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

_____ РЯБОВОЛ Людмила

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ФОРМУВАННЯ ЯКІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗЕРНА ТА АДАПТИВНА ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 24 м-а
спеціальності 201 Агрономія
ПЛАКСІЙ Григорій Сергійович

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

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 4

РОЗДІЛ 1. ЗАВДАННЯ АДАПТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ РОБІТ (огляд літератури) 6

1.1. Селекційна робота пшениці озимої в Україні 6

1.2. Властивості насіння пшениці озимої відповідно до сорту 10

1.3. Генетичні природні адаптаційні зміни 11

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 15

2.1. Ботанічні і біологічні характеристики видів 15

2.2. Особливість сорту пшениці м'якої озимої 16

РОЗДІЛ 3.УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 20

3.1. Характеристика ґрунту 20

3.2. Погодні умови 21

3.3. Схема досліду 26

3.4. Агротехніка вирощування пшениці в досліді 26

3.5. Методика проведення досліджень 27

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 28

4.1. Натури насіння 28

4.2. Маси 1000 насінин 30

4.3. Врожайність 32

4.4. Скловидність зерна 34

4.5. Вмісти білків 35

4.6. Вмісти клейковини та її якість 37

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІСТЬ ВИРОЩУВАНОСТІ СОРТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ ПОХОДЖЕННЬ 38

РОЗДІЛ 6. МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І ПУНКТИ ПО

АДАПТИВНІЙ ЗДАТНІСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

ВИСНОВКИ 44

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 48

ДОДАТКИ 54

ВСТУП

Подібна закономірність виявлена у культур, зародок яких становить більшу частину насінини (дводольні). Академік М.М.Кулєшов вважає, що крупне насіння має більший запас поживних речовин, більш крупний зародок.

Це обумовлює розвиток міцних паростків і, як наслідок, більш продуктивних рослин. У однодольних рослин (родина тонконогих) зародок складає 2-5 % від маси насінини і в сприятливих умовах проростання він неповністю використовує ендосперм до переходу на автотрофне живлення, а тому перевага крупного насіння перед середніми фракціями виявляється лише при сівбі за несприятливих умов проростання, коли виникає потреба у збільшенні глибини загортання насіння. В дослідах Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннєзнавства і сортознавства сівба насіння озимої пшениці з масою 1000 шт. 57,6 г забезпечила врожай 485 г/м^2 при глибині загортання 3 см і 491 г/м^2 – при глибині 9 см.

Наукова новизна отриманих результатів. Насіння з масою 1000 шт. 40,0 г - відповідно 456 і 409 г/м^2. Як зазначає І.Г.Строна [18], якщо умови для появи сходів сприятливі, крупне і середнє насіння дає практично однаковий урожай. Тому у виробництві рекомендується виділяти з посівного матеріалу зернових тільки дрібне і щупле насіння, а крупне відбирати в тому випадку, коли з’являється потреба значно збільшити глибину загортання насіння для одержання високоякісних сходів. Особливе значення це має для озимих хлібів.

Практична цінність. Показник маси 1000 насінин може характеризувати екологічну пластичність сорту та ступінь їх придатності до місцевих умов. Чим менше змінюється цей показник, тим сорт краще адаптований до вирощування в певних умовах. Мінливість маси 1000 насінин може бути викликана не мінливістю маси насіння, а різним співвідношенням окремих груп насіння.

Апробація результатів досліджень. Різні яруси рослин мають різну масу 1000 насінин (табл. 19), а також різне за стиглістю насіння. Так, у фазу воскової стиглості спостерігається максимальна маса 1000 насінин, адже надходження пластичних речовин знижується при зменшенні в них вологи до 33-40 %

РОЗДІЛ 1

. ЗАВДАННЯ АДАПТИВНОСТІ СЕЛЕКЦІЙНИХ РОБІТ (огляд літератури)

1.1. Селекційна робота пшениці озимої в Україні

Показник маси 1000 насінин у сільськогосподарському виробництві може використовуватись для попередньої оцінки умов формування насіння, а також для розрахунку норм висіву. Для порівняння маси насіння з різною вологістю використовується показник абсолютна маса, який показує масу 1000 абсолютно сухого насіння і може бути розрахований за формулою А = а□(100 - с)/100, де А – абсолютна маса, а – маса 1000 насінин, с – вологість насіння.

Об'ємна маса (натура) насіння – маса одного літра насіння в грамах. Цей показник залежить від крупності, виповненості, форми, вологості, густини, щуплості, характеру поверхні насіння. Ця залежність дуже складна і різноманітна, тому використати цей показник для оцінки врожайних властивостей насіння неможливо. Натура насіння частіше використовується для оцінки технологічних якостей зерна, а в насінництві – для розрахунку необхідних ємкостей для зберігання насіння або приблизної маси насіння в визначному об'ємі [1].

Натура насіння значною мірою залежить від щільності укладки при вільному пересипанні, тобто від шпаруватості. **Шпаруватість** – це об'єм проміжків між окремими насінинами в насипу, виражений у відсотках від загального об'єму. Шпаруватість крупного насіння більша, ніж дрібного. Особливо маса знижується у невирівняного по крупності насіння. Шпаруватість насіння пшениці – 35-45 %, соняшнику – 60-80 %. Підвищена шпаруватість полегшує сушіння насіння активним вентилюванням, покращує його аерацію, чим погіршує умови його зберігання [41,52].

У практичній роботі частіше користуються не показником натури насіння, а масою 1 м^3. Середні значення цього показника насіння різних.

Питома маса насіння **або його** щільність**.** Насіння кожного виду рослин має означену щільність. Цей показник характеризує хімічний склад насіння, структуру органічної речовини (щільність молекул). **Щільність** – це маса одиниці об'єму речовини насіння, яка, як правило, визначається в г/см^3. Розрахувати цей показник можна, визначивши об'єм наважки насіння або шляхом занурення проби насіння в рідину з визначеною щільністю. Так, розчини азотнокислого натрію $NaNO_3$ залежно від концентрації можуть дати щільність від 1,000 до 1,380 г/см^3, а розчини поташу K_2CO_3 – до 1,550 г/см^3. Як правило, для аналізу використовують більш насичені розчини. Наприклад, у 100 г води розчиняють 88,5 г $NaNO_3$ або 110,5 г K_2CO_3. Розчин вливають у скляний циліндр, туди насипають 50 або 100 насінин. Потім додають воду до тих пір, доки не випливе половина насіння для визначення середньої питомої маси.

Щільність насіння залежить, насамперед, від його хімічного складу. Крохмаль має щільність 1,500 г/см^3 або мл, білок – 1,340; клітковина – 1,300, жир – 0,92 г/см^3 або мл. Природно, чим більше в насінні крохмалю та білка і менше жиру, тим вища його щільність. Залежить цей показник також від щільності речовини в насінні та вмісту в ньому повітря. Скловидне насіння має меншу щільність, оскільки білок має меншу щільність, однак це вірно для дробленого насіння. В насінні пшениці твердої повітря займає 8-9 % об'єму, пшениці м'якої – 10-13, ячменю – 7,6-14,5, кукурудзи кременистої – 4,8-6,2, кукурудзи крохмалистої – 15,2-23,3 % від об'єму насінини, в насінні плівчастих видів (соняшнику, гречки) – 20-35 %. Середня щільність насіння пшениці складає 1,30-1,45 г/см^3, ячменю – 1,25-1,35, жита – 1,20-1,35, гороху – 1,35-1,45, вівса плівчастого – 1,00-1,05, соняшнику – 0,71-0,84, буряку – 0,50-0,60 г/см^3.

Щільність насіння значно змінюється, як у різних культур, так і в межах однієї культури і навіть сорту. Питома маса частин насінини

різна. Більшу має ендосперм – 1,47; меншу зародок – 1,28; ще меншу оболонка у злаків – 1,11. Встановлено, що оболонка внаслідок пористості має низьку питому масу. Тому мілкіше насінини з більшим відсотком оболонок має нижчу питому масу в цілому. Так, крупні насінини пшениці мали питому масу 1,312, а мілкі – 1,292, вівса – 1,143 і 1,432 на 1 мл відповідно [86]. Однак найбільш крупні насінини мають найменшу щільність внаслідок крихкої будови і великого вмісту повітря в оболонках, що пояснює невисокі врожайні якості цього насіння.

У процесі дозрівання щільність насіння змінюється у зв'язку з тим, що змінюється хімічний склад та зменшується кількість вологи. Добре виповнене (але не гіпертрофоване) і дозріле насіння має більшу щільність. У більшості полових культур, насіння яких має щільність більше одиниці, з достиганням насіння і зменшенням вологи щільність підвищується

1.2 Властивості насіння пшениці озимої відповідно до сорту

Як свідчать наведені дані, відбір «важкого» насіння середньої частини качана збільшив врожайність кукурудзи на 4,7 ц/га або на 13 % порівняно з вихідним зразком.

Об'єм насіння. Форма та розмір насіння обумовлюють його об'єм. Об'єм насіння вимірюється пікнометричним методом, шляхом занурення визначеної проби насіння в рідину, яка добре змочує поверхню (ксилол, толуол, спирт і т.п.). Середній об'єм насінини пшениці – 25-30 мм^3; жита – 19-20; гороху – 115-

320; кукурудзи – 140-260 мм^3.

Об'єм насіння залежить від його виповненості або щуплості. За визначенням професора М.М.Ульріха [1968], **щуплість** – це відношення периметру поперечного розрізу насінини до довжини кола такої ж самої площі. Чим більше це відношення, тим більша щуплість. Виповненість характеризує умови формування та наливу насіння. За сприятливих для наливу умов формується насіння з високою виповненістю. Професор І.Г.Строна пропонує визначати виповненість як відношення середньої

маси 1000 насінин у зразку до маси 1000 насінин найкрупнішої фракції (до 10 %). Мається на увазі, що для частини насіння в період наливу завжди складаються сприятливі умови. Наприклад, середня маса 1000 насінин у зразку насіння складає 42 г, а в найкрупнішій фракції (з 1 кг виділено 100 г) – 56 г. Виповненість насіння даного зразка дорівнює 100*42/56=75 %.

Часто зустрічається насіння з ненормальною виповненістю, яка має назву гіпертрофії. У такого насіння порушується оптимальне співвідношення розмірів і маси насіння. Гіпертрофоване насіння найкрупніше, але його маса знижена внаслідок меншої густини. У пшениці частина гіпертрофованого насіння має тріщини на бочках зернівки, які утворюються в період наливу. Гіпертрофоване насіння має гірші врожайні властивості, ніж нормально виповнене, більш травмується при молотьбі. Завдання вчених-насіннєзнавців – визначити причини гіпертрофії насіння, методи її виміру та розробити запобіжні заходи.

Щуплість насіння – це зниження нормальної виповненості, яке супроводжується деформацією оболонок і зменшенням маси 1000 насінин. Це явище негативне, оскільки виникає в умовах несприятливих для наливу (посуха, вилягання рослин, епіфітотія і та ін.) і погіршує врожайні властивості насіння, а морозобійне насіння стає непридатним для сівби. Але, якщо ознаки щуплості є у достатньо важкого насіння, то, як зазначає професор І.Г.Строна, нема доказів, що воно непридатне для насіннєвих цілей [81]. Насіння з виповненістю від 100 до 60 % можна використовувати для сівби.

Пружність насіння – його здатність відновлювати попередню форму після деформації. В межах виду та сорту пружність насіння значною мірою залежить від його виповненості, вологості та пошкодження. Відбір насіння з підвищеною пружністю дозволяє у культур з кулеподібною формою насіння (горох, вика і т.п.) підвищити їх якість. Більшу пружність має

добре виповнене насіння, з меншою вологістю та непошкоджене

1.3 Генетичні природні адаптаційні зміни

Механічна міцність – це стійкість насіння до механічної дії. Має значення при розробці заходів щодо зменшення травмованості насіння, а також використовується для очистки та сортування. Міцність насіння знижується при збільшенні вологості, зменшенні щільності ендосперму, наявності пошкоджень шкідниками та ураження насіння грибами.

Забарвлення (колір) насіння є видовою та сортовою ознакою. Використовується при визначенні справжності насіння, а також при очистці та сортуванні вручну і за допомогою спеціальних машин, дія яких заснована на фотоелементах. Зміна забарвлення насіння свідчить про дію несприятливих умов в якийсь період їх життя і є сигналом до підвищеної уваги при аналізуванні їх якості. Колір насіння обумовлюється забарвленням оболонки і внутрішніх частин (частіше сім’ядолей). У деяких культур (пшениця, рис) воно залежить від скловидності ендосперму. Скловидність обумовлена структурою крохмальних зерен ендосперму. Спроби пов’язати скловидність зерен з врожайними властивостями насіння пшениці позитивних результатів не дали. Основну роль у формуванні врожайних властивостей відіграють умови формування насіння, а не скловидність ендосперму, але погодні умови, які сприяють більшій скловидності, обумовлюють і кращу якість насіння.

Характер поверхні насіння обумовлюється станом оболонок та їх будовою. Поверхня насінин може бути гладенькою і шорсткою, зморшкуватою, ніздрюватою, горбкуватою, складчатою і т.п. Гладка поверхня може бути блискучою або матовою. Зміна типового для даного виду характеру поверхні насіння свідчить про вплив несприятливих умов на одному із етапів його формування. Так, наприклад, зморшкувата поверхня насіння пшениці свідчить про його щуплість; втрата блиску (у

конюшини) є наслідком тривалого зберігання та втрати схожості насіння і т.п.

Характер поверхні насіння обумовлює його тертя та сипкість. Остання характеризується кутом природного скосу насипу, який залежно від культури коливається в межах від 15 до 35º. Сипкість обумовлює висоту насипу на токах, а також рівномірність висіву. Насіння з високою (плинне) та із слабкою сипкістю висівається нерівномірно. За характером поверхні можна проводити очистку та сортування насіння на електромагнітних машинах, різних рухомих гірках та інших пристроях.

На поверхні насіння можуть утворюватися різні вирости, опушення, колючки, летючки, які сприяють розповсюдженню насіння в природних умовах. Ці утворення погіршують сипкість насіння, ускладнюють сівбу.

Характер поверхні, форма, розміри і щільність насіння обумовлюють його аеродинамічні властивості, які можуть бути виражені двома показниками: парусністю та швидкістю витання. Парусність (за В.М.Хитрово [27]) – це відношення площі найбільшого розрізу насінини до її маси. Цей показник виражає здатність насіння протистояти повітряному потоку. Але більш точно і практично аеродинамічні властивості насіння характеризуються швидкістю витання, яка визначається швидкістю вертикального повітряного потоку, що підтримує насіння в «плаваючому» стані. Інколи цей показник називають «критичною швидкістю». Якщо швидкість повітряного потоку менша за швидкість витання, то насінина падає вниз, а якщо більша – виноситься повітряним потоком. Цей показник широко використовується при очистці та сортуванні насіння. Швидкість витання насіння пшениці дорівнює 8,9-11,5 м/с, ячменю – 8,4-10,8, гречки і проса – 2,5-9,5, соняшнику – 4-14, гірчака рожевого – 3,5-7,5 м/с. Морфологічні особливості насіння та їх індивідуальні властивості обумовлюють фізичні властивості та показники посівного матеріалу.

Механічна міцність насіння використовується для очистки від домішок землі. Забруднене насіння пропускають через гумові валики, де грудочки землі роздавлюються і видаляються, а насіння проходить без пошкоджень.

Електричні властивості насіння. Для сортування насіння використовується також постійний струм. Один електрод – решето з круглими отворами, другий знаходиться під ним. Насіння за рахунок енергії орієнтується великою віссю вздовж нього, тобто встає перпендикулярно до плоскості решета, і отже сортується по ширині. Орієнтація в електричному полі залежить від електропровідності та діелектричної проникності, форми, розмірів і щільності насіння. Якщо електрична проникність різна, то одне насіння сильніше орієнтується впродовж електричного поля, друге – менше. Перше проходить через решето, а друге не може пройти і йде у відходи. Таким чином можна відділити насіння вівсюга від вівса, що дуже важко зробити за допомогою інших методів.

Значення напруги поля, що повертає насіння впродовж силових ліній електричного поля називається напруженістю орієнтації (E). Цей показник можна використовувати як показник якості насіння і як метод розділення насіння на фракції по щільності. Встановлено, що чим більша щільність, тим більше E і тим вища якість насіння. Цей метод більш простий, ніж розділення в рідині.

Властивість насіння передавати електричний струм називають електропровідністю. Вона залежить від хімічного складу насіння і його вологості. Чим вища вологість насіння, тим менший опір електричному струмові, тим краще воно проводить електричний струм. Цю властивість використовують у електровологомірах. Для насіння як живого організму характерна також електроємність, яка також залежить від його вологості і хімічного складу.

Насіння має свій біоелектричний потенціал (БЕП). Його величина

залежить від біологічного стану насіння. Насіння з різною життєздатністю має неоднаковий БЕП, тому його можна використовувати як показник для якісного сортування. Електричні властивості насіння ще недостатньо використовують в практиці. Окремі питання, зокрема ті, що стосуються БЕП насіння, не до кінця вивчені і знаходяться в процесі дослідження.

Теплові властивості насіння. Теплові властивості насіння мають велике значення при розробці технології сушіння і зберігання. Це такі властивості, як теплопровідність (температуропровідність) та теплоємність.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ботанічні і біологічні характеристики видів

Теплопровідність – це здатність насіння передавати відповідну температуру, тобто кількість тепла, яке переходить в одиницю часу через одиницю площі. Насіння в цілому є поганим провідником тепла. Це обумовлено хімічним складом насіння і наявністю в ньому повітря 40 % її об’єму, яке має низький коефіцієнт теплопровідності. У середньому коефіцієнт теплопровідності насіння хлібних злаків становить 0,12-0,20 ккал/м, що близько до деревини, але значно вище за теплопровідність повітря.

Теплоємністю називається кількість тепла, необхідна для нагрівання одиниці речовини на 1 ºС. Оскільки насіння складається з води і різних органічних сполук, має постійну і тільки їм властиву теплоємність, то і насіння різних культур мають різну теплоємкість. Дослідами встановлено, що чим вища вологість насіння, тим більша його теплоємність. Щоб нагріти насінини з високою вологістю, необхідно більше тепла, ніж для більш сухого. Це завжди враховується при сушці зерна.

Внаслідок великої теплоємності вологе насіння буде довше утримувати ту температуру, при якій воно було зібране, а це викликає інтенсифікацію дихання і самозігрівання. Передача температури в насипу насіння здійснюється за рахунок конвекції повітря в міжнасіннєвому просторі і тому значною мірою залежить від шпаруватості насінин. Наприклад, теплопровідність насіння пшениці менша, ніж у кукурудзи, оскільки шпаруватість кукурудзи більша.

Низька теплопровідність насіння відіграє як позитивну, так і негативну роль. Позитивне значення: якщо насіння перед закладанням на зберігання охолодити до низької температури, то в насінні вона довго буде підтримуватись, а це сприяє збереженню життєздатності насіння. Погана теплопровідність насіння обумовлює слабкий відтік тепла від осередків підвищення температури внаслідок підвищення інтенсивності дихання, яке призводить до самозігрівання.

Негативне значення: при закладанні на зберігання насіння з високою температурою остання довго буде залишатись високою, а це викличе підвищення дихання насіння і самозігрівання. Тому на тривале зберігання слід засипати охолоджене насіння або охолодити його активним вентилюванням при настанні холодної погоди. [31]. Хромосоми великі; основне число хромосом дорівнює 7.

2.2 Особливість сорту пшениці м'якої озимої

Смуглянка вміст води у насінні у відсотках до початкової маси. Розрізняють первинну і вторинну вологість (волога). Первинна волога потрапляє в насіння через материнську рослину, вторинна – через насіннєві структури після фізіологічного відокремлення насінин від материнської рослини. Первинна волога не може викликати проростання насіння, оскільки не має розчиненого кисню. Але вона визначає інтенсивність дихання насіння, яка при первинній вологості в 5-6 разів нижча, ніж при вторинній. Проростання насіння на материнській рослині або у валках у період збирання можливе лише тоді, коли в ньому з’явиться вторинна волога. Як первинна, так і вторинна волога знаходиться у насінні у зв’язаному та вільному стані.

Зв’язана вода може бути хімічно зв’язана (входить до складу молекул) і фізично зв’язана (входить до складу колоїдів).

СНКомбін

Така вода фізіологічно неактивна і викликати біохімічні процеси в насінні не може. Вільна вода в насінні обумовлює активність біохімічних процесів, що, в першу чергу позначається на інтенсивності дихання. Гранична вологість насіння, вище якої з’являється вільна вода, називається критичною вологістю.

Для родини тонконогових критична вологість 14,5-15,0 %, для зернобобових 15,0-15,5 %, для олійних культур (соя) 7,5-12,5 %. Встановлена така закономірність – чим вищий вміст жиру в

насінні, тим нижче значення критичної вологості. Так, при вмісті жиру в насінні соняшнику в межах 30 % критична вологість становить 9 %; при 40 % – 8 %; при 50 % – 7 % відповідно. Вологість насіння визначається різними способами. Найбільш точний спосіб – одно- або двоступеневе висушування. Наважки висушують у термостатах при відповідній температурі і обчислюють вологість у відсотках від початкової маси.

Колумбія

На виробництві найбільш широко застосовують вологоміри, сконструйовані за принципом зміни електричних властивостей насіння різної вологості. У разі термінової необхідності (на хлібоприймальних, заготівельних і переробних пунктах) застосовують експрес-метод визначення вологості. Це дає можливість швидко (за 1-2 хвилини) мати уявлення про рівень вологості з точністю до 0,5-1,0 %.

Гігроскопічність і паропроникність. Для насіння всіх культур характерна гігроскопічність, тобто здатність поглинати пари води з навколишнього середовища. Гігроскопічна здатність обумовлена тим, що сили молекулярного тяжіння у молекул, які знаходяться в поверхневому шарі, не зрівноважені, і тому насіння має певну вільну енергію на своїй поверхні. Ці сили притягують з навколишнього середовища молекули газу, які накопичуються на поверхні насіння; таке явище називають *адсорбцією*.

Самурай

Оскільки оболонки насіння мають пористу структуру, то гази проникають усередину насінин, утворюючи «твердий» розчин, який складається із сухої речовини насіння і газу. В тому випадку, якщо газ вступає в хімічну реакцію з цією твердою речовиною, то така адсорбція називається *хемосорбцією*.

Гігроскопічність насіння має велике практичне значення, оскільки вся теорія і практика зберігання насіння будується з урахуванням цієї властивості насіння. Гігроскопічність залежить від структури насіння, хімічного складу, вологості повітря, температури і швидкості руху повітря. Швидкість поглинання води насінням залежить від паропроникності [34-36].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Проникність – це здатність оболонок насіння пропускати пари води. Насіння вбирає пари води до тих пір, доки тиск не стане дорівнювати тиску парів у навколишньому середовищі. Така вологість називається рівноважною вологістю.

Знання рівноважної вологості має велике теоретичне і практичне значення. Величина рівноважної вологості насіння різних культур при різній відносній вологості повітря наведена в таблиці 26. Як видно з таблиці, рівноважна вологість практично однакова у всіх зернових культур або дуже близька, що обумовлено схожим хімічним складом та анатомічною будовою.

Крім хімічного складу на величину рівноважної вологості впливає температура: підвищення температури на кожні 10ºС супроводжується

пониженням вологості насіння на 0,6-0,7 %. Чим нижча відносна вологість повітря, тим більша різниця у вологості зерна при знижені температури.

3.2 Погодні умови

Погодні умови є одним з основних факторів, які визначають урожайність усіх сільськогосподарських культур в тому числі і пшениці озимої. Річний огляд погоди допоможе виявити причини недобору врожаю та оцінити вплив агрометеорологічних умов на їх ріст, розвиток та формування врожаю.

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*	633,0	33,0	43,0	48,0	47,0	44,0	39,0	48,0	55,0	87,0	87,0	59,0	43,0
2021	376,6	10,3	14,0	45,7	55,1	23,8	16,3	22,4	35,6	69,8	33,8	19,2	30,6
2022					12,7	50,5	23,9	21,9	101,0	70,4	21,4	17,1	27,4
Температура повітря, ^{0}C													
СБ*	7,4	7,6	2,1	-2,4	-5,7	-4,2	0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6
2021	10,4	10,0	5,5	2,2	-4,7	0,5	4,5	9,6	17,0	23,4	20,0	20,7	15,6
2022					0,4	2,2	6,3	9,2	12,5	20,9	21,6	21,2	17,8
Відносна вологість повітря, %													
СБ*	76,0	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68	73
2021	73,9	81	86	89	86	82	68	62	72	69	67	63	66
2022					85	78	65	46	73	70	64	59	62

* Середньобагаторічні дані (за останні 15 років)

Рівноважна вологість насіння при відносній вологості 70-75 % близька до критичної. При відносній вологості повітря понад 90 % зміна температури не впливає на рівень рівноважної вологості насіння.

Рівноважну вологість визначають двома способами:

Сухе насіння поміщають в атмосферу з високою відносною вологістю (насіння в цьому випадку поглинає вологу, тобто відбувається **абсорбція**);

Насіння з високою вологістю поміщають в атмосферу з низькою відносною вологістю повітря (в цьому випадку насіння віддає вологість, тобто відбувається **десорбція**).

Як правило, рівноважна вологість встановлюється при адсорбції гірше (на 0,5-1,0 %, а у пшениці навіть на 4 %), ніж при десорбції, тому потрібно знати, яким методом її визначати. Рівноважна вологість насіння допомагає вирішувати практичні завдання: обирати умови безпечного зберігання насіння, визначати кінцеву вологість насіння при сушінні та особливо при виборі активного вентилювання. Зокрема встановлено, що плісняві гриби не можуть розвиватись при відносній вологості нижче 75 %, тому максимальна вологість насіння при зберіганні повинна бути рівноважною цій вологості повітря, визначеній при десорбції.

3.3 Схема досліду

Насіння, призначене на зберігання, можна висушити до будь-якої заданої вологості, але треба знати, при якій вологості повітря воно буде добре зберігатись: висушити насіння можна, а утримати одержану вологість важко. Агроном-насіннєвод повинен постійно керуватись таблицями рівноважної вологості всіх культур.Установлено, що при перепаді температур всередині насипу волога переміщається до ділянок з більш низькою температурою. Переміщення паровидної вологи може викликати шкідливу конденсацію вологи в місцях з більшим охолодженням (підлога, стіни і т.п.), хоч початковий рівень вологи був достатньо низький. Таке зволоження насіння приводить до посиленого

дихання, стимуляції мікробіологічних процесів і навіть до бубнявіння і проростання насіння. Переміщення водяних парів залежить від опору насіннєвого насипу, який виражається коефіцієнтом паро проникності [13].

3.4 Агротехніка вирощування пшениці в досліді

Він високий у кукурудзи, вівса, дещо менший у проса і майже вдвічі нижчий у пшениці. Керуючись цим коефіцієнтом, можна визначити швидкість руху всередині насипу і ступінь можливої конденсації вологи в місцях переохолодження.

Чистота насіння – не є прямою характеристикою фізичних властивостей насіння, але це – важливий показник при визначенні в насіннєвій масі живих і мертвих шкідників, частин вегетативних органів культурних рослин і бур’янів, часток ґрунту та ін., що негативно впливають на зберігання насіння і різко знижують його посівні якості [13].

3. 5 Методика проведення досліджень

Вирівняність – однорідність насіння за розміром, формою, щільністю, аеродинамічними властивостями та іншими показниками. Висока вирівняність насіння досягається шляхом сортування за комплексом ознак. Вирівняне насіння дає рівномірні сходи і синхронно розвинені рослини, внаслідок чого підвищується врожай. При використанні вирівняного за формою і розміром насіння значно покращується якість сівби, особливо сівалками точного висіву. Насіння розміщується рівномірно в рядках, що дозволяє майже повністю виключити ручну працю при формуванні густоти стояння рослин у полі.

Вирівнювання насіння, яке проводять шляхом сортування насінин за всіма розмірами, називається калібруванням. Досліди, проведені в різних науково-дослідних установах, вказують на рівноцінність фракцій

каліброваного насіння за врожайними властивостями. Але нові дослідження М.М. Макрушина показали, що кращі врожайні якості має насіння з певним (середнім для сорту) співвідношенням товщини, ширини та довжини [42].

РОЗДІЛ 4
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1 Натури насіння

Вирівняність насіння зернових та інших культур визначають шляхом просіювання через набір решіт з різними розмірами отворів. Схід з кожного решета зважується і обчислюється відсоток від маси наважки. Вирівняність визначається за найбільшою кількістю насіння на двох суміжних решетах. Доброю вирівняністю для зернових культур вважається 80 % і більше. Для цукрових буряків цей показник визначається за кількістю насіння, яке залишилось на решеті з круглими отворами діаметром 3,5 мм (дрібна фракція) або 4,5 (крупна фракція). Дрібне насіння (діаметр менше 3,5 мм) для сівби не використовується. Крупна фракція насіння буряків має переваги перед дрібною при сівбі на глибину 4-5 см.

Відсортованість – це наявність у партії насіння меншого розміру, ніж встановлено Державним стандартом. Сутність відсортованості насіння має велике агрономічне значення: за нею визначають норму висіву і глибину заробки насіння. При проведенні аналізу чистоти насіння наважку просівають через решта з відповідними отворами для кожної культури (пшениця, ячмінь – шириною 1,7 х 20, жито, овес – 1,5 х 20, соняшник – 2,5 х 20, багаторічні бобові трави – 0,5 х 0,5 і т.п.).

(табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Натура зерна пшениці озимої залежно від сорту, г/л

Сорт	Рік		Середнє за роки досліджень
	2021	2022	
Сорти, які створено в умовах північного Лісостепу			

Смуглянка (контроль)	831	803	820
СН Комбін	868	842	852
Колумбія	839	811	829
Сорти, які створено в умовах Степу			
Самурай	886	842	868
Арктіс	842	811	833
Антер	899	876	886
HIP_{05}	*39*	*36*	

4.2 Маси 1000 насінин

Добірне насіння краще за посівними якостями. Зараз можна одержати насіння вирівняне за різними фізико-механічними властивостями: величиною, формою, вагою, питомою масою, аеродинамічними властивостями. Але процес сортування насіння на машинах – процес механічний. Машина може сортувати будь-які об’єкти, але якість посівного матеріалу машина регулювати не може.

Для очистки і сортування насіння, перш за все, треба враховувати що насіння – це живі організми, тому їх фізичні властивості не мають постійних констант і змінюються залежно від екологічних і агротехнічних умов вирощування, рівня і різноманітності ґрунтової родючості, біологічних особливостей сільськогосподарських культур і сортів, інших факторів.

Відомо, що крупне насіння має вищу врожайність, ніж мілке.

Середньою вважають ту фракцію, якої більше в даній партії при стандартному наборі решіт. Насінина, крупніша за середню, вважається крупною, а дрібніша – дрібною. Проте такий критерій оцінки не є постійним. Середнє насіння не має заздалегідь установлених розмірів і кількість його в партії насіння непостійна.

Найбільше значення на практиці має маса 1000 насінин як показник повноцінності. Поряд з енергією проростання і схожістю, маса 1000 насінин повинна враховуватись при якісній оцінці посівного матеріалу. За масою 1000 насінин розраховують норму висіву сільськогосподарських культур. За даними І.Г. Строни, між крупністю і масою насіння існує пряма кореляційна залежність, але не чітка. Ним установлено, що найбільш крупне насіння має меншу відносну масу, ніж теоретично обчислене за функціональною залежністю, встановленою для середнього насіння [51].

Дослідженнями багатьох авторів установлено, що крупність насіння і його маса – досить стабільні показники і тільки при дуже несприятливих умовах може різко змінитись маса 1000 насінин. Очевидно рослини в процесі еволюції виробили властивість за будь-яких умов, перш за все, забезпечити розвиток насіння, щоб гарантувати нормальний ріст наступного покоління. Тільки в посушливі роки, коли зерно в період формування і на початку фази молочної стиглості зазнає запалу, маса 1000 насінин пшениці може знизитись в 1,5 раза. В інші роки коефіцієнт варіації становить 4-5 %. Зменшення варіації цього показника протягом років свідчить про пластичність сорту за даною ознакою. Ступінь мінливості маси 1000 насінин характеризує екологічну пластичність сортів і ступінь їх придатності до місцевих умов

Маса 1000 насінин як елемент структури урожаю поряд з числом зерен у колосі або у волоті визначає продуктивність рослин і таким чином впливає на урожайність. Тому між врожайністю і масою 1000 насінин існує прямий кореляційний зв’язок. Для правильної організації

сортування насіння і для більш повної оцінки його посівних якостей і врожайних властивостей потрібно знати питому масу насіння або щільність.

(табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Маса 1000 зерен пшениці озимої залежно від сорту, г

Сорт	Рік		Середнє за три роки досліджень
	2021	2022	
Сорти, які створено в умовах північного Лісостепу			
Смуглянка (контроль)	56,1	55,5	55,8
СН Комбін	65,3	54,3	54,8
Колумбія	53,5	52,8	53,2
Сорти, які створено в умовах Степу			
Самурай	67,8	56,3	57,1
Арктіс	55,2	54,6	54,9
Антер	56,1	55,1	55,6
HIP_{05}	*2,3*	*2,2*	

Професор М.О. Майсурян розробив біологічні основи сортування насіння за щільністю. При цьому можна видалити біологічно неповноцінне насіння (недорозвинене) і таким чином підвищити якість посівного матеріалу. Щільність абсолютно сухого насіння розраховують за формулою, запропонованою М.М. Ульріхом [15]:

$\gamma_c = \gamma (100\text{-}F) / 100$;

де: γ_c – щільність безводного насіння;

γ – щільність насіння при визначенні вологості; F – вологість насіння.

фізичні властивості насіння характеризують умови наливу, хімічний склад, час утворення на материнській рослині, спілість і т.п. і пов’язані з посівними якостями і врожайними властивостями посівного матеріалу. Це є біологічною основою сортування за фізичними властивостями насіння. Шляхом відбору посівного матеріалу за фізичними властивостями можна покращити посівну якість насіння.

4.3 Врожайність

Для агронома-насіннєвода важлива передусім повноцінність насіння, однак це не означає його крупність. Повноцінність насіння найкраще проявляється у середнього за розмірами насіння. Найкрупніше і наймілкіше насіння має меншу або нестійку врожайність. Крупне насіння часто буває з

крихкою анатомічною структурою, легко травмується і має понижену життєздатність. Кількість такого насіння в партії – 3-5 % (для пшениці).

Неповноцінність найкрупнішого насіння пов’язана з надмірним і неправильним живленням, особливо в умовах високої вологості і низьких температур у період наливу зерна та деякими іншими обставинами. При недостачі вологи і при високих температурах у період наливу найкрупніше насіння (пшениці зокрема) за врожайністю не поступається середньому насінню. Вчені пропонують декілька прийомів для покращання посівних якостей насіння: проведення подвійного обмолоту з тим, щоб відібрати краще насіння для сівби, а гірше – для товарних цілей; виділення повноцінного насіння за питомою масою в соляних розчинах [45]; сортування на решетах (найбільш розповсюджений).

Таблиця 4.3

Урожайність зерна пшениці озимої залежно від сорту, т/га

Сорт	Рік		Середнє за роки досліджень
	2021	2022	
Сорти, які створено в умовах північного Лісостепу			
Смуглянка (контроль)	10,2	9,8	10,9
СН Комбін	12,3	11,6	11,9
Колумбія	6,4	6,8	8,1
Сорти, які створено в умовах Степу			
Самурай	11,6	9,9	12,3
Арктіс	8,3	5,4	8,9
Антер	10,2	8,5	7,8
HIP_{05}	*4,3*	*4,1*	

В еволюції рослин насіння являє собою важливий, а в більшості випадків єдиний засіб зберігання у природі видового різноманіття. У рослин у зв'язку з цим з'явилася велика кількість пристосувальних властивостей, однією з яких є здатність насіння перебувати у стані спокою. Це дає йому можливість певний час зберігати життєздатність з тим, щоб за сприятливих умов прорости й утворити нове покоління.

4.4 Скловидність зерна

Спокій – стан життєздатного насіння, в якому воно не проростає. Спокій насіння становить інтерес для теорії і практики зберігання та проростання посівного матеріалу. Поряд з позитивною роллю цього явища в еволюції спокій насіння часто ускладнює вирощування багатьох культурних рослин, створює значні перешкоди у боротьбі із забур'яненістю посівів.

Основний біологічний процес, що передує спокою, – фізіологічне дозрівання насіння, внаслідок чого відбуваються структурні та біохімічні перетворення і насіння набуває здатності до активного проростання. Цей процес є невід'ємною завершальною ланкою формування насіння і може

проходити у дозбиральний період на материнській рослині (часто спосте- рігається в озимих), під час зберігання (у ярих) і навіть у ґрунті після висіву (женьшень). Слід вважати, що фізіологічне дозрівання у більшості форм рослин відбувається у післязбиральний період під час зберігання насіння. (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Склоподібність пшениці озимої залежно від сорту, %

Сорт	Рік		Середнє за роки досліджень
	2021	2022	
Сорти, які створено в умовах північного Лісостепу			
Смуглянка (контроль)	95	101	108
СН Комбін	98	106	102
Колумбія	103	107	105
Сорти, які створено в умовах Степу			
Самурай	105	108	107
Арктіс	91	106	104
Антер	105	107	106
HIP_{05}	*4,1*	4,0	

Тривалість післязбирального достигання залежить від виду рослин, умов в період формування, наливу, дозрівання, збирання та зберігання. Тривалість післязбирального дозрівання – ознака спадкова. За середньою тривалістю цього періоду рослини можна розмістити таким чином: кукурудза (майже непомітний) < жито < озима пшениця (10-20 днів на Півдні України) < яра пшениця < ячмінь < просо < соняшник < льон < бавовник (7 місяців).

Спокій насіння обумовлений:

1) несприятливими факторами навколишнього середовища (низька температура, нестача вологи, світла або кисню) – вимушений спокій.

2) станом самого насіння – коли насіння не проростає за сприятливих умов або проростає повільно під активною дією інгібіторів або у зв’язку з особливостями структури насіння, – органічний (біологічний або істинний) спокій.

4.5 Вмісти білків

Згідно з класифікацією спокою насіння, запропонованою М.Г.Ніколаєвою [59], всю різноманітність органічного спокою розподіляють на три групи: екзогенний, ендогенний та комбінований. Типи екзогенного спокою об’єднують явища затримання проростання насіння, пов’язані з різними фізичними або хімічними властивостями його покривів, включаючи газо- проникність. Розрізняють фізичний, механічний та хімічний спокій**.**

Фізичний екзогенний спокій обумовлений водонепроникністю шкірки насінини, що має розвинуту кутикулу і шар палісадних клітин. Такий тип екзогенного спокою насіння зустрічається у бобових і мальвових і по іншому називається твердонасінність. Порівняно з іншими типами спокою фізичний екзогенний має ряд особливостей: 1) це повний спокій (інші типи виявляють у формі часткового спокою); 2) механізм його дії спрямований на затримання першої фази проростання – набрякання; 3) динаміка регулюється системою покривів, однак контролюється факторами навколишнього середовища. Вважається генетично обумовленою властивістю, проте залежить і від умов вирощування: якщо насіння дозріває швидко – твердонасінність більша, повільно – менша; штучне сушіння підвищує твердонасінність.

Таблиця 4.5

Вміст білка в зерні пшениці озимої залежно від сорту, %

Сорт	Рік		Середнє за роки досліджень
	2021	2022	
Сорти, які створено в умовах північного Лісостепу			
Смуглянка (контроль)	19,4	19,5	19,9
СН Комбін	17,2	18,3	17,8
Колумбія	19,5	19,6	19,0
Сорти, які створено в умовах Степу			
Самурай	19,6	18,7	18,2
Арктіс	19,4	18,5	17,9
Антер	18,1	18,2	18,7
$НІР_{05}$	*3,7*	*4,3*	

проростанню, які створюються оплоднем або його внутрішньою частиною (шкаралупа ліщини, кісточка багатьох плодів). Видалення шкаралупи прискорює проростання насіння. Хімічний екзогенний спокій викликаний інгібіторами, що містяться в насінні і запобігають його проростанню за несприятливих умов. Серед інгібіторів оплодня такого насіння виявлені різні фенольні сполуки – саліцилова, оксибензойна, корична, а також абсцизова кислоти. Видалення оплодня або промивання плодів сприяє активному ростанню насіння. Спостерігається у видів Beta.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІСТЬ ВИРОЩУВАНОСТІ СОРТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНИХ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ ПОХОДЖЕННЬ

Типи ендогенного спокою зумовлені переважно специфічними анатомоморфологічними або фізіологічними властивостями зародка. Особливості такого типу спокою полягають у тому, що: 1) він буває неповним, а частковим; 2) затримка проростання блокується не при набряканні, а у пізніші фази (при переході до росту розтягненням клітин); 3) регулювання спокою здійснюється за допомогою механізмів фізіологічного характеру. Ендогенний спокій насіння поділяють на морфологічний та фізіологічний.

Морфологічний ендогенний спокій зумовлений недорозвиненням зародка. Насіння, що має такий тип спокою, може проростати лише після закінчення розвитку ембріона. Вказаному процесу сприяє тепла стратифікація, яка може тривати декілька місяців. Поширений у родин пальмових, магнолієвих.

Фізіологічний ендогенний спокій викликаний пониженою активністю зародка, яка у поєднанні з погіршенням газообміну покривів створює фізіологічний механізм гальмування проростання насіння. Фізіологічний ендогенний спокій поділяється на три типи: неглибокий, глибокий і проміжний. Неглибокий спокій виявляється у тимчасовій затримці

проростання або у певному зниженні схожості. Він характерний для багатьох культурних рослин (пшениця, ячмінь, соняшник, салат та ін.). Часто призводить до зсуву діапазона умов проростання, насамперед, температури й світла. Пророщування насіння, яке перебуває в стані неглибокого фізіологічного ендогенного спокою, в умовах змінних температур і освітлення, сприяє подоланню періоду спокою.

Активізують проростання насіння також пошкодження покривів насіння та обробка цитокінінами, гіберелінами, тіосечовиною та іншими речовинами.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність використання сортів

Сорт	Урожайність, т/га	Витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Ціна, грн.	Вартість вал.прод., грн./га	Чистий прибуток, грн./га	Рентабельність, %
Сорти, які створено в умовах північного Лісостепу							
Смуглянка (контроль)	10,9	126584	12987	4500	140050	213466	251
СН КомбінЗ	12,9	130094	12761	4500	149050	218956	263
Колумбія к о	14,1	211164	12723	4500	218450	27286	265
Сорти, які створено в умовах Степу							
Самурай в	12,3	329056	12821	4500	246350	217294	2148
Арктіс л о	15,9	316490	12795	4500	326550	210060	261
Антер	18,8	424235	12754	4500	439600	215365	263

Ціна реалізації всіх сортів становить – 4500 грн./т.

Глибокий спокій характерний для багатьох плодових і деяких трав'янистих рослин і вирізняється тим, що ріст зародка насінини відбувається повільно і неправильно. Подолати даний тип спокою можна лише при тривалій холодній стратифікації насіння. При проміжному типі спокої, на відміну від глибокого, відокремлені насіння проростає нормально, однак з частими аномаліями. Активізується проростання насіння при тривалій стратифікації, сухому зберіганні та обробці гібереліном.

Усі описані вище типи органічного спокою належать до первинного спокою. Однак, поряд з цим відомий вторинний, або індукований спокій насіння. Завдяки здатності переходити до

вторинного спокою насіння багатьох рослин, навіть перебуваючи у стані набрякання, може зберігати життєздатність протягом тривалого часу. Це явище часто спостерігається у насіння бур'янів, що обумовлює його накопичення у ґрунті. У культурних рослин вторинний спокій виникає внаслідок провокування проростання насіння впливом несприятливих умов. В окремих випадках таке насіння може продовжувати своє проростання при сприятливих факторах, але частіше воно гине.

РОЗДІЛ 6

МОДЕЛІ ВИРОБНИЧОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ І ПУНКТИ ПО АДАПТИВНІЙ ЗДАТНІСТІ СОРТІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ РІЗНОГО ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ

Вторинний спокій індукується, як правило, за умов, протилежних тим, які викликають порушення первинного спокою при проростанні: у світлолюбного насіння – пророщуванням у темряві; у насіння, що проростає у темряві – пророщуванням на світлі; насіння, що дозріває при сухому зберіганні, впадає у вторинний спокій у стані набрякання і т.п.

Майже усі можливі типи спокою порушуються при післязбиральному дозріванні насіння, в процесі якого відбуваються анатомічні та морфологічні зміни покривів насіння і тканин зародка, а також біохімічні та фізіологічні перетворення, які активізують проростання. Проте природне фізіологічне дозрівання часто відбувається протягом тривалого періоду, що ускладнює вирощування рослин. Певні труднощі для проростання, зокрема при вирощуванні бобових трав, створює їх твердонасінність. При різних строках збирання люцерни це спостерігається у 51-72 % свіжозібраного насіння [43]. Насіння женьшеню, навіть потрапивши у сприятливе середовище, проростає лише через 18-22 місяці [31]. У зв’язку з цим виникає необхідність у розробці та практичному використанні прийомів прискорення фізіологічного дозрівання насіння. Їх можна розділити на структурні, фізичні та хімічні. Ефективність їх дії залежить від типу спокою та видових особливостей насіння.

До структурних, або механічних, прийомів стимулювання проростання належать скарифікація, імпакція, локальне пошкодження покривів насіння, препарування оболонок, відокремлення зародків. При цьому полегшується

доступ води та кисню до зародка, до того ж зародок, що проростає,

уникає дії ендогенних факторів спокою, насамперед, інгібіторів.

Найбільш поширеним способом подолання спокою є скарифікація – механічне пошкодження водонепроникних покривів насіння. Її проводять вручну або за допомогою спеціальних механізмів. В останньому випадку вна- слідок механічної дії погіршуються біологічні властивості насіння, а частина його втрачає життєздатність.

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі наведено теоретичне узагальнення літературних джерел і аналіз господарсько-цінних ознак сортів пшениці озимої за їх адаптивною здатністю.

1. До більш м’яких методів подолання твердонасінності у видів родини бобових належить імпакція, яка основана на ударах насіння одне об одне та об стінки посуду, куди його поміщають. При цьому пошкоджується шкірка у важливій для проростання частині насіння – у ділянці рубчика, травмування ж самої насінини не відбувається. Імпакцію проводять як вручну, так і за допомогою спеціальних механізмів.

2. Механізм її дії полягає у розкриванні строфіолярної щілини у твердого насіння бобових, що полегшує доступ води.

3. З інших прийомів застосовують наколювання шкірки в ділянці зародка, зняття шкірки і відокремлення зародків від ендосперму. Зародки озимої пшениці починають проростати при сівбі цілих насінин протягом 24-30 год, зернівок без оболонок – 19 год, а ізольовані зародки – через 10-12 год після перенесення їх у вологе середовище.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ ТА СЕЛЕКЦІЙНІЙ ПРАКТИЦІ

До фізичних факторів подолання спокою насіння належать температура, вода, світло, гази, електромагнітне поле, іонізуюче випромінювання та ін.

Найважливіший фактор регулювання стану ендогенного спокою насіння, особливо пов’язаного з дією фізіологічного механізму гальмування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Корчинський. А. А. Екологічні проблеми сільськогосподарського виробництва / А. А. Корчинський // Екологія та сільськогосподарське виробництво: Зб. наук. праць УААН. – К.– 1992. – С. 2–9.

2. Гурьев Б. П. Теория и технология адаптивной селекции зерновых культур / Б. П. Гурьев, П. П. Литун, Л. В. Бондаренко // Селекция и семеноводство. – К.: Урожай, 1986. – Вып. 60. – С. 3–

3. Маркелова Т. С. Роль селекции устойчивых сортов пшеницы в систе-ме защиты растений от болезней в Поволжье / Т. С. Маркелова // Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использ. достижений био-технологии и генной инженерии. – Голицыно, 2003. – С. 68–70

4. Ключевич М. М. Ураження пшениці озимої і тритикале хворобами залежно від мінерального живлення та засобів захисту / М. М. Ключевич, В. А. Вип. 9 (24). – С. 19–21.

5. Мельниченко, Н. В. Грицюк // Вісник ЖНАУ. – 2012. ⁻ № 2 (31) том 2. – С.· Оничко В. І. Моніторнинг видового складу шкідників і хвороб на посівах ярих зернових культур в умовах північно-східного Лісостепу України/ В. І. Оничко, О. А. Коваленко // Вісник Сумського НАУ Серія «Агрономія і іологія». – 2012 – Вип. 9 (24). – С. 19–21.

6. Акулов О. Ю. Дифференцированная оценка развития гельминтоспориозной и фузариозной корневых гнилей ярового ячменя / О. Ю. Акулов // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія, 2007. – Вип. 5, № 768. – С. 121–127.

7. Плєтнікова Н. Я. Польова оцінка стійкості нових пивоварних сортів ячменю ярого до хвороб / Н. Я. Плєтнікова, Л. В. Подоба, В. А. Єльнікова // Вісник ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. – 2009. – № 8. – С. 110–112.

8. Старчоус І. М. Кореневі гнилі озимої пшениці та мікрофлора грун- ту при застосуванні гербіцидів в умовах північного Лісостепу України: автореф. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата с.-г. наук :

спец.
06.01.11 «Захист рослин» / І. М. Старчоус – Київ, 2000. – 15 с.

9. Ковалишина Г. М. Ефективність донорів стійкості до хвороб для селекції озимої пшениці / Г. М. Ковалишина // Генетичні ресурси рослин. – 2010. – № 8. – С. 80–91

10. Langer I. Zakladni principy šlechtěni sladovnickeho ječmene (2. Časť) / I. Langer // Kvasnỳ průmysl. – 2003. – Roč. 49. – Č. 191–199.

11. Будевич Г. В. Достижения и проблемы селекции растений на устойчивость к болезням / Г. В. Будевич // Защита растений на рубеже XXI века: Материалы научно-практической конференции. – Минск, 2001. – С. 123.

12. Спеціальна селекція польових культур, навчальний посібник / за ред. доктора сільськогосподарських наук, професора М. Я. Молоцького – Біла Церква, 2010. – 368 с.Імунітет рослин / [Євтушенко М. Д., Лісовий М. П., Пантелє- єв В. Н., Слюсаренко О. М.]. – К.: Колообіг, 2004. – 304 с.

13. Общая и молекулярная фитопатология / [Дьяков Ю. Т., Озерецковская О. Л., Джавахиян В. Г., Багирова С. Ф.]. – М.: Общество фитопатологов, 2001. – 301 с.

14. Лісовий М. П. Сучасний погляд на полігенну та моногенну стій-кість рослин у межах активного фізіологічного імунітету / М. П. Лісовий, Г. М. Лісова / УААН, збірник наукових праць СГІ-НЦНС, Одеса, 2008. – Вип. – 11. – С. 21–31.

14. Петренкова В. П. Проблеми селекції рослин на стійкість до шкодочинних організмів / В. П. Петренкова // Сучасні технології селекційного процесу сільськогосподарських культур : матер. міжнар. симп. (7–9 лип. 2004 р.) / УААН, Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. – Х., 2004. – С. 7–9.

15. Бабаянц Л. Т. Новые интрогрессированные гены устойчивости к фитопатогенам и их использование в селекции пшеницы на иммунитет / Л. Т. Бабаянц, О. В. Бабаянц / УААН, Збірник наукових праць СГІ-НЦНС, Одеса, 2008. – Вип. – 11. – С. 12–19.

16. Берлянд-Кожевников В. М. Селекция пшеницы на устойчивость к основным грибным болезням / В. М. Берлянд-Кожевников, М. А. Федин. – М., 1977. – 48 с.

17. Brown A. H. Wild barley (*Hordeum vulgare sp. spontaneum*) as a source of disease resistance for barley breeding / A. H. Brown // Barley Genetics VIII: Proc. of the 8th International Barley Genetics Symposium. – South Australia: Adelaide University. – 2000. – Vol. I. – S. 56–58.

18. Koda H. Characteristic cellular responses as expression of genes for resistance to *Erysiphe graminis f. sp.* hordei in barley / H. Koda // Phytopathology. – 1983. – № 73. – S. 907–912.

19. Pickering, R. A. The transfer of a powdery mildew resistance gene from Hordeum bulbosum L to barley (*H. vulgare L.*) chromosome / R. A. Pickering // Theoret. Appl. Genet. – 1995. – № 91. – S. 1288–1294.

20. Dreiseitl A. Investigation of the wild barley germplasm collection for powdery mildew resistance / A. Dreiseitl, H. Bockelman // Barley Genetics VIII: Proc. of the 8th International Barley Genetics Symposium. – South Australia: Adelaide University. – 2000. – Vol. I. – S. 72–74.

20. Расселл Г. Э. Селекция растений на устойчивость к вредителям и болезням / Г. Э. Расселл: [пер. с англ. Е. Н. Фолькман]. – М.: Колос, 1982. – 421 с.

21. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник / [Н. І. Рябчун, М. І. Єльніков, А. Ф. Звягін та ін.]; за ред. В. В. Кириченка. – Харків: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2010. – 462 с.

22. Кривченко В.И. Идентифицированные гены устойчивости растений к болезням и возможность их практического использования / В. И. Кривченко // Генетика. – 1994. – Т. 30, № 10. – С. 1334–1342.

23. Бабаянц Л. Т. Генетика устойчивости пшеницы к основным болез- ням / Л. Т. Бабаянц // Проблемы повышения устойчивости зерновых культур и подсолнечника к болезням и вредителям : Сборник научных трудов / ВСГИ. – Одесса, 1990. – С. 5–15.

24. Черняєва І. М. Створення вихідного матеріалу для селекції пшениці

м'якої озимої на стійкість до хвороб / І. М. Черняєва, В. П. Петренкова, І. С. Лучна // Селекція і насінництво ІР ім. В. Я. Юр'єва НААНУ. – 2011. –№ 100. – С. 59–65.

25. Vanderplank J. E. Specificity, interaction and additivity in host pathogen system / J. E. Vanderplank // Plant Pathol. − 1988. − № 37.− S. 165−168

26. Newton A. Assumptions and implications of current gene-forgene hypotheses / A. Newton, D. Andriavon // Plant Pathol. − 1995.− № 44. − S. 607−612.

27. Волынец А. П. Роль флавоноидных гликозидов в устойчивости растений к грибной инфекции / А. П. Волынец, Л. А. Пшеничная // Первая всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителям : посвящается 300 – летию Санкт-Петербурга. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 22–23.

28. Одинцова И. Г. Генетическая природа длительной устойчивости растений к вредным организмам / И. Г. Одинцова, Е. Е. Радченко, Л. Г. Тырышкин // Первая всероссийская конференция по иммунитету растений к болезням и вредителям : посвящается 300 – летию Санкт-Петербурга. – Санкт-Петербург, 2002. – С. 108–109.

29. Моцный И. И. Создание продвинутых интрогресивных линий озимой пшеницы – устойчивых к болезням и морозу / И. И. Моцный, О. И. Нагуляк // Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы : междунар. науч. – практик. конф. 15-16 июл. 2010 г. – Белгород, 2010 – С. 246–249.

30. Формування інтенсивних генотипів озимої пшениці при гібридиза- ції / В. В. Шелепов, Л. А. Коломієць, А. Ф. Мельников, С. Н. Маринка // Селекція і насінництво республіканський міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К.: Урожай, 1991. – № 70. – С. 34–39.

31. Грицай Т. И. Исходный материал и его использование в селекции озимой мягкой пшеницы в Краснодарском крае : автореф. диссертации на соискание ученой степени кандидата сельськохозяйственных наук : спец. 06.01.05 «Селекция и семеноводство» / Т. И. Грицай. – Краснодар, 2000. – 23

с.

32. Авдеев Ю. И. Генетический анализ растений / Ю. И. Авдеев. – Астрахань: Издат. дом “Астраханский университет”, 2004. – С. 155–168.

33. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів, навчальний посібник / за ред. академіка НААН В. В. Кириченка; члена-кореспондента НААН В. П. Петренкової – Харків: ІР ім. В. Я. Юр’єва НААН України, 2012. – 320 с.

34. Mesterhazy A. Breeding Wheat for Resistance to *Fusarium graminearum* and *Fusarium culmorum* / A. Mesterhazy // Z. Pflanzenzuchtg. – Berlin, 1983. – V. 91 (4). – P. 295–311.

35. Обухович Е. М. Создание полевых инфекционных фонов корневых гнилей зерновых культур и усовершенствование методики учета и отбора выносливых форм растений // Пути повышения урожайности полевых культур. – Минск, 1987. – С. 66–69.

36. Miedaner T. Experimental approaches for breeding of rye resistant to foot rot fungi / T. Miedaner, H. Hoxter, W. Ludvig, H. H. Geiger // Proceedings of EUCARPIA symposium: Rye breeding. – 1988. – P. 209–212.

37. Информационное обеспечение прогнозов распространения и развития многоядных вредителей и болезней зерновых культур и картофеля / [А. Ф. Ченкин, В. П. Блинова, А. С. Воловик, В. Ф. Дьяченко и др.]. – М: Центр научно-технической информации пропаганды и рекламы, 1993. – 50 с.

38. Станчева Й. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. Том. 3. Болезни полевых культур / Йорданка Станчева. – София-Москва: Пенсофт, 2003. – 175 с.

39. Чулкина В. А. Кореневые гнили хлебних злаков в Сибири / В. А. Чулкина. – Новосибирск: Наука, 1985. – 187 с.

40. Кривова К. Г. Устойчивость и выносливость корневой гнили пшеницы к возбудителю Helminthosporium sativum в условиях Кустанайской обла-сти: автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: спец.

06.540 «Фитопатология и защита растений» / К. Г. Кривова – Л., 1972. – 28 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

однофакторний дисперсійний аналіз

Дослід урожайність пшениці
Единица измерения данных т/га
Вариантов 6 ,Повторностей 4
Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности			
1	11.2	10.6	10.4	8.9	9.2
2	13.3	13.3	11.2	11.6	11.0
3	6.4	8.8	5.2	13.9	10.1
4	13.6	11.5	10.4	9.8	10.2
5	8.3	9.6	10.1	9.8	9.0
6	13.2	10.1	11.9	12.4	11.7

Средняя по опыту - 6.36 т/га

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	81.58	23		
Повторений	1.82	3		
Вариантов	79.62	5	15.92	1753.07
Остатка	0.14	15	0.01	

Ошибка средней = 0.05 Ошибка разности средних = 0.07
НСР = 4.3 т/га или 2.26%
Сила влияния фактора = 0.98
Точность опыта = 0.75% Вариация данных = 29.60%
11-11-2019

Додаток Б

одноfакторний дисперсійний аналіз

Дослід МАСА 1000 пшениця
Единица измерения данных г
Вариантов 6 ,Повторностей 4
Исходные данные

Вариант	Среднее	Повторности			
1	56.1	56.0	55.7	55.1	56.3
2	55.3	54.5	55.3	55.2	55.4
3	53.5	53.9	52.3	53.5	53.5
4	67.8	57.1	57.0	56.9	57.1
5	55.2	55.1	55.9	54.8	55.0
6	56.1	56.2	56.0	55.9	5 одноfакторний дисперсійний аналіз

одноfакторний дисперсійний аналіз
одноfакторний дисперсійний аналіз
5.1

Средняя по опыту - 46.1 г

Таблица дисперсий

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	F
Общая	117.35	23		
Повторений	60.67	3		
Вариантов	46.00	5	9.20	12.92
Остатка	10.68	15	0.71	

Ошибка средней = 0.42 Ошибка разности средних = 0.60
НСР = 2.3 г или 2.95%
Сила влияния фактора = 0.39
Точность опыта = 0.98% Вариация данных = 5.24%
11-11-2019