

**Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет
Факультет Навчально-науковий інститут інноватики,
природокористування та інфраструктури
Кафедра агробіотехнологій**

ГРЕМА Сергій Володимирович

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ
СІВБИ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОГО**

спеціальність 201 – «Агрономія»
освітньо-професійна (наукова) програма

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи АГРзм-11
Грема С.В.

Науковий керівник:
канд. с.-г. наук, доцент
Грема С.В.

Кваліфікаційну роботу допущено
до захисту

«___» _____ 2024 р.

Завідувач кафедри
_____ А.М. Шувар

ТЕРНОПІЛЬ – 2024

АННОТАЦІЯ

Грема С.В. **Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби в умовах Лісостепу Західного.** – Рукопис.

Дослідження на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 201 «Агрономія», освітньо-професійна програма – Агрономія. – Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, 2024.

У роботі висвітлено дослідження питань розробки ефективних агротехнічних заходів формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи на зерно при оптимізації строків сівби в умовах Лісостепу Західного.

ANNOTATION

Grema S.V. **Productivity of corn hybrids depending on sowing dates in the conditions of the Western Forest-Steppe.** - Manuscript.

Research for the master's degree in specialty 201 «Agronomy». Educational and professional program - Agronomy. WUNU - Ternopil, 2024.

The work highlights research on developing effective agronomic practices for optimizing grain yield formation in corn hybrids through sowing date optimization under Western Forest-Steppe conditions.

РЕФЕРАТ

УДК: 633.15

Продуктивність гібридів кукурудзи залежно від строку сівби в умовах Лісостепу Західного. – Грема Сергій– Кваліфікаційна робота. Кафедра агробіотехнологій. – Тернопіль, Західноукраїнський національний університет, 2024 р. 55 стор. текст., 5 част., 13 табл., 2 рис., 42 джерела.

Рік виконання магістерської роботи: 2024.

ГІБРИДИ, КУКУРУДЗА, СТРОКИ СІВБИ

Предмет досліджень – нові гібриди кукурудзи.

Об'єкт дослідження – процес удосконалення строків сівби гібридів різних груп стиглості у технології вирощування кукурудзи на зерно.

Мета роботи – розробити ефективні агротехнічні заходи формування зернової продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості при оптимізації строків сівби в умовах Лісостепу Західного.

Результати та їх наукова новизна

В умовах Західного Лісостепу на чорноземах глибоких малогумусних слабовилугованих середньосуглинкового гранулометричного складу досліджено елементи формування продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби. Серед досліджуваних гібридів найкраще себе зарекомендував гібрид ДС АМАГА (ФАО 250), за другого строку сівби (24 квітня), що забезпечує найвищі показники продуктивності 9,14 т/га, рівень рентабельності при цьому складає 146,7%.

З М І С Т

	С
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ	5
ВСТУП	6
1. ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ	9
1.1. Народногосподарське значення кукурудзи на зерно	9
1.2. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи на зерно	11
1.3. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від гібридного складу та строку сівби	17
2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1 Методика проведення досліджень	22
2.2 Клімат та погодні умови у 2024 році	27
3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1 Запаси продуктивної вологи в ґрунті залежно від строків сівби	31
3.2 Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи	32
3.3 Динаміка наростання площі листкової поверхні	33
3.4 Біометричні показники рослин	36
3.5 Структура врожаю гібридів кукурудзи різних груп стиглості	37
3.6 Формування продуктивності гібридів кукурудзи на зерно залежно від строків сівби	38
4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	41
5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО	43
ВИСНОВКИ	48
ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАК, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

см – сантиметр;

табл. – таблиця;

грн. – гривня;

с. – сторінка;

р. – рік;

г – грам;

мм – міліметр;

м – метр;

% – відсоток;

дм² – дециметр;

га – гектар;

т – тонн;

РРР – регулятори росту рослин;

НІР_{0,95} – найменша істотна різниця на 5% рівні значущості.

ВСТУП

Кукурудза звичайна (*Zea mays* L.) є однією із найбільш високопродуктивних злакових культур, яка характеризується досить високим рівнем урожайності та при достатньому вологозабезпеченні і оптимальному поживному середовищі переважає ряд інших сільськогосподарських культур. Вона досить активно використовується у різних галузях виробництва й промисловості: харчовій, індустріальній, тваринницькій і медичній. Вважається однією із найважливіших сільськогосподарських культур за господарськими характеристиками.

Відомо, що одним із пріоритетних напрямів розвитку сільськогосподарського виробництва в нашій державі є стабільне надходження продовольчого та фуражного зерна. Провідне місце за показником урожайності серед зернофуражних культур займає кукурудза [36, 40].

Кукурудза вважається однією із найважливіших сільськогосподарських рослин при вирощуванні польових культур. Біологічний потенціал, в умовах Західного Лісостепу, відповідає ґрунтово-кліматичним умовам зони. За достатньої кількості волого- та теплозабезпечення формує досить високу зернову продуктивність [34].

Лісостеп Західний характеризується як зона достатнього, але нерівномірного зволоження та має необхідні природно-кліматичні умови: сума ефективних температур, яка склалася на території області, дозволяє впроваджувати насінництво сортів та гібридів кукурудзи на зерно відповідних груп стиглості, починаючи від ФАО 150 до 400. Більші показники ФАО у нашій зоні дозволяють вирощувати культуру на фуражні цілі [33].

Біологічний потенціал культури, в умовах Західного Лісостепу, відповідає ґрунтово-кліматичним умовам зони. Завдяки сприятливим природно-кліматичним умовам, за достатньої кількості волого- та

теплозабезпечення формує досить високу зернову продуктивність. Кукурудза – за біологічними характеристиками є теплолюбивою культурою. Мінімальна середньодобова температура ґрунту для проростання насіння $+8-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, а сходи з'являються при $+10-12\text{ }^{\circ}\text{C}$. При висіві кукурудзи, у ранні строки із недостатнім показником середньодобової температури та у надмірно зволожений ґрунт, може спостерігатися повільна поява сходів, або значна втрата польової схожості. В таких умовах сходи часто бувають зріджені, уражені грибними хворобами. Рослини кукурудзи можуть пошкодити і приморозки навесні. У фазу 2–3 листки кукурудза витримує зниження температури до $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$, а температурні показники $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ можуть спричинити загибель посів у різні фази розвитку культури. Оптимальна температура для росту і розвитку кукурудзи $+20-23\text{ }^{\circ}\text{C}$, але підвищення температури понад $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ у період цвітіння може негативно вплинути на запилення рослин. Показники потенціалу продуктивності сучасних гібридів, при відповідному забезпеченні факторів життєдіяльності рослин (тепловий, водний, поживний, захисний режими) складають понад 18 т/га [25, 41].

Проаналізувавши динаміку площ посівів кукурудзи на зерно в Україні простежується коливання за роками. Так, якщо в господарствах усіх категорій у 2015 р. площа посіву становила 4,084 млн га, то у 2020 р. – 5,392 млн га, або збільшилися на 32%, то у 2024 р. склала 4,049 млн. га, що складає 98,5% до минулого року (за даними Держстату, дані 2024 р. наведено без урахування тимчасово окупованих російською федерацією територій та частини територій, на яких ведуться (велися) бойові дії). Порівняно із минулим роком у 2024 р. дещо змінився розподіл площ посіву у підприємствах (3,105 млн. га, 97,3%) та господарствах населення (0,944 млн. га, 102,5%) [11]. В Україні станом на листопад поточного року обмолочено 88 % площ (3562,9 тис. га) та валовим збором отримано 22348,3 тис. тонн зерна, за врожайності 62,7 ц/га (78,1 т/га за 2023 р.). У Тернопільській області площа посіву кукурудзи у 2024 році збільшилася порівняно із минулим роком на 16,8 тис. га і склала 132,4 тис. га. Станом на листопад 2024 року в

Тернопільській області обмолочено 94,9 тис.га, або 72% площ кукурудзи. На даний час намолочено 960,7 тис. тонн зерна, а відповідно показник урожайності складає 101,2 ц/га.

За словами комерційного директора консалтингово-аналітичної компанії Barva Invest Богдана Костецького станом на 01.11.24 року наша держава з початку маркетингового року експортувала 4,68 млн тонн кукурудзи, що на 23% більше порівняно з минулим роком [31].

При оптимальних ґрунтово-кліматичних умовах, за площами посівів, показником рівня врожайності та об'ємами виробництва зернової продукції культура кукурудзи утримує стійкі позиції в усіх регіонах нашої країни, і в Тернопільській області, зокрема. В області зафіксована тенденція до зростання урожайності, і, відповідно, закономірно до збільшення обсягів виробництва зерна. Відомо, що така динаміка, зумовлена підходами до вирощування культури: підбором рекомендованих для зони вирощування сортів та гібридів кукурудзи, удосконалення та підбір адаптивних технологій, висока конкурентоспроможність виробництва.

РОЗДІЛ 1

ПРОДУКТИВНІСТЬ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ

1.1. Народногосподарське значення кукурудзи на зерно

Культура кукурудзи характеризується не тільки високою урожайністю, але й різностороннім використанням у народному господарстві. На продовольчі цілі використання кукурудзи різними країнами світу складає близько 20 відсотків зерна, 15-20% – використовується для виробництва різних масел та палива, а решта – у галузі кормовиробництва, відповідно, на кормові цілі. Відомо, також, що зростання попиту на зерно кукурудзи для харчових цілей, наприклад для споживання, веде за собою й зростання обсягу виробництва, що тісно пов'язано з вартістю енергоресурсів [6, 42].

Серед опрацьованих літературних джерел найпоширеніші з підвидів кукурудзи – крохмалиста, цукрова, воскоподібна, розлусна, які в світі використовують для харчових цілей. На Україні найбільш поширена для використання кремениста та зубоподібна. В зерні кукурудзи містяться 9-12% білків, 4-8% жирів, 65-70% вуглеводів, вітаміни і мінеральні солі. Із зерна кукурудзи отримують крупу, масло, вітамін Е, цукор, мед, консерви (цукрова кукурудза), борошно, пластівці, крохмаль, пиво, етиловий спирт, глюкозу, аскорбінову кислоту, сиропи, маточкові стовпчики застосовують у медицині. Зі стебел рослин, листя і качанів виготовляють активоване вугілля, пластмасу, папір, лінолеум, штучну пробку, віскозу та ін. В подрібненому та розмеленому вигляді зерно кукурудзи вважається прекрасним кормом, який добре засвоюється тваринами. За довідковою інформацією, в одному кілограмі зерна є – 1,3 кормових одиниць та 78,0 г перетравного протеїну. А у 100 кг соломи з кукурудзяного листя міститься 37 к.о., у 100 кг розмелених стрижнів – 35 кормових одиниць [2, 18].

Відомо, що близько двох третин світового виробництва кукурудзи використовують для годівлі ВРХ, свиней і птиці, тобто на фуражні цілі.

1.2. Ботанічна та біологічна характеристика кукурудзи на зерно

Ряд наукових досліджень свідчать, що стійке прогрівання температури ґрунту до 10–12°C на глибині заробки насіння і є оптимальним строком сівби кукурудзи на зерно. Але важливо й те, що як і ранні, так і пізні строки сівби здатні знижувати урожай зерна культури. Дослідження свідчать, що при ранніх термінах висіву (стале прогрівання поверхні ґрунту до 8–10°C) у рослин кукурудзи фаза цвітіння волоті настає раніше, ніж при пізніх термінах, такі умови дають змогу раннім агрофітоценозам більш повно використовувати запаси ґрунтової вологи і також частково зменшити ризик негативного впливу посушливих явищ на рослини у найбільш важливі періоди росту і розвитку протягом всієї вегетації [7, 34].

Усі гібриди ранньо- та середньоранніх форм вегетації, як правило, не сильно пов'язані із зміною урожайності при умові запізнення із строками сівби, а вже зміщення в сторону більш пізньостиглих гібридів забезпечує кращу реалізацію генетичного потенціалу при висіві у ранні строки, коли температура ґрунту досягає 8–10°C, одночасно із сівбою у такий строк всі рослини мають найбільшу вологовіддачу зерна при збиранні. При ранньому висіві культур слід також враховувати і рівень стійкості гібриду до холоду та застосовувати у технології вирощування відповідні агрозаходи, що пов'язані із захистом насіння при його підготовці до сівби (обов'язкова обробка протруйками (фунгіцидний), мікроелементами та регуляторами росту рослин).

На час прийняття рішення щодо здійснення строків сівби кукурудзи на зерно слід також враховувати й можливі заморозки на початкових фазах росту і розвитку рослин, що здатні призвести до суттєвих пошкоджень надземної вегетативної маси біотипу.

Огляд літературних джерел свідчить, що для підвищення реалізації біологічного потенціалу кукурудзи на зерно важливо впроваджувати у виробництво сучасні ефективні та конкурентоспроможні технології

виращування культур, що мають ґрунтуватися на доборі адаптованих до умов навколишнього середовища, зокрема до умов західного Лісостепу України, високопродуктивних сортів та гібридів. Важливо також звернути увагу й на підбір оптимальних строків сівби при рекомендованій температурі ґрунту.

«Кукурудза (*Zea-mays* L.) – однорічна рослина, роздільностатева, перехреснозапильна, класу однодольних (*Monocotyledanae*), порядку *Poales*, родини Злакових (*Poaceae*), роду *Zea* підродина просоподібних. За сучасною класифікацією (за плівчастістю, внутрішньою і зовнішньою будовою зерна) має 8 підвидів: розлусна (*everta* Sturt.); крохмалиста (*amylacea* Sturt.); зубоподібна (*indentata* Sturt.); кремениста (*indurata* Sturt.); цукрова (*saccharata* Sturt.); воскоподібна (*ceratina* Kulesch.); крохмалисто-цукрова (*amyleo-saccharata* Sturt.); плівчаста (*tunicata* Sturt.)» [19].

Відомо, що за своїми морфобіологічними характеристиками кукурудза на зерно значно різниться від ряду інших зернових колосових культур. У культури відмічено більш сильний розвиток вегетативних органів, таких як стебла, листя та корені (рис. 1.1). «Коренева система кукурудзи волокниста, дуже розвинена, проникає в культивованій шар на глибину до 1 м, іноді – до 1,5–2 м. Ранньостиглі низькорослі гібриди розвивають кореневу систему меншої глибини та ширини, ніж вищі пізньостиглі гібриди. Первинні корені формуються з підземних вузлів, які безпосередньо розвиваються з насіння, утворюючи первинну кореневу систему, а коріння розташовані у вузлах кущіння і утворюють вторинну кореневу систему» [5, 23].

Андрієнко А.Л. зазначив, що «вторинна коренева система кукурудзи дуже чутлива до змін зовнішніх умов росту, особливо глибини обробленої землі, оскільки поглинання поживних речовин та води здійснюється кореневими волосками, розміщеними на первинних коренях» [1].



Рис. 1.1. Морфологічні ознаки кукурудзи

Із морфобіологічної характеристики, відомо, що стебла кукурудзи прямостоячі. На відміну від стебел вівса, ячменю, жита та пшениці, вони вповнені губчастою тканиною. У молодих стеблах рослини, які дуже соковиті, за результатами лабораторних досліджень встановлено вміст цукру до 50%. Для ранньостиглих сортів висота стебла коливається в межах від 0,70 м до 4–5 метрів для пізніх сортів та гібридів. Стебло кукурудзи має від 8 до 42 листків на одній рослині. Слід зазначити, що кількість листя на стеблі, основна ознака сортової відміни. Листова пластина кукурудзи довга, широка, лінійно-ланцетна, і виростає по одному листку із кожного вузла по два боки стебла [8, 33].

Культура кукурудзи вважається однодомною роздільностатевою рослиною. У морфологічних особливостях зазначено, що будова її суцвіття

відрізняється від ряду інших зернових колосових культур. Характеристика культури свідчить, що чоловіче (пилковмісне) суцвіття, називається волоть, жіноче (маточкове) відповідно качан. У кожної рослини розвивається від одного до чотирьох качанів, які відрізняються за формою і розміром, але зафіксовано, що частіше вони циліндричні або трохи звужені за формою. В кожному качані кукурудзи кількість рядів зерен коливається в кількості від 8 до 20 штук, але іноді досягало і 30 рядів, а зерна у качанах кукурудзи містилися у кількості від 400 до 800. Зернівка кукурудзи вважається однонасінним плодом, який складається із основної частини – зародка, ендосперму та двох оболонок (насінневої та плодової). Розрізняючи насіння за крупністю, маса 1000 насінин у гібридів дрібнішого насіння становить 100–150 грам, а маса крупнішого насіння може складати 300–400 грам [34, 7].

При характеристиці насіння за забарвленням, залежно від морфологічних особливостей та відповідного гібриду, зернівка має такі забарвлення: жовте, біле, кремове, червоне, помаранчеве, що і є їх сортовою особливістю. Відомо, що у деяких сортів та гібридів кукурудзи зерно відрізняється за відтінки вищезгаданих кольорів і буває навіть чорного [33].

Протягом вегетації культур кукурудзи ріст та розвиток характеризується відповідними фенологічними фазами: перша – проростання насіння, друга – сходи, третя – формування третього листка, четверта – кущення, п'ята – вихід в трубку (11–13 листків), шоста – викидання волотей, сьома – цвітіння, восьма – формування та дозрівання зерна за відповідної стиглості: молочна, воскова та повна. За біологічними характеристиками під час росту і розвитку біотипу чоловіче суцвіття має 9 стадій, органогенез жіночого суцвіття – 12 стадій, рис. 1.2 [10, 37].

Фази росту й розвитку	Етапи органогенезу		Елементи продуктивності
	волоті	качана	
Проростання насіння, сходи	I. Конус наростання недиференційований	–	–
3–5-й листок	II. Диференціація конуса наростання	I. Недиференційований конус наростання бокового стебла	Оптимальна густота стояння рослин
	III. Ріст у довжину конуса наростання. Формування бокових гілок волоті	II. Диференціація вкороченого стебла на вузлі і міжвузля	Кількість листків
Початок стеблуння	IV. Формування колоскових квіток	III. Подальше витягування конуса наростання, сегментація його основи	–
Вихід у трубку (11–13-й листок)	V. Формування квіток у колосках	IV. Утворення колоскових лусок. Формування колоскових горбочків	Кількість члеників качана
	VI. Утворення пилку	V. Диференціація колоскового горбочка	Формування довжини качана і кількості колосків у рядах
Викидання волоті	VII. Ріст у довжину члеників суцвіття, завершення формування статевих квіток	VI. Формування зародкового мішка, ріст стовпчиків тичинки	Кількість квіток у качані
	VIII. Викидання волоті	VII. Завершення формування статевих квіток	Фертильність квіток
Цвітіння волоті. Викидання ниток качана	IX. Цвітіння волоті	VIII. Викидання ниток рилець	Жаростійкість
		IX. Цвітіння, запилення, запліднення	Озерненість качана
Молочна стиглість	–	X. Формування зародка і зернівки, початок молочної стиглості	Величина зернівки
		XI. Молочна стиглість, накопичення поживних речовин у зернівці	Маса зернівки
		XII. Перетворення поживних речовин в запасні	–

Рис. 1.2. Основні етапи органогенезу волоті та качана біотипу кукурудзи

Таблиця 1.1

Характеристика рослин гібридів кукурудзи за групами стиглості [16]

Терміни дозрівання	Кількість днів вегетації	ФАО
Ранній	90-100	100–200
Середньоранній	105-115	201–300
Середній	115-200	301–400
Середньопізній	120-130	401–500
Пізній	135-140	501–600

Біологічні особливості культури свідчать, що кукурудза вважається теплолюбивою культурою, але особливістю її розвитку є різна вимога до теплозабезпечення на різних етапах росту та розвитку. Коли у польових умовах поверхня ґрунту прогрівається до температури 10,0–12,0°C, у цей час найбільш сприятливо проводити її висів. Такий тепловий режим, за біологічними вимогами, рекомендований для проростання насіння та появи сходів.

У роки, коли температура ґрунту коливалася в межах 7,0–11,0 °С сходи кукурудзи фіксували за 15–17 днів, а при температурі ґрунту 12,0–16,0 °С сходи кукурудзи були на 10–12 день. Інтенсивність росту культури при різкому зниженні температури до позначок 14,0–15,0°С уповільнюється, а при температурі 10°С і зовсім зупиняється. Підвищення температури також негативно впливає на вегетацію, максимальна температура, за якої припиняється ріст біотипу, складає 45,0–48,0°С. Культура кукурудзи сильно чутлива до впливу осінніх приморозків. Відомо, що навіть при позитивні температури повітря, які дуже близькі до нуля, можуть пошкоджувати зелене листя; стебла та качани рослин пошкоджуються при зниженні температури до мінус 2,5–3,5°С. Температури нижче позначки «нуль» також можуть негативно вплинути на вологе зерно кукурудзи [39].

Ряд науковців мають неоднозначну думку на зв'язки між культурною рослиною кукурудзи та вологозабезпеченням. Одна група вчених відносить біотип до посухостійких рослин, а інші, навпаки, до вологолюбивих. Характеризуючи біологічні ознаки за посухостійкістю культур – рослини кукурудзи можуть досить тривалий час перебувати у стані втрати тургору, і надалі можуть відновлюватися після насичення рослин вологою: за рахунок опадів або поливу та зберігати її довший час.

Для того щоб отримати один кілограм сухої речовини, сільськогосподарська культура може споживати 250–450 кг води, для прикладу: іншим зерновим колосовим культурам потрібно більше 600–850 кг [13, 26].

Протягом вегетації агрофітоценозам кукурудзи необхідно 450–600 мм вологи у вигляді опадів; відомо, що 1 мм опадів дає змогу отримати близько 20 кг зерна з одного гектара. Науковцями зафіксовано, що у першій половині вегетації польові культури мають дещо нижчу потребу у волозі, а дефіциту вологозабезпечення до фази 7–8-го листка кукурудзи майже не спостерігалось. Вивчаючи відношення культур до ранньої посухи, науковці дійшли висновку, що важливим є недостача вологи від сходів до фази

початку викидання волоті [22].

Дослідженнями встановлено, що у «ті періоди росту і розвитку, коли волога для рослин є найбільш потрібною, особливо в поєднанні з повітряною посухою, може спричинитися в'янення рослин, зниження фотосинтезу, передчасна втрата тургору листя та припинення формування зерна. За період вегетації біотип кукурудзи вимагає орієнтовно 200 літрів води» [20].

Протягом вегетаційного року, за умов дощу, забезпечення сортів та гібридів кукурудзи вологою залежить від наявності продуктивних дощів. Волога, необхідна для належного росту і розвитку сільськогосподарської культури, у нашій зоні (достатнього, але нерівномірного зволоження), забезпечується атмосферними опадами. Раціональне споживання вологи опадів прямо корелює з показниками теплозабезпечення, а також залежить від обсягу й інтенсивності дощів у період розвитку, характеристик ґрунтового шару та поживного середовища ґрунту [12].

Ключовим аспектом культивування кукурудзи є збереження достатньої кількості вологи у ґрунтовому горизонті. Правильно сформована густота рослин сприяє утриманню високого рівня вологи, що позитивно впливає на вологозабезпечення рослин [9].

1.3. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від гібридного складу та строку сівби

Світовий досвід свідчить, що основним напрямком аграрного виробництва є забезпечення потреби населення світу продуктами харчування. Доведено, щоб нагодувати, світ важливо збільшити виробництво зерна сільськогосподарських культур. Для вирішення такої проблематики важливо підібрати культури, серед яких важливе місце належить кукурудзі. Вона вважається однією із найбільш продуктивних та цінних за господарськими властивостями культур. Відомо, що сучасний стан виробництва зерна на території нашої держави можна покращити шляхом

впровадження оптимізованих технологій вирощування культур, зокрема, кукурудзи для виробництва зерна шляхом впровадження при вирощуванні нових інтенсивних гібридів, які різняться за групами стиглості та відзначаються високим показником ефекту гетерозису, фіксують високий потенціал врожайності. Ряд науковців досліджуючи елементи технології вирощування кукурудзи встановили, що новостворені біотиби кукурудзи різняться формами інтенсивного типу і є невимогливими до умов навколишнього середовища, але вимагають удосконаленої агротехніки. Гібриди F1, що проявляють слабшу реакцію на зміну прийомів агротехніки, відповідно що й зумовлює потребу розробки заходів сортових агротехнологій.

Підбір гібридів кукурудзи можна розрізнати за тривалістю вегетаційного періоду, зовнішнім виглядом рослин, стійкістю до затінення рослин, загущення посівів, стійкістю до хвороб, реакцією на зміну ступеня використання поживних речовин, водного режиму, тощо. Тому актуальним є підбір та використання у сільськогосподарському виробництві гібридів з різними групами стиглості та підбір оптимальних агротехнологій їх вирощування.

Дослідженнями встановлено, що розробка та освоєння основних агроприймів технології вирощування новітніх гібридів кукурудзи є актуальною і вважається однією із важливих елементів найповнішої реалізації генетичного потенціалу рослин, являє практичний інтерес та невирішену проблему для сучасного рослинництва. Так як, технології вирощування сільськогосподарських рослин в тому числі і кукурудзи, є енерго- і трудомісткі. Зменшення витрат при вирощуванні у перспективі пов'язано із використанням зональних енерго- та ресурсозберігаючих агротехнологій, які ґрунтуються на наукових досягненнях, із застосуванням науково-обґрунтованих та економічно-доцільних схем сівозмін, доз мінеральних добрив, прийомів обробітку ґрунту. Зі зміною клімату, на даний час, проходить оптимізація технологій вирощування польових культур.

Підвищення виробництва зерна кукурудзи в Україні, за результатами досліджень науковців, можливе за рахунок вдосконалень технологій вирощування культури, що дасть змогу підвищити урожайність в регіонах, де вона вирощується. Виходячи з нової стратегії «Сучасні системи землеробства України» виробництво зернових культур в Україні передбачається довести до рівня 30 млн тонн, із них більше 20 млн тонн планується на експорт [17].

Правильний підбір гібридів для технології вирощування виконує важливу роль для підвищення урожайності та покращення якості зерна кукурудзи. Дослідження вітчизняних науковців, свідчать, що протягом найближчих років всесвітній приріст виробництва продукції рослинництва буде досягнуто селекційними досягненнями науковців, тобто новостворених сортів та гібридних популяцій, їхніх якісних показників та корисних властивостей.

Вітчизняною селекцією створено нові сорти та гібриди рослин кукурудзи, які відрізняються за морфологією та біологією, вологовіддачею, показниками якості, різняться за адаптивним рівнем стійкості до несприятливих чинників зовнішнього середовища. Враховуючи те, що господарства на даний час не зовсім здатні забезпечити посіви повноцінними нормами мінеральних добрив і комплексом препаратів по захисту рослин, тому важливо правильно підбирати гібриди [24].

Перелік гібридів, занесених до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, постійно адаптується до погодно-кліматичних умов і розширюється відповідно до зони вирощування, наповнюючись новими, урожайнішими, з кращим адаптивними властивостями та господарськими ознаками. Сортимент гібридів відрізняються не тільки за морфологічними ознаками, а й за здатністю до дозрівання, продуктивними властивостями, реакцією на агротехнічні

умови вирощування, вологозабезпеченістю, стійкістю до хвороб. Але не тільки високий рівень показника врожайності досліджуваних гібридів є важливим при доборі гібридів, але і яку він буде мати здатність утримувати її при несприятливих умовах, що склалися при вирощуванні [21].

Рівень пристосованості до факторів зовнішнього середовища відіграє не менш важливу роль для формування високих та сталих урожаїв зерна досліджуваної культури. Основними завданнями селекціонерів є створення форм рослин, які б поєднували показник високої потенційної продуктивності і стійкість рослин до шкідливих організмів на генетичному рівні, або пристосованість до ґрунтово-кліматичних умов різних зон вирощування. Це і першочерговим завданням сучасної селекції [15].

Для кожної польової культури стабільне формування високих показників рівня урожайності забезпечується селекційними досягненнями щодо екологічної пластичності сортів, чи гібридів, що відображає здатність рослин ефективно використовувати фактори навколишнього середовища. В умовах глобального потепління, яке викликало недостачу вологи у регіонах, для селекціонерів при формуванні моделі сорту, важливо включити в параметри такий показник, як адаптивність рослин до змін клімату. Тому сучасні гібриди, здатні в умовах, які склалися забезпечувати високу і сталу урожайність незважаючи на низькі показники збиральної вологості зерна кукурудзи.

За словами науковців, у технології вирощування усіх сільськогосподарських культур важливим є підбір та вивчення сучасних, адаптованих до змін клімату гібридів. Мета їх адаптивних властивостей сприяти у конкретних природно-кліматичних умовах, факторам для повноцінного використання генетичного потенціалу вирощуваних культур і забезпечувати зростання продуктивності кукурудзи на зерно[4].

За міжнародною класифікацією існують ряд систем індексування гібридів за довжиною періоду вегетації. У нашій державі прийнятною є система європейської класифікації термінів стиглості гібридів кукурудзи за визначеним показником ФАО (від англ. FAO – Food Agronomy Organization – Департамент сільського господарства та продовольства Організації Об'єднаних Націй). Відповідно до сортової класифікації різновиди кукурудзи розподіляються від 100 до 999. Відомо, що умовно до групи ФАО 100–199 входить група ранньостиглих гібридів, 200–299 – середньоранніх, 300–399, 400–499 – середньопізніх, 500 і більше вважаються пізньостиглими. Агрокліматичні умови Західного Лісостепу України дозволяють забезпечити біологічну потребу рослин кукурудзи в теплових ресурсах в період «сівба – фаза повної стиглості зерна» для гібридів від ранньостиглої (ФАО 100) до середньопізньої (ФАО 400) груп стиглості. Установи-оригінатори пропонують створені селекціонерами гібриди кукурудзи із ФАО 200–500, що здатні забезпечувати врожайність на рівні 12,0–14,5 т/га зерна при його вологості 12–14%. Фактор гібридного складу дозволяє проводити агрозахід збирання із мінімальною витратою на доосушування зерна, без сплати за додаткові тонно-відсотки та вирощування гібридів за енергоощадними технологіями вирощування [3].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методика проведення досліджень

Під час проходження виробничої практики, в межах вегетаційного року, проводилися дослідження на полях польової сівозміни Тернопільської державної сільськогосподарської дослідної станції ІСГ Карпатського регіону Національної академії аграрних наук України. Із матеріалів Моніторингу якості ґрунтів, який проводився у 2024 році, відомо, що ґрунт поля, на якому велися дослідження чорнозем глибокий малогумусний слабовилугований середньосуглинкового гранулометричного складу. Ґрунт характеризується такими агрохімічними показниками різних шарів (0–30 см): «вміст гумусу – 3,22 %; рН сольове – 6,1; гідролітична кислотність – 1,21 мг.екв./100 г сухого ґрунту; середня забезпеченість ґрунту лужногідролізованим азотом – 122,4 мг/кг ґрунту за методикою Корнфілда; висока забезпеченість фосфором – 22,0 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту за методом Кірсанова і підвищена забезпеченість калієм – 21,0 мг/100 г повітряно-сухого ґрунту за методом Маслової».

Таблиця 2.1

Схема проведення досліджень

Фактор А Досліджувані гібриди	Фактор В Строки сівби (температура° С ґрунту на глибині заробки насіння)
ДН АКІМ (ФАО 150)	8–10°С
	10–12°С
	12–14°С
ДС АМАГА (ФАО 250)	8–10°С
	10–12°С
	12–14°С
ДН КСЕНА (ФАО 290)	8–10°С
	10–12°С
	12–14°С
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	8–10°С
	10–12°С
	12–14°С

Варіантів – 12, ділянок – 36.

ДН АКИМ. «Простий модифікований ранньостиглий гібрид (ФАО 190). Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2020 р. Напрямок використання – на зерно. Рекомендована зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина висотою 220–230 см, не кущиться. Висота прикріплення продуктивного качана – 70–80 см. Качан циліндричної форми, довжиною 20–22 см, кількість рядів зерен 14–16, стрижень білий. Зерно жовто-помаранчеве, зубоподібне. Маса 1000 зерен близько 280–290 г. Гібрид гомеостатичного типу, проте добре реагує на покращання умов вирощування, стійкий до вилягання і ураження основними хворобами та шкідниками. За багаторічними даними перевищив врожайність зерна стандарту ДН Пивиха на 0,5–0,6 т/га при нижчій вологості зерна при збиранні на 2,1%. Урожайність зерна в конкурсному випробуванні ДУ ІЗК НААН у 2017 р. становила 7,06 т/га, у 2018 р. – 6,35 т/га, а в 2019 р. – 9,75 т/га. В екологічному випробуванні в 9 пунктах України середня врожайність була на рівні 7,11 т/га при збиральній вологості зерна 13,1%. Стійкість до посухи 9,0 балів, спеки – 8 балів, вилягання – 9 балів, пухирчастої та летючої сажки – 9 балів. Вихід зерна при обмолоті близько 80,0 %. Рекомендована передзбиральна густина рослин в зоні Степу 60 тис. шт./га, Лісостепу – 80–90 тис. шт./га, Полісся – 90–100 тис. шт./га. Насіння першого покоління на ділянках гібридизації вирощують на стерильній основі за схемою відновлення фертильності. Рекомендовані схеми сівби батьківських компонентів 6:2 і 4:2. За результатами 2017–2019 рр. врожайність жіночого компонента в середньому становила 3,45 т/га, а збиральна вологість зерна – 12,1%» [39].

ДС АМАГА. «Простий модифікований середньоранній гібрид (ФАО 250). Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2023 р. Напрямок використання – зерно. Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина висотою 250–260 см. Висота прикріплення качана – 90–105 см. Качан циліндричної форми довжиною 22–23 см. Кількість рядів зерен 16–18. Стрижень – червоний. Вихід зерна – 83,1 %. Зерно жовто-помаранчеве, кременисто-зубоподібне. Маса 1000 зерен 270 г. Гібрид інтенсивного типу, в

окремі роки виявляє себе як середньопластичний. Має високу холодостійкість і добру посухостійкість, стійкий до вилягання і ураження основними хворобами і шкідниками. Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 60, Лісостепу – 70, і Полісся – 80 тис. шт./га. Потенційна урожайність зерна 15,1 т/га. Максимальна врожайність отримана в 2021 р. – 12,02 т/га у ДУ ІЗК НААН. За генетичною формулою гібрид наближається до вже відомих у виробництві ДН Галатея та ДН Корунд але переважає їх за холодостійкістю та рентабельністю насінництва. В середньому за 2020-2022 рр. гібрид ДС Амага перевищив аналоги на 0,10-0,18 т/га при вологості зерна під час збирання на 1-2% менше. Насіння першого покоління на ділянках гібридизації вирощують на стерильній основі за схемою відновлення фертильності. Рекомендовані схеми посіву батьківських компонентів 6:2 і 4:2. Батьківські компоненти висівають одночасно. Урожайність жіночого компонента в середньому складає 4,39 т/га, а вологість зерна під час збирання – 16,1%» [39].

ДН КСЕНА. «Простий модифікований середньоранній гібрид (ФАО 290), Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2023 р. Напрямок використання – зерно. Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся. Рослина а висотою 250-260 см, не кущиться. Висота прикріплення качана – 100-110 см. Качан довжиною 23-25 см, циліндричної форми, кількість рядів зерен 16-18, стрижень червоний. Вихід зерна з качана становить 82,4%. Зерно жовто-помаранчеве, кременисто-зубоподібне. Маса 1000 зерен 260-270 г. Гібрид інтенсивного типу. Має високу холодостійкість і добру посухостійкість, стійкий до вилягання і ураження основними хворобами і шкідниками. За генетичною формулою гібрид наближається до вже відомих у виробництві ДН Галатея та ДН Корунд, але переважає їх за холодостійкістю та рентабельністю насінництва. В середньому за 2020–2022 рр. гібрид ДН Ксена перевищив аналоги на 0,17–0,22 т/га при однаковій вологості зерна. Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 55, Лісостепу – 65-70, Поліссі – 80 тис. шт./га. Потенційна урожайність зерна 14,7 т/га.

Середня врожайність в екологічному випробуванні ДУ ІЗК НААН в 5 пунктах України у 2021 р. була 8,82 т/га та у 2022 р. – 8,49 т/га. Максимальна врожайність у конкурсному випробуванні ДУ ІЗК НААН отримана у 2021 р. – 10,09 т/га. Особливості насінництва. Насіння першого покоління на ділянках гібридизації вирощують на стерильній основі за схемою відновлення фертильності. Рекомендовані схеми посіву батьківських компонентів 6:2 і 4:2. Батьківські компоненти висіваються одночасно. Урожайність жіночого компонента в середньому становила 3,67 т/га, а збиральна вологість зерна – 17,5%» [39].

ДН АКВОЗОР. «Простий модифікований середньостиглий гібрид (ФАО 320). Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2014 р. Напрямок використання – зерно. Зона вирощування – Лісостеп. Рослина висотою 205-215 см, не кущиться. Відзначається повільним стартовим розвитком, але доброю вирівнянністю посівів. Висота прикріплення качана 80-90 см. Качан довжиною 22-23 см, циліндричної форми, кількість рядів зерен 16, стрижень червоний. Вихід зерна 83,5%. Зерно світло-жовтого кольору з помаранчевим відтінком дорсальної частини, округло-довгастої форми, зубоподібне. Маса 1000 зерен 300-320 г. Гібрид характеризується середньою холодостійкістю, але непогано переносить посуху та добре реагує на покращення умов вирощування, стійкий до ураження пухирчастою сажкою, стеблового вилягання, ураження кукурудзяним метеликом. Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Лісостепу 70- 75 тис. шт./га. Потенційна урожайність зерна 9,3-13,8 т/га при збиральній вологості зерна 12,4-17,7%. Особливості насінництва. Насіння першого покоління на ділянках гібридизації вирощують на стерильній основі за схемою відновлення фертильності. Рекомендовані схеми посіву батьківських компонентів 6:2 і 4:2. Батьківські компоненти висівають одночасно. Врожайність материнського компоненту в середньому складає 3,62 т/га, а збиральна вологість зерна – 17,9%» [39].

Відповідно до сівозміни попередником був ячмінь ярий. За технологічною картою сівба проводилася згідно схеми досліду 14 та 24 квітня, 10 травня (фіксувалася температура ґрунту на глибині залягання насіння), сівалкою СПЧ-6 із шириною міжряддя 70 см. У агрозаході догляду за агрофітоценозами було застосовано хімічні методи у боротьбі із шкочинною рослинністю. Технологія вирощування передбачала застосування ґрунтового гербіциду широкого спектру дії у боротьбі із однорічними та багаторічними дводольними і однодольними бур'янами препарат Астрел з нормою внесення 3,0 л/га.

Згідно методики проведення досліджень основний обробіток ґрунту в дослідках загальноприйнятий для зони вирощування. Сівба здійснювалася насінням із енергією проростання не нижчою 94 %. Загальна площа посівної елементарної ділянки складала 100,8 м² (4,2 м x 24,0 м), облікової відповідно 50,4 м² (4,2 м x 12,0 м). Згідно схеми досліду порядок розміщення ділянок і повторностей – систематичний, послідовний, однарусний.

За методичними рекомендаціями для вивчення особливостей росту та розвитку рослин, формування продуктивності культур проведено спостереження рослинами за загальноприйнятою методикою («Методика дослідної справи» В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костоґриз; В. П. Опришко «Основи наукових досліджень в агрономії», 2014 р.) та за «Методичними рекомендаціями з проведення польових досліджень по кукурудзі» (Дніпропетровськ, 2008 р.) [16, 29].

Проведення фенологічних спостережень. У всіх варіантах досліджень за трьома повтореннями проводилися спостереження фенологічних фаз. «Ріст і розвиток рослин відбувався при таких фазах: поява сходів – викидання волотей – цвітіння – молочна, воскова і повна стиглості» [16]. На початок фази цвітіння рослин здійснювалося вимірювання висоти рослин мірною рейкою. Далі на цих самих рослинах вимірювати висоту прикріплення качанів на міжвузлях головного стебла. В цей період вимірювався діаметр стебла між розташуванням першого і другого міжвузля.

У фазу цвітіння в двох несуміжних повтореннях вимірювали площу листя розрахунковим методом: множенням лінійної довжини листків на їх ширину та на коефіцієнт 0,75, надалі сумуючи площу всіх листків на одній рослині.

Проведення агрохімічних досліджень. Показник вологості ґрунту визначали перед сівбою. Відповідно до методики, на окремо відведених ділянках дослідного поля за діагоналлю проводили відбір ґрунтових проб за різними глибинами від 0 до 100 см у таких горизонтах: 0–10, 10–20, 20–30, 30–40, 40–60, 60–80, 80–100 см. Проведення лабораторних аналізів ґрунтових і рослинних зразків велися відповідно до договору у сертифікованій лабораторії ТФ ДУ «Інститут охорони ґрунтів України».

2.2 Клімат та погодні умови у 2024 році

Весняні процеси 2024 року почались рано (табл. 2.2–2.3). Протягом першого весняного місяця спостерігалась відносно тепла, суха та вітряна погода.

Цьогорічний березень був теплим, вітряним та з достатньою кількістю опадів. Середньодобові температурні показники були на $+4,6^{\circ}\text{C}$ вище норми. Кількість опадів у поточному році склала 41 мм, за норми 27. У III декаді березня із підвищенням температури повітря відбулася активізація фізіологічних процесів у ґрунті за сприятливих температурних умов та достатнього і оптимального зволоження.

Станом на 31 липня на території області від початку вегетаційного періоду показник суми ефективних температур повітря, який був вище $+5^{\circ}\text{C}$ становив 1583°C , що вище від середньобагаторічної на 367°C , вище $+10^{\circ}\text{C}$ – 971°C , що вище середньої на 314°C , вище $+15^{\circ}\text{C}$ – 435°C , що на 201°C вище середньої, табл. 2.4. Запаси продуктивної вологи у шарі ґрунту один метр під рослинами кукурудзи в західних районах утримувались на рівні 213 мм, що є надмірним для періоду формування зерна.

Таблиця 2.2

**Середньодекадна температура повітря за весняно-літній період
2024 року, °С**

Рік	Березень	Квітень			Травень			Червень			Липень		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2024	5,6	14,1	11,5	11,4	15,6	13,2	20,2	19,1	17,8	22,1	21,8	24,1	22,5
норма	1,0	6,6	7,8	10,5	12,6	14,6	15,2	16,7	17,4	18,0	18,3	19,1	19,2

продовження таблиці 2.2

Рік	Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3
2024	20,1	21,4	19,7	18,6	16,1	14,3
Норма	19,2	18,3	17,4	15,4	13,7	12,2

Таблиця 2.3

Сума опадів за декаду за весняно-літній період 2024 року, мм

Рік	Березень	Квітень			Травень			Червень			Липень		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2024	41	0	23	18	0	0	23	3	13	29	39	12	10
норма	27	14	13	14	18	15	29	29	29	28	31	30	31

продовження таблиці 2.3

Рік	Серпень			Вересень		
	1	2	3	1	2	3
2024	9	1	71	13	0	82
Норма	23	23	19	21	21	14

Станом на кінець березня (відбір зразків ґрунту від 27.03.24 р.) рівень запасу продуктивної вологи склав в орному (0–20 см) шарі ґрунту 39,5 мм (норма 40 мм). Зволоження метрового (0–100 см) шару ґрунту становило 227 мм (норма 188 мм). Така кількість ґрунтової вологи була здатна

забезпечувати нормальний старт, ріст та розвиток сільськогосподарських культур.

Місяці квітень та травень за температурним режимом теж були вищими норми на 4,0 та 2,2°C, але в першій декаді квітня та перших двох декадах травня опадів не було взагалі. Ріст та розвиток культур відбувався за умов підвищеного температурного фону, дефіциту дощів, низької вологості повітря, значної наявності суховійних явищ та приводило до скорочення міжфазних періодів.

Період завершення календарної весни у поточному році та початок літа характеризувався сприятливим погодним режимом. Під час вегетації культур спостерігалася значна недостача атмосферної вологи, що негативно впливало на проходження ростових процесів, зміну тривалості міжфазних днів у культур кукурудзи.

У червні переважала доволі тепла, спекотна погода, яка фактично утримувалась до завершення липня.

Загалом за червень місяць показник середньої температури повітря склав 19,7°C і виявилася на 2,4°C вищою за кліматологічну норму, за липень 22,8°C та 18,9°C, відповідно. Кількість опадів у червні склала 45 мм, норма – 86 мм, сума опадів у липні становила 61 мм при нормі 92 мм.

Таблиця 2.4.

Показник суми ефективних температур повітря (°C)

Вище 5°		Вище 10°		Вище 15°	
норма	фактична	норма	фактична	норма	фактична
1216	1583	657	971	234	435

Останній місяць літа та перший місяць осені 2024 року були теплими, а в окремі дні позначки термометра піднімалися до значень 28°C. Середньодобова температура повітря в обидва місяці була вища середньо багаторічних показників. Найбільше опадів відмічено у третій декаді серпня

та в третій декаді вересня. – 71 мм та 82 мм відповідно по місяцях при середньо багаторічній нормі 19 мм та 14 мм.

Високий температурний режим зберігався протягом серпня – вересня температура повітря була вищою норми. Випало 176 мм опадів при нормі 121 мм.

За період спостережень погодні умови поточного року були менш сприятливими для росту, розвитку рослин, що у подальшому вплинуло на урожайність зерна рослин кукурудзи.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Запаси продуктивної вологи в ґрунті залежно від строків сівби

За результатами досліджень, підбір правильного терміну сівби в технології вирощування кукурудзи на зерно є ключовим чинником досягнення значних урожаїв аграрних культур. Цей агрозахід визначає динаміку росту і розвитку рослин, а також впливає на перебіг фізіологічних процесів у них. Від нього суттєво залежать показники польової схожості, дружності та своєчасності появи сходів, що в підсумку відображається на загальній продуктивності посівів кукурудзи.

Наші дослідження велися на ранньостиглому гібриді ДН АКІМ (ФАО 150), середньоранньому гібриді ДС АМАГА (ФАО 240), ДН КСЕНА (ФАО 270), та середньостиглому гібриді ДН АКВОЗОР (ФАО 340). Сівба першого строку проводилася 14 квітня, за температурного режиму ґрунту на глибині заробки насіння 8–10°C, другого строку – 24 квітня при 10–12°C, третього – 4 травня при температурі 12–14°C.

У дослідженнях на час проведення сівби рівень запасу продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту становив за першого строку сівби – 172,8 мм, другого – 164,7 мм, та третього 166,9 мм (табл. 3.1). Запаси продуктивної вологи ґрунту в посівному шарі (0-10см) були достатніми для нормального набухання та проростання насіння і становили відповідно 20,84 мм, 18,45 мм, та 26,41 мм.

Таблиця 3.1

Запас продуктивної вологи в ґрунті на час сівби залежно від строків сівби, мм

Фактор досліджень В: строки сівби	Шар ґрунту	
	0 – 10 см	0 – 100 см
I	20,8	172,8
II	18,5	164,7
III	26,4	166,9

Під час збирання культурних рослин, запас продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту склали за першого строку сівби – 139,7 мм, другого – 140,4 мм, та третього 136,8 мм (табл. 3.2). У десяти сантиметровому шарі ґрунту запаси продуктивної вологи коливалися в межах від 12,18 до 13,12 мм. Як свідчать дані таблиці, найбільше змогли акумулювати вологу рослини другого строку сівби.

Таблиця 3.2

**Запаси продуктивної вологи на час збирання залежно від строків сівби,
мм**

Фактор досліджень В: строки сівби	Шар ґрунту	
	0 – 10 см	0 – 100 см
I	12,4	139,7
II	13,1	140,4
III	12,2	136,8

3.2 Тривалість міжфазних періодів гібридів кукурудзи

Встановлено, що у 2024 році при здійсненні сівби кукурудзи другого та третього строків відбувалося інтенсивне накопичення позитивних температур, тому проходження і тривалість міжфазних періодів сівба – сходи скорочувалися, при сівбі раннього першого строку, навпаки, подовжувалася у кількості днів.

Так, за сівби в термін 14 квітня тривалість періоду вегетації від сівби до сходів становила 14 днів, за сівби 24 квітня – 13 діб, а при сівбі 4 травня – 13 днів, табл. 3.3.

В середньому простежувалася така тенденція тривалості міжфазних періодів розвитку гібридів кукурудзи в досліджуваних варіантах: сівба – сходи 14 днів, за сівби першого строку він подовжувався при відтермінуванні сівби в сторону пізніх строків простежувалась його зниження до 13.

Таблиця 3.3

Показники тривалості міжфазних періодів гібридів кукурудзи залежно від строків сівби у 2024 році

Фактор досліджень А: гібриди	Фактор досліджень В: строки сівби*	Тривалість періодів, діб
		сівба-сходи
ДН АКІМ (ФАО 150)	I	14
	II	13
	III	13
ДС АМАГА (ФАО 250)	I	14
	II	13
	III	13
ДН КСЕНА (ФАО 290)	I	14
	II	13
	III	13
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	I	14
	II	13
	III	13

*Тут і надалі в таблицях I – перший строк сівби, при температурі ґрунту на глибині загортання 8–10°C, II строк – при 10–12°C, III – при 12–14°C.

3.3 Динаміка наростання площі листкової поверхні

Потенціал фотосинтетичної роботи рослини головним чином визначається загальною площею листкової поверхні. В свою чергу вона впливала на процес фотосинтезу, тобто на нагромадження органічних речовин в рослині та їх продуктивність. В умовах поточного року на формування площі листкової поверхні більше впливали біологічні особливості гібридів, ніж строки сівби.

Показники площі асиміляційної поверхні рослин, збільшувалися починаючи від ранньостиглих до середньостиглих гібридів кукурудзи. Для ранньостиглого гібриду ДН АКІМ вона становила (49,4–51,4 дм²), середньоранніх ДС АМАГА і ДН КСЕНА коливалась в межах (50,8–54,2 дм²). Максимальну площу листя (54,0–56,9 дм²) сформував середньостиглий гібрид ДН АКВОЗОР (табл. 2.5).

Таблиця 3.4

Показники площі листової поверхні гібридів кукурудзи з різними групами стиглості у фазі цвітіння залежно від строків сівби у 2024 році

Фактор досліджень А: гібриди	Фактор досліджень В: строки сівби	Площа листової поверхні однієї рослини, дм ²			
		1 п.	2 п.	3 п.	середнє
ДН АКІМ (ФАО 150)	I	51,2	50,4	52,6	50,4
	II	49,7	48,5	50,1	48,4
	III	50,4	48,8	49,5	48,6
ДС АМАГА (ФАО 250)	I	54,2	50,6	52,4	51,4
	II	50,6	52,3	53,2	51,1
	III	48,6	51,3	52,5	49,8
ДН КСЕНА (ФАО 290)	I	51,9	54,6	56,2	53,2
	II	53,4	54,1	52,8	52,4
	III	54,5	53,1	54,0	52,9
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	I	54,5	53,3	54,2	53,0
	II	53,4	57,1	60,2	55,9
	III	54,1	53,9	55,0	53,3

3.4 Біометричні показники рослин

Відомо, що висота рослин кукурудзи є однією із важливих морфологічних та біологічних ознак, що вказує на реакцію рослин щодо зміни умов їх вирощування. При обґрунтуванні сортової агротехніки сприятливі умови для росту і розвитку рослин є важливою умовою одержання високих урожаїв. У науковій літературі на підбір оптимальних агротехнічних умов при вирощуванні кукурудзи на зерно для отримання високих врожаїв приділяється ряд питань, тому ми поставили собі за мету вивчити вплив строків сівби на динаміку лінійного росту рослин та визначити біометричні показники культури [32].

В агрофітоценозі ріст і розвиток рослин кукурудзи вважається, визначальним для формування вегетативної маси та отримання максимальної продуктивності з одного гектара. Культура кукурудзи має

свої особливості щодо проходження процесів росту від генетичних особливостей та гібридного складу, задіяного в технології, а також залежить від агрозаходів, елементів технології та метеорологічних умов року досліджень. Досліджуючи показники коливання добового приросту рослин у міжфазні періоди можна визначити і спрогнозувати вплив різного роду факторів на загальну продуктивність культурних рослин.

Важлива ознака рослин кукурудзи, що відображає біологічні та технологічні особливості, а також відіграє важливе значення для формування високої продуктивності є висота рослин. Показник висоти рослин фізіологічно пов'язаний із групою стиглості досліджуваних гібридів – у рослин, здатних формувати більшу висоту відповідно є більша кількість листків, що взаємопов'язано із фотосинтетичною активністю всього агрофітоценозу [14].

Біометричні виміри кукурудзи здійснювали на ділянках досліду в двох несуміжних повтореннях. Показник коливання добового приросту рослин кукурудзи у висоту визначався як вплив окремого фактору на продукційні процеси культури. Табличні дані свідчать, що висота рослин культури змінювалася у залежності від термінів сівби. У поточному 2024 році спостереження за гібридами показали, що найвищі біометричні параметри були зафіксовані у гібридів ДН АКІМ, ДС АМАГА і ДН КСЕНА при посіві 24 квітня, у ДН АКВОЗОР за першого строку сівби (табл. 3.5).

У середньому між повтореннями за сортами при різних строках сівби зафіксовано найнижчі показниками висоти рослини у гібриду кукурудзи ДН АКІМ 2485–255 см. Гібрид ДН ДС АМАГА із величиною ФАО 250 забезпечив середню висоту 281–286 см залежно від строку сівби.

В межах одного строку сівби висота рослин у гібриду ДН АКІМ максимальною була при другому терміні висіву – 256 см; у гібриду ДС АМАГА при другому-третьому – 286 см; для ДН КСЕНА при другому – 294 см; у гібриду ДН АКВОЗОР – при першому строку сівби – 294 см.

Таблиця 3.5

Біометричні показники рослин гібридів кукурудзи залежно від застосованих строків сівби в 2024 році, см

Фактор досліджень А: гібриди	Фактор досліджень В: строки сівби	Висота рослин за повтореннями		
		I	III	сер.
ДН АКИМ (ФАО 150)	I	256	246	251
	II	256	256	256
	III	246	246	246
ДС АМАГА (ФАО 250)	I	286	276	281
	II	281	291	286
	III	291	281	286
ДН КСЕНА (ФАО 290)	I	286	291	289
	II	296	291	294
	III	271	291	281
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	I	291	296	294
	II	296	286	291
	III	281	291	286

3.5 Структура врожаю гібридів кукурудзи різних груп стиглості

Дослідження показують, що за результатами підрахунків та визначень середніх проб встановлено, що гібриди різних груп стиглості сформували структурні елементи урожаю за своїми неоднаковими гібридними особливостями. Так, у поточному році, за першого і другого строку сівби для досліджуваних гібридів кукурудзи ДН АКИМ, ДС АМАГА, ДН КСЕНА, ДН АКВОЗОР спостерігалось збільшення морфологічних елементів, таких як довжина качана та його діаметр. Довжина качана була в межах 17,0–19,7 см залежно від гібридного складу та строку сівби. Для першого та другого

строків відмічено також зміну в елементах структури урожаю порівняно з третім строком. Вони були вищими: вага качана 168–193 г; вага зерна з качана 139–172 г; кількість зерен з качана 443–535 шт. залежно від гібридного складу та строку сівби. Якщо характеризувати масу 1000 насінин, то спостерігається обернена залежність для всіх вищезгаданих елементів гібридів ДН АКИМ, ДС АМАГА, ДН КСЕНА. Показники третього строку сівби були вищими від першого (ДН АКИМ та ДС АМАГА на 2 г, ДН КСЕНА на 25 г). Найменшу масу тисячі насінин зафіксовано у гібриду ДН АКВОЗОР при всіх строках сівби 248–269 г. (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

**Елементи структури урожаю гібридів кукурудзи залежно від строків
сівби в 2024 році**

Фактор досліджень А: гібриди	Фактор досліджень В: строки сівби	Довжина качана, см	Діаметр качана, см	Вага качана, г	Вага зерна з качана, г	Кількість зерен з качана, шт.	Маса 1000 насінин, г
ДН АКИМ (ФАО 150)	I	17,4	4,1	180	148	443	284
	II	17,4	4,1	175	152	454	286
	III	16,5	4,0	170	145	423	286
ДС АМАГА (ФАО 250)	I	18,0	4,5	190	172	476	352
	II	19,7	4,5	237	167	522	330
	III	17,4	4,3	188	161	489	354
ДН КСЕНА (ФАО 290)	I	18,5	4,5	203	162	522	293
	II	18,8	4,6	213	168	535	297
	III	17,0	4,4	193	152	494	318
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	I	17,0	4,1	168	139	468	269
	II	17,3	4,2	170	145	472	267
	III	16,5	4,0	165	134	460	248

**3.6 Формування продуктивності гібридів кукурудзи на зерно
залежно від строків сівби**

Характеризуючи особливості елементів формування продуктивності рослин, встановлено вплив на врожайність досліджуваних гібридів кукурудзи різних груп стиглості за різних строків сівби. Ваговими вимірами зафіксовано, що найвищий урожай кукурудзи на зерно одержано за першого та другого строків сівби гібридів. Середньозважений показник урожаю зерна кукурудзи становив для ранньостиглого ДН АКИМ – 7,56-7,90 т/га, середньораннього гібриду ДС АМАГА – 8,34–9,14 т/га і ДН КСЕНА – 819–8,66 т/га, у середньостиглого гібриду ДН АКВОЗОР – 7,64–8,19 т/га (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Врожайність та вологість зерна гібридів кукурудзи залежно від строків сівби у 2024 році

Фактор досліджень А: гібриди	Фактор досліджень В: строки сівби	Урожай зерна, т/га				Вологість зерна, %
		I	II	III	середнє	
ДН АКИМ (ФАО 150)	I	7,77	8,04	7,03	7,90	22,9
	II	8,12	7,80	8,43	8,12	23,2
	III	7,48	7,67	7,54	7,56	23,5
ДС АМАГА (ФАО 250)	I	8,71	8,62	8,94	8,76	24,1
	II	8,92	9,16	9,34	9,14	24,3
	III	8,25	8,52	8,35	8,34	24,9
ДН КСЕНА (ФАО 290)	I	8,42	8,61	8,46	8,50	23,9
	II	8,53	8,81	8,63	8,66	24,1
	III	8,02	8,32	8,24	8,19	24,8
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	I	7,64	7,90	7,39	7,64	26,8
	II	7,82	7,71	8,01	7,85	27,3
	III	7,54	7,38	7,25	7,39	28,2
НІР ₀₅ , для факторів:	А					
	В					

У поточному році найбільша продуктивність зерна кукурудзи спостерігається у гібриду ДС АМАГА– 9,14 т/га за сівби 24 квітня, дещо менша – 8,76 т/га за сівби 14 квітня, і найменша – 8,34 т/га за сівби 9 травня. Така закономірність спостерігається у всіх досліджуваних гібридів. Тобто, найпродуктивнішими серед строків сівби, були всі чотири гібриди за другого строку сівби.

Вологість зерна кукурудзи при її збиранні також є важливим елементом у технології вирощування, так як залежно від величини ФАО, гібриди пізніх строків сівби можуть збиратися при вологих погодних умовах пізньої осені. Щодо показників вологості зерна кукурудзи, то найменше значення відмічено у ранньостиглого гібриду ДН АКІМ – 22,9–23,5 %, найвище для гібриду ДН АКВОЗОР – 26,8–28,2 %, табл.3.8. За мірою відстрочення термінів сівби досліджуваних гібридів кукурудзи від ранніх до пізніх термінів було відмічено закономірне підвищення показника передзбиральної вологості зерна.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОСТИГЛИХ ГІБРИДІВ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

Оптимізація елементів агротехніки нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості дає змогу підвищити продуктивність досліджуваної культури кукурудзи. При визначенні ефективності елементів технології, використаних при вивченні даної тематики лише при зміні рівня продуктивності культури недостатньо, оскільки не враховуються понесені витрати на її вирощування. Для повної оцінки технології вирощування важливо визначати не лише агротехнічну частину, але й економічну ефективність вирощування культур [30, 38].

За результатами досліджень здійснюється економічна оцінка результатів проведених досліджень, в умовах ринкових цін, що склалися на момент збору урожаю з поля та підготовки його до реалізації. Відомо, що останнім часом підвищилися ціни на енергетичні ресурси, паливо, мінеральні добрива та засоби захисту рослин, що позначилося на збільшенню показника витрат для вирощування кукурудзи на зерно і зменшилися прибутки від її реалізації [28].

Загальна економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи залежить від того, як склалася кон'юнктура ринку на час реалізації, дієвості важелів державного регулювання розвитку всієї зернової галузі, структурних показників та якості продукції [27, 35].

Аналіз економічної ефективності засвідчив, що вирощування різних гібридів залежно від строків сівби було економічно виправданим. Усі варіанти дослідів забезпечили досить високий умовно чистий прибуток та рівень рентабельності (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Показники економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи
різних груп стиглості залежно від строків сівби у 2024 році**

Фактор досліджень А: гібриди	Фактор досліджень В: строки сівби	Урожайність, т/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1т, грн	Планова виручка від реалізації, грн	Прибуток, грн/га	Рентабельність, %
ДН АКІМ (ФАО 150)	I	7,90	18154	2298	39500	21346	117,6
	II	8,12	18523	2281	40600	22077	119,2
	III	7,56	18578	2457	37800	19222	103,5
ДС АМАГА (ФАО 250)	I	8,76	18154	2072	43800	25646	141,3
	II	9,14	18523	2027	45700	27177	146,7
	III	8,34	18578	2228	41700	23122	124,5
ДН КСЕНА (ФАО 290)	I	8,50	18154	2136	42500	24346	134,1
	II	8,66	18523	2139	43300	24777	133,8
	III	8,19	18578	2268	40950	22372	120,4
ДН АКВОЗОР (ФАО 320)	I	7,64	18154	2376	38200	20046	110,4
	II	7,85	18523	2360	39250	20727	111,9
	III	7,39	18578	2514	36950	18372	98,9

Дані таблиці свідчать, що при вирощуванні чотирьох різньостиглих гібридів кукурудзи на зерно, залежно від строків сівби, в середньому за повтореннями найбільш економічно ефективними виявився гібрид ДС АМАГА, де рівень рентабельності склав 124,5–146,7 %, умовно чистий прибуток 23122–27177 грн/га. Гібрид ДН КСЕНА також непогано себе зарекомендував, де умовно чистий прибуток 22372–24777 грн/га рівень рентабельності 120,4–134,1 %.

РОЗДІЛ 5

ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

Усі технологічні операції в сільському господарстві вимагають дотримання заходів з охорони праці. Для вирощування та збирання кукурудзи на зерно використовують велику кількість сільськогосподарської техніки, для боротьби з хворобами, шкідниками, бур'янами використовують пестициди, що містять шкідливі речовини. Такий комплекс сприяє створенню для працівників на сільськогосподарському виробництві шкідливих умов праці та може спричинити небезпечні ситуації. При таких умовах праці причинами різних професійних захворювань і виробничих травм можливо при:

- забрудненні повітря вище від допустимих норм під час обробки ґрунту, підготовки поля до сівби;
- внесенні пестицидів та використанні мінеральних добрив у технології вирощування кукурудзи;
- відсутності захисту та щитків на небезпечних частинах машин та агрегатів, які рухаються;
- роботі на схилах із крутизною 8-9 градусів;
- відпочинку механізаторів у заборонених та необладнаних для цього місцях;
- проведенні ремонтних робіт, коли працює двигун агрегату; незадовільному технічному стані трактора та задіяних в роботі сільськогосподарських машин;
- необдуманих та небезпечних діях працівників, що обслуговують працюючі агрегати;
- відсутності, несправності або невикористанні засобів для індивідуального захисту працюючих осіб;

- поганій організації робочих місць;
- слабкому контролю з боку керівного складу за дотриманням вимог з охорони праці при здійсненні небезпечної та шкідливої роботи;
- невідповідності працюючих та неякісному проведенні інструктажів з охорони праці.

Необхідно, щоб робітники, зайняті в полі, обов'язково проходили курси за 32-годинною програмою навчання, а також щорічний медичний огляд перед початком польових робіт. Також перед початком польових робіт працюючі проходять повторний інструктаж з техніки безпеки на робочих місцях.

Працівників забезпечують засобами для індивідуального захисту. Це і комбінезони зшиті із пилозахисної тканини; гумові чоботи; робочі рукавиці; окуляри 49 типу ОП-2, для захисту очей та зору. Додатково органи дихання захищають відповідними респіраторами із протипилевими та протигазовими патронами всередині, залежно від виду та вимог роботи, яку працівники виконують на виробництві. Усі робочі місця, що пов'язані із вирощуванням кукурудзи, оснащуються укомплектованими медичними аптечками для зручного користування при потребі. Обов'язково працівникам, що задіяні при роботі зі шкідливими речовинами, у шкідливих умовах праці обов'язково видається спеціальне харчування у вигляді молока. Мають бути обладнані місця для відпочинку людей, а також встановлено особливий режим праці для конкретного підприємства. Для кожного агрегату в момент забезпечення пожежної безпеки встановлюються:

- один вогнегасник ОУ-3;
- одна штикова лопата;
- брезенте покриття, ящик із вмістом піску;
- усі машини мають бути обладнані спеціальними засобами відводу статичної електрики від них.

Основні санітарні правила для підготовки насіннєвого матеріалу передбачають такі вимоги. Окремі санітарні правила для здійснення

протруювання насіннєвого матеріалу кукурудзи, для зберігання протруєного насіння, його транспортування та висівання в полі:

Процес протруювання насіння є обов'язковим технологічним заходом захисту рослин від грибкових захворювань, що забезпечує відповідну густоту сходів рослин на полі та забезпечує збереження до 30 відсотків і більше можливих втрат урожаю від шкочинних організмів. Такий агрозахід є раціональним, екологічно безпечним та економічно вигідним.

Часто протруювання насіння таких технічних культур як соняшник, цукрові буряки, соя, ріпак, кукурудза тощо, здійснюється на спеціалізованих насіннєвих заводах централізовано із відповідним дотриманням санітарних норм і регламентів застосування.

Протруювання насіння відбувається на обладнаних насіннєвих заводах і пунктах, експлуатація яких неухильно відповіє «Гігієнічним вимогам до проектування, встановлення та експлуатації відділів централізованого протруювання» «Нормам технічного проектування підприємств післязбиральної обробки і зберігання продовольчого, фуражного зерна, насіння олійних культур і трав» та чинним інструкціям, погодженим з Міністерством охорони здоров'я України.

Усі машини, які задіяні до централізованого протруювання насіння мають відповідати вимогам ДСТУ. Насіння, яке протруєне пестицидними препаратами, за небезпечністю прирівнюється до самих пестицидів, а тому при завчасному завезенні у господарства чи за децентралізованого протруювання таке насіння рекомендують зберігати у спеціальному приміщенні, ізольованому від складів, де зберігаються продовольчі продукти та фуражне зерно, або, де розміщені продовольчі і побутові товари.

Як правило, приміщення для роботи із пестицидами та попередньо протруєним насінням мають бути обов'язково обладнані витяжною вентиляцією, а для робочих місць –відповідні локальні респіраторні пристрої. Відповідний лабораторний контроль за наявним вмістом у повітрі робочої зони пестицидних залишків першого класу здійснюється не рідше як

однин раз на місяць, всіх інших класів шкідливості – не рідше двох разів на поточний рік.

При роботі забороняється використовувати для протруювання насіння пестицидами, не дозволеними та не внесеними у чинний «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Підбір пестицидного протруйника здійснюється залежно від зонального поширення небезпечних та шкідливих організмів, спектру дії використаних препаратів.

Стандартизація протруйників є найважливішим елементом протравлення насіння, від якого залежить техніко-економічна та енергетична ефективність захисту рослин і технології вирощування сільськогосподарських культур в цілому. Методи нормування пестицидних протруйників здійснюють відповідно до «Агротехнічних вимог щодо протруйників».

Децентралізовану обробку насіння здійснюють у господарствах на відкритому повітрі (називаються пункти протруювання) або в спеціальних приміщеннях згідно з відомчими інструкціями, які погоджені МОЗ.

Пункти протруювання розташовують з урахуванням рози вітрів і перспективного плану забудови населених пунктів на відстані не менше як 200 м від житлових зон, підприємств, приміщень для утримання ВРХ та птиці, джерел водопостачання. Згідно вимог забороняється розміщення в першій та другій зонах округів санітарної охорони курорту та на території заповідників, а також у санітарних зонах рибогосподарських водойм.

Ділянку протруювання насіння розміщують на ділянці з рівнем ґрунтових вод не менше як 1,5 м. Майданчик повинен мати схил для відведення зливових вод, навіс, тверде покриття (асфальт чи бетон). Дощові води не скидаються у водойми без попередньої нейтралізації.

Територія пунктів повинна бути озеленена та огорожена.

У приміщеннях для протруювання насіння у господарствах стіни облицьовують плиткою, стелю - олійною фарбою, підлоги цементують або

викладають плиткою, укоси для відведення води, а також води, забрудненої пестицидами для подальшої нейтралізації. Повітря очищається за допомогою фільтрів перед викидом в атмосферу.

Кількість протруєного насіння суворо фіксується. Не допускається протруювання насіння в кількості, що перевищує висівну норму.

Попередня обробка насіння дозволяється лише за наявності спеціальних приміщень для його безпечного зберігання.

Обробку насіння рекомендують проводити плівкоутворюючими препаратами. Суха обробка насіння не допускається.

Протруєне насіння потрібно завантажувати тільки в мішки з міцних, непроникних для пестицидів матеріалів, які щільно прилягають до розвантажувальних пристроїв, або в навантажувачі сівалок. На пакетах стійкою фарбою має бути напис «Отруєний» або «Протруєно».

Мішки з протруєним насінням необхідно зашивати спеціальними машинами або щільно зав'язувати.

Пересипання фасованого протруєного насіння в іншу тару не допускається.

Залишки використаних протягом зміни пестицидів передають до наступної зміни, про що робиться відповідний запис у книзі обліку протруєного насіння. При тривалій зупинці очисних робіт установку знешкоджують, а залишки пестицидів здають на склад, про що робиться відповідний запис у журналі.

У приміщеннях, де встановлені протруювачі або фасується протруєне насіння, забороняється виконувати інші роботи.

Протруєне насіння для сівби відпускають тільки з письмового дозволу керівника господарства або організації з точним зазначенням його кількості. Невикористане для посіву насіння повертають за актом на склад або передають іншим господарствам тільки для сівби. Залишок протруєного насіння необхідно зберігати в ізолюваному приміщенні до наступного року,

дотримуючись усіх правил і запобіжних заходів, встановлених для пестицидів.

Готове протруєне насіння зберігають у мішках (з щільної тканини, паперу або поліетилену) під замком або в закрити. Зберігання протруєного насіння насипом на підлозі чи платформах заборонено.

Зберігати протруєне насіння разом із продовольчим та фуражним зерном категорично забороняється. Облік насіння веде комірник, відповідальний за безпечне зберігання насіннєвого матеріалу.

Категорично забороняється змішувати протруєне насіння з непротруєним, здавати його на хлібоприймальні пункти, використовувати в якості харчового продукту, на корм сільськогосподарським тваринам, свійським тваринам і птиці.

Транспортувати оброблене насіння до місця сівби можна тільки в щільних тканинних мішках або в навантажувачах для сівалки. Забороняється перевозити людей разом із протруєним насінням.

Для висіву протруєного насіння використовувати тільки справні сівалки. Кришка насіннєвого ящика повинна бути щільно закрити. Не допускається вирівнювання протруєного насіння в сівалці вручну; для цього слід використовувати дерев'яні шпателі.

ВИСНОВКИ

Дослідження продуктивності гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строку сівби в умовах Лісостепу Західного дозволили виявити основні закономірності формування продуктивності культури.

1. Суха і тепла погода весняних місяців із вітряними проявами призвела до втрати вологи у ґрунті, що негативно впливало на процеси проростання насіння кукурудзи. Період, який припадав на три різні строки сівби обраних гібридів характеризувався дефіцитом вологи у ґрунті, що склало 65% від потреби.

2. Рівень запасу продуктивної вологи в ґрунті на час сівби у горизонтах 0–10 см склав: 18,5–26,4 мм та 0–100 см: 164,7–172,8; на час збирання відповідно 0–10 см: 12,2–13,1 та 0–100 см: 136,8–140,4.

3. Тривалість міжфазного періоду залежно від строку сівби кукурудзи від фази сівби до фази сходів становила 13–14 днів.

4. При оцінці фотосинтетичної роботи рослин за асиміляційною площею рослин, слід відмітити, що високі показники зафіксовано в середньому за повтореннями при різних строках сівби у гібриду ДН АКВОЗОР з показником ФАО 340 53,0–55,9 дм². Такий гібрид при другому строку сівби сформував найвищу площу листової поверхні – 55,9 дм².

5. Біометричні показники рослин досліджуваних гібридів кукурудзи, які відображаються висотою рослин найвищими були у гібриду ДН АКВОЗОР 286–294 см залежно від строку сівби. Найвищим він був у II строку сівби цього ж гібриду – 294 см.

6. За елементами структури урожаю відмічено, що найбільша довжина качана зафіксована при першому та другому строках сівби для всіх досліджуваних гібридів 17,0–19,7 см. Маса 1000 зерен найвищою була у гібрида ДС АМАГА – 354 г при третьому строці сівби.

5. За результатами досліджень найбільша продуктивність зерна кукурудзи спостерігається у гібриду ДС АМАГА – 9,14 т/га за сівби

24 квітня, дещо менша – 8,76 т/га за сівби 14 квітня, і найменша – 8,34 т/га за сівби 4 травня. Така закономірність спостерігається у всіх досліджуваних гібридів.

6. Показники економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби найвищими були у гібрида ДС АМАГА при першому та другому строках сівби, забезпечивши рівень рентабельності 141,3 та 146,7%.

ПРОПОЗИЦІЇ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА

В умовах Західного Лісостепу на чорноземах глибоких малогумусних слабовилугованих середньосуглинкового гранулометричного складу пропонуємо технологію із строком сівби, що припадає на третю декаду квітня. Серед досліджуваних гібридів пропонуємо виробництву гібрид ДС АМАГА (ФАО 250), що забезпечує найвищі показники продуктивності 9,14 т/га за другого строку сівби (24 квітня). Рівень рентабельності при цьому складає 146,7%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрієнко А. Л. Фотосинтетична діяльність та продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. 2003. Вип. № 20. С. 36-38.
2. Бібель Ю. О., Чернобай Л. М., Понуренко С. Г., Кузьмишина Н. В., Вакуленко С. М. Динаміка вологості зерна при досяганні ліній кукурудзи різних груп стиглості. Селекція і насінництво. 2020. Випуск 117. С. 8–16. DOI:10.30835/2413-7510.2020.206932.
3. Вивчення реакції сучасних гібридів кукурудзи на строки сівби та густоту стояння в умовах зрошення / А. М. Влащук, О. П. Конащук, М. А. Кляуз, О. С. Колпакова. Передові технології – запорука сталого розвитку в галузі рослинництва: всеукраїн. наук. інтернет-конф. : тези доп. Полтава, 2016. С. 13-16.
4. Від сорту до гібрида: селекція, насінництво, технологія кукурудзи : монографія; за ред. Академіка НААН Б. В. Дзюбецького. Київ: Аграрна наука, 2022. 260.
5. Влащук А. М. Конащук О. П., Колпакова О. С. Вплив строків сівби та густоти стояння на урожайність нових гібридів. *Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі*: II міжнарод. наук.-практ. конф. : тези доп. Тернопіль, 2015. С. 20-22.
6. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Марченко Т. Ю., Пілярська О. О., Забара П. П. Морфологічні показники гібридів кукурудзи різних груп ФАО залежно від елементів технології за умов зрошення. Аграрні інновації. 2021. № 8. С.91–99.
7. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Хоменко Т. М. Особливості формування фотосинтетичного потенціалу і врожайності насіння батьківських компонентів кукурудзи в умовах зрошення та застосування стимулятора росту. *Plant Varieties Studying and protection*. 2020. Том. 16. № 2. С. 191–198.

8. Вплив строків сівби на продуктивність та збиральну вологість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості / А. М. Влащук, Ю. О. Лавриненко, О. П. Конащук [та ін.]. *Таврійський науковий вісник*. 2011. Вип. № 75. С. 60–69.
9. Грабовський М. Б., Грабовська Т. О., Ображій С. В. Вплив гідротермічних умов вегетації на урожайність гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах центрального Лісостепу України. *Агробіологія*. 2014. № 1 (109). С. 57–61.
10. Гуляєв Б. І. та ін. Фотосинтез і екофізіологічні основи фотосинтетичної продуктивності кукурудзи. Регуляція фотосинтезу і продуктивність рослин: фізіологічні та екологічні аспекти. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. С. 257–302.
11. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (Дата звернення 18.11.2024).
12. Дзюбецький Б. В., Абельмасов О. В. Характеристика тест кросів ранньостиглих ліній кукурудзи плазми айодент в умовах північної зони Степу України. *Зернові культури*. Том 2, №1, 2018. С. 5–13.
13. Дудка М. І., Якунін О. П. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від способу сівби та густоти стояння рослин в північному Степу України *Зернові культури*. Том 7, № 1, 2023. С.76–84.
14. Дудка М. І., Якунін О. П., Ковтун О. В., Гладкий О. В. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від макро- і мікродобрив. *Зернові культури*. Том 5, № 1, 2021. С. 3–4.
15. Дудка М. І., Якунін О. П., Пустовий С. І. Агроекономічна ефективність вирощування зерна кукурудзи залежно від фону удобрення та позакореневого підживлення. *Зернові культури*. Том 4, № 2, 2018. С. 313–318.
16. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Костогриз П. В., Опришко В. П. Основи наукових досліджень в агрономії /за ред. В. О. Єщенка. Вінниця, 2014. 332 с.

17. Зинченко С. Стратегический план 2020. *Агро Перспектива*. 2013. № 10 (161). С. 14-15.
18. Зінченко О. І. Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник, за ред. О. І. Зінченка. Київ: Аграрна освіта, 2001. С. 249-265.
19. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво: підручник / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 249–265.
20. Кирпа М. Я. Станкевич Г. М., Стюрко М. О. Кукурудза : збирання, сушіння, якість: монографія . Одеса: КП ОМД, 2015. 150 с.
21. Кирпа М. Я., Пашенко Н. О. Ознаки та показники якості насіння гібридів кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2011. № 40. С. 14–19.
22. Конащук О. П. Кляуз М. А., Колпакова О. С. Особливості технології вирощування кукурудзи на зерно в умовах Південного Степу. *Зрошуване землеробство*. Херсон, 2013. Вип. № 59. С. 91-94.
23. Кукурудза. Под ред. П. И. Сусідко, В. С. Цикова Київ: Урожай, 1978. 296 с.
24. Лавриненко Ю. О., Коковіхін С. В., Найдьонов В. Г. Біоенергетична оцінка технології вирощування кукурудзи на зерно залежно від гібридного складу та режиму зрошення. *Таврійський науковий вісник*. 2008. Вип. № 56. С. 11–20.
25. Мазур В. А., Паламарчук В. Д., Поліщук І. С., Паламарчук О. Д. Новітні агротехнології у рослинництві. Вінниця, 2017. 588 с.
26. Марченко Т. Ю Маренич М. М., Капленко В. О., Коба К. В., Голуб О. Р. Особливості управління врожайністю кукурудзи в умовах нестійкого зволоження. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2019. № 4. С. 43–50.
27. Маслак О. Зернові перспективи України. *Пропозиція*. 2009. № 2. URL: [\(http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2873&number=94\)](http://www.propozitsiya.com/?page=149&itemid=2873&number=94).(дата звернення: 09.01.2019).

28. Маслак О. Переваги – за кукурудзою. *Пропозиція*. 2013. № 5(215). С. 32-34.
29. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ : Друкарський цех Інституту зернового господарства, 2008. 27 с.
30. Миколенко І. Г. Сучасний стан і перспективи розвитку ринку зерна. *Сільські вісті*. 2007. № 129. С. 28-30.
31. На сьогодні прогноз для української кукурудзи залишається невтішним — аналітики. URL: <https://www.growhow.in.ua/na-sohodni-prohnoz-dlia-ukrainskoi-kukurudzy-zalyshaietsia-nevtishnym-analytyky/> (Дата звернення: 18.11.2024).
32. Павліченко К. В. Формування елементів структури врожаю гібридами кукурудзи на силос під впливом макро і мікродобрив. *Аграрні інновації*. 2022. № 12. С. 77–84.
33. Петриченко В. Лихочвор В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Навчальний посібник для студентів аграрних закладів освіти I-IV рівнів акредитації, що вивчають дисципліну. Львів, 2014. 1039 с.
34. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Нові технології вирощування польових культур : підруч. Львів : НВФ «Українські технології», 2020. 806 с.
35. Програма «Зерно України – 2015». URL: www.uaan.gov.ua/sites/default/files/zerno.doc. (дата звернення: 09.01.2019).
36. Ситнік В. П. Кукурудза – основа кормової бази високопродуктивного тваринництва. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 8. С. 5-7.
37. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник; за ред. В. В. Кириченка. Харків: ІР. Ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2010. 462 с.

38. Стратегічні напрями розвитку сільського господарства України на період до 2025 року /за ред. Ю. О. Лупенка, В. Я. Месель-Веселяка. Київ : ННЦ «ІАЕ», 2012. 182 с.

39. Черчель В. Ю., Гайдаш О. Л. Селекція скоростиглих гібридів кукурудзи (*Zea mays* L.) на базі змішаної зародкової плазми. Зернові культури. Том 1, №1, 2017. С. 10–16.

40. Bennetzen J. L. Sarah C. Hake. Handbook of Maize: Its Biology. *Springer Science. Business Media*, 2009. 146 p.

41. The origin, cultivation & types of maize [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.satake-europe.com/cereals/maize>

42. Troyer A. F. Background of U.S. hybrid corn: II. Breeding, climate, and food. *Crop Science*. 2004. Vol. 44, № 2. P. 370-380.