

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201– «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Декан агрономічного факультету
кандидат с.-г. н., доцент Мицик О.О.

«___» _____ 2020 р.

**Особливості формування урожаю та якості зерна різних гібридів
кукурудзи в умовах селянського фермерського господарства «Юлія і К»
Магдалинівського району Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: _____ В.О. Тищенко
(підпис)

Керівники дипломної роботи:
професор _____ О.І. Цилюрик
(підпис)

Консультанти:

з економіки
професор _____ І.П. Приходько
(підпис)

з охорони праці
старший викладач _____ С.П. Дмитрюк
(підпис)

м. Дніпро – 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри рослинництва

професор Циліорик О.І. _____

(підпис)

“ _____ ” _____ 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

Тищенко Володимир Олександрович

1. Тема роботи: *Особливості формування урожаю та якості зерна різних гібридів кукурудзи в умовах селянського фермерського господарства «Юлія і К» Магдалинівського району Дніпропетровської області*
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 20.11.2020 р.
3. Вихідні дані для роботи:
 1. - с.-г. підприємство селянське фермерське господарство «Юлія і К» Магдалинівського району Дніпропетровської області
 - сільськогосподарська культура – кукурудза
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити)
 - встановити оптимальну густоту стояння рослин різних гібридів кукурудзи;
 - визначити ріст, розвиток, формування врожайності та якості зерна кукурудзи;
 - визначити економічну ефективність вирощування різних гібридів кукурудзи.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: _____

Керівник _____
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання

(група, П.І.Б., підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	01.09.2019– 31.10.2019	виконано
2	Умови проведення досліджень	01.11.2019– 31.12.2019	виконано
3	Експериментальна частина	01.01.2020– 31.10.2020	виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.11.2020– 15.12.2020	виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	16.11.2020– 30.01.2020	виконано

Здобувач вищої освіти _____
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи _____
(посада, П.І.Б., підпис)

ЗМІСТ

Реферат.....	5
Вступ.....	6
1. Огляд літератури.....	8
2. Умови проведення досліджень.....	29
2.1. Ґрунтові умови.....	29
2.2. Кліматичні умови.....	30
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства.....	36
3. Експериментальна частина.....	38
3.1. Методика проведення досліджень.....	38
3.2. Характеристика досліджуваних гібридів.....	40
3.3. Технологія вирощування кукурудзи в господарстві.....	46
3.4. Ріст і розвиток рослин кукурудзи залежно від густоти стояння рослин.....	48
3.5. Урожайність зерна кукурудзи і його якість залежно від густоти стояння рослин.....	53
4. Економіка вирощування різних гібридів кукурудзи.....	62
5. Охорона праці та безпека в надзвичайній ситуації	66
5.1. Дослідження стану охорони праці в СФГ «Юлія і К» за 2018-2020 рр.	66
5.2. Аналіз виробничого травматизму в СФГ «Юлія і К».....	68
5.3. Вимоги безпеки праці під час сівби кукурудзи в СФГ «Юлія і К».....	69
5.4. Вимоги безпеки праці в надзвичайних ситуаціях.....	72
5.5. Заходи з покращення стану охорони праці.....	73
Висновки та рекомендації виробництву.....	75
Список використаної літератури.....	77

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи: Особливості формування урожаю та якості насіння різних гібридів кукурудзи в умовах селянського фермерського господарства «Юлія і К» Магдалинівського району Дніпропетровської області.

Об'єкт вивчення: процеси росту, розвитку рослин та формування врожаю і якості зерна кукурудзи залежно від агротехнічних прийомів, біологічних особливостей гібридів.

Предмет досліджень: різні гібриди кукурудзи.

Мета та завдання досліджень: мета досліджень полягає в біокліматичному обґрунтуванні та розробці технологічних основ вирощування високих урожаїв різних гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України.

В сучасних умовах господарювання у зв'язку зі зміною кліматичних умов, появою значного спектру нових гібридів, необхідністю підвищення врожаю зерна кукурудзи, неоднозначним ставленням товаровиробників до різних гібридів зернової культури виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні їх ефективності за різних способів, строків сівби, густоти стояння рослин, росту і розвитку рослин, формування врожайності та якості зерна кукурудзи.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 83 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел складається з 70 найменувань.

В роботі наведена ефективність найбільш поширених гібридів кукурудзи, зокрема встановлені оптимальні, густоти стояння рослин, ефективність інкрустації насіння гібридів кукурудзи.

На основі детального аналізу виявлено деякі відмінності ефективності гібридів кукурудзи, стійкості їх до хвороб, урожайності зерна та економічної ефективності вирощування.

Ключові слова: кукурудза, густота стояння рослин, урожай, економічна ефективність, охорона праці.

ВСТУП

В сучасних умовах господарювання у зв'язку зі зміною кліматичних умов, появою значного спектру нових гібридів, необхідністю підвищення врожаю зерна кукурудзи, неоднозначним ставленням товаровиробників до різних гібридів зернової культури виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні їх ефективності за різної густоти стояння рослин, росту і розвитку рослин, формування врожайності та якості зерна кукурудзи, з метою підбору найбільш оптимальних гібридів кукурудзи для підвищення його урожайності в посушливих умовах Степу.

Мета та завдання досліджень: мета досліджень полягає в біокліматичному обґрунтуванні та розробці технологічних основ вирощування високих урожаїв різних гібридів кукурудзи в умовах північного Степу України; встановленні оптимальні густоти стояння рослин гібридів кукурудзи.

Методи дослідження. Польовий, який доповнювався візуальним та вимірювально-ваговим для визначення густоти, елементів структури урожаю, продуктивності посівів соняшнику; математично-статистичний – для встановлення достовірності отриманих даних; розрахунковий – для оцінки економічної ефективності вирощування різних гібридів кукурудзи.

Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку рослин та формування врожаю і якості зерна кукурудзи залежно від агротехнічних прийомів, особливостей гібридів кукурудзи.

Предмет досліджень – різні гібриди кукурудзи.

Наукова новизна одержаних результатів. В умовах північного Степу України вперше визначено найбільш ефективні, оптимальні та економічно доцільні гібриди кукурудзи.

Практичне значення одержаних результатів. Рекомендовані найбільш оптимальні та економічно доцільні гібриди кукурудзи в Північному Степу України з метою підвищення урожайності зерна. Застосування даних гібридів

буде сприяти зростанню внутрішнього валового продукту України за рахунок збільшення річного виробництва зерна кукурудзи.

Особистий внесок дисертанта. Автором дипломної роботи разом з науковим керівником розроблено програму та схему дослідів. Самостійно проведено дослідження, здійснено теоретичне обґрунтування, аналіз і узагальнення одержаної наукової інформації, формулювання висновків та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацьовано вітчизняну і закордонну літературу.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 83 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 14 таблиць та 2 рисунки. Список використаних джерел складається з 70 найменувань.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Кукурудза є однією з найбільш високопродуктивних злакових культур універсального призначення, яку вирощують для продовольчого, кормового і технічного використання. У країнах світу для продовольчих потреб використовується приблизно 20 % зерна кукурудзи, для технічних 15 – 20 %, на корм худобі 60 – 65 % [1].

У нашій країні кукурудза є найважливішою кормовою культурою. За її рахунок тваринництво забезпечується концентрованими кормами, силосом і зеленою масою.

Найбільш цінний корм – зерно кукурудзи, яке містить 9 – 12 % білків, 65 – 70 % вуглеводів, 4 – 8 % олії, 1,5 % мінеральних речовин. У 100 кг його міститься 134 корм. од., до 8 кг перетравного протеїну. У вигляді кормового борошна, висівок воно добре перетравлюється і засвоюється організмом тварин. При годівлі свиней особливо ціниться жовтозерна кукурудза, в 1 кг якої міститься від 3,2 до 9 мг каротину, або провітаміну А (у білозерної – до 1,1 мг), який значно підвищує їх продуктивність. Завдяки високій енергетичній поживності (100 кг сухого зерна забезпечує 1600 МДж обмінної енергії) воно є незамінним компонентом комбикормів. Використовують зерно на корм також силосуванням качанів у фазі молочно-воскової стиглості, яке за поживністю мало поступається зерну повної стиглості. із подрібненого зерна вологістю близько 25 % разом з подрібненими стрижнями качанів виготовляють зерно-стрижневу кормову масу, яку закладають у траншею, трамбують і вкривають плівкою, а тільки з подрібненого зерна з такою самою вологістю – такий новий вид корму, як корнаж [2,3].

Цінний силос для великої рогатої худоби виготовляють силосуванням усієї маси рослин – стебел, листя та качанів кукурудзи, зібраної у фазі молочно-воскової стиглості. У 100 кг такого силосу міститься 25 – 32 корм. од. і 1,4 – 1,8 кг перетравного протеїну. У 100 кг силосу із стебел з листками міститься 16 – 20 корм. од. і 1,3 кг перетравного протеїну [4].

Для згодовування тваринам придатні також подрібнена маса сухих стебел, листків та обгорток качанів, яку здобрюють кормовою мелясою і сіллю або силосують з буряковою гичкою чи гарбузами [4].

Стрижні качанів у вигляді борошна використовують як компонент комбікормів. Кукурудза займає важливе місце в зеленому конвеєрі, забезпечуючи тваринництво зеленою масою, багатою на вуглеводи й каротин. У 100 кг зібраної до викидання волотей зеленої маси міститься 16 корм. од [5].

Кукурудза на зерно за середньої врожайності 60 ц/га разом з побічною продукцією (стеблами, листками) забезпечує вихід з 1 га понад 6,5 тис. кг корм. од. і до 400 кг перетравного протеїну (що дорівнює 75 тис. МДж обмінної енергії). Це значно більше порівняно з іншими зерновими культурами. Проте кукурудза містить недостатню кількість перетравного протеїну – від 60 – 65 г у силосі до 75 – 78 г у зерні на 1 корм. од. при нормі 110 – 120 г. Тому при згодовуванні тваринам тільки однієї кукурудзи вони погано засвоюють інші органічні речовини (вуглеводи, жири). Крім того, у складі білків кукурудзи замало незамінних амінокислот (лізину, метіоніну, триптофану та ін.), тому годівля тварин лише кукурудзою спричинює порушення в організмі тварин обміну речовин і різке зниження їх продуктивності. Щоб збалансувати раціон за протеїном, тваринам згодовують кукурудзу у суміші з бобовими кормовими культурами, в яких на 1 корм. од. припадає 130 – 250 г перетравного протеїну з достатньою кількістю незамінних амінокислот [6].

З давніх часів людина використовує кукурудзу як продовольчу культуру. У багатьох країнах світу (Китай, Індія, Мексика, Україна, Грузія) із зерна кукурудзи виготовляють різні традиційні національні хлібні вироби: у Молдові, Закарпатті і на півдні України – смачну мамалигу, в Грузії – мчаді, що нагадує коржі, та ін. [7].

Кукурудзяне борошно широко використовують у кондитерській промисловості – для виготовлення бісквітів, печива, запіканок. із зерна

виробляють харчові пластівці, повітряну кукурудзу, крупу. Причому за вмістом білків (12,5%) кукурудзяна крупа переважає інші крупи (пшоно, ячмінну, гречану). Із зерна виробляють харчовий крохмаль, сироп, цукор, мед [8].

Вживають у їжу недостигле зерно, особливо цукрової кукурудзи, у вигляді варених качанів. із зародків зерна добувають рослинну олію, яка є не тільки висококалорійним продуктом харчування, а й має лікувальні властивості: містить лецитин, який знижує вміст холестерину в крові і запобігає атеросклерозу [8].

Зерно кукурудзи використовують для виробництва різних прохолодних напоїв, піностійких сортів пива, етилового спирту, гліцерину, органічних кислот (молочної, лимонної, оцтової та ін.). із стебел та стрижнів качанів виробляють папір, целюлозу, ацетон, метиловий спирт та ін. із стовпчиків маточок незрілих качанів готують відвари, які вживають при гострих захворюваннях і хронічних запаленнях печінки, нирок та сечового міхура [1,2].

Підраховано, що з кукурудзи виготовляють понад 300 різних виробів, значна частина яких, у свою чергу, є сировиною для виготовлення іншої продукції. Наприклад, з кукурудзяного сиропу виробляють каучук, фарби, різні антисептики, розчинники олії та ін. Селекціонери працюють над виведенням високоолійних форм кукурудзи. Вже є форми із вмістом олії в зерні понад 15 %.

Як просапна культура кукурудза має агротехнічне значення: є добрим попередником під ярі культури, а при своєчасному збиранні – і під озимі [8,9].

Кукурудза – однорічна, однодомна, роздільностатева, перехреснозапильна рослина родини злакових, підродини просоподібних. Як усі хліба другої групи, кукурудза теплолюбна культура. Мінімальна температура проростання насіння більшості гібридів і сортів 8 – 10 °С, а нормально розвинені і дружні сходи з'являються при температурі 10 – 12 °С.

Кукурудза, висіяна в холодний і перезволожений ґрунт, проростає дуже повільно, сходи її часто бувають зріджені, бо набубнявіле насіння уражується грибними хворобами і втрачає польову схожість. Перспективними є виведені селекціонерами біотиби кукурудзи, здатні проростати при температурі 5 – 6 °С. Сходи кукурудзи витримують температуру до мінус 3 °С, у фазі 2 – 3 листків – до мінус 3 – 5 °С. Кукурудза краще витримує весняні заморозки, ніж ранні осінні (мінус 2 – 3 °С), які пошкоджують зерно незрілих качанів і різко знижують його схожість і товарну якість. Більш вибагливі до тепла сорти і гібриди зубоподібної групи, менше – кременистої [1,2,10].

Кукурудза найкраще росте і розвивається при середньодобовій температурі до 25 °С. При більш низьких температурах (14 – 15 °С) ріст рослин затримується, а при зниженні їх до біологічного мінімуму (10 °С) припиняється. Високі температури (25 – 30 °С) кукурудза до цвітіння витримує добре, але якщо вони в період викидання волотей і з'явлення стовпчиків качанів перевищують 30 – 35 °С, різко порушується нормальний хід цвітіння і запліднення рослин (розрив у часі між появою стовпчиків і розтріскуванням пиляків сягає 7 – 8 днів), внаслідок чого спостерігається значна череззерниця в качанах. Максимальна температура, за якої припиняється ріст кукурудзи, становить 45 – 47 °С. Сума біологічно активних температур, необхідна для дозрівання скоростиглих гібридів і сортів, становить 1800 – 2000 °С, середньо- і середньоранньостиглих 2300 – 2600 °С, пізньостиглих 3000 – 3200 °С [11].

Одні вчені відносять кукурудзу до посухостійких рослин, інші – до вологолюбних. Кукурудза в ранні фази росту й розвитку (до утворення генеративних органів) справді може тривалий час перебувати у стані в'янення, а при випаданні опадів відновлювати життєздатність і продовжувати вегетацію. Крім того, коренева система кукурудзи глибоко проникає у ґрунт і добре засвоює вологу з глибоких його шарів [12].

На утворення одиниці сухої речовини кукурудза витрачає майже удвічі менше води, ніж хліба першої групи. Коефіцієнт її транспірації становить у

середньому 246 (174 – 406). Це він міг стати підставою для віднесення кукурудзи до посухостійких рослин. Проте після утворення на рослинах 8 – 9 листків і особливо з появою волоті потреби кукурудзи у волозі різко зростають, досягаючи максимуму в період від початку цвітіння (викидання волоті) до початку молочної стиглості. Триває він приблизно місяць і є найбільш критичним для кукурудзи за її потребою у волозі. В цей період кукурудза використовує близько 70 % вологи від загальної спожитої її кількості. Встановлено, що навіть короткочасна (2 – 3-денна) ґрунтова посуха у період викидання волотей чи запилення (якщо при цьому спостерігається в'янення рослин) може призвести до зниження врожаю на 22 % [13].

Кукурудза дуже чутлива до вологи також під час наливання зерна. Оптимальна вологість ґрунту в період активної вегетації має становити 75 – 80 % НВ, що забезпечується випаданням улітку до 300 мм опадів [13].

Разом з тим надлишок вологи, зокрема близьке залягання ґрунтових вод, негативно впливає на розвиток кукурудзи. У надмірно зволоженому ґрунті через поганий доступ повітря дуже повільно проростає насіння, що призводить до його загнивання; слабо розвивається коренева система; рослини погано засвоюють фосфор і погіршується їх білковий обмін; вони жовкнуть і дають низький врожай. За надмірних опадів у період досягання та збирання врожаю качани ушкоджуються грибними хворобами, що призводить до зниження врожаю зерна і погіршення його якості [14].

Високі врожаї зерна і зеленої маси кукурудза дає на всіх ґрунтах, придатних для вирощування інших польових культур. Проте найкраще вона росте і розвивається на ґрунтах з глибоким гумусовим горизонтом, які добре затримують вологу і не заболочуються при цьому, проникні для повітря, мають достатню кількість легкозасвоюваних поживних речовин і нейтральну або злегка кислу реакцію ґрунтового розчину (рН 5,5 – 7). Такими ґрунтами є чорноземи, темнокаштанові, темно-сірі. Кукурудза краще росте на добре аерованих ґрунтах. При нестачі кисню в ґрунті припиняється ріст її кореневої системи, порушується засвоєння рослинами води і поживних речовин.

Кукурудза вибаглива до родючості ґрунту. З урожаєм зерна 50 – 60 ц/га або 500 – 600 ц/га зеленої маси з ґрунту виноситься 150 – 180 кг/га азоту, 50 – 60 кг/га фосфору, 150 – 180 кг/га калію та багато інших поживних речовин. На дерново-підзолистих і сірих лісових ґрунтах, вилугуваних чорноземах найбільш ефективними для кукурудзи є азотні добрива, на звичайних чорноземах -фосфорні, на торфових і легких супіщаних заплавах – калійні добрива [15].

Кукурудза – світлолюбна рослина. Для утворення листкової поверхні та нагромадження достатньої кількості органічних речовин вона потребує інтенсивного сонячного освітлення в усі фази росту і особливо в початкові. Навіть незначне затінення молодих рослин призводить до їх «стікання» – витягування і пожовтіння, що негативно позначається на продуктивності посівів. Тому для вирощування високих врожаїв важливо дотримувати оптимальної густоти стояння рослин, знищувати бур'яни протягом усього періоду вегетації [1,4].

Кукурудза – рослина короткого світлового дня. Вона швидше закінчує вегетацію при тривалості світлового дня 8 – 9 год, а при 12 – 14 год вегетаційний період її подовжується [1].

Кукурудза – одна із найбільш цінних за кормовими властивостями і урожайними ознаками сільськогосподарських культур. Використання у виробничих посівах високопродуктивних гібридів, які відзначаються високим генетичним потенціалом і адаптивністю до вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах, є важливим чинником стабільного виробництва зерна в країні. За даними багатьох дослідників при застосуванні ефекту гетерозиса урожайність кукурудзи зростає до 20, а в окремих випадках до 50% порівняно з сортами [16]. Отже, для отримання високих і стабільних урожаїв зерна цієї культури необхідно проводити підбір пристосованих до умов зони кращих гібридів і створювати відповідний режим їх вирощування за допомогою агротехнічних заходів.

Одержання високих врожаїв кукурудзи обумовлюється ґрунтово-кліматичними умовами та агротехнічними прийомами вирощування. Гібриди різних груп стиглості відрізняються цілим рядом морфобіологічних ознак і властивостей і неодинаково реагують на умови зовнішнього середовища. Вони потребують певних умов вирощення, які обумовлюються зональними особливостями, біологічною вимогливістю рослин та технологічними заходами. Таким чином, вся технологія вирощування кукурудзи фактично спрямовується на створення найбільш сприятливих умов життєдіяльності рослин конкретного біотипу, тобто стає сортовою. В зв'язку з цим великого значення набуває розробка окремих елементів сортової агротехніки кукурудзи, кожного із її гібридів або батьківських форм [17]. Серед основних прийомів агротехніки визначальними є строки сівби, густота стояння рослин, способи та глибина основного обробітку ґрунту, рівень мінерального живлення, попередники та інші. Більшість авторів у своїх висновках відзначають неодинакову реакцію рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на агротехнічні прийоми, які вивчалися, а також неоднорідність оптимальних технологічних параметрів їх вирощування в різних ґрунтово-кліматичних зонах, що є основним критерієм цілеспрямованості досліджень із сортової агротехніки кукурудзи. Розробка найважливіших заходів вирощування кожного біотипу кукурудзи дозволили науковцям пропонувати виробництву методичні рекомендації і технологічні паспорти нових гібридів для впровадження в зональних умовах, що є запорукою більш якісного використання їх генетичного потенціалу у виробничих посівах [18]. Як вказує Р.У. Югенхеймер в монографії “Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование” [19], використання пристосованих гібридів кукурудзи вимагає застосування відповідних методів вирощування. За його даними, цю проблему в США вирішував цілий ряд вчених [18] та інші. Більшість з них прийшла до висновку про неоднорідність генетичного матеріалу кукурудзи і різну реакцію рослин біотипів на рівень загущення, а

також щодо переваги ранніх строків сівби над пізніми, толерантності рослин до високих температур і адаптивності гібридів до умов посухи.

Останнім часом у зв'язку зі збільшенням обсягів районування нових гібридів кукурудзи і створенням високопродуктивних гетерозисних форм роль сортової агротехніки суттєво підвищується. В реєстр сортів рослин України включені нові гібриди, які відзначаються різним рівнем інтенсивності росту і розвитку, істотно відрізняються один від одного за скоростиглістю та адаптивністю до умов вирощування і рівня агротехніки [20]. Це викликає необхідність вивчення та визначення найбільш доцільних технологічних прийомів кожного біотипу цієї культури і перш за все – оптимальних строків сівби і густоти стояння рослин. В зв'язку з орієнтованістю сучасного рослинництва на впровадження і застосування агротехнічних заходів, спрямованих на економію паливно-мастильних матеріалів та інших ресурсів, все більшої актуальності набувають дослідження можливості мінімізації технологічних процесів, зокрема, основного обробітку ґрунту [20]. Не менш важливим при цьому є визначення реакції рослин гібридів кукурудзи різних груп стиглості на глибину розрихлення орного шару і пріоритету вибору найбільш адаптивних форм.

Кукурудза – культура південного походження, генезис якої розпочинається з районів центральної та південної Америки. Рослини її відносяться до теплолюбних видів, а відповідний температурний режим розвитку знаходиться в межах від $+10^{\circ}$ до $+50^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура проростання насіння згідно даних Ф.І. Лищенко [21], М.І. Логачова [22], Г. Уоллеса, Е. Брессмана [23] становить $5-6^{\circ}\text{C}$. Проте, Я. Грушка [24] стверджує, що при 8°C проросток тільки прориває оболонку зерна, а його ріст і поява сходів у польових умовах відбувається при $10-12^{\circ}$. Н.Н. Кулешов [25], Н.Н. Третьяков и др. [26], Ю.И. Чирков [27] температурний мінімум проростання насіння кукурудзи визначили в межах $8-10^{\circ}\text{C}$, однак С.С. Андреев, Ф.М. Куперман [28] та більшість інших дослідників [29] вважають, що для проростання насіння температура ґрунту повинна складати

не менше 10-12⁰С. Згідно даних С.М. Бугая [30], Н.И. Володарского [31], В.Н. Степанова [32], найкращі (оптимальні) умови для появи сходів кукурудзи створюються при 25-30⁰С, а по Г. Уоллесу, Е. Брессману [33] – 32⁰. Максимальна температура для росту і розвитку кукурудзи на думку цих авторів знаходиться в межах 44-50⁰.

Темпи проростання насіння кукурудзи значною мірою залежать і від вологості ґрунту. Найбільш повні і рівномірні сходи можна одержати при достатньому забезпеченні вологою, теплом і повітрям. Насіння нормально набухає і проростає при вологості ґрунту не менше 18-20%. Швидке підвищення температури ґрунту у весняний період, особливо в зоні Степу, призводить до інтенсивного висихання верхнього його шару і при запізненні з сівбою існує імовірність розміщення насіння у недостатньо вологому ґрунті, внаслідок чого спостерігається нерівномірність появи сходів, посіви виявляються зрідженими, а рослини, як правило, виснажуються від посухи в період формування і наливу зерна. В зв'язку з цим більшість авторів вважають, що неоднорідне поєднання вологості і температури ґрунту при різних строках сівби необхідно вирішувати комплексно, тобто при ранніх строках внаслідок недостатнього прогрівання ґрунту сіяти треба на меншу глибину, а при пізніх, коли спостерігається пересихання верхньої його частини – на більшу, але обов'язково у вологий шар ґрунту [34]. В дослідях, які проводив Ю.М. Пащенко [35] в умовах північного Степу, був виявлений тісний кореляційний взаємозв'язок між гідротермічним режимом ґрунту і тривалістю періоду сівба – сходи кукурудзи ($r = -0,907-0,903$). Автор стверджує, що по мірі підвищення температури ґрунту при різних строках сівби період появи сходів суттєво скорочувався, а високий температурний режим і мінімальні запаси вологи посівного шару в пізні строки приводили до помітної затримки виходу ростків на поверхню і зниження польової схожості.

Таким чином, окрім біологічних властивостей і якості насіння кукурудзи, основними факторами, які впливають на проростання і появу

сходів цієї культури, є температура і вологість ґрунту, які в свою чергу залежать від строків сівби. Головним чинником, який визначає початок сівби, є температурний режим, а обмежуючим – запаси вологи посівного шару ґрунту.

В степовій зоні України рекомендується висівати кукурудзу при стійкому прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10-12⁰С [34], а в більш північних регіонах, де існує імовірність пошкодження посівів ранніми осінніми заморозками, виникає необхідність розпочинати сівбу при дещо менших температурах – 8-10⁰С [34]. Визначаючи строки сівби кукурудзи за ступенем прогрівання і зволоження ґрунту, на практиці додержуються і календарних строків. Як правило, вони відповідають сприятливим умовам гідротермічного режиму ґрунту в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні. В посушливих умовах півдня України, для якого характерним є швидке наростання температур і пересихання верхнього шару ґрунту, оптимальним строком є третя декада квітня [36]. В північному Степу кукурудзу краще сіяти в кінці квітня – на початку травня. В Лісостепу оптимальні строки припадають на першу декаду травня. Деякі зарубіжні дослідники також рекомендують орієнтуватись на календарні строки сівби. Так, для умов кукурудзяного поясу США J.E. Berger [37] пропонує сіяти в період з 7 по 12 травня, коли температура ґрунту підвищиться до 15,5-16,0⁰С. За його даними затримка сівби на 1, 2 або 3 тижні призводила до недобору урожаю зерна на 1,25, 4,39 та 8,78 ц/га відповідно. В Німеччині дослідники K. Hahnel [38] і H. Hoffmann [39] радять розпочинати сівбу в першій декаді травня, коли створяться найбільш сприятливі умови для оптимального поєднання температурного і водного режимів ґрунту.

За даними багатьох авторів строки сівби значною мірою впливали на ріст, розвиток та формування продуктивності рослин кукурудзи [40]. Вони стверджують, що відносно низька температура ґрунту при ранніх строках суттєво знижує польову схожість і подовжує період „сівба – сходи”. Тривалість інших міжфазних періодів змінювалась як під впливом строків

сівби, так і залежно від погодних умов вегетації – при високому температурному режимі та посузі вони істотно скорочувались, а при достатньому рівні вологозабезпечення і помірних температурах – подовжувались. Висота рослин, як і інші біометричні показники, протягом першої половини вегетації значно перевищували аналогічні виміри рослин пізніх строків. При затримці сівби індивідуальна продуктивність рослин знижувалась внаслідок погіршення погодних умов другої половини вегетації, коли спостерігалось пониження температурного режиму, зменшення інтенсивності сонячної радіації та підвищення відносної вологості повітря, що послаблює інтенсивність фотосинтезу та порушує обмін пластичних речовин. В південних та східних регіонах України друга половина літа та початок осені відзначаються частою повторюваністю посух, що також позначається на формуванні продуктивності рослин кукурудзи. Н.Ф.Цупенко, Н.П. Кривенченко [42] вказують, що в Степу в посушливі роки середня урожайність кукурудзи, яка була висіяна в ранні строки (до 26 квітня), була у 1,8 рази більшою, ніж при висіві її пізніше (9-15 травня). За даними А.А. Ничипоровича, Л.Е. Строгановой, С.Н. Чмори, М.В. Власовой із-за стресу, викликаного посухою, суттєво погіршується надходження поживних речовин у рослини, особливо фосфору, що призводить до порушення співвідношення N:P. Аналіз численного експериментального матеріалу, який наведено в монографіях В.С. Цикова, В.С. Цикова, Л.П. Матюхи [43], свідчить про те, що тільки в окремі, сприятливі за погодними умовами роки (особливо у другій половині літа), урожайність кукурудзи не зменшується при сівбі у більш пізні строки. Але такі строки призводять до підвищення передзбиральної вологості зерна, зниження урожаю, а в окремих випадках – до неповного досягання зерна.

Цілий ряд авторів, які проводили дослідження із сортової агротехніки кукурудзи, вказують на те, що при визначенні строків сівби необхідно враховувати біологічні властивості гібридів або самозапилених ліній і особливості реакції їх рослин на цей фактор [43]. Скоростиглі і

середньостиглі форми кукурудзи, які за формою зернівки відносяться до кременистої групи, є найбільш холодостійкими і ранні їх посіви бувають найменш зрідженими. Такі гібриди слід висівати раніше внаслідок більшої стійкості їх до понижених температур і здатності формувати урожай на рівні з пізніми строками. Е.П. Волна, М.Д. Григорьев, Е.П., Д.С. Филев та ін. [44] вказують на те, що сівбу слід розпочинати пізньостиглими формами, а закінчувати ранньостиглими. Така різнобічність поглядів, на нашу думку, пов'язана з результатами досліджень, які ці вчені проводили в різних ґрунтово-кліматичних зонах, і неоднорідністю біотипів кукурудзи. Адже, більшість дослідників, в тому числі і автори зазначених робіт, вказують на те, що кожен гібрид або самозапилена лінія, які відносяться до різних груп стиглості і вирощуються в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні, потребують розробки заходів сортової агротехніки, які будуть властивими тільки для даної біологічної форми.

В комплексі агротехнічних заходів, які сприяють підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур, в тому числі і кукурудзи, важливе місце займає обробіток ґрунту. Обробітком цілеспрямовано змінюються шаруватість та щільність ґрунту, активізується діяльність корисних мікроорганізмів, які сприяють покращенню поживного режиму, забезпечуються умови для взаємодії між насінням та ґрунтом. В другу половину 20-го століття у світовому землеробстві намітилась тенденція переходу від практики багаторазового обробітку ґрунту до його можливого скорочення. Одержали розповсюдження ідеї так званого „мінімального” та „нульового” обробітків, мета яких, перш за все, зводиться до можливого зменшення шкідливої антропогенної дії на ґрунт та значного зменшення невиробничих витрат [45]. Головними принципами удосконалення системи обробітку повинні бути мінімізація і створення мульчованого шару із рослинних решток і ґрунту глибиною не менше 3 см [45].

Основні переваги мінімізації обробітку ґрунту зводяться до більш повного збереження його родючості, підвищення продуктивності праці і

зниження витрат, а недоліки – до збільшення рівня засміченості посівів бур'янами, зниження ефективності дії перегною, особливо у посушливі роки, та зменшення урожайності культур.

Результати багаторічних досліджень, проведених в різних ґрунтово-кліматичних зонах України та за кордоном, свідчать про позитивний вплив глибокого основного обробітку ґрунту на ріст, розвиток та формування продуктивності кукурудзи [46]. Глибокий полицевий (оранка) або безполицевий (плоскорізний, чизельний та інші) обробітки сприяють накопиченню вологи за осінньо-зимовий період, кращому росту і розповсюдженню кореневої системи культурних рослин, добрій аерації ґрунту і використанню з нього поживних речовин. В той же час порівняно з мілким або поверхневим обробітками ці способи виявляються найбільш енергоємними і витратними, що має суттєве значення в сучасних умовах господарювання. При полицевій оранці здійснюється переміщення верхнього шару ґрунту разом з мінеральними або органічними добривами в зону, поживні властивості якої визначають урожай. Однак, загальні поняття щодо цілеспрямованості цього способу не можуть бути рівнозначними для всіх ґрунтово-кліматичних зон, що підтверджується досвідом успішного застосування в окремих районах способів обробітку без обертання скиби. В посушливих районах країни основний обробіток ґрунту повинен бути спрямованим на більше накопичення, краще збереження та раціональне використання вологи атмосферних опадів рослинами, виконувати захисну функцію в боротьбі з водною та вітровою ерозією, засміченістю, хворобами та шкідниками рослин. В 1974-1978 рр. вперше в степовій зоні України були одержані дані, які показали високу ефективність на схилах плоскорізного обробітку під кукурудзу та інші польові культури. Це підтвердилось і результатами досліджень наступних років. Результати досліджень на Ерастівській дослідній станції показали, що плоскорізний обробіток в більшості років сприяв не тільки створенню оптимальних умов для росту і розвитку культурних рослин, а і зростанню забур'яненості посівів, що

позначалось на загальній продуктивності кукурудзи. В середньому за роки досліджень кількість бур'янів при безполицевому обробітку була в 1,5 рази більшою, ніж по полицевій оранці, а по поверхневому обробітку – в 3 рази. В зв'язку з цим зростала необхідність посилення боротьби з бур'янами і застосування високоефективних хімічних препаратів.

В різних ґрунтово-кліматичних зонах України та інших країнах проводились дослідження по з'ясуванню можливості мінімізації основного обробітку ґрунту. Мінімальний обробіток ґрунту набуває все більшого розповсюдження в умовах США. G.M. Randall, G.B. Triplett стверджують, що такий спосіб можна застосовувати під кукурудзу тільки на дренажних ґрунтах. На неродючих, слабо дренажних землях доцільно застосовувати оранку. При цьому слід враховувати кількість опадів, характер їх розподілу в регіоні, водопроникність ґрунту, культуру, яка вирощується. При вирощуванні кукурудзи в посушливих умовах доцільно використовувати мульчу із рослинних решток. Як свідчать дані цих та багатьох інших авторів ефективність мілкового обробітку залежно від ґрунтово-кліматичних умов змінюється. Так, результати досліджень показують, що в системі основного обробітку ґрунту можна замінити глибоку оранку плоскорізним обробітком на глибину 22-25 см або 12-14 см. Проте, поряд із ґрунтозахисним ефектом і економією паливно-мастильних матеріалів при такому обробітку спостерігається збільшення кількості бур'янів, що особливо негативно позначається в посушливі роки на урожайності кукурудзи. Основним критерієм застосування мілкового обробітку ґрунту в різних регіонах країни може служити рівень врожайності і тому його слід застосовувати там, де продуктивність культури при такому обробітку буде хоча б на рівні з глибоким.

Таким чином, аналіз літературних даних показав, що в умовах північного Степу України при вирощуванні кукурудзи на зерно кращий ефект забезпечує глибокий полицевий або безполицевий обробітки ґрунту, а мілкий можна застосовувати в тих технологічних системах вирощування цієї

культури, які передбачають збереження ґрунту від ерозії, створення мульчованого шару на його поверхні з метою запобігання втрат вологи і економії матеріальних ресурсів.

Різні способи та глибина обробітку ґрунту створюють неоднакові умови для росту і розвитку рослин кукурудзи. Полицевий обробіток чорноземів на глибину до 30 см при інтенсивному землеробстві в значній мірі посилює мінералізацію органічної речовини і мобілізацію мінерального азоту, фосфору і калію, а безполицевий мілкий не забезпечує глибоку заробку добрив, що зумовлює диференціацію ґрунтової родючості. Різноглибинне рихлення орного шару створює неоднорідні умови для росту і розповсюдження кореневої системи рослин, спричиняючи зміни структурно-агрегатного стану ґрунту. Способи обробітків суттєво позначаються на водно-фізичних його властивостях, що призводить до різного рівня водоспоживання рослин і посівів в цілому. Як свідчить Л.І. Храмцов [47], ущільнення ґрунту в північній підзоні Степу призводить до зниження здатності накопичення в ньому вологи в 2,5-3 рази. В зв'язку з цим виникає необхідність визначення впливу видів обробітку на ріст, розвиток і формування продуктивності рослин гібридів кукурудзи, які належать до різних груп стиглості і суттєво відрізняються реакцією рослин на умови вирощування. Ця проблема має велике актуальне значення в зв'язку із загостренням кризової ситуації в сільському господарстві в останні роки і необхідністю переходу на маловитратні, енергоощадливі технології з елементами мінімізації обробітку ґрунту. Важливим є також добір адаптованих до таких комплексних агротехнічних систем біотипів кукурудзи, здатних формувати високу урожайність при обмежених технологічних ресурсах.

Вплив способів і глибини основного обробітку ґрунту на процеси росту і розвитку рослин гібридів кукурудзи різних біотипів в неоднорідних ґрунтово-кліматичних зонах вивчали цілий ряд дослідників. Більшість із них відмічали, що гібриди різних груп стиглості знижували свою продуктивність

при зменшенні глибини обробітку. Проте реакція їх рослин була неоднаковою і змінювалась як залежно від біологічних властивостей досліджуваних форм, так і під впливом умов вирощування, які формувалися внаслідок застосування різноглибинного обробітку або способів рихлення. Р.М. Яромій [48] стверджує, що в умовах північно-західної частини Степу при заміні оранки на глибину 25-27 см обробітком КПЕ-3,8 на 12-14 см урожайність зерна середньораннього гібрида Дніпровський 193 МВ в середньому за роки досліджень знижувалась на 2,8-4,5 ц/га, в той час як середньостиглий ОдМа 310 МВ на способи обробітку ґрунту на неудобреному фоні практично не реагував. В дослідях В.П. Кротінова, І.І. Скубицького [49], які проводились в південно-східній частині Степу, не було виявлено істотної різниці між способами обробітку ґрунту при вирощуванні середньостиглого гібрида Дніпровський 310, а середньоранній Піонер 3978 і середньопізній Дніпровський 758 найбільшу урожайність забезпечили на фоні глибокої оранки. Була встановлена доля прямої дії і взаємодії кожного агротехнічного прийому на процес формування урожаю гібридів. Одержані авторами дані показали, що в сприятливій за рівнем зволоження роки найбільш тісний взаємозв'язок виявився між попередниками і гібридами, а в посушливі – між попередниками і способами обробітку ґрунту. Серед потрібних взаємодій факторів своєю результативністю виділялось поєднання попередників, способів обробітку ґрунту і гібридів. Причому, як стверджують В.І. Золотов, А.К. Пономаренко, таке поєднання взаємного впливу агротехнічних прийомів на формування урожаю гібридів було найвагомішим і складало 2-15% , тоді як доля інших не перевищувала 9%. Відмічено, що сумісне застосування окремих елементів сортової агротехніки, які базуються на визначенні морфобіологічних особливостей гібридів кукурудзи, дозволяє найбільш повно реалізовувати природний потенціал родючості ґрунту і підвищити продуктивність культури.

Таким чином, дуже важливо визначити реакцію різних біотипів кукурудзи на глибину рихлення орного шару ґрунту для застосування його в

різних технологічних системах. Актуальними є також дослідження по виявленню найбільш адаптованих форм до вирощування в енергоощадливих і ресурсозберігаючих технологіях з елементами мінімізації обробітку ґрунту стосовно конкретної кліматичної зони.

В комплексі агротехнічних прийомів вирощування кукурудзи, від яких залежить величина урожаю, одним із найважливіших заходів є формування оптимальної густоти стояння рослин в посіві. Густота рослин, як відомо, один із найбільш сильнодіючих факторів, які визначають ефективність використання родючості, температурного і водного режимів ґрунту, сонячної енергії та інших складових життєдіяльності агроценозу. Як відзначав академік І.І. Синягін, визначення оптимальної передзбиральної густоти є одним з важливіших питань агротехніки тієї чи іншої культури.

Роботи, пов'язані з встановленням найбільш доцільної густоти стеблостою кукурудзи, розпочинались ще в позаминулому столітті. На початку ХХ століття широкі дослідження по визначенню густоти стояння рослин цієї культури провели А. Цегельниченко, Ф.Б. Яновчик, В.В. Таланов [50], які обґрунтували і рекомендували оптимальні рівні загущення сортів кукурудзи, що вирощувались в той час. Автори зробили важливий висновок про доцільність вирощування низькорослих сортів з дещо більшою густотою, ніж високорослих. На основі експериментальних досліджень В.В. Таланов рекомендував стосовно північного Степу України витримувати площу живлення однієї рослини кукурудзи залежно від скоростиглості в межах 1900-4700 см² (52,6-21,3 тис./га). У 1925 році академік В.Я. Юр'єв зазначав, що кожний сорт має свою, лише йому властиву оптимальну густоту посіву, яка пов'язана з цілим рядом біологічних властивостей рослин, потужністю кореневої системи, енергією її розвитку, висотою і розвиненістю самої рослини, її здатністю до кущіння, скоростиглістю та ін. Знайти оптимальну площу живлення рослин кожного сорту можливо тільки дослідним шляхом, а перед тим, як визначити його урожайність, треба спочатку провести дослід по визначенню густоти стояння кожного. За даними, приведеними В.С.

Жунько, ще в 1931 р. В.Н. Мортенсен рекомендував для зони недостатнього зволоження України густоту стояння ранньостиглих сортів 43,5 тис./га, середньостиглих - 33,3 тис./га, пізньостиглих - 27 тис./га, а в більш посушливих регіонах Степу підвищувати густоту на 16-30%. Таку ж думку мали Д.Н. Прянишников [51], Д.Т. Севастьянов. Вони вказували, що чим родючіший ґрунт і сприятливіші умови вологозабезпечення, тим рідше необхідно розміщувати рослини, бо загущення кукурудзи на високому агрофоні буде сприяти формуванню більшої кількості стеблин і меншої – качанів.

За даними багатьох дослідників продуктивність гібридів зменшується від пізньостиглих до скоростиглих, але врожайність зерна з одиниці площі змінюється в такому напрямку не завжди, оскільки вона визначається співвідношенням продуктивності однієї рослини і їх кількості на одиниці площі. При загущенні ранньостиглих гібридів порівняно з середньопізніми при зрошенні, можна одержати практично такий же врожай зерна, який формує пізньостиглий гібрид і навіть більший. За даними В.М. Хромяк, А.И. Лященко найвищі врожаї середньостиглий і середньопізній гібриди формували при однаковій густоті – 35 тис./га. Така ж густота стояння виявилася оптимальною для середньораннього гібрида Піонер 3978, середньостиглого Дніпровський 505 МВ, середньопізнього Дніпровський 758 ТВ, але врожайність гібридів зменшувалась в сторону ранньостиглих форм. Отже, врожайні можливості кукурудзи різних груп стиглості можна визначити тільки при диференційованій густоті стосовно певного гібрида.

За даними Д.С. Филева, В.С. Панькина [52] та інших вчених ефективність загущення при підвищенні норм добрив збільшується, тобто зростають показники оптимальних густот і урожайність кукурудзи. П.А. Дмитренко, П.И. Витриховский, аналізуючи результати дослідів, проведених в Українському НДІ землеробства, в сприятливих за зволоженням умовах Вінницької, Закарпатської, Волинської та Дрогобицької дослідних станцій прийшли до висновку, що загущення посівів кукурудзи до певної межі на

удобреному фоні значно підвищує ефективність добрив, і навпаки, удобрення підвищують ефективність загушення. При цьому велике значення має рівень вологозабезпечення рослин.

На доцільність загушення посівів на високих фонах добрив свідчать результати закордонних авторів. У. Дункан [52] стверджує, що в дослідях, які були проведені в штаті Айова і Мінесота США, при вирощуванні скоростиглого, середньостиглого і пізньостиглого гібридів без добрив оптимальна густота стояння рослин всіх біотипів складала 28 тис./га., а при застосуванні повної дози добрив – 55 тис./га. N. Dowbin [53] повідомляє, що університетом штату Вісконсин розроблені рекомендації щодо оптимальної густоти рослин для різних рівнів родючості і вологозабезпечення ґрунту. При низькому рівні цих показників оптимальною для рослин кукурудзи є густота 25-30 тис./га, при середньому – 35-40, а при високому – 55-60 тис./га. Дані інших авторів також свідчать про те, що для одержання максимальних урожаїв кукурудзи в роки з достатньою кількістю опадів, на зрошенні або на добре удобрених фонах доцільно збільшувати густоту стояння рослин. До того ж, оптимальний її рівень для кожної кліматичної зони встановлюють залежно від запасів вологи, суми опадів і біологічних особливостей гібридів. За даними Дж. Ф. Спрега середня густота стояння рослин кукурудзи у різних частинах земної кулі складає: у південній Африці 17,5-20,0 тис./га, у США – 30,0-40,0 тис./га, у Західній Європі – 50,0-75,0 тис./га.

Про доцільність визначення оптимальної густоти стеблостою кожного гібрида в різних ґрунтово-кліматичних умовах, особливо в Степу України, де основним обмежуючим фактором зростання урожайності зерна кукурудзи є ґрунтова волога, свідчать також дані відомих вчених. Оптимальна густота змінюється по роках і залежить як від біологічних особливостей гібридів, так і від погодних умов другої половини вегетації, коли настає період інтенсивного водоспоживання рослин і спостерігається найбільш часта повторюваність посух в умовах Степу.

Дослідження, які проводились у Всесоюзному НДІ кукурудзи та мережі його дослідних станцій в 60-70-х роках минулого століття, показали неоднакову зональну реакцію рослин гібридів різних груп стиглості на загущення посівів. В зв'язку з цим для умов північного Степу України було рекомендовано залишати до збирання 30-35 тис./га рослин кукурудзи середньоранньої та середньостиглої груп і 20 тис./га – пізньостиглої, для більш сприятливих за умовами зволоження північно-західних районів Степу рекомендована густота середньостиглих гібридів 35-40 тис./га, для центрального – 25-30, південного – 15 тисяч. Пізніше, в зв'язку з появою нових гібридів і іншою реакцією їх на фактори зовнішнього середовища, ці рекомендації дещо змінилися. Так, в монографіях В.С. Цикова [43], Матюхи, Довіднику кукурудзвода для південної частини Степу передзбиральну густоту гібридів середньоранньої групи стиглості рекомендовано формувати в межах 30-35 тис./га, середньостиглої – 25-30; для центральної – 35-40 і 30-35 відповідно, а гібридів середньопізньої групи – 25-30 тис./га; для північної частини – 40-45, 35-40 та 30-35 тис./га.

В останні роки у виробництві віддають перевагу більш ранньостиглим гібридам, які рано досягають і не потребують значних витрат на післязбиральне сушіння зерна, хоча і формують меншу врожайність. В зв'язку з невеликим габітусом рослин, меншою продуктивністю і споживанням вологи та поживних речовин із ґрунту рівень оптимальної густоти стояння для них повинен бути вищим, ніж для більш пізньостиглих форм. В рекомендаціях по виробництву зерна кукурудзи за інтенсивною технолог вчені Інституту зернового господарства УААН пропонують збільшити долю ранньостиглих гібридів в структурі посівних площ в зоні Степу до 10-15% і вирощувати їх з густотою 55-60 тис./га. Про те, що густоту кукурудзи треба змінювати залежно від скоростиглості, морфотипу гібрида, зональних особливостей, родючості ґрунту, зволоження свідчать дані як вітчизняних, так і закордонних дослідників.

На необхідність визначення оптимальної густоти стояння рослин різних гібридів кукурудзи з урахуванням їх морфо-біологічних властивостей вказували інші вчені. Дослідами встановлено, що разом з підвищенням густоти стеблостою гібридів зростала загальна площа листової поверхні, що в свою чергу позначалось на рівні надходження фотосинтетичної активної радіації в посіви. Ю.М. Пащенко [55] стверджує, що проникнення її до ярусу нижніх листків залежало від морфологічних ознак рослин різних біотипів, зокрема, площі листової поверхні і просторової орієнтації їх відносно світлового потоку.

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що проблема визначення оптимальної густоти стояння рослин кожного гібрида з урахуванням його морфо-біологічних властивостей і зональних особливостей вирощування вирішена ще в недостатньо повному обсязі. Так, дослідження, які проводив в умовах східної частини північного Степу України О.П. Карпенко, були присвячені встановленню оптимального рівня загущення посівів гібридів Харківський 15, Краснодарський 440, Краснодарський 303, Дніпровський 460, Айдар та інших, які свого часу були районованими або признаними перспективними, але внаслідок сортооновлення і створення більш продуктивних і конкурентоспроможних гібридів втратили свій ареал розповсюдження і актуальність.

Створення і впровадження нових гібридів різних морфотипів, які відрізняються не тільки тривалістю вегетаційного періоду, а й висотою, облиствленістю, неоднаковою стійкістю до хвороб, реакцією на посуху, рівень мінерального живлення, глибину обробітку ґрунту, затінення тощо, обумовило необхідність розробки заходів сортової агротехніки кукурудзи стосовно конкретної кліматичної зони. В технологічному ланцюгу вирощування цієї культури визначення оптимальної густоти посіву, строків сівби та реакції рослин гібридів на глибину обробітку ґрунту належить головна роль.

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтові умови

Дослідна ділянка науково-дослідного поля навчально-наукового центру ДДАЕУ представлена чорноземом звичайними мало гумусними середньо потужними. Гранулометричний склад ґрунтів важкосуглинковий. Всі його властивості сприятливі для більшості польових культур.

Основною ґрунтоутворюючою породою є леси і лесоподібні суглинки, товщина яких досягає 20-30 метрів. У будові лесів чітко виявляється ярусність. [56]

Гумусовий горизонт однорідного забарвлення, глибиною 40-45 см, перехідний – 45-80 см. Вміст гумусу в орному шарі від 3,1 до 3,3% (за Тюріним). Гідролітична кислотність 0,84-1,40 мг-екв. на 100 г ґрунту (за Капенем). Сума увібраних основ коливається від 21,4 до 29,5 мг-екв. на 100 г ґрунту (за Гедройцем).

В орному шарі 0-30 см гранична польова вологість складає 22,6%, в шарі ґрунту 0-60 см - 21,9%. Зі збільшенням глибини вона зменшується і на глибині 100 см складає 19,1%.

Водно-фізичні константи для ґрунтів господарства складають:

- максимальна гігроскопічність - 9,3;
- вологість стійкого в'янення - 12,5;
- запас продуктивної вологи до моменту посіву ярих культур - 35,8;
- рівноважна величина об'ємної маси орного шару ґрунту - 1,2 г/см³;
- структурність ґрунту – середньоструктурні.

З півночі на південь господарства (по межі) протікає ріка Самара. Тому весь рельєф схилу господарства направлений з півдня на північ [57].

Ґрунти в різній мірі забезпечені рухомими формами азоту, фосфору та калію. Вміст азоту (за Тюріним) за роки досліджень не перевищує 3-5 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 20-30 мг, обмінного калію (за Чириковим) - 20-35 мг на 100 г сухого ґрунту.

Рівень забезпечення рухомими формами таких мікроелементів як Cu (0,11 мг/кг), Fe (1,23 мг/кг) та Mn (14,1 мг/кг) – високий, а Zn (0,79 мг/кг) – низький. Реакція ґрунтового розчину гумусового горизонту чорноземів близька до нейтральної (рН водної суспензії 6,75). Глибина залягання ґрунтових вод – 8-11 м. Природна родючість досить висока. Бонітет коливається від 60 (не глибокий) до 85 балів (глибокий) [58].

Дані про агрохімічну характеристику ґрунту СФГ «Юлія і К» наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Агрохімічна характеристика ґрунту в СФГ «Юлія і К»

Тип ґрунту	Горизонт ґрунту, см	Вміст гумусу, %	Вміст рухомих форм, мг/100 г ґрунту			Щільність ґрунту, г/см ³	рН
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Чорнозем звичайний мало гумусний	0-40	3,3	3,0	12	12	1,2	6,9
	середня в сівоzmіні	3,3	2,5	10	8,9	1,2	7,0

Загалом ґрунтово-кліматичні умови в СФГ «Юлія і К» є цілком придатні для вирощування соняшнику та отримання значних врожаїв високої якості.

2.2 Кліматичні умови

Клімат Дніпропетровської області помірно-континентальний, з недостатнім та нестійким зволоженням. Особливістю клімату є значні коливання погодних умов з року в рік. Помірно вологі роки змінюються різко посушливими, які нерідко посилюються дією суховіїв. Взагалі клімат характеризується відносно холодною зимою з нестійким сніговим покривом та жарким, посушливим літом.

За багаторічними даними метеостанції м. Дніпропетровська, середньорічна температура повітря становить плюс 8,4-9,8 °С. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) становить мінус 2,3-4,0 °С,

середня температура липня (найтеплішого місяця) – плюс 21,4-22,9 °С.

Зимовий період триває 87-99 днів – з 27 листопада – 1 грудня, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С у бік похолодання і починається зима, до 25 лютого – 5 березня, коли відбувається стійкий перехід середньої добової температури повітря через 0 °С у бік потепління – починається весна.

Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5 °С і вище) триває 215-227 днів, починається 26 – 31 березня і закінчується 1 – 8 листопада. Сума позитивних температур повітря вище 5 °С за цей період змінюється від 3345 °С на заході області до 3650 °С на півдні.

Період активної вегетації с.-г. культур (із середніми добовими температурами повітря 10 °С і вище) триває 174-183 дні, змінюючись в окремі роки від 147 до 199 днів, починається 14-16 квітня і закінчується 6-14 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 10 °С за цей період змінюється від 3020 °С на заході області до 3360 °С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2590 до 3650 °С.

Літній період (із середніми добовими температурами повітря 15 °С і вище) триває в області 121-136 днів – з 12-17 травня до 15-25 вересня. Середня сума позитивних температур повітря вище 15 °С за цей період змінюється від 2320 °С на заході області до 2725 °С на півдні.

В таблиці 2 наводяться показники середньомісячних та річних температур за 2018-2020 рр.

Аналізуючи таблицю 2 можна зробити такі висновки, що за 2016-2018 рр. температура була оптимальна, з осені до зими в період посіву і повних сходів середня температура була від 15,4 °С до 22,7 °С, весною температура не перевищувала 10 °С, у 2016-2018 рр. в період вегетації пшениці температура суттєво не відрізняється від попереднього року вегетації і складає від 15,7 °С до 22,4 °С.

Таблиця 2

Середньомісячні і багаторічні температури повітря
(за даними Дніпропетровської метеостанції) за 2018-2020 рр.

Роки	Місяці												Середньорічна температура, °С
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	5,5	4,1	3,8	9,4	16,0	19,6	21,3	20,6	15,4	8,4	2,5	2,1	8,6
2019	2,7	1,7	4,3	8,9	16,3	21,3	22,7	22,6	20,0	7,3	2,4	2	10,0
2020	-5,8	-1,8	4,5	12,6	15,6	20,6	23,2	23,5	15,7	9,4	2,3	1,5	9,9
Середня багаторічна	4,6	2,5	4,2	10,3	15,9	20,5	22,4	22,2	17,0	8,3	2,4	1,8	9,5

Тривале бездощів'я, що нерідко спостерігається у період активної вегетації рослин, посилює сухість повітря.

Відносна вологість повітря у теплий період року по області коливається від 60 % весною до 80 % восени, а кількість днів із відносною вологістю повітря 30 % та менше за цей період становить здебільшого 30-44, лише місцями на сході області – 18 – 19 днів.

Середня багаторічна дата перших осінніх заморозків по області у повітрі у період 5 – 15 жовтня, а останніх весняних заморозків – 15 – 26 квітня. Середня тривалість без морозного періоду по області у повітрі становить 164-188 днів, на поверхні ґрунту – 140-165 днів. У вегетаційний період на території області відмічається від 11 до 23 днів із суховіями різної інтенсивності. Серед інших несприятливих для с.-г. культур явищ погоди на території області у вегетаційний період відмічаються – град, сильний вітер, дуже сильний дощ та зливи.

Сніговий покрив утворюється в другій декаді грудня, а руйнується у другій та третій декадах лютого. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму становить по області 46-79 днів, середня найбільша висота снігу за зиму за даними снігозйомки – 4 – 11 см, тоді як максимальна висота його в окремі роки досягає 30-57 см. В останні десятиріччя досить часто відмічаються роки без сталого снігового покриву, або взагалі без сніжні зими.

Після тривалих відлиг за наявності снігового покриву існує велика ймовірність його руйнування, що сприяє утворенню льодяної кірки на полях. Небезпечна для посівів льодяна кірка товщиною 10 мм і більше за тривалістю залягання три декади і більше відмічається у 10 % років (два рази за 20 років) [4].

В таблиці 3 наводиться кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм (дані Дніпропетровської метеостанції).

Таблиця 3

Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм
(дані Дніпропетровської метеостанції) за 2018-2020 рр.

Роки	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	114,7	83,3	14,1	35,0	30,5	34,0	36,0	8,0	85,0	36,5	10,8	33,9	521,8
2019	33,9	45,1	104,0	84,1	32,8	52,5	29,2	49,1	9,6	37,8	100,0	36,0	575,1
2020	104,0	40,2	56,5	74,5	38,0	30,8	39,6	31,5	62,5	35,9	33,5	35,0	572
Серед нябаг аторіч на	84,2	56,2	58,2	61,2	33,7	39,1	34,9	29,5	49,3	26,7	48,7	34,9	556,3

В цілому погодні умови були досить сприятливими для росту і розвитку рослин кукурудзи на рівні середньої багаторічної норми. Дещо вологішим виявився 2019 рік – 575,1 мм, більш посушливим 2018 – 521,8 мм.

2.3 Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства

На науково-дослідному полі навчально-наукового центру Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету займаються насінництвом сортів пшениці м'якої озимої Співанка і Комерційна.

На полях використовується така техніка, яка закріплена за дослідними полями – трактори МТЗ-80, МТЗ -82, сівалка СН-16, СЗ-3,6, культиватор паровий КПС-4, борона важка дискова БДТ-3 та зубова БЗСС-1,0, культиватор для міжрядного обробітку – КРН-4,2 обприскувач ЕКО-600, комбайн для обліку врожаю „SAMPO”.

Структура посівних площ СФГ «Юлія і К» станом на 2020 р. представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

Структура посівних площ в СФГ «Юлія і К» станом на 2020 рік

Сільськогосподарські угіддя та назва господарських груп культур	Площа, га	Частка, %		
		від усієї території	від сільськогосподарських угідь	від ріллі
1. Вся площа господарства	14,00	-	-	-
2. С.-г. угіддя	13,73	98,07	-	
3. Рілля	13,73	98,07	100,0	-
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	0,27	1,93	1,97	1,97
5. Зернові і зернобобові	6,33	45,21	46,10	46,10
6. Технічні просапні	4,20	30,00	30,59	30,59
7. Пари	3,20	22,86	23,31	23,31

Аналізуючи структуру посівних площ (таблиця 4) видно, що площа всього дослідного поля складає 14 га, під сільськогосподарські угіддя 13,73 га, під ріллю 13,73 га, під дорогами, будівлями та водоймами 0,27 га, зернові та зернобобові займають 6,33 га, технічні просапні культури 4,20 га, під пари відведено площу 3,20 га.

Господарська та економічна оцінка системи землеробства наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Економічна оцінка системи землеробства
(2018-2020 рр.)

Культура	Площа, га	Середня врожайність за 2008-2010 рр.	Середній валовий збір за 2015-2016 рр. т	Реалізаційна ціна, грн./ц	Вартість валової продукції, грн./га	Вартість валового збору з усієї площі, тис. грн.	Виробничі витрати		Чистий прибуток		Рівень рентабельності, %
							На 1 га в грн.	На всю площу, тис. грн.	на 1 га в грн.	з всієї площі, тис. грн.	
Пшениця озима	4,3	32,6	14,0	160	5216	22429	3263	14030,9	953	8398	59,9
Ячмінь ярий	2,1	26,9	5,6	180	4842	10168	3021	6344,1	821	3824	60,3
Ріпак	1,1	12,1	1,3	260	3146	3461	3012	3313,2	134	147	4,4
Горох	1,9	12,6	2,4	220	2772	5267	2512	4772,8	260	494	10,4
Соняшник	2,6	21,4	5,6	300	6420	16692	3206	8335,6	3214	8356	100,2

2.4. Екологічні умови господарства

У господарстві ґрунти піддаються водній і вітровій ерозії, що веде до значного зниження їх родючості. Ерозійні процеси мають місце на 15 % площі господарства. Для зменшення негативної дії ерозійних процесів у господарстві використовуються лісові насадження. Під лісовими насадженнями в господарстві зайнято біля 20 га., що складає 2,7% від загальної площі ріллі, що відповідає нормативним вимогам. [57].

Лісосмуги в господарстві підтримуються в належному стані, їх періодично прочищають, для того щоб створити необхідний повітряний режим.

У господарстві проводиться комплекс заходів, спрямованих на регулювання поверхневого стоку і захист ґрунтів від змиву. Вони містять у собі: організаційно-господарські, агротехнічні, гідрохімічні, меліоративні заходи. [58].

Вирощування сільськогосподарських культур супроводжується застосуванням хімічних засобів боротьби з хворобами, шкідниками і бур'янами.

В господарстві достатньо чітко дотримують норм внесення пестицидів. У господарстві є приміщення для цих небезпечних для навколишнього середовища речовин, що відповідає вимогам, пропонованим до сховищ пестицидів. Пестициди вносяться своєчасно та дозовано. Робочі розчини препаратів готуються на спеціально обладнаних майданчиках неподалік від місця застосування. Для запобігання проникнення хімічної речовини в ґрунт, поверхню майданчиків вкривають брезентом, який потім дезінфікують. Всі роботи виконуються з застосуванням засобів захисту та під наглядом спеціаліста. Після роботи майданчики прибирають, очищують та дезінфікують від залишків розчинів, препаратів та ін.

При застосуванні хімічних засобів захисту рослин дотримуються вимоги техніки безпеки й охорони праці. За три дні до застосування

хімічних препаратів сповіщає населення і бджолярів. На полях розміщаються таблички, що інформують про хімічні обробітки.

Зважаючи на те, що хімічні препарати спроможні накопичуватися в ґрунті і рослинах у господарстві намагаються застосовувати препарати виборчої дії, а по можливості замінити хімічні препарати біологічними засобами захисту.

При використанні пестицидів враховується ландшафт, погодні умови, фізико-хімічні властивості ґрунту, стійкість препарату і ступінь рухливості в навколишньому середовищі, токсичність для людини. Отрутохімікати в господарстві зберігаються належним чином. В господарстві також використовуються мінеральні добрива. Для їх зберігання є спеціально обладнані складські приміщення. З огляду на високу вартість добрив, їх застосовують в повній мірі лише під найбільш рентабельні культури. Дози внесення добрив розраховують під запланований врожай, тому вони не спричиняють негативної дії ґрунтам та навколишньому середовищу.

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Методика проведення досліджень

Полеві дослідження проводилися в 2020 році у фермерському господарстві СФГ «Юлія і К» Магдалинівського району Дніпропетровської області. Процеси росту і розвитку рослин сільськогосподарських культур, зокрема, кукурудзи, особливості агротехніки вирощування конкретного її біотипу слід розглядати в аспекті діалектичного сполучення біологічних властивостей кожної з форм з умовами навколишнього середовища, які обумовлюється ґрунтово-кліматичними, технологічними та іншими факторами.

Полеві досліді розташовувались у ланці сівозміни чорний пар – озима пшениця – кукурудза. Після збирання озимої пшениці вносили мінеральні добрива $N_{60}P_{40}K_{30}$ і проводили лушення стерні дисковими луцильниками на глибину 6-8 см. З метою посилення боротьби з бур'янами і створення мульчованого шару ґрунту і післяжнивних решток проводили друге лушення важкими дисковими боронами на глибину 10-12 см, яке виконувало роль фонового варіанта в досліді по визначенню реакції гібридів кукурудзи на глибину основного обробітку ґрунту (мілкий обробіток). Полицеву оранку проводили на глибину 24-26 см в середині жовтня. Обробіток ґрунту в досліді з різноглибинним його розрихленням проводили із систематичним перемежуванням одного варіанта з іншим.

Навесні при досягненні фізичної стиглості ґрунту проводили боронування важкими зубовими боронами впоперек напрямку основного обробітку. Перед сівбою вносили базовий гербіцид харнес (3 л/га) і проводили передпосівну культивацію на глибину 6-7 см культиватором КПС-4, додатково обладнаним важкими зубовими боронами. Внесення гербіцидів і проведення культивації здійснювали безпосередньо перед сівбою кожного строку, визначеного схемою дослідів.

Сівбу проводили на глибину 6-7 см сівалкою СПЧ-6 із міжряддями 70 см. Норму висіву насіння встановлювали диференційовано відносно груп стиглості кожного гібрида з урахуванням тієї густоти стояння рослин, якої треба було досягти перед збиранням урожаю: для ранньостиглого ДН Паланок – 55 тис./га, середньораннього ДН Дніпро – 60 тис./га, середньостиглого ДК Бурштин – 65 тис./га. В досліді по визначенню оптимальної густоти стояння рослин кожного гібрида сіяли з максимальною густотою, яка була передбачена схемою досліду, а після появи сходів і підрахунку їх в кожному рядку проводили підрівнювання кількості рослин до заданої норми у фазу 4-5 листків. Страхова надбавка до норми висіву становила 40%.

Догляд за посівами складався із прикочування ґрунту котками ЗККШ-6, досходового боронування середніми зубовими боронами і трьох міжрядних обробітків культиватором КРН-4,2. Бур'яни в рядках додатково знищували ручними прополками. Збирання кукурудзи проводили вручну.

Базові агротехнічні прийоми, які застосовували в досліді, в основному відповідали технологічним рекомендаціям вирощування кукурудзи в зоні Степу [59].

Визначення реакції гібридів кукурудзи різних груп стиглості на зміну умов вирощування, наукове обґрунтування оптимальних прийомів сортової агротехніки, виявлення найбільш адаптивних форм цієї культури має актуальне значення для сучасного рослинництва.

В зв'язку з цим програмою досліджень передбачалось вивчення особливостей росту, розвитку і формування продуктивності нових гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від строків сівби, глибини основного обробітку ґрунту і густоти стояння рослин в умовах східної частини північного Степу України.

3.2. Характеристика досліджуваних гібридів

Досліджувані гібриди внесені до Реєстру сортів рослин України і рекомендовані для вирощування в степовій зоні. За морфобіологічними і апробаційними ознаками, які описані авторами в каталогах [60] вони характеризуються як:

ДН ПАЛАНOK

Переваги:

- Інтенсивна вологовіддача зерном
- Стійкий до ранньовесняного похолодання
- Високий стартовий розвиток

Простий модифікований ранньостиглий гібрид (ФАО 180).

Занесений до Реєстру сортів з 2015 р.

Напрямок використання – зерно, силос.

Рослини висотою 230-240 см, не кущаться. Висота прикріплення качана 70-80 см.

Качан довжиною до 23-25 см, кількість рядів зерен 14-16, стрижень червоний. Вихід зерна 78-82%.

Зерно жовто-оранжеве, іноді з червоними смужками, кременисто-зубоподібне, округлої форми. Маса 1000 зерен 270-290 г.

Гібрид характеризується інтенсивною вологовіддачею зерном і добре реагує на покращання умов вирощування, має добру стійкість до вилягання і враження головними хворобами та шкідниками. Відрізняється високим стартовим розвитком, стійкістю до ранньовесняного похолодання, середньою стійкістю до посухи та жару.

Зона вирощування – Степ, Лісостеп, Полісся.

Рекомендована передзбиральна густина рослин в зоні Степу 55-65, Лісостепу 70-80, Полісся 80-90 тис. шт./га.

В ІЗК НААН в конкурсному випробуванні 2011 р. врожайність склала 9,34 т/га при збиральній вологості зерна 13,9%, а в Інституті землеробства і селекції (м. Мозир, Білорусь) гібрид сформував урожайність 11,23 т/га.

Максимальна врожайність – 15,81 т/га, отримана на Костянтинівській ДСС на зрошенні у 2013 р.

ДН ДНІПРО

Переваги:

- ремонтантний;
- висока стійкість до вилягання;
- стабільно висока врожайність.

Потенційна врожайність зерна 6,5-7,0 т/га в степовій зоні; 10,0-11,0 т/га в лісостеповій та в Поліссі.

Простий модифікований середньостиглий гібрид (ФАО 300).

Занесений до Реєстру сортів з 2015 р.

Напрямок використання – зерно.

Рослина висотою 240-250 см, не кущиться. Висота прикріплення качана 90-100 см.

Качан довжиною 23-24 см, циліндричної форми, кількість рядів зерен 16, зерен в ряду 40-43, стрижень червоний.

Зерно жовто-помаранчеве, зубоподібне. Маса 1000 зерен 310-320 г.

Гібрид характеризується помірним стартовим ростом, прекрасно реагує на покращення умов розвитку, але має добру стійкість до посухи та високих позитивних температур повітря. Стійкий до враження пухирчастої і пильної сажки, кукурудзяного метелика, добре витримує тривалий перестій посіву. Висока стійкість до вилягання (9 балів) зумовлює можливість пізнього збирання без значних втрат врожаю. Відрізняється стабільно високою врожайністю зерна, за реакцією на умови вирощування визначається як середньо пластичним генотипом.

Зона вирощування – Степ.

Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 55-60 тис./га.

Потенційна врожайність зерна – 13,5 т/га, збиральна вологість зерна на 2,2-0,5% нижча ніж у гібрида Солонянський 298 СВ.

ДК БУРШТИН

- південного екотипу;
- витривалий до посухи;
- низька збиральна вологість зерна.

Простий модифікований середньостиглий гібрид (ФАО 350).

Занесений до Реєстру сортів рослин України з 2018 р.

Напрямок використання – зерно, силос.

Рослина висотою 250-270 см, не кущиться. Висота прикріплення качана 110-115 см.

Качан довжиною 23-25 см, циліндричної форми, кількість рядів зерен 14-16, стрижень червоний. Вихід зерна 81-83%.

Зерно жовто-помаранчеве, зубовидне. Маса 1000 зерен 300-330 г.

Гібрид гомеостатичного типу південного екотипу, характеризується значною витривалістю до посухи. В порівнянні з еталонним гібридом Подільський 274 СВ має кращі показники за збиральною вологістю зерна (на 2-3%). Стійкий до стеблового та вегетативного вилягання, а також до враження сажковими хворобами. За період спостережень заселення посівів кукурудзяним метеликом і бавовняною совкою було незначним. Гібрид добре реагує на покращання умов вирощування, характеризується стабільністю врожаю зерна протягом всього періоду спостережень.

Максимальну врожайність отримано на зрошенні в ІЗЗ НААН у 2017 р. – 13,12 т/га, при вологості зерна при збиранні 17,0%. Також непогані результати відмічені у 2016 р. в м. Черкаси (12,08 т/га) та ННЦ «Інститут землеробства» НААН м. Чабани у 2017 р. (11,00 т/га).

Зона вирощування – Степ, Лісостеп.

Рекомендована передзбиральна густота рослин в зоні Степу 50-55 тис./га, Лісостепу – 70-75 тис./га.

Основним методом проведення досліджень з гібридами був польовий дослід. Для наукового обґрунтування мети і реалізації поставлених задач, узагальнення результатів експериментальної роботи використовували метод гіпотез – вибір напрямку досліджень, визначення актуальності роботи, розробка схеми дослідів; діалектичний метод – спостереження за розвитком рослин гібридів кукурудзи і процесами формування урожайності; метод синтезу – узагальнення результатів досліджень, формування висновків; метод аналізу – визначення адаптивності досліджуваних об'єктів до умов вирощування; метод індукції – здійснення умовиводів на основі виявлення кращих варіантів; метод математичної статистики – визначення суттєвості факторів, точності дослідів, корелятивних взаємозв'язків. При проведенні експериментів, спостережень і досліджень керувалися методичними рекомендаціями по проведенню польових дослідів із кукурудзою та іншими методичними посібниками [61].

У двохфакторному досліді визначали оптимальну густоту стояння рослин гібридів кукурудзи при вирощуванні їх на зерно. Градації густоти для гібридів кукурудзи складали 40,45,50, 55, 60 і 65 тис./га (табл. 6). Площа ділянок 151,2 м², облікова – 100,8 м², повторність 4-разова. Розміщення варіантів систематичне, методом розщеплених ділянок.

Для найбільш повного вивчення густоти стояння рослин на процеси росту, розвитку і формування продуктивності рослин гібридів різних груп стиглості, а також для всебічної оцінки отриманих результатів експериментів проводили такі спостереження і дослідження:

1. Фенологічні спостереження проводили на всіх варіантах дослідів. Відмічали початок (10% рослин) і повне (більше 75% рослин) настання фаз розвитку: сходи, цвітіння волотей, цвітіння качанів, молочний стан зерна, воскова стиглість, повна стиглість зерна.

Таблиця 6

Схема польового дослід з вивчення ефективності гібридів різних груп
стиглості залежно від густоти стояння рослин

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га
ДН Паланок	40
	45
	50
	55
	60
	65
ДН Дніпро	40
	45
	50
	55
	60
	65
ДК Бурштин	40
	45
	50
	55
	60
	65

2. Підрахунок кількості сходів в динаміці і визначення польової схожості насіння проводили на всіх варіантах дослід в двох несуміжних повтореннях, для чого в міжряддя кожного гібрида ручними саджалками висівали по 100 зерен на однакову глибину. Після заключного підрахунку сходів (фаза 3-5 листків) рослини знищували.

3. Біометричні обліки проводили на всіх варіантах дослідів в двох несуміжних повтореннях. Висоту рослин і висоту прикріплення качанів вимірювали мірною рейкою від поверхні ґрунту до кінчика найдовшого витягнутого листка або верхівки волоті та стеблового вузла, до якого прикріплюється качан, відповідно. Діаметр стебла вимірювали штангенциркулем між першим та другим стебловими вузлами в період цвітіння волотей. Обліки проводили по діагоналі ділянок на 50 рослинах.

4. Індивідуальна продуктивність рослин визначалась на всіх варіантах дослідів в двох несуміжних повтореннях у фазу воскової – повної стиглості зерна. Підраховувалась кількість качанів на 100 рослинах з урахуванням рослин без качанів, з одним, двома, трьома качанами. Враховувались добре розвинені, придатні для господарського призначення качани.

5. Структура урожаю визначалась на всіх варіантах дослідів в двох несуміжних повтореннях методом розбору проб качанів, відібраних при збиранні урожаю. Визначалась довжина качана, його діаметр, маса качана, маса зерна з качана, кількість зерен в качані, маса 1000 зерен.

6. Вологість зерна визначалась перед збиранням урожаю гібридів на варіантах строків сівби термічно-ваговим методом.

Урожайність зерна і силосу визначалась на всіх варіантах дослідів в кожному з повторень згідно “Методических рекомендаций по проведению полевых опытов с кукурузой” [62]. Оцінку якості зерна і насіння проводили за показниками вмісту білка, клейковини, жиру, крохмалю, клітковини у відповідності з технічними умовами стандарту ДСТУ 3768-2009;

7. Статистичний обробіток експериментальних даних проводився методами дисперсійного і кореляційного аналізів на персональному комп’ютері.

8. Економічна ефективність і оцінка досліджуваних прийомів проводились за заключними результатами досліджень згідно з існуючими сучасними методиками [63]. Розрахунки економічної ефективності заходів,

що вивчались, проводили за рекомендаціями ННЦ «Інститут аграрної економіки» та Інституту сільського господарства степової зони (В. С. Рибка) [64].

3.3 Технологія вирощування кукурудзи в господарстві

У комплексі агротехнічних заходів важливим є розміщення кукурудзи в полях сівоzmіни з достатньою родючістю і чистих від бур'янів. Тому кращі його попередники – озимі і ярі зернові культури; задовільні – кукурудза на силос і зерно; гірші (незадовільні) – гречка, цукровий буряк і овочеві культури.

Після збирання попередника проводиться двох-триразове лущення стерні на 6-8 см (із застосуванням дискових ґрунтообробних знарядь ЛДГ-10 або ЛДГ 15). На сильно засмічених осотом полях слід вносити гербіциди 2,4 Д по 2,5 кг д.р. на 1 га, або раундап 4 л/га, потім через півтора два тижні проводять оранку зябу на глибину 25-27 см з попереднім внесенням добрив.

Оптимальна доза внесення мінеральних добрив під основний обробіток ґрунту $N_{45}P_{60}K_{45}$ кг діючої речовини на гектар. Цю дозу можна вносити під культивуацію. Враховуючи дефіцит і високі ціни на мінеральні добрива, бажано вносити їх в строки малими дозами із розрахунку $N_{10}P_{15}K_{30}$.

Важлива ланка інтенсивної технології – своєчасний передпосівний обробіток ґрунту, що передбачає знищення бур'янів, вирівнювання поверхні поля, що забезпечує рівномірну сівбу насіння на задану глибину при максимальному збереженні ґрунтової вологи. Хоча слід зазначити, що ефективність боротьби з бур'янистою рослинністю можна підвищити, комбінуючи культивуацію і внесення гербіциду.

Ранньою весною поле боронують і вирівнюють шлейфами, потім культивують на глибину 5-6 см. Якщо верхній пласт ґрунту дуже швидко пересохне, культивуацію проводять на глибину 4-5 см.

Сіяти кукурудзу потрібно одразу після передпосівної культивуації при

прогріванні ґрунту на глибині 10 см до 10-12 °С, але в кожному випадку необхідно враховувати гідротермічні умови, що складаються. Посів проводять пунктирним способом з міжряддям 70 см сівалками СУПН-6 з обов'язковим закладенням насіння у вологий шар ґрунту на глибину 6-8 см, а оскільки насіння гібридів дрібні, їх заробляють на 4-5 см.

Норма висіву для всіх груп рослин по скоростиглості неоднакова, тому гібриди, що розрізняються по вегетаційному періоду, розбивають на відповідні групи і висівають кожну з них зі своїм стандартом при оптимальній кількості рослин на гектар для кожної групи відповідно до рекомендацій для зони індустріальної технології виробництва: ранньостиглі – 55 тис./га, середньоранні – 50 тис./га, середньостиглі – 45 тис./га. Після посіву вноситься гербіцид Харнес у кількості 2.0 кг/га.

Через 5-6 діб після посіву проводять до сходове боронування середніми зубовидними боронами. Швидкість руху агрегату 5-6 км/ч. після появи сходів боронування проводять в період формування 2-3 пар справжніх листочків, швидкість руху агрегату 4 км/ч. Міжряддя кукурудзи починають обробляти в першу чергу на полях засмічених осотом рожевим і жовтим.

Після сходів проводять перевірку густоти стояння рослин. Якщо бур'яни відсутні, культивацію міжрядь не проводять. З метою зниження шкідливості хвороб і шкідників проводять усі заходи, що рекомендуються, по обробці рослин у початковій фазі їхнього поширення чи заселення.

З метою боротьби з білою і сірою гнилями, а також фомопсисом рекомендується обробка посіву в фазу цвітіння препаратом «Колфуго Супер», який не має негативного впливу на бджіл. Доза препарату 2 л/га. В несприятливій для досягання роки проводять десикацію посівів. До цієї роботи приступають на початку побуріння кошиків при вологості насіння 25-30%. використовують хлорат магнію (10-20 кг/га), або реглон (1,5-2 л/га). Витрати робочої рідини при авіаобприскуванні 100-120 л/га.

До збирання необхідно приступати при вологості насіння 12-14%. Збирати доцільно комбайном «ДОН-1500», обладнаним приводом для

зменшення оборотів барабана до 300 об./хв. Насіння, яке поступило на тік, повинно бути очищеним на протязі доби, а при необхідності доведено до стандартної вологості (8%).

У процесі вирощування сорти і гібриди соняшника проходять всебічну оцінку, особлива увага звертається на якісні показники – стійкість до несприятливих умов, ураженню хворобами і шкідниками. Гібриди, що по врожайності гарантовано перевищують стандарт на 3-5% чи мають інші господарсько-цінні показники, рекомендуються для впровадження в даній зоні.

3.4. Ріст і розвиток рослин кукурудзи залежно від густоти стояння рослин

Вплив факторів, які сприяють підсиленню ростових процесів у рослин кукурудзи й збільшенню урожайності, проявляється, головним чином, у зміні їх морфологічних ознак: висоти рослин, висоти прикріплення качанів, площі листової поверхні і т.п.. Ці показники є надійними ознаками, які характеризують продуктивність рослин і ефективність різних агротехнічних заходів [65]. Дані багатьох дослідників свідчать про незначне варіювання таких показників як висота рослин, висота прикріплення качанів, діаметр стебла, площа листової поверхні залежно від густоти стояння рослин [66, 67]. Проте, автори вказують на неоднакові зміни біометричних показників різних біотипів кукурудзи в зв'язку із загущенням посівів.

Результати досліджень, показали, що фактор густоти стояння рослин, як агротехнічний захід, здійснював певний вплив на ростові процеси гібридів кукурудзи, що вивчалися. Відмічено поступове зменшення висоти рослин у зв'язку зі збільшенням густоти стеблостою. Так, при зростанні кількості рослин на одиниці площі з 40 до 65 тис./га зафіксовано зниження висоти у ранньостиглого гібрида ДН Паланок і середньораннього ДН Дніпро на 13,1-13,2 см, а у середньостиглого ДК Бурштин при відповідних рівнях густоти 40 і 60 тис./га таке зниження складало 23,4 см. Тобто, лінійний приріст

останнього був найбільш пригнічений внаслідок зростання конкурентних відносин при загущенні посіву. Слід зауважити, що різке зниження висоти рослин у ранньостиглого гібрида відмічалось у варіантах густоти стояння 65 тис./га, у середньораннього – 60, а у середньостиглого – 55-60 тис./га, що свідчить про неоднакову реакцію досліджуваних біотипів кукурудзи на загущення посівів. Найвищими показниками лінійного росту рослин при мінімальних значеннях густоти відзначався гібрид ДК Бурштин, гібриди ДН Паланок і ДК Бурштин були практично на одному рівні. Проте у варіантах із максимальним загущенням відмінності між гібридами згладжувались (табл. 8, рис 1).

Дані висоти прикріплення качанів, як одного з біометричних показників, що відображають характерні особливості росту рослин під впливом технологічних заходів, змінювались аналогічно даним висоти стебла. Встановлено, що існує висока кореляційна залежність між вказаними показниками гібридів у зв'язку зі зміною рівня загущеності посівів ($r=0,91-0,98$), тобто трансформація лінійного росту рослин залежно від густоти стояння спричиняла також і модифікацію висоти утворення качанів.

Збільшення кількості рослин ранньостиглого й середньораннього гібридів від 40 до 65 тис./га призводило до зменшення висоти прикріплення качанів на 8,8 та 13,2 см відповідно, а у середньостиглого при загущенні від 40 до 60 тис./га – на 16,0 см. Причому, різкого зниження даного показника (більше 2,5-4,0 см) у перших двох досягали при рівні густоти 55 тис./га, а у останнього – 45 тис./га. Це свідчить про практично однакові темпи росту рослин гібридів при певних градаціях густоти рослин і значне послаблення їх при переході через граничний рівень загущення, який властивий конкретним біотипам кукурудзи. Відмічено, що найбільшими показниками висоти утворення качанів у всіх варіантах густоти відзначався середньостиглий гібрид ДК Бурштин. Рослини середньораннього ДН Дніпро переважали ранньостиглий ДН Паланок тільки при градаціях густоти 40-50 тис./га, а при подальшому загущенні вирівнювали висоту прикріплення качанів, або ж

зменшували її. Слід відзначити, що в даному відношенні найменш посухостійким виявився ранньостиглий гібрид ДН Паланок – зниження висоти прикріплення качанів на його рослинах було в межах від 3,5 до 22,1%, тоді як у середньораннього ДН Дніпро і середньостиглого ДК Бурштин подібне зменшення сягало 0,2-8,7%.

Таблиця 8

Біометричні показники рослин гібридів кукурудзи у зв'язку з різним рівнем загущеності посіву за 2020 р.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Висота рослин, см	Висота прикріпленн я качанів, см	Діаметр стебла, мм
ДН Паланок	40	193,2	64,3	25,0
	45	191,0	63,0	23,7
	50	189,9	62,7	22,7
	55	187,3	60,2	22,7
	60	182,7	59,9	20,7
	65	180,0	56,5	18,7
ДН Дніпро	40	193,8	67,6	26,7
	45	191,8	65,4	24,7
	50	191,7	63,4	22,7
	55	187,2	59,4	21,3
	60	182,9	56,9	19,7
	65	180,7	54,4	19,3
ДК Бурштин	40	205,7	76,3	28,7
	45	202,1	74,8	27,7
	50	199,1	70,0	26,0
	55	199,0	66,5	24,0
	60	189,6	65,8	21,3
	65	182,3	61,3	20,7

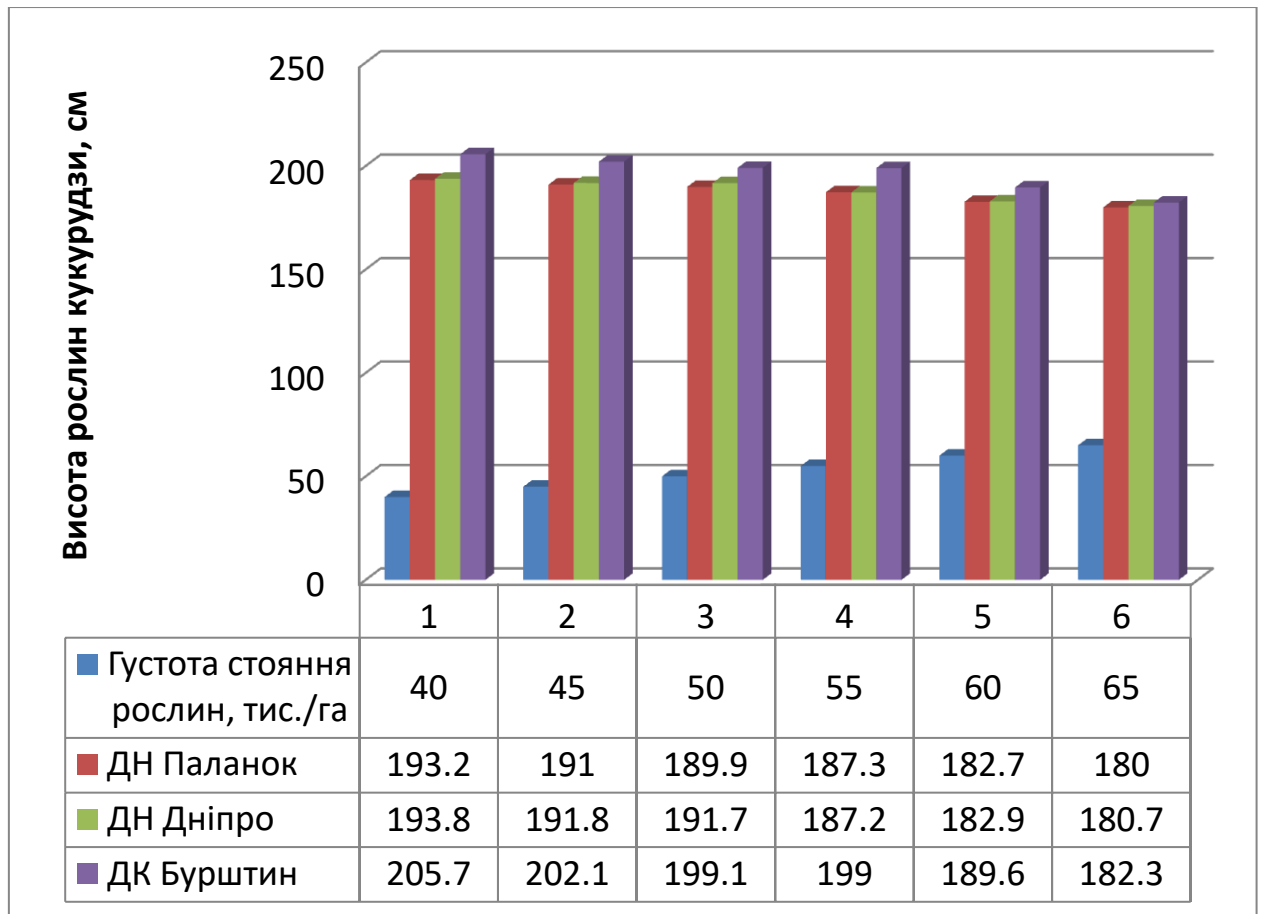


Рис. 1 Висота гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин за 2020 р., см

Статистичний аналіз біометричних показників рослин досліджуваних гібридів показав, що в цілому існує достатньо високий кореляційний взаємозв'язок між ростовими процесами біотипів кукурудзи й урожайністю їх зерна ($r=0,73-0,75$). Проте відмічено, що у різних за скоростиглістю гібридів цей взаємозв'язок був неоднаковим і суттєво відрізнявся за групами стиглості. Так, у ранньостиглого ДН Паланок зафіксовано дуже слабку кореляцію між даними висоти рослин і висоти прикріплення качанів та урожайністю зерна ($r=0,07-0,12$). Це свідчить про те, що більш інтенсивний початковий ріст ранньостиглої форми і раннє припинення ростових процесів її рослин практично не впливало на формування зернової продуктивності. В той же час у середньораннього гібрида ДН Дніпро встановлено середню й близьку до середньої корелятивну залежність урожайності від особливостей росту рослин під впливом фактора густоти стояння ($r=0,27-0,42$), а у

середньостиглого ДК Бурштин цей взаємозв'язок був уже на достатньо високому рівні ($r=0,87-0,97$). Тобто, чим довше ростуть рослини гібридів різних груп стиглості в посівах різного рівня загущеності і формують більшу біомасу, тим впливовішим стає фактор густоти стояння на урожайність зерна.

Однією з важливих ознак, що характеризують особливості габітусу рослин кукурудзи в посівах різного рівня загущеності, є показники товщини стебла. Ряд дослідників вказують на те, що із підвищенням густоти стояння діаметр нижньої частини рослин закономірно зменшувався, що призводило до швидкого зневоднення в умовах посухи, зниження стійкості у нижній та середній частині стебла, внаслідок чого рослини частково деформувалися й полягали [68].

Результати наших досліджень показали, що існує чітка тенденція зменшення товщини стебла досліджуваних гібридів кукурудзи при збільшенні густоти стояння рослин. Встановлено тісний зворотній корелятивний зв'язок між градаціями густоти й діаметром стебла всіх біотипів ($r= -0,97-0,99$). Відмічено, що при загущенні посівів з 40 до 65 тис./га товщина нижньої частини рослин ранньостиглого гібрида ДН Паланок зменшувалась на 6,3 мм, а середньораннього ДН Дніпро на 7,4 мм. Загущення рослин середньостиглого ДК Бурштин від 40 до 60 тис./га призводило до стоншення стебла вже на 8,0 мм. Таким чином, гібриди різних груп стиглості неоднаково змінювали вказаний біометричний показник при зростанні кількості рослин на одиниці площі – ті з них, які відносяться до більш пізньостиглих груп, найбільш зменшували діаметр стебла. Відмічено, що найвищими значеннями товщини рослин при мінімальних градаціях густоти відзначався гібрид ДК Бурштин, найнижчими – ДН Паланок, однак у варіантах із густотою 60 тис./га відмінності між гібридами практично згладжувались.

Отже, встановлено суттєвий вплив фактора густоти стояння рослин на ростові процеси гібридів кукурудзи різних груп стиглості. При загущенні посівів зменшувались висота рослин, висота прикріплення качанів, діаметр

стебла. Істотних змін біометричних показників досягали у варіантах із граничним рівнем густоти, який є властивим для конкретного біотипу кукурудзи. Суттєвий вплив на лінійний ріст рослин гібридів здійснювали також погодні умови років проведення досліджень, що особливо помітним було в посушливі роки, які є частим явищем у східній частині північного Степу України. В посушливих умовах вплив густоти стеблостою на ростові процеси гібридів посилювався, що в подальшому спричиняло зміни урожайності зерна. Найбільш тісний корелятивний зв'язок між біометричними показниками й продуктивністю рослин під дією фактора густоти стояння виявили більш пізньостиглі форми кукурудзи.

3.5. Урожайність зерна кукурудзи і його якість залежно від густоти стояння рослин

Якісні зміни структурних складових урожаю гібридів різних груп стиглості внаслідок впливу технологічних заходів вирощування і погодних умов різноманітних ґрунтово-кліматичних зон відзначали у своїх роботах багато вчених [68]. Останнім часом селекційна практика спрямована на створення гібридів, які зберігають відносно високу індивідуальну продуктивність однієї рослини при високій щільності стеблостою, тобто передбачається оптимальна взаємодія рослин у посіві, при якій і створюється саморегуляційна система агроценозу, що забезпечує найвищий рівень врожаю [69]. Ці ознаки визначають адаптивний потенціал гібрида, тобто здатність агроценозу приймати оптимальний стан у відповідь на зміну факторів зовнішнього середовища. Отже, по суті вирішується завдання оптимізації процесу продукування при обмеженні життєвого простору для рослини в зв'язку із загущенням при використанні скоростиглих гібридів, які забезпечують одержання зерна низької вологості та не потребують досушування після збирання. Важливе значення в технологічному циклі вирощування таких гібридів кукурудзи відіграє фактор густоти стояння

рослин. Під впливом густоти суттєво змінюються такі елементи продуктивності, як довжина качанів, маса 1000 зерен, озерненість качана, його маса, а також кількість качанів на 100 рослин. Причому, при відхиленні густоти від оптимальної у сторону зрідження рівень вказаних показників збільшується, а при загущенні – зменшується [70]. Дослідами встановлено, що в посушливі роки загущення рослин негативно впливало на урожайність зерна внаслідок зниження кількості зерен на качанах, дрібнозерності, підвищення питомої частки безплідних рослин, а у вологі роки відмічено прямий позитивний вплив загущення посіву на зміну структурних елементів і в цілому – на продуктивність.

Результати досліджень показали істотний рівень впливу фактора густоти стояння рослин на формування структурних складників урожаю зерна гібридів. Установлено, що при збільшенні густоти стояння поступово зменшувалися морфологічні ознаки качанів. Так, при загущенні посіву від 40 до 65 тис./га середня довжина качанів ранньостиглого гібрида ДН Паланок скорочувалась на 1,3 см, діаметр – на 0,4 см, а у середньораннього ДН Дніпро – на 1,5 і 0,2 см відповідно. У середньостиглого гібрида ДК Бурштин збільшення густоти стеблостою від 25 до 50 тис./га призводило до зменшення аналогічних показників вже на 2,7 та 0,3 см відповідно (табл. 9).

З даних таблиці видно, що діаметр качана менше змінювався під впливом різних градацій густоти стояння рослин, ніж його довжина. Причому, відмічено зростання діапазону мінливості останньої з ознак при переході від ранньостиглої форми до більш пізньостиглих. Так, якщо у ранньостиглого гібрида ДН Паланок зменшення довжини качана внаслідок загущення посіву було в межах 7,5%, то у середньораннього ДН Дніпро подібне скорочення складало 8,5, а у середньостиглого ДК Бурштин – 13,8%. Така тенденція свідчить про неоднакову реакцію рослин кукурудзи різних груп стиглості на рівень загущення посіву. Відмічено також мінливість морфологічних ознак качанів під впливом погодних умов років досліджень.

Таблиця 9

Вплив густоти стояння рослин гібридів кукурудзи на формування складників структури урожаю за 2020 р.

Гібриди	Густота стояння рослин, тис./га	Довжи на качана, см	Діамет р качана, см	Кількість зерен на качані, шт.	Маса зерна з качана, г	Маса 1000 зерен, г
ДН Паланок	40	17,4	4,3	384,0	99,2	254,5
	45	17,7	4,2	339,0	86,6	253,9
	50	16,9	4,1	322,2	78,4	246,5
	55	16,9	4,1	321,6	76,3	239,4
	60	16,2	4,0	294,6	68,8	235,3
	65	16,1	3,9	294,6	66,5	227,5
ДН Дніпро	40	17,6	4,2	324,5	98,2	302,1
	45	17,3	4,3	312,2	94,5	302,1
	50	17,2	4,3	308,0	91,9	297,5
	55	16,7	4,2	287,6	84,8	294,3
	60	16,5	4,1	260,4	78,0	299,7
	65	16,1	4,0	270,1	72,9	268,9
ДК Бурштин	40	19,5	4,1	458,9	141,5	303,5
	45	19,5	4,1	410,8	124,5	300,5
	50	18,8	4,1	354,9	106,7	296,7
	55	18,4	4,2	350,2	103,9	295,3
	60	18,2	4,1	326,2	93,5	285,5
	65	16,8	3,8	304,4	84,2	276,8

Важливим показником структури урожаю гібридів, який характеризує умови росту і розвитку рослин в загущених посівах, є кількість зерен, що формується на кожному качані. Ця ознака певною мірою відтворює процеси формування зернівок і ті негативні явища, які не дозволяють гібридам більш повно реалізовувати свій генетичний потенціал внаслідок посилення

конкуrentних взаємовідносин в агроценозі, недостатчі поживних речовин, вологи та інших факторів, які здійснюють вплив на онтогенетичні процеси рослин. Спостереження показали, що найбільшу кількість зернівок гібриди формували при мінімальних значеннях густоти стояння, тобто в тих умовах, при яких конкуренція між поряд розміщеними рослинами виявлялася найменше. З поступовим збільшенням густоти кількість зерен на качані стабільно зменшувалась. Відмічено, що зменшення числа зерен відбувалося, головним чином, в верхній частині качана, тобто в тій зоні, яка пізніше за інші викидала приймочкові ниточки в період цвітіння і формувала зерно. Таким чином, зменшення кількості повноцінних зернівок на качані пояснюється не умовами запилення під час цвітіння, а послідовними чинниками, пов'язаними з рівнем загущеності посіву і погодними умовами (надходженням вологи, поживних речовин, світла і таке ін.), а також недостатньою спроможністю рослин тривалий час забезпечувати репродукційний процес. Встановлено тісний кореляційний взаємозв'язок між показниками довжини качана й кількістю зерен, що формувалися на ньому ($r=0,81-0,88$). Це також підтверджує висновок про суттєвість впливу густоти посіву і пов'язаних із нею обмежуючих факторів життєзабезпечення рослин на формування урожайних показників.

Маса зерна з кожного качана гібридів також зазнавала змін під впливом фактора густоти стояння рослин. Загущення посіву з мінімального до максимального рівня призводило до зменшення показників маси у ранньостиглого гібрида на 32,7 г, у середньораннього – 25,3 г, а у середньостиглого – 57,3 г. Це свідчить про неоднакову реакцію рослин гібридів різних груп стиглості до змін густоти стояння, а також спроможність більш скоростиглих форм до загущення й нездатність рослин середньостиглого ДК Бурштин реалізовувати свій потенціал при високих рівнях густоти. Проте останній з вищеназваних гібридів формував найбільшу масу зерна з кожного качана у відповідних варіантах густоти стояння рослин.

Математичні розрахунки показали, що похідна від загальної кількості качанів, які утворюються в посіві, і маси зерна з кожного качана найбільш точно відображають умови, при яких формується найвищий урожай зерна і той рівень густоти стояння рослин, при підвищенні якого відбувається зниження зернової продуктивності посіву. Коефіцієнт кореляції між добутком цих показників і даними урожайності складає $r=0,92$. Таким чином, величина урожайності гібридів цілком залежить від оптимального сполучення кількості качанів, що формуються в посівах різної густоти, і елементів структури урожаю.

Маса 1000 зерен, як показник крупності зерна, що формується на качанах, також варіювала під впливом густоти стояння рослин. Відмічено, що при збільшенні густоти стеблостою всіх досліджуваних гібридів вагомість зерна в середньому поступово зменшувалась.

Отже, результати досліджень свідчать про певний вплив фактора густоти стояння рослин на формування складників структури урожаю. В умовах східної частини північного Степу при загущенні посіву гібридів до 60-65 тис./га зменшуються лінійні розміри качанів, кількість і маса зерна на них, маса 1000 зерен, проте при оптимальному поєднанні загальної кількості качанів в посіві і структурних елементів урожайності досягається найвищий рівень зернової продуктивності. Зниження показників внаслідок несприятливих погодних умов (посухи) в окремі роки може сягати позначки 50%, однак при застосуванні оптимального рівня загущення рослин кожного конкретного біотипу кукурудзи й використанні найбільш пристосованих до умов зони гібридів ці негативні явища можна суттєво понизити. Оптимальною для кращого поєднання множини утворених качанів і структурних елементів урожаю ранньостиглого гібрида ДН Паланок виявилась густота стояння рослин 55 тис./га, середньораннього ДН Дніпро – 50 тис./га, а середньостиглого ДК Бурштин – 45 тис./га. Найбільш адаптованим із досліджуваних гетерозисних форм до посушливих умов зони виявився середньоранній гібрид ДН Дніпро.

Урожайність зерна гібридів кукурудзи змінювалась під впливом біологічних особливостей форм, густоти стояння рослин. Установлено, що за період вегетації сприятливого 2018 р. гібриди сформували найвищу урожайність зерна, яка найбільше відповідала потенційним можливостям досліджуваних гетерозисних форм. В період посухи 2019 і 2020 рр. зниження урожайності зерна у ранньостиглого ДН Паланок в середньому складало до 3,14-3,76 т/га, у середньораннього ДН Дніпро – 3,18-3,52, а у середньостиглого ДК Бурштин – 4,59-4,64 т/га, що в процентному співвідношенні складало у ранньостиглого 56-67%, середньораннього 54-60, а у середньостиглого 66-67%. Така тенденція свідчить про неоднаковий рівень посухостійкості гібридів і пристосованості їх до конкретних умов зони вирощування. Найбільш адаптованим виявився середньоранній ДН Дніпро, а найбільш вразливим – середньостиглий ДК Бурштин (табл. 10, рис. 2). Відзначено, що в 2018 р. найвищу урожайність гібриди формували при дещо вищих градаціях густоти стояння рослин, ніж в 2019 і 2020 рр. Так, ранньостиглий ДН Паланок і середньоранній ДН Дніпро максимальну зернову продуктивність у сприятливий рік показали у варіантах 60-65 тис./га, середньостиглий ДК Бурштин – 50-55 тис./га, тоді як в посушливі роки оптимальна межа загущеності була на рівні 55-60, 50 і 40 тис./га відповідно. В середньому за роки досліджень найбільшу урожайність зерна ранньостиглий гібрид забезпечив у варіанті густоти 55 тис./га, середньоранній – 50, а середньостиглий – 45 тис./га. Відмічено, що при цих рівнях загущеності посівів навіть у сприятливий 2018 р. не було зафіксовано суттєвого зниження урожаю порівняно з вищими градаціями густоти, які забезпечували максимальну продуктивність. Різниця між зазначеними показниками була в межах вірогідності і не перевищувала значення НІР.

Таблиця 10

Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від густоти стояння рослин за
2020 р, т/га

Гібриди	Густота стояння рослин, тис/га	2018 р.	2019 р.	2020 р.	Середнє
ДН Паланок	40	5,36	1,87	2,41	3,21
	45	5,42	1,89	2,51	3,27
	50	5,65	1,92	2,72	3,43
	55	5,71	1,93	3,11	3,58
	60	5,85	1,83	2,35	3,34
	65	5,83	1,80	1,88	3,17
ДН Дніпро	40	5,77	2,32	2,43	3,51
	45	5,75	2,34	3,01	3,51
	50	5,82	2,44	3,38	3,88
	55	5,86	2,35	2,75	3,65
	60	5,98	2,33	2,38	3,56
	65	5,91	2,19	2,07	3,39
ДК Бурштин	40	6,92	2,58	2,55	4,02
	45	7,04	2,74	3,09	4,29
	50	7,18	2,50	2,30	3,99
	55	7,25	2,26	2,31	3,94
	60	6,81	2,06	2,04	3,64
	65	6,54	1,76	1,93	3,41
НІР _{0,95} , т/га для:	гібридів	0,37	0,25	0,06	-
	густоти	0,19	0,19	0,06	-
	взаємодії	0,47	0,38	0,12	-

Виходячи з результатів статистичного аналізу урожайних даних, слід зауважити, що в сприятливий 2018 р. фактор густоти стояння рослин не відігравав суттєвої ролі в процесі формування зернової продуктивності

кукурудзи. Найбільш вагомий вплив на урожайність здійснював біотип гібридів, а також взаємодія “гібрид – густота стояння рослин”. Однак, в посушливий 2019 р. загущеність посівів була вже одним із суттєвих факторів, які сприяли одержанню вагомої долі урожаю, а в гостро посушливий 2020 р. – виконувала домінуючу роль у створенні найвищої урожайності.

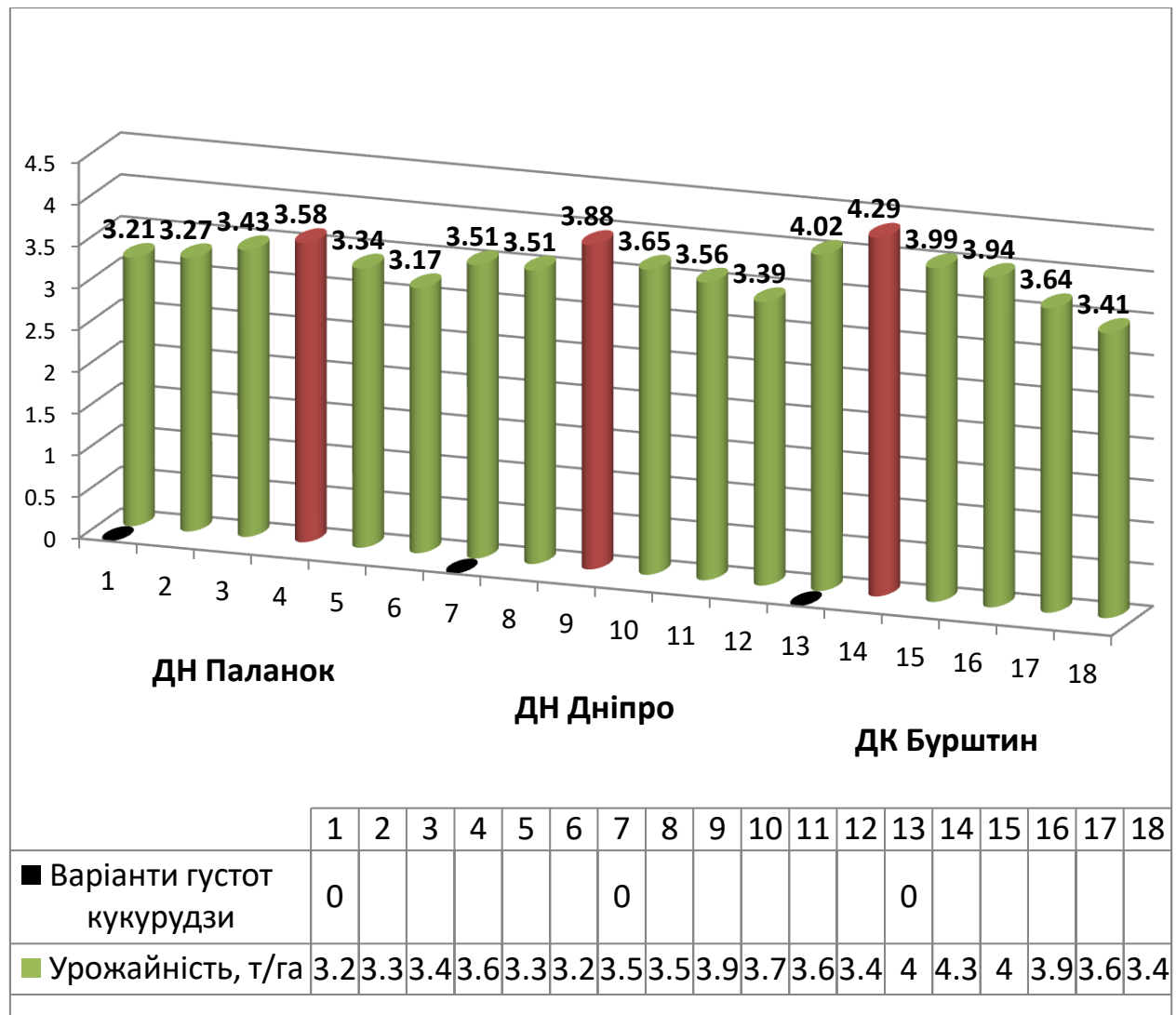


Рис. 2 Урожайність кукурудзи під впливом густоти стояння рослин за 2020 р., т/га

Взаємодія факторів біотипу гібридів і густоти стояння рослин здійснювала суттєвий вплив на формування урожаю зерна, що підтверджує висновок про необхідність визначення оптимальної густоти стояння рослин для кожного гібрида кукурудзи в конкретних умовах зон вирощування.

Таким чином, виходячи із даних фенологічних спостережень, біометричних обліків, особливостей формування качанів на кожній рослині і загальної їх кількості в посіві, показників структури урожаю й урожайності зерна залежно від густоти стояння рослин, оптимальним передзбиральним рівнем загущеності посівів при вирощуванні кукурудзи на зерно для ранньостиглого гібрида ДН Паланок є 55 тис./га, середньораннього ДН Дніпро – 50, а середньостиглого ДК Бурштин – 40 тис./га. Зменшення або збільшення густоти стояння рослин від указанного рівня призводило до значних недоборів зерна, особливо в посушливі роки.

4. ЕКОНОМІКА ВИРОЩУВАННЯ РІЗНИХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ

Запровадження нових гібридів, удосконалювання технологій забезпечує ріст врожайності, збільшення валових зборів зерна кукурудзи. Але щоб нові елементи технології (гібриди) одержали поширення і знайшли практичне застосування у виробництві вони повинні бути ефективнішими за традиційні попередні гібриди. Економічний ефект від застосування нових гібридів складається із збільшення виходу продукції з одиниці площі і поліпшення її якості, зменшення витрат на їхнє впровадження в порівнянні з базовим гібридом.

Економічна ефективність нового гібриду визначається як різниця чистого доходу з одного (га) між новим гібридом і стандартом, помноженої на площу посіву нового гібриду. Чистий дохід зараховують по кожному гібриду як різницю між вартістю продукції з одного га і всіма виробничими витратами на її одержання. Одночасно з урахуванням виробничих витрат з одного га ведуть облік і витрати праці. Для розрахунку економічної ефективності нових гібридів необхідно визначати собівартість продукції, рівень рентабельності. Підвищення економічної ефективності від впровадження нових гібридів передусім сприяє росту доходів підприємства, а визначається вона такою системою показників урожайність, собівартість, чистий дохід, та рівень рентабельності. Виробничі витрати на вирощування урожаю на площі 1 га на стандарті визначаються шляхом статистичного або бухгалтерського обліку. Виробничі витрати досліджуваних сортів розраховуються як виробничі витрати на стандарті плюс виробничі витрати на збирання, перевезення і доробку приросту урожаю (урожай нових сортів – урожай стандарту) на вартість витрат на збирання, перевезення і доробку 1т додаткової продукції. Собівартість визначається діленням виробничих витрат на врожайність. Чистий прибуток – різниця між вартістю валової продукції та витратами що виражаються в гривнях. Рівень рентабельності виробництва це чистий прибуток, поділений на виробничі витрати та помножений на 100 і виражається в процентах. Окупність витрат

обчислюється шляхом ділення вартості валової продукції на виробничі витрати, виражається в гривнях. Кукурудза – одна із самих високоприбуткових зернових культур.

В наших експериментах густота стояння рослин яка тісно пов'язана з величиною урожайності зерна при вирощуванні гібридів кукурудзи істотно впливала на формування вартісних показників ефективності технологій, що дозволяє говорити про наявність резервів підвищення прибутковості і рентабельності виробництва.

Економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи в СФГ «Юлія і К» представлена в таблиці 11. Розрахунки показали, що найкращі економічні показники при вирощуванні ранньостиглого гібриду ДН Паланок забезпечили густоти стояння рослин 50, 55 та 60 тис. рослин на гектар. Зокрема рівень рентабельності тут становив 64,6; 71,8; та 60,3% відповідно. (табл. 11).

Таблиця 11

Економічна ефективність технології вирощування гібриду кукурудзи ДН Паланок залежно від густоти стояння рослин в 2020 р.

Показники	Густота стояння рослин кукурудзи тис/га					
	40	45	50	55	60	65
Урожайність зерна, т/га	3,21	3,27	3,43	3,58	3,34	3,17
Ціна 1 т насіння, грн.	5200	5200	5200	5200	5200	5200
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	16692	17004	17836	18616	17368	16484
Виробничі витрати, всього (грн./га)	10837	10837	10837	10837	10837	10837
Собівартість 1 т насіння, грн.	3376	3314	3159	3027	3159	3418
Умовно чистий прибуток, грн./га	5855	6167	6999	7779	6531	5647
Рівень рентабельності, %	54,02	56,9	64,6	71,8	60,3	52,1
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,54	1,56	1,64	1,71	1,60	1,52

Середньоранній гібрид ДН Дніпро забезпечив кращі економічні показники в 1,2-1,3 рази порівняно з ранньостиглим гібридом ДН Паланок. Максимальний урожай (3,56-3,88 т/га), а відповідно і рівень рентабельності виробництва зерна забезпечили густоти 50; 55 та 60 тис/га, що відповідно складало рівень рентабельності на рівні 86,2; 75,1 та 70,8% відповідно (табл. 12).

Таблиця 12

Економічна ефективність технології вирощування гібриду кукурудзи ДН Дніпро залежно від густоти стояння рослин в 2020 р

Показники	Густота стояння рослин кукурудзи тис/га					
	40	45	50	55	60	65
Урожайність зерна, т/га	3,51	3,51	3,88	3,65	3,56	3,39
Ціна 1 т насіння, грн.	5200	5200	5200	5200	5200	5200
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	18252	18252	20176	18980	18512	17628
Виробничі витрати, всього (грн./га)	10837	10837	10837	10837	10837	10837
Собівартість 1 т насіння, грн.	3087	3087	2793	2969	3044	3196
Умовно чистий прибуток, грн./га	7415	7415	9339	8143	7675	6791
Рівень рентабельності, %	68,4	68,4	86,2	75,1	70,8	62,6
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,68	1,68	1,86	1,75	1,70	1,62

Найкращі економічні показники забезпечував середньостиглий гібрид ДК Бурштин, так рівень рентабельності тут був найвищим та досягав до 105,8% за густоти 45 тис/га. Слід зауважити, що за густот 40; 45 та 50 тис/га забезпечується максимальний рівень рентабельності 92,5; 105,8 та 91,4% відповідно (табл. 13)

Слід зауважити, що в Степовій зоні рослини кукурудзи страждають від посухи, особливо в 2020 році, тому більш рідша густота стояння рослин забезпечує вищий врожай, внаслідок рівномірнішого та раціональнішого використання води рослинами.

Таблиця 13

Економічна ефективність технології вирощування гібриду кукурудзи ДК
Бурштин залежно від густоти стояння рослин в 2020 р

Показники	Густота стояння рослин кукурудзи тис/га					
	40	45	50	55	60	65
Урожайність зерна, т/га	4,02	4,29	3,99	3,94	3,64	3,41
Ціна 1 т насіння, грн.	5200	5200	5200	5200	5200	5200
Вартість валової продукції з 1 га, грн.	20904	22308	20748	20488	18928	17732
Виробничі витрати, всього (грн./га)	10837	10837	10837	10837	10837	10837
Собівартість 1 т насіння, грн.	2695,7	2526,1	2716,0	2750,5	2977	3178,0
Умовно чистий прибуток, грн./га	10067	11471	9911	9651	8091	6895
Рівень рентабельності, %	92,9	105,8	91,4	89,0	74,6	63,6
Окупність 1 грн. витрат, грн.	1,92	2,05	1,91	1,89	1,74	1,63

Таким чином, в посушливих умовах 2020 року найоптимальнішою густотою стояння рослин кукурудзи в Північному Степу для ранньостиглих гібридів є 55 тис/га (ДН Паланок) , середньоранніх 50 тис/га (ДН Дніпро), середньостиглих 45 тис/га (ДК Бурштин). Зазначені густоти гібридів забезпечують високий урожай, максимальний прибуток та рівень рентабельностей виробництва зерна 71,8-105,8%.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНІЙ СИТУАЦІЇ

5.1. Дослідження стану охорони праці в СФГ «Юлія і К» за 2018-2020 рр.

Досліджуючи стан охорони праці на науково-дослідному полі СФГ «Юлія і К» слід зазначити що чисельність робітників не перевищує 50 осіб, тому функції служби охорони праці покладено на керівника з рослинництва. Головні спеціалісти господарства щорічно проводяться навчання робітників безпечним методам праці, керівники виробничих підрозділів проводять інструктажі, здійснюють контроль за безпекою виробничих процесів, устаткуванням.

Керівник з рослинництва проводить вступний інструктаж з охорони праці з усіма працівниками, яких приймають на постійну або тимчасову роботу.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт. Первинний інструктаж проводять перед початком роботи безпосередньо на робочому місці з працівником або студентом, що проходить практику.

Повторний – проводиться на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий – проводиться з окремим працівником або студентом, чи з групою працівників (студентів) одного фаху:

- при порушенні працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести до травм, аварій;
- при зміні технологічного процесу.

Всі інструктажі записуються до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці.

В колективному договорі СФГ «Юлія і К» оговорені:

- забезпечення працівникам соціальних гарантій у галузі охорони праці на рівні, не нижчому за передбачені законодавством;
- розмір одноразової допомоги працівникам у разі каліцтва або іншого ушкодження здоров'я, пов'язаного з виконанням ними трудових обов'язків, а також порядок зменшення розміру цієї допомоги, якщо нещасний випадок трапився внаслідок порушення потерпілим вимог нормативних актів про охорону праці;
- обов'язки сторін у галузі охорони праці;
- комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення існуючого рівня охорони праці, запобігання випадків виробничого травматизму, професійних захворювань і аварій.

Також в колективному договорі оговорено заходи щодо покращення стану охорони праці в СФГ «Юлія і К».

Стан громадського контролю за охороною праці здійснює профспілка ДДАЕУ та представники трудового колективу.

Працівники СФГ «Юлія і К» недостатньо забезпечені спецодягом, взуттям та засобами індивідуального нагляду.

На території СФГ «Юлія і К» відсутні стенди, плакати та інший наглядний матеріал з охорони праці.

На робочих місцях працівників, що проходять практику відсутні роздягальня та шафи для спецодягу. Знаряддя праці підвозяться на місце роботи.

Також в СФГ «Юлія і К» відсутні душ, рукомийники, тому промислова санітарія знаходиться не на належному рівні.

5.2. Аналіз виробничого травматизму в СФГ «Юлія і К»

Аналіз виробничого травматизму в СФГ «Юлія і К» наведений в таблиці 14.

Таблиця 14

Основні показники травматизму за 2018-2020 рр.

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
1	2	3	4
Кількість працюючих, чол.	48	49	49
Кількість нещасних випадків, од.	1	0	0
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	7	0	0
- від захворювань	-	-	-
Втрати, тис. грн.:	2,5	-	-
- виробничий травматизм	-	-	-
- профзахворювання	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	20,8	0	0
Коефіцієнт важкості травматизму	7	0	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	145,8	0	0

Для кількісної характеристики виробничого травматизму в основному використовують такі показники:

- коефіцієнт частоти травматизму

$$K_{\text{ч}} = (T/P) * 1000,$$

де: Т – кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період;

Р – середня (за списком) кількість працівників, чол.

Отже,

$$K_{\text{ч}(2018)} = (1/48) * 1000 = 20,8$$

- коефіцієнт важкості травматизму

$$K_g = D/T$$

де: Т – кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період;

Д – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті нещасного випадку, днів.

Отже,

$$K_{g(2018)} = 7/1 = 7$$

- коефіцієнт втрати робочого часу

$$K_{gm} = (D/P) * 1000,$$

де: Д – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті нещасного випадку, днів;

Р – середня (за списком) кількість працівників, чол.

Отже,

$$K_{gm(2018)} = (7/48) * 1000 = 145,8$$

Висновок:

У 2018 році при кількості працівників 48 чоловік стався 1 нещасний випадок, а саме сильний сонячний опік одного з працівників, кількість днів непрацездатності становила 7. Можна зробити висновок, що не був проведений інструктаж перед роботою, що повинен був включати пояснення про робочий одяг для роботи на сонці, та не був виданий необхідний захисний одяг. У 2019 та 2020 роках нещасних випадків не було. Це означає, що керівництво в СФГ «Юлія і К» вжило необхідні заходи щодо профілактики травматизму.

5.3. Вимоги безпеки праці під час сівби кукурудзи в СФГ «Юлія і К»

5.3.1. Загальні положення

До посіву допускаються особи не молодші 18 років, які не мають медичних протипоказань і пройшли інструктаж та стажування.

Не допускаються до роботи працівники, які не пройшли медичне обстеження.

Не допускаються до роботи працівники, які не мають посвідчення на право роботи з посівними агрегатами.

Розбивки поля на загони слід проводити тільки в світлу частину доби.

5.3.2 Вимоги безпеки праці перед початком роботи

Перед початком роботи перевірити стан поля на відсутність сторонніх предметів, виритих ям, електричних проводів тощо.

При приїзді працюючих відвести майданчик для відпочинку, прийому їжі та води з урахуванням повітряних потоків.

Переконалися в наявності ЗІЗ, їх відповідності та справності. Перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.

Переконалися в справності агрегату. Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки в холосту.

Переконались у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Перевірити наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.

Оглянути кришки насінневих ящиків і тукових балок.

Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуєчий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні, чистика гака для прочищення висівних апаратів та тукопроводів.

Перевірити наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації. Перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух.

Перед роботою в темний період доби треба перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним.

5.3.3 Вимоги безпеки праці при сівбі кукурудзи

Відпочивати та палити дозволяється тільки в спеціально відведених і обладнаних для цієї мети місцях. Не допускати находиття сторонніх людей на агрегаті. Регулювати та перевіряти робочі органи та механізми при заглушеному двигуні. При заправці сівалок обслуговуючому персоналу заборонено бути з на вітряного боку.

Заправка сівалок насінням і добривами, підняття та опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів повинно здійснюватись під час зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності.

При роботі з протравленим насінням та з хімічними речовинами потрібно дотримуватись слідуючих правил безпеки правил безпеки:

- при висіванні як протруєного, так і не протруєного насіння робітник повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів;

- не можна допускати застосування у виробництві шкідливих речовин, на які не розроблені гранично допустимі нормативи;

- перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути надпис „Протруєно”.

Під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3-4км/год. При груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30м.

Під час руху агрегату заборонено:

- залишати робочі місця;

- сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки;

- перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем;
- відволікатись від роботи та відволікати інших;
- прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників;
- прочищати висівні апарати.

В кінці гону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту. В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці. Розрівнювати зерно у насіннєвому бункері тільки спеціальними дерев'яними лопатами.

Очищують сошники та висіваючи апарати чистиками дозволяється тільки при зупиненому агрегаті.

5.3.4. Вимоги безпеки праці після закінчення роботи

Після закінчення роботи агрегат очищують від бруду, ґрунту та поживних залишків.

Після закінчення роботи нейтралізувати поживні речовини, провести миття на мийках бажано з обертовим постачанням. Поставити агрегат на стоянку, поклавши під колеса опори. Привести в належний стан робоче місце. По закінченню робіт працівники повинні здати засоби індивідуального захисту та спецодяг на зберігання, прийняти душ.

5.4. Вимоги безпеки праці в надзвичайних ситуаціях

При виникненні несправностей або небезпечних ситуацій необхідно подати сигнал про термінову зупинку агрегату. Негайно зупинити роботу агрегату. Зберігати спокій, не панікувати. Повідомити керівника виробництва дільниці, головного спеціаліста про поломку.

Якщо є потерпілі надати їм першу допомогу, при необхідності викликати „швидку допомогу". При займанні полум'ям агрегату негайно використати вогнегасник.

Перша медична допомога травмуванні робітників під час сівби:

Під час сівби методами надання першої медичної допомоги має володіти кожен працівник. При наданні першої медичної допомоги дотримувати наступну черговість дій:

- усунути дію на постраждалого небезпечних і шкідливих виробничих чинників, наприклад, звільнити від дії електричного струму, винести з небезпечної зони, погасити одяг, що горить.
- відновити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, накладити пов'язку, шину.
- доставити до лікувальної установи.
- в комбайні необхідно мати медикаменти і засоби, що знаходяться в медичній аптечці.
- нерідко під час збирання робітники одержують сонячні удари, після чого потерпілого негайно перенести в прохолодне місце, зняти одяг, дати води.

5.5. Заходи з покращення стану охорони праці

Для поліпшення умов і охорони праці в СФГ «Юлія і К» потрібно:

- Посилити контроль за дотриманням робочих заходів з охорони праці та дотримання дисципліни на робочому місці.
- Покращити освітлення підприємства та приміщень.
- Придбати сучасні засоби захисту органів дихання при роботі з пестицидами і хімікатами.
- Відремонтувати кабіни старих комбайнів, зробити їх герметичними від пилу.

- Зробити душеві кабінки в гаражі і на току.
- Забезпечити працівників належним відпочинком.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Тривалість вегетаційного періоду гібридів різних груп стиглості, закономірно подовжувалась від ранньостиглого до середньостиглого. Загущення посівів досліджуваних форм з 45-50 до 65 тис./га призводило до затягнення вегетаційного періоду у ранньостиглого гібрида ДН Паланок в середньому на 2-3 дні, у середньораннього ДН Дніпро – 2,7, а у середньостиглого ДН Бурштин – 3,3 дні, що свідчить про значимість фактора оптимальної густоти стояння рослин різних груп стиглості в умовах північної частини північного Степу України.

2. При загущенні посівів зменшувались висота рослин, висота прикріплення качанів, діаметр стебла, особливо за густоти 60-65 тис./га. В посушливих умовах вплив густоти стеблостою на ростові процеси гібридів посилювався, що в подальшому спричиняло зміни урожайності зерна. Найбільш тісний корелятивний зв'язок між біометричними показниками й продуктивністю рослин під дією фактора густоти стояння виявили більш пізньостиглі форми кукурудзи.

3. При загущенні посіву гібридів до 60-65 тис./га зменшуються лінійні розміри качанів, кількість і маса зерна на них, маса 1000 зерен, проте при оптимальному поєднанні загальної кількості качанів в посіві і структурних елементів урожайності досягається найвищий рівень зернової продуктивності. Зниження зазначених показників внаслідок несприятливих погодних умов (посухи) в окремі роки може сягати позначки 50%, однак при застосуванні оптимального рівня загущення рослин кожного конкретного біотипу кукурудзи й використанні найбільш пристосованих до умов зони гібридів ці негативні явища можна суттєво понизити. Оптимальною для кращого поєднання множини утворених качанів і структурних елементів урожаю ранньостиглого гібрида ДН Паланок виявилась густота стояння рослин 55 тис./га, середньораннього ДН Дніпро, а середньостиглого ДК

Бурштин – 50 тис./га. Найбільш адаптованим із досліджуваних гетерозисних форм до посушливих умов зони виявився середньоранній гібрид ДН Дніпро.

4. Оптимальним передзбиральним рівнем загущеності посівів при вирощуванні кукурудзи на зерно для ранньостиглого гібрида ДН Паланок є 55 тис./га, середньораннього ДН Дніпро – 50, а середньостиглого ДК Бурштин – 45 тис./га. Зменшення або збільшення густоти стояння рослин від указанного рівня призводило до значних недоборів зерна, особливо в посушливі роки.

5. В посушливих умовах 2020 року найоптимальнішою густотою стояння рослин кукурудзи в Північному Степу для ранньостиглих гібридів є 55 тис/га (ДН Паланок), середньоранніх 50 тис/га (ДН Дніпро), середньостиглих 55 тис/га (ДК Бурштин). Зазначені густоти гібридів забезпечують високий урожай, максимальний прибуток та рівень рентабельності виробництва зерна 71,8-105,8%.

6. Як свідчать отримані результати досліджень в СФГ «Юлія і К» Магдалинівського району Дніпропетровської області слід рекомендувати вирощувати кукурудзу ранньостиглого гібриду ДН Паланок з густотою 55 тис./га, середньораннього ДН Дніпро – 50, а середньостиглого НК Термо – 55 тис./га. Зменшення або збільшення густоти стояння рослин від указанного рівня призводило до значних недоборів зерна, погіршення економічних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Акулов А.А. Теоретические и практические возможности возделывания кукурузы на фуражное зерно / А. А. Акулов // Кормопроизводство. – 2010. – № 2. – С. 3–5.
2. Багринцева В.Н. Зональные особенности формирования урожая зерна кукурузы / В. Н. Багринцева, И. А. Шмалько, В. С. Варданян // Кукуруза и сорго. – 2009. – № 5. – С. 3–7.
3. Бережняк М.Ф. До питання вивчення нульового обробітку ґрунту під кукурудзу в умовах зрошення / М. Ф. Бережняк, А. Ф. Столяр, Є. М. Бережняк // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2007. Вип.116. – С. 182–188.
4. Гангур В.В. Царица полей в монокультуре. Продуктивность кукурузы на зерно при бесменном выращивании и в севообороте / В. В. Гангур // Зерно. – 2009. – № 6. – С. 27–29.
5. Гармашов В.М. Предшественники и основная обработка почвы под кукурузу в Центрально-Черноземной зоне / В. М. Гармашов // Земледелие. – 2011. – № 2. – С. 23–24.
6. Доманов Н.М. Агроэкологическая эффективность различных технологий возделывания кукурузы на зерно / Н. М. Доманов // Земледелие. – 2011. – № 2. – С. 15–17.
7. Карова И.А. Урожай и качество зерна кукурузы в зависимости от минерального питания и погодных условий / И. А. Карова, М. А. Шаваев // Агрохимический вестник. – 2006. – № 5. – С. 28–30.
8. Каур Гилл. Водный баланс для королевы полей. Как обработка почвы, мульчирование и ирригация влияют на развитие кукурузы / Каур Гилл, Мээту Чаудари // Зерно. – 2011. – № 2. – С. 46–53.
9. Кирпа М. З чого починається врожай кукурудзи / М. Кирпа // Пропозиція. – 2011. – № 4. – С. 62–64.

10. Контамин А.С. Многоликая кукуруза / А. С. Контамин // Зерно. – 2010. – № 1. – С. 26–29.
11. Кукуруза // Зерно. – 2009. – № 9. – С. 52–57.
12. Магомедов Н.Р. Влияние способа обработки почвы и дозы удобрений на урожайность кукурузы в условиях орошения / Н. Р. Магомедов // Земледелие. – 2011. – № 2. – С. 11–12.
13. Пащенко Ю.М. Вплив строків сівби на урожайність та показники якості зерна кукурудзи різних груп стиглості / Ю. М. Пащенко, О. І. Кордін // Хранение и переработка зерна. – 2010. – № 6. – С. 47–48.
14. Рибка В.С. Пріоритети регіонального розвитку виробництва зерна кукурудзи в господарствах Степу / В. С. Рибка, Н. О. Ляшенко // Агроном. – 2008. – № 4. – С. 102–109.
15. Румбах М.Ю. Шляхи підвищення врожайності зерна гібридів кукурудзи в північній підзоні степу України / М. Ю. Румбах // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2009. – № 1. – С. 44–46.
16. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / Байер Я., Черны В., Ферик М.; Пер. с чеш. З.К.Благовещенской. – М.: Колос, 1984. – 367 с.
17. О сортовой агротехнике кукурузы / Золотов В.И., Гринев В.М., Суворов В.П., Пономаренко А.К., Февралев В.С. // Вестн. с.-х. науки. – 1976. – №1. – С. 116-121.
18. Алехин В.И. Сортовая агротехника раннеспелого гибрида Славутич 162 СВ // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – №3 (5). – С. 33-35.
19. Югенхеймер Р.У. Кукуруза: улучшение сортов, производство семян, использование / Пер. с англ. Г.В.Дерягина, Н.А.Емельяновой; Под ред. и с предисл. Г.Е.Шмараева. – М.: Колос, 1979. – 519 с.
20. Реєстр сортів рослин України на 2002 рікю – К.: т-во “Алефа”, 2002. – 162 с.

21. Лищенко Ф.И. Предупреждение гибели кукурузы в начальной фазе развития // Вестн. с.-х. науки. – 1957. – №1. – С. 29-32.
22. Логачев Н.И. Биологические и экологические особенности, рост и развитие растений // Кукуруза. / Под ред. П.И.Сусидко, В.С.Цикова. – К.: Урожай, 1978. – С. 19-32.
23. Уоллес Г., Брессман Е. Кукуруза и ее возделывание. – М.: Иностранная лит., 1954. – 220 с.
24. Грушка Я. Монография о кукурузе / Пер. с чеш. – М.: Колос, 1965. – 751 с.
25. Степанов В.Н. Минимальные температуры для прорастания семян и появления всходов полевых культур // Селекция и семеноводство. – 1948. – №1. – С. 48-51.
26. Справочник кукурузовода / Сост. Третьяков Н.Н., Шкурпела И.А. – 2-е изд., перераб. и доп.. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 191 с.
27. Чирков Ю.И. Агрометеорологические условия и продуктивность кукурузы. – Л.: Гидрометиздат, 1969. – 251 с.
28. Андреев С.С., Куперман Ф.М. Физиология кукурузы (очерки по физиологии развития, роста, фотосинтеза, минерального питания и водного режима). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1959. – 288 с.
29. Выращивание высоких урожаев кукурузы в районах недостаточного увлажнения / Под ред. Д.С.Филева. – Днепропетровск: Промінь, 1975. – 286 с.
30. Бугай С.М. Растениеводство. К.: Вища шк., 1975. – 376 с.
31. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. – М.: Колос, 1975. – 154 с.
32. Степанов В.Н. Минимальные температуры для прорастания семян и появления всходов полевых культур // Селекция и семеноводство. – 1948. – №1. – С. 48-51.
33. Уоллес Г., Брессман Е. Кукуруза и ее возделывание. – М.: Иностранная лит., 1954. – 220 с.

34. Методические рекомендации по технологии выращивания кукурузы в условиях Харьковской области / Гурьев Б.П., Пазий И.Ф., Буденный Ю.В., Фатьянов В.А., Пшеничная С.И., Весна Б.А., Батарчук А.И., Тригуб А.С., Омельченко В.А., Полеско Ю.А., Кураса П.И., Хомич Н.Д., Куютина Л.С., Суворов В.П., Бука А.Я., Синегубов В.Ф. – Харьков, 1980. – 39 с.

35. 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.

36. Волчкова А.А. Особенности роста и развития некоторых сортов и гибридов кукурузы в зависимости от сроков сева и глубины заделки семян в условиях юга Степи Украины: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / ВСГИ. – Одесса, 1970. – 26 с.

37. Berger J.E. Mais: Su produccion y abonamiento // Kansas City. Mo., 1967. – P. 138-155.

38. Hahnel K. Standortgebundene Productionstechnik sichert den Erfolg // Mais Informationen. – 1982. – №1. – S. 1-3.

39. Hoffmann H. Mehr Maiserfolg durch bewahrte Anbaumassnahmen // Mais Informationen. – 1981. – №1. – S. 1-4.

40. В'ялий С.О. Вплив багаторічного застосування систем основного обробітку ґрунту та гербіцидів на продуктивність кукурудзи в умовах правобережного Лісостепу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.01 / Нац. аграр. ун-т. – К., 2001. – 18 с.

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

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

43. Циков В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы. – К.: Урожай, 1984. – 191 с.

44. 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: Дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09. – Дніпропетровськ, 1999. – 153 с.

45. Шенявский А.Л. Новое в земледелии в странах Запада и СССР: Обзор лит. – М.: ВИНИТЭСХ, 1967. – 137 с.

46. Бондарь В.П. Система обработки почвы при выращивании кукурузы на постоянном участке // Совершенствование приемов возделывания кукурузы: Сб. науч. тр./ ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1983. – С. 63-70.

47. Храмцов Л.И. Ландшафтное растениеводство. – Днепропетровск, 2000. – 377 с.

48. Яромій Р.М. Удосконалення елементів енергозберігаючої технології вирощування кукурудзи в північно-західній частині Степу України: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.01 / ДДАУ. – Дніпропетровськ, 1999. – 17 с.

49. Кротинов В.П., Скубицкий И.И. Реакция гибридов кукурузы различной скороспелости на предшественники, способы обработки почвы и условия минерального питания // Технология возделывания кукурузы: Сб. научн. тр. / ВНИИ кукурузы – Днепропетровск, 1991. – С. 66-70.

50. Кротинов В.П., Скубицкий И.И. Реакция гибридов кукурузы различной скороспелости на предшественники, способы обработки почвы и условия минерального питания // Технология возделывания кукурузы: Сб. научн. тр. / ВНИИ кукурузы – Днепропетровск, 1991. – С. 66-70.

51. Прянишников Д.Н. Частное земледелие (растения полевой культуры). – 7-е изд. – М.-Л., 1929. – 543 с.

52. Филев Д.С., Панькин В.С. Влияние густоты растений и удобрений на продуктивность гибрида кукурузы Краснодарский ПГ-303 ТВ в условиях северной Степи УССР // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1976. – Вып. 4 (44). – С. 3-6.

52. Дункан У. Зависимость между густотой стояния кукурузы и ее урожаем // Сел. хо-во за рубежом. Растениеводство. – 1959. – №9. – С. 10-14.
53. Dowbin N. New maize hibrids and plant population trends // N. Z. Farmer. – 1974. – V. 95. – P. 16.
54. 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.
55. 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.
56. Агроклиматический справочник по Одесской области.- Гидролитологическое из-во. Ленинград. – 1958.
57. Технологические карты по возделыванию полевых культур в Молдавской ССР / сост. Савчук В.Д. и др. – Госагропром МССР. – Кишинев. 1988, табл.
58. Красножон В.Г, Бардадым В.П. Приём и обработка подсолнечника, 1971.
59. Зінченко О.І. Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Рослинництво: Підручник. – К.: Аграрна освіта, 2001
60. Черчель В.Ю., Дзюбецький Б.В. Кирпа М.Я. Науково-методичні рекомендації. Каталог сортів та гібридів ДУ Інститут зернових культур НААН України. – 2020. – 132 с.
61. Выращивание высоких урожаев кукурузы в районах недостаточного увлажнения / Под ред. Д.С.Филева. – Днепропетровск: Промінь, 1975. – 286 с.
63. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой / Филев Д.С., Циков В.С., Золотов В.И., Логачев Н.И., Телятников Н.Я., Пономаренко А.К. – Днепропетровск, 1980. – 54 с.
64. Бакай С.С., Надорусва Н.О. До методики економічної оцінки сортів зернових культур // Вісн. с.-г. науки. – 1980. – №3. – С. 82-85.

65. Поелементні нормативи затрат на виконання технологічних операцій при вирощуванні та збиранні зернових культур в зоні Степу України і методичні рекомендації по їх розробці та застосуванні / В. С. Рибка, А. В. Черенков, М. С. Шевченко [та ін.]. – Дніпропетровськ: Ін-т сільського господарства степової зони НААН України, 2012. – 172 с.

66. Выращивание высоких урожаев кукурузы в районах недостаточного увлажнения / Под ред. Д.С.Филева. – Днепропетровск: Промінь, 1975. – 286 с.

67. <https://agroexp.com.ua/uk/kukuруза-dn-piviha-gibrid-opisanie-semena-kupit>

68. Балюра В.И. Площадь листьев и густота стояния растений // Кукуруза. – 1960. – №6. – С. 39-42.

69. Гурьев Б.П. Приемы адаптивного потенциала раннеспелых гибридов кукурузы // Урожай и адаптивный потенциал экологической системы поля: Сб. науч. тр./ Укр. о-во генетиков и селекционеров им. Н.И.Вавилова; Под ред. П.П.Литуна. – К., 1991. – С. 79-85.

70. Дзюбецкий Б.В., Хаджиматов В.А. Оценка комбинационной способности самоопыленных линий кукурузы при различных густотах стояния растений // Бюл. ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1991. – Вып. 71. – С. 27-31.