежно від строків сівби та густоти стояння рослин в умовах Північної підзони Степу України: Автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.09. – Дніпропетровськ, 1999. – 153 с.

48. Гришко В.В., Андрієнко В.В., Писаренко В.М. Поради по удосконаленню технології вирощування кукурудзи відповідно з сучасними вимогами ресурсозбереження, екологічної безпеки та охорони праці. – Полтава: Верстка, 1997. – 32 с.

49. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ (Українські технології), 2006. – 730 с.

50. Толорая Т.Р. Влияние агроприемов и метеусловий на динамику продуктивности гибридов кукурузы различных групп спелости // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы. – Майкоп: РИПО Адыгея. – 1999. – С. 289 – 295.

51. Лавриненко Ю.А., Зинченко В.А. Селекционные аспекты снижения ресурсоемкости продукции при выращивании кукурузы на зерно в южной Степи Украины // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы / Краснодар. НИИСХ РАСХН. – Майкоп: РИПО "Адыгея ", 1999. – С. 341 – 346.

52. Филев Д.С., Прокопало И.С., Головко А.И., Гуйда Н.И., Жунько В.С. Агробиологические особенности роста, развития и продуктивность гибридов кукурузы различной скороспелости в связи со сроками сева // Бюл. / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1971. – № 3(20). – С. 15 – 20.

53. Логачев Н.И. Сроки сева и глубина заделки семян высоколизиновой кукурузы // Бюл. / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1983. – № 61. – С. 27 – 30.

54. Пащенко Ю.М. Біоенергетична доцільність вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості // Бюл. / ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 3. – С. 20 – 21.

55. Костенко Ю.В. Продуктивність гібридів кукурудзи вирощуваних в зоні північного Степу України // Бюл. / Ин-т кукурузы. – Днепропетровск, 1995, № 80. – С. 6 – 11.

56. Гаврилюк В.Н. Селекция и семеноводство раннеспелых, среднеранних гибридов кукурузы / НАН Украины. Ин-т физиологии растений и генетики. – К.: Аграр. наука, 1998. – 302 с.

57. Коцюбан А.І. Особливості сортової агротехніки гібрида кукурудзи Одеський 310 // Степове землеробство. – 1992. – №2. – С. 69 – 74.

58. Зезин Н.Н. Возрождение кукурузы в северо-восточных районах России / Н.Н. Зезин, М.А. Намятов // Кукуруза и сорго. – 2011. – № 1. – С. 10 – 12.

59. Циков В.С., Матюха Л.А. Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 247 с.

60. Стрюк М.В. Сроки сева // Кукуруза и сорго. – 1985. – № 1. – С. 27 – 28.

61. Якунін О.П., Загорулько Ю.П., Волна Є.П., Яромій Ф.М. Ефективність різних технологічних схем вирощування кукурудзи // Бюл. ІЗГ УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 8. – С. 17 – 21.

62. Филев Д.С. Прокопало И.С. Продуктивность гибридов различной скороспелости в связи со строками посева и гидротермическими факторами в период вегетации // Селекция и физиология, технология и механизация возделывания кукурузы и других полевых культур. – Днепропетровск, 1973. – С. 44 – 45.

63. Рибка В.С., Шевченко М.С., Ляшенко Н.О. Економічні аспекти застосування гербіцидів нового покоління в технології вирощування кукурудзи в умовах ринку // Хранение и переработка зерна. – 2000. – №8. – С. 10–13.

64. Нечаев В.И. Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы в условиях Краснодарского края // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы / Краснодар. НИИСХ РАСХН. – Майкоп: РИПО “Адыгея “, 1999. – С. 362–366.

65. Закон України про бухгалтерський облік та фінансову звітність в Україні // Облік в сільськогосподарських підприємствах за національними стандартами / Ін-т аграр. економіки УААН. – К., 2000. – С. 173–178.

66. Про затвердження плану рахунків бухгалтерського обліку та Інструкції про його застосування: Наказ Міністерства фінансів України №291 від 30 листоп. 1999 р. // Облік в сільськогосподарських підприємствах за національними стандартами / Інститут аграрної економіки УААН. – К., 2000. – С. 210.

67. Катренко Л.А., Кіт Ю.В., Пістун І.П. Охорона праці. – Суми.: Університетська книга, 2004. – 500 с.

68. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімонський Н.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела, 2003. – 407 с.

69. Грицик Г.М. Охорона праці. – К.: Урожай, 1994. – 271 с.