

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Спеціальність 201 «Агрономія»  
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»

Завідувач кафедри селекції і насінництва

професор, д.с/г. н. Ващенко В.В.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**«ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ  
ФРАНЦУЗЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ В УМОВАХ ПІВДЕННОЇ ПІДЗОНИ  
СТЕПУ УКРАЇНИ»**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ Бондаренко Микола Костянтинович

Керівник дипломної роботи: \_\_\_\_\_ доц., д. с/г.н Назаренко М.М.

**Консультанти:**

з економіки

професор

\_\_\_\_\_

Приходько І.П.

з охорони праці

ст. викладач

\_\_\_\_\_

Дмитрюк С.П.

м. Дніпро 2020

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Кафедра

СЕЛЕКЦІЇ І НАСІННИЦТВА

Освітній ступень -201 «Агрономія»

«Допускається до захисту»

Зав.кафедри селекції та насінництва

д.с.-г. наук, професор Ващенко В.В.

---

«14» грудня \_\_\_\_\_ 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи студенту

***Бондаренку Миколі Костянтиновичу***

1. Тема роботи:

***Врожайні властивості сортів пшениці озимої французької селекції в умовах Південної підзони Степу України***

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру 11.12.2020 р.

2. Вихідні дані для роботи:

с.-г. підприємство Генічеська дослідна станція

с.-г. культура – Пшениця озима

3. Перелік завдань, які виконуються у роботі:

- викласти зміст конкретної ґрунтозахисної системи землеробства в господарстві;

провести розрахунок біологічної та ресурсоможливої врожайності вирощуваних культур;

- зробити порівняльний аналіз фактичної врожайності за останні 3 роки і ресурсоможливої (планової);

- дати пояснення причин відхилення фактичної врожайності від планової, враховуючи при цьому відповідність фактичних технологій нормативним;

- дати оцінку економічної ефективності системи землеробства та вирощування окремих сільськогосподарських культур.

4. Перелік ілюстративного матеріалу:

- графіки фактичної врожайності основних культур порівняно з ресурсною таблиця технологічної карти вирощування провідної сільськогосподарської культури,

- таблиця економічної ефективності вирощування культури можливою врожайністю:

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

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

6. Дата видачі завдання: 20 жовтня 2019р

Керівник \_\_\_\_\_

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

### ***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

п/п	№ Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд – обґрунтування теми	20 вересня	
2	Умови проведення досліджень	27 вересня	
3	Експериментальна частина	10 жовтня	
4	Економічний аналіз	25 жовтня	
5	Охорона праці в господарстві	11 листопада.	
6	Оформлення роботи, висновки та рекомендації виробництву	30 листопада	

Студент дипломник \_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

## ЗМІСТ

---

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Ґрунтові умови	20
2.2. Кліматичні умови	20
2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства	20
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Методика проведення дослідження	28
3.2. Методика вирощування пшениці озимої	29
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	34
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	43
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	48
6.1. Дослідження стану охорони праці на Генічеській Дослідній Станції	48
6.2. Аналіз виробничого травматизму та причини нещасних випадків	50
6.3. Вимоги безпеки праці при вирощуванні пшениці озимої.	52
6.4. Заходи по поліпшенню охорони праці в господарстві	55
6.5. Безпека при ударах блискавкою	56
ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

---

## РЕФЕРАТ

на дипломну роботу: «Врожайні властивості сортів французької селекції в умовах Південного Степу України».

Робота викладена на 65 сторінках друкованого тексту, включає 6 розділів: огляд літератури, умови проведення досліджень, експериментальну частину, економічну оцінку результатів наукових досліджень, охорону праці, а також висновки та рекомендації виробництву. Кожний розділ роботи викладено відповідно до вимог написання роботи, включаючи таблиці та висновки до них. Робота містить 15 таблиць. Список використаної літератури налічує 44 джерел.

В розділі 5 наведені порівняльні економічні розрахунки рентабельності вирощування сортів пшениці. Стан охорони праці у господарстві докладно проаналізований в 6-му розділі.

По всій дипломній роботі проведений аналіз і зроблені відповідні висновки та пропозиції.

Об'єктом вивчення є врожайність та якість зерна сортів пшениці м'якої озимої вітчизняної та французької селекції.

*Ключові слова: пшениця м'яка озима, сорт, французька селекція, урожайність, структурний аналіз, економічна ефективність.*

## ВСТУП

Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) – одна з високоврожайних і цінних продовольчих культур – набуває все більшого значення в зерновому балансі країни. За щорічного виробництва близько 764.5 млн. тонн (у 2019 році) - одна з найважливіших культур світу [42].

Пшениця озима є провідною зерною культурою за валовим збором та обсягами вирощування у світі та найважливішою харчовою зерною культурою, що займає першу позицію в Україні. Вона належить до найбільш стародавніх культур. Археологічні дані свідчать, що в багатьох районах Азії, Європи, а також в Єгипті пшеницю вирощували за 5-7 тисяч років до нашої ери. Зерно її знаходять в єгипетських пірамідах, у свайних будівлях Швейцарії і в багатьох стоянках людини. На території України найдавніші сліди пшениці (Хмельницька обл.) відносяться до III-IV тисячоліття до нашої ери, тобто до часів трипільських племен. Древні слов'яни, що жили на території сучасної України, ще за кілька сот років до нашої ери, вирощували пшеницю не тільки для власного споживання, а й для продажу іншим народам. Пшениця походить із Західної Азії. Центром зосередження різноманітних форм м'якої пшениці є Іран, Ірак, Північна Індія, Афганістан.

### **Актуальність теми.**

Проблеми адаптаційної здатності сучасного сортового матеріалу, межі його реалізації в урожайності та якості зерна, комплексна оцінка особливостей вирощування генотипів західно-європейського еко типу, його відмінність від місцевих сортових типів належить до пріоритетних завдань при вивченні можливостей як прямого, так і опосередкованого використання біорізноманіття зернових культур для постійного розвитку аграрного сектору виробництва.

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН [17], за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку

додатково виробляють понад 20% продукції землеробства. Узагальнені розрахунки свідчать про те, що недобір зерна з цієї причини в Україні щороку перевищує 3,0–3,5 млн тон. Сорт є відносно найдешевшим і доступним засобом підвищення врожайності та якості зерна, під час формування яких велике значення мають спадковість, ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови [21;44].

Але зміни клімату та зміщення зон культивування основних сільськогосподарських культур призводять до нових реалій та нових підходів у використанні локальних та глобальних сортових ресурсів [33].

Вивчення можливостей використання сортів пшениці озимої французької селекції є необхідним для покращення виробництва зерна за рахунок можливого їх використання у виробництві, зокрема в селекції нових сортів. Наразі в Україні все більше фермерів намагаються підвищити врожайність полів за рахунок використання сортів іноземної селекції. Цей факт потребує відповідної реакції, тобто встановлення ефективності іноземних сортів порівнянно з вітчизняними.

#### **Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.**

Дипломна робота виконувалась згідно з тематикою дипломних робіт кафедри селекції і насінництва.

**Мета і завдання дослідження.** Мета – показати особливості в формування врожайності та якості зерна у сортів пшениці озимої іноземної селекції відносно вітчизняних, можливості та обмеження їх використання для покращення сортів української селекції та (або) в безпосередньому застосування сортів іноземної селекції в умовах Степу України.

Завдання:

1. Дослідити продуктивність та якість зерна 6 сучасних селекції ІНРА (Франція) (Grapeli, Koreli, Lyrik, Musik, Renan, Skerzzo) отриманих від лабораторії екофізіології та біорізноманіття злакових культур ІНРА (Клермон-Ферран, Франція), та порівняти їх з двома сучасними сортами вітчизняної селекції (Подольська та Комерційна).

2. Проаналізувати компонентний склад запасних білків пшениці озимої за вмістом гліадину та глютеніну.

3. Проаналізувати вплив умов на формування продуктивності та якості зерна у пшениці озимої, дослідити специфічні обумовлені генотипом реакції

**Методи досліджень** – загальнонаукові (діалектичний, експериментальний аналіз), спеціальні: польовий (для спостереження за фенологічними фазами розвитку та станом рослин); лабораторний (для визначення елементів структури урожайності); розрахунковий (для визначення економічної ефективності вирощування сортів пшениці); статистичний (для аналізу результатів досліджень за їх достовірністю).

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах дано порівняльну оцінку урожайності сортів озимої пшениці м'якої озимої різних оригінаторів. Визначено найбільш придатні сорти для вирощування .

**Практичне значення одержаних результатів.** Випробування сортів у різних, контрастних за умовами, агрокліматичних зонах дають змогу оцінювати не лише потенційні можливості, а й рівні гомеостазу, а значить передбачити рівні стабільності нових сортів в умовах виробництва. За будь-яких умов екологічні випробування дають змогу підвищити ефективність роботи селекціонера .

**Особистий внесок здобувача.** полягає в розробці програми досліджень, опрацюванні літературних джерел за темою роботи, проведенні польових робіт, обліків, спостережень і лабораторних аналізів, статистичній обробці та узагальненні результатів досліджень, формуванні висновків і пропозицій

**Апробація результатів роботи.** Дані роботи були представлені на III Міжнародної науково-практичної конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» та в статті Induced mutations



of winter wheat caused by gamma-rays fixed on plant height and stem structure.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота викладена на 65 сторінках комп'ютерного тексту, містить 15 таблиць. Текстова частина складається із вступу, шести розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 44 найменування.

## 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.

Проблеми адаптаційної здатності сучасного сортового матеріалу, межі його реалізації в урожайності та якості зерна, комплексна оцінка особливостей вирощування генотипів західно-європейського екотипу, його відмінність від місцевих сортових типів належить до пріоритетних завдань при вивченні можливостей як прямого, так і опосередкованого використання біорізноманіття зернових культур для постійного розвитку аграрного сектору виробництва.

Пшениця м'яка озима (*Triticum aestivum* L.) – одна з високоврожайних і цінних продовольчих культур – набуває все більшого значення в зерновому балансі країни. За щорічного виробництва близько 764.5 млн. тонн (у 2019 році) - одна з найважливіших культур світу [42]. Пшениця озима є провідною зерновою культурою за валовим збором та обсягами вирощування у світі та найважливішою харчовою зерновою культурою, що займає першу позицію в Україні.

Пшениця чутлива до різних кліматичних стресів протягом усього вегетаційного періоду, сильних зимові морози, відсутність снігового покриву, пізні заморозки, посушливі умови під час наливу зерна все це призводить до зменшення врожаю[21; 22; 23].

Внаслідок кліматичних змін, збільшується вплив посух на систему виробництва продуктів харчування. У той же час урожайність пшениці змінюється як із змінами середовища (наприклад, водою, температурою, посушливістю), так і з агрономічними змінними (тобто видами культури, структурою ґрунту, фенологічною фазою)[14].

У зв'язку з інтенсифікацією аграрного сектору виробництва в системі заходів, які забезпечують одержання високих і сталих врожаїв, значення сорту зростає [42].

Сорт – одна з головних чинників стійкого виробництва зерна озимої пшениці. Для обробітку пшениці озимої використовують передусім сильні,

і навіть цінні сорти, відмінні високою потенційною врожайністю, швидким реагуванням на добрива та агротехніку, комплексною стійкістю до шкідливих чинників (перезимівля, посуха, вилягання, хвороби та інше), дають сильне чи середнє за якістю зерно [12;40].

Вагомим чинником стабілізації і підвищення врожайності продовольчого зерна з високими показниками якості в сучасних умовах можливе лише при впровадженні нових високопродуктивних, конкурентноспроможних сортів із широкою агроєкологічною пластичністю і підвищеними адаптивними властивостями до несприятливих і екстремальних умов середовища, найважливішими з яких є посухо- й жаростійкість [1;2;6].

Використання високопродуктивних сортових рослинних ресурсів є найважливішою ланкою сільського господарства, основою економічного і соціального розвитку держави. За висновками спеціалістів та результатами проведених досліджень в Україні, Білорусії і Росії впровадження у виробництво нових сортів є найменш затратним та екологічно-безпечним фактором інтенсифікації, який суттєво впливає на одержання додаткового рівня врожаю на 20 %[4;7] .

Своєчасна сортозаміна та сортооновлення сприяють підвищенню врожайності на 25–40%. Завдяки впровадженню нових сортів підвищується стійкість до хвороб, шкідників, вилягання, обсіпання, посух, низьких температур [16]. Вітчизняні аграрії щороку не добирають від культивування старих сортів понад 7 млн тонн зерна. Територія України характеризується різноманітністю природно-кліматичних зон і крайньою нестабільністю метеорологічних умов по роках і сезонах року. Наявність різних природно-контрастних розташованих у широтній зональності і вертикальній поясності зон відповідно обумовлює створення генетично різноманітних сортів, як мінімум трьох основних агроєкотіпов пшениці озимої [5].

За даними Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН [17], за рахунок підвищення ефективності використання сортів щороку додатково виробляють понад 20% продукції землеробства. Узагальнені розрахунки свідчать про те, що недобір зерна з цієї причини в Україні щороку перевищує 3,0–3,5 млн тон. Сорт є відносно найдешевшим і доступним засобом підвищення врожайності та якості зерна, під час формування яких велике значення мають спадковість, ґрунтово-кліматичні та агротехнічні умови [25;44].

Показники якості продукції (вміст білків, клейковини, жирів, цукрів, вітамінів та ін.), як правило, позитивно корелюють зі стійкістю до абіотичних і біотичних стресорам і негативно з високою врожайністю [33]. Найбільше значення у формуванні високих величини і якості врожаю мають ступінь продуктивності і стійкості до негативного впливу в «критичні» етапи росту і розвитку рослин [21;37]

Співвідношення фенотипової пластичності з показника врожних властивостей сортів, макро- та мікроелементи та співвідношення поживних речовин значною мірою модулюється різницею між продуктами рослинництва в межах метаболічних шляхів [19]. Наслідки пластичності розвитку та фенотипової гнучкості для продуктивності та викликали порівняно обмежений, але наразі зростаючий інтерес [18].

Глобальна зміна клімату і деградація навколишнього середовища посилюють непередбачуваність і гостроту абіотичних стресів, що надають несприятливий вплив на фундаментальні процеси росту і розмноження рослин, що впливають на світове сільське господарство і продовольчу безпеку. Вкрай важливо підвищити стабільність врожайності сільськогосподарських культур в умовах, що змінюються. Оперативне використання адаптаційних локусів, підвищує врожайність в несприятливих умовах. У багатьох випадках знання про молекулярні, клітинні та фізіологічні основи адаптації дозволяє облегшити відбір та компенсувати вплив негативних чинників на врожайність рослин. [27]

У дослідженнях 2018 року д.б.н Назаренко М.М. було визначено, що мутагенний вплив прискорює адаптацію та збільшує врожайність пшениці, усі сорти отримані за рахунок мутагену становляться менш чутливі до його впливу. Через це повторний вплив цього ж мутагену стає недоречним.[28]

В 2020 році д.с-г.н. Назаренком М.М було опубліковано дослідження стосовно пристосування 22 сорти озимої пшениці до умов північного степу за такими агрономічно-значущими ознаками, як кількість зерна з рослини , кількість зерна з одного колосу, вміст білка і клейковини, зв'язок між ними (кореляційні відносини), що визначають якість і врожайність пшениці в комплексі. У результаті дослідження були виведені два високоадаптивних сорти Диво і Матрикс, які забезпечили вищий , ніж у стандарту, урожай зерна з більш високим або сбалансованим вмістом білка і клейковини. На врожайність зерна постійно впливали два фактори умови року і генотип, в той час як вміст білка в зерні визначав тільки один фактор – генотип [29].

Підтримка якості зерна пшениці в умовах зміни клімату має вирішальне значення для харчування людини. Було також вивчено впливу зміни клімату на якість пшениці. Так при підвищеному вмісті CO<sub>2</sub> врожайність пшениці можливо збільшиться на 36%, але концентрація білка в зерні знизиться, що призведе до зниження функціональних властивостей. Висока температура в постантезисний період посівів може викликати ступеневу зміну зниження зернового набору, крупності зерна і врожайності помелу. Високотемпературний стрес знижує співвідношення глютенін/гліадин і обмежує синтез більших SDS-нерозчинних полімерів глютеніну, що призводить до слабших в'язкопружних властивостей пшеничного тіста [30].

Слід звернути увагу на важливість впливу високої температури на ґрунт и потребу адаптації рослин до нових умов ґрунту. Зі зміною кліматичних умов змінюватиметься географічний ареал, за яким

процвітають види рослин, і врожаї вводяться в райони, де вони не вирощувались раніше. Однак у будь-якому конкретному місці існуватимуть обмеження та можливості для росту вже наявних видів.

Підвищена температура впливає на цикли поживних речовин, так само як і на вміст води в ґрунті. У тих місцях, де зменшується кількість ґрунтової води, зменшується доступність розчинних поживних речовин, таких як нітрати, які переміщуються до рослин масовим потоком. Знижена транспірація сільськогосподарських культур, що виникає внаслідок зниженої провідності устиць при вищому атмосферному  $\text{CO}_2$ , ще більше знижує доступність поживних речовин. На відміну від цього, швидкість дифузії менш рухливих іонів зростатиме з підвищенням температури, окрім фосфату, який все більше демобілізується. Посилений ріст коренів, що виникає внаслідок посиленого засвоєння вуглецю, може компенсувати знижену доступність поживних речовин. Крім того, посилений ріст мікоризних мікроорганізмів під впливом від високого вмісту  $\text{CO}_2$  допомагає засвоєнню фосфор та інших нерухомих елементів. [31]

На разі селекційна діяльність призводить до зменшення біологічного різноманіття та відповідно до зниження ефективності традиційних методів селекції та послаблення адаптивних можливостей. Це в майбутньому може призвести до зниження врожайних властивостей через збільшення гомозиготності [33].

Дослідження 2018 року Алехандро Кінтеро та ін. було направлено на визначення функціонально пов'язаних механізмів урожайності зерна та його компонентів - тобто кількості зерна та маси зерна необхідне для підвищення потенціалу пшениці. Було проаналізувати співвідношення між цими двома параметрами у 27 елітних генотипів пшениці, вирощених у двох контрастних місцях з різним потенціалом урожайності. В них було визначено не значний вплив вмісту  $\text{CO}_2$  на підвищення врожайних властивостей [34].

Брайс Річардсон та ін. в 2017 році вивчав зміщення часу цвітіння в наслідок підвищення температури, та чи може фенотипова пластичність компенсувати прогнозовані зміни температури для цього століття. Дослідження генетичних змін пластичності свідчило про те, що на величину пластичності може впливати зміна чутливості до фотоперіоду та температури. Було визначено що для популяцій нижчих широт фенотипова пластичність більш широка ніж для популяцій вищих широт. (Will phenotypic plasticity affecting flowering phenology keep pace with climate change?)

Іоанніс С. Токатліді у дослідженні 2017 року вивчав адаптацію рослин до густоти посіву. Було визначено що збільшення густоти посіву у більшості своїй призводить до зменшення врожаю та якості зерна, тоді як на мало продуктивних землях можливо збільшити врожай за рахунок зменшення густоти[38].

Вивчення впливу посушливих умов на пшеницю озиму, дало змогу казати, що тривала посуха знижує врожаність зерна, що призводить до зниження всіх пов'язаних з нею ознак. Найбільш незмінною ознакою є маса 1000 зерен, яка змінюється найменше, в той час як найбільше скорочується число продуктивних стебел. Зміни в якісних ознаках зерна не були одnobічні. Питома вага зерна та натура збільшується, у той же час вміст білка і величина седиментації істотно не змінюються. Всі інші показники, такі як вміст клейковини, кількість зерен в колосі, кількість зерен з рослини, змінюються у негативну сторону в тій чи іншій мірі. Висновок дослідження був такий. Найбільший урожай зерна в умовах посухи мали селекційні лінії пшениці озимої, які не формують надмірну кількість зерна на колос та надмірної кількості продуктивних стеблів[39].

Відомо що висота рослини не відривно пов'язана з умовами водного та температурного режиму. Цей зв'язок полягає в тому, що чим менше доступної вологи в ґрунті тим повільніше ріст рослини[40].

Цзянь Юн Ван та ін. у статті 2017 року вивчався адаптація та врожайних властивості диких та культурних видів пшениці та споріднених з нею видів. Вивчався *Aegilops tauschii*, *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum* та *Triticum aestivum*. Було визначено, що зі збільшенням плідності, збільшується такі ознаки, як МТЗ, кількість зерен в колосі та кількість продуктивних стеблів. Відповідно до цих результатів був зроблено висновок про те що одомашнення, селекція та розведення пшениці вищої плоідності, збільшило врожайність пшениці насамперед за рахунок збільшення надземної біомаси та покращення врожайних властивостей[43].

Різні сільськогосподарські культур по різному переносять посушливі умови. Найбільш придатні до вирощування культури в нових умовах змінюючогося клімату є зернові колосові культури, у тому числі пшениця озима, бо вони мають найбільшу посухостійкість серед усіх культур, та найбільшу здатність до адаптації в посушливих умовах[ 14].

Солодушко М.М. у статті 2014 року висвітлював тему адаптації німецьких сортів до умов північного степу та їх врожайні властивості. За результатами його досліджень всі сорти зарубіжної селекції, поступалися за врожайністю сортам вітчизняної селекції і характеризувалися нижчою зимо- та посухостійкістю. Так, наприклад, у 2009 р. під час вирощування німецьких сортів Пегасос, Акратос, Астрон встановлено, що їхній урожай зерна порівняно із середнім по полігону, де вивчали 34 сорти пшениці озимої, був нижчим відповідно на 1,24; 1,62; 2,03 т/га. Низький рівень урожайності зарубіжних сортів у дослідженні виявився наслідком впливу комплексу негативних чинників – порівняно низької зимостійкості рослин та їхньої сприйнятливості до ширшого спектру хвороб. Важливим виявилось і те, що практично всі сорти зарубіжної селекції були більш пізньостиглими[10].



Дуже важливий також вплив абіотичних стресів на хімічний склад зернових культур у тому числі фітохімічних речовинах, вітамінах, клітковині, білках, вільних амінокислотах, цукрах та оліях.

Вважається що забезпечення рослин достатнім запасом поживних речовин, гарантує зерно з досить якісним білком для використання у виробництві хлібу. Менше уваги з боку вчених і селекціонерів отримала ідентифікація специфічних екологічних стресів, які впливають на склад зерна, та як ці стреси взаємодіють з генетичними факторами і зі зміною клімату.

Протягом 2016-2018 рр. в умовах Причорноморського регіону України проводилось екологічного сортовипробування 20 сортів пшениці озимої.

Було встановлено, що в умовах Північного Причорномор'я врожайність пшениці озимої залежить від погодних умов року вегетації і біологічних особливостей досліджуваних сортів. Найбільш сприятливим для культури був 2018 рік, коли урожайність зерна в залежності від сорту становила 4,20-4,70 т/га.

Було визначено що для Причорноморського регіону необхідно використовувати сорти степового екотипу, засухостійкі і жаростійкі, які найбільш узгоджено реагують на умови вирощування. У середньому за 2016-2018 рр. найвищу врожайність зерна забезпечили сорти пшениці озимої з значним адаптивним потенціалом продуктивності з позитивною реакцією накопичення білка в зерні[8].

Краще розуміння середовища, де живуть рослини, є критичним для майбутнього рослинництва з кількох причин. По-перше, експресія генів значною мірою залежить від середовища, де вирощується рослина. По-друге, генетичне картографування та клонування генів залежить від середовища, де проводиться фенотипування. По-третє, багато процедур фенотипування, включаючи оцінку абіотичного та біотичного стресу, проводяться в некерованих умовах навколишнього середовища. Нарешті,

екологічний аналіз стає все більш важливим для багатьох процедур рослинництва. Точне розбиття складних факторів навколишнього середовища як для цільового середовища, так і для конкретних генотипів надає нам нову можливість для управління, контролю та оптимізації факторів навколишнього середовища для посиленого генетичного вдосконалення та більш ефективного рослинництва[44].

В дослідженні 2017 р метою якого був аналіз озимої пшениці різного забарвлення зерна і порівняння їх генотипів по врожайності зерна, технологічним і поживним якостям. Було визначено, що вміст антоціан чітко корелює з якістю зерна та врожайністю сорту, так високий вміст антоціану маркер малого врожаю з високої якості зерна, низький вміст антоціану признак високого врожаю низкою якістю зерна[41].

Метою роботи бразильських вчених в 2014р була оцінка генетичних параметрів та прогнозування генотипового значення популяцій та особин із сегрегуючих популяцій пшениці, використовуючи методологію змішаних моделей. Тридцять шість сегрегуючих популяцій пшениці та чотири контрольних групи оцінювали у третьому поколінні. Оціненими ознаками були: урожайність зерна, індекс врожаю, кількість продуктивних стеблів та висота рослини. Генетична мінливість між популяціями спостерігалася для всіх оцінених ознак. Середня спадковість варіювалась від 39,15 до 92,78%, а точність варіювалась від 62,57 до 96,32% при відборі популяцій. Вузькосмислена індивідуальна спадковість була низькою серед популяцій за всіма ознаками. Точність для індивідуального відбору мала помірне значення висоти рослини та низьке значення для інших ознак.

Зміни навколишнього середовища на ділянці або між рослинами вносили основний внесок у загальну фенотипічну дисперсію в оцінці окремих рослин пшениці. Індивідуальна спадковість сприяла збільшенню генетичного приросту, що стосується висоти рослини та індексу врожаю[32].

У ряді європейських країн спостерігається чіткий застій у врожайності зерна пшениці. Серед різних причин, які можуть пояснити це спостереження, висуваються зміни в сільськогосподарській практиці, зокрема зменшення внесення добрив та менш сприятливі попередні культури, а також менш сприятливі кліматичні умови. Тепловий стрес під час наливу зерна та посуха на етапах виходу в трубку та етапів наливу зерна були визначені головними факторами. Однак дослідження показують, що прогрес в збільшенні врожайності сортів за рахунок селекції все ще є постійним і не падає. Отже, спостерігається стагнація в основному є наслідком позитивних ефектів від селекції та негативних наслідків, обумовлених змінами в сільськогосподарській практиці та зміною клімату[13].

Тривалими польовими дослідженнями доведено, що в північному Степу України чим пізніше відновлюється весняна вегетація озимої пшениці, тим меншою є врожайність. При цьому час відновлення вегетації має значний вплив на врожайність різновікових посівів. У разі надраннього відновлення вегетації врожайність посівів з сівбою у період з надранньої до дуже пізньої є майже однаковою і становить від 6,44 до 6,96 т/га. У випадку пізнього відновлення вегетації найбільш високу врожайність формують посіви з сівбою у ранні та дуже ранні строки. Їх врожайність у середньому за роки досліджень становила 3,86–3,91 т/га.

Чим коротшим є період від переходу температури через 0 0С до +5 0С, тим більшою є врожайність озимої пшениці. У середньому за роки досліджень врожайність озимої пшениці за тривалості періоду від переходу температури через 0 0С до +5 0С до 10 днів становила 6,04 т/га, а в разі подовження цього періоду до 30 і більше днів зменшувалася до 3,76 т/га.

Для формування врожаю озимої пшениці важлива зміна середньодобової температури вище 0 ° С, а також тривалість періоду з цього часу до початку весняної вегетації. Тобто постійне підвищення

середньодобової температури повітря до  $+5^{\circ}\text{C}$ . Збільшення періоду часу від дати зміни середньодобової температури повітря вище  $0^{\circ}\text{C}$  до початку весняної вегетації спричинює зниження продуктивності озимої пшениці. У роки, коли тривалість цього періоду становила до 10 днів, продуктивність озимої пшениці становила в середньому 6,04 т / га, а в роки з цим періодом понад 30 днів продуктивність знижується на 40-50% т / га.

Чим коротший період від зміни середньодобової температури повітря вище  $0^{\circ}\text{C}$  до часу початку весняної вегетації, тим вища залежність рівня продуктивності озимої пшениці від строків сівби. Якщо цей період довший за 30 днів, найвищу урожайність сформували посіви, посіяні у оптимальні строки, а в роки, коли цей період тривав від 10 до 20 днів, більшу врожайність забезпечували посіви, посіяні у ранні та дуже ранні строки.[7]

Врожайні властивості сортів в певних кліматичних умовах, особливо посушливих турбує дедалі більше людей. Зміни клімату на більш посушливий призводить до зменшення врожаю, а виявивши більш придатні до адаптації врожайних властивостей в ньому сортів ми зменшити негативний вплив цих змін.

Збільшення врожаю за рахунок використання більш продуктивних сортів іноземної селекції є дуже важливою темою, оскільки зараз ми відстаємо за врожаєм від Європи та Північної Америки. І однією з ключових причин цього відставання, є саме продуктивність сортів.

## **2. ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1. Об'єкт та предмет досліджень**

*Об'єкт досліджень* – врожайні властивості сучасних сортів пшениці озимої м'якої вітчизняної та французької селекції в умовах Генічеської Дослідної Станції Генічеського району Херсонській області.

*Предмет досліджень* – два сорти пшениці озимої вітчизняної селекції пшениці озимої м'якої 6 сортів селекції ІНРА, їх продуктивність і економічна доцільність вирощування в умовах Південного Степу України.

### **2.2. Умови проведення досліджень**

Генічеська Дослідна Станція розташована в Херсонській області, Генічеського району, смт Новоолексівка, знаходиться з краю селища поряд з трасою М-18, має дорогу з асфальтовим покриттям, також на трасі, неподалік від підприємства, розташована АЗС. Відстань до найближчих пунктів реалізації продукції смт. Новоолексіївка – 2 км, м. Генічеськ – 14 км., до найближчої залізничної станції Новоолексіївка – 2 км.

### **2.3. Оцінка господарської та економічної ефективності системи землеробства господарства**

Дослідні ділянки на дослідних полях ГДС ДУ ІЗК мають однорідний покрив ґрунтовий покрив, представлений каштановим важко суглинковим середньосолонцюватим. Гумусовий горизонт однорідного забарвлення, глибиною 25-30 см, на глибині 40-50 см залягають карбонати. Вміст гумусу в орному шарі від 2,2 до 3,4%, Кислотність ґрунту рН 7,6. Сума увібраних основ коливається від 26,9 до 30,2 мг-екв. на 100 г ґрунту

(за Гедройцем). Глибина залягання ґрунтових вод – від 5 до 8 м. Ґрунтові води сильно мінералізовані, вміст сухого залишку з одного літра 7-8 грамів. Ґрунти в різній мірі забезпечені рухомими формами азоту, фосфору та калію. Вміст азоту (за Тюрнімом) 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.

В орному шарі 0-30 см гранична польова вологість складає 21,8%, в шарі ґрунту 0-60 см – 20,9%. При збільшенні глибини вона зменшується і на глибині 100 см складає 18,7%.

Таблиця 2.1.

## Характеристика ґрунту ріллі в господарстві

Механічний склад	Потужність гумусового горизонту	Орний шар, см	Вміст гумусу, %	Вміст, мг/100 г ґрунту			Ph сольової витяжки
				N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
Важкі суглинки	80 см	29	2,4	180	125,1	2200-2500	7,78

Дослідні поля Генічеської дослідної станції ДУ ІЗК знаходиться в Генічеському районі, Херсонської області, який відноситься до сухого степу України.

Таблиця 2.2

## Опади в роки дослідження.

Роки	Місяць												Всього за рік, мм
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	37,9	57,5	39,9	2,8	19,7	55,4	55,3	0,1	80,3	15,5	35,8	131,8	532,0
2019	37,9	14,0	13,5	42,1	16,5	4,8	6,3	0,9	29,7	11,9	16,4	22,7	216,7
2020	7,9	61,3	4,8	8,4	80,3	35,2	34,2	13,7	28,7	-	-	-	-
Середнє багаторічне	35,0	32,0	32,0	30,0	35,0	42,0	39,0	27,0	31,0	25,0	32,0	38,0	398,0

Перехід від одного сезону року до другого проходить поступово і за дати початку та кінця сезонів приймається перехід середньої за добу температури повітря через певні межі: весна – через 0°C, літо – через 15°C, осінь – через 10°C. Закінченням осені вважається дата переходу середньої за добу температури повітря через 0°C. Початок зими визначається переходом температури повітря через - 5°C. Зимовий режим погоди встановлюється і закінчується поступово, з наявністю так званих передзимових та передвесняних періодів з температурою повітря нижче 0 але вище - 5°C. Тривалість цих періодів в середньому біля 30 днів.

Таблиця 2.3.

## Температура у роки дослідження

Роки	Місяць												Середня за рік, °C
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2018	0,0	-0,2	2,1	12,5	18,9	22,6	25,4	24,9	19,1	13,4	3,8	1,2	12,0
2019	-0,1	1,0	5,5	10,4	18,3	24,6	24,1	24,0	18,3	12,2	7,7	3,8	12,5
2020	1,9	3,0	7,4	10,2	15,7	22,6	25,0	23,6	-	-	-	-	-
Середнє багато-річне	-2,9	-1,6	2,0	9,3	16,1	20,6	22,9	22,1	17,3	11,0	5,4	1,1	10,0

Його кліматичні ресурси характеризуються наступними показниками: гідротермічний коефіцієнт  $>0,7$ , кількість опадів за вегетаційний період 230-300 мм, річна кількість опадів 350-400 мм, середня річна температура за рік 10,3 °C. Термін періоду з температурою вище 10°C складає 175 днів, а безморозного періоду – в середньому 195-200 днів. Останні весняні заморозки в середньому припиняються в другій декаді квітня, а перші осінні починаються в другій

декаді листопада. Сніговий покрив на протязі року майже відсутній в зв'язку, випадінням опадів, в зимовій період, у вигляді дощу.

Перехід від одного сезону до другого, як правило, відбувається поступово, і вказати які-небудь дати початку і кінця сезону можливо тільки умовно. За основні характеристики початку і кінця сезонів прийняті дати переходу середньодобової температури через певні межі.

*Весна.* Початком весіннього сезону прийнято вважати дату переходу середньодобової температури через  $0^{\circ}\text{C}$ , яка звичайно спостерігається в третій декаді березня.

Цей перехідний період від зимового режиму до літнього продовжується в середньому близько двох місяців.

Під впливом інтенсивного підвищення температури (що є характерною особливістю весни) сезонні явища розгортаються швидко: відбувається інтенсивне сніготанення і стійкий сніговий покрив в першій декаді березня руйнується; ґрунт поступово відтає і прогрівається. В квітні середньомісячні температури на глибині 20 см доходять до  $7-8^{\circ}\text{C}$ , посилюється випаровування, збільшується вміст вологи в повітрі, але відносна вологість повітря в зв'язку з крутим підйомом температури знижується до 55-57% в квітні і до 45-49% за цей же термін в травні.

В другій декаді квітня відмічається перехід середньодобової температури повітря через  $5^{\circ}\text{C}$ , а на початку першої декади травня— через  $10^{\circ}\text{C}$ . Перехід середньодобової температури повітря через  $5^{\circ}\text{C}$  співпадає з середніми термінами посіву ярих культур, початком вегетаційного періоду озимих культур і деревних рослин та початком польових робіт.

Завдяки швидкому наростанню тепла середні за 13 годин температури повітря вже в квітні досягають  $9-11^{\circ}\text{C}$ , а максимальні  $18-22^{\circ}\text{C}$ .

Поряд з цим в квітні та першій, а іноді й в другій декаді травня звичайно бувають нічні заморозки.



*Літо.* За початок літнього періоду прийнята дата переходу середньодобової температури через  $15^{\circ}\text{C}$ , що співпадає приблизно з припиненням нічних заморозків.

На території району літо частіше всього починається на початку третьої декади травня і продовжується до першої половин жовтня (дати переходу середньодобової температури повітря через  $15^{\circ}\text{C}$  в бік зниження).

В літній період спостерігається переважно малохмарна, на початку тепла, а потім жарка погода з високими температурами. Так, в травні середні за 13 годин температури повітря досягають  $19-21^{\circ}\text{C}$ , в червні  $23-24^{\circ}\text{C}$ , в липні  $25-27^{\circ}\text{C}$ , в серпні  $25-26^{\circ}\text{C}$ .

Максимальні температури повітря в окремі роки в липні-серпні досягають  $37-39^{\circ}\text{C}$ , а інколи навіть  $40^{\circ}\text{C}$ .

В літні місяці опади випадають переважно зливого характеру. Максимум їх в червні-липні.

*Осінь.* Осінньому сезону, початком якого прийнято вважати дату переходу середньої добової температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$ , передують теплий передосінній період продовжністю 20-25 днів. Середня добова температура цього періоду вища  $10^{\circ}\text{C}$ , але нижча  $15^{\circ}\text{C}$ . Початок осені починається на території району в другій декаді жовтня.

Осінній сезон характеризується збільшенням числа похмурих днів (до 54-72% в жовтні-листопаді), а також нічними заморозками. Крім цього, відбувається загальне інтенсивне зниження температури повітря і до середини листопада відбувається перехід середньодобової температури через  $5^{\circ}\text{C}$ . Переходом температури через  $5^{\circ}\text{C}$  закінчується вегетаційний період. На загальному фоні зниження температури і збільшення кількості хмарних і дощових днів для осені характерні повернення тепла з ясною і теплою погодою.

*Зима.* Початок зими визначається переходом середньодобової температури через  $-5^{\circ}\text{C}$  до більш низької, а кінець її – переходом середньодобової температури через цю межу до більш високої. Зима на

території району малосніжна (середні з найбільших декадних висот снігового покриву 5-7см), м'яка з частими і сильними відлигами.

Окремими зимами під час відлиг максимальна температура повітря підвищується до 12-19°C. Але поряд з цим, хоча й рідко, але бувають дуже холодні зими, коли мінімальна температура повітря знижується до -20 – -26°C. Середня місячна температура найбільш холодного періоду (січня-лютого) від -2 до -3°C. Протягом всієї зими переважає хмарна погода з нерідким випаданням слабких опадів. Так, наприклад, число хмарних днів в грудні – лютому складає 65-80%, а число днів з опадами 7-10 в січні і 9-11 в лютому.

Структура посівних площ - розподіл загальної посівної площі між різними групами сільськогосподарських культур. Під структурою посівних площ розуміють також співвідношення вирощуваних сільськогосподарських культур за зайнятою площею ріллі, що певною мірою характеризує рівень спеціалізації господарства.

Таблиця 2.4.

## Структура земельних угідь в господарстві

Вид угіддя	Площа	
	га	%
Всього землі	1392,7	100
в т.ч. с.-г. угідь	1346,3	96,67
З них: ріллі	1346,3	96,67
пасовища	-	-
сінокоси	-	-
Багаторічні пасовища	-	-
Водойми	-	-
Ліс	-	-
Лісосмуги	-	-
Інші угіддя	-	-

Структура посівних площ у 2019 році наведена у табл.2.4.та 2.5. Господарство спеціалізується на рослинництві.

Таблиця 2.5.

Структура посівних площ та співвідношення земельних угідь в господарстві, 2019 р.

Показники	Площа, га	%
Зернові – всього	687	51,0
в т.ч. озимі – всього	530	39,3
пшениця озима	430	31,9
ячмінь озимий	100	7,4
ріпак озимий	-	
Ярі – всього	157	11,7
ячмінь ярий	-	
просо	-	
сорго	137	10,2
кукурудза	-	
соя	-	
горох	20	1,5
Технічні – всього	436	32,4
соняшник	246	18,3
ріпак ярий	-	
картопля	-	
льон олійний	190	14,1
Овочі	-	
Багаторічні трави	-	
Чорний пар	223,3	16,6
Всього землі в обробітку	1346,3	100

Сівозміна — це чергування сільськогосподарських культур (а за потреби і чистого пару) в часі і на території, але рідше — тільки в часі. Для забезпечення їх чергування на території всю земельну площу сівозміни розділяють на окремі поля (рівновеликі за площею або близькі до неї ділянки орної землі), на яких щороку по чергові вирощуються культури сівозміни та розміщується чистий пар. Вважається за правило на окремих полях сівозміни планувати вирощування тільки одного виду культур.

Система сівозмін наведена у табл.2.6.

Таблиця 2.6.

## Схема сівозмін господарства, 2020р.

Сівозміна № 1	Сівозміна № 2
Чорний пар	Чорний пар
Озима пшениця	Озима пшениця
Горох	Горох
Сорго	Сорго
Ячмінь озимий	Ячмінь озимий
Соняшник	Льон

У посівах дотримуються встановленого в сівозміні чергування культур. У сівозміні для всіх сортів повинні бути створені оптимальні умови, при яких вони повною мірою можуть виявити свої спадкові можливості. Водночас сівозміна за основними ланками повинна бути досить типовою для прийнятого в даній області (зоні) чергування культур.

### 3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1. Методика проведення дослідження

Проводили оцінку двох сортів вітчизняної селекції Подолянка (національний стандарт) та Комерційна (ДДАЕУ, сорт створений саме в зоні Степу та для зони Степу), 6 сортів селекції ІНРА (Інститут національних досліджень в агрономії, Франція), отримані з лабораторії екофізіології та біорізноманіття злаків (Клермон-Ферран, Франція), Grapeli, Koreli, Lyrik, Musik, Renan, Skerzzo.

Посівні ділянки сортів пшениці озимої були розміщені за рендомізованої схеми посіву з площею ділянки 5 м<sup>2</sup> у 3-х кратній повторності, норма висіву залежала від маси тисячі зерен. Оцінку врожайності проводили методом суцільного обмолоту ділянок, структуру врожайності визначали за стандартними параметрами у трьох повторностях, вибірка становила 25 – 30 рослин з урахуванням крайових ефектів (висота рослин, параметри головного колосу, врожайність рослини, маса тисячі зерен (МТЗ) .

Протягом вегетації проводили фенологічні спостереження, визначали схожість, виживання після зимового періоду, проводили окомірну оцінку станів посівів, визначали фази виходу трубки, колосіння, основні фази стиглості.

Уміст білка, гліадинів і глютенінів визначали на приладах Спектран-119 (для вмісту білка) та RP-HPLS (для вмісту гліадинів та глютенінів) у відповідно до внутрішньої модифікованих протоколів ІНРА. Наважка становила 10 г. боршна для визначення відсотку білку та 0.0516 г. для визначення відносного вмісту гліадинів та глютенінів.

### 3.2. Методика вирощування пшениці озимої

Усі зразки пшениці озимі вирощувалася за загальноприйнятою технологією. Попередники для озимої пшениці підбирають з урахуванням району вирощування, структури посівних площ/ реакції сортів на попередник. У посушливих та напівпосушливих південних районах її висівають насамперед після тих попередників, які найменше висушують кореневмісний шар ґрунту і після яких обробіткою ґрунту створюються сприятливі умови водозабезпечення сходів; у північних районах достатнього зволоження -- після тих, які забезпечують оптимальні строки сівби, сприятливий поживний режим ґрунту і мінімальну його засміченість бур'янами. За даними наукових досліджень та виробничої практики, кращими попередниками для пшениці в Степу України є чорні і горох. Приріст урожаю зерна пшениці, розміщеної після кращих попередників, досягає 7-10 ц/га і більше порівняно з розміщенням її після стерньових попередників. Попередником завжди вибирався чорний пар, оскільки він є найкращим попередником.

Обробка планувалась і проводилась виходячи з наявності в господарстві відповідного машинно-тракторного парку. Основною метою обробітку ґрунту у посушливих районах є збереження вологи на час сівби пшениці. Обробіток чорних парів починають восени після збирання попередника із застосуванням системи зяблевого обробітку, який включає дво-трифазне лушення та глибоку оранку плугами з передплужниками здебільшого на глибину до 27 - 30 см.

З осені поле боронують. Таке поле при нестійкому сніговому покриві або у безсніжні зими менше висушується (зменшується поверхня випаровування). Рано навесні зяб боронують. З появою бур'янів приступають до першої культивації з боронуванням на глибину 10 - 12 см, а на парах, забур'янених гірчаком повзучим, на глибину 12-14 см. Протягом літа пар підтримують у пухкому та чистому від бур'янів стані,

проводячи 2-3 культивації з боронуванням з поступовим зменшенням глибини на 1,5-2 см. У вологе літо культивації пару починають з глибини 6 -- 8 см з поглибленням на 8 - 10 і 10 - 12 см.

Передпосівна підготовки ґрунту проводилась культиваторами КПС-4 в агрегаті з 4 боронами БЗТС-1.

Продуктивність озимої пшениці найвища за оптимальної норми висіву, величина якої залежить від кліматичних умов, родючості ґрунтів, попередника, удобрення, біологічних особливостей сорту, строків і способів сівби, якості насіння і т.д. На родючих ґрунтах, після кращих попередників і на вищих фонах удобрення норму висіву необхідно зменшувати. Сорти, які відзначаються більшою кущистістю, сіють з меншими нормами, порівняно з слабокущистими. Вважається, що норму висіву можна збільшити в зоні достатнього зволоження. На важких ґрунтах, де спостерігається низька польова схожість насіння, сіють більше, а на структурних чорноземах, які забезпечують вищу польову схожість, норму висіву доцільно дещо зменшити. Норма висіву безпосередньо пов'язана із строками сівби. При сівбі в ранні строки рослини добре кушаться і формують нормальній стеблостій при менших нормах висіву. На пізніх посівах для створення оптимального числа продуктивних стебел на одиниці площі норму висіву необхідно збільшувати на 10-15%. Згідно з численними рекомендаціями, оптимальна норма висіву для більшості сортів становить 4,0-5,0 млн схожих насінин на 1 га, або 400-500.

Продуктивність рослин зменшується як при ранніх, так і при пізніх строках сівби. У першому випадку озима пшениця розвиває велику вегетативну масу, сильно кущиться. Внаслідок переростання, рослини починають інтенсивно використовувати запасні речовини і стають менш стійкими до несприятливих умов, знижують зимостійкість. Крім того, рослини ранніх строків сівби більше пошкоджуються шкідниками і хворобами, посіви сильніше забур'янені, можуть випривати. Навесні, коли пшениця кущиться, бур'яни випереджають її в рості і затіняють,

забираючи значну частину елементів живлення і вологи. Все це призводить до сповільнення росту, зрідження посівів та зменшення врожаю.

На важких ґрунтах, де спостерігається низька польова схожість насіння, сіють більше, а на структурних чорноземах, які забезпечують вищу польову схожість, норму висіву доцільно дещо зменшити. Норма висіву безпосередньо пов'язана із строками сівби. При сівбі в ранні строки рослини добре кущаться і формують нормальній стеблостій при менших нормах висіву. На пізніх посівах для створення оптимального числа продуктивних стебел на одиниці площі норму висіву необхідно збільшувати на 10-15% . За даними наукових досліджень необхідну густоту продуктивного стеблостою можна одержати при широкому діапазоні норм сівби від 2,0 до 6,0 млн./га. Отже, урожай меншою мірою залежить від кількості рослин, а більше від кількості продуктивних пагонів. Для Степу України більшість дослідників оптимальними календарними строками сівби вважають 10-25 вересня. Строки сівби залежать від родючості ґрунту. На бідних ґрунтах необхідно сіяти раніше, на родючих – пізніше, щоб до зими рослини не переростали. Оптимальні строки сівби на удобрених полях зміщуються на 10 – 15 днів пізніше, порівняно з сівбою на менш удобреному фоні. Строки сівби змінюються залежно від біологічних особливостей сорту. Для пластичних сортів інтервал оптимальних строків сівби довший. Календарні строки сівби сортів інтенсивного типу помітно змістились, порівняно з раніше вирощуваними сортами, на другу половину оптимальних строків. Ці сорти необхідно висівати за 7 – 10 днів.

На яку б глибину не загорталось насіння, вузол кущіння буде формуватись на глибині 2-3 см. При глибокому загортанні на ріст підземної частини стебла від насінини до вузла кущіння (епікотиль) витрачається основна частина ендосперму, проросток виходить на поверхню ослаблений. Така рослина слабше кущиться, внаслідок



розтягування вузла кушіння формується слабша коренева система, рослина менш продуктивна, схильна до вилягання.

Спосіб посіву звичайний рядковий з міжряддями шириною 15 см і проводився за допомогою СЗ-3,6 з повною очисткою після висів кожного зразку. Норма висіву насіння була 450-550 схожих зерен на 1 кв.м, що мало забезпечувати на період збирання 550-700 продуктивних стебел на 1 м<sup>2</sup>. Глибина загортання насіння 5-6 см. Посів проводився 1-5 жовтня настільки пізній посів в умовах господарства використовується для уходу від пильщику. До зимівлі рослини вегетували протягом 52-58 днів і утворювали 2-3 розвинених паростки.

З настанням повної стиглості зерна (вологість 14 – 17 %) урожай збирають прямим комбайнуванням. Після надходження з поля проводять первинне очищення насіння з допомогою машин ОВП-20А, та ін. Відділяють домішки стебел, бур'янів, грудок землі ін. Вони мають підвищену вологість, тому затримка з очисткою може привести до самозігрівання і зниження схожості. Очищене насіння при потребі досушують до кондиційної вологості. Після висушування проводять повне очищення і сортування для відокремлення дрібних, шуплих та інших неповноцінних фракцій. Використовують сортувальні машини, “Петкус”.

На складних машинах за допомогою решіт і трієрів проводять остаточне сортування насіння. Для відділення грубих і широких домішок застосовують решета з продовгуватими отворами. Щоб очистити від довгих домішок використовують решета з круглими отворами і виїмчасті трієри. Очищене, підсушене, відсортоване насіння закладають на зберігання.

Підживлення обмежувалося внесення 30кг азоту діючої (аміачна селітра) речовини по мерзлоталому ґрунту. Догляд за посівами переважно проводився в ручну. Збирання врожаю проводило при повній стиглості зерна і вологості 14-15% вручну за допомогою серпа. Обмолот зразків на

структуру проводився на колосовій молотилці МК - 1М, снопів на молотилці сноповій МСС-1.

#### 4.РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В таблиці 4.1. представлені дані щодо основних характеристик сортів пшениці озимої – дата колосіння (в середньому за три роки), коефіцієнт господарської придатності, що розраховувався як відношення маси зерна до маси снопу, строки стиглості та характеристика за висотою стебла.

Таблиця 4.1.

Загальна характеристика сортів пшениці озимої

№	Сорт	Дата колосіння	Кгосп.	Стиглість	Висота
1	Подольнка, ст	23.05	0,17	середньостигла	середньоросла
2	Комерційна	20.05	0,22	середньоранньос тигла	середньоросла
3	Grapeli	25.05	0,29	пізньостигла	короткостеблова
4	Koreli	25.05	0,29	пізньостигла	короткостеблова
5	Lyrik	26.05	0,30	пізньостигла	короткостеблова
6	Musik	25.05	0,28	пізньостигла	короткостеблова
7	Renan	25.05	0,29	пізньостигла	короткостеблова
8	Skerzzo	25.05	0,28	пізньостигла	короткостеблова

Згідно досліджень, сорти французької селекції на відміну від українських сортів були пізньостиглими з датою колосіння на 2-3 дні пізніше за стандарт Подольнку та на 5-6 днів за сорт Комерційна. Також ці сорти були короткостебловими та мали завдяки особливостям архітектури рослин значно більший коефіцієнт господарської придатності – тобто менше витрачали на формування додаткової біомаси та потенційно були більш інтенсивного типу ніж вітчизняні сорто типи. Також досліджувані сорти відрізнялись більшою одноманітністю та одним загальним напрямом при створенні та уніфікації в орієнтації на параметри добору.

В таблиці 4.2 надані дані по врожайності досліджуваних сортів та данні їх порівняння .

Таблиця 4.2.

## Врожайність по роках та відхилення

№	Сорт	Врожай, т/га			Середня	Стандартне відхилення
		2018	2019	2020		
1	Подільська, ст	7.01	5.42	8.19	6.87	0.00
2	Комерційна	7.87*	6.40*	8.27	7.51*	0.64
3	Grapeli	8.18*	6.09*	10.27*	8.18*	1.31
4	Koreli	8.24*	6.79*	10.13*	8.39*	1.51
5	Lyrik	6.81	5.78*	7.64	6.74	-0.13
6	Musik	6.96	5.23	7.77	6.65	-0.22
7	Renan	7.14	5.04	9.80*	7.33*	0.45
8	Skerzzo	7.21	5.60	10.87*	7.89*	1.02
	НСР <sub>0,05</sub>	0.28	0.26	0.39		

\* - статистично достовірно перевищує стандарт при  $P_{0.95}$ .

З досліджуваних сортів один сорт вітчизняної селекції та чотири сорти французької селекції проявили достовірно більшу врожайність (вищу за стандарт Подільська).

Вітчизняний сорт Комерційна проявив врожайність, що у середньому, перевищувала стандарт на 0.64 т. При цьому у більш врожайні роки він менше виявляє переваги за врожайністю до стандарту, або вони взагалі були майже відсутні.

Сорти Grapeli та Koreli мали приблизно однакову врожайність в врожайні роки, але другий сорт краще проявив себе в менш добрі роки, де мав перевагу в врожайності 1.37 т/га, що становит 25.2% до стандарту та 0.7 т/га до Grapeli. В середньому сорти Grapeli та Koreli мали врожайність більшу за стандарт на 1,31 т/га та 1.51 т/га відповідно.

Сорти Renan та Skerzzo проявили свою перевагу лише в врожайні роки. Вони мали врожайність 9.80 та 10.87 т/га відповідно, що перевищує стандарт на 1.61 та 2.68 т/га. У стандартні роки виявилась врожайність на рівні зі стандартом. В середньому вони мали перевагу за врожайністю 0.45 та 1.02 т/га.

Сорт Lyrik мав невелику перевагу у посушливий рік 0.3т/га та в середньому виявив такий же результат, що й стандарт та навіть гірше, стандартне відхилення за середньою врожайністю стосовно стандарту  $-0.13$  т/га.

Сорт Musik показав найгірший результат. Стандартне відхилення склало  $-0.22$  т/га, сорт виявив себе гіршим за стандарт.

За результатами врожайності був проведений дисперсійний двофакторний аналіз (таблиця 4.3) в результаті котрого виявили, що фактори сорт та рік стабільно впливали на формування врожайності, але в нашому випадку пріоритет був за змінами кліматичних умов – тобто роки були дуже контрастні за екологічними умовами.

Звернувши увагу на розподілу опадів за період вегетації можна помітити важливу особливість, У рік коли була посуха в травні та на початку червня, тобто в період наливу зерна, врожайність усіх сортів була значно нижча, особливо від цього постраждали стандарт та сортозразки Grapeli, Musik, Renan та Skerzzo. В них врожайність в цей рік впала на 1,5-2т. Найбільшу той же час можна зробити висновок про те що ці сорти дуже добре реагують на вологу у період наливу оскільки саме у 2020р. вони дали найбільший врожай у випадку коли майже третина опадів за вегетацію випало в травні.

Таблиця 4.3.

## Результати факторного аналізу

Джерело варіації	SS	df	MS	F	P	F критичне
Сорт	9.27	7	1.79	2.84	0.04	2.764199
Рік	44.19	2	22.09	44.01	0.01	3.738892
Похибка	7.02	14	0.50			
Всього	60.49	23				

В таблиці 4.4 надано дані стосовно структури врожаю досліджуваних сортів. А саме дані стосовно висоти рослини, кількості зерен з головного колосу та їх вага, вага зерна з усієї рослини та маси тисячі зерен (далі МТЗ).

Таблиця 4.4.

## Структура врожайності.

Сорт	Висота, см	З головного колосу		Маса зерна з рослини, г.	МТЗ, г.
		Кількість зерен, шт.	Маса зерна, г.		
Подольянка, ст	102.0±1,9	35.5±3.6	2.0±0.5	4.4±0.7	45.2±6.8
Комерційна	101.8±1.5	34.0±4.8	1.6±0.3	4.5±0.8	44.5±5.8
Grapeli	79.2±2.8	48.3±11.0	1.3±0.3	3.9±0.3	32.3±2.3
Koreli	82.2±1.2	45.0±9.7	1.4±0.2	4.7±0.3	50.7±2.0*
Lyrik	71.8±1.2	34.6±5.5	1.4±0.2	3.1	35.3±2.1
Musik	66.6±6.4	43.3±4.1	1.7±0.3	3.2±0.3	37.5±2.6
Renan	79.2±3.4	29.3±3.9	1.2±0.1	3.3±0.2	40.6±2.9
Skerzzo	79.2±1.9	45.3±8.6	1.9±0.2	3.6±0.3	41.5±2.9

\* - статистично достовірно перевищує стандарт при  $P_{0.95}$ .

Вітчизняні сорти виявили приблизно однакові ознаки структури врожаю, висота рослини трохи більша одного метра, кількість зерна з головного колосу  $35\pm4$ , маса зерна з рослини  $4.5\pm0.7$  г, МТЗ  $45\pm6$  г, лише вага зерна з головного колосу значно різниться, в сорту Комерційна вона менша на  $0.4\text{--}0.5$  г, що свідчить про більшу участь у формуванні врожаю зерна додаткових колосів, тобто більшу кількість продуктивних стеблів та більшу крупність зерна з додаткових колосів, більшу рівномірність виповненості зерна по рослині.

Сорт Grapeli мав висоту рослини меншу на 22.8 см, більшу кількість зерна з головного колосу на 13–15 та меншу його масу на  $0,6\text{--}0,8$  г, свідчить про дрібність зерна, що також підтверджується МТЗ меншим на 13–18 г, вага зерна з одної рослини лиши трохи менше за стандарт на  $0,5$  г. З отриманих даних можна зробити висновок про те що високопродуктивні генотипи формують врожайність за рахунок додаткових колосів, можливу

більшу стійкість до вилягання за рахунок меншої висоти рослини та маси зерна в колосі, відповідно менших витрат поживних речовин на формування стебла.

Для всіх інших сортів, окрім Lyrik та Musik характерна така ж висота рослини.

Сорт Koreli показує дещо суперечливу картину. При великій кількості зерен з головного колоси, на 10 більше стандарту, маса зерна з нього менша стандарту на 0.6-0.9 г, але МТЗ найбільше серед усіх досліджуваних сортів  $50.7 \pm 2.0$ , на 5 г більше ніж у стандарту. З цього можна зробити висновок про більш однорідну виповненість у зерен з головного та додаткових колосів рослини, про це ж свідчить маса зерна з рослини, більше двох третин, якої складають зерна з додаткових колосів.

Lyrik та Musik дуже схожі, вони мають приблизно одну висот на рівні 70 см, вагу зерна з рослини та МТЗ, але сорт Musik більш спрямований на головний колос, тоді як Lyrik на додаткові, про що можна зробити висновок із ваги зерна з головного колосу т, кількості зерен з нього та маси зерна з однієї рослини. Для Lyrik та Musik це відповідно  $34.6 \pm 5.5$  та  $43.3 \pm 4.1$  зерен, вага  $1.4 \pm 0.2$  г та  $1.7 \pm 0.3$  г з головного колосу,  $3.1$  та  $3.2 \pm 0.3$ . Lyrik дає 50% врожаю з головного колосу, а сорт Musik відповідно дає 60% врожаю з головного колосу.

Renan та Skerzzo мають однакові МТЗ  $41 \pm 3$  г та однакову висоту, але дуже відрізняються за формуванням врожаю. У сорту Renan врожай формується на дві третини ( $2/3$ ) за рахунок додаткових колосів. Тоді як у Skerzzo більше половини ваги зерна з рослини дає головний колос. Для Renan та Skerzzo це відповідно  $29.3 \pm 3.9$  та  $45.3 \pm 8.6$  зерен, вага  $1.2 \pm 0.1$  г та  $1.9 \pm 0.2$  г. Вага зерна з рослини у Skerzzo більша на 0.3 г, що свідчить про більшу врожайність сорту при тій же густоті стояння.

Також з отриманих результатів по іноземним сортам можна зробити висновок, що велика кількість формуемого зерна може бути причиною зменшення врожайності в роки коли спостерігається посуха в період його

наливу. Недостатня кількість вологи при великій кількості зерен призводить до сильної щуплозерності та пустоколосості.

За результатами дискримінантного аналізу (таблиця 4.5) встановлено, що ключовими компонентами структури врожайності (модельними) є наступні: висота рослини (частково, пов'язано з нижчою висотою французьких сортів), вага зерна з рослини та МТЗ.

Таблиця 4.5.

Результати дискримінантного аналізу структури врожайності.

Змінні в моделі	Коефіцієнт Уїлкса $\lambda$	F-remove (5,16)	p-level
Висота, см	0.21	5.92	0.01
Зерна з головного колосу, шт.	0.11	3.14	0.14
Вага зерна з головного колосу, г	0.19	5.01	0.09
Вага зерна з рослини, г	0.27	6.98	0.01
МТЗ, г	0.41	10.17	0.00

В таблиці 4.6. надані дані стосовно якості зерна та компонентний склад запасних білків, кількість білку та клейковини у зерні, та вміст гліадину та глютеніну.

З досліджуваних сортів лише один зміг дати статистично достовірно більш якісне зерно ніж стандарт, це французький сорт Renan. Вміст білку в ньому більше на 0.6 %, вміст клейковини на 0.92 %, за вмістом гліадину та глютеніну на 34.48 та 6.33 % відповідно.

Таблиця 4.6.

Вміст білку, клейковини та білкових компонентів в зерні пшениці.

Сорт	Білок, %	Клейковина, %	Гліадин, г.	Глутенін, г.
Подольянка, ст	13.97	24.59	0.029	0.79
Комерційна	13.58	23.98	0.028	0.77
Grapeli	11.92	20.85	0.023	0.67



Koreli	12.99	23.14	0.024	0.66
Lyrik	12.98	20.02	0.024	0.59
Musik	12.56	22.78	0.024	0.64
Renan	14.57*	25.51	0.039*	0.84*
Skerzzo	13.99	26.71	0.028	0.75
середнє	13.32	23.45	0.027	0.71
Cv, %	6.51	9.61	19.13	12.05

\* - статистично достовірно перевищує стандарт при  $P_{0.95}$ .

Сорт Koreli за якістю зерна поступається стандарту, за білком на 0.98% та на 1.45% за клейковиною. За вмістом білків гліадину та глютеніну, він поступається на 17.25 та 16.45% відповідно. Зерно сорту відповідає другому класу якості.

Grapeli поступаються стандарту ще більше, 2.05% за білком та 3.84% за клейковиною. За гліадином та глютеніном він не відрізняється від Koreli. У загалом зерно даного сорту виявилось найгіршим серед усіх сортів за білком. Grapeli виявився одним з трьох сортів, що дав пшеницю третього класу.

Lyrik за якістю зерна гірше стандарту, особливо сильно він поступається за клейковиною, це 0,99% за білком та 4,57% за клейковиною. Результат за клейковиною виявився найнижчим серед усіх зразків. За гліадином та глютеніном він також виявився гіршим за стандарт, 14,80% та 25,32% відповідно, за глютеніном най нижчий рівень з усіх сортів. Lyrik виявився одним з трьох сортів, що дав пшеницю третього класу.

Musik також виявився гіршим за стандарт, кількість білку та клейковини на 1,4% та 1,8% відповідно. За гліадином та глютеніном сорт трохи поступається Koreli та Grapeli. Musik виявився одним з трьох сортів, що дав пшеницю третього класу.

Skerzzo вияви другий результат серед французьких за сумарною якістю зерна та перший за вмістом клейковини 26.71, що на 2.12 % більше

ніж у стандарту. За рівнем білку аналогічний до стандарту. За гліадином та глютеніном також знаходиться на рівні зі стандартом.

Глобальні зміни клімату та фактичне зсування агроекологічних районів вирощування основних сільськогосподарських культур вже призвели до значимих змін у їх продуктивності, якості та стали основою до нових викликів з точки зору адаптивності локальних генетичних сортових ресурсів [13;29;36]. Ті вимоги, що були актуальними ще 10-15 років тому наразі вже не відповідають потребам конкретного регіону, еколого-географічної зони [19;22;27]. Але ми спостерігаємо, що фактично нові вимоги залишаються без достатньої уваги, та навіть без відповідного чіткого формулювання [18;22]. Це вже призвело до того, що основні напрямки добору нового матеріалу не зовсім відповідають реальності [19:28]

Зміни йдуть не лише в напрямі погіршення кліматичного стану, але й його пом'якшення, що дозволяє дослідникам використати відповідні балансово-енергетичні ресурси більш ефективно з огляду не лише на підвищення продуктивності, але й на поліпшення колись більш другорядних характеристик сільгоспкультур [16;20] Так, все більше уваги приділяють додатковим харчовим якостям та властивостям, перш за все для зернових культур [31;32;41]. Це стає основним європейським трендом і повинно відповідним чином ураховуватись у вітчизняній практиці .

Разом с тим, використання іноземних, перш за все європейських ресурсів можливе, та навіть пріоритетне, з використанням локального біорізноманіття злакових культур (як індукованого так і природнього), про що свідчать дослідження вчених інституцій ЄС [12;38;39] Нова парадигма направлення на максимальну повноцінність та синтетичний підхід у задоволенні харчових потреб [13;43].

Без уваги не залишаються й традиційні моменти, пов'язані з формуванням врожайності та удосконаленням її елементів. Ці можливості, попри ретельний доробок з початку 20 сторіччя все ще досі повністю не

використані та не виявлені усі можливі більш ефективні механізми [14]. Наприклад, підпорогові статистичні зміни елементів продуктивності без явної переваги, домінування якоїсь окремої ознаки здатні суттєво підвищити врожайність [15]. Це є новим шляхом, на відміну від більш традиційних підходів з використанням або високої продуктивної кущистості, або за рахунок розвитку властивостей головного колосу (з основним його вкладом в загальну продуктивність) [11; 29].

## 5. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

Для визначення економічної ефективності треба визначити клас зерна отриманої від різних сортів пшениці, оскільки від класу пшениці залежить вартість однієї тони продукції.

Таблиця 5.1.

### Класність пшениці

Сорт	Білок, %	Клейковина, %	Клас пшениці
Подольанка, ст	13,97	24,59	II
Комерційна	13,58	23,98	II
Grapeli	11,92	20,85	III
Koreli	12,99	23,14	II
Lyrik	12,98	20,02	III
Musik	12,56	22,78	III
Renan	14,57*	25,51	II
Skerzzo	13,99	26,71	II

Як бачимо жодна з пшениць не може бути віднесена до першого класу, оскільки для першого класу висуваються такі вимоги 28 або більше відсотків клейковини та 14 або більше відсотків білку. Вимоги до другокласну такі менше 14 % але більше 12,5% білку та менше 28% але більше 23% клейковини, за цими параметрами до другого класу пшениці можна відноситься сорти Подольанка, Комерційна Koreli, Lyrik, Musik, Renan та Skerzzo. До третього класу відноситься лише зерно сорту Grapeli, оскільки тільки в нього показники білка та клейковини знаходяться у межах відповідно 11-12,5% білку та 18-23% клейковини.

Ціна на пшеницю другого та третього класу на 15.07.2020 відповідно 5550 та 5450грн за тону. Ціна вирощування гектару зерна у господарстві складає 10 350 грн. Тепер знаючи ціну за тону продукції кожного сорту та

витрати на вирощування одного гектару ми можемо розпочати розрахунок ефективності виробництва.

Розрахунок ефективності виробництва виконують за такою послідовністю:

**Вартість валової продукції ( $V_{\text{пр.}}$ ):**

$$V_{\text{пр.}} = Y * C_p, \text{ грн/га,}$$

де  $Y$  – фактична (планова) урожайність, т/га;

$C_p$  – ціна реалізації, грн/т.

$$V_{\text{пр}} (\text{Подольянка, ст.}) = 6,87 * 5550 = 38\ 129,$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Комерційна}) = 7,51 * 5550 = 41\ 681,$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Grapeli}) = 8,18 * 5450 = 44\ 581,$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Koreli}) = 8,39 * 5550 = 46\ 565,$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Lyrik}) = 6,74 * 5450 = 36\ 733$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Musik}) = 6,65 * 5550 = 36\ 908,$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Renan}) = 7,33 * 5550 = 40\ 682,$$

$$V_{\text{пр}} (\text{Skerzzo}) = 7,89 * 5550 = 43\ 790,$$

**Собівартість 1 т зерна ( $C$ ):**

$$C = Z_v / Y, \text{ грн/т,}$$

де  $Z_v$  – виробничі витрати, грн/га;

$Y$  – фактична (планова) урожайність, т/га.

$$C(\text{Подольянка, ст.}) = 10350 / 6,87 = 1506,$$

$$C(\text{Комерційна}) = 10350 / 7,51 = 1378,$$

$$C(\text{Grapeli}) = 10350 / 8,18 = 1265,$$

$$C(\text{Koreli})=10350/8,39=1233,$$

$$C(\text{Lyrik})=10350/6,74=1535,$$

$$C(\text{Musik})=10350/6,65=1556,$$

$$C(\text{Renan})=10350/7,33=1412,$$

$$C(\text{Skерzзо})=10350/7,89=1311,$$

### **Умовно чистий прибуток (ЧП):**

$$\text{ЧП} = B_{\text{пр.}} - Z_{\text{в}}, \text{ грн/га},$$

$$\text{ЧП(Подолянка, ст.)} = 38\,129 - 10350 = 27779,$$

$$\text{ЧП(Комерційна)} = 41\,681 - 10350 = 31331,$$

$$\text{ЧП(Grapeli)} = 44\,581 - 10350 = 34231,$$

$$\text{ЧП(Koreli)} = 46\,565 - 10350 = 36215,$$

$$\text{ЧП(Lyrik)} = 36\,733 - 10350 = 26383,$$

$$\text{ЧП(Musik)} = 36\,908 - 10350 = 26558,$$

$$\text{ЧП(Renan)} = 40\,682 - 10350 = 30332,$$

$$\text{ЧП(Skerzзо)} = 43\,790 - 10350 = 33440,$$

**Рівень рентабельності виробництва** визначається як співвідношення чистого прибутку до загальних виробничих витрат за формулою:

$$P_p = (\text{ЧП} / B_{\text{в}}) \times 100, \%$$

де  $P_p$  – рівень рентабельності, %;

ЧП – чистий прибуток, грн/га;

$B_{\text{в}}$  – виробничі витрати, грн/га.

$$P_p (\text{Подолянка, ст.}) = (27779/10350) \times 100 = 268,4,$$

$$P_p (\text{Комерційна}) = (31331/10350) \times 100 = 302,7,$$

$$P_p (\text{Grapeli}) = (34231/10350) \times 100 = 330,7,$$

$$P_p (\text{Koreli}) = (36215/10350) \times 100 = 349,9,$$

$$P_p (\text{Lyrik}) = (26383/10350) \times 100 = 254,9$$

$$P_p (\text{Musik}) = (26558/10350) \times 100 = 256,6,$$

$$P_p (\text{Renan}) = (30332/10350) \times 100 = 293,1,$$

$$P_p (\text{Skerzzo}) = (33440/10350) \times 100 = 323,1,$$

**Окупність додаткових витрат** визначають шляхом ділення вартості валової продукції на суму виробничих витрат

Таблиця 5.2.

Економічна ефективність вирощування пшениці озимої залежно від сорту.

Показники	Поділька	Комерційна	Grapeli	Koreli	Lyric	Musik	Renan	Skerzzo
Врожай-ність, т/га	6,87	7,51	8,18	8,39	6,74	6,65	7,33	7,89
Вартість валової продукції з 1 га, грн	38219	41681	44581	46565	37407	36908	40682	43790
Виробничі витрати на 1 га, грн	10350	10350	10350	10350	10350	1035	10350	10350
Собівар-тість 1т,грн.	1506	1378	1265	1233	1535	1556	1412	1311
Умовно чистий прибуток, грн/га	27779	31331	34231	36215	27057	26558	30332	33440
Рівень рентабельності, %	268,4	302,7	330,7	349,9	254,9	256,6	293,1	323,1
Окупність витрат	3,69	4,03	4,3	4,49	3,61	3,56	3,93	4,23

З отриманих результатів можна зробити висновок про те що, серед представлених сортів іноземної селекції найбільш доцільні до впровадження у виробництво Grapeli, Koreli та Skerzzo при використанні

цих сортів рівень рентабельності у порівнянні зі стандартом збільшується на 52,3; 82,5 та 44,7% відсотків відповідно.

Використання сортів Lyric, Musik та Renan у вітчизняному виробництві не доречно. Для перших з двох вказаних сортів головною причиною є те що вони не тільки не переважають, а навіть поступаються за рівнем рентабельності національному стандарту Подолянка. Renan у свою чергу є кращим за стандарт, але в той же час програє іншому вітчизняному сорту Комерціна.

В загальному підсумку можна зробити висновок, з досліджуваних іноземних сортів впроваджувати в виробництво потрібно сорт Koreli при використанні якого собівартість тони зерна впаде на 273 грн, рентабельність виробництва підвищиться на 82,5%, окупність витрат збільшиться на 0,8 раз, а чистий прибуток на 8 436 грн. , що складає 30,4%.



## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

### 6.1. Дослідження стану охорони праці на Генічеській Дослідній Станції

Охорона праці в Україні проводиться й регламентуються згідно до: Основного закону - Конституцією України, Кодексу законів про працю, Закону "Про охорону праці", а також доповнюється розробленим на їх основі нормативно-правовими актами: указами Президента, постановами Верховної Ради, Кабінету Міністрів та Конституційного Суду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами й т.д. Основні постулати політики України, що до охорони праці викладенні в Законі "Про охорону праці".

Відповідальність за стан охорони праці Генічеській Дослідній Станції несе директор дослідної станції. Відповідальність за стан охорони праці в рослинництві покладається наказом директора на агронома. Фахівця з охорони праці в господарстві немає Його функції за сумісництвом виконує директор дослідної станції.

Згідно з Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці на дослідній станції встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників та службовців. [3]

На дослідній станції проводяться наступні інструктажі з охорони праці:

- вступний інструктаж з особами, яких приймають на роботу. Інструктаж реєструється в журналі реєстрації вступного інструктажу з охорони праці. Інколи на станції інструктаж проводиться невчасно, з запізненням на один два дні, це пов'язано з тим, що в господарстві відсутня посада спеціаліста з охорони праці, і тому інструктаж проводить директор господарства, що за сумісництвом є відповідальний з охорони праці;

- первинний інструктаж на робочому місці проводять з усіма без винятку особами, яких вперше беруть на роботу. Керівник робіт проводить первинний інструктаж індивідуально з кожним працівником;

- повторний інструктаж проводиться не пізніше ніж через шість місяців після первинного. Він реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці. В господарстві в обов'язковому порядку проводиться повторний інструктаж, працівники, що залучаються до виконання робіт підвищеної небезпеки та не пройшли повторний інструктаж до робіт не допускаються;

- позаплановий інструктаж з охорони праці проводиться лише в тому випадку, якщо відбулися зміни в виробничому процесі, введено в роботу нове обладнання, або стався нещасний випадок на виробництві. Також позаплановий інструктаж проводиться при введенні в дію нових стандартів з охорони праці. Позаплановий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці;

- цільовий інструктаж проводиться лише при виконанні працівниками робіт підвищеної небезпеки. Цільовий інструктаж також реєструється в журналі реєстрації інструктажів з охорони праці, на роботи з підвищеною небезпекою завжди проводяться за нарядно-допусковою системою.[3]

Коллективний договір передбачає пункти стосовно покращення охорони праці на дослідній станції.

Громадський контроль за охороною праці проводить представником профспілкового комітету.

Засобами індивідуального захисту та спецодягом і спецвзуттям працюючі забезпечені майже повністю. Робітникам видається повний комплект спеціальний одяг та спеціальне взуття. В господарстві достатньо засобів індивідуального захисту, але частина ,з тих що є, знаходяться в поганому стані, ця частина складається зі зношених ЗІЗ і потребують заміни негайно або в найближчий час.

Наглядна агітація на ділянці представлена плакатами табличками та стендами але деякі з них потребують оновлення. Куточок з охорони праці давно не оновлювався.[3]

Кабінету з охорони праці в господарстві відсутній.

Стан промислової санітарії задовільний. Переодягальні, душові в господарстві відсутні, стан виробничої санітарії і гігієни праці не завжди відповідає санітарним нормам. Фінансування всіх заходів по охороні праці проводиться за рахунок дослідної станції. Працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з охорони праці. Але фінансування заходів з охорони праці недостатнє.

## **6.2. Аналіз виробничого травматизму та причини нещасних випадків**

В Генічеській Дослідній Станції робітники, що знаходяться на технологічних операціях з підвищеним рівнем небезпеки(роботи з агрохімікатами) проходять медичний огляд кожні півроку, а інші робітники проходять огляд раз на рік. Не зважаючи на те що господарство має малу кількість працівників, наявна профспілка, так як господарство є частиною ІЗК НААН.

На станції проводять технологічні операції пов'язані з використанням агрохімікатів та добрив, що можуть вплинути на здоров'я та самопочуття працівників. Для запобігання негативного впливу на працівників, їх забезпечую спеціальними умовами а саме: спецодягом, спецхарчуванням, ЗІЗ та засобами особистої гігієни.[3]

Причини виникнення нещасних випадків в господарстві - невідповідальність працівників

Після проведення операцій з препаратами, працівники проходять обов'язкові санітарно-гігієнічні процедури такі як, зміна робочого одягу та душ.

За 2018–2020 роки на станції відбувся один нещасний випадок, що стався в 2019 році. Причиною нещасного випадку стали халатність працівника та недотримання ним основних правил безпеки.

Аналізуючи наведенні данні про стан охорони праці на станції, узагальнюємо та підраховуємо їх:

Визначимо кількісні показники виробничого травматизму:

У 2019 році.

Коефіцієнт частоти травматизму,  $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{23} \cdot 1000 = 43,48$$

де  $T$  – кількість нещасних випадків;

$P$  – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму  $K_{\text{в}}$ :

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{5}{1} = 5,$$

де  $D$  – кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу,  $K_{\text{вт}}$ :

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{5}{23} \cdot 1000 = 217,39,$$

Дані занесено до табл. 6.1.

Отже, судячи з даних наведених в таблиці, ми бачимо, що нещасні випадки на підприємстві призводять до незначних витрат коштів та часу. Запобігши профзахворюванням ми заощаджуємо 900 гривень і 217,39 годин робочого часу.[3]

У 2019 році один працівник станції отримав травму. Після цього керівництвом товариства було вжито профілактичні заходи, які вплинули на стан охорони праці ефективно.

Таблиця 6.1.

Основні показники травматизму на Генічеській Дослідній Станції за 2018-2020 роки

Показники	Роки		
	2018	2019	2020
Кількість працюючих, чол.	27	23	24
Кількість нещасних випадків, од.	-	1	-
Кількість днів непрацездатності:			
- від травматизму	-	1	-
- від захворювань	-	-	-
Коефіцієнт частоти травматизму	-	43,48	-
Коефіцієнт важкості травматизму	-	5	-
Коефіцієнт втрат робочого часу	-	217,39	-

У 2018 та 2020 роках грубих порушень правил безпеки не було.

### **6.3. Вимоги безпеки праці при вирощуванні пшениці озимої.**

#### **Загальні положення**

На Генічеській Дослідній Станції 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 загоны проводять тільки в світлу частину доби.

### **Вимоги безпеки праці перед сівбою**

1. Огляньте засоби індивідуального захисту, переконайтесь, що вони справні і відповідають вашому розміру.

2. Переконайтесь у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Під час роботи з протруєним насінням перевірте наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.

3. Огляньте сівалку переконайтесь, що на них, в насінневих ящиках і тукових банках, відсутні сторонні предмети (каміння, ручний інструмент, обтиральний матеріал тощо).

4. Огляньте робоче місце. Підніжна дошка повинна бути справною й обладнана перилами висотою не менше 1 м, сидіння повинно бути надійно закріплене на рамі й обладнане спинкою й опорою для ніг.

5. Переконайтесь у наявності, справності, надійності кріплення й фіксування захисних кожухів і огорожень механічних приводів робочих органів.

6. Огляньте кришки насінневих ящиків і тукових банок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуючий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

7. Перевірте наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні, чистика, гака для прочищення висівних апаратів, насінне- і тукопроводів.

8. Перевірте наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації і переконайтесь у її справності.

9. Перед роботою в темний період доби перевірте справність освітлювальних пристроїв агрегату. Переконайтесь у тому, що пряме й відбите світло від ламп не осліплює вас.

### **Вимоги безпеки під час сівби**

1. Заправку сівалок насінням і добривами, розміщення ящиків із розсадою, підняття й опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів здійснюйте під час остаточної зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності. Під час піднімання (опускання) маркерів слідкуйте, щоб у зоні їхнього руху не було людей.

2. Перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового користування або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути напис “Отруєне” або “Протруєно”.

3. Заправку сівалок протруєним насінням і мінеральними добривами проводьте в засобах індивідуального захисту, при цьому розміщуйтеся із навітряного боку.

4. Розрівнюйте насіння в ящиках спеціально для цього призначеною лопаткою.

5. Під час заправляння сівалок вручну дотримуйтеся норм гранично допустимих навантажень при підніманні й переміщенні вантажу вручну.

6. Під час роботи посівного агрегату

- не залишайте своє робоче місце (крім аварійних випадків);
- знаходьтеся на підніжній дошці сівалок, тримаючись за поручень, або на сидінні;
- не перевозьте на підніжній дошці сівалки мішки з насінням, туками або інші вантажі;
- не сідайте на підніжну дошку, насінневий ящик, тукову банку тощо;
- не відволікайтесь від роботи і не відволікайте інших працівників;
- не сходьте з агрегату і не залазьте на нього, не переходьте з однієї сівалки на другу;
- не прокручуйте руками та ногами загальмовані диски сошників;
- не прочищайте висівні апарати.

7. Перед поворотом, після остаточної зупинки агрегату й одержання сигналу від тракториста, зійдіть з агрегату, переведіть маркер у транспортне положення і відійдіть у безпечне місце.

8. Після повороту агрегату й остаточної його зупинки переведіть маркер у робоче положення і займіть своє робоче місце.

9. При виникненні несправностей або небезпечних ситуацій подайте сигнал про термінову зупинку агрегату.

#### **Вимоги безпеки після закінчення посівних робіт**

1. Здайте робочий інструмент та інвентар на зберігання.
2. Зніміть і приведіть у порядок спецодяг і засоби інди-відуального захисту і здайте їх на зберігання.
3. Помийте руки й обличчя з милом.

#### **Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях**

1. Будьте обережні при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупиніть, виведіть людей на безпечну віддаль, організуйте охорону цих предметів і повідомте керівника робіт.

2. При з'явленні на комбайні диму, запаху горілого, полум'я, незвичайного шуму або вібрації включіть звукову сигналізацію. Сповістіть тракториста. В подальшому дійте за вказівкою тракториста.

3. Припиніть всі види польових робіт під час грози, зливи, урагану.

4. При травмуванні працівників припиніть роботу, по можливості усуньте або нейтралізуйте джерело небезпеки і надайте до-лікарську допомогу, повідомте медичний заклад і керівника робіт.

#### **6.4. Заходи по поліпшенню охорони праці в господарстві**

1. Підсилити контроль за станом машин, механізмів та устаткуванням.
2. Посилити контроль за виконанням правил техніки безпеки, технологічних правил.



3. Робітникам, які зайняті на роботах з отрутохімікатами, додержуватися правил техніки безпеки
4. Своєчасно проводити медогляди, надавати відпустки
5. Керівникам виробничих ділянок вести контроль за додержанням робітниками техніки безпеки.
6. Забезпечити персонал спецодягом, спецхарчуванням та засобами особистої гігієни.
7. Своєчасно проводити технологічні операції які пов'язані з використанням агрохімікатів та добрив, що можуть вплинути на здоров'я та самопочуття.
8. Не допускати особи до роботи, які нехтують правилами.

Дані рекомендації дозволять знизити виробничий травматизм та підвищити продуктивність праці.[3]

### **6.5. Безпека при ударах блискавкою**

Гроза – є дуже небезпечне природним явищем. Особливу небезпеку під час грози становлять ураження блискавкою.

В цілому враження блискавкою досить рідкісне подія. Ця можливість складає одну десятимільйонну долю ризику. Але згідно статистики, у світі щорічно від удару блискавки гине близько трьох тисяч людей. Ці сумні факти вимагають знання правил поведінки під час грози.

У Генічеської Дослідної Станції працівники проінструктовані про правила поведінки під час грози.

Щоб знизити ризик під час грози на відкритій місцевості працівникам не можна ховатися під високі дерева, особливо поодинокі.

На відкритому просторі краще присісти у суху яму чи траншею. Тіло повинно мати якнайменше точок дотику із землею, не можна лягати на землю, бо це збільшує площу враження розрядом, краще потрібно сісти, злегка нахиливши голову, щоб вона не була вище предметів, які

знаходяться поряд; не можна ховатися в невеликих спорудах, хатинах, будинках, наметах, тим більше серед острівців дерев. Не потрібно бігти.[3]

Якщо людей двоє, троє чи більше, – потрібно ховатися поодиноці, бо розряд може перебігає через контакт людських тіл.

Перебуваючи у сховищі, ноги тримайте вкупі, а не розкидано, тим самим звузивши площу можливого ураження розрядом; негайно слід позбавитись усіх металевих предметів, які є на вас чи при вас: лопати, сокири, ножі, браслети, годинники - покладіть у захищеному місці далі від себе; під час грози припиніть прогулянку на велосипеді– велосипед поставте якнайдалі від себе; не можна купатися під час грози, тому якщо гроза застала під час купання, то слід до повільно добратися до берегу, спокійно, не вимахуючи руками, якщо гроза застала вас на човні, то слід вибратися на берег, а коли це зробити неможливо, то слід сидіти нерухомо, витягнувши з води весла.[3]

У горах потрібно уникати різних виступів і підвищень. Небезпечними можуть бути й металеві предмети, отже, не варто перебувати поряд із ними.

Якщо ви знаходитися в приміщенні: негайно зачиніть усі двері, квартирки, вікна і відійдіть подалі від них, також тримайтеся на відстані від електроприладів, труб, узагалі будь-яких металевих предметів та об'єктів; не користуйтеся водопроводом, у жодному разі не слід митися у ваннах; утримайтеся дзвонити по телефону, при великій потребі робіть це швидко одразу ж опісля чергового грозового розряду.

У цьому випадку ураження блискавкою перша допомога полягає в тому, що треба приступити до штучного дихання і непрямого масажу серця, розстебнувши попередньо весь одяг, що стискує. Лише після оживлення приступають до перев'язки обпечених місць.[3]

Опіки можуть виникати або під дією відкритого вогню, або при потраплянні на шкіру гарячої рідини чи хімічних речовин. У будь-якому випадку першим заходом повинно бути припинення дії джерела опіку.

Якщо на людині зайнявся одяг, слід збити полум'я. Звичайно в такій ситуації люди гинуть через те, що починають бігати, метушитися, сприяючи таким чином роздуванню полум'я. У цьому випадку потерпілого потрібно повалити на землю, накривши його щільною тканиною (ковдра, брезент) для припинення доступу повітря до вогню, а при відсутності такої можливості постраждалого потрібно катати по землі, збиваючи вогонь гілками, рушником, верхнім одягом – будь-яким підручним матеріалом. Після цього обгорілого звільняють від одягу.

Ні в якому разі не слід "здирати" одяг, що пристав до тіла, його необхідно акуратно обрізати. Потім на звільнене місце накладають пов'язку, а якщо поверхня опіку велика – хворого накривають простиралом чи ковдрою і транспортують у медичну установу.[3]

Важкість опіку залежить не тільки від його ступеня (1-й ступінь – почервоніння, 2-й ступінь – утворення пухирців, 3-й ступінь – обуглювання, 4-й ступінь – глибоке обуглювання), але і від розмірів ураженої поверхні тіла. Небезпечними для життя можуть бути навіть опіки легких ступенів, але великої поширеності.

Потерпілого під час евакуації чи до неї треба забезпечити достатньою кількістю питва.

При невеликих опіках (термічних, хімічних) обпалену ділянку необхідно відразу ж сильно поливати водою протягом 5 – 10 хвилин

## ВИСНОВОК І РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

1. Серед досліджуваних сортів найвищу продуктивність показав сорт Koreli (1.51 т приросту) селекції ІНРА (Франція). Сорт поступається якстю стандарту, за білком на 0.98% та на 1.45% за клейковиною. За вмістом білків гліадину та глютеніну, він поступається на 17.25 та 16.45% відповідно. Другий результат за врожайністю виявив Grapeli (1.31 т приросту) показники якості зерна якого поступаються стандарту ще більше (2.05% за білком та 3.84% за клейковиною).

2. З наданих зразків лише сорт Renap зміг дати не лише більший (на 0.45 т), а також якісніший врожай - вміст білку більше на 0.60 %, вміст клейковини на 0.92%, за вмістом гліадину та глютеніну на 34.48 та 6.33 % відповідно. При цьому найкращий результат по клейковині виявив сорт Skerzzo, який дав результат в 26,71 %, що на 2.12% більше ніж у стандарту.

3. Для безпосереднього використання та покращення сортів вітчизняної селекції можна виділити три сорти: сорт Koreli – для безпосереднього використання та покращення, як найбільш врожайний, не значно поступається за якістю зерна стандарту, виявив більшу врожайність в посушливих умовах, ніж усі інші сорти, у тому числі й стандарт. Сорт Renap для покращення, як сорт з найвищою якістю зерна за білком та незначним приростом врожаю в гарні роки. Сорт Skerzzo для покращення, який мав найбільший рівень клейковини та значний приріст врожаю у гарні за кліматичними умовами роки.

4. З економічної точки зору серед досліджуваних іноземних сортів впроваджувати в виробництво потрібно сорт Koreli при використанні якого собівартість тони зерна впаде на 273 грн, рентабельність виробництва підвищиться на 82,5%, окупність витрат збільшиться на 0,8 раз, а чистий прибуток зросте на 8 436 грн. , що складає 30,4%.

5. Господарство потребує покращення техніки безпеки. Потрібно забезпечити повний комплект ЗІЗ зі спецодягом і спецвзуттям. Потребує

оновлення наглядна агітація на ділянці, що представлена плакатами та табличками. Стан промислової санітарії задовільний, але необхідно обладнати переодягальні та душові в господарстві. Оскільки фінансування всіх заходів по охороні праці проводиться за рахунок дослідної станції працівники не несуть ніяких матеріальних витрат на заходи з охорони праці.

## СПИСОК ВИОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Адаптивний потенціал сортів пшениці м'якої озимої залежно від умов вирощування / В. В. Базалій, О. В. Ларченко, Ю. О. Лавриненко, Г. Г. Базалій // Фактори експериментальної еволюції організмів. – К.: Логос, 2009. – Т. 6. – С. 272-276.
2. Василюк П. М. Напрямки адаптивної селекції пшениці озимої. *Стан і перспективи формування сортових рослинних ресурсів в Україні: перша міжн. наук.-практ. конф., 11-12 лип. 2012 р. : тези доп.* – К., 2012. – С. 48-49.
3. Годяєв С.Г., Бабич О.С. Методичні вказівки до написання розділу «Охорона праці» в випускних та дипломних роботах для студентів агрономічного факультету. – Дніпропетровськ, 2007. – 18 с.
4. Кочмаровський В. С. Як нам стабілізувати виробництво зерна *Насінництво*. – 2010. – № 9. – С. 3-5.
5. Литвиненко М.А. (2010) Реалізація генетичного потенціалу. Проблеми продуктивності та якості зерна сучасних сортів озимої пшениці. *Насінництво*, 6, 1–6.
6. Моргун В. В., Логвиненко В. Ф. Селекція сортів озимої пшениці на високу зимо- та морозостійкість *Фізіологія рослин в Україні за межі тисячоліття* – 2001. – Т. 2. – С. 204-211.
7. Мостіпан М. І., Умрихін Н. Л. (2018). Врожайність пшениці озимої залежно від погодних умов у ранньовесняний період в умовах північного Степу України. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, (4), 62-69. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.04.09>
8. Качанова Т. В. Продуктивність сортів пшениці озимої у Причорноморському регіоні. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони Національної академії аграрних наук України* . - 2019. – № 1.
9. Посухостійкість сортів пшениці озимої, придатних до поширення в Україні / Л. І. Уліч, Л. П. Бочкарьова, В. М. Лисікова, О. В.

Семеніхін // *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин.* – 2008. – № 1(7). – С. 106-114.

10. Солодушко М. М. (2014) Продуктивність та особливості вирощування різних сортів пшениці озимої в умовах Північного Степу. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*, 6, 112-118.
11. Amram A., Fadida-Myers A., Golan G., Nashef K., Ben-David R. & Peleg Z, (2015). Effect of GA-sensitivity on wheat early vigor and yield components under deep sowing. *Frontier Plant Science*. 6(487). doi: 10.3389/fpls.2015.00487
12. Bordes, J., Branlard, G., Oury, F.X., Charmet, & Balfourier, G. F. (2008). Agronomic characteristics, grain quality and flour rheology of 372 bread wheats in a worldwide core collection. *Journal of Cereal Science*, 48(3). 569–579. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.05.005>
13. Bordes, J., Ravel C., Le Gouis J., Lapierre A., Charmet G., & Balfourier F. (2011). Use of a global wheat core collection for association analysis of flour and dough quality traits. *Journal of Cereal Science*, 54, 137-134. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2011.03.004>
14. Daryanto S., Wang P., & Jacinthe P. (2017). Global synthesis of drought effects on cereal, legume, tuber and root crops production: A review, *Agricultural Water Management*. 179.18–33. doi: 10.1016/j.agwat.2016.04.022
15. Destelfeld, A., Avni R. & Fischer A. (2014). Senescence, nutrient remobilization, and yield in wheat and barley. *Journal of Experimental Botany*. 65, 3783-3798. doi: 10.1093/jxb/ert477
16. Essam F., Badrya M. & Aya M. (2019). Modeling and forecasting of wheat production in Egypt, *Advances and Applications in Statistics*, 59(1), 89–101. doi: <http://dx.doi.org/10.17654/AS059010089>
17. FAO. (2016). *FAOSTAT: FAO Statistical Databases*. Food and Agriculture Organization, Rome.

18. Forsman A. (2015). Rethinking phenotypic plasticity and its consequences for individual, population and species, *Heredity*. 115. 276–284. doi: 10.1038/hdy.2014.92
19. Jaradat A. (2018) Simulated climate change differentially impacts phenotypic plasticity and stoichiometric homeostasis in major food crops, *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 30(6). 429–442. doi: 10.9755/ejfa.2018.v30.i6.1705
20. Halford N., Curtis T, Chen Z. & Huang J. (2014). Effects of abiotic stress and crop management on cereal grain composition: Implications for food quality and safety, *Journal of Experimental Botany*. 66. 1145–1156. doi: 10.1093/jxb/eru473
21. Hans D., Anthony G. & Matthew H. (2019). Artificial selection causes significant linkage disequilibrium among multiple unlinked genes in Australian wheat, *Evolutionary Applications*. 19(4). 194–205. doi: 10.1111/eva.12807
22. Harkness C., Semenov M. A. & Areal F. (2020). Adverse weather conditions for UK wheat production under climate change, *Agricultural and Forest Meteorology*. 1078622. 282–283. doi: 10.1016/j.agrformet.2019.107862
23. Hongjie Lia, Timothy D. M., Mc Intosh R.A. & Yang Z. (2019). Breeding new cultivars for sustainable wheat production, *The Crop Journal*, 7(6), 715–717. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2019.11.001>
24. Le Gouis J., Oury F.-X. & Charmet G. (2020). How changes in climate and agricultural practices influenced wheat production in Western Europe, *Journal of Cereal Science*. doi: 10.1016/j.jcs.2020.102960
25. Li H.J., Timothy D. M., Mc Intosh R.A. & Zhou Y. (2019). Wheat breeding in northern China: achievements and technical advances. *The Crop Journal*. 7(6). 718–729. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cj.2019.09.003>
26. Liu Q., Wu X., Ma J. & Xin C. (2016). Effects of cultivars, transplanting patterns, environment, and their interactions on grain quality of Japonica rice. *Cereal Chemistry*. 92. 284–292. doi: 10.1094/CCHEM-09-14-0194-R



27. Mickelbart M., Hasegawa P & Bailey-Serres J. (2015). Genetic mechanisms of abiotic stress tolerance that translate to crop yield stability, *Natural Reviews*, 16, 237–251. doi: 10.1038/nrg3901
28. Nazarenko M., Lykholat Y., Grigoryuk I. & Khromykh N., (2018). Optimal doses and concentrations of mutagens for winter wheat breeding purposes. Part I. Grain productivity, *Journal of Central European Agriculture*. 19(1). 194–205. doi: /10.5513/JCEA01/19.1.2037
29. Nazarenko M., Mykolenko S. & Okhmat P.(2020) Variation in grain productivity and quality of modern winter wheat varieties in northern Ukrainian Steppe / *Ukrainian Journal of Ecology*.– 2020. –10(4). 102–108. doi: 10.15421/2020\_175
30. Nuttall J., O’Leary G., Panozzo J., Walker C., Barlow K. & Fitzgerald G. (2017). Models of grain quality in wheat – A review, *Field Crops Research*. 202. 136–145. doi: 10.1016/J.FCR.2015.12.011
31. Pilbeam D. (2015). Breeding crops for improved mineral nutrition under climate change conditions, *Journal of Experimental Botan.*, 66. 3511–3521. doi: 10.1093/jxb/erv374
32. Pementel A., Guimarães J., de Souza M., Resende M., Moura L., Carvalho J. & Ribeiro G. (2014). Estimation of genetic parameters and prediction of additive genetic value for wheat by mixed models. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 49. 882–890. doi: 10.1590/S0100-204X2014001100007
33. Prabhu (2019). The Green Revolution and Crop Biodiversity. In: *Biological Extinction. New Perspectives*. Cambridge University Press, Cambridge. doi: <https://doi.org/10.1017/9781108668675.009>
34. Quintero A., Molero G., Reynolds M. & Calderini D. (2018). Trade-off between grain weight and grain number in wheat depends on G × E interaction: A case study of an elite CIMMYT panel (CIMCOG). *European Journal of Agronomy*. 92, 17–29. doi: 10.1016/j.eja.2017.09.007

35. Resende, M. (2016). Software Selegen-REML BLUP: A useful tool for plant breeding, *Crop Breeding and Applied Biotechnology*.16. 330–339. doi: 10.1590/1984-70332016v16n4a49
36. Richardson B., Chaney L., Shawn N. & Still S. (2017). Will phenotypic plasticity affecting flowering phenology keep pace with climate change? *Global Change Biology*. 23. 2499–2508. doi: 10.1111/gcb.13532
37. Shah F., Adnan M. & Basir A. (2018). Global Wheat Production. Intechopen, London. doi: 10.5772/intechopen.72559
38. Tokatlidis I. (2017). Crop adaptation to density to optimize grain yield: Breeding implications, *Euphytica*. 213. 92. doi: 10.1007/s10681-017-1874-8
39. Tsenov, N., Atanasova, D., Stoeva, I. & Tsenova, E. (2015). Effects of drought on grain productivity and quality in winter bread wheat. *Bulgarian Journal Agricultural. Sciences*. 21. 592–598.
40. Tengcong J., Jian L., Yujing G. & He J. (2020). Simulation of plant height of winter wheat under soil water stress using modified growth functions. *Agricultural Water Management*, 232, 106066. doi: <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106066>.
41. Žofajová A., Havrlentová M., Ondrejovič M., Juraška M., Michalíková B. & Deáková L. (2017). Variability of quantitative and qualitative traits of coloured winter wheat. *Agriculture (Poľnohospodárstvo)*. 63(3). 102–111. doi: 10.1515/agri-2017-0010
42. USDA. (2020) *World Agricultural Production*. Retrieved from <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>.
43. Wang J., Turner N., Liu Y., Siddique K. & Xiong Y. (2017). Effects of drought stress on morphological, physiological and biochemical characteristics of wheat species differing in ploidy level. *Functional Plant Biology*. 44, 219–234. doi: 10.1071/FP16082
44. Xu Y. (2016). Envirotyping for deciphering environmental impact. *Theoretical and Applied Genetics*. 129. 653–673. doi: 10.1007/s00122-016-2691-5