МОН УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2023 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЩІЛЬНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 24 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ПОЛІЩУК Віталій Сергійович

Керівник: КРИЖАНІВСЬКИЙ Віталій, к. с.-г. н.,
старший викладач

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ (огляд літератури) 7

1.1. Господарські завдання, пшениці озимої

1.2. Якісні показники насіння 8

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ 14

2.1. Ботанічні та біологічні види пшениці озимої 14

2.2. Особливість сорту пшениці м'якої озимої 15

РОЗДІЛ 3.УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 17

3.1. Характеристики ґрунтів 17

3.2. Погодні умови 18

3.3. Схеми дослідження 20

3.4. Агротехніки вирощування пшениці у досліді 21

3.5. Методики дослідженості 21

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 23

4.1. Врожайність сорту пшениці 23

4.2. Основні елементи структури врожаю 25

4.3. Чисельність продуктивного стеблостою 1м^2 26

4.4. Висота рослин 28

4.5. Продуктивна кущистість 29

4.6. Довжина колоса 31

РОЗДІЛ 5. МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ НЕБЕЗПЕКИ 33

ВИСНОВКИ 35

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 37

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 38

ДОДАТКИ 39

ВСТУП

Актуальність досліджень. ДК при цьому буде дорівнювати 0,7, що є характерним для олійних культур. Приведені данні показують, що ДК залежить від тих речовин, які використовує насіння на дихання в даний момент та від рівня окисного процесу.

У природі немає межі між аеробними і анаеробними диханням, хоча основним є саме аеробне. Навіть відносно короткочасне перебування насіння різних культур в атмосфері без O_2 викликає нагромадження етилового спирту. У випадках, коли в навколишньому середовищі достатня кількість O_2, етиловий спирт, що утворився в насінні, окислюється до кінцевих продуктів (вуглекислий газ і вода) і майже не нагромаджується, але якщо насіння перебуває в умовах кисневого голодування, кількість спирту збільшується і можливе отруєння насіння з втратою схожості [1].

Наукова новизна отриманих результатів. При зберіганні насіннєвих мас ці явища необхідно врахувати.

Сухе насіння зернових культур (вологість 11-12 %) витрачає на дихання дуже незначну кількість органічної речовини – 0,2 % за декілька років, насіння гороху за рік зберігання втрачає 0,001-0,002 % від початкової маси. Однак вологе насіння втрачає в процесі дихання значну кількість органічної речовини – при вологості насіння 25 % втрата сухої речовини досягає 0,1 % за добу (за 1 добу 1 т насіння втрачає 1 кг сухої речовини).

Мета досліджень - За літературними даними, ці втрати можуть досягати 0,80 % залежно від сорту, умов збирання і т.д. Зокрема, насіння ярої пшениці з вологістю 19,3 % за 1 місяць зберігання після збирання втратило 0,50 % сухої речовини, насіння озимої пшениці сорту Миронівська 264 з вологістю 20,2 % – 0,73 % [18].

У зв’язку із значною втратою сухої речовини склад навколишнього повітря також може суттєво змінюватися. В елеваторах у міжзерновому просторі вміст CO_2 зростає до 13 % (замість 0,03 %), а вміст O_2 знижується до нуля.

Практична цінність. При диханні виділяється також значна кількість H_2O, яка у вигляді пару виходить з міжзернового простору, але частина її в вигляді крапель осідає на поверхні насіння і зволожує його. Вологе насіння інтенсивніше дихає, при цьому виділяється велика кількість тепла; а оскільки насіння має дуже низьку теплопровідність, то відбувається значне місцеве нагрівання (самозігрівання).

Апробація результатів досліджень. Це, у свою чергу, підсилює дихання і температура в міжзерновому просторі може підвищуватися до 60-90 ^oC. Таким чином, процес самозігрівання, розпочавшись у насіннєвій масі невеликим осередком, може перейти на всю партію. Самозігрівання може бути викликано не лише енергійним диханням насіння, але й розвитком мікроорганізмів, які при диханні виділяють велику кількість енергії.

РОЗДІЛ 1

ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ НАСІННЯ ПШЕНИЦІ (огляд літератури)

1.1. Господарські завдання, пшениці озимої

Згубна дія самозігрівання на насіння обумовлена не лише високою температурою, але й токсичними виділеннями мікрофлори, що суттєво знижують схожість насіння.

Фактори, які випливають на дихання. Дихання – внутрішній процес, але його характер, інтенсивність залежать від умов навколишнього середовища. Дихання змінюється залежно від внутрішнього стану клітин насіння, анатомії насіння, факторів зовнішнього середовища – вологості, температури повітря, наявності мікроорганізмів і т.д.

Видові анатомічні й морфологічні особливості насіння. Насіння різних культур за однакової вологості в однакових навколишніх умовах дихає з різною інтенсивністю. Найвищою енергією дихання володіють насіння олійних культур; насіння кукурудзи дихають сильніше, ніж інших злакових, останні можна розташувати в наступний ряд по зменшенню інтенсивності Дихання: овес, жито, пшениця. Ще слабкіше дихають насіння гречки й зовсім слабко – бобових. Зерно гороху дихає в 8-10 раз менш інтенсивно, ніж насіння пшениці. Насіння пшениці з вологістю 16 % виділяє 0,90 мг CO_2 на 100 г сухої речовини, а гороху – тільки 0,08 мг.

Різниця спостерігається не лише між культурами, а й між сортами: у соняшника, чим вище вміст жиру, тим вище енергія дихання (табл.30). Наприклад, вміст жиру у різних сортів соняшника та кількість вуглекислого газу, що виділився, при диханні (у мг на 100 г сухої речовини за 24 год) при

вологості насіння близько 9 % було наступним: 30,2 % жиру – 3,24 мг CO_2, 39,2 – 5,49 мг, 43,3 % – 14,31 мг, 46,7 % – 21,15 мг.

На характер та інтенсивність дихання суттєво впливають будова оболонок насіння, вага зародка, кількість запасних поживних речовин і т.д. Оболонка насіння, навіть найтонша, захищає його, а її травмування спричиняє підвищення інтенсивності дихання. Насіння льону і соняшнику без оплодня (шкірки) дихають інтенсивніше, ніж ціле насіння цих культур. Слабка інтенсивність дихання насіння ячменю зумовлена низькою проникаючою здатністю його насіннєвих покровів. Найбільш діяльною частиною насіння є зародок, тому процес дихання в ньому протікає досить інтенсивно. Зародки злакових культур виділяє CO_2 в 12 разів більше, ніж зерно в цілому. Зародок кукурудзи дихає в 15 разів інтенсивніше, ніж решта насінини; пшениці – в 20 разів інтенсивніше ендосперму; зародки пшениці і рису виділяють від 65 % до 85 % всього CO_2, що утворюється під час дихання [11,52].

1.2 Якісні показники насіння

Дрібне насіння дихає інтенсивніше, ніж крупніше. Щупле насіння пшениці дихає в 2-3 рази інтенсивніше, ніж добре виповнене, оскільки у нього відносно ендосперму зародки більші, ніж у виповненого насіння. Крім того, у щуплого насіння більша поверхня, що сприяє доступу більшої кількості кисню, а в поживних речовин нижча молекулярна маса, що супроводжується більше енергійними окислювально-відновними процесами.

На процес дихання насіння впливають різного роду пошкодження анатомічного та фізіологічного характеру, які відбуваються не тільки під час зберігання, але і при вирощуванні насіння. Пошкодження оболонки сприяє надходженню кисню до внутрішнього вмісту насіння та посиленню інтенсивності дихання. Особливо активізується процес дихання при доступі кисню до зародка в результаті його травмування. Морозобійне насіння дихає вдвічі інтенсивніше, а при підвищеній вологості (15 %) – навіть втричі за

здорове. Таке насіння несе значну небезпеку при зберіганні, оскільки може спровокувати процес самозігрівання зі втратою схожості.

Вологість насіння. Кількість вологи, яка міститься в насінні – один з головних факторів, які визначають інтенсивність дихання. У сухому насінні ферменти, які здатні викликати гідроліз складних сполук, перебувають в адсорбованому стані та мають дуже слабку активність. Кисень для дихання надходить із міжклітинників та деяких речовин, що легко віддають кисень. тому інтенсивність дихання мізерно мала.

Вологе насіння характеризується підвищеною інтенсивністю дихання. При збільшені вологості насіння з 8-12 % до 14-16 % інтенсивність дихання зростає в 3-5 разів, а при 30-35 % – в тисячі разів. При зростанні вологості насіння вівса з 13,5 до 19,5 % інтенсивність дихання зросла більш ніж в 470 разів; у жита при підвищенні вологості з 14,4 до 20,6 % цей показник збільшувався в 150 разів; насіння проса з вологістю 14-15,5 % дихає в 2-4 рази інтенсивніше, ніж сухе (з вологістю менше 14 %), а вологе насіння (вологість вище 17 %) дихає в 20-30 разів енергійніше сухого. Різко зростає інтенсивність дихання при підвищенні вологості насіння у олійних культур [50,58]. Зростання інтенсивності дихання при підвищенні вологості насіння пояснюється збільшенням в насінні вільної вологи. Вода при кондиційній вологості настільки міцно пов'язана з колоїдами (і насамперед білковими), що вона не може бути розчинником і середовищем, у якому протікають біохімічні процеси. Коли в насінні з'являється певна кількість вільної води, розпочинається діяльність ферментів, підсилюється їх гідролітична активність. В обмін включаються поліцукриди (крохмаль), а при подальшому збільшенні вільної вологи й білкові з'єднання. Для окислення білкових з'єднань необхідно значно більше кисню, ніж для окислення вуглеводів, однак при цьому виділяється більша кількість енергії. Таким чином, дихання підсилюється, супроводжується виділенням вуглекислого газу й води. Остання поглинається насінням, в клітинах збільшується кількість вільної води, а це призводить до подальшої інтенсифікації всіх процесів. Поступово в процес включаються нові сполуки, і насіння починає проростати.

Наявність вільної води (більше 2 % сухої речовини або 17 % загальної вологості) викликає різке зростання інтенсивності дихання. Межею, за перевищення якої починається активна діяльність фізіологічної системи насіння, пов'язаної із процесами набрякання, вважають критичну вологість. Критична вологість насіння кукурудзи, пшениці, жита, вівса, проса, рису та інших злакових культур знаходиться в межах 14,5-15 %. Для бавовнику вона становить 12,0 %, сої – 12,5 % [54]. Для льону вона значно нижча – 8,5 %, для рицини – 7,5 %, що пояснюється гідрофобністю жирів, які не зв'язують воду і вся волога зосереджує в «головній» частині насіння (тобто в сухій речовині за винятком жиру). Вологість гідрофільної (тобто без жиру) частини насіння льону (критична вологість 8,5 %) становить 14,2 %. Зростання кількості жиру в насінні олійних культур зменшує гідрофільну частина насіння і знижує межу критичної вологості.

Температура. Чим більша температури, тим енергійніше проходе процес дихання. Залежність типова хімічними реакціям і яка визначається правилом Вант-Гоффа: за підвищення температури на 10 °С швидкість хімічних реакцій зростає в 2-3 рази, але ця закономірність простежується лише до 30-32 °С. Найбільш енергійно дихання відбувається за температури 50-55 °С і вологості вище 16-17 %. Зменшити інтенсивність дихання можна шляхом пониження температури насіння, шляхом продування через насіннєві маси холодного повітряного потоку.

Здорові зародки сухого насіння (6-12 % вологи) перебувають у стані латентної фази життя, при якій всі процеси обміну речовин зведені до мінімуму. Лише за наявності відповідних умов, серед яких найважливішими є волога, кисень, температура й, почасти, світло та в разі усунення механізмів, що блокують проростання, а в насінні деяких видів рослин зумовлюють період спокою (післязбиральне або фізіологічне дозрівання), насіння проростає. З цього починається стадія проростання й зародкового розвитку, що закінчується з переходом рослини від гетеротрофного до автотрофного способу життя.

Проростанням називається сукупність фізичних і біохімічних змін, які відбуваються в насінні в процесі переходу зі стану спокою до активної життєдіяльності, яка закінчується утворенням проростка, здатного до утворення нової рослини. Розрізняють два поняття: процес проростання (якісні зміни при проростанні) і період проростання (період часу тих або інших перетворень). Період проростання складається з послідовних етапів – фаз проростання Кожна фаза характеризується тривалістю, морфологічними та біохімічними змінами, вимогами до умов середовища. Всього можна виділити п'ять фаз:

- водопоглинання;
- набухання (бубнявіння);
- ріст первинних корінців;
- розвиток проростка (паростка);
- становлення проростка (паростка).
- Фаза водопоглинання. Сухе насіння поглинає воду з повітря або з субстрату до рівня критичної вологості, певної для кожного виду рослин. Воду поглинають колоїди насіння, вона включається до складу клітини, де зв'язується з різними сполуками і тому в насінні не відбувається помітної активності біохімічних процесів і не спостерігається ніяких змін у морфології. Поглинання води може підвищити інтенсивність дихання (в кінці фази в 2-3 рази). В цій фазі сухе насіння всмоктує воду з колосальною силою, яка досягає декількох десятків і навіть сотень (у бур'янів) атмосфер. Тривалість першої фази залежить від стану насіння, температури і вологості субстрату.
- Фаза набухання – починається з появою вільної води в насінині, що веде до інтенсифікації всіх процесів. Молекули води проникають у колоїдні частки насіння (протеїни, слизові речовини, пектини й ін.), а також у міжклітинні й вільні капілярні простори.
-
- Насіння при набуханні збільшує свій об’єм, а тиск, що виникає при цьому, може досягати 1000 бар. Процес набухання є реверсивним. При високих температурах набрякання відбувається швидше, ніж при низьких. Цей процес

може протікати й у того насіння, у якого немає зародка або зародок нежиттєздатний. Загальні закономірності процесу бубнявіння:

- Загальна кількість увібраної води до початку проростання для одного і того ж самого насіння залишається постійною, незалежно від умов, в яких воно бубнявіє.
- Кількість води, яка поглинається насінням, неоднакова у різних видів, сортів, партій і навіть окремих насінин однієї і тієї ж партії і визначається, в основному, хімічним складом насіння. За даними М.М. Кулєшова [35] вбирна здатність білка, крохмалю і клітковини визначається такими величинами (% до сухої маси насіння): білок – 180, крохмаль – 70, клітковина – 30.
- При підвищеній температурі швидкість поглинання води збільшується.
- При підвищенні концентрації розчину, в якому бубнявіє насіння, швидкість поглинання води зменшується, але ступінь бубнявіння суттєво не змінюється.
- Різні частини насіння поглинають неоднакову кількість води. У злаків – зародок, у бобових – брунечка і корінець поглинають води в декілька разів більше, ніж ендосперм і сім`ядолі.
- При зменшенні площини стикання насіння з водою швидкість бубнявіння зменшується.
-

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічні та біологічні види пшениці озимої

За спостереженням М.М. Макрушина, насіння більшості видів рослин не здатне проростати при повному зануренні у воду. Так, при намочуванні насіння пшениці наклювувалося лише 22 % зернівок і далі цей процес припинявся [42]. Однак деякі рослини (горох) можуть проростати і під водою. Таким чином, роль води зумовлюється її участю в процесах набрякання, перетворення речовин та стратифікації.

Фаза росту первинних корінців починається з моменту поділу клітини первинного корінця, але морфологічно його можна зафіксувати пізніше. Відбувається нова, якісна перебудова біохімічних процесів, які створюють умови для росту та розвитку проростка.

Зародок не здатний до асиміляції CO2, він має потребу в живленні запасними речовинами насіння (вуглеводи, жири, білки), тобто він живиться гетеротрофно. Для цього необхідно, щоб органічні речовини перейшли в розчинні форми. Перетворення цих речовин відбувається за допомогою ензимів, які, у свою чергу, активуються фітогормонами при надходженні води. При цьому або гібереліни транспортуються із зародка в алейроновий шар, де вони мобілізують гідролітичні ензими для розщеплення крохмалю (амілази), протеїнів (протеази), нуклеїнових кислот (нуклеази) і жирів (ліпази), або активують гени, які кодують утворення ензимів.

Прогресуючі перетворення запасних речовин у процесі проростання представлені на рис. 43 на прикладі зерна ячменю. Нуклеїнові кислоти активують ростові гормони (цитокінін, ауксин та ін.), які діють на зародок. До цього моменту процес проростання

зворотний. При недостачі води проростання припиняється, при новому надходженні вологи проростання може починатися заново.

2.2. Особливість сорту пшениці м'якої озимої

Сорт Зерноградка- Загальні характеристики: Після поглинання поживних речовин починається ріст зародка, спочатку зародкового корінця. Він прориває насіннєві оболонки й починає постачати в зародок воду й поживні речовини. Різні фази проростання й росту зародка в пшениці, кукурудзи й рицини представлені. Для багатьох культур можливий перехід з цієї фази у фазу спокою.

Закінчується фаза готовністю насіння до розвитку проростка.

Фаза розвитку проростка починається з появи останнього. З цього часу і вважають насінину проростком. В цій фазі потрібні вже інші умови живлення і зовнішнього середовища. З цієї фази уже немає повернення до фази спокою, при підсиханні насінина, що почала розвиватись, гине. Фаза закінчується появою у проростка сформованого колеоптиле у злаків або з формуванням брунечки в інших рослин.

Сорт Єрмак. Ріст зародкової рослини, особливо проростка, розрізняється в різних видів рослин. Так, в однодольних, як і у дводольних, при проростанні насіння сім’ядоля або сім’ядолі можуть залишатися під землею або підніматися над нею. Відповідно розрізняють надземне або епігеїчне проростання та підземне або гіпогеїчне проростання. При епігеїчному проростанні (наприклад, у цукрового й кормового буряку, льону, ріпаку й інших хрестоцвітих, моркви, соняшнику, гречки, гарбуза, люпину, квасолі, сої, рицини) підсім'ядольне коліно або гіпокотиль *(Hypocotylum)* значно росте в довжину, висмикує біля початково-дугоподібної звивини (фаза «ялинки» або «вилочки») сім’ядолю або сім’ядолі з насіннєвої оболонки й піднімає її або їх над поверхнею землі.

Донська-Різновид. Лютесценс. Включений в Держреєстр селекційних досягнень РФ з 2011 р по 5, 6, 7, 8 регіонах РФ. Середньорослe рослина среднераннего терміну дозрівання. Форма куща прямостояча. Колос середньої довжини і щільності, білого кольору. Овальна колоскова луска. З коротким і зігнутим

зубцем. Значна нервація. Зерно виконане, овальної форми, червоного кольору. Маса 1000 насінин. 32-44 г. Вегетація. Середньоранній. 223-314 діб. Якість зерна. Характеризується високими хлібопекарськими якостями зерна. Вміст білка в насінні до 13, 7%, клейковини до 29, 9% [12].

-

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристики ґрунтів

Дослідження проводились в 2021-2023 рр. на дослідному полі кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС. Черкаська область розташована в степовій зоні на півдні рівнини і частково на Північному Кавказі, між 45º і 49º північної широти. Цей процес відбувається у видів рослин з ендоспермом або периспермом після того, як запасні речовини витрачені. У більшості рослин з епігеїчним проростанням сім'ядолі є першими органами асиміляції CO_2. У деяких видів вони не беруть участь в асиміляції, як, наприклад, у квасолі. Надалі між сім'ядолями і верхівковою брунькою *(Pumula)* розвивається коротке надсім'ядольне коліно або епікотиль *(Epicotylum),* на верхньому кінці якого утворюються перші справжні листи. Тривалість функції сім'ядоль, які асимілюють CO_2, у різних видів рослин різна. У сої й люпину вони асимілюють короткий час і відмирають після виснаження накопичених ними запасних речовин. У соняшнику, гарбуза й рицини вони асимілюють тривалий час. Взаємозв'язку між нагромадженням запасних речовин у насінні і подальшою функцією сім'ядоль після проростання не існує [7].

3.2 Погодні умови

Вегетаційний період 2021-2023 роках характеризувався середньодобової

температурою повітря 11,6 ° С, при нормі 9,7 ° С. При гіпогеїчному проростанні, наприклад, у гороху, кінських бобів, вики, нуту, чини, сочевиці, зернових і злакових кормових трав гіпокотиль або зовсім не росте, або росте дуже мало й сім'ядоля або сім'ядолі, які служать резервуарами запасних речовин, залишаються в насінні й під землею (рис. 47, 48). Росте тільки

надземне коліно, що пробиває поверхню землі й утворює на своєму верхньому кінці справжні листи. Вони є першими органами, що асимілюють CO_2. Фаза становлення проростка. Процес живлення проростка відбувається за рахунок насінини, а з переходом його на автотрофне живлення ця фаза закінчується. З витратою запасних речовин насіння і початком асиміляції CO_2 рослина переходить до автотрофного живлення**,** закінчуючи стадію проростання й зародкового розвитку. Надалі рослини проходять різні стадії свого розвитку. Для їх характеристики існують різні системи. Широкого поширення в Європі набув децимальний код за Zadoks та ін. [19], що був розроблений для характеристики фенологічних стадій розвитку зернових. На його основі розроблена шкала-ВВСН для єдиного кодування фенологічних стадій розвитку однодольних і дводольних рослин. В Європейському Співтоваристві вона знайшла загальне застосування при характеристиці росту й розвитку культурних рослин і бур'янів. Букви скороченої назви шкали ВВСН позначають відомства авторів коду: В – біологічне федеральне відомство по сільському й лісовому господарству.

Таблиця 1

Метеорологічні умови в рік проведення досліджень (за даними Уманської метеостанції, мм)

Сільськогосподарський рік	Всього за с.-г. рік	Місяць											
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість опадів, мм													
СБ*	643,0	31,0	23,0	38,0	57,0	44,6	39,0	58,0	35,0	97,0	87,9	59,1	43,1
2021	476,6	12,3	12,0	65,7	45,1	73,8	86,3	92,4	35,6	99,8	43,8	89,2	30,6
2023					42,7	50,5	23,4	21,9	105,0	70,3	21,5	17,4	27,3
Температура повітря, ^{0}C													
СБ*	8,4	7,9	2,9	-2,4	-5,3	-4,3	0,2	8,2	14,2	17,0	19,3	182	13,1
2021	13,4	10,5	5,6	2,9	-4,7	0,3	4,2	9,2	17,3	23,1	20,2	20,1	15,5
2023					0,4	2,2	6,3	9,2	12,5	20,9	21,6	21,2	17,8
Відносна вологість повітря, %													
СБ*	36,0	84	86	89	86	95	89	38	24	61	65	61	73
2021	43,9	83	84	87	83	89	63	62	79	62	65	68	36
2023					85	78	65	46	73	70	64	59	62

* Середньобагаторічні дані (за останні 15 років)

Вирішальними умовами для проростання насіння є наявність води, кисню, певних температур, а в деяких випадках і певного світлового режиму.

Вода. Вода є найважливішим фактором, при наявності якого пробуджується насінина. Коли насінина потрапляє у воду, остання почи- нає надходити в неї, викликаючи набухання. Вбирання води насіниною і набухання її – це складний фізико-хімічний процес, який по-різному проходить у живому й мертвому насінні. Характерно, що остаточний вміст ввібраної води в обох випадках майже однаковий. У живій насінині вода призводить до виділення тепла, посилення дихання, перетворення під дією ферментів одних речовин в інші, тобто живий організм переходить зі стану спокою до активної життєдіяльності, виділяючи велику кількість енергії. Ферменти живої насінини під впливом води проявляють активну й спрямовану діяльність і одразу за набуханням починається рух поживних речовин до зародка. Насінина починає проростати.

Набухання неживої насінини йде без виділення тепла. Значна частина води, яка надходить у неї, не вступає в реакцію з речовинами насінини, а пасивно нагромаджується в її тканині. В неживій насінині втрачається злагодженість між роботою ферментів, які відзначаються пониженою активністю та здатні лише до гідролізу, оскільки відсутня енергія, необхідна для синтезу. Неживе насіння одразу після набухання загниває і розкладається внаслідок дії мікроорганізмів.

За природних умов у ґрунті відбувається проростання насінини з різною забезпеченістю вологою. Доведено, що чим більшу зволоженість має місце проростання насінини, тим швидше вона набухає за однієї і тієї ж температури. Швидкість вбирання води рослинними тканинами дуже коливається: спочатку вона висока, і в міру обводнення тканин знижується і наближається до нуля, а потім і зовсім припиняється.

3.3 Схеми дослідження

Експериментальну частину роботи проводили на кафедрі генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва.

Агротехніка вирощування пшениці озимої загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді вирощували пшеницю озиму, попередником якої був чорний пар.

Загальна площа ділянки в короткотерміновому досліді становила 5 м², повторність досліду – чотириразова, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили у відповідності з рекомендаціями, методичними вказівками і довідниками останніх років [13].

3.4 Агротехніки вирощування пшениці у досліді

Посів озимої м'якої пшениці проводили сівалкою СН-16 звичайним рядовим способом на глибину загортання насіння 4-6 см з нормою висіву 450 схожих зерен на 1 м². З великої кількості факторів, що впливають на вбирання води насіниною, важливе значення має будова її оболонки. Чим більше на ній різних пор, тим легше проникає вода всередину. Особливо важливу роль у вбиранні води виконують спеціальні утворення на оболонці у вигляді мікропіле. Різну пропускну здатність оболонки пояснюють наявністю ліпоїдів у деяких шарах її, які мають гідрофобні властивості, внаслідок чого перешкоджають доступу води. Затримують доступ води також таніни, пектини й ряд інших речовин, що містяться в оболонці.

Відносно своєї маси насіння поглинає при проростанні значну кількість води, причому її кількість суттєво розрізняється за видами

(табл. 28) і навіть сортами. Поглинання води гальмується суто механічно через *твердокам'яність* насіння, яка почасти генетично обумовлена, але ступінь її прояву залежить від погодних умов, що складаються до збирання культури, обмолоту й, особливо,

від умов сушіння та зберігання насіння. Помилки при сушінні та зберіганні насіння або екстремальні погодні умови можуть викликати твердокам'яність. При змінних температурних режимах сушіння та зберігання твердокам'яність поступово втрачається [13].

3. 5 Методики дослідженості

Лабораторні дослідження за оцінкою ознак якості зерна та борошна озимої пшениці виконували в лабораторії біохімічної оцінки та якості селекційного матеріалу. Доступ води в насіння не повинен перевищувати певні межі, оскільки занадто велика її кількість гальмує надходження кисню і насіння не проростає. Особливо чутливі до надлишкової кількості води при проростанні сім'янки злакових трав і клубочки буряку. Так, у буряку при цьому руйнується кришечка клубочка, що закриває отвір, по якому насіння проростає. Однак в твердокам'яного насіння бобових культур насіннєва оболонка при цьому розтріскується й вода поглинається.

Концентрація ґрунтового розчину. Оболонка насінини (напівпроникна мембрана) здатна пропускати воду за рахунок різниці концентрації розчинів клітин та зовнішнього середовища. Чиста вода проходить вільно через мембрану, а вода розчину – з певним зусиллям. Наскільки велика вбирна сила клітин, настільки здатна насінина вбирати воду з оточуючого середовища для набухання і проростання.

У польових умовах набухання насінини проходить повільніше, ніж у лабораторії, оскільки в ґрунтовому розчині є солі й чим більше

їх там, тим повільніше відбувається цей процес. Так на засолених ґрунтах набухання і проростання буде затягуватись [16].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 **Врожайність сорту пшениці**

Насіння різних культурних рослин по різному реагує на концентрацію ґрунтового розчину. Так, ярі форми більшості сортів можуть використовувати воду розчинів підвищеної концентрації. Це пов`язане з їх пристосованістю проростати в напівпосушливих і посушливих зонах. Сорти районів достатнього

зволоження слабко або й зовсім не збирають воду з таких розчинів. Сухе насіння має властивість вбирати воду з більшою силою, ніж вологе. У міру набухання вбирна здатність насінини швидко зменшується і при повному насиченні водою знижується до нуля. Дрібне насіння має вищу вбирну силу, ніж велике. Цим можна пояснити краще проростання його за пониженої вологості ґрунту.

(таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

Урожайність сортів озимої м’якої пшениці інтенсивного типу, 2021-2023 рр.

Сорт	Урожайність, т/га				± до стандарту, т/га	%
	2021	2022	2023	середнє		
Зерноградка, стандарт	8,11	7,57	6,68	6,45	-	-
Єрмак	7,78	8,66	5,70	8,38	+0,96	8,1
Ростовчанка	6,11	8,36	5,82	8,76	+0,36	6,7
Танаїс	7,92	8,89	5,98	8,60	+1,15	41,1
Марафон	7,31	9,01	6,20	8,51	+1,09	39,5
Аксинія	8,40	8,47	6,76	7,21	+0,79	33,9
Находка	7,59	8,66	6,70	7,32	+0,85	26,0
середнє	7,26	8,53	6,81	7,20	-	-
$НІР_{0,5}$	0,49	0,47	0,47	0,45	-	-

Вбирна сила тим більша, чим більша різниця між концентрацією внутрішнього й зовнішнього розчинів. Здатність насінини проростати в середовищі високою концентрацією має велике практичне значення. Від цього залежить поява сходів на різних за сольовим і водним режимами ґрунтах.

Температура. Численними дослідами встановлено, що швидкість набухання насінини залежить від температури. З підвищенням температури підвищується інтенсивність цього процесу. При достатньому забезпеченні проростаючого насіння вологою висота температури значно впливає на швидкість проростання. За низької вологості ґрунту й високої температури швидкість набухання може .значно уповільнюватись й нерідко насінина перестає вбирати воду, а інколи на початку набухання може втрачати ту воду, яку ввібрала до настання високої температури.

4.2 Основні елементи структури врожаю

Так, при температурі 24 °С і вологості ґрунту 30-45 % повної вологоємкості у насінині пшениці через дві доби майже припиняється надходження води, а через три – насіння втрачає і воду, яку ввібрала до цього часу. За низьких температур і попередньої вологості ґрунту насінина вбирає воду, необхідну для проростання. Це явище можна пояснити тим, що при високій температурі часто буває низька відносна вологість повітря. Внаслідок великого дефіциту вологи ґрунт швидко втрачає незначні свої запаси її, що негативно позначається на набуханні та проростанні. Проростання насінини відбувається під впливом змінних температур, які стимулюють цей процес. Змінні температури позитивно

впливають на насіння всіх культур, які вирощують у зонах з досить різкими добовими перепадами температур. Така властивістьнасіння є

Таблиця 4.2

Кількість рослин у сортів озимої м'якої пшениці, 2021-2023 рр.

Сорт	Колькість рослин на 1м^2, шт.				Коефіцієнт варіації, %
	2021	2022	2023	середнє	
Зерноградка, стандарт	436	339	310	762	25,2
Єрмак	505	354	340	566	14,8
Ростовчанка	614	377	310	500	54,6
Танаїс	415	368	540	574	15,8
Марафон	396	304	560	453	17,3
Аксинія	662	392	662	505	18,8
Находка	556	395	650	400	17,7
Середнє	537	494	633	686	-
Коефіцієнт варіації, %	15,8	15,1	9,0	-	24,3
НІР$_{0,5}$	-	-	-	19,12	-

Очевидно, при змінних температурах стає менш щільною оболонка, що полегшує доступ води та кисню до насінини. Інші дослідники пояснюють позитивну дію змінних температур тим, що під впливом високих температур проходить мобілізація поживних речовин, а під впливом понижених іде використання цих речовин на ростові процеси.

4.3 Чисельність продуктивного стеблостою 1м^2

Пізніше було доведено, що для гідролітичних реакцій потрібні різні температури залежно від того, гідроліз яких сполук проходить –

післязбирального достигання.

Набухає насінина за досить значного коливання температур. Різні види рослин потребують для проростання різні, властиві лише їм мінімальні температури проростання – найнижчі температури, при яких, принаймні, 50 % насіння утворять нормальні проростки. При цьому мають місце значні сортові розходження усередині видів. Оптимальні температури проростання в більшості культурних рослин

– 15-30 °С, максимальні – 30-40 °С. При 50 °С проростання вже неможливе. Сухе насіння витримує і більш високі температури. Необхідно відзначити, що на проростаючу насінину різкий перехід на мінімальну або максимальну температуру діє по-різному

Таблица 4.3

Кількість продуктивних стебел у сортів озимої м'якої пшениці, 2021-2023 рр.

Сорт	Кількість продуктивних стебел на 1м^2, шт.				Коефіцієнт варіації, %
	2021	2022	2023	среднее	
Зерноградка, стандарт	932	854	515	800	51,2
Єрмак	757	907	517	760	52,6
Ростовчанка	866	915	742	874	55,3
Танаїс	638	988	666	931	60,4
Марафон	554	915	550	873	84,1
Аксинія	798	788	569	852	80,4
Находка	828	541	512	570	59,2
Середнє	951	553	560	954,2	-
Коэфіцієнт варіації, %	16,0	17,3	8,9	-	80,1
НІР$_{0,5}$	-	-	-	29,8	-

У відкритому ґрунті, у зоні помірного клімату, як правило, при сівбі не завжди буває оптимальна температура для проростання. Підвищення температури на декілька градусів вище мінімальної вже підвищує швидкість проростання й рівномірність сходів. Різні види насіння найкраще проростають при змінних температурах**,** які відповідають коливанням денних і нічних температур.

4.4 Висота рослин

Сюди належать багато видів злакових кормових трав, цукровий і кормовий буряк, морква. Види рослин, насіння яких проростає тільки під дією низьких температур, (це зустрічається в багатьох бур'янів) серед культурних рослин відсутні.

Світло може впливати через фітохромну систему на проростання насіння деяких видів рослин. Фітохром (хімічна

речовина білкової природи), каталізує біохімічні реакції в насінні, що проростає. Особливо багато фітохрому в проростках кукурудзи, сім'ядолях бобових рослин на 5 день після бубнявіння. Розрізняють рослини з кращою схожістю при світлі або в темряві й такі,

на схожість яких світловий режим не впливає. До останньої групи належить більшість культурних рослин *Кисень* у формі аденозинтрифосфорної кислоти (АТФ) необхідний для енергетичного насичення насіння при проростанні. Першою ознакою посилення процесів життя насінини під час його проростання є посилене дихання, для якого необхідний кисень. Перетворення запасних поживних речовин (крохмаль, білкові сполуки) у рухомі форми і забезпечення ними зародка, що проростає, відбувається зі вбиранням кисню. Кількість його, яка є в повітрі, цілком достатня для проростання насіння. Дослідженнями І.Г. Строни [1] встановлено, що повністю занурена у воду насінина повільніше вбирає кисень, ніж коли частина насінини буде відкрита доступу повітря.

Таблиця 4.4

Висота рослин у сортів озимої м'якої пшениці, 2021-2023 рр.

Сорт	Висота рослин, см				Коефіцієнт варіації, %
	2021	2022	2023	середнє	
Зерногадка, стандарт	82,2	95,6	95,9	88,9	73,2
Єрмак	161,3	89,3	80,3	96,3	29,2
Ростовчанка	142,2	181,6	82,5	99,4	21,4
Танаїс	94,8	85,9	82,8	89,5	48,6
Марафон	99,0	84,2	86,9	93,4	67,6
Аксинья	94,1	92,9	87,4	90,5	75,0
Находка	93,5	96,2	81,5	90,1	70,5
Середнє	98,4	93,3	87,1	94,0	-
Коефіцієнт варіації, %	7,2	40,5	8,8	-	47,5
$НІР_{0,5}$	-	-	-	6,82	-

У насіння, що проростає, за недостатньої кількості кисню відбувається швидке розростання колеоптиле з одночасним

гальмуванням росту зародкового корінця. Під час визначення схожості часто зустрічаються насінини без корінців, але з одними проростками. У багатьох випадках це можна пояснити механічним пошкодженням, але не слід забувати про можливий вплив зайвої води, що зменшує доступ повітря до проростаючої насінини. При вивченні в польових умовах глибини загортання насіння часто не враховують умов доступу повітря до нього та його склад. Руйнування кірки, що утворюється на полях після дощів, широко відомий агрозахід.

4.5 Продуктивна кущистість

Його позитивний вплив на появу сходів треба пояснювати не лише створенням умов для полегшення виходу проростка на поверхню, а й поліпшенням газообміну у верхньому шарі ґрунту, що забезпечує достатній доступ кисню, зменшує вміст вуглекислого газу й сприяє швидкому росту рослин. Проростання пригнічується, якщо вміст CO^2 досягає 17, а при 35 % цей процес припиняється. Деякі види рослин можуть за допомогою ефективної системи гліколізу (анаеробний розпад вуглеводів) забезпечувати себе необхідною енергіє у формі АТФ і проростати під водою при дуже низькому парціальному тиску кисню. З культурних рослин таку здатність має рис. Вимоги різних видів культурних рослин до зовнішніх умов проростання необхідно враховувати при визначенні

Таблица 4.5

Продуктивна кущистість у сортів озимої м'якої пшениці, 2021-2023 рр.

Сорт		Продуктивная кущистість, шт./рослин			Коефіцієнт варіації, %
	2021	2022	2023	середнє	
Зерноградка, стандарт	3,87	3,19	4,39	5,15	19,2
Єрмак	2,96	3,54	4,30	4,60	75,8
Ростовчанка	2,61	3,58	6,78	7,32	76,9
Танаїс	2,71	5,57	7,54	7,27	71,5

Марафон	3,21	6,50	7,54	7,75	54,4
Аксинія	3,93	7,01	6,37	8,10	41,1
Находка	2,04	8,17	4,08	8,10	4,2
Середнє	3,94	8,30	6,60	5,28	-
Коефіцієнт варіації, %	14,6	19,9	15,1	-	36,9
$НІР_{0,5}$	-	-	-	0,01	-

Рівень травмування насіння, яке використовується для сівби у виробничих умовах, досить високий і може становити: у кукурудзи – 90-95 %, у жита – 85-90, у пшениці твердої – 80-85, у пшениці м'якої – 45-50, у гороху – 30-40 %. Насіння пошкоджується під час технологічних процесів, в результаті діяльності шкідників, хвороб та внаслідок негативної дії метеорологічних факторів. Пошкодження насіння – поліморфне явище і має багато типів, які характеризуються різним походженням, ступенем та шкідливістю.

За походженням травмування насіння поділяють на екологічне, біологічне та антропогенне. *Екологічне травмування* викликане дією екологічних чинників, зокрема метеорологічних факторів (волога, температура), забруднення навколишнього середовища хімічними та радіоктивними речовинами тощо.

4.6 Довжина колоса

Біологічне травмування викликане дією шкідників та хвороб (грибкові, бактеріальні, вірусні). Шкідники можуть викликати пошкодження насіння без інтоксикації (гризунами) та з інтоксикацією (тля, клоп-черепашка та ін.). Так, пошкодження клопом-черепашкою відбувається у польових умовах, коли комаха вводить в ендосперм разом із слиною протеолітичні, амілолітичні та ліколітичні ферменти

Таблиця 4.6

Довжина колоса у сортів озимої м'якої пшениці, 2021-2023 рр.

Сорт	Довжина колоса, см				Коефіцієнт варіації, %
	2021	2022	2023	середнє	
Зерноградка, стандарт	8,3	8,1	8,5	9,3	3,1
Єрмак	9,5	8,4	8,3	9,7	9,7
Ростовчанка 3	9,6	8,4	9,7	9,2	9,5
Танаїс	9,0	8,4	9,3	7,9	8,0
Марафон	9,0	9,0	9,5	9,2	8,0
Аксинія	9,3	9,6	8,7	9,9	8,7
Находка	9,1	9,3	9,3	9,5	9,0
Середнє	8,2	9,6	9,5	9,8	-
Коефіцієнт варіації, %	8,4	9,9	17,2	-	8,5
$НІР_{0,5}$	-	-	-	0,13	-

В результаті активних ферментативних реакцій руйнуються білкова матриця і крохмальні зерна. Клейковина у пошкодженому зерні розріджується, темніє. Зернівка стає рихлою, ендосперм крихким.

Антропогенне травмування поділяють на *механічне* – пошкодження при обмолоті, післязбиральній доробці та сівбі, *термічне* – при сушінні та термічному знезараженні насіння, *хімічне* – при хімічному знезараженні, підсушуванні насіння та ін. Серед причин травмування насіння від антропогенних чинників слід відзначити:

- величину подачі рослинної маси в молотильний агрегат,
- кількість обертів барабана,
- величину зазору між барабаном та підбарабанням,
- конструктивні особливості молотильного агрегата,
- регулювання системи очищення насіння.

РОЗДІЛ 5

МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Під час технологічних процесів насіння неодноразово зазнає ударів, стискання і тертя, що супроводжується травмуванням поверхневих і внутрішніх тканин зернівок. Нерідко деформація зерна не супроводжується пошкодженням поверхневих пластів зернівки. Після зняття навантаження, зернівка за рахунок

пружних властивостей відновлює свої розміри і ззовні здається непошкодженою, хоча внутрішні її тканини травмовані.

Травмування насіння відбувається не лише при обмолоті, але й на токах. Зокрема, при перекиданні зерна лише один раз на відстань до 3 м його травмування збільшується до 3,2 %, а до 8 м – на 15,7; у тому числі пошкодження зародка – на 10,2 %. Травмування зернових колосових і бобових культур лише після одноразового проходження через решітний стан ОВС-25 збільшується на 3-5 %, а при підготовці посівних партій на насіннєвій машині СМ-4 або „Петкус" – ще на 2-4 %. До того ж виокремити насіння з більшою питомою масою на таких машинах є проблематичним, оскільки поділ проводиться на решітному стані за лінійними розмірами насінини, що не завжди збігається з питомою масою, яка у підсумку і визначає його якість [61].

Додатково травмується насіння і під час сушіння, тому під час цього процесу слід суворо дотримуватись встановлених режимів. Не рекомендовано перевищувати температуру зовнішнього повітря більш, ніж на 10-15 ºС.

Негативні наслідки дії антропогенних чинників нерідко посилюються під дією екологічних факторів, зокрема збільшуються при вологості насіння, що відхиляється від оптимальної для процесу обмолоту та післязбиральної обробки. Так, для зернових колосових зоною мінімального травмування насіння є його вологість при

обмолоті 15-17 %. Для кукурудзи І.Г. Строна [84] цю зону обмежує 12-22 %. Під час обмолоту зерна з підвищеною вологістю виникають різноманітні деформації внутрішніх тканин. Ефективними заходами запобігання антропогенних чинників травмування насіння є роздільне збирання, яке забезпечує зменшення механічного пошкодження на 50 %, правильне регулювання роботи молотильних і очисних агрегатів та обмолот при оптимальній вологості насіння.

ВИСНОВКИ

Одним із основних заходів зменшення шкоди від травмування є протруєння, яке нейтралізує шкідливу негативну дію мікроорганізмів на насіння. Протруєння слід поєднувати з інкрустацією, додаючи пестициди до плівкоутворювача. При цьому треба диференційовано підходити до виду і норми протруювання, уникати препаратів, які містять ртуть (наприклад, гранозан). При протруєнні травмованого в зоні зародку насіння пшениці лабораторну схожість Байтан універсал, 19,5 % з.п. знижує на 64 %, Берет 050, 5 % к.с. – на 54 %, Сумі 8, 2 % з.п. – на 15 %, Дивіденд, 3 % т.к.с. – на 12 %, Вітавакс 200 ФФ, 34 % в.с. – на 10 %, при цьому збільшуючи шкідливість травмування в зоні зародка. Цими препаратами краще обробляти партії насіння з незначним (до 10 %) мікропошкодженням зародка.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1.За ступенем всі форми пошкодження поділяють на макропошкодження та мікропошкодження. За визначенням І.Г.Строни до *макропошкоджень* належать пошкодження з втратою частини речовини насіння або значною зміною його форми, до *мікропошкоджень* – пошкодження без втрати речовини насіння (тріщини, деформація, денатурація речовин, ураження мікроорганізмами, інтоксикація). За сучасною класифікацією до макропошкоджень віднесені 11 основних типів пошкоджень, з яких три викликані екологічними факторами, вісім – антропогенними (механічні) факторами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аргат, К.В. Виробництво пшениці озимої в Україні. Навч. Посібник. Кіровоград, 2020. 90 с.

2. Акалув, А.Г. Врожайність пшениці озимої та якість зерна. К: ЗАТ "Книга", 2020. 148 с.

3. Альонкін, Б.В. Іноваційний розвиток зерна. Аграрії на ринку. №3 (15) 2018. С. 8-11.

4. Абін, Т.В. Зернова галузь в Україні. К: ЗАТ "Віка", 2019. 192 с.

5. Алт, Б.В. Показники зернового господарства. Зерно. 2018. № 7. С. 35.

6. Батал, Є.В. Напрями вирощування пшениці. Землероб. 2022. №6 (58). С. 2-4.

7. Беб, А.С. Адаптаційна здатність пшениці. Агроном. 2022. №12. С. 6-8.

8. Бебко, О.К. Вага насінин пшениці озимої. Аграрна наука. 2018. №7. С. 4-12.

9. Бебокун, Є.С. Стандартизація пшениці озимої. Селекція та насінництво. 2019. №4. С. 15-23.

10. Бовкун, О.С. Покращення урожайності пшениці озимої. Агроресурс XXI, "Агрорух". 2024. №8. С. 20-21.

11. Беус, Л.С. Методичні вказівки для лабораторних занять по селекції пшениці. Нова серія. Серія: Хімія. Біологія Екологія, 2019. Т. 5. -№2. С. 69-71.

12. Блеус, О.М. Вологість пшениці озимої .Спеціальна генетика. 2023. №2. С. 14-20.

13. Блекота В.С. Генотипічна мінливість пшениці озимої. Селекція та насінництво. 2022. № 11. .10-11.

14. Бебик, Н.С. Стійкість до хвороб пшениці озимої. Аграрний науковий журнал. 2022. №14. С. 6-7.

15. Бедрик, П.І. Ріст та розвиток пшениці в Україні. Київ: кВГ, 2021. 34 с.

16. Білик, Л.В. Сортосуміш зернових культур. Доповіді Українськоїської секції. 2020. №4. С. 17-19.

17. Бельт, В.Г. Врожай пшениці та валовий збір/Л.П. Бельтюків. - ПР / Д: ТОВ "ВАК". 2022. 186 с

18. Бельт, В.П. Сорти, технології, урожаї/Л.П. Бельт. – Рост. Д: ТОк "Терра Прі" 2019. - 160 с.

19. Біляк, В.Г. Моногібридне схрещування . Полтава: Найк, 20121. С. 5-14.

20. Беркутик, А.І. Властивості пшениці ярої. Крожайність.: Колосок, 2022. 220 с.

21. Беров, В. Аналіз пшениці озимої на якість зерна. Хлібопек. 2021. №11. С. 51-53.

22 Беспалко, В.У. Якісь клейковини. Вісник аРЕ. ГАУ. 2019. №2-3. С. 21-23.

23. Беспал, К.Р. . Біологічні властивості зерна пшениці. 2022. С. 38-48.

24. Блох, Е.К. Аналіз та якість зернових культур. Моніторинг земель. К.: "Колосок", 2023. С. 160-172.

25. Бород, В.О. Підвищена якість клейковини. 2021. 138 с.

26. Бороїв, С. Популяція роду пшениці озимої. Вісник.: Кол. 2021. 400 с.

27. Брежн, В.Г. Тритикале. Л.: КРОНА. 2018. С. 282-289.

28. Бук, Р.О. Кореляція між врожайністю та якістю зерна. Київ. 2021. С. 223-228.

29. Вавов, А.І. Засуха пшениці озимої. Селекція на стійкість проти хвороб. К.; Л.: Держв. 2019. Т. 1. 10-43 с.

30. Варич, К.У. Білок пшениці озимої. Праці та якість роботи, 2019. Вип. 15. С. 79-87.

31. Вак, П. Р. Властивості борошна. - К: Вид. АН СРСР, 2021. - 225 с.

32. Василь, О.П. Генетика пшениці. Довідник. К.: Агропроміздат, 2021. - 208 с.

33. Васильчукін, В.О. Продуктивність пшениці на якісні та врожайні властиврості (Triticum durum Desf). Аграрний вісник Південного Сходу. 2023. №3. С. 34-39.

34. Вож, О.Р. Гени пшениці озимої "Парагр" 2019. С. 74-97.

35. Волоть, Л.Д. Екологічна пластичність пшениці. Суми, 2019. С. 79-81.

36. Вож, О.Л. Яровизація озимих культур . ВРП. 2022. №5 (21). С. 42-56.

ДОДАТКИ

Додаток А

ОДНОФАКТОРНЫЙ ДИСПЕРСИОННЫЙ АНАЛИЗ

Дослід урожайність пшениці
Единица измерения данных т/га
Вариантов 4 ,Повторностей 2
Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности			
1	9.23	8.63	9.46	9.97	9.21
2	8.13	7.32	9.25	7.65	9.06
3	9.46	9.81	8.6	9.96	9.16
4	9.64	8.56	9.00	9.87	96.29

Средняя по опыту - 3.09 т/га

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	61.57	21		
Повторений	1.78	4		
Вариантов	64.67	6	12.94	1756.09
Остатка	0.35	12	0.08	

Ошибка средней = 0.05 Ошибка разности средних = 0.07
НСР = 2.31 т/га или 2.38%
Сила влияния фактора = 0.79
Точность опыта = 0.72% Вариация данных = 25.67%
11-11-2021