

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра біотехнології та хімії

Допущено до захисту

Завідувач кафедриКоваленко В.М.

«»2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

за спеціальністю 201 «Агрономія»

Виконав Карепін М. В.
Підпис *Прізвище, ініціали*

Група АГР 2301-2 м
Назва групи

Науковий керівник Крючко Л. В.
Підпис *Прізвище, ініціали*

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування

Кафедра біотехнології та хімії
Ступінь вищої освіти – "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

“ЗАТВЕРДЖУЮ”:

Завідувач кафедри

_____.
" ____ " _____ 202_ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Карспіну Максиму Вікторовичу

ПІБ студента

1. Тема роботи " Удосконалення елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах Сумської області ".

Затверджено наказом по університету від “ ____ ” _____ 202_ р. № _____.

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедрі _____.

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ТОВ «ДРУЖБА-НОВА» Роменського району Сумської області,

- методичне забезпечення: Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи, методика проведення польових та лабораторних досліджень, комп'ютерні методи обробки інформації,

- схема досліду: В досліді вивчали вплив норм висіву на урожай і якість зерна сортів ячменю ярого Кварц та Надійний. Схема досліду включала три норми висіву: а) 4 млн. шт./га; б) 4,5 млн. шт./га; в) 5 млн. шт./га.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: виявити особливості реакції сортів ярого ячменю Кварц та Надійний на такі елементи технології вирощування, як норми висіву, з визначенням найбільш оптимальної, в умовах Північно-східного Лісостепу України.

Керівник кваліфікаційної роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Дата отримання завдання « ____ » _____ 202_ р.

АНОТАЦІЯ

Ячмінь займає четверте місце в світовому виробництві. Стійкість до гірших умов вирощування, включаючи високі температури, дозволяє вирощувати це зерно в багатьох регіонах світу, включаючи гірські райони. У Польщі домінуючою культурою є озимі зернові, у вирощуванні ячменю домінують лише ярі сорти через низьку морозостійкість.

В даний час посівні площі ячменю планомірно збільшуються, як для харчової промисловості, так і на корм. Культивований ячмінь є одним з найважливіших і найдавніших злаків. Вони використовуються не тільки в комбікормової промисловості. Зерно використовується, серед іншого, в харчовій промисловості, головним чином для виробництва солоду. У нашій країні культивується переважно яра форма ячменю.

Метою дослідження було виявити особливості реакції сортів ярого ячменю Кварц та Надійний на такі елементи технології вирощування, як норми висіву, з визначенням найбільш оптимальної, в умовах Північно-східного Лісостепу України. Для досягнення мети дослідження було визначено такі завдання: вивчити вплив норм висіву на формування елементів структури врожаю; визначити порівняльну продуктивність сортів при різних нормах висіву та достовірність отриманих результатів; визначити залежність показників якості зерна від досліджуваних факторів; дати економічну оцінку ефективності застосованих елементів технології.

Особистий внесок здобувача полягає в плануванні методики досліджень, у закладанні польових дослідів, проведенні фенологічних спостережень, виконанні лабораторних аналізів, опрацюванні літературних джерел, узагальненні результатів досліджень, написанні та оформленні дипломної роботи. На основі досліджень, проведених у 2023-2024 роках у господарстві СТОВ «ДРУЖБА НОВА», можна зробити наступні висновки: Біологічні особливості сорту та норми висіву впливали на структурні показники врожаю ярого ячменю. Збільшення норм висіву знижувало продуктивну кущистість сортів. Продуктивність колоса ярого ячменю залежить від особливостей сорту і

норм висіву. Найбільшу масу зерна з 1 колоса (0,91 г) формував сорт Кварц. Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн. шт./га знижує масу зерна з колосу. Найвищий рівень урожайності зерна забезпечував сорт Кварц (4,39 т/га). Для сортів ярого ячменю Кварц і Надійний оптимальною є норма висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. Підвищення норми висіву до 5,0 млн. шт. знижує врожай зерна порівняно з висівом 4,5 млн. шт. у сорту Кварц на 0,63 т/га, у сорту Надійний на 0,44 т/га. При нормі висіву 5,0 млн. шт./га спостерігається погіршення круп'яних і пивоварених властивостей зерна. Найбільший прибуток по сортам ярого ячменю ми отримали при нормі висіву 4,5 млн. шт./га. У сорту Кварц прибуток становив 8521 грн., а рівень рентабельності 45,6%. У сорту Надійний ці показники відповідно склали 6240 грн. і 33,4%.

Для одержання в умовах господарства зерна ярого ячменю високої врожайності та якості необхідно висівати сорти Кварц та Надійний – з нормою висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га, що забезпечує найбільший економічний ефект.

ABSTRACT

Barley ranks fourth in global production. Its resistance to adverse growing conditions, including high temperatures, allows it to be grown in many regions of the world, including mountainous areas. In Poland, winter cereals are the dominant crop, while only spring varieties dominate barley cultivation due to low frost resistance. Currently, barley acreage is steadily increasing, both for the food industry and for feed. Cultivated barley is one of the most important and ancient cereals. It is used not only in the feed industry.

The grain is used, among other things, in the food industry, mainly for the production of malt. In our country, spring barley is cultivated mainly. The aim of the study was to identify the peculiarities of the reaction of spring barley varieties Quartz and Nadiynyi to such elements of cultivation technology as seeding rates, with the determination of the most optimal one in the conditions of the North-Eastern Forest-Steppe of Ukraine. To achieve the aim of the study, the following tasks were defined: to study the influence of seeding rates on the formation of elements of the crop structure; to determine the comparative productivity of varieties at different seeding rates and the reliability of the results obtained; to determine the dependence of grain quality indicators on the studied factors; to give an economic assessment of the effectiveness of the applied elements of technology.

The personal contribution of the applicant is to plan the research methodology, to set up field experiments, to conduct phenological observations, to perform laboratory analyzes, to process literature sources, to summarize research results, to write and design the thesis. Based on the research conducted in 2023-2024 on the farm of DRUZHBA NOVA, the following conclusions can be drawn: The biological characteristics of the variety and seeding rates influenced the structural parameters of the spring barley crop. Increasing seeding rates reduced the productive bushiness of varieties.

The productivity of spring barley ear depends on the characteristics of the variety and sowing rates. The largest weight of grain from 1 ear (0.91 g) was formed by the variety Quartz. An increase in the seeding rate from 4.0 to 5.0 million units/ha

reduces the weight of grain per ear. The highest level of grain yield was provided by the Kvars variety (4.39 t/ha). For the spring barley varieties Kvars and Nadizhnyi, the optimal seeding rate is 4.5 million germinating seeds per 1 ha. Increasing the sowing rate to 5.0 million seeds reduces the grain yield compared to sowing 4.5 million seeds in the Kvars variety by 0.63 t/ha and in the Nadiiny variety by 0.44 t/ha. At a seeding rate of 5.0 million units/ha, there is a deterioration in cereal and brewing properties of grain.

The highest profit for spring barley varieties was obtained at a sowing rate of 4.5 million units/ha. In the Quartz variety, the profit amounted to UAH 8,521, and the profitability level was 45.6%. In the Nadiinyi variety, these figures were 6240 UAH and 33.4%, respectively. To obtain high yields and quality of spring barley grain in farm conditions, it is necessary to sow the varieties Kvars and Nadiinyi with a seeding rate of 4.5 million germinating seeds per 1 ha, which provides the greatest economic effect.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	8
РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	11
1.1. Походження і народно-господарське значення ячменю	11
1.2. Морфологічні та екологічні особливості ярого ячменю	12
1.3. Особливості технології вирощування ячменю ярого	14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Загальна характеристика господарства	23
2.2. Природно-кліматичні умови господарства	23
2.3. Ґрунтові умови	26
2.4. Організація проведення досліджень	28
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)	31
3.1. Формування врожаю та якості зерна сортів ячменю ярого залежно від норм висіву	31
3.2. Економічна ефективність виробництва сортів ячменю ярого з різними нормами висіву	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	42
ДОДАТКИ	48

ВСТУП

Ячмінь займає четверте місце в світовому виробництві. Стійкість до гірших умов вирощування, включаючи високі температури, дозволяє вирощувати це зерно в багатьох регіонах світу, включаючи гірські райони. У Польщі домінуючою культурою є озимі зернові, у вирощуванні ячменю домінують лише ярі сорти через низьку морозостійкість.

В даний час посівні площі ячменю планомірно збільшуються, як для харчової промисловості, так і на корм. Культивований ячмінь є одним з найважливіших і найдавніших злаків. Вони використовуються не тільки в комбікормової промисловості. Зерно використовується, серед іншого, в харчовій промисловості, головним чином для виробництва солоду. У нашій країні культивується переважно яра форма ячменю.

Ячмінь - зернова культура з великою площею вирощування в нашій країні. Його яра форма більш популярна серед фермерів. Це пояснюється меншою морозостійкістю озимого ячменю порівняно з іншими видами озимих зернових. Незважаючи на високу врожайність, сильно вимерзає, особливо в безсніжні і морозні зими.

Частка ячменю ярого в структурі посівів зернових культур нашої країни (2023 р.) становила приблизно 11 відсотки. Це дає другий третій результат після пшениці та життя.

Ярий ячмінь можна використовувати в двох напрямках: кормовому і пивоварному. Найважливішим напрямком використання зерна ячменю в харчовій промисловості є виробництво солоду. Він необхідний для спиртового бродіння і при виробництві пива і віскі. Високоякісний солод дає лише однорідне зерно, непошкоджене, рівномірно забарвлене, з відповідним високим вмістом крохмалю та меншим вмістом білка. З ячменю також виготовляють крупу, пластівці тощо. Понад 70 відсотки зерна ячменю йде на корм. Це відмінний корм для жуйних тварин.

Основною перевагою культурних форм ячменю ярого є висока стійкість до весняних заморозків. Крім того, цей злак досить добре переносить вирощування після вівса і пшениці. Рекомендується з обережністю вирощувати в монокультурі або після жита та тритикале, оскільки це сприяє розвитку хвороб посухи.

Ячмінь, порівняно з іншими видами ярих зернових культур, найбільш толерантний до затримки сівби. Труднощі при вирощуванні можуть бути викликані надзвичайною чутливістю до кислої реакції ґрунту та неправильним водно-повітряним режимом у верхньому шарі ґрунту. Це пояснюється коротким вегетаційним періодом рослини і слабкою кореневою системою, через що воно більш сприйнятливим до вилягання. Ярий ячмінь дає нижчу врожайність, ніж озимий. Середня урожайність у 2023 році становила 3,4 тони/га.

Актуальними постають ці питання під час адаптації до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та визначення норми реакції на основні фактори, що визначають загальну продуктивність посівів і вимагають поглибленої економічної оцінки застосовуваних заходів.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження було виявити особливості реакції сортів ярого ячменю Кварц та Надійний на такі елементи технології вирощування, як норми висіву, з визначенням найбільш оптимальної, в умовах Північно-східного Лісостепу України. Для досягнення мети дослідження було визначено такі завдання:

- вивчити вплив норм висіву на формування елементів структури врожаю;
- визначити порівняльну продуктивність сортів при різних нормах висіву та достовірність отриманих результатів;
- визначити залежність показників якості зерна від досліджуваних факторів;
- дати економічну оцінку ефективності застосованих елементів технології.

Особистий внесок здобувача полягає в плануванні методики досліджень, у закладанні польових дослідів, проведенні фенологічних

спостережень, виконанні лабораторних аналізів, опрацюванні літературних джерел, узагальненні результатів досліджень, написані та оформленні дипломної роботи.

Публікації. Результати проведеної наукової роботи були висвітлені в матеріалах наукової конференції студентів та аспірантів Сумського НАУ (18-22 листопада 2024 р. Додаток А).

Структура та обсяг роботи.

Загальна кількість сторінок комп'ютерного набору становить 52 сторінки: основного тексту 40 стор., таблиць - 6, додатків – 2. Кількість використаних джерел – 48.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Походження і народно-господарське значення ячменю

Ячмінь, так як і пшениця, належить до числа найбільш стародавніх культур на планеті. Сліди його знайдені за 7000 років до н.е.

Виник культурний ячмінь шляхом одомашнення дикого ячменю (*Hordeum spontaneum* C. Koch). Історичними очагами формування видів ячменю вважають Середземномор'я, Близню і Середню Азію, Китай, Корею, Японію. Потім через Азію ячмінь прийшов в європейські країни (Грецію, Югославію і т.д.). В колишньому СРСР найбільш давнім очагом культури ячменя являється Туреччина (5000 років до н.е.) [36].

В світовому землеробстві ячмінь займає важливе місце серед хлібних злаків. За посівними площами і валовому збору він займає четверте місце в світі (посівна площа близько 80 млн.га). Найбільш значні посіви його знаходяться в Китаї, Індії, США, країнах СНД, в Західній Європі.

Ячмінь – одна з стародавніх сільськогосподарських культур. На початку становлення і розвитку стародавніх цивілізацій ячменю належало значне місце в забезпеченні людини їжею. Пізніше він став використовуватися в якості важливої кормової культури. Одночасно з використанням в їжу і на корм, ячмінь здавна використовувався як сировина для приготування освіжаючих і алкогольних напоїв.

Ця універсальність і визначила важливу роль ячменю в сільськогосподарському виробництві.

В наш час ячмінь використовують в народному господарстві нашої країни як кормову і продовольчу культуру. В його зерні міститься 10-12 % протеїну, 2,3-2,5 % жирів, 2,5-2,8 % золи, 72-80 % безазотних екстрактивних речовин [39].

З зерна ячменю виготовляють перлову і ячмінну крупи, які за своїми харчовими властивостями не поступаються рисовій і гречаній. В ячмінній крупі міститься навіть більше цукру і білку. В деяких північних і високогірних районах ячмінне борошно використовується для хлібопекарської промисловості. Однак в чистому виді, внаслідок низької якості клейковини, воно мало придатне для випікання хліба, його отримують малопористий, низький, він швидко черствіє.

Витяжки з ячмінного солоду багаті на вуглеводи, білки, ферменти, вітаміни і тому вони мають дієтичні та лікарські властивості. Вони використовуються в медицині, хлібопекарській промисловості та ін.

Зерно ячменю – незамінна сировина для пивоваріння. Для отримання високоякісного пива солод готують виключно із сортів ячменю пивовареного використання, в зерні яких містяться до 60-64% крохмалю, 72-80% безазотних екстрактивних речовин. Вміст білка в зерні пивовареного ячменю не повинно перевищувати 9-12%. Особливо цінною сировиною для приготування пивного солоду є дворядний ячмінь, який має крупне і вирівняне зерно, з пониженою (8-10%) плівчастістю і високою (не менше 95%) енергією проростання [5].

Ячмінна солома – гарний грубий корм, який худоба з'їдає в запареному виді. В південних районах ячмінь іноді використовують на зелений корм і сіно в сумішках з викою, чиною, горохом та іншими культурами [20, 37].

1.2. Морфологічні та екологічні особливості ячменю ярого

Ячмінь належить до роду *Hordeum L.* Всі культурні його форми належать до виду *Hordeum sativum*. Цей вид поділяється на три підвиди: *vulgare* – багаторядний, *distichum* – дворядний, *intermedium* – проміжний.

З багаторядних ячменів найбільш поширений різновид палідум, у якого зерно плівчасте, колоскові луски вузькі, колос солом'яно-жовтий, зниженої щільності, ості довгі, зазублені. Серед підвидів дистіхум в культурі найбільш поширений різновид нутанс, який мало відрізняється від різновиду палідум за зовнішнім виглядом зерна та іншими характеристиками – зерно плівчасте,

колоскові луски вузькі, колос солом'яно-жовтий зниженої щільності, ості довгі, зазублені [35].

Серед дворядних ячменів крім різновиду нутанс в культурі зустрічається медікум, еректум, нудум і персікум. Всі вони різняться щільністю і довжиною колоса, його формою, опушенням колосового стрижня, співвідношенням довжини колоса і остей, формою, розміром зерна, характером квіткових лусок, зазубленості бічних остюків квіткових лусок, характером опушення основної щетинки зерна. Ці ознаки мають значення при сортовій апробації посівів.

Ярий ячмінь не вибагливий до тепла. Насіння починає проростати при температурі 1-2°C, а сходи й молоді рослини легко витримують заморозки до 3-4°C, а інколи до мінус 7-9°C. У період вегетації сприятливою для росту й розвитку рослини є температура 18°C. Разом з тим ячмінь характеризується значною стійкістю проти високих температур, легко витримуючи підвищення їх до 38-40°C. За такої температури продихи в листках та інших органах ячменю паралізуються лише через добу - півтори, тоді як у ярої пшениці – вже через 10 – 17 год. настає їх параліч, а у вівса – навіть через 5 год.. Тому посіви ярого ячменю і поширені далеко на південь [2, 33].

Ячмінь є найбільш сухостійким. Його транспіраційний коефіцієнт становить близько 403 з коливанням від 300 до 450, що також має велике значення для поширення його на півдні.

Для проростання насіння ячменю потрібно 45-50% води від його сухої маси, що значно менше ніж для насіння пшениці й вівса. Але в ячменю на початку вегетації недостатньо розвивається коренева система і рослини погано витримують весняну посуху. Тому не можна затримуватись із сівбою, так як це може зумовити недружнє проростання зерна і зріджені сходи. У зв'язку з цим ячмінь треба сіяти в перші дні весняних польових робіт у достатньо вологий ґрунт. Ячмінь дуже чутливий до надмірної вологості ґрунту і різко знижує свою врожайність на заболочених ґрунтах, недостатньо пухких, з близьким заляганням ґрунтових вод [7].

Ячмінь погано росте на легких піщаних ґрунтах, на кислих торфовищах, а в умовах, надто кислої реакції ґрунтового розчину (РН 3,5) зовсім не дає сходів. Тому необхідна хімічна меліорація таких ґрунтів для отримання високих врожаїв ячменю.

Ячмінь з урожаєм 1ц зерна з ґрунту виносить менше основних елементів живлення, ніж інші злакові культури: азоту – 2,5 кг, фосфору – 1,1 кг, калію – 1,8 кг [9].

Ярий ячмінь добре кущиться, утворюючи 3-5 стебел на одній рослині. Цю його властивість використовують в насінництві при розмноженні високодефіцитних сортів.

Ячмінь – типова самозапильна рослина. Цвіте й запилюється він ще до викидання колоса, хоча голозерні і рихлоколосі плівчасті ячмені схильні до відкритого цвітіння.

Ярий ячмінь належить до рослин довгого світлового дня. Серед інших зернових ярих культур він є найбільш скоростиглою культурою, деякі сорти його дозрівають за 75 днів. Завдяки короткому вегетаційному періоду його успішно вирощують у північних районах СНД. На півдні, південному заході, де світловий день коротший, вегетаційний період ячменю триває 105-115 днів [15, 17].

1.3. Особливості технологія вирощування ячменю ярого

Враховуючи біологічні особливості культури, відповідно розробляються прийоми агротехніки по вирощуванню високих врожаїв культури в різних кліматичних зонах України.

Попередники. Ярий ячмінь внаслідок недостатнього розвитку кореневої системи, короткого вегетаційного періоду, підвищених вимог до структури ґрунту, є найбільш вимогливий серед зернових до попередника. У комплексі агротехнічних заходів, які забезпечують оптимальні умови для розвитку ячменю при інтенсивній технології вирощування, висівати його слід на родючих, чистих від бур'янів ґрунтах.

У Лісостепу високу якість і врожайність має кормове і продовольче зерно ячменю при розміщенні його після багаторічних бобових трав, зернових бобових культур, ріпаку та однорічних трав. Проте ця група культур є також найкращими попередниками для озимих культур. Тому при наявності у сівозміні озимих зернових для ярого ячменю найкращими попередниками є просапні культури (цукрові буряки, картопля, кукурудза), під які вносять органічні та мінеральні добрива. Міжрядний обробіток сприяє очищенню поля від бур'янів і нагромадженню в ґрунті легкозасвоюваних поживних речовин. Крім того, після просапних культур не ущільнюється ґрунт (ячмінь погано переносить щільні ґрунти, що запливають, у нього жовкле листя, засихають верхівки, сповільнюється розвиток біомаси) [41].

В останні роки, внаслідок зменшення норм внесення органічних та мінеральних добрив під просапні культури, їх цінність для ярого ячменю знизилась. Тому для одержання високих врожаїв необхідно підвищувати норми мінеральних добрив безпосередньо під ячмінь.

У випадку сильного насичення сівозміни зерновими культурами допускається на родючих ґрунтах вирощування ярого ячменю після озимої пшениці, але тільки з використанням сидератів і проміжних культур як фітосанітарів. Інакше таке розміщення буде економічно не вигідним, оскільки вимагатиме великих затрат на агрохімікати.

В дослідях Уманського ДАУ в середньому за 4 роки врожайність ячменю після кукурудзи на зерно становила 36,9 ц/га, після цукрових буряків – 36,3 ц/га, тобто практично була однаковою [20, 45].

В районах недостатнього зволоження цукрові буряки більше, ніж кукурудза висушують ґрунт. Врожайність ячменю тут буває меншою, ніж після інших попередників. Тому після цукрових буряків слід висівати більш посухостійкі сорти [4].

За даними Коданьова М.І. кращими попередниками для ячменю у Лісостеповій зоні є картопля. В середньому за 4 роки було отримано зерна ячменю 34,6 ц/га, в той час як після озимого жита – 28,2 ц/га [25, 35].

На Поліссі ярий ячмінь слід висівати на окультурених і родючих ґрунтах. Це зумовлюється підвищеною потребою його рослин у елементах живлення. Кращими попередниками тут є картопля, люпини і кукурудза. Гіршими попередниками є озимі зернові.

Ячмінь відносно скоростиглий та низькорослий, тому це одна з найкращих покривних культур для підсіву багаторічних трав. Коли під ячмінь підсівають багаторічні трави, його бажано розміщувати в останньому полі сівозміни. Ярим ячменем необхідно займати частину поля, відведену під ярі зернові після достатньо удобрених просапних культур – картоплі, кукурудзи, кормових коренеплодів, льону-довгунця.

На півночі Полісся ячмінь можна висівати також після люпину на зерно. Після кукурудзи на силос та льону на частині поля разом з озимими, а якщо кукурудзу на силос, то таке поле краще повністю залишити під ярий ячмінь.

За даними Чернігівської дослідної станції при повторних посівах ячменю та надмірному насиченні сівозміни зерновими колосовими врожай зерна знижувався з 25,7 до 22,2 ц/га в зв'язку з ураженням рослин кореневи-ми гнилями та іншими хворобами і пошкодженням шкідниками. Застосування мінеральних добрив дещо послаблює негативний вплив повторних посівів на врожай ячменю, але повністю не усуває його. Так, якщо врожай сорту Нутанс 244 після різних неудобрених стерньових попередників становив 11,3-14,5, то при внесенні добрив зростав до 21,2-25,7 ц/га [3, 10, 27].

Рівень врожаю значно змінюється залежно від попередника, тоді як показники якості зерна залишаються стабільними. Наприклад, у дослідях Ерастівської станції ВНДІК у середньому за три роки врожай зерна залежно від попередника коливався від 19,4 до 24,7 ц/га, а натура його становила 688-696 г/л, маса 1000 насінин 52,5-54,6 г [33, 36].

На Запорізькій дослідній станції в середньому за чотири роки ячменю після вівса зібрали 35,3 ц/га, після соняшника – 32,3 ц/га, а вміст білка становив відповідно 12,9 і 12,7% [13].

Система удобрення. Відомо, що основні елементи живлення рослин суттєво впливають на біохімічні та фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах протягом всього періоду вегетації, і відповідно на величину та якість врожаю.

Азот є складовою частиною ядерних білків (нуклеопротеїдів) і нуклеїнових кислот, які відіграють виключно важливу роль в життєдіяльності рослин. Нуклеїнові кислоти несуть спадкову інформацію організму, спрямовують і контролюють синтез білків та ферментів, які за своєю природою також є білками, від яких залежить напрямок обміну речовин. Азот входить до складу вітамінів, побічно приймає участь в процесі фотосинтезу. На долю азоту припадає 16-18% від маси білка.

Якщо ярий ячмінь висівається після добре удобрених попередників (цукрові буряки, картопля), під які внесено 40-50 т/га гною і мінеральні добрива в межах $N_{80}P_{80}K_{80}-N_{120}P_{120}K_{120}$, то безпосередньо під ячмінь добрива не вносять зовсім. На такому фоні ячмінь при відповідному догляді здатний формувати 40-50 ц/га зерна [25].

Ячмінь дуже реагує на внесення добрив особливо в умовах достатнього зволоження. Приріст врожаю від мінеральних добрив може досягати 15-20 ц/га. Щоб запобігти виляганню рослин потрібно забезпечити правильне співвідношення поживних елементів – азоту, фосфору та калію.

Важливим показником якості пивовареного ячменю є екстрактивність. За даними наукових спостережень, азотне удобрення як на фоні без добрив, так і на фоні P K знижують екстрактивність, але незначно. В середньому за 10 років без добрив екстрактивність ячменю становила 75,3%, PK – 75,9%, NPK – 74,8% [4, 6].

Азотні добрива дещо зменшують вміст крохмалю в зерні ячменю. В дослідях в середньому за 5 років крохмалю в зерні містилося: по PK – 57,91%, по NPK – 56,61% абсолютно сухої речовини. Найменша кількість крохмалю в зерні ячменю спостерігалась в посушливі роки. Пояснюється це тим, що із-за слабкої забезпеченості рослин ґрунтовою вологою порушується процес

фотосинтезу, що в свою чергу, сприяє скороченню періоду накопичення вуглеводів в рослинах. Нестача вологи в ґрунті підвищує витрати вуглеводів в рослинах. Нестача вологи в ґрунті підвищує витрати вуглеводів на процес дихання, що також призводить до зменшення накопичення вуглеводів.

Підготовка ґрунту. На якість врожаю великий вплив має родючість ґрунту. Вміст білка в зерні в першу чергу залежить від наявності гумусу в ґрунті. Відомо, що перегній та інші органічні сполуки ґрунту є джерелом надходження азоту для створення органічних азот містких речовин.

Ярий ячмінь належить до рослин з підвищеними вимогами до обробітку ґрунту. На щільних ґрунтах погано розвивається коренева система, жовкне листя, що знижує продуктивність рослин.

Ячмінь дуже добре реагує на зяблеву оранку після всіх попередників. При розміщенні його після зернових культур чи однорічних трав є можливість провести лушення стерні. На полях засмічених однорічними бур'янами вистачає одного лушення дисковими луцильниками (ЛГД-10, ЛГД-15) на глибину 6-8 см. У випадку сильного забур'янення через 2-3 тижні проводять повторне лушення на глибину 10-12 см дисковими боролами (БДТ-7). Лушення можна з успіхом замінити внесенням універсальних гербіцидів (раундап, гліфоган та ін.) після проростання бур'янів. Особливо ефективні ці препарати у боротьбі з багаторічними бур'янами (пирій, осот) [17].

В зоні Лісостепу з нестійким зволоженням має перевагу безполицеве розпушування ґрунту, а в зволоженій західній частині регіону більш доцільна оранка в першу чергу як ефективний захід боротьби з бур'янами. Заміна звичайно рекомендованого обробітку на 20-22 см мілким на 12-14 см не забезпечує сталих позитивних наслідків і здебільшого себе не виправдовує [42].

Проте ні в якому випадку не слід допускати проведення веснооранки. Це призводить до втрати вологи, запізнення зі строками сівби, а, отже, зменшення врожайності та зростання собівартості зерна. Якщо залишилося до весни поле

необробленим, доцільніше з економічної точки зору провести пряму сівбу спеціальними сівалками.

Передпосівний обробіток ґрунту виконується впоперек до напрямку сівби або під кутом до неї. Розрив у часі між передпосівним обробітком і сівбою не повинен перевищувати 0,5-1 год.

Підготовка насіння, сівба. Сіють ячмінь кондиційним насінням високих репродукцій. При вирощуванні за ресурсощадною технологією використовують насіння з масою 1000 зерен 40-50г, силою росту не менше 80%.

Найкращий спосіб сівби ярого ячменю такий, що забезпечує однакові за розміром площі живлення рослин. Основним недоліком звичайного рядкового способу сівби є надзвичайно висока густина насіння в рядку. Критична відстань між рослинами в рядку 1,4 см. При нормі висіву 5-6 млн. насіння на 1 га відстань між ними в рядку становить 1,1-1,3 см, тобто менше критичної.

Вузькорядний спосіб сівби, розділяючи потік насіння надвоє, при цій же нормі висіву збільшує відстань між насінинами у два рази – до 2,2-2,6 см. Проте сівалками з дисковими сошниками неможливо рівномірно загорнути насіння на однакову глибину. Сходи та рослини нерівномірні по висоті і розвитку.

У світовому землеробстві існує тенденція до звуження міжрядь. За даним шведських дослідників зменшення ширини міжрядь з 19 до 10 см підвищило польову схожість ярого ячменю з 81,9 до 96,8% при одній і тій же нормі висіву [2, 3, 21].

Кращий розподіл по площі висіяного насіння є одним з головних резервів підвищення продуктивності рослин і нового технологічного напрямку у вирощуванні зернових культур.

Рівень врожаю ячменю залежить насамперед від кількості продуктивних стебел на одиниці площі, а це визначається кількістю висіяного насіння, тобто фактичною нормою висіву і повнотою сходів.

Багато дослідників виявили досить стійку тенденцію зниження вмісту білку в зерні при збільшенні густоти посіву. При нормі висіву 2 млн./га насіння,

за даними ВНГІ, сортів Чорноморець і Нутанс 244 вміст білку в зерні становив 12,7 і 11,8, а при нормі 6 млн./га – відповідно – 11,4 і 11,2% [18, 34, 39].

Встановлюючи норму висіву необхідно враховувати біологічну особливість ярого ячменю формувати різну кількість пагонів кущіння, зниження енергії кущіння при збільшенні кількості рослин на одиниці площі. Продуктивність колоса пагона кущіння зменшується при надмірному або пізньому часі їх формування. При нормі висіву 4,0-5,0 млн./га коефіцієнт кущіння становить 2-3. У Лісостеповій і Поліській зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн./га, в передкарпатській і карпатській зонах вона зростає до 5,0 млн./га схожих насінин.

Ячмінь здатен інтенсивно кущитись, тому на добре окультурених полях при польовій схожості на рівні 80% та виживанні рослин в межах 70-75% можна застосовувати знижені норми висіву – 3,0-4,0 млн./га.

Дані науково-дослідних установ та виробничий досвід переконують, що кращий строк сівби ярого ячменю – ранній. Сівбу необхідно завершити не пізніше другої декади квітня навіть в умовах пізньої весни.

Як і в Степовій зоні України, так і в Лісостепу запізнення зі строками сівби ведуть до недобору зерна і погіршення його якості.

Як бачимо запізнення з посівом на 5-10 днів, особливо в умовах недостатньої вологості ґрунту, веде до значного недобору зерна.

Тому всі сорти ярого ячменю необхідно сіяти, як правило, в перші 3-5 днів від початку виходу в поле. Запізнення з посівом на 2-3 дні веде до зменшення врожаю не менше, чим на 4-5 ц/га. При цьому відмічається зменшення крупності і натури зерна, наявність в ньому крохмалю і екстрактивних речовин, збільшення плівчастості і білковості [32].

Вплив строків сівби на врожайність і пивоварені показники якості зерна ярого ячменю розглянемо на прикладі таблиці 1.2.

Проте дуже ранній посів цієї культури в недозрілий і погано оброблений ґрунт, особливо на затоплених тяжких по механічному складу ґрунтах, як показали дані Чернігівської сільськогосподарської дослідної станції і інших

науково-дослідних закладів, значно зменшує врожай зерна ячменю і погіршує його якість [10].

З метою в'яснення, як змінюється хімічний склад зерна в залежності від крупності і вирівняності посівного матеріалу, були проведені наукові спостереження з ячменем. Сортували насіння на ситах Фогеля. Норма висіву для всіх фракцій була прийнята 5,5 млн. зерен на 1 га. Спостереження показали, що врожайність ячменю знаходиться в прямій залежності від крупності і вирівняності посівного матеріалу. Найбільш врожайним виявилось насіння фракцій крупніше 2,8 мм. При цьому просліджувалась тенденція до підвищення білковості зерна та зниженню маси 1000 штук при висіві більш дрібним насінням. По інших показниках якості зерна закономірних змін не спостерігалось [27, 29, 39].

Інтегрована система захисту від шкідливих організмів. Ярі зернові культури забур'янюються більше, ніж озимі. Ранні строки сівби ярого ячменю дають змогу очистити поля від бур'янів навесні поверхневими обробітками ґрунту. Особливо зростає засмічення проростаючими бур'янами, такими як лисохвіст польовий, вівсюг звичайний і види жабрію.

На посівах ярого ячменю можна застосовувати такі препарати: агрітокс, аркан, базагран М, базагран хіт, бромотрил, гранстар, гроділ ультра, дезормон, діален супер, естерон, ковбой, компас, лонтрел.

Велику загрозу для посівів ячменю являють злакові попелиці: звичайна, велика, злакова, ячмінна та ін. Особливу шкоду спричиняють в посушливі роки. Проти них посіви обробляють БІ-58 – 0,8 кг/га [38].

В окремі роки дуже шкодить посівам вредна черепашка, дорослі жуки і личинки якої пошкоджують як вегетативні, так і генеративні органи культури. Для боротьби з цим шкідником посіви ярого ячменю слід обробляти у фазу виходу в трубку метафосом 40% к.е. – 0,5-0,8 кг/га, метатіоном 50% к.е. – 0,8-1,0 кг/га [26].

Кореневі гнилі – грибкове захворювання ячменю – проявляється у вигляді побуріння і загнивання коренів, вузла кущіння і основи стебла. При сильному пошкодженні спостерігається гибель сходів.

Для боротьби із хворобами використовують протруювання насіння перед посівом, знищення поживних решток на полях і обробіток посівів.

Для боротьби з хворобами, що уражують рослини в період вегетації, посіви обприскують один-два рази фунгіцидами. Обробку розпочинають на самому початку розвитку хвороб. Для цього використовують наступні препарати: байлетон з.п. – 0,5 кг/га; дерозал к.с. – 0,5 кг/га; корбель к.с. – 1,0 кг/га; тілт 250ЕС – 0,5 кг/га; феразим к.с. – 0,5 кг/га.

Збирання врожаю. Завершальним етапом робіт по вирощуванню ячменю є збирання врожаю. Від своєчасності та якості її проведення залежить рівень врожайності і якість зерна. Ячмінь збирають як прямим комбайнуванням, так і роздільним способом.

При роздільному способі збирання ячмінь скошують у валки в середині і не пізніше кінця воскової стиглості зерна, коли пожовтіє біля 80% колосків, а вологість зерна становить 30-38%. Підбір валків починають через 3-4 доби, коли зерно досягне вологості 14-16%. Збирання ведуть потоковим методом з одночасним скирдуванням соломи і полови. При підборі і обмолоті валків доцільно застосовувати полотняно-конвеєрні підбирачі ППТ-3 і ППТ-3А.

Зріджені й чисті посіви низькорослих сортів збирають прямим комбайнуванням при вологості зерна 15-18%. В ряді господарств півдня застосовують двофазне збирання з обмолотом скошеної маси на стаціонарних молотилках. При цьому значно зменшується втрата зерна, поліпшується якість соломи і полови як цінних грубих кормів [8, 38].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Сільськогосподарське ТОВ «ДРУЖБА-НОВА» Вільшанське відділення знаходиться в селі Вільшана Сумської області, Роменського району.

Підприємство здійснює свою діяльність, використовуючи взяті в оренду землі сільськогосподарського призначення. Підприємство займається вирощуванням зернових, зернобобових та олійних культур.

Шляхові сполучення між населеними; пунктами господарства всі асфальтовані, ґрунтові дороги між полями підтримуються і знаходяться в доброму стані.

2.2. Природно-кліматичні умови господарства

За природно-кліматичними умовами Сільськогосподарське ТОВ, включена до помірно-теплого, середньо зволоженого району. Характеризується наступними показниками: сума температур – 2500-2650 С. Вегетаційний період продовжується 150-170 днів. За цей час випадає 280-310 мм опадів. Тривалість періоду зі стійким змінним покривом складає 95-105 днів. Середня дата зупинення весняних заморозків відноситься до 24-30 бер., а прихід осінніх заморозків – 2-10 грудня. Середньорічна температура складає +6,2 С (табл. 2.1). Найхолодніший місяць – січень, найспекотніший – липень.

Ґрунти, що знаходяться у розпорядженні господарства складаються в основному з чорноземів типових опідзолених та з суглинками.

Тож можна зробити висновок, що розташування господарства у лісостеповій зоні, відповідні природно-кліматичні умови та ґрунти сприяють розвитку виробництва основних засобів на підприємстві, а близьке розташування до обласного центру сприяє розв'язанню збутової проблеми.

В окремі роки температура повітря помітно відхиляється від наведених величин.

Таблиця 2.1

Середня температура повітря по місяцям

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	За рік
Температура	-6,7	-6,5	-1,6	6,9	14,7	17,7	19,8	18,4	7,2	13,6	0,6	-4,4	6,2

Максимальна температура влітку досягає 37-39°C. Така температура часто приводить до підгоряння деяких сільськогосподарських культур. Особливої шкоди високі температури можуть завдавати посівам гречки та кукурудзи в час цвітіння на ґрунтах з глибоким заляганням рівня ґрунтових вод.

Безморозний період становить в середньому 170 днів. Перші морози восени спостерігається на початку першої декади жовтня, а найпізніші - в кінці квітня. Але бувають роки з заморозками в кінці вересня та другої декади травня.

Період з температурою вище 5°C, коли спостерігається вегетація у рослин, триває 200 днів, а з температурою вище 10°C - 160 днів. Період з температурою вище 10°C відповідає вегетаційному періоду пізніх сільськогосподарських культур. Сума позитивних температур становить 2630°C. Отже, при таких температурних умовах тут можуть вирівати всі районовані сільськогосподарські культури.

Замерзання ґрунту починається в другій декаді листопада. Середня глибина промерзання ґрунту становить 73 см, а в окремі роки 130 см. Відтавання ґрунту починається в третій декаді березня. Інколи відтавання ґрунту буває і взимку, під час відлиг, що негативно впливає на стан озимини. На час повного відтавання спостерігається найбільше зволоження ґрунту. Надалі кількість вологи в ґрунті починає зменшуватись в міру просочування надмірної вологи в більш глибокі горизонти і підсихання ґрунту з поверхні. З переходом верхнього шару в м'яко пластичний стан починаються польові роботи по підготовці ґрунту до посіву ранніх ярих культур. При м'яко-

пластичному стані ґрунту забезпечується найкраща якість обробітку при найбільшій економії пального.

Настання стиглості ґрунту спостерігається в середньому через 5-6 днів після польового відтавання і майже співпадає з середньодобової температури повітря через 5 °С (табл. 2.2). Після переходу температури ґрунту через 5°С, з настанням стиглості ґрунту, приступають до посіву ранніх ярих культур. В південних районах посів починають в першій декаді квітня.

Таблиця 2.2

Розміщення опадів по місяцям
(за даними Сумської метеорологічної станції)

Місяці	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	За рік
Кількість опадів	35	26	30	41	50	71	76	64	50	36	43	43	565

Район розміщення господарства характеризується достатньою зволоженістю. Середньорічна сума опадів становить 665 мм в окремі роки сума опадів значно відхиляється від наведених величин: в вологі роки доходить до 700-800 мм, а в найбільш сухі роки не перевищує 300-400 мм. Розподіл опадів протягом року дуже нерівномірно. Максимальна кількість опадів приходить на вегетаційний період (близько 70% річної їх кількості).

Найбільше опадів (до 30% річної норми) випадає в червні-липні, що іноді заважає збиранню вражаю зернових культур і сіна.

Мінімум опадів випадає в зимові місяці (січень-лютий) - біля 16% річної кількості. Таким чином кількість атмосферних опадів та їх розподіл по періодах року цілком забезпечує потребу сільськогосподарських культур вологою, тем більше, що кількість опадів перевищує випаровування. Проте, незважаючи на наявність позитивного балансу вологи не виключена можливість періодичних ґрунтових посух.

Сніговий покрив досить нестійкий, з настанням відлиг він частково розтає, осідає, інколи і зовсім сходить, потім знову утворюється.

За багаторічними спостереженнями сніговий покрив, як правило, встановлюється всередині другої декади грудня, а сходить в другій декаді березня. Висота снігового покриву в середньому досягає в грудні 5 см, у січні - 8см, в лютому - 12см. Середня з найбільших декадних висот за зиму -20 см.

Під час відлиг температура повітря значно підвищується, що сприяє розтаванню, або повному зникненню снігового настилу, в результаті чого утворюється льодова кірка, яка дуже шкодить посівам озимини. Відлиги тривалістю 5-10 днів приводять до порушення зимового спокою озимих, відновлення життєдіяльності точок росту і в наслідок цього - до зниження морозостійкості рослин.

Відносна вологість повітря в холодний період року досить висока і коливається в межах 78-89%. В липні місяці відносна вологість мало змінюється і коливається в межах 58-68%. Кількість посушливих днів, коли відносна вологість не перевищує 30% становить 5-10 днів, а тому імовірність атмосферних посух тут дуже мала.

В середньому за рік переважають вітри західного і північно-західного напрямків. В листопаді, грудні, лютому, березні, квітні переважають вітри південно-східного напрямку. В травні-вересні переважають вітри північно-західного напрямку, а в січні і жовтні південно-західного і західного.

В цілому кліматичні умови господарства за кількістю тепла, світла і вологи сприятливі для вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур.

2.3. Ґрунтові умови

Територія господарства знаходиться в зоні Лісостепу Білопільсько-Липово-Долинського агроґрунтового району. В цьому агроґрунтовому районі переважає підвищена рівнина помірно розчленована та добре дренована давніми глибокими і протяжними балками.

Серед ґрунтів найбільш поширеними є чорноземи типові малогумусні вилугувані легкосуглинкові. Залягають вони на рівних підвищених ділянках вододілів, де майже відсутній поверхневий стік.

Формування типових чорноземів відбувається під впливом степової трав'яної рослинності при глибокому заляганні ґрунтових вод, в умовах нормального режиму атмосферного зволоження на лесових карбонатних незасолених неоглеєних породах. Утворення їх ішло за рахунок нагромадження гумусу і мінеральних поживних речовин при зростанні і відмиранні трав'янистої рослинності.

За глибиною ґрунтового профілю вони поділяються на неглибокі і глибокі. Чорноземи неглибокі слабо гумусова ні містять 2,7-3,4% гумусу. Вони мають нейтральну реакцію ґрунтового розчину рН, коливається від 5,9-6,7. Доступних форм азоту 5,8-7,3 мг на 100 г ґрунту, фосфору 10-15, калію 9-13, запаси продуктивної вологи складають 180-192 мм в метровому шарі.

Глибокі чорноземи містять доступний фосфор в кількості 10-15 мг на 100 г ґрунту, калій до 16, і азоту також до 16 мг. Запас продуктивної вологи складає 192-214 мм в метровому шарі.

Опідзолені ґрунти сформувались під широколистими або замішеними лісами. Для цих ґрунтів характерна наявність численних ознак чорноземної фази ґрунтоутворення при наявності ряду ознак опідзоленості.

Типовим представником даного типу ґрунтів є чорнозем реградований крупнопилувато-легкосуглинковий на лесовидних суглинках. Це остепнені, а на орних ділянках і окультурені чорноземи опідзолені, що набули властивостей вилугуваних чорноземів. Від опідзолених чорноземів відрізняються карбонатністю нижньої частини профілю, більш сприятливими фізичними властивостями, хоча і зберегли диференціацію профілю на горизонти колоїдного елювію та ілювію.

За механічним складом крупнопилувато-легкосуглинкові. В орному шарі містять 18,9% піску, 53,9% крупного пилу, 27,2 фізичної глини. Вміст гумусу в

орному шарі становить 2,2-2,6%. Гідролітична кислотність - 0,26 мг/екв. на 100 г розчину. Реакція ґрунтового розчину рН сольове 6,8-7,2.

В даному ґрунті міститься: доступних форм азоту 7,4-8,9 мг на 100 г ґрунту, фосфору 8,5-12, калій 5,9-9 мг, можливий максимальний запас продуктивної вологи в метровому шарі становить 186-202 мм.

Незначну територію займають торф'яники. Використовуються переважно під пасовище та сінокоси. Глибина залягання торфу коливається від 0,5 до 9-12 м. Реакція ґрунтового розчину коливається від кислого рН сольове 4,7 до лужного рН сольове 7,8. Також значно коливається елементи живлення. Загального азоту 0,71-5,44, фосфору 0,2-5,9. калію 0,01-0,8, кальцію 0,3-50.

Глибина залягання ґрунтових вод відіграє велику роль в процесі ґрунтоутворення і тісно пов'язана з рельєфом та будовою орного профілю. Ґрунтові води залягають в основному на глибині 5-6 м і не мають впливу на процес ґрунтоутворення та живлення рослин.

2.4. Організація проведення досліджень

Дослідження з вивчення комплексного впливу норми висіву на продуктивність сортів ячменя ярого проводилися протягом 2023-2024 року.

Територія дослідного поля рівнинна, підземні води залягають на глибині 16-24 м. Польові культури, в основному, використовують вологу накопичену в ґрунті із атмосферних опадів. Тому, вона є основним фактором продуктивності культур.

Ґрунтовий покрив дослідних ділянок представлений темно-сірими опідзоленими середньосуглинковими ґрунтами. Вміст гумусу в орному шарі досягає 2,07 % (за Тюрінім), азоту – 11,2 мг/100 ґрунту (за Корнфілдом), фосфору – 25 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим), обмінного калію – 8,9 мг/100 г ґрунту (за Кірсановим), рН сольової витяжки становить 6,8-7,0, сума увібраних основ – 15,8 мг-екв/100 ґрунту, рівноважна щільність ґрунту – 1,3-1,4 г/см³. Ґрунти характеризуються високим вмістом рухомого фосфору та середнім забезпеченням азоту і калію.

Такі ґрунти типові для Лісостепу України. Агрегатний склад даного ґрунту досить хороший. Кількість агрономічно цінних агрегатів досягає 65%. Питома вага твердої фази вище вказаних чорноземів коливається в межах 2,57-2,72, об'ємна - 1,24-1,27 г/см.

Кількість непродуктивної вологи в 1,5-метровому шарі складає 178-262 мм, а запас вологи (при НВ) - 513-560 мм. Вологість стійкого в'янення рослин рівна подвійній максимальній гігроскопічності. Із заглибленням шарів ґрунту змінюється в сторону збільшення.

Весь профіль ґрунту в шарі 85-110 см добре муміфікований при незначній його диференціації по елювіально-ілювіальному типу. Вміст гумусу в орному шарі невисокий 3,0-3,3 %. В складі гумінових кислот переважає фракція пов'язана з кальцієм. Карбонати вилужені і знаходяться в шарі 120-140 см.

Опідзолені слабо реградовані чорноземи мають слабокислу реакцію, яка глибиною переходять в нейтральну: рН сольової витяжки орного шару 6,49-6,64, гідролітична кислотність 2,4-2,5 м/моль на 100 гр. ґрунту.

Ступінь насичення основами досить висока і складає 92-94 %. В складі ввібраних основ переважає обмінний кальцій.

Валові запаси азоту, фосфору і калію досить високі. Вміст фосфору складає 12,5 мг на 100 гр. ґрунту. Серед мінеральних фосфатів переважають фосфати кальцію, проте серед загальної кількості цих елементів переважають органічні сполуки фосфору, цим пояснюється ефективність застосування на даному типу ґрунту фосфорних добрив.

Вміст доступного для рослин калію високий і складає в орному шарі 7,0-5,1 мг на 100 гр. ґрунту. Разом з тим калійні добрива на даному ґрунті досить ефективні, але в поєднанні з азотними і фосфорними.

Програмою досліджень було передбачено проведення лабораторних, вегетаційних, польових та виробничих дослідів з метою встановлення реакції рослин ярого ячменю на різні норми висіву, фотосинтетичні і ростові процеси, урожайність сортів ячменю та економічні й енергетичні показники.

Об'єктом досліджень були сорти ярого ячменю Кварц та Надійний рекомендовані для вирощування в Лісостеповій зоні.

Ярий ячмінь розміщувався у восьмипільній зерно-просапній сівозміні після кукурудзи на зерно. Агротехніка в досліді загальноприйнята для даної зони та однакова у всіх варіантах.

В досліді вивчали вплив норм висіву на урожай і якість зерна сортів ярого ячменю. Схема досліду включала три норми висіву:

а) 4 млн. шт./га; б) 4,5 млн. шт./га; в) 5 млн. шт./га.

Проведені дослідження виконувалися з урахуванням вимог методики дослідної справи за Б.А. Доспєховим.

Площа облікової ділянки – 25 м², повторність – трьохразова, розміщення – систематичне. Протягом періоду вегетації проводили спостереження за ростом та розвитком культури.

За три доби перед масовим збиранням ярого ячменю на полі було відібрано зразки рослин для визначення структури врожаю та врожайність за варіантами дослідів. Зразки відбирали з метрових ділянок.

Перед тим, як вибрати рослини з площі 1 м², було проведено підрахунки рослин, що вижили на момент збирання, а потім визначали процент виживання рослин.

При визначенні структури врожаю за варіантами досліду спочатку визначали загальну та продуктивну кущистість, висоту рослин. Потім проводили заміри та зважування структурних елементів повноцінних колосків, що сформувалися під впливом досліджуваних факторів.

Із показників якості зерна визначали: масу 1000 зерен, натуру зерна, крупність, життєздатність, плівчастість.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО (РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ)

3.1. Формування врожаю та якості зерна сортів ячменю ярого залежно від норм висіву

Удосконалення норм висіву нових сортів в умовах конкретного господарства має важливе значення.

У північних районах, де вища забезпеченість рослин водою, норму висіву встановлюють вищу, ніж у посушливих регіонах.

У Лісостеповій і Поліській зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн./га, в перед карпатській і карпатській зонах вона зростає до 5,0 млн./га схожих насінин. Збільшують норму висіву при пізніших строках сівби, низькій якості підготовки ґрунту та для слабо-кущистих сортів. На 1 га висівають орієнтовно 160-220 кг/га насіння.

При вирощуванні ячменю в кращих умовах застосовують менші норми, ніж у гірших. Для схильних до вилягання та сильнокущистих сортів норма висіву зменшується орієнтовно на 0,5-1,0 млн./га схожих насінин.

Ярий ячмінь є основною покривною культурою, під яку підсівають багаторічні трави. У цьому випадку норму висіву його зменшують на 10-15% порівняно з нормою для чистого посіву.

Ячмінь здатний інтенсивно кущитись, чим вигідно відрізняється від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку продуктивність як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою. При інтенсивних технологіях необхідно повністю реалізовувати цю цінну біологічну особливість. На полях з високою культурою землеробства, де забезпечується польова схожість на рівні 80%, а загальне виживання рослин в межах 70-75%, на високих агрофонах можна застосовувати знижені норми висіву - 3,0-4,0 млн./га схожих насінин.

Вагова норма висіву становить відповідно від 180-220 до 140-160 кг/га. Для сортів схильних до вилягання, висококущистих норми висіву зменшують приблизно на 0,5 млн. шт/га, для стійких проти вилягання в менш кущистих – збільшують на таку ж величину. При сівбі ячменю після кращих попередників застосовують меншу норму, ніж після гірших, а при запізненні із сівбою або висіванні в сухий ґрунт – більшу. За вузькорядної сівби беруть на 0,5-1,0 млн. схожих зерен більше, ніж при сівбі звичайним рядковим способом [8].

Узагальнені дані показують, що збільшення норми висіву від 4,0 до 6,0 млн. шт/га схожого насіння підвищує вміст крохмалю та зменшує вміст сирого білка, тобто позитивно впливає на пивоварні властивості зерна.

За даними Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН в 2015-2018 роках в умовах розрідження посіву (3,0 млн. насіння на 1 га) сорти західноєвропейського екопиту на неудобреному фоні мали дещо більш високий вміст білка в зерні, ніж сорти степового екотипу, через їх пізньостиглість і нерівномірний більш розріджений стеблостій. Із збільшенням норми висіву із 3,0 до 6,0 млн. знижувався вміст білка і підвищувалися вміст крохмалю в зерні та екстрактивність [24].

Для формування врожаю важливе значення має густина продуктивного стеблостою. На цей показник великий вплив має польова схожість і кущистість рослин. Встановлення оптимальних параметрів густоти продуктивного стеблостою має важливе значення, так як дослідженнями останніх років встановлено, що серед усіх компонентів структури врожаю в багатьох випадках вирішальна роль належить кількості продуктивних стебел на одиниці площі. На формування цього показника впливають ряд факторів, серед яких вирішальна роль належить сорту та нормам висіву.

При дуже високій густоті стеблостою відбувається зниження стійкості посівів проти хвороб, зменшується виповненість зерна, озерненість колоса, що призводить до зниження врожайності.

В умовах господарства ми вивчали вплив густоти стояння рослин в залежності від норми висіву на структуру врожаю сортів ярого ячменю.

Рекомендована норма висіву ярого ячменю для зони, в якій знаходиться господарство, 4,5-5,0 млн. зерен на 1 га. Але враховуючи високу ціну на насіння високих репродукцій ми вивчали вплив і більш низьких норм висіву.

Норми висіву по різному впливали на формування елементів в структурі врожаю. Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн. схожих насінин на 1 га підвищувало густоту продуктивного стеблостою у сорту Кварц на 9,9-20,7%, у сорту Надійний на 4,2-11,1 % (табл. 3.1). Найбільша кількість продуктивних стебел була у сорту Кварц, при нормі висіву 5 млн. схожих зерен на 1 га вона становила 518 шт./м², сорт Надійний поступався на 14 шт.

Як сорт Кварц так і сорт Надійний мають середню висоту рослин, міцну, стійку проти вилягання. На висоту рослин в дослідах більш вплинули не сортові особливості, а норми висіву. Висота рослин по сортах зменшувалась із зменшенням густоти стояння рослин.

У сорту Кварц висота рослин становила 73-74 см, у сорту Надійний 71-75 см. У обох сортів висота рослин збільшилась на 4 см при нормі висіву 5,0 млн. шт./га в порівнянні з рослинами при нормі висіву 4,0 млн. шт./га.

Розрізнялись між собою варіанти досліду і по параметрам колосу. Довжина колосу зменшувалась по мірі збільшення норми висіву на 0,1-0,5 см. Кількість зерен в колосі була вище у сорту Кварц, і склала в залежності від норм висіву 23-26 штук, тоді як у сорту Надійний 20-22 зернини. Звичайно сорт Кварц відрізнявся і більшою масою зерен з колосу. При нормі висіву 4,0 млн. шт. схожих насінин на 1 га маса зерен у сорту Кварц склала 0,88 г, у сорту Надійний р при цій нормі 0,79 г. Як у сорту Кварц так і у сорту Надійний спостерігалася тенденція до зниження маси зерна з колосу із збільшенням норм висіву насіння.

Таблиця 3.1

Вплив норм висіву на структуру врожаю сортів ярого ячменю (2023-2024 р.)

Сорт	Норма висіву, млн.шт/га	Кількість продуктивних стебел до збирання, шт./м ²	Висота рослин, см	Колос			Урожай- ність з 1 м ² /г
				довжина, см	кількість зерен, шт.	маса зерен, г	
Кварц	4,0	429	73	8,6	25	0,88	376,2
	4,5	472	74	8,4	26	0,88	419,4
	5,0	518	77	8,1	23	0,72	368,1
Надійний	4,0	454	71	7,8	22	0,79	358,4
	4,5	473	72	7,7	20	0,78	372,3
	5,0	504	75	7,7	20	0,69	349,2

Отримані наші дані по врожайності сортів ярого ячменю Кварц та Надійний в залежності від норми висіву наведені в таблиці 3.2.

Результати наших досліджень показали, що норми висіву насіння мали істотний вплив на величину врожаю.

В межах кожного сорту найбільший урожай з 1 гектару був отриманий при нормі висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин. Посіви за такої норми висіву забезпечували 4,39 т/га зерна у сорту Кварц. Зниження норми висіву до 4,0 млн. шт. зменшувало врожайність до 3,68 т/га або на 16,1%. Збільшення норми висіву до 5,0 млн. шт. також знижувало урожай зерна на 0,63 т/га або на 14,3%.

Таблиця 3.2

Вплив норм висіву на врожайність зерна сортів ярого ячменю (2023-2024 рр.)

Сорт	Норма висіву, млн. шт./га	Урожайність, т/га	± до контролю	
			ц/га	%
Кварц	4,0	3,68	-0,08	-0,21
	4,5	4,39	0,63	1,67
	5,0	3,76 (к)	-	-
Надійний	4,0	3,49	-0,27	-0,71
	4,5	4,02	0,26	0,69
	5,0	3,58	-0,18	-0,48
	НІР _{05, т/га} А	0,276		
	НІР _{05, т/га} В	0,159		
	НІР _{05, т/га} АВ	0,195		

Така ж закономірність зміни продуктивності залежно від норм висіву насіння спостерігалася і в сорту Надійний. У нього максимум урожайності (4,02 т/га) зерна також припадав на норму висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

Зниження або збільшення норми висіву зменшувало збір зерна з 1 га. Разом з тим, варто відзначити, що сорт Надійний менше реагував на зміну норми висіву насіння. У цього сорту різниця між найвищим урожаєм при нормі висіву 4,5 млн. шт. (4,02 т/га) і найнижчим при нормі висіву 4,0 млн. шт./га (3,49 т/га) складає лише 0,26 ц/га, тоді як у сорту Кварц 0,71 т/га.

Таким чином, сорт Кварц в умовах господарства відрізнявся більш високою врожайністю за рахунок більшої кількості продуктивних стебел з одиниці площі і кращих параметрів колосу. Найвищий урожай з 1 га у обох сортів був отриманий при нормі висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин.

Натура залежить від форми, величини та щільності зерна, стану його поверхні, вирівняності та ступеня наливу зернівок, їх вологості та вмісту домішок. Округле зерно укладається у мірку щільніше, ніж подовжене. У великого, добре налитого зерна натура буває більш високою, ніж у дрібного. Зерно, що має велику щільність, має й більш високу натуру. За гладкої поверхні в мірку укладається більше зерен, ніж за шорсткуватої. За підвищеної вологості зерна натура, як правило, знижується.

Домішки, що містяться у зерновій масі також впливають на натуру. Важкі (мінеральні) домішки та дрібне насіння бур'янів збільшують, а легкі (квіткові плівки) - зменшують. Температура, за якої здійснюється вимірювання, також впливає на визначення природи - у холодного зерна вона трохи вище, ніж у теплого. Зерно з більшою натурою, як правило, є добре сформованим, виповненим, містить більше ендосперму та менше оболонок, тому дає більший вихід борошна й крупи. Показник природи зерна, залежно від культури, коливається у середньому в межах: - у пшениці - від 740 до 790 г/л; - у жита - від 670 до 715 г/л; - у ячменю - від 540 до 610 г/л; - у вівса - від 460 до 510 г/л.

У різних культур маса 1000 зерен, розрахована на суху речовину, характеризує крупність зерна й коливається у широких межах.

Крупне зерно, як правило, має менше плівок і дає більший вихід товарної продукції. Плівчастість зерна сильно коливається залежно від

культури, сорту, району та року вирощування у межах: - у вівса - 18-46%; - у ячменю - 7,5-15%; - у проса - 12-25%.

Хлібні злаки зберігають життєздатність (схожість) від 5 до 15 років. Найбільш довговічними є овес, пшениця та ячмінь, швидше усіх втрачає схожість просо. Борошномельно-круп'яні та харчові властивості зберігаються 10-12 років, а кормові - ще довше. Однак запаси варто оновлювати через кожні 3-5 років.

Отже, лише за умови ретельного дотримання технологічних правил під час вирощування зернових культур, а також забезпечення належного зберігання зерна можна сподіватися на гарантоване одержання товарної продукції високої якості, що стане передумовою збільшення рівня прибутковості сільськогосподарських підприємств.

У наших дослідженнях норми висіву також впливали на якісні показники зерна ярого ячменю (табл. 3.3).

Найбільш крупне і виповнене зерно, як і в дослідах зі строками сівби, було у сорту Кварц по всіх нормах висіву. Сорт Надійний поступався сорту Кварц по масі 1000 зерен на 2,4-3,0 г. Зі збільшенням норми висіву у сортів спостерігається тенденція до зниження маси 1000 зерен. Так у сорту Кварц збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн. шт. знижувало масу 1000 зерен на 1,7 г, у сорту Надійний на 2,3 г.

Найбільш виповнене зерно було у сорту Кварц. В залежності від норми висіву маса 1 л зерна коливалась від 622 до 628 г/л, сорт Надійний поступався йому на 12-13 г/л. Зі зменшенням норми висіву натура зерна у сортів збільшувалась на 5-6 г/л.

Крупність зерна – важливий показник при виробництві круп. В наших дослідах найбільший вихід крупного зерна був отриманий у сорту Кварц (77,1%) при нормі висіву 4,5 млн. шт./га. У сорту Надійний найбільший відсоток крупного зерна також був при нормі висіву 4,5 млн. шт./га (72,9%). Збільшення норми висіву до 5,0 млн. шт./га знижало цей показник у сорту Кварц на 5,3%, у сорту Надійний на 3,6%.

Таблиця 3.3

Круп'яні і пивоварні властивості зерна сортів ярого ячменю залежно від норм висіву (2023-2024 рр.)

Сорт	Норма висіву, млн.шт/га	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Крупність, %	Життєздатність, %	Плівчастість, %
Кварц	4,0	49,3	628	76,9	95,0	9,4
	4,5	48,2	625	77,1	95,0	9,3
	5,0	47,6	622	71,8	95,5	9,2
Надійний	4,0	46,9	615	72,3	95,0	10,0
	4,5	45,4	612	72,9	95,5	9,9
	5,0	44,6	610	69,3	95,5	9,9

Життєздатність зерна, як один із основних показників пивоварних властивостей, була висока і становила в наших двох дослідках по всіх варіантах 95,0-95,5%.

Плівчастість у сортів, які вивчаються, коливалась від 9,2 до 10,0% в залежності від сорту і норми висіву. На плівчастість більш вплинули сортові особливості ніж норми висіву. Так, якщо між сортами різниця по цьому показнику склала 0,4-0,6%, то між нормами висіву 0,1-0,2%.

Таким чином, збільшення норми висіву не сприяло поліпшенню круп'яних властивостей зерна ярого ячменю, але спостерігається тенденція до незначного поліпшення пивоварних властивостей.

3.2. Економічна ефективність виробництва сортів ячменю ярого з різними нормами висіву

Основний метод оцінки ефективності агротехнічних заходів, що вивчаються, полягає в порівнянні отриманих дослідних даних з контрольним варіантом, з дотриманням загальноприйнятої методики проведення дослідів.

Економічна ефективність виробництва ярого ячменю характеризується такими показниками як урожайність з 1 га, відхилення врожаю від контролю, виробничі витрати на 1 га, собівартість 1 центнеру, чистий прибуток з одиниці площі, рівень рентабельності.

Дотримання технології вирощування, і в першу чергу правильний підбір високоврожайних сортів, які забезпечують високу якість продукції та використання оптимальних строків сівби і норм висіву сприяє збільшенню прибутку зерна ярого ячменю з 1 гектара.

Критерієм економічної ефективності є рівень окупності виробленою продукцією понесених витрат праці, грошей та матеріалів.

Для визначення економічної ефективності необхідно розрахувати наступні показники: урожайність, собівартість 1 ц, рівень рентабельності, конкурентоздатність.

Розрахунок економічної оцінки вирощування ярого ячменю в залежності від сортів, норм висіву наведено в таблиці 3.4.

Основним показником економічної ефективності вирощування будь-якої культури, так як і ячменю, є рівень рентабельності, оскільки він залежить від величини прибутку.

Таблиця 3.4

Економічна ефективність вирощування сортів ячменю ярого в залежності від норм висіву (2023-2024 рр.)

Показник	Кварц			Надійний		
	норми висіву, млн. шт./га					
	4,0	4,5	5,0*	4,0	4,5	5,0*
Урожайність, т/га	3,68	4,39	3,76	3,49	4,02	3,58
Ціна реалізації, грн./т	6200	6200	6200	6200	6200	6200
Вартість продукції, грн.	22816	27218	23312	21638	24924	22196
Виробничі витрати, грн./га	18649	18697	18712	18651	18684	18706
Прибуток, грн.	4167	8521	4600	2987	6240	3490
Рівень рентабельності, %	22,3	45,6	24,6	16,0	33,4	18,6

**Контроль.*

Аналіз даних таблиці 3.4 показав, що найбільший прибуток по сортам ячменю ярого ми отримали при нормі висіву 4,5 млн. шт./га. У сорту Кварц прибуток становив 8521 грн., а рівень рентабельності 45,6%. У сорту Надійний ці показники відповідно склали 6240 грн. і 33,4%.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі досліджень, проведених у 2023-2024 роках у господарстві СТОВ «ДРУЖБА НОВА», можна зробити наступні висновки:

1. Біологічні особливості сорту та норми висіву впливали на структурні показники врожаю ярого ячменю. Збільшення норм висіву знижувало продуктивну кущистість сортів.

2. Продуктивність колоса ярого ячменю залежить від особливостей сорту і норм висіву. Найбільшу масу зерна з 1 колоса (0,91 г) формував сорт Кварц. Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн. шт./га знижує масу зерна з колосу.

3. Найвищий рівень урожайності зерна забезпечував сорт Кварц (4,39 т/га). Для сортів ярого ячменю Кварц і Надійний оптимальною є норма висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 га.

4. Підвищення норми висіву до 5,0 млн. шт. знижує врожай зерна порівняно з висівом 4,5 млн. шт. у сорту Кварц на 0,63 т/га, у сорту Надійний на 0,44 т/га.

4. При нормі висіву 5,0 млн. шт./га спостерігається погіршення круп'яних і пивоварених властивостей зерна.

5. Найбільший прибуток по сортам ярого ячменю ми отримали при нормі висіву 4,5 млн. шт./га. У сорту Кварц прибуток становив 8521 грн., а рівень рентабельності 45,6%. У сорту Надійний ці показники відповідно склали 6240 грн. і 33,4%.

Пропозиції виробництву

Для одержання в умовах господарства зерна ярого ячменю високої врожайності та якості необхідно висівати сорти Кварц та Надійний – з нормою висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га, що забезпечує найбільший економічний ефект.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аджаллі Дж. і Салехі М. (2012). Оцінка індексів посухового стресу ячменю (*Hordeum vulgare* L.). *Annals of Biological Research*, 3(12), 5515–5520.
2. Альбріціо Р., Тодорович М., Матіч Т. & Стеллаччі А.М. (2010). Порівняння інтерактивного впливу води та азоту на тверду пшеницю та ячмінь, вирощені в середземноморському середовищі. Дослідження польових культур, 115, 179–190.
3. Артем'єва К. С. (2015). Ефективність позакореневих підживлень рідкими органо-мінеральними добривами посівів ярого ячменю / О.В. Агрохімія і ґрунтознавство, 83, 110–113.
4. Артем'єва, К. С. (2017) Застосування КАС та рідких органо–мінеральних добрив на її основі для підживлення ячменю ярогого на чорноземі типовому / К. С. Артем'єва. Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату: міжнар. наук.- практи. Конф. Молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, квітень 2017). Дніпро, 72–74.
5. Черчель В. Ю., Алдошин А. В., Лященко О. І. (2014). Ячмін–стан виробництва, нові сорти і можливості. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, 6, 42–47.
6. Дмитрашак М. Я., Філь Т. П. (2017). Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту / О.В. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 4 (укр.).
7. Доктор К. та Ханссон М. (2015). Покращення стійкості кульки ячменю для забезпечення врожайності в мінливому кліматі. *Журнал експериментальної ботаніки*, 12, 3499–3509. doi: 10.1093/jxb/eru521.
8. Дубовик О. О., Костромітін В. М. (2012). Урожайність сортів ячменю яро в залежності від доз мінеральних добрив. Урожайність сортів ячменю ярого в залежності від доз мінеральних добрив. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*, 12, 65–69.

9. Фарахані, С.М., Чаїчі, М.Р., Мазагері, Д., Афшарі, Р.Т., & Савагебі, Г. (2011). Мінеральний аналіз зерна ячменю на вплив різних систем удобрення та посухового стресу. Журнал *Agriculture Science & Techinology*, 13(3), 315–326.
10. Гарднер, Дж. Б., Дринкуотер, Л. Е. (2009). Доля азоту в системах вирощування зерна: мета-аналіз польових експериментів 15N. *Ecol Appl.*, 19, 2167–2184. doi: 10.1890/08-1122.1
11. Гурський, Т., Козира, Дж., & Дорошевський, А. (2008). Втрати польового врожаю в Польщі через екстремальні погодні умови – тематичні дослідження. In: Liszewski (ред.) Вплив екстремальних явищ на природне середовище та умови життя людини. *Łódzkie Towarzystwo Naukowe*, Łódź, 35–49.
12. Hejzman, M., Berková, M., & Kunzová, E. (2013). Вплив тривалого внесення добрив на врожайність та концентрації елементів (N, P, K, Ca, Mg, As, Cd, Cu, Cr, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn) у зерні ячменю ярого. Рослина, ґрунт і навколишнє середовище, 59 (7), 329–334. doi: 10.17221/159/2013-PSE
13. Гораш О.С. (2006). Вплив норми висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток ячменю / О.В. Вісник аграрної науки. Київ, 9. С. 32–35.
14. Гордієнко В. П., Бодня В. І. (2005). Вплив тривалого застосування різних систем удобрення й обробку ґрунту в сівозміні на урожайність ярого ячменю / О.В. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії, 4 (23), 94–100.
15. Господаренко Г. М., Стасіневич О. Ю., Прокопенко Є. В. (2015). Врожайність зерна ячменю ярого за тривалого застосування добрив у польовій сівозміні / О.В. Вісник Уманського національного університету садоводства, 1, 3–6.
16. Камінський В. Ф. та Сайко В. Ф. (2014). Стратегія оптимізації використання земельних ресурсів в агропромисловому виробництві в Україні в контексті світового стабільного розвитку. Вісник аграрної науки Стратегія оптимізації використання земельних ресурсів у сільськогосподарському виробництві України в контексті світового розвитку: 3, 5–10.

17. Короткова І.В., Горобець М.В., Чайка Т.О. (2021). Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. Вісник Полтавської державної аграрної академії, 2, 20–30. doi: 10.31210/visnyk2021.02.02
18. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Заїка О. В. (2007). Закономірності прояву господарськоцінних ознак у сортів та гібридів ярого ячменю / О.В. Таврійський науковий збірник Херсонського ДАУ, 55, 22–29.
19. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Солонечний П. М., Важеніна О. Є., Солонечна О. В., Шевченко Г. С. (2014). Сорти ячменю ярого для сучасного сільськогосподарського виробництва / О.В. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, 17, 97–103.
20. Кучер Л.І., Радець П.В. (2022). Оцінка посухостійкості сортів ячменю ярого / О.В. Наукові читання до 85-річчя від дня народження В. Г Вировця, 133.
21. Курепін Л., Заман М. та Фарі Р.П. (2014). Фітогормональна основа стимулюючої дії біостимуляторів природного походження. J. Sci. Food Agric., 94, 1715–1722. doi: 10.1002/jsfa.6545
22. Кувшинова А.О., Бескровна А.О., Малицький Р.Р., Хамаюнова В.В. (2018). Значення сучасних біопрепаратів у формі врожаю зерна сортів ячменю озимого на півдні України / О.В. Ефективне функціонування екологостабільних територій у контексті стратегії стійкого розвитку: агроекологічний, соціальний та економічний аспекти: збірник матеріалів II міжнар. наук. – практ. інтер. – конф. (м. Полтава. 28 лист. 2018 р.), Полтава, 95 –97.
23. Лінчевський, А. та Лехкун, І. (2020) Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату / А. Лінчевський, І. Лехкун. Вісник аграрної науки, 98(9), 34–42 .
24. Лінчевський А. А., Легкун І. Б., Бабаш А. Б., Щербина З. В. (2017) Пріоритети в селекції ячменю (*Hordeum vulgare* L.) для сучасних умов виробництва зерна в Україні. сучасне зерно виробництво в Україні]. Збірник наукових праць ШІ–НЦНС, 30(70), 23–39.
25. Лихочвор В., Потопляк О., Бомба М., Дудар І., Литвин О., Дудар О. (2015). Урожайність та біоенергетична оцінка вирощування ячменю ярого

залежно від удобрення та захисту рослин від хвороб / О.В. Вісник Львівського національного аграрного університету. Ахрономія, 19, 44–48.

26. Мензяк К.О. (2015). Вирощування ярого ячменю в Україні та світі. Вісник СНТ ННІ бізнесу і менеджменту ХНТУШ ім. П. Василенка. 164–165.

27. Мусатов А. Г., Григор'єва О. М., Григор'єва Т. М. (2011). Економічна та енергетична ефективність застосування мікробних препаратів при вирощуванні ячменю ярого на чорноземах звичайних / О.В. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 1, 145–149.

28. Нарді, С., Піццегелло, Д., і Ск'явон, М. (2016). Біостимулятори рослин: фізіологічні реакції, викликані продуктами на основі білкового гідролізу та гуміновими речовинами в метаболізмі рослин. *Sci Agric*, 73 (1), 18–23. doi: 10.1590/0103-9016-2015-0006.

29. Поліщук М.І. та Поліщук А.М. (2019). Продуктивність ярого ячменю залежно від позакоренових підживлень в умовах Лісостепу Правобережного / В.: Зб. тез І. І. Міжнар. наук.-практ. конф.«Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти», 10–12 квіт. 2019 р./ДУ НМЦ «Агроосвіта», Київ, Миколаїв, Херсон, 200–201.

30. Польовий В.М., Лукашук Л.І., Лук'янюк М.М. (2019). Вплив змін клімату на розвиток рослинництва в умовах Західного регіону / О.В. Вісник аграрної науки, 9, 29–34.

31. Польовий В.М., Ткач Є.В. Д., Лукашук Л. Я., Ровна Х. Ф., Гук Б. В. та Курач О. В. (2020). Продуктивність ячменю ярого залежно від удобрення та вапнування в умовах Західного Полісся. *Агроекологічний журнал*, (1), 83–90.

32. Randahwa, PS & Arora, CL (2000). Вплив взаємодії P і S на врожай сухої речовини та поглинання поживних речовин пшеницею. *Журнал Індійського товариства ґрунтознавства*, 48(3), 536–540.

33. Ren, B., Zhang, J. & Dong, S. (2017). Регулювання 6-бензиладеніну (6-BA) на ультраструктуру листя та фотосинтетичні характеристики заболоченої літньої кукурудзи. *J Регулювання росту рослин*, 36, 743–754. doi: 10.1007/s00344-017-9677-7

34. Sedlář, O., Balík, J., Kozlovský O., Peklová, L., & Kubešová, K. (2011). Вплив внесення азотних добрив на врожайність зерна та формування врожаю ячменю ярого (*Hordeum vulgare* L.). Рослина, ґрунт і навколишнє середовище, 57, 547–552. doi: 10.17221/429/2011-PSE

35. Шах, М.Т., Зодапе, С.Т., і Чоудхарі, ДР (2013). САП морських водоростей як альтернативне рідке добриво для підвищення врожайності та якості пшениці. J Plant, 36 (2), 192–200. зробити: 10.1080/01904167.2012.737886.

36. Шевчук, О. В. (2013). Вплив післядії різних систем удобрення на динаміку вмісту азоту в ґрунті, рослинах і зерні ячменю ярого / О.В. Вісник Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва. Серія: ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство, екологія ґрунтів, 1, 135–139.

37. Ткачук С.О., Трушева С.С., Олійник О.О. (2018). Ефективність комплексного застосування регуляторів росту рослин та мікродобрив при вирощуванні ячменю ярого в умовах Західного Лісостепу / О.В. Вісник НУВГП. Сільськогосподарської науки, 2 (82), 79–87.

38. Токар Б. (2015). Продуктивність ячменю ярого пивоварного залежно від удобрення та ретардантного захисту / О.В. Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. 2 (1), 440–445.

39. Вакуленко В.В. (2019). Підвищимо врожайність ярого ячменю. АгроЕліта, 2, 12.

40. Васильківський С. П., Гудзенко В. М. (2011). Оцінка адаптивного потенціалу ячменю ярого за продуктивною кущистістю / О.В. Агробіологія. 36. наук, праць БЦНАУ, 6 (86), 138–144.

41. Вінюков О.О., Логвиненко Ю.В. В. (2018). Агробіологічний підбір сортів ячменю ярого за адаптивними ознаками / О.В. Селекція і насінництво, 114, 38–50 (укр.).

42. Власюк О. С. (2017). Продуктивність сучасних сортів ячменю ярого залежно від удобрення та порми висіву насіння / О.В. Корми і кормове виробництво, 84, 156–160.

43. Вислободська М., Вега Н. (2017) Ефективність застосування добрив при вирощуванні ярогого ячменю / М. Вислободська. Вісник Львівського національного аграрного університету. Ахрономія, 21, 177–181.

44. Вислободська М., Данилюк В., Бідна Л., Вурдик П. (2013). Формування урожайності та якості зерна яскравого яйця залежно від рівня мінерального життя / О.В. Вісник Львівського національного аграрного університету. Ахрономія, (17 (1), 166–170.

45. Wilczewski, E., Szczepanek, M., Knapowski, T., & Rosa, E. (2014). Ефект протруювання насінневого матеріалу підготовка гумусу та позакореневе підживлення калієм на врожайність та хімічний склад зерна ярого ячменю *Scientiarum*, 13(4), 153–162.

46. Заєць, С. О. (2018) Підживлення озимого ячменю різними видами азотних добрив, 4, 76–78 ,

47. DL, Searchinger, TD, Dumas, П. і Шен, Ю. (2015). Управління азотом для сталого розвитку, 528. 51–59. Одомашнення рослин у Старому Світі: походження та поширення одомашнених рослин у Південно-Західній Азії, Європі та Середземноморський басейн. Оксфорд, Oxford University Press. doi: 10.1093/acprof:osobl/9780199549061.001.0001

48. Зубець М.В., Мельник У.Ф., Сутник В.П., Лузан Ю.Ю., Безиглий М.Д., Нестерач В.Г., Черенков А.В., Гасанова І.І., Дудченко В.В., Возєгова Р.А. (2010). Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / О.В. *Ahrarna nauka*, Київ, 986.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА**

(18-22 листопада 2024 р., м. Суми)

ЗМІСТ

ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Бережна Ю. С. КОРМОВА ОЦІНКА ТА ПЕРЕВАГИ ОДНОРІЧНИХ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ ТРАВСУМІШОК	3
Білошапка Є. В. УРОЖАЙНІСТЬ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРЕДПОСІВНОЇ ОБРОБКИ НАСІННЯ ІНОКУЛЯНТОМ ТА РЕГУЛЯТОРАМИ РОСТУ	4
Бірін Є. А., Кравчук О. Р., Криштопа І. О., Проскурняк Я. О., Риженко А. Т., Севідов О. А., Погорілий Є. В., Гоменко Д. В., Барило О. Б., Клімашевський В. С. ОПТИМІЗАЦІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	5
Бойко В. П., Панасенко Д. М. ЗМІНА ВИСОТИ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКА ПІД ВПЛИВОМ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН	6
Бражник О. М. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО	7
Бур'ян Я. І. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПОПЕРЕДНИКА ДЛЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ	8
Вовк З. Б., Ломачко П. М., Мірошніченко В. Г., Остапчук Н. Я., Скрипка Д. І. Риженко А. Т., Гоменко Д. В., Кисельов О. Б., Погорілий Є. В., Севідов О. А., Барило О. Б., Клімашевський В. С. АДАПТАЦІЯ УДОБРЕННЯ КУЛЬТУР ДО УМОВ ЗМІНИ КЛІМАТУ В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ	9
Войтенко Д. А. АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СІВОЗМІНИ	10
Вольвач А. І., Горбач Я. В. ОПТИМІЗАЦІЯ СОРТОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОЇ	11
Глушченко Т. А., Литвиненко С. М., Усенко С. О. ЗМІНА УРОЖАЙНОСТІ СОНЯШНИКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	12
Йосипенко Б. М. ВПЛИВ НОРМ ВИСІВУ НА КІЛЬКІСНІ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ	13
Гордієнко В. В., Карабаза Ю. А. ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ВРОЖАЮ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ГІБРИДУ ТА ФОНУ ЖИВЛЕННЯ	14
Карепін М. В., Ковальов Л. В. ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ НОРМАХ ВИСІВУ	15
Колодій В.М. ВПЛИВ ГУСТОТИ СТОЯННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОНЯШНИКУ В УМОВАХ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
Коляда А. І. НАРОДОГOSПОДАРСЬКЕ ЗНАЧЕННЯ КУЛЬТУРИ СОЇ	17
Котюк Р.В., Пилипенко Ю. О., Литовченко Є. М. ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	18
Ткаченко Р.С., Котенко М. В. РЕАКЦІЯ ГІБРИДІВ СОНЯШНИКУ НА РІВЕНЬ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	19
Кравець В.В. ВПЛИВ СОРТУ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ГОРОХУ ПОСІВНОГО	20
Кривошей Д. В., Шматко К. В., Устименко В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
Li Xue GROWTH CHARACTERISTICS AND ADAPTABILITY OF MAIZE VARIETIES UNDER DIVERSE ENVIRONMENTAL CONDITIONS	22
Леляк А. О., Рак О. М. ЗАБУР'ЯНЕНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ	23
Підлужний Е. Г., Міщенко К. О. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ВРОЖАЙНОСТІ	24
Матосов В. С. ФОРМУВАННЯ ВЕГЕТАТИВНОЇ МАСИ ЧИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ІНОКУЛЯЦІЇ НАСІННЯ ТА МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ	25
Ніколаєнко Б. ВИМІРЮВАННЯ УЩІЛЬНЕННЯ ҐРУНТУ В ПОЛЬОВИХ СІВОЗМІНАХ	26
Омельяненко О. М. СУЧАСНІ БІОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ПРОТИДІЇ СКЛЕРОТИНІОЗУ У ВИРОЩУВАННІ СОНЯШНИКА	27
Остапенко Д. В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ПО ПАРУ	28
Петренко В. О. ОСНОВНІ МОМЕНТИ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ НА СИЛОС	29
Пономаренко А. О. ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ	30
Степаненко О. В., Червяцов В. О., Мартіян К. Ю. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	31
Субота В. А. ОПТИМІЗАЦІЯ ЖИВЛЕННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗАВДЯКИ БІОДОБРИВАМ	32
Тригубенко А. А. ОПТИМІЗАЦІЯ НОРМ ВИСІВУ РІПАКУ ОЗИМОГО	33
Шкіль О. О. ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНОКУЛЯЦІЇ ТА ВНЕСЕННЯ ПОЗАКОРЕНЕВИХ ДОБРИВ У ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ЯКІСТЬ ЗЕРНА	34
Балін М.В., Гришак К.О. ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ПРИЛАДІВ В КОНТРОЛІ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	35
Барамідзе Н. М., Притика А. С., Виганяйло Г. В. ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ ІНОКУЛЯНТІВ У РОСЛИННИЦТВІ	36

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ПРИ РІЗНИХ НОРМАХ ВИСІВУ

Карепін М. В., Ковальов Л. В., студ. 2 м курсу ФАТП
Науковий керівник: доц. Л. В. Крючко
Сумський НАУ

Удосконалення норм висіву нових сортів в умовах конкретного господарства має важливе значення. У Північних районах, де вища забезпеченість рослин водою, норму висіву встановлюють вищу, ніж у посушливих регіонах. У Лісостеповій і Поліській зонах оптимальною нормою висіву вважається 4,5 млн./га, в перед карпатській і карпатській зонах вона зростає до 5,0 млн./га схожих насінин. Збільшують норму висіву при пізніших строках сівби, низькій якості підготовки ґрунту та для слабо-кущистих сортів. На 1 га висівають орієнтовно 160-220 кг/га насіння.

При вирощуванні ячменю в кращих умовах застосовують менші норми, ніж у гірших. Для схильних до вилягання та сильнокущистих сортів норма висіву зменшується орієнтовно на 0,5-1,0 млн./га схожих насінин. Ячмінь ярий є основною покривною культурою, під яку підсівають багаторічні трави. У цьому випадку норму висіву його зменшують на 10-15% порівняно з нормою для чистого посіву. Ячмінь здатний інтенсивно кущитись, чим вигідно відрізняється від інших ярих зернових культур. Бокові пагони формують майже таку продуктивність як і основні, стеблостій вирівняний за розвитком та висотою. При інтенсивних технологіях необхідно повністю реалізувати цю цінну біологічну особливість. На полях з високою культурою землеробства, де забезпечується польова схожість на рівні 80%, а загальне виживання рослин в межах 70-75%, на високих агрофонах можна застосовувати знижені норми висіву - 3,0-4,0 млн./га схожих насінин.

Узагальнені дані показують, що збільшення норми висіву від 4,0 до 6,0 млн. шт./га схожого насіння підвищує вміст крохмалю та зменшує вміст сирого білка, тобто позитивно впливає на пивоварні властивості зерна.

В 2024 році в умовах Сумської області ми вивчали вплив густоти стояння рослин в залежності від норми висіву на структуру врожаю сортів ярого ячменю. Рекомендована норма висіву ярого ячменю для зони, в якій знаходиться господарство, 4,5-5,0 млн. зерен на 1 га. Але враховуючи високу ціну на насіння високих репродукцій ми вивчали вплив і більш низьких норм висіву.

Норми висіву по різному впливали на формування елементів в структурі врожаю. Збільшення норми висіву з 4,0 до 5,0 млн. схожих насінин на 1 га підвищувало густоту продуктивного стеблостою у сорту Кварц на 9,9-20,7%, у сорту Надійний на 4,2-11,1%. Найбільша кількість продуктивних стебел була у сорту Кварц, при нормі висіву 5 млн. схожих зерен на 1 га вона становила 518 шт./м², сорт Надійний поступався на 14 шт. Як сорт Кварц так і сорт Надійний мають середню висоту рослин, міцну, стійку проти вилягання. На висоту рослин в досліді більш вплинули не сортові особливості, а норми висіву. Висота рослин по сортам зменшувалась із зменшенням густоти стояння рослин.

У сорту Кварц висота рослин становила 73-74 см, у сорту Надійний 71-75 см. У обох сортів висота рослин збільшилась на 4 см при нормі висіву 5,0 млн. шт./га в порівнянні з рослинами при нормі висіву 4,0 млн. шт./га. Розрізнялись між собою варіанти досліді і по параметрам колосу. Довжина колосу зменшувалась по мірі збільшення норми висіву на 0,1-0,5 см. Кількість зерен в колосі була вище у сорту Кварц, і складала в залежності від норм висіву 23-26 штук, тоді як у сорту Надійний 20-22 зернини.

Звичайно сорт Кварц відрізнявся і більшою масою зерен з колосу. При нормі висіву 4,0 млн. шт. схожих насінин на 1 га маса зерен у сорту Кварц складала 0,88 г, у сорту Надійний р при цій нормі 0,79 г. Як у сорту Кварц так і у сорту Надійний спостерігалася тенденція до зниження маси зерна з колосу із збільшенням норм висіву насіння.

Результати наших досліджень показали, що норми висіву насіння мали істотний вплив на величину врожаю. В межах кожного сорту найбільший урожай з 1 гектару був отриманий при нормі висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин. Посіви за такої норми висіву забезпечували 43,9 ц/га зерна у сорту Кварц. Зниження норми висіву до 4,0 млн. шт. зменшувало врожайність до 36,8 ц/га або на 16,1%. Збільшення норми висіву до 5,0 млн. шт. також знижувало урожай зерна на 6,3 ц/га або на 14,3%.

Така ж закономірність зміни продуктивності залежно від норм висіву насіння спостерігалася і в сорту Надійний. У нього максимум урожайності (40,2 ц/га) зерна також припадав на норму висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин на 1 га.

Зниження або збільшення норми висіву зменшувало збір зерна з 1 га. Разом з тим, варто відзначити, що сорт Надійний менше реагував на зміну норми висіву насіння. У цього сорту різниця між найвищим урожаєм при нормі висіву 4,5 млн. шт. (40,2 ц/га) і найнижчим при нормі висіву 4,0 млн. шт./га (34,9 ц/га) складає лише 2,6 ц/га, тоді як у сорту Кварц 7,1 ц/га.

Таким чином, сорт Кварц в умовах господарства відрізнявся більш високою врожайністю за рахунок більшої кількості продуктивних стебел з одиниці площі і кращих параметрів колосу. Найвищий урожай з 1 га у обох сортів був отриманий при нормі висіву 4,5 млн. шт. схожих насінин.

ДОДАТОК Б

**Математична обробка врожайних даних сортів ярого ячменю,
залежно від норми висіву**

ДИСПЕРСІЯ	Загальна	111,8228
	Повторень	2,3644
	Варіантів	88,7961
	Фактору А*	35,5606
	Фактору Б**	45,2044
	Взаємодії факторів А і Б	8,0311
	Залишку	23,0267
T ₀₅		2,2300
НІР 05 фактору А		2,7630
НІР 05 фактору Б		1,5952
НІР 05 фактору А і Б		1,9537
Середнє		37,3611
Похибка		2,3450

* фактор А - сорт ячменю

** фактор Б - норма висіву

Урожайність сортів ярого ячменю в залежності від норм висіву

Дисп. аналіз, 2-ф. дослід 11/05/28 8 : 51 : 27
Масс. 12

ДИСПЕРСІЯ

Загальна	111.8228
Повторень	2.3644
Варіантів	88.7961
Фактору А	35.5606
Фактору Б	45.2044
Взаємод. А-Б	8.0311
Залишок	23.0267
F _ф	7.7125
T ₀₅	2.2300
НІР ₀₅ фактору А	2.7630
НІР ₀₅ фактору Б	1.5952
НІР ₀₅ фактору А і Б	1.9537
В масиві чисел	18.0000
Середнє масиву	37.3611
Похибка дослід	2.3450