МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, д. с.-г. н., професор

_____ Людмила РЯБОВОЛ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ РОЗМІРУ НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент II курсу, групи 21 м-з-а
спеціальності 201 Агрономія
Бабінець Павло Іванович

Керівник: НОВАК Жанна, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. КРУПНІСТЬ НАСІННЯ ЯК ПОКАЗНИК ЙОГО ЯКОСТІ (огляд літератури) ……..……. 5

1.1. Різноманітність уявлень про роль крупності насіння у врожайності посівів …….. 5

1.2. Форма і розмір насіння ……..... 11

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ. ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТУ ГЕЗІНЕ 16

РОЗДІЛ 3. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ 17

3.1. Характеристика ґрунту 17

3.2 Погодні умови ……..…… 18

3.3. Схема досліду …….. 21

3.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого в досліді ……. 21

3.5. Методика проведення досліджень 22

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. ВПЛИВ ФРАКЦІЇ ВИСІЯНОГО НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ……..…….……..… 23

4.1. Стійкість до вилягання …….. 23

4.2. Параметри колоса ……..……. 31

4.3. Кількість продуктивних стебел …… 33

4.4. Урожайність ……..…… 35

4.5. Маса 1000 зерен ……. 37

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНОЇ ФРАКЦІЇ ВИСІЯНОГО НАСІННЯ ……. 39

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ……...….. 41

. РОЗДІЛ 6 6.1. Моделювання виробничих небезпек …….…… 41

6.2. Охорона навколишнього природного середовища …… 44

ВИСНОВКИ **...**…….. 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ …… 48

ДОДАТКИ ……. 54

ВСТУП

Однією з найбільш важливих сільськогосподарських культур різноманітного використання є ячмінь. Його зерно є сировиною для пивоварної і харчової промисловості, а також концентрованим кормом для тваринницької галузі. Площі посіву цієї культури в Україні становлять близько 2,2млн га, при чому ярого — 1,6, а валові збори зерна ячменю ярого — 5,2 млн т [1].

Зерно ячменю збалансоване за амінокислотним складом, а за кормовими якостями наближається до концкормів. При цьому, собівартість зерна ячменю нижча від інших зернових культур.

Площі посіву ячменю ярого у роки масової загибелі озимини можуть подвоюватись, або навіть зростати в 5—7 разів у південних областях.

У південних регіонах (Одеська, Херсонська та Миколаївська області) сіється близько 90% ячменю озимого, що пояснюється недостатньою його морозостійкістю. Ячмінь ярий добре росте у будь-яких регіонах України. У деяких північно-західних областях (Волинська та Хмельницька) врожаї ячменю ярого часто вищі, ніж пшениці озимої.

Важливим фактором одержання сталих та високих урожаїв, окрім сорту, оптимального рівня удобрення та засобів захисту рослин, є високоякісний посівний матеріал. Насіння має добре проростати та забезпечувати високий урожай потомства. Полемічним питанням залишається крупність насіння, яка у промислових умовах визначається його фракцією.

Актуальність теми. Аналіз продуктивності рослин ячменю ярого залежно від фракції висіяного насіння в умовах Уманського НУС є актуальним.

Мета досліджень. Встановлення рівня біометричних показників, урожайності, крупності зерна сортозразків ячменю ярого залежно від фракції висіяного насіння.

Наукова новизна. В умовах Уманського НУС у сортозразків 14/17, 15/17, 16/17 та сорту Гезіне визначено залежність показників продуктивності рослин від фракції насіння.

Апробація результатів дипломної роботи. Робота апробована на XII Міжнародній науковій конференції «Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)» 18-20 березня 2024 р. [2].

РОЗДІЛ 1.
КРУПНІСТЬ НАСІННЯ ЯК ПОКАЗНИК ЙОГО ЯКОСТІ
(огляд літератури)

1.1. Різноманітність уявлень про роль крупності насіння у врожайності посівів

Майже впродовж ста років досліджується залежність між крупністю насіння і його врожайністю, проте вона ще не повністю досліджена. Важливо з'ясувати вплив крупності насіння на формування біологічних властивостей наступних поколінь насіння.

Ще в 1875 р. Марек при дослідженні різної крупності насіння пшениці, гороху, льону та інших культур, відмітив, що більше насіння дає більш продуктивні рослини, ніж дрібне [3]. У цей же час Ф. Ноббе встановив на насінні пшениці ярої і ячменю, що крупність насіння позитивно впливає на початкових фазах розвитку рослин.

Вольні у 1881 р. вивчав вплив крупності насіння на врожайність багатьох сільськогосподарських культур і дійшов висновку, що ніж крупніше насіння, тим вищий врожай. Габерландт (1880) спостерігав підвищення зимостійкості у рослин, які виросли з крупного насіння.

Опубліковані й інші роботи, де описується перевага великого насіння.

Це дало право В. Р. Вільямсу в своїх лекціях, які він читав у 1892 р, стверджувати, що «Вплив крупності насіння на якість і кількість врожаю, тобто, отримання найвищого врожаю при посіві великим насінням настільки загальновідомо і загальновизнано, що доводити це не доводиться. Дослідів у цьому напрямі було зроблено надзвичайно багато, і всі вони говорять одне і те ж: чим насіння крупніше, тим урожай більший».

У кінці 30-х рр.. XX сторіччя Ф.І. Філатов та С. І. Данник зазначає, що велике насіння не тільки дає вищий урожай, але і покращує його якість. Вони відзначають позитивний вплив крупності на всі біологічні властивості

рослини (кращий розвиток кореневої та надземної систем, стійкість до хвороб тощо) [5].

Здавалося б, що це питання абсолютно зрозуміле і не слід його розбирати. Однак, якщо визнати всі ці дані в узагальненому вигляді правильними і вважати повноцінним тільки найбільш крупне насіння, то постає питання: як же ставитися до насіння середніх фракцій? Чи можна їх використовувати на посів і що при цьому відбувається в насінницькій практиці? На такі питання всі ці дослідники не дають відповіді, бо в їх дослідах не було насіння середніх фракцій. Численні дослідники вивчали тільки дрібне насіння (завідомо погане) і тільки велике. Хоча середні фракції насіння і не досліджувалось, але завжди малася на увазі їх неповноцінність, оскільки вони не найбільші.

Можна було б навести багато прикладів таких досліджень. Наприклад, О. М. Шумакова [6] порівнювала насіння пшениці озимої масою 1000 зерен 42,3 г і 17,5 г. Природно, що дрібне насіння виявилося поганими, а велике — набагато кращими. Але що являє собою насіння з масою 1000 зерен 42,3 г? Чи були воно найбільшими в урожаї або це було середнє за розміром, автор не вказує.

Те, що дуже дрібне насіння погане за всіма показниками, не слід доводити — це вже довела вікова практика хлібороба, але насіння середніх розмірів (тобто, в нашому розумінні, основна найбільша фракція насіння) заслуговує на особливу увагу.

Не можна відкидати дослідних даних відомих вчених С. П. Кулжинського [7], В. Я. Юр'єва [8, 9, 10], та багатьох інших, які не визнавали переваг великого насіння порівняно з середнім.

Чим же можна пояснити такі суперечливі судження вчених? На одну з причин методологічного характеру (оцінка насіння тільки крайніх значень по крупності) вказувалося раніше, але до такої плутанини привели і інші причини.

Багато дослідників ототожнюють поняття «продуктивність» і «врожайність», хоча це абсолютно різні категорії. Часом дослідники вивчали продуктивність рослин, висіваючи кожне насіння окремо. При такому посіві рослини не відчували взаємного пригнічення. У цьому випадку продуктивність рослини, що виросла з великого насіння, була вищою. Але нас цікавить у зернових культур не продуктивність однієї рослини, а врожайність з одиниці площі. Як поводиться великі насіння у фітоценозі, за оптимальної густоти вирощування рослин? Дуже часто в цих умовах вони пригнічуються і дають знижену врожайність [11].

Ці дослідники абсолютно виключили внутрішньовидові відносини і тим самим відірвалися від аналізу поведінки рослин в природних умовах поля. На жаль, плутанина в термінології призвела до плутанини і в висновках.

А. І. Стебут справедливо писав: «У боротьбі за існування виходить переможцем не крупніший, а найбільш витривалий, і чим гостріша боротьба, тим більше виступає на перший план ця незамінна якість».

Він ставить на перше місце не крупність, а високу життєвість насіння, у цьому він вбачав головне достоїнство насіння. Пізніші дослідники почали перетворювати крупність в якийсь «фетиш», і це затьмарило головне - біологічну повноцінність насіння. Ніякої різниці в урожаї між великим і середнім насінням не виявили багато вчених [12].

В. Я. Юр'єв в роботі «Норми висіву різних сортів і абсолютна вага» [13] підкреслює, що дрібного зерна треба висівати на одиницю площі більше, даючи меншу площу живлення. У цьому випадку різниці в урожаї не буде. Інші дослідники порівнювали врожайність великого і дрібного насіння при однаковій кількості рослин на 1 га, але це методично абсолютно неправильно, тому що рослини з дрібного насіння не потребують великої площі живлення, а для рослин з крупного насіння це необхідно.

Таким чином, якщо говорити про продуктивні властивості насіння, то не виключена можливість, що в деяких випадках вона вища у насіння

великого, ніж у насіння середніх розмірів, але врожайні властивості середнього насіння, висіяне за оптимальної площі живлення, не нижчі, ніж великого.

Іншою причиною, яка викликала помилкові висновки, були відсутність чіткої термінології і неточність методики. Більшість дослідників вивчали довільно відібрані фракції великого і дрібного насіння (часто зовсім непридатного для посіву). Отримавши дані про перевагу великої фракції, вони переносили цей висновок на всі фракції насіння, хоча в їх дослідах насіння середньої фракції і не було. Важливою також є та обставина, що в багатьох дослідах групи великого насіння являли собою суміш великого і середнього насіння, це також призводило до неправильних висновків.

Багато дослідників доводили перевагу великого насіння тим, що у них більше запасних поживних речовин, більший зародок тощо. А це і обумовлює їх біологічну цінність. Проти такого трактування заперечував свого часу В. Я. Юр'єв [13], який писав, що якби велике насіння мало високу повноцінність і врожайність, то у виробництві залишилися б тільки крупнонасінні сорти, а дрібнонасінні пішли б з полів. Проте, відбувається швидше зворотне: дрібнонасінні сорти, відрізняючись високою врожайністю, довго і міцно тримаються на полях.

Ч. Дарвін, аналізуючи дані досліду Луазелер-Делонгшана про те, що дрібне насіння злаків дає настільки ж гарні рослини, як і велике, пояснив наступним чином цей факт: «... людина шляхом довготривалого відбору могла надати зернам злаків більшу кількість крохмалю або інших речовин, ніж можуть утилізувати проростки для свого росту [14].

Якщо зводити всю повноцінність насіння і їх крупність до того, що вони мають багато запасних поживних речовин, то насіння кукурудзи або квасолі повинні володіти незрівнянно вищою повноцінністю, ніж насіння проса або маку. Однак в природі все розвивається щодо пропорційно: якщо у насіння великий зародок, то потрібен великий запас поживних речовин, а якщо зародок невеликий, то до чого йому великий ендосперм?

Всі ці факти говорять про те, що для насіннєвода важлива не крупність насіння, а їх повноцінність. Це зовсім не означає, що крупність насіння не має значення; потрібно вживати всіх можливих заходів, щоб підвищити крупність насіння в урожаї, але при цьому слід мати на увазі, що повноцінність насіння краще проявляється у середнього насіння, ніж у найбільшого [15].

Лабораторія насінництва і насіннєзнавства інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України протягом багатьох років вивчала врожайність різних фракцій насіння сортів пшениці озимої та ярої, ячменю, проса, гречки та кукурудзи, виділених при сортуванні [16].

Сучасні дослідники відзначають три принципово важливих загальні висновки:

1. Корелятивні зв'язки між розміром зерна (по фракціях) і врожайністю - різні. Вони бувають дуже значні і стійкі для насіння середніх і крупніше середніх. Середніми насінням слід вважати ту фракцію, яка становить основну масу насіння в даній насіннєвий партії при стандартному наборі решіт. Насіння більше середніх будуть великими, а дрібніші - дрібними. (Коефіцієнт кореляції - r = 0,88-0,96) і менш значні для найбільших і дрібніше середніх (r = 0,79-0,89).

2. Найбільш врожайним є насіння середнє і крупніше середнього. До того ж, воно в повній мірі відображають всі біологічні особливості сорту.

3. Насіння найбільше і дрібніше середнього володіє або меншою, або нестійкою врожайністю. Найбільше насіння впродовж багатьох років відрізняється низькими посівними і врожайними властивостями. Таке насіння є гіпертрофованими організмами, з пухкою анатомічною структурою, легко травмується і має слабку життєздатність. Кількість такого насіння в насіннєвій партії не перевищує 3-5% (для пшениці) [17–19].

Неповноцінність найбільшого насіння збільшується при надмірному і неправильному живленні; в умовах високої вологості і низьких температур в період наливу і при деяких інших випадках. При нестачі вологи і при високих

температурах у період наливу найбільше насіння за врожайним властивостями не поступаються середньому.

Таким чином, слід звертати більше уваги на те, щоб отримувати повноцінне насіння, тобто насіння, які містить в потрібному співвідношенні всі необхідні мінеральні та органічні речовини, забезпечене комплексом ферментів і вітамінів, і що володіє високою життєздатністю [20].

Всім агрономам-виробничникам добре відомо, що іноді доводиться висівати насіння з низькою масою 1000 насінин, а отримувати в урожаї велике насіння, якщо в період проростання рослин були сприятливі умови. Відомі також численні дані дослідів, які говорять про незначне збільшення крупності насіння в наступному поколінні при висіві насіння з високою масою 1000 насінин [21, 22].

Шляхом відбору великих насіння не вдається поліпшити ні врожайних, ні сортових властивостей насіння, тому що повноцінність насіння не укладається в їх крупності. Адже все розмаїття властивостей насіння не зводиться до їх крупності [23].

У селекційній практиці відомо, що відбір за однією ознакою, якщо всі інші забуваються, не може привести до хорошого результату, але ж відбір по крупності і здійснюється тільки за однією ознакою [24, 25].

Проти такого відбору застерігав свого часу І. В. Мічурін [26]. Він писав: «... завжди треба остерігатися у відборі засновувати свої висновки на будь-яких, хоча б найважливіших, одиничних ознаках культурності. Необхідно розглядати якомога більшу кількість ознак в загальній їх складності ... ».

У даний час все менше стає прихильників відбору на посів найбільших насіння. У насінницької практиці необхідно домагатися отримання повноцінних насіння з урахуванням їх різноякісності і біологічних особливостей [27–30].

1.2. Форма і розмір насіння

Детальне знання форми насіння і їх лінійних розмірів дозволяє не тільки розпізнавати сорти, але і використовувати ці показники для правильної організації сортування і очищення насіння.

У зв'язку з цим форму насіння зручно звести до певних загальних типів, які дозволяють інженерам конструювати необхідні машини. Виділяють п'ять основних типів форм насіння, але насіння багатьох культур не відповідає правильним геометричним фігурам, і тому не увійшли в ці типи.

До I типу відноситься насіння, яке має всі три розміри рівні (або дуже близькі) між собою — це так зване кулясте насіння. До цього типу належать насіння гороху, проса, сорго, деяких сортів кукурудзи і хрестоцвітних;

II тип — сочевице подібна форма: характеризується шириною, що дорівнює довжині при значно меншій товщині, до цього типу належать насіння сочевиці;

III тип — еліптична форма: товщина дорівнює ширині при значно більшій довжині. До цієї форми належить насіння здебільшого бобових рослин;

IV тип — видовжена форма: все три розміри насіння відмінні один від одного. До цього типу належить насіння більшості рослин (наприклад, пшениці, жита, ячменю тощо).

V тип — трикутна форма: всі три розміри рівні або відмінні один від одного, але розташування площин має бути трикутним. До цього типу належить насіння гречки і деяких інших рослин.

Перераховані типи є основними, і вони охоплюють велику частину насіння за граничними розмірами [31–33].

Розмір, або крупність, насіння визначається лінійними вимірами. Термін «крупність насіння» відноситься тільки до розміру, і не слід його ототожнювати з вагою насіння, хоча ці показники, звичайно, тісно пов'язані.

Великеі й мале насіння — це категорії показників розміру, а важке і легке — ваги [34].

Найбільш стійкий ознака — довжина насіння, а ширина і товщина більше схильні до мінливості під впливом умов зовнішнього середовища. При цьому встановлена висока пряма коррелятивная залежність між шириною і товщиною насіння: чим ширше насіння, тим воно і товще [35].

Вологе насіння завжди крупніше, ніж сухе. У вологого насіння найбільше збільшується розмір по ширині, менше по товщині і незначно по довжині насіння. Так, насіння пшениці при збільшенні вологості з 13,0% до 18,0% збільшилися в розмірах: за довжиною на 5,0%, товщині на 6,2% і по ширині на 10,8% .

Крупність насіння грає важливу роль в практиці землеробства. Накопичено величезний експериментальний матеріал, який показує, що велике насіння дає вищий урожай, ніж дрібне. Проте це питання протягом останнього століття носило дискусійний характер, бо в багатьох випадках дослідники отримували дані протилежного характеру.

Сучасними науковцями встановлено, що середніми насінням слід вважати ту фракцію, яка становить основну масу насіння в даній насіннєвий партії при стандартному наборі решіт, насіння більше середнього буде великим, а дрібніше — дрібним [36, 37].

При такому підході є постійний критерій, що відображаютьє умови формування насіння і в кінцевому рахунку їх врожайні властивості.

Середнє насіння не має заздалегідь передбаченої товщини, це насіння, які в середньому визначає всі якості насіннєвої партії і є її головною складовою частиною.

Для решітного аналізу застосовується стандартний набір решіт з шириною отворів 2,0; 2,2; 2,5; 2,8 і 3,0 мм. Цей набір придатний для всіх зернових культур. Для інших культур рекомендується набір решіт, прийнятий при калібрування насіння (кукурудзи, соняшнику), або спеціальний набір, який легко встановити для кожної культури шляхом

ділення на три-п'ять рівних інтервалів різниці між мінімальною і максимальною товщиною або шириною (бажано мати п'ять фракцій) [38].

Насіння, що знаходиться на решетах вище середньої фракції, відносяться до категорії крупніше середнього і великого, а те, що нижче — до категорії дрібніше середнього і дрібного. Бувають випадки, коли проміжні фракції «крупніше середніх» і «дрібніше середніх» відсутні, і тоді насіннєва партія складається тільки з дрібного, середнього і великого насіння [39].

Існуючі принципи сортування насіння по їх формі і розмірам дозволяють розділяти насіння на потрібні виробництву фракції. Через решета з продовгуватими отворами насіння поділяють за найменшим розміром, найчастіше це товщина, але для деяких культур (жито, рис таі ін.) це може бути і ширина. Насіння за середнім розміром, тобто ширини, просівається через решета з круглими отворами, а для сортування по довжині застосовують спеціальні пористі (трієрні) решета (циліндри).

Детальний аналіз насіння за розмірами допоможе насіннєводам поліпшити посівні та врожайні якості насіння (виділити домішки, видалити неповноцінні фракції і т.п.).

Як бачимо, крупність і форма мають велике прикладне значення, і експериментальні дані про них становлять велику цінність.

До властивостей, що характеризує окремі насінини, відносяться: форма, розміри, маса, виповненість, парусність і опір стисненню, а також коефіцієнт тертя і теплопровідність, що має важливе значення і для насіннєвої маси, яку характеризують щільність, шпаруватість, сипкість, тертя, розшарування (самосортування) і теплопровідність.

Форма насіння однієї культури різноманітна і характерна для кожного сорту. Вона змінюється під впливом умов звирощування і дозрівання насіння. Між формою та розмірами насіння існує певний зв'язок. Часто користуються виразом «великі» і «дрібні» насіння для позначення їх розмірів на відміну від «важких» і «легких», що означає їх масу. Відділення великого насіння від дрібного, важкого від легкого має велике значення не тільки для

операцій, пов'язаних зі зберіганням, а й для продуктивності рослин, що виростають з такого насіння. Продуктивність рослин, вирощених з великих насіння, вище, ніж у рослин з дрібного насіння [40].

Рослини, які виросли з великих насіння, мають переваги по висоті стебла, обсягами кореневої системи, площі листя і менше уражаються хворобами, особливо грибковими та вірусними. У нормальних умовах вирощування, до великої фракції відносяться насіння, які першими сформувалися на рослині, вони відрізняються також високою біологічною активністю. Але в загущених посівах такої закономірності немає [41].

Так, стійкість насіння сої до пошкоджень (викликаних статичними і динамічними навантаженнями) варіює в широких межах. При цьому насіння дрібної фракції менш стійке до статичного навантаження, ніж велике. При динамічному навантаженні пошкоджується 20-80% насіння. Насіння дрібної фракції в 1,5-2,0 рази стійкіше за цим показником, ніж великої.

Розрізняють три визначення маси насіння: маса 1000 насінин, щільність насіння і натуральна (об'ємна) маса [42].

Маса 1000 насінин як показник якості має велике значення в насінництві. Вона включає і вологість, яка буває неоднаковою в залежності від умов збирання та інших факторів. Мінливість маси 1000 насінин може характеризувати екологічну пластичність сорту і ступінь його акліматизації в тих чи інших районах. Чим менше змінюється цей показник, тим більше сорт підходить для даного району.

Щільність — показник вмісту запасних речовин в насінні. Вона може показати ступінь зрілості і викоповненості насіння. Знаючи щільність насіння для даного сорту і домішки, можна застосовувати різні способи очищення для отримання посівного матеріалу, очищеного належним чином.

Натурна маса насіння залежить від його щільності і вологості. Між щільністю і натурною масою існує деяка залежність, оскільки на натурну масу в значній мірі впливають форма, характер поверхні і чистота насіння, а також кількість і характер домішок. Між вологістю насіння і їх натурною

масою також спостерігаються кореляції, так як більш вологе насіння має меншу щільність.

Урожай насіння являє собою гетерогенну популяцію. У ній може бути добре виповнене насіння поряд зі щуплими і недорозвиненим, форма, величина і маса яких відрізняються від середніх показників. Ступінь виповненості насіння виражають у відсотках до виповненості нормальних насіння.

Вирівняність характеризує якість насіння. Насіння, що становить популяцію, повинно бути по можливості однорідними. Вирівняне насіння сприяє не тільки отриманню гарних сходів, а й дружній їх появі, рівномірному росту і розвитку рослин протягом усіх фаз вегетації [40].

Від маси 1000 насінин і запасів поживних речовин в ендоспермі злакових або сім'ядолях бобових залежить розвиток сходів рослин. Озимі і ярі хліба та інші культури (соняшник, соя, горох), висіяні високоякісним насінням, дають за інших рівних умов по 3 — 5 ц/га приросту врожаю. Такі посіви густі, мають добре розвинену листкову поверхню, рослини на них менше уражуються хворобами. Від маси насіння, його якості і репродукції залежить врожайність культури.

Ефективним заходом підвищення врожайності культур є калібрування насіння, сівба більших фракцій його. Калібрування, підвищуючи вирівняність насіння, ефективне при одночасному здійсненні комплексу заходів. Щоб мати якісне насіння з високою врожайністю на насінних площах, слід зменшувати норму висіву і густоту рослин на 15 - 20 % [42].

Таким чином, дослідження впливу фракції насіння сортозразків ячменю ярого є актуальним.

РОЗДІЛ 2.
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.
ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТУ ГЕЗІНЕ

Ячмінь ярий звичайний сорт Гезіне (Gesine). Напрям використання зерновий.

Рекомендована зона для вирощування Лісостеп, Полісся. Середньостиглий Маса 1000 насінин — 44,1-50,2 г.

Урожайність у Степу 25,8 ц/га, у Лісостепу — 46,6 ц/га, у Поліссі: 41,0 ц/га.

Стійкість до посухи — 7,6-8,6 балів, полягання — 8,6-9 балів, до осипання — 8,6-9 балів. Стійкість до хвороб — 8,0-9 балів, зокрема: до гельмінтоспоріозу — 8,0-9,0 балів, борошнистої роси — 8,0-9,0 балів, до сажки —- 8,7-9 балів.

Рік реєстрації 2023

Заявник, власник, володілець, підтримувач Заатен-Уніон ГмбХ [43, 44].

РОЗДІЛ 3.
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Дослідження проводились протягом 2023 і 2024 сільськогосподарських років на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, розташованому в Маньківському природно-господарському районі Середньодніпровсько-Бузького округу Лісостепової Правобережної провінції України з географічними координатами за Гринвічем 48° 46" північної широти, 30° 14" східної довготи, висота над рівнем моря 245 м.

Ґрунт дослідного поля — чорнозем опідзолений мало гумусний важкосуглинковий. Він містить невисокий вміст гумусу (3,31% в 0 – 30 см шарі) і має грудкувато-пилувату структуру. За вмістом рухомих форм фосфору і калію ґрунт належить до середньо забезпечених (80 - 130 мг/кг ґрунту), а за вмістом легко гідролізованого азоту - до слабко забезпечених (100 мг/кг ґрунту) і має слабко кислу, близьку до нейтральної реакцію ґрунтового розчину (pH 6,5 - 6,7) та високу водопроникність.

Територія дослідного поля представляє собою вирівняне підвищене плато водорозділу рік з пологими схилами (2-3°) південно-східної і північно-західної експозиції. Підземні води залягають на глибині 22 - 24 м, тому польові культури переважно використовують вологу, що нагромаджується в ґрунті з атмосферних опадів. За кількістю опадів район характеризується періодичними посухами (2-3 роки за десятиріччя є посушливими) і відноситься до зони нестійкого зволоження [45].

3.2. Погодні умови

За даними метеостанції Умань (табл. 1-3), погодні умови за роки досліджень відрізнялись від середньобагаторічної норми [46]. Впродовж обох років спостерігався дефіцит опадів, проте розподіл їх за місяцями вегетації відрізнявся.

Загалом за 2022-2023 сільськогосподарський рік випало 508,4 мм опадів, що поступалось нормі на 7,1мм.

Таблиця 1

Кількість опадів в роки проведення досліджень

(за даними метеостанції Умань), мм

Роки	Всього за с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	586	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49	61
2022-2023	485,5	10	71,8	53,1	6	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4	4,2
± від норми	-100,5	-33	28,8	13,1	-32	-13,5	-8,8	88,6	-9,6	-65,2	24,5	-36,6	-56,8
2023-2024	487,2	33,5	62,3	55	29,8	14,9	89,5	56,2	41,8	56,5	17,9	17,7	12,1
± від норми	-98,8	-9,5	19,3	15	-8,2	-19,1	53,5	15,2	-10,2	-24,5	-50,1	-31,3	-48,9

Впродовж 2022-2023 року спостерігались здебільшого підвищені температурні показники на фоні вкрай нерівномірного розподілу опадів. Осінні, зимові місяці та березень відзначались підвищеними температурами повітря. Найбільша різниця з була у січні (3,6 ^{0}C), березі (2,6 ^{0}C) та лютому (2,1 ^{0}C). Саме протягом цього періоду спостерігалась понижена кількість опадів. Снігового покриву як такого не було, фізична стиглість ґрунту настала у середині березня. Тому сівбу проводили 16 березня. Проте у квітні

випало 129,6 мм опадів, що перевищувало норму на 88 мм, обложні дощі супроводжувались зниженою температурою повітря. Проте існувала загроза вимокання молодих рослин через надмірну вологість грунту. У травні випав один зливовий дощ, який за кількістю опадів наближався до місячної норми.

Таблиця 2

Температура повітря в роки проведення досліджень
(за даними метеостанції Умань), 0С

Роки	Всього за с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19	20,9	20,1	14,5
2022-2023	10,4	10	3,7	-0,4	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9	18,4
± від норми	1,6	1,7	0,9	1,4	3,6	2,1	2,6	-0,9	0	0,6	0,4	2,8	3,9
2023-2024	11,8	11,7	4,6	1,2	-1,6	4,2	4,5	13	15,3	21,2	24,3	23,1	19,7
± від норми	3,0	3,4	1,8	3	1,8	6,5	2	3,3	-0,1	2,2	3,4	3	5,2

Це забезпечило рослини вологою та дало змогу накопичити пластичні речовини. У червні, коли має місце критичний період щодо потреби у волозі, кількість опалів становила лише 15,8 мм, поступаючись середньо багаторічному показнику на 65,2 мм, що поряд з підвищеними температурними показниками пришвидшило процес цвітіння та проходження фаз формування зерна. У липні продовжили відбуватись процеси наливу та дозрівання зерна, надлишкова кількість опадів та підвищені на 0,4 ^{0}С температури подовжили ці процеси.

2023-2024 сільськогосподарський рік характеризувався дефіцитом опадів у 98,8 мм. При цьому посушливими були усі місяці, окрім березня та квітня2024 року. На час сівби (1 квітня) волога була наявна у ґрунті як за рахунок атмосферних опадів березня місяця, так і за рахунок танення снігу. Підвищена температура сприяла швидким сходам – насіння проросло за один тиждень. У квітні, коли відбувається інтенсивне нагромадження зеленої маси рослини були вдосталь забезпечені вологою, що за сприяння підвищених

температурних показників, дало змогу рослинам формувати значну вегетативну масу. Дефіцит опалів у травні становив 10,2 мм, що не перешкодило рослинам гнормально розвиватись, а також дало змогу пройти процесам цвітіння, запилення та запліднення у нормальних умовах.

Таблиця 3

Відносна вологість повітря в роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань), %

Роки	Всього за с.-г. рік	Місяці											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Середньо-багаторічна	76	73	80	87	88	86	85	82	68	64	66	67	68
2022-2023	74	78	89	89	89	81	72	80	56	64	68	58	59
± від норми	1	5	9	2	1	-5	-13	-2	-12	0	2	-9	-9
2023-2024	72	77	83	88	84	88	76	67	57	69	60	56	56
± від норми	-4	4	3	1	-4	2	-9	-15	-11	5	-6	-11	-12

Як відомо, у період цвітіння, коли у рослин посилюються дихальні процеси, вони особливо чутливі до перегрівання та суховіїв, а при вологості повітря нижче 24% і сухому вітрі спостерігається сильна черезсерниця і пустоколосість. За даними метеодосліджень 2024 р., вологість повітря у період цвітіння рослин та формування врожаю ячменю ярого (травень) була заниженою, в межах від 57%, що негативно вплинуло на формування насіння. У червні та липні, коли відбувається налив та дозрівання зерна, спостерігався дефіцит опадів, негативний ефект якого підсилювався високими температурними показниками на зниженою відносною вологістю повітря. особливо аномально спекотним був липень місяць – перевищення норми складало $3,4^0$С. Це спричинило прискорене достигання зерна, воно було щуплим, з пониженою масою 1000 насінин.

Таким чином, 2023 рік виявився більш сприятливим для рослин ячменю ярого, ніж 2024.

3.3. Схема досліду

У дослідженнях 2023 і 2024 сільськогосподарських років вивчали продуктивність рослин трьох сортозразків ячменю ярого (4/24, 5/24, 6/24 та сорту Гезіне), вирощених з фракцій насіння:

1,2/20мм

1,7/20 мм

2,0/20 мм (контроль)

2,5/ 20 мм.

Зразки та стандарт висівали вручну по 70 зерен у рядок довжиною 100 см у чотирьох повтореннях. Густота рослин становила 5,0 млн./га. Облікова площа ділянки 5,00 м^2. Ширина міжряддя становила 15 см.

3.4. Агротехніка вирощування ячменю ярого в досліді

У дослідженнях застосовували загальновживану для даної зони технологію вирощування ячменю ярого. Сівбу проводили в оптимальні для зони строки - 30 березня у 2023 і 1 квітня у 2024 році. Попередник – кукурудза на зерно.

Після кукурудзи проводилось лущення лемішними лущильниками на глибину 10-12 см.

Після проростання бур'янів, але не пізніше як через 10-12 днів, відбувалась оранка на 20-22 см в агрегаті з боронами або кільчасто-шпоровими котками і боронами.

Навесні проводився передпосівний обробіток ґрунту, після якого проводилась сівба, що відповідає рекомендаціям [47]. Видове та сортове прополювання проводилось вручну по мірі вегетації.

3.5. Методика проведення досліджень

Сівбу та збирання врожаю проводили вручну в один день. Урожайність визначали шляхом зважування обмолоченого зерна всіх повторностей варіантів досліду окремо. Біометричні показники обраховували з проб, взятих у двох несуміжних повторностях. Відвіяне зерно зважували з точністю до 0,1 г [48].

Урожайність зерна вираховували як середнє з усіх повторень.

Після цвітіння рослин визначали біометричні показнии:

- висоту рослин шляхом вимірювання продуктивних стебел від грунту до верхівки колоса;
- довжину колоса — від основи до верхівки колоса;
- кількість колосків у колосі — обрахунок колосків, окрім верхнього;
- діаметр соломини другого міжвузля — у середній частині другого міжвузля за допомогою штанген-циркуля визначали діаматр соломини з точністю до 0,1 мм.

Усі вищенаведені виміри проводили на десяти рослинах у двох несуміжних повторностях. Визначали середній показник.

Масу 1000 зерен визначали згідно ДСТУ 4138 – 2002 «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення сортових та посівних якостей насіння» [49]. Натуру зерна визначали пуркою на 1,0 л.

Економічну ефективність розраховували на основі технологічної карти, враховуючи усі технологічні та матеріальні витрати та порівнюючи їх з прибутком, який отримано від реалізації товарної продукції.

Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали на персональному комп’ютері за допомогою спеціальних програм (однофакторний дисперсійний аналіз).

РОЗДІЛ 4.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ВПЛИВ ФРАКЦІЇ ВИСІЯНОГО НАСІННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

4.1. Стійкість до вилягання

Несвоєчасне внесення мінеральних добрив або їхня надмірна кількість часто призводять до вилягання злакових рослин, а це, своєю чергою, перешкоджає отриманню високих урожаїв, знижує ефективність дії добрив, ускладнює процес збирання, погіршує якісні показники зерна.

Отримання високоякісного зерна ячменю залишається основною проблемою в сучасному рослинництві. Останніми роками відмічається тенденція до зниження рівня і стабільності виробництва високоякісного зерна. Це пов’язано з тим, що виробники не завжди дотримують технології вирощування або неправильно добирають сорти для конкретної грунтової відміни та зони вирощування.

У промислових умовах спостерігаються два основні типи вилягання зернових — стеблове і кореневе. Стеблове — найпоширеніше, воно характеризується, в основному, вигином другого міжвузля у результаті перевантаження, надмірного зволоження і сильних вітрів. Кореневий тип вилягання спостерігається за зрошення або випадання значних опадів у період трубкування. Під дією ваги надземної частини рослини відбувається розтягування або зміщення коренів, а іноді їхнє розривання. За надмірної кількості азоту і високих температур восени посіви можуть вилягати раніше від настання молочної стиглості — у період осіннього, весняного кущіння, трубкування. Із початком «зеленої революції» у другій половині ХХ ст. у зерновиробництво ввели короткостеблові високопродуктивні сорти злаків. Головною особливістю цих сортів є те, що вони добре ростуть, не вилягають і дають ви-

сокі врожаї на значних фонах азотного живлення. Такі рослини мають вищий коефіцієнт господарської ефективності, порівняно зі старими, високорослими, сортами, у них більше асимілятів надходить до репродуктивних органів, а не до стебел. Проте у дослідах із короткостебловими сортами було встановлено, що селекцію зі зниження висоти рослини можна проводити тільки до певної межі, адже рослини, які формували занадто низький урожай побічної продукції, давали нижчі врожаї зерна.

У стійких до вилягання сортів переважають головні стебла із укороченими міжвузлями, розвиненішою механічною тканиною і підвищеною кількістю судинно-волокнистих пучків порівняно із нестійкими до вилягання сортами. У короткостеблових сортів наростання вегетативної маси у період виходу в трубку — колосіння за нормальних умов вегетації проходить повільніше, ніж у високорослих. Ростові процеси у низькорослих сортів більшою мірою стабілізовані і врівноважені, стебла, листкові пластинки, як правило, менше витягуються, що також знижує ризик вилягання. У високорослих сортів степового екотипу за оптимального забезпечення вологою та елементами живлення ростові процеси у період виходу в трубку — колосіння перебігають настільки бурхливо, що виникає відчутна невідповідність між потребою рослин в органічних сполуках і їхньою асиміляцією. За таких умов проявляється неминуча диспропорція у формуванні довжини, товщини і міцності стебла, з одного боку, і масою вегетативної частини рослин — з другого. Чимало авторів стверджують, що на стійкість рослин пшениці та ячменю до вилягання впливає не тільки висота стебла, а й розвиток кореневої системи. Сорти, що здатні формувати потужну вторинну кореневу систему, набагато рідше піддаються виляганню [50].

Оскільки вилягання залежить від висоти рослин, ми досліджували динаміку її зміни від фракції висіяного насіння (табл. 4).

Таблиця 4

Висота рослин, см

Сортозразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	71,2	-0,3	69,5	-2,3	70,4	-1,3
	2,0/20 (контроль)	71,5	–	71,8	–	71,7	–
	1,7/20	70,6	-0,9	70,8	-1	70,7	-1,0
	1,2/20	67,5	-4	67,8	-4	67,7	-4,0
4/24	2,5/20	72,5	0,2	68,4	0,4	70,5	0,3
	2,0/20 (контроль)	72,3	–	68	–	70,2	–
	1,7/20	73	0,7	67,8	-0,2	70,4	0,3
	1,2/20	68,4	-3,9	64,2	-3,8	66,3	-3,8
5/24	2,5/20	72,3	-0,4	68,6	0,4	70,5	0,0
	2,0/20 (контроль)	72,7	–	68,2	–	70,5	–
	1,7/20	72,4	-0,3	68,4	0,2	70,4	0,0
	1,2/20	67,3	-5,4	65,3	-2,9	66,3	-4,2
6/24	2,5/20	70,2	0,6	67,4	0	68,8	0,3
	2,0/20 (контроль)	69,6	–	67,4	–	68,5	–
	1,7/20	70,5	0,9	67,8	0,4	69,2	0,7
	1,2/20	67,3	-2,3	65,5	-1,9	66,4	-2,1

Примітка ±* – відхилення до стандарту

Так, у сорту ячменю ярого Гезіне за фракції висіяного насіння 2,0/20 мм висота рослин становила в середньому за два роки 71,7 см. Збільшення фракції насіння до 2,5/20 мм, так як і зменшення до 1,7/20 мм призводило до змебншення висоти рослин на 1,0 –1,3 см. При сівбі ячменю насінням найменшої фракції (1,2/20 мм) висота рослин знижувалась в середньому на 4,0 см.

Подібна тенденція зберігалась і у аналізованих сортозразків. Так, у селекційних номерів 4/24, 5/24 і 6/24 на контрольному варіанті висота рослин становила відповідно 70,2; 70,5 та 68,5см. При збільшення фракції висіяного насіння вона змінювалась на 0,0–0,3 см відносно відповідного контролю, тоді

як при зменшенні до 1,7/20 мм — на 0,0–0,7см. За використання у якості посівного матеріалу насіння фракції 1,2/20 мм висота рослин знижувалась у всіх досліджуваних сортозразків та стандарту на 2,1–4,2 см, що свідчить про слабший розвиток цих рослин.

Показники висоти рослин не були сталими впродовж років досліджень. За найбільшої у досліді фракції висіяного насіння (2,5/20) у 2023 році висота рослин сорту Гезіне та досліджуваних селекційних номерів змінювалась на (-0,4) – 0,6см, а у 2024 — на (-2,3) –0,4 см відносно відповідного контролю. Якщо використовувалась фракції насіння 1,7/20 мм, аналізований показник змінювався на ±0,9 см у 2023 році та на (-1,0) – 0,4 см у 2024. За використання фракції насіння 1,2/20 мм, висота рослин закономірно знижувалась впродовж обох років на 2,3– 5,4 см.

Отже, збільшення фракції висіяного насіння до 2,5/20 мм, як і зниження її до 1,7/20 мм зумовлювало зміну висоти рослин у межах 0,0 –1,3 см. За використання насіння фракції 1,2/20 зниження висоти рослин було характерне для сорту Гезіне і усіх сортозразків та становило 2,1 – 4,0 см.

Стійкість до вилягання залежить не лише від висоти рослин, а й від міцності соломини. Остання, у свою чергу, значною мірою визначається діаметром стебла. Тому ми аналізували діаметр стебла другого міжвузля (табл. 5)

Згідно результатів наших досліджень, діаметр стебла другого міжвузля у сорту ячменю ярого Гезіне у середньому за роки досліджень на контрольному варіанті складав 3,42 мм. Збільшення фракції висіяного насіння до 2,5/20 мм зумовлювало зростання цього показника на 0,04 мм, а зменшення до 1,7/20 призводило до зменшення діаметра стебла другого міжвузля на таку ж величину.

Рослини, що виросли з насіння найменшої фракції (1,2/20 мм) мали діаметр стебла другого міжвузля в межах 2,99 мм, що поступалось контролю на 0,43 мм.

Таблиця 5

Діаметр стебла другого міжвузля, мм

Сортозразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	3,51	0,03	3,42	0,06	3,47	0,04
	2,0/20 (контроль)	3,48	–	3,36	–	3,42	–
	1,7/20	3,43	-0,05	3,33	-0,03	3,38	-0,04
	1,2/20	3,12	-0,36	2,86	-0,50	2,99	-0,43
4/24	2,5/20	3,74	0,02	3,7	0,06	3,72	0,04
	2,0/20 (контроль)	3,72	–	3,64	–	3,68	–
	1,7/20	3,72	0	3,68	0,04	3,70	0,02
	1,2/20	3,23	-0,49	3,14	-0,50	3,19	-0,50
5/24	2,5/20	3,26	0,03	3,18	0	3,22	0,01
	2,0/20 (контроль)	3,23	–	3,18	–	3,21	–
	1,7/20	3,24	0,01	3,18	0	3,21	0,00
	1,2/20	2,95	-0,28	2,96	-0,22	2,96	-0,25
6/24	2,5/20	3,74	0,01	3,68	0,08	3,71	0,04
	2,0/20 (контроль)	3,73	–	3,60	–	3,67	–
	1,7/20	3,74	0,01	3,64	0,04	3,69	0,03
	1,2/20	3,35	-0,38	3,44	-0,16	3,40	-0,27

Примітка ±* – відхилення до стандарту

Рослини, що виросли з насіння найменшої фракції (1,2/20 мм) мали діаметр стебла другого міжвузля в межах 2,99 мм, що поступалось контролю на 0,43 мм.

Діаметр стебла другого міжвузля селекційних номерів 4/24, 5/24 і 6/24 в середньому на контрольному варіанті становив 3,68; 3,21 і 3,67 мм. При збільшенні фракції висіяного насіння до 2,5/20 мм цей показник зростав на 0,01– 0,04 мм. Зменшення висіяного насіння до 1,7/20 мм супроводжувалось зміною діаметра стебла на (-0,04)–0,03 мм. Використання у якості посівного матеріалу фракції насіння 1,2/20 мм спричиняло утворення

значно тонших стебел сортозразків — діаметр стебла другого міжвузля у них зменшувався відповідно на 0,50; 0,25 і 0,27 мм.

Діаметр стебла другого міжвузля у 2023 році перевищували аналогічні дані 2024 року. Так, на контролі у 2023 році цей показник становив у сорту ячменю ярого Гезіне 3,48 мм, у сортозразків 4/24, 5/24 і 6/24 — відповідно 3,72; 3,23 і 3,73 мм, тоді як у 2024 році аналогічні показники становила 3,36; 3,64; 3,18 і 3,60. До 0,1 змінювався діаметр стебла другого міжвузля як при збільшенні фракції висіяного насіння до 2,5/20, так і при зменшенні її до 1,7/20 мм. Подальше зменшення фракції насіння (1,2/20) призводило до зменшення аналізованого показника у 2023 році на 0,36 мм у сорту Гезіне та на 0,49; 0,28 і 0,38 мм відповідно у селекційних номерів 4/24, 5/24 і 6/24. У 2024 році це зменшення становило у сорту 0,50 мм, у сортозразків — 0,50; 0,22 і 0,16 мм.

Таким чином, у наслідок використання дрібного насіння, що залишається на решетах 1,2/20 мм, за недостатньої кількості поживних речовин у ендоспермі, формуються більш слабкі проростки, і, як результат, слабші рослини, які характеризуються як меншою висотою, так і меншим діаметр стебла другого міжвузля. Різниця у діаметрі стебла другого міжвузля за фракції висіяного насіння 2,5/20; 2,0/20 і 1,7/20 не перевищувала 0,1 мм, тоді як за фракції 1,2/20 мм цей показник поступався як контролю, так і іншим варіантам на 0,25– 0,50 мм.

Проте лише за висотою рослин та діаметром стебла не можна визначити ступінь вилягання посівів. Для цього проводять на полі його окомірний аналіз.

За методикою державного сортовипробування [52], при визначення стійкості до вилягання, один бал відповідає сильному виляганню, три — вище середнього, п’ять — помірному, сім — незначному; при відсутності вилягання встановлюється дев’ять балів стійкості.

Згідно результатів наших досліджень (табл. 6), у сорту ячменю ярого Гезіне у середньому за два роки досліджень, стійкість до вилягання

становила 7,6– 8,4 бали, тобто вилягання було незначним. У сортозразків 4/24 і 6/24 бали стійкості до вилягання наближались до показника сорту Гезіне та становили відповідно 8,3–8,6 і 8,0–8,4 бали. Селекційний зразок 5/24 мав помірне вилягання зі стійкістю 5,7–6,6 балів.

Хоча ступінь вилягання значною мірою обумовлювався генотипом, проте спостерігалась залежність його від фракції висіяного насіння. Сівба насінням фракцій 2,5/20 і 2,0/20 мм забезпечувала найбільшу стійкість до вилягання в межах окремого сортозразка. Не спостерігалось зниження стійкості до вилягання за фракції висіяного насіння 1,7/20 мм порівняно з контролем і у селекційного номера 4/24. У зразка 6/24 у цьому варіанті бал стійкості поступався на 0,1 контролю. У сорту ячменю ярого Гезіне та сортозразка 5/24 стійкість до вилягання поступалась на 0,3 бали відповідним контрольним варіантам.

За найменшої у досліді фракції висіяного насіння у всіх досліджуваних генотипів знижувалась стійкість до вилягання : у сорту та номера 5/24 — на 0,8 балів, у зразків 4/24 і 6/24 — на 0,4 бали.

Близькими до середнього були показники за окремі роки досліджень.

У 2023 році використання найбільшої фракції насіння усіх сортозразків зумовлювало зміну стійкості до вилягання на 0,0– (-0,1) бал.

За фракції 1,7/20 порівняно з контролем стійкість до вилягання сортозразка 4/24 не з0мінювалась відносно контрольного варіанту, тоді як у сорту ячменю ярого Гезіне та сортозразків 5/24 і 6/24 вона знижувалась відповідно на 0,2; 0,4 і 0,1 бал.

Зниження аналізованого показника за найменшої фракції (1,2/20) становила у сорту 0,9 балів, у селекційних номерів 4/24, 5/24 і 6/24 — відповідно 0,4; ,9 і 0,4 бали.

У 2024 році стійкість до вилягання за вирощування рослин з найбільшої фракції насіння (2,5/20) не змінювалась порівняно з відповідним контролем у сорту ячменю ярого Гезіне і сортозразків 4/24 та 6/24. У селекційного номера 5/24 вона зростала на 0,3 бали. Зменшення фракції

висіяного насіння до 1,7/20 і 1,2/20 мм зумовлювало зниження стійкості до вилягання у сорту Гезіне на 0,3 і 0,7 бали, селекційних номерів 4/24, 5/24 і 6/24 — відповідно на 0,1 і 0,3; 0,1 та 0,7 і 0,1 та 0,4 бали.

Таблиця 6

Стійкість до вилягання, бали

Сорто-зразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	8,5	0	8,3	0	8,4	0,0
	2,0/20 (контроль)	8,5	–	8,3	–	8,4	0,0
	1,7/20	8,3	-0,2	8,0	-0,3	8,2	-0,3
	1,2/20	7,6	-0,9	7,6	-0,7	7,6	-0,8
4/24	2,5/20	8,5	-0,1	8,6	0	8,6	0,0
	2,0/20 (контроль)	8,6	–	8,6	–	8,6	0,0
	1,7/20	8,6	0	8,5	-0,1	8,6	0,0
	1,2/20	8,2	-0,4	8,3	-0,3	8,3	-0,4
5/24	2,5/20	6,3	-0,1	6,8	0,3	6,6	0,1
	2,0/20 (контроль)	6,4	–	6,5	–	6,5	0,0
	1,7/20	6,0	-0,4	6,4	-0,1	6,2	-0,3
	1,2/20	5,5	-0,9	5,8	-0,7	5,7	-0,8
6/24	2,5/20	8,5	-0,1	8,2	0	8,4	0,0
	2,0/20 (контроль)	8,6	–	8,2	–	8,4	0,0
	1,7/20	8,5	-0,1	8,1	-0,1	8,3	-0,1
	1,2/20	8,2	-0,4	7,8	-0,4	8,0	-0,4

Примітка ±* – відхилення до стандарту

Отже, узагальнюючи отримані результати, слід відмітити, що стійкість до вилягання у більшій мірі залежала від генотипу, ніж від фракції висіяного насіння. Лише використання дрібного насіння фракції 1,2/20 мм зумовлювало зниження аналізованого показника на 0,4– 0,7 балів. Також простежується зв'язок між діаметром другого міжвузля та стійкістю до вилягання: чим менший діаметр, тим сильніше вилягають рослини. Тому необхідно вживати заходів для збільшення міцності соломини.

4.2. Параметри колоса

Оскільки довжина колоса, а тим більше, кількість колосків у ньому прямо корелюють з урожайністю, ми визначали також ці показники.

За отриманими результатами (табл. 7) довжина колосу сорту ячменю ярого Гезіне на контрольному варіанті (фракція насіння 2,0/20 мм) у середньому за два роки становила 7,8 см.

Таблиця 7

Довжина колоса, см

Сортозразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	8,0	-0,2	7,8	0,4	7,9	0,1
	2,0/20 (контроль)	8,2	–	7,4	–	7,8	–
	1,7/20	7,7	-0,5	8,0	0,6	7,9	0,1
	1,2/20	7,0	-1,2	6,8	-0,6	6,9	-0,9
4/24	2,5/20	8,7	-0,1	8,5	0,3	8,6	0,1
	2,0/20 (контроль)	8,8	–	8,2	–	8,5	–
	1,7/20	8,4	-0,4	8,0	-0,2	8,2	-0,3
	1,2/20	7,3	-1,5	7,6	-0,6	7,5	-1,1
5/24	2,5/20	7,9	0,2	7,8	-0,2	7,9	0,0
	2,0/20 (контроль)	7,7	–	8,0	–	7,9	–
	1,7/20	8,1	0,4	7,6	-0,4	7,9	0,0
	1,2/20	7,4	-0,3	7,2	-0,8	7,3	-0,5
6/24	2,5/20	8,2	0,5	8,0	0,2	8,1	0,4
	2,0/20 (контроль)	7,7	–	7,8	–	7,8	–
	1,7/20	8,1	0,4	8,0	0,2	8,1	0,3
	1,2/20	7,6	-0,1	7,5	-0,3	7,6	-0,2

Примітка ±* – відхилення до стандарту

Збільшення фракції висіяного насіння до 2,5/20 мм, так само як і зменшення її до 1,7/20 мм зумовлювало збільшення довжини колоса на 0,1 см. Цей показник на 0,9 см зменшувався за сівби насіння, що належить до

фракції 1,2/20 мм та становив 6,9 см. Сортозразки по-різному реагували на зміну фракції висіяного насіння. Так, у селекційних номерів 4/24; 5/24 і 6/24 збільшення фракції висіяного насіння від 2,0/20 до 2,5/20 зумовлювало зміну довжини колоса на 0,1; 0,0 та 0,4 см. За фракції 1,7/20 мм цей показник змінювався у різних сортозразків на ± 0,3 см, а за 1,2/20 — знижувався у селекційних номерів 4/24; 5/24 і 6/24 відповідно на 1,1; 0,5 та 0,2 см.

Кількість колосків у колосі має важливе значення у селекції на продуктивність.

У сорту ячменю ярого Гезіне в середньому за роки досліджень на контролі кількість колосків у колосі становила 13,8 штук (таблиця 8).

Таблиця 8

Кількість колосків у колосі, шт.

Сортозразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	14,0	-0,2	13,8	0,4	13,9	0,1
	2,0/20 (контроль)	14,2	–	13,4	–	13,8	–
	1,7/20	14	-0,2	13,6	0,2	13,8	0,0
	1,2/20	12,4	-1,8	12,4	-1,0	12,4	-1,4
4/24	2,5/20	14,2	0,4	13,8	-0,6	14,0	-0,1
	2,0/20 (контроль)	13,8	–	14,4	–	14,1	–
	1,7/20	14,0	0,2	13,0	-1,4	13,5	-0,6
	1,2/20	12,6	-1,2	11,8	-2,6	12,2	-1,9
5/24	2,5/20	13,6	-0,2	13,8	0,4	13,7	0,1
	2,0/20 (контроль)	13,8	–	13,4	–	13,6	–
	1,7/20	13,4	-0,4	14	0,6	13,7	0,1
	1,2/20	12,4	-1,4	12,8	-0,6	12,6	-1,0
6/24	2,5/20	15,0	0	14,6	-0,4	14,8	-0,2
	2,0/20 (контроль)	15,0	–	15,0	–	15,0	–
	1,7/20	14,8	-0,2	14,4	-0,6	14,6	-0,4
	1,2/20	13,4	-1,6	13,2	-1,8	13,3	-1,7

Примітка ±* – відхилення до стандарту

У межах 0,1 штуки цей показник змінювався при висіванні насіння суміжних з контролем фракції. Лише сівба насінням найменшої фракції 1,2/20 мм спричиняла зниження даного показника на 1,4 колоска у колосі.

У середньому на контролі кількість колосків у колосі сортозразків 4/24; 5/24 і 6/24 становила відповідно 14,1; 13,6 та 14,8 штук. За використання найбільшої фракції насіння 2,5/20 мм величина досліджуваного показника змінювалась на ±0,2 штуки, тоді як зменшення фракції висіяного насіння до 1,7/20 мм зумовлювало зміну кількість колосків у колосі аналізованих селекційних зразків на -0,6) –0,1 штуки. Подальше зменшення фракції висіяного насіння (до 1,2/20 мм) зумовлювало зменшення показника у селекційних номерів 4/24; 5/24 і 6/24 відповідно на 1,9; 1,0 та 1,7 колосків.

Така тенденція спостерігалась і впродовж окремих років досліджень: за суміжних з контролем фракцій насіння кількість колосків у колосі змінювалась відносно відповідного контролю на (-1,4) – 0,6 штук, за фракції 1,2/20 мм — вона зменшувала у всіх сортозразків і стандарту на 0,6–1,8 штуки.

Таким чином, зменшення фракції насіння до 1,2/20 мм зумовлювало зменшення кількості колосків у колосі сорту ячменю ярого Гезіне та сортозразків 4/24; 5/24 і 6/24 на 1,0 –1,9 шт.

4.3. Кількість продуктивних стебел

Дискусії про позитивну роль кущіння зернових культур ведуться завдяки різним переконанням. Значна частина дослідників вважає, що в технологіях вирощування можливість досягнення рівнозначної продуктивності у рослин пагонів кущіння та головного є цілком реальною.

Згідно результатів наших досліджень, таблиця 9, кількість продуктивних стебел сорту ячменю ярого Гезіне за фракції висіяного насіння 2,0/20 мм у середньому за два роки становила 2,4 шт., тоді як у

сортозразків 4/24; 5/24 і 6/24 — 2,1; 2,3 і 2,4 шт. За найбільшої фракції висіяного насіння цей показник становив відповідно 2,5; 2,2; 2,3 та 2,5 продуктивних стебел, тобто змінювався на 0,1–0,2 шт. відносно відповідного контролю; за фракції 1,7/20 — 2,3; 2,0; 2,2 і 2,4, змінюючись на (-0,1)– 0,0 шт. та за найменшої фракції — 2,0; 1,5; 2,0 і 1,8, що поступалось контролю відповідно на 0,4; 0,6; 0,3 та 0,6 продуктивних стебел.

Таблиця 9

Кількість продуктивних стебел

Сортозразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	2,4	0,1	2,5	0,1	2,5	0,1
	2,0/20 (контроль)	2,3	–	2,4	–	2,4	–
	1,7/20	2,3	0	2,3	-0,1	2,3	-0,1
	1,2/20	1,7	-0,5	2,2	-0,3	2,0	-0,4
4/24	2,5/20	2,1	0,1	2,3	0,1	2,2	0,1
	2,0/20 (контроль)	2,0	–	2,2	–	2,1	–
	1,7/20	2,0	0	2	-0,2	2,0	-0,1
	1,2/20	1,4	-0,6	1,6	-0,6	1,5	-0,6
5/24	2,5/20	2,3	0,1	2,3	0	2,3	0,0
	2,0/20 (контроль)	2,2	–	2,3	–	2,3	–
	1,7/20	2,2	0	2,1	-0,2	2,2	-0,1
	1,2/20	1,9	-0,3	2,1	-0,2	2,0	-0,3
6/24	2,5/20	2,4	0	2,6	0,3	2,5	0,2
	2,0/20 (контроль)	2,4	–	2,3	–	2,4	–
	1,7/20	2,2	-0,2	2,5	0,2	2,4	0,0
	1,2/20	1,8	-0,6	1,7	-0,6	1,8	-0,6

Примітка ±* – відхилення до стандарту

Аналізуючи дані за окремі роки досліджень, слід вказати, що використання насіння фракції 2,5/20 і 1,7/20, тобто, суміжних з контрольним варіантом, не сильно вплинуло на кількість продуктивних стебел — вона

змінювалась на (-0,2)–0,3шт. Натомість, використання насіння фракції 1,2/20 мм стабільно зумовлювало зменшення даного показника. Сильніше реагували при цьому сорт Гезіне та сортозразки 4/24 і 6/24 — зменшення кількості продуктивних стебел становило у 2023 і 2024 роках відповідно 0,5 і 0,3 та 0,6 шт. у селекційного номера 5/24 аналізований показник за фракції 1,2/20 мм знижувався на 0,3 і 0,2 продуктивних стебла відповідно впродовж років досліджень.

Таким чином, за фракції висіяного насіння 2,5/20 і 1,7/20 кількість продуктивних стебел змінювалась відносно контролю на ±0,2 шт. Зменшення фракції насіння до 1,2/20 зумовлювало зниження аналізованого показника на 0,3–0,6 продуктивних стебла.

4.4. Урожайність

Урожайність сільськогосподарської культури є головним показником доцільності впровадження агрозаходів будь-якого напрямку і рівня. Урожайність є комплексним показником, що включає в себе як індивідуальну продуктивність рослин та здатність їх протистояти несприятливим факторам середовища або біотичним чинникам, так і взаємовідносини рослин у фітоценозі.

За результатами даних, що наведено в таблиці 10, урожайність сорту ячменю ярого Гезіне в середньому за роки досліджень становила 67,5 ц/га, збільшення фракції висіяного насіння до 2,5/20 мм призводило до зростання врожайності на 2,4 ц/га або 4%. За зменшення фракції насіння до 1,7/20 спостерігалось зниження врожайності на 2,2 ц/га або 3%. Використання насіння фракцією 1,2/20 мм зумовлювало недобір врожаю порівняно з контролем в межах 19,9 ц/га або 29%.

У сортозразків 4/24; 5/24 і 6/24 на контрольному варіанті урожайність становила відповідно 67,2; 63,9 і 70,1 ц/га. Збільшення фракції висіяного насіння зумовило невелике, проте зростання досліджуваного показника — на

1,2; 1,5 та 1,3 ц/га або 2%. Сортозразок 4/24 зменшував урожайність за використання фракції 1,7/20 мм на 4,5 ц/га або 7%, тоді як селекційні номери 5/24 і 6/24 — майже її не змінювали. Використання дрібного насіння (фракцією 1,2/20 мм) спричиняло значне зниження врожаю в усіх сортозразків — відповідно на 27,7; 13,0 і 26,7 ц/га або 41; 20 та 38 %.

Таблиця 10

Урожайність, ц/га

Сорто-зразки	Фракції насіння, мм	Роки								
		2023	±*	%*	2024	±*	%*	Середнє	±*	%*
Гезіне	2,5/20	74,6	4,3	106	65,2	0,7	101	69,9	2,4	104
	2,0/20 (контроль)	70,4	–	–	64,5	–	–	67,5	–	–
	1,7/20	67,7	-2,6	96	62,8	-1,7	97	65,3	-2,2	97
	1,2/20	54,0	-16,3	77	41,3	-23,2	64	47,6	-19,9	71
4/24	2,5/20	67,4	3,1	105	69,2	-0,8	99	68,4	1,2	102
	2,0/20 (контроль)	64,3	–	–	70,0	–	–	67,2	–	–
	1,7/20	65,9	1,6	103	59,5	-10,5	85	62,7	-4,5	93
	1,2/20	39,0	-25,3	61	39,7	-30,3	57	39,5	-27,7	59
5/24	2,5/20	66,2	-1,2	98	64,6	4,3	107	65,4	1,5	102
	2,0/20 (контроль)	67,4	–	–	60,3	–	–	63,9	–	–
	1,7/20	67,2	-0,2	100	61,2	0,9	102	64,2	0,3	101
	1,2/20	48,7	-18,7	72	53,1	-7,2	88	50,9	-13,0	80
6/24	2,5/20	71,1	-1,4	98	71,4	3,7	106	71,3	1,3	102
	2,0/20 (контроль)	72,5	–	–	67,6	–	–	70,1	–	–
	1,7/20	69,2	-3,3	95	68,4	0,8	101	69,0	-1,0	99
	1,2/20	46,1	-26,5	64	40,8	-26,8	60	43,4	-26,7	62
	НІР 0,95	3,92		3,61						

Примітка ±*, %* – відхилення до стандарту

Істотне зменшення врожайності мало місце за використання фракції висіяного насіння 1,7/20 мм у номера 4/24 у 2024 році та у всіх

досліджуваних генотипів впродовж обох років досліджень за фракції насіння 1,2/20 мм.

4.5 Маса 1000 зерен

За результатами даних таблиці 11, в середньому за два роки на контрольному варіанті у сорту ячменю ярого маса 1000 зерен становила 41,7 г. У інших варіантах досліду цей показник поступався контролю відповідно на 0,6; 0,5 і 2,2 г.

Таблиця 11

Маса 1000 зерен, г

Сорто-зразки	Фракції насіння, мм	Роки					
		2023 р.	±*	2024 р.	±*	Середнє	±*
Гезіне	2,5/20	40,5	-0,8	41,6	-0,4	41,1	-0,6
	2,0/20 (контроль)	41,3	–	42	–	41,7	–
	1,7/20	40,8	-0,5	41,5	-0,5	41,2	-0,5
	1,2/20	39,2	-2,1	39,6	-2,4	39,4	-2,2
4/24	2,5/20	45,2	-1,4	43,6	-0,6	44,4	-1,0
	2,0/20 (контроль)	46,6	–	44,2	–	45,4	–
	1,7/20	47,1	0,5	45,8	1,6	46,5	1,1
	1,2/20	44,2	-2,4	42,1	-2,1	43,2	-2,3
5/24	2,5/20	42,3	-2,1	40,7	1,6	41,5	-0,3
	2,0/20 (контроль)	44,4	–	39,1	–	41,8	–
	1,7/20	45,6	1,2	41,6	2,5	43,6	1,9
	1,2/20	41,3	-3,1	39,5	0,4	40,4	-1,4
6/24	2,5/20	39,5	-0,8	37,6	-1,6	38,6	-1,2
	2,0/20 (контроль)	40,3	–	39,2	–	39,8	–
	1,7/20	42,5	2,2	38	-1,2	40,3	0,5
	1,2/20	38,2	-2,1	36,4	-2,8	37,3	-2,5
	НІР 0,95	2,41		2,36			

Примітка ±* – відхилення до стандарту

У сортозразків 4/24; 5/24 і 6/24 середня маса 1000 зерен за фракції насіння 2,0/20 становила відповідно 45,4; 41,8 та 39,8 г. Збільшення фракції насіння до 2,5/20 мм призводило до зміни аналізованого показника відповідно на (1,0); (-0,3) і (-1,2) г. Зменшення фракції насіння до 1,7/20 мм зумовлювало збільшення маси 1000 зерен на 0,5–1,9, тоді як подальше зменшення фракції насіння зумовлювало зменшення даного показника на 1,2–2,5 г.

Проте ні 2023, ні в 2024 році не спостерігалось істотної різниці між показниками маси 1000 зерен при збільшенні та зменшенні фракції висіяного насіння.

Отже, впродовж обох років досліджень не відмічалось істотної різниці між показниками маси 1000 зерен на різних варіантах досліду.

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗА РІЗНОЇ ФРАКЦІЇ ВИСІЯНОГО НАСІННЯ

Обрахунок економічної ефективності впровадження елементів технології вирощування сільськогосподарських культур є невід'ємним та найбільш наочним його доказом. Ми визначали економічну ефективність вирощування ячменю ярого за різної фракції висіяного насіння. Матеріально- грошові витрати вираховувались на основі технологічної карти (додаток А) та включали в себе як витрати на придбання насіння, добрив, засобів хімічного захисту рослин, пального, так і кошти на амортизацію техніки, обіди працівникам та заробітну плату згідно розряду.

Собівартість однієї тони зерна ячменю ярого визначає кількість коштів, що затрачені на її виробництво. Цей показник обернено залежний до урожайності, на відміну від усіх інших.

Вартість валової продукції визначається шляхом добутку урожайності продукції на її ціну. Умовно-чистий прибуток показує кількість доходу, що отримано з одиниці площі за відшкодування витрат на виробництво. Це найбільш важливий показник для виробника. Рівень рентабельності це відносний показник економічної ефективності, він виражає частку прибутку до матеріально - грошових витрат та виражається у відсотках.

За результатами таблиці 12, матеріально - грошові витрати при вирощуванні сорту ячменю ярого Гезіне становили при вирощуванні зерна з фракцій насіння 2,5/20; 2,0/20; 1,7/20 і 1,2/20 мм відповідно 22241; 21592; 20996 та 16206 грн./га. Собівартість при цьому складала відповідно 3182; 3199; 3215 і 3405 грн./т. Умовно-чистий прибуток та рівень рентабельності за фракцій насіння 2,5/20; 2,0/20; 1,7/20 мм становили відповідно 5124– 5719 грн./га та 24,4– 25,7 %.

У сортозразків 4/24; 5/24 та 6/24 показники економічної ефективності за вирощування трьох верхніх фракцій насіння були близькими.

Таблиця 12

Економічна ефективність вирощування ячменю ярого за різної фракції висіяного насіння, см

Сорт озразки	Фракції	Урожай-ність, т/га	Матеріально-грошові витрати, грн./га	Собівартість, грн./т	Вартість валової продукції,	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
Гезіне	2,5/20	6,99	22241	3182	27960	5719	25,7
	2,0/20 (контроль)	6,75	21592	3199	27000	5408	25,0
	1,7/20	6,53	20996	3215	26120	5124	24,4
	1,2/20	4,76	16206	3405	19040	2834	17,5
4/24	2,5/20	6,84	21835	3192	27360	5525	25,3
	2,0/20 (контроль)	6,72	21510	3201	26880	5370	25,0
	1,7/20	6,27	20292	3236	25080	4788	23,6
	1,2/20	3,95	14014	3548	15800	1786	12,7
5/24	2,5/20	6,54	21023	3215	26160	5137	24,4
	2,0/20 (контроль)	6,39	20617	3226	25560	4943	24,0
	1,7/20	6,42	20698	3224	25680	4982	24,1
	1,2/20	5,09	17099	3359	20360	3261	19,1
6/24	2,5/20	7,13	22620	3173	28520	5900	26,1
	2,0/20 (контроль)	7,01	22295	3180	28040	5745	25,8
	1,7/20	6,9	21997	3188	27600	5603	25,5
	1,2/20	4,34	15069	3472	17360	2291	15,2

Так, величина умовно-чистого прибутку при виробництві зерна селекційного номера 4/24 становила за фракцій 2,5/20; 2,0/20; 1,7/20 мм відповідно 5525; 5370 і 4788 грн/га, а рівень рентабельності — 25,3; 25,0 і 23,6%. У селекційного зразка 5/24 ці показники складали відповідно 5137; 4943 і 4982 грн/га та 24,4; 24,0 та 24,1 %. У номера 6/24 — 5900; 5745 та 5603 грн/га та 26,1; 25,8 та 25,5 %. Вирощування досліджуваних сортозразків ячменю ярого за фракції насіння 1,2/20 мм призводило до різкого зниження економічного ефекту – рівень рентабельності зменшувався у всіх селекційних номерів до 12,7–19,1%.

Отже, рівень рентабельності аналізованих сортозразків за фракцій насіння 2,5/20; 2,0/20; 1,7/20 мм складав 23,6–26,1%, а за фракції 1,2/20 мм — 12,7– 19,1%.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

6.1. Моделювання виробничих небезпек

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на створення безпечних умов, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці. Складовими охорони праці є законодавство про працю, виробнича санітарія і безпека застосування різних технічних засобів на виробничих процесах у сільському господарстві, включаючи і пожежну безпеку [54].

Нормальна тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень. Скорочення тривалості робочого часу встановлюється для працівників віком від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень, для осіб віком від 15 до 16 років – 24 години на тиждень, а також для працівників, зайнятих на роботах з шкідливими умовами праці, – не більше як 36 годин на тиждень. Працівникам надається перерва для відпочинку і харчування тривалістю не більше двох годин [55].

Рослинницький технологічний комплекс АПК є одним із великих осередків локалізації сільськогосподарського травматизму (26% нещасних випадків з тимчасовою втратою працездатності і 35,2% – з летальним наслідком), тому розробка основних напрямків профілактики в цій галузі відноситься до числа найбільш актуальних завдань охорони праці в сільському господарстві.

Вперше у законодавчій практиці України власникові поставлено за обов'язок забезпечити навчання працівників прийомам та методам надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків і правил поведінки при виникненні аварій [56].

Порядок і види навчання, інструктажі, порядок перевірки знань з охорони праці всіх працівників встановлені «Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань працівників з питань охорони праці», затвердженим наказом Державного комітету України з промислової безпеки праці від 26 січня 2005 р. №15.

Навчання та перевірка знань з охорони праці працівників під час підготовки, перепідготовки, здобуття нової професії, підвищення кваліфікації на виробництві організовуються працівниками служби кадрів або іншими спеціалістами, яким доручена ця робота. У відповідних навчальних програмах повинне передбачатися теоретичне та практичне навчання [57].

Працівники, зайняті на роботах з підвищеною небезпекою або там, де є потреба у професійному доборі, повинні проходити попереднє спеціальне навчання і один раз на рік перевірку знань відповідних нормативних актів про охорону праці.

В організації охорони праці у господарстві беруть участь керівник господарства, його заступники, головні спеціалісти, керівники виробничих дільниць, окремих підрозділів та служб, профспілкові та інші органи, що певним чином впливають на організацію охорони праці. Проведення цих заходів необхідно здійснювати на основі найновіших досягнень науки та передового досвіду, включаючи технічні засоби інформатики, спеціальні заходи сигналізації, застосування електронно-обчислювальної техніки тощо [58].

До роботи допускаються працівники віком старше 18 років.

Розглянемо модель виникнення небезпечних факторів. Небезпечним і шкідливим фактором може бути несправність пристроїв для заправки техніки.

НУ1 – не обладнано і не позначено місце для заправлення техніки пальним;

НУ2 – не здійснюється контроль за заправленням;

НУ3 - пристрій для заправки несправний і пальне розливається.

При проведенні даних технологічних процесів можуть виникати небезпечні дії (НД) з боку спеціалістів і самих працюючих:

НД1 – заправка техніки біля площі з незібраним ячменем;

НД2 – водій користується відкритим вогнем.

У процесі виконання цих операцій може виникнути реальна загроза травмування від небезпечної ситуації.

У даному випадку небезпечна ситуація (НС) – загоряння розлитого пального біля площі з ячменем. Серед можливих наслідків може бути пожежа.

В результаті небезпечної ситуації виникають наслідки, які приводять до травми (Т).

На основі аналізу небезпечних факторів, дій і обставин логічна модель процесу має такий вигляд (рис. 6.1)

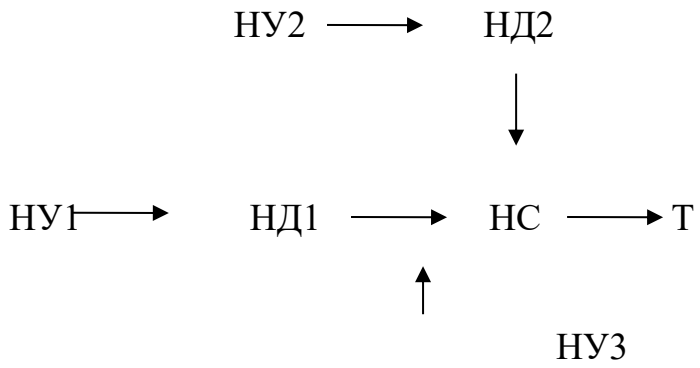


Рисунок 6.2. Логічна модель травми при вирощуванні ячменю ярого.

З метою запобігання і усунення небезпечних умов, факторів і створення ситуації, які сприяють травмуванню, необхідно провести оперативні заходи охорони праці:

1. Провести повторний інструктаж з перевіркою знань механізаторів;
2. Організувати і провести навчання з охорони праці трактористів і обслуговуючого персоналу з обов’язковою перевіркою знань;
3. Допускати до робочого місця і роботи техніку, технічний стан якої відповідає вимогам ГОСТ 20.12.09 – 88 ССБТ;
4. Провести регулювання агрегату на спеціально відведеному майданчику;

5. Скласти і вказати безпечний маршрут пересування агрегату до місця роботи;
6. Обладнати місця для короткочасного відпочинку і прийняття їжі в польових умовах;
7. Організувати і застосовувати оперативну форму контролю на період всіх сільськогосподарських робіт [59].

6.2. Охорона навколишнього природного середовища

Вирощування нових зразків ячменю вимагає від нас відмінних знань про стан навколишнього середовища, про причини забруднення і заходи зі зменшення негативної дії людського втручання [60].

Тривалий час розширення ріллі й площі посівів в Україні було єдиним, хоч і згубним для майбутнього, способом ведення рослинницької галузі. Інерційне екстенсивне використання землі в минулому і нині зумовило нестійкий стан землеробства, призвело до зростання витрат виробництва, небувалого наростання екологічного ризику [60].

Розміри розораності земельного фонду досягли таких обсягів, яких ніколи не знали розвинуті країни світу.

Це призвело до розвитку небувалих ерозійних процесів. Щорічні втрати ґрунту становлять близько 600 млн. т, у тому числі понад 20 млн. т гумусу. Знизилася біологічна активність ґрунту, зменшилися і забруднилися ресурси прісної води [60].

Осушення і зрошення ґрунтів змінюють водно-повітряний, тепловий режим ґрунту. Негативний вплив землеробства на довкілля виявляється у знищенні багатовидової природної рослинності на великих площах та замінні її невеликою кількістю культурних рослин; знищенні природних місць існування тварин; знищенні ґрунтового покриву у разі нераціонального використання (водна і вітрова ерозія, заболочування ґрунту, забруднення його надлишком добрив і пестицидів); ущільненні ґрунту ходовими

системами тракторів та іншої сільськогосподарської техніки; забрудненні поверхневих і ґрунтових вод добривами, залишками палива, мастил; забрудненні атмосфери відпрацьованими газами сільськогосподарської техніки тощо [61, 62].

Крім цього, екологічний стан ускладнюється через погіршення технічного стану мобільної сільськогосподарської техніки, недостатній контроль за її експлуатацією та використанням неякісного палива [61, 62].

Отже, використання землі в своєму розвитку досягло критичного стану. Старі системи землеробства не відповідають змінам виробничих відносин, економічній, екологічній та енергетичній доцільності. Розвиток нових організаційних структур у сільськогосподарській сфері виробництва викликає необхідність впровадження нових моделей рослинництва [60].

Зменшення забруднення довкілля шкідливими викидами автомобілів, тракторних агрегатів і самохідних комбайнів та їх дія на продукцію сільськогосподарського виробництва залежить від екологічної культури і дисципліни водіїв автомобілів, трактористів, комбайнерів та наявність ефективної системи екологічної підготовки і підвищення кваліфікації інженерно-технічного та інших працівників аграрного сектору економіки різних форм власності [60-62].

До заходів, які поліпшують екологічні умови, на посівах належать:

- раціональна система удобрення, яка значною мірою запобігає потраплянню надлишку поживних речовин добрив, зокрема нітратів, у навколишнє середовище, особливо в ґрунтові води;
- не допущення безсистемного поливу на зрошувальних землях, особливо надмірними поливними нормами (наслідком є ерозія ґрунту, змивання і вимивання добрив у його нижні горизонти, звідки підземним стоком вони потрапляють у водойми тощо);
- впровадження ґрунтозахисної і контурно-меліоративної систем землеробства;
- польові і ґрунтозахисні лісонасадження, вони зменшують водну і

вітрову ерозію, запобігають паводкам [62];

- застосування біологічних методів боротьби зі шкідниками і бур’янами (патогенні організми з вибірковою здатністю, ентомофаги, автоцидний (самовбивчий) засіб захисту) [61].

Охорону ґрунтів можна здійснювати найрізноманітнішими методами: заліснення перелогів та еродованих земель, використання раціональної агротехніки, відмова від монокультур. Технологія сільськогосподарського виробництва має базуватися на екологічно обґрунтованих раціональних нормах, виключати з обробітку землі на схилах крутістю понад 7º і інтенсифікувати використання сільськогосподарських угідь, які залишилися в обробітку. Науковці рекомендують розпочати послідовний перехід на ландшафтне землеробство, його ґрунтозахисну спрямованість, у повному обсязі виконувати протиерозійні заходи і рекультивацію земель [60].

ВИСНОВКИ

1. Збільшення фракції насіння до 2,5/20 мм, як і зниження її до 1,7/20 мм зумовлювало зміну висоти рослин у межах 0,0 –1,3 см. За використання насіння фракції 1,2/20 висота рослин знижувалась на 2,1 – 4,0 см.
2. Різниця у діаметрі стебла другого міжвузля за фракції висіяного насіння 2,5/20; 2,0/20 і 1,7/20 не перевищувала 0,1 мм, тоді як за фракції 1,2/20 мм цей показник поступався контролю на 0,25– 0,50 мм.
3. Стійкість до вилягання у більшій мірі залежала від генотипу, ніж від фракції висіяного насіння. Використання насіння фракції 1,2/20 мм зумовлювало зниження аналізованого показника на 0,4– 0,7 балів.
4. Зменшення фракції насіння до 1,2/20 мм зумовлювало зниження кількості колосків у колосі сорту ячменю ярого Гезіне та сортозразків 4/24; 5/24 і 6/24 на 1,0 –1,9 шт.
5. За фракції висіяного насіння 2,5/20 і 1,7/20 кількість продуктивних стебел змінювалась відносно контролю на ±0,2 шт. Зменшення фракції насіння до 1,2/20 зумовлювало зниження аналізованого показника на 0,3–0,6 продуктивних стебла.
6. Істотне збільшення врожайності за використання найбільшої фракції насіння спостерігалось у сорту Гезіне в 2023 році та сортозразків 5/24 і 6/24 — у 2024. Істотне зменшення врожайності мало місце за використання фракції висіяного насіння 1,7/20 мм у номера 4/24 у 2024 році та у всіх досліджуваних генотипів впродовж обох років досліджень за фракції насіння 1,2/20 мм.
7. Впродовж обох років досліджень не відмічалось істотної різниці між показниками маси 1000 зерен на різних варіантах досліду.
8. Рівень рентабельності аналізованих сортозразків за фракцій насіння 2,5/20; 2,0/20; 1,7/20 мм складав 23,6–26,1%, а за фракції 1,2/20 мм —12,7–19,1%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. Доступно з: www.ukrstat.gov.ua/
2. Новак Ж.М., Ненька О.В., Бабінець П.І. Характеристика колоса кращих сортозразків ячменю ярого в умовах Уманського НУС. Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання). Матеріали XII Міжнародної наукової конференції (18-20 березня 2024 р.). Умань, 2024. С. 114- 117.
3. Жатова Г.О. Загальне насіннєзнавство: навч. посібник. Суми: Університетська книга, 2011. 273 с.
4. Nobbe Friderik. Wider den Handel mit Waldgrassamen für die Wiesenkultur. 1878. Dresden. 162 p.
5. Крупність насіння. Доступно з: www.agrodialog.com.ua/krupnost-semyan.html. Додано 05.04.2015 в 13:53
6. Шумакова О. М. Вплив розмірів насіння на його властивості, 1949. 185с.
7. Кулжинський С.П. Як можна поліпшити своє насіння і рослини. Полтава: Електр. тип. Д. Н. Підземського, 1913. 28 с.
8. Юр'єв В. Я. Сортовипробування ярої та озимої пшениці за 1911-1925, Харків. 1928. 35 с.
9. Юр'єв В. Я. Роботи з селекції та насінництва, за ред. В. Я. Юр'єва. Київ-Харків. 1947. 56 с.
10. Юр'єв В. Я. Сортовипробування ярої та озимої пшениці за 1911-1925 рр., Харків. 1928. 35 с.
11. Кулжинський С.П. Як можна поліпшити своє насіння і рослини. Полтава: Електр. тип. Д. Н. Підземського, 1913. 28 с.
12. Макрушин Н.М. Основы гетеросперматологии. М.: Агропромиздат, 1989. 288 с.
13. Юрьев В. Я. Норми висіву різних сортів і абсолютна вага. М., 1925. 54 с.

14. Darwin, On the Perpetuation of Varieties and Species by Natural Means of Selection 1958, c. 47–51
15. Макрушин М. М., Макрушина Є. М. Насінництво (методологія, теорія, практика): під- руч., 2-е вид. доп. і перероб. Сімферополь: ВД АРІАЛ, 2012. 536 с.
16. Компанець К. В., Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Солонечний П. М., Святченко С. І. Селекція і насінництво. 2023. Випуск 109. С. 40-47.
17. Козаченко М. Р., Солонечний П. М., Васько Н. І. Рівень, варіабельність та кореляція кількісних ознак у різновидностей ячменю ярого. *Селекція і на- сінництво*. 2011. Вип. 100. С. 46–58.
18. Шевченко. О. О. Аналіз кореляцій між кількісними ознаками ярого ячменю в різних умовах вирощування. *Селекція і насінництво*. 2009. Вип. 97. С. 245–251.
19. Кирпа М. Я., Пащенко Н. О. Ознаки та показники якості насіння гібридів кукурудзи. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. 2011. № 40. С. 14–20.
20. Кирпа М. Я., Пащенко Н. О. Методи визначення схожості різноякісного насіння куку рудзи. Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. 2003. № 20. С. 60–62.
21. Васько, Н. І. Нові сорти ярого ячменю. Селекція і насінництво. 2007. Вип. 94. С. 246-255.
22. Литвиненко М. А., Рибалка О. І. Зернові культури. Стан та перспективи створення нових сортів і гібридів у наукових установах УААН. *Насінництво*. 2007. № 1. С. 3-6.
23. Кочмарський В. С., Гудзенко В. М., Кавунець В. П. Вітчизняний ячмінь: нові сорти здатні протистояти стихії та посухам. Зерно. 2010. № 2. С. 52-56.
24. В. М. Гудзенко. Розширення генетичного різноманіття для селекції ячменю в умовах центральної частини Лісостепу України. *Селекція і насінництво*. 2015. Випуск 107. С. 25-32.

25. Продан, І. Ячмінь: розвиток ринку в Україні у 2015/2023. *Аграрний тиждень Україна.* 2015. № 4-5. С. 37-38.
26. Мічурін І. В. Твори У 4-х томах, 1948. 334 с.
27. Кочмарський, В. С. Гудзенко В. М., Кавунець В. П. Сортові ресурси ячменю ярого під урожай 2011 року. *Агроном*. 2011. № 1. С. 78-86.
28. Васько Н. І., Козаченко М. Р., Маркова Т. Ю., Наумов О. Г. Вихідний матеріал в селекції ячменю ярого на стійкість до біотичних чинників. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 56-65.
29. Селекційно-генетичні дослідження ячменю ярого. За ред. М. Р. Козаченка. Харків, 2012. 448 с.
30. Barley: production, improvement, and uses / edited by S. E. Ullrich. Wiley-Blackwell. 2011. 637 p.
31. Насінництво й насіннєзнавство польових культур. За ред. Кіндрука. К.: Аграрна тнаука, 2003. 238 с.
32. Козьміна Н.М., Гунькін В.А., Суслянок Г.М. Зернознавство (з основами біохімії рослин). М.: Колос, 2006. 462 с.
33. Їжик М.К. Сільськогосподарське насіннєзнавство. Реалізація пот енційних можливостей нпасіння. Х., 2001. Ч. 2. 117 с.
34. Форма та розмір насіння. Доступно з: www.agrodialog.com.ua/forma-i-razmir-nasinna.html
35. Шемавньов В.І., Ковалевська Н.І., Мороз В.В. Насінництво польових культур. Дніпропетровськ, 2004. 230 с.
36. Nunhems - Обробка насіння. Доступно з: nunhems.com.ua/www/...nsf/id/9HALFQ-Seed-Processing
37. Розмір насіння - рослин - Растения. Доступно з: beaplanet.ru › Насіння
38. Жук О.Я., Cbч З.Д. Насінництво овочевих культур. навч. посіб. Вінниця: Глобус-ПРЕС, 2011. 450 с.
39. Стрихар А.Є., Танцюра С.Ю. Перспективи розвитку насінництва на Київщині. Посібник українського хлібороба за 2012 р. Селекція і насінництво польових культур. Том 1. С. 35-48.

40. Паштецкий В.С., Радченко Л.А., Алексеенко А.В. Посібник українського хлібороба за 2012 р. Селекція і насінництво польових культур. Том 1. С. 75-89.
41. Збирання, післязбиральне дозрівання, сушіння насінників і насіння ... Доступно з: www.agromage.com/stat_id.php?id=113
42. Зінченко О. І. , Салатенко В. Н. , Білоножко М. А. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
43. Сорт Гезіне (культура ячмінь ярий, рослина Ячмінь звичайний ... Доступно з:https://agrarii-razom.com.ua › ... › ячмінь ярий
44. German Seed Alliance | Продукты | Grain | Ячмень | - ГЕЗИНЕ. Доступно з: www.german-seed-alliance.ru/ru/produkte/getreide/gerste/gesine/u/12/
45. Бреус Н.М. Черноземы Лесостепной зоны умеренно-континентальной восточноевропейской фации. Черноземы СССР (Украина). ВАСХНИЛ. М.: Колос, 1981. С. 38–80.
46. Гідрометеорологічні бюлетні Черкаського обласного центру з гідрометеорології доступно з: cgm@ck.ukrtel.net
47. Загальне землеробство: Підручник. За ред. В.О. Єщенка. К.: Вища освіта. 2004. 336 с.: іл.
48. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії [підручник] К.: Дія. 2005. 288 с.
49. ДСТУ 4138-2002 Державний стандарт України «Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості»/ Національний стандарт України. К. 178с.
50. Ходаніцький В., Ходаніцька О. Застосування ретардантів у посівах зернових культур. Пропозиція. Доступно з: http://propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-retardantiv-u-posivah-zernovih-kultur
51. Терпал - «АГРОТОК ЛТД» - ми працюємо на ринку продажу ЗЗР та ... Доступно з: agrotok.com/terpal-1240.html

52. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Держ. коміс. України по випробуванню та охороні сортів рослин; Під ред. В.В.Волкодава. К., 2000 .Загальна частина. 2000. 100 с.
53. AgroUA | Ячмінь. Ботанічна характеристика ячменю. Доступно з: www.agroua.net/plant/catalog/cg-1/c-3/info/cag-5/
54. Катренко Л. А. , Кіт Ю. В., Пістун І. П. Охорона праці. Курс лекцій. Практикум: Навчальний посібник. - Суми: ВТД "Універсальна книга", 2003. – 496 с.
55. Гриняк Г. М., Лехман С. Д., Бутко Д. А. та ін. Охорона праці/ За ред. О. О. Іваницького. К. : "Урожай", 1994. 272 с.
56. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві. К., 2001. 384 с.
57. Гандзюк М. П. , Жалібо Є. П. , Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підручник для студ. Вищих навч. Закладів. За ред. М. П. Гандзюка. К.: Каравелла, 2003. 408 с.
58. Загальна документація, що регулює організацію функцій з охорони праці при створенні підприємства в процесі його діяльності. Охорона праці. 2006. №1. С. 5-8.
59. Олійник М. Сучасні вимоги до навчання з охорони праці. Охорона праці. 2006. №2. С. 16-18.
60. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 500 с.
61. Чайка В. Є., Чайка В.В. Екологія. В.: "Книга-Вега", 2002. 408 с
62. Головчук А. Ф. Забруднення довкілля шкідливими викидами машин та їх дія на сільськогосподарську продукцію. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми та перспективи розвитку аграрної механіки". Дніпропетровськ, 2004. С.24-25.

ДОДАТКИ