

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

**Допущено до захисту**

Завідувач кафедри .....Коваленко В.М.

« ....» .....2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**СТУПЕНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»**

**ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО В**  
**УМОВАХ ФГ «НАТОН» СУМСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**за спеціальністю 201 «Агрономія»**

Виконав ..... Бражник О. М.  
*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**

**Бражнику Олегу Миколайовичу**

ПІБ студента

1. Тема роботи "Вплив строків сівби на урожайність ячменя ярого в умовах ФГ «Натон» Сумського району Сумської області".

Затверджено наказом по університету від " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 202\_\_ р. № \_\_\_\_\_.

2. Термін здачі студентом закінченої роботи на кафедру \_\_\_\_\_.

3. Вихідні дані до роботи:

- місце проведення досліджень: ФГ «Натон» Сумського району Сумської області,

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

- схема досліджу: досліджували вплив строків сівби на врожайність та якість зерна ячменя ярого сорту Шедевр.

4. Перелік завдань, які будуть виконуватися в роботі: дослідити залежність врожайності та якості зерна під впливом факторів, що вивчались; провести облік врожаю по варіантах досліджу із статистичною обробкою отриманих результатів; визначення економічної ефективності сортових особливостей та різних строків сівби на врожайні та якісні показники зерна ячменя ярого.

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_

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

Дата отримання завдання « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_ р.

## АНОТАЦІЯ

Розвиток і врожайність зерна зернових значною мірою визначаються елементами технології: строками сівби, нормою висіву, сортовими особливостями. Більшість ярих зернових культур сприятливо реагують та вегетують за найбільш ранніх строків сівби, коли можлива правильна передпосівна культивування. Це зумовлено коротким періодом вегетації ярих зернових культур та їх значною чутливістю до несприятливих погодних умов. Із вирощуваних зернових культур найкраще переносить запізнiлу сiвбу ярий фуражний ячмінь. При пізньому ярому строку сiвби раціонально на більших площах висівати сорти ярого ячменю, які більш витривалі до відстроченої сiвби (до 20 квітня), на корм і круп'яні цілі, за рахунок інших видів кормових культур. Запiзнення з посiвом негативно впливає на пивоварні якості зерна, оскільки підвищує вміст білка в зерні, а отже, погіршує якісні показники солоду. Тому сiвбу ярого пивоварного ячменю слід проводити якомога раніше.

Дослідження проводилося на землях Фермерського підприємства "Натон" протягом 2023-2024 років, розташованих на північному сході Лісостепу України на Лівобережжі та в західній частині Сумської області, яка належить до 2 агрокліматичного регіону.

Проведені дослідження в ФГ «НАТОН» дозволили зробити такі висновки: Позитивна динаміка структури врожаю була досліджена за першого та другого строків сiвби. Збільшення урожаю отримане за рахунок більшої кількості продуктивних стебел з одиниці площі та кращих параметрів колоса.

Зерно ячменю ярого, вирощене за раннього строку сiвби, мало кращі круп'яні властивості. Найбільший вихід зерна з одиниці площі був отриманий при ранньому висіванні. Запiзнення з посiвом на 5 днів знизило урожай на 3,2 відсотків, на 10 днів – на 13,4 відсотки. Круп'яні та пивоварні властивості зерна були кращими при ранньому посiві (20.04).

Розрахунок економічної ефективності показав, що найбільш високий прибуток і рівень рентабельності були отримані при першому строку посiву –

20 квітня. При запізненні з посівом на 10 днів у порівнянні з раннім строком прибуток від реалізації знизився на 3014 грн. тобто на 18%. Відповідно і рівень рентабельності зерна ячменю, в залежності від строків висівання, склав 50,6-32,6%. Прибуток від реалізації зерна ячменю ярого при ранньому строку посіву (20.04) склав 8230 грн., при середньому строкові посіву (25.04) прибуток знизився на 866 грн.

Сівбу ячменю ярого сорту Шедевр в умовах фермерського господарства «Натон» необхідно проводити в найбільш ранні строки – 20-25 квітня. Незначне запізнення призводить як до зниження урожаю, так і до погіршення якості зерна на рівні.

## ABSTRACT

The development and yield of cereals are largely determined by elements of technology: sowing dates, seeding rates, and varietal characteristics. Most spring cereals respond favorably and grow at the earliest possible sowing dates, when proper pre-sowing cultivation is possible. This is due to the short growing season of spring crops and their high sensitivity to adverse weather conditions. Spring feed barley is the best tolerator of late sowing among the crops grown. With a late spring sowing date, it is rational to sow spring barley varieties that are more resistant to delayed sowing (until April 20) on larger areas for fodder and cereals, at the expense of other types of fodder crops. Delayed sowing negatively affects the brewing quality of the grain, as it increases the protein content of the grain and thus worsens the quality of the malt. Therefore, spring malting barley should be sown as early as possible. The study was conducted on the lands of the Naton Farming Enterprise during 2023-2024, located in the northeast of the Forest-Steppe of Ukraine on the Left Bank and in the western part of the Sumy region, which belongs to the 2nd agroclimatic region. The research conducted at NATON Farm led to the following conclusions: The positive dynamics of the crop structure was studied during the first and second sowing periods. The increase in yield was obtained due to a larger number of productive stems per unit area and better ear parameters. Spring barley grain grown at an early sowing date had better cereal properties. The highest grain yield per unit area was obtained with early sowing. A 5-day delay in sowing reduced the yield by 3.2 percent, and a 10-day delay by 13.4 percent. The cereal and brewing properties of the grain were better with early sowing (20.04). The calculation of economic efficiency showed that the highest profit and level of profitability were obtained at the first sowing date - April 20. If the sowing was delayed by 10 days compared to the early sowing, the profit from sales decreased by UAH 3014, or 18%. Accordingly, the level of barley grain profitability, depending on the sowing date, amounted to 50.6-32.6%. Profit from the sale of spring barley grain at the early sowing date (20.04) amounted to UAH 8230, while at the medium sowing date (25.04) the profit decreased by UAH

866. Sowing of spring barley of the Shevedr variety in the conditions of the Naton farm should be carried out at the earliest possible date - April 20-25. A slight delay leads to both a decrease in yield and a deterioration in grain quality at the level.

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b>	8
<b>РОЗДІЛ 1. СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b>	11
1.1. Історія походження та народно-господарське значення	11
1.2. Основні складові технології вирощування ячменя	14
1.3. Основні шкодо чинні об'єкти ячменю та заходи боротьби з ними	25
1.4. Характеристика сортів гречки селекції Інституту сільського господарства Північного сходу рекомендованих до виробництва	30
<b>РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	32
<b>РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО (Результати досліджень)</b>	36
3.1. Структура урожаю, урожайність і якість ярого ячменю в залежності від строків сівби	36
3.2. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого в залежності від строків сівби	39
<b>ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ</b>	41
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	42
<b>ДОДАТКИ</b>	48

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Важливе місце в сівозміні займають ярі зернові культури. Вони мають високі вимоги до посіву. Він залишає хорошу основу для інших злаків. Але не слід вирощувати це зерно частіше, ніж кожні 3-4 роки на тому самому полі, тому що це призведе до розмноження зернової цистоутворюючої нематоди в ґрунті.

Весняний обробіток ґрунту слід розпочинати, як тільки можна зайти в поле з ґрунтообробними знаряддями. Ґрунт слід обробляти неглибоко (до 5 см), розпушуючи тільки верхній шар. Завдяки цьому не переривається капілярне просочування ґрунтових вод у шар, у який буде закладено зерно під час сівби. На більш легких і середніх ґрунтах поле під посів можна провести за один прохід. На більш компактних ґрунтах доцільно раніше використовувати волокову або важку борону, а через 2-3 дні - культиватор. Під час сівби після укриття стерні слід уникати весняної оранки. В іншому випадку втрачається волога, еквівалентна 30-40 мм опадів.

Для посіву слід використовувати зерно найкращої якості. Це забезпечує оброблений, сертифікований насінневий матеріал із доведеною високою схожістю та відповідною вагою насіння. Біологічний прогрес забезпечує вищі врожаї, які є результатом кращої стійкості сортів до хвороботворних мікроорганізмів, екологічних стресів і меншого вилягання. Наприклад, при вирощуванні більш стійких до хвороб сортів можна не використовувати фунгіциди або ретарданти, що значно підвищує рентабельність виробництва. Сортовий прогрес часто пов'язаний з поліпшенням кормових, споживчих і промислових властивостей.

Основним критерієм вибору сорту має бути призначення виробництва. Це стосується синтетичної оцінки сортів за якісними характеристиками, стійкістю до хвороб і виляганням. Цей критерій слід застосовувати до пшениці та ячменю. Друга ознака, на яку слід звернути увагу при виборі сорту, це рівень і

вірність урожайності залежно від інтенсивності агротехніки та регіону вирощування. У селекції представлені високоврожайні сорти, як в інтенсивному, так і в менш інтенсивному вирощуванні.

Розвиток і врожайність зерна зернових значною мірою визначаються строком сівби і нормою висіву. Усі види ярих зернових культур вдячні за найбільш ранні строки сівби, коли можлива правильна передпосівна культивуація. Це зумовлено коротким періодом вегетації ярих зернових культур та їх значною чутливістю до несприятливих погодних умов. Із вирощуваних зернових культур найкраще переносить запізнілу сівбу ярий фуражний ячмінь. Потім рекомендується сіяти толерантні сорти: Суверен, Натасія, Наградовіцький, Кірсті, Юстина, Руфус. При пізньоярому раціонально на більших площах висівати сорти ярого ячменю, які більш витривалі до відстроченої сівби (до 20 квітня), на корм і круп'яні цілі, за рахунок інших видів кормових культур. Запізнення з посівом негативно впливає на пивоварні якості зерна, оскільки підвищує вміст білка в зерні, а отже, погіршує якісні показники солоду. Тому сівбу ярого пивоварного ячменю слід проводити якомога раніше.

Ярі зернові зазнають більшого водного стресу, ніж озимі. Найбільш стійкий до посухи ячмінь, найменш – овес, проміжне місце за чутливістю займає пшениця.

У разі запізнення строків сівби та після поганих попередників, тобто в позиції після зернових (небезпека посухових хвороб), можна очікувати зниження густоти колоса, норму висіву слід збільшити на 10%. Найбільш стійкий до хвороб посухи овес, а найменш – пшениця. У хороших місцях після зернобобових рекомендується зменшити кількість висіву. У бідніших ґрунтових умовах зернові слід сіяти густіше, ніж у кращих, оскільки рослини гірше розвиваються через меншу кількість поживних речовин і води в цих ґрунтах. У посушливі роки через меншу вологість ґрунту застосування густого посіву може бути неефективним через малу кількість води в ґрунті для рослин. В умовах кислої реакції ґрунту розмноження рослин відбувається слабше і

кількість колосків на 1 м<sup>2</sup> менша. Тому більші норми висіву стають ефективнішими. Такі види, як ячмінь і пшениця, більше реагують на кислий ґрунт і вимагають більше посіву, ніж овес. У свою чергу, на родючих ґрунтах рекомендується рідший посів, особливо це стосується ячменю.

Під ярові зернові культури рекомендується використовувати ширину міжрядь 9-15 см. Яру пшеницю і ячмінь висівають на глибину 2-4 см, овес - на 4-5 см.

Ярі зернові мають коротший вегетаційний період, ніж озимі, тому вони більш чутливі до посухи та дефіциту поживних речовин. Залежно від виду вони мають дещо різні вимоги до живлення та ґрунту: найвищі вимоги до пшениці, потім до ячменю, а найнижчі до вівса. Весняне підживлення ярих зернових складається переважно з азоту, магнію та мікроелементів. Потреба рослин у поживних речовинах розраховується як споживання поживних речовин на одиницю основної культури разом із відповідною кількістю побічної культури.

Поживні речовини з добрив можуть добре використовуватися рослинами й засвоюватися лише тоді, коли рН ґрунту регулюється. Але якщо восени ґрунт не вапнували, а це необхідно, і не вносили осінні фосфорно-калійні підживлення, то це слід зробити навесні - перед посівом зернових.

Рекомендовані дози вапна додаються до результатів хімічного аналізу ґрунту і коливаються від 6,0–3,0 т СаО/га з необхідним вапнуванням; 3,0–2,0 т СаО/га з необхідним вапнуванням; 2,0–1,0 т СаО/га за показаннями (з більшими дозами на важких ґрунтах і меншими дозами на легких) і 1 т СаО/га у разі обмеженого вапнування, яке зазвичай використовується лише на важких ґрунтах.

## РОЗДІЛ 1

### СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

#### 1.1 Історія походження та народно-господарське значення

Ячмінь - одна з найдавніших злаків, яку люди почали використовувати в їжу 15 000 років тому, а одомашнили 10 000 років тому, і з тих пір протягом тисячоліть він відіграє фундаментальну роль у харчуванні людини. Ще в 19 столітті ячмінний хліб був популярний у всьому світі, особливо в Європі. Сьогодні ячмінь використовується в основному на корм (70-80%), також він є незамінною сировиною для виробництва солоду. Його роль як споживчого зерна невелика, головним чином у бідніших країнах, де він використовується в харчуванні людей, переважно як сировина для виробництва круп.

Ячмінь (*Hordeum vulgare* L.) походить від дикої рослини *Hordeum spontaneum*. Знахідки з Родючого півмісяця вказують на те, що ячмінь був одомашнений 10 000 років тому і вважається однією з перших культур, вирощених у Старому Світі (Badr et al., 2000). Посіви ячменю можна зустріти в багатьох частинах світу. На думку деяких експертів, точне походження ячменю невідоме (Harlan, 1979), тоді як інші стверджують, що він виник у східному Середземноморському регіоні (1). Перше вирощування ячменю в Єгипті датується 5000 р. до н.е., в північно-західній Європі - 3000 р. до н.е., в Месопотамії - 2350 р. до н.е., а в Китаї - 1500 р. до н.е. Євреї, греки та римляни використовували ячмінь як основну культуру для виробництва хліба між 1500 і 1600 роками (16 століття) (2). Цікаво, що ячмінь був валютою в стародавній Месопотамії (3).

Ячмінь є однією з чотирьох найпопулярніших злаків, які вирощують у світі, поряд із кукурудзою (*Zea mize* L.), пшеницею (*Triticum aestivum* L.) і рисом (*Oryza sativa* L.) (Carena, 2009). Зокрема, у 2017 році виробництво ячменю досягло 149 мільйонів тонн або 330 мільярдів фунтів. Європейський

Союз (ЄС-27) є найбільшим виробником ячменю, за ним йдуть Східна Європа та Австралія. Сполучені Штати є сьомим за величиною виробником ячменю у світі (5).

У 2020 році в США було зібрано 2,2 мільйона акрів або 0,89 мільйона гектарів ячменю із середньою врожайністю 77,2 бушеля/акр або 5,19 тонни/га, тоді як загальне виробництво у 2020 році становило 170,8 мільйона бушелів або 3,7 мільйона тонн (6).

Ячмінь - злакова культура, що належить до родини злакових . Може рости в різних екологічних і кліматичних умовах (помірні пояси, субарктичний пояс, субтропічний пояс). Це однорічна однодольна рослина типу С3 (Vitkauskaitė and Venskaitė, 2011), її висота коливається від 0,6 до 1,2 м (Ball et al., 1998). Прямі стебла мають чергове гладке листя. Вузли і міжвузля безволосі. Насіння ячменю утворюється на суцвітті у формі колоса довжиною від 2 до 10 см з пучками квітів у групах із трьох довгих щетинок, які називаються вусиками. У деяких різновидів вуса можуть бути відсутніми, але якщо є, вони можуть досягати довжини до 15,2 см [1, 5, 14].

Ячмінь неможливо відрізнити від інших зернових, особливо до цвітіння. Ви можете спостерігати за часткою листя, щоб відрізнити його від інших зерен, таких як пшениця, жито або овес. У ячменю колінчаста кістка складається з двох перекриваючих відростків, які утримують стебло разом [12, 23].

Залежно від розташування насінневих головок у колосі існує дві основні категорії ячменю. Коли ми бачимо колос шестирядного ячменю зверху, ми можемо розрізнити шість рядів зерен, по три з кожного боку від осі колоса. У дворядного ячменю зерно розвивається лише на середньому колоску, а два інших колоски безплідні. Якщо дивитися зверху, дворядний ячмінь має лише два зерна [8, 13].

Ячмінь характеризується горіховим смаком і високою поживністю. Він багатий на вуглеводи, але кількість білка, кальцію і фосфору невелика. Ячмінь також містить невелику кількість вітамінів групи В.

Ячмінь можна використовувати:

- Для споживання людиною. Що стосується споживання людиною, ячмінь є основним інгредієнтом алкогольних напоїв, таких як пиво та віскі, а також безалкогольних напоїв, таких як ячмінна вода та ячмінний чай. В Італії ячмінь також є заміником кави, caffè d'orzo (ячмінна кава). На корм худобі більше придатний шестирядний ячмінь, оскільки він має більший вміст протеїну, а дворядний із більшою цукристістю — для пивоваріння. Ячмінь вирощують у багатьох частинах світу як з культурних, так і з економічних причин, оскільки він використовується для виробництва солоду.

- Для корму. Ячмінь є висококонкурентоспроможною культурою, яка швидко дозріває і може бути зібрана на корм приблизно через 58-65 днів. Через короткий вегетаційний період ячмінь можна вирощувати в деяких середовищах. Сорти ячменю, призначені для корму, зазвичай не містять ячменю, і їх можна збирати на більш пізній стадії зрілості (стадія молочної стиглості) порівняно з сортами, призначеними для споживання людиною. Сорти кормового ячменю можуть бути дворядними і шестирядними [10, 15, 19].

- Як ґрунтопокриття [9]. Ячмінь також можна використовувати для запобігання ерозії ґрунту. Це пояснюється тим, що озимий ячмінь має розгалужену кореневу систему, яка глибоко вростає в ґрунт, захищаючи його від вітру та дощу, тобто факторів, які сприяють ерозії. Це одна з причин, чому ячмінь часто використовують як покриття культуру під зиму. Він також виділяє азот у ґрунт.

- Як декоративна рослина. Новий стабілізований різнокольоровий різновид *H. vulgare*, який називають *H. vulgare variegata*) (10).

В Англії він використовується для пригнічення росту водоростей [11], тоді як у минулому ячмінь використовувався як одиниця вимірювання (юридичне визначення дюйма дорівнювало трьом зернам ячменю) [17, 31, 37].

Останнім часом дещо почало змінюватися, а саме перспектива повернення ячменю на наші столи. Він викликає все більший інтерес як об'єкт дослідження, його хімічний склад і роль окремих інгредієнтів у харчуванні

стають краще зрозумілими, починають оцінюватися нові, раніше невідомі фізіологічні та харчові цінності.

Завдяки цьому ячмінь, поряд з вівсом, починають зараховувати до групи круп, що мають велике профілактичне значення при гіперхолестеринемії та захворюваннях серця. Механізм зниження рівня холестерину в сироватці крові до кінця не з'ясований (необхідні подальші інтенсивні дослідження) - він пов'язаний, перш за все, з високим рівнем харчових волокон, багатих р-глюканами, які сприятливо впливають на діабет. Зерно цієї злакової культури також містить білок дуже високої біологічної цінності та, як єдину злакову культуру, усі рідні форми вітаміну Е.

З середини 1980-х років темпи зростання населення Європи зменшуються, погіршується здоров'я населення і, відповідно, зростає смертність. Серцево-судинні захворювання становлять найбільшу загрозу здоров'ю та життю людини. Ситуація стає драматичною; у 1990-х роках хвороби системи кровообігу були причиною понад 50% усіх смертей. Особливо тривожним явищем є передчасна смертність чоловіків у віці 45-65 років від серцевих нападів, яка протягом багатьох років демонструє тенденцію до зростання.

Найважливішими причинами такої ситуації є спосіб життя та харчування. У боротьбі з цими хворобами необхідно кардинально їх змінити. Широке використання зернових і ячмінно-вівсяних продуктів у щоденному раціоні створює нові можливості для раціонального харчування людини, що, безсумнівно, сприятиме зниженню ризику захворювань і покращенню здоров'я жителів Польщі.

## **1.2 Основні складові технології вирощування ячменя**

Ячмінь ярий - злакова культура з коротким вегетаційним періодом і високою толерантністю до ґрунтово-кліматичних умов. Він менш чутливий, ніж пшениця, до різних факторів, зокрема: до дефіциту води не потребує

великих капіталовкладень на удобрення та захист, а понесені витрати окупаються посівами за дуже короткий час.

Підбір правильного сорту, відповідна норма висіву, правильний обробіток ґрунту та внесення добрив, особливо азотних, дають змогу отримувати високі врожаї зерна з потрібними параметрами, без негативного впливу на якість ґрунту та навколишнє середовище.

Зерно для виробництва солоду, а потім і пива повинно мати: вологість до 14,5%, наявність домішок нижче 3%, вирівняність понад 90%, вміст білка 9,5-11,5% у сухій масі (але не менше 8,5%), високою схожістю та енергією, а також зерно з МТЗ 40-45г. Дотримуючись правильного вирощування та захисту, а особливо звертаючи увагу на правильний термін посіву та внесення добрив, отримати такі параметри зовсім не складно.

Ряд важливих параметрів солоду (вологість, хрусткість, вміст екстракту, білка тощо) є результатом взаємодії сортових характеристик і способу вирощування ячменю. Тому солодовні, в залежності від потреб своїх клієнтів, зацікавлені в придбанні різних сортів пивоварного ячменю. При виборі сорту звертайтеся до одержувача зерна - солодовні. Також варто ознайомитися з детальними описами сортів у виданнях компаній – селекціонерів пивоварного ячменю.

Найвищі врожаї пивоварного ячменю одержують на дуже добрих і добрих пшенично-житніх комплексних ґрунтах, що знаходяться в гарній культурі, піщано-глинистих, глинисто-лесових або мають принаймні більш ущільнений ґрунт. У Польщі його можна вирощувати навіть на висоті до 600 м над рівнем моря, але завжди пам'ятайте про посів якомога раніше.

Ґрунт має містити якомога більше гумусу та мати хоча б середній вміст доступних форм фосфору, калію та магнію. Чим бідніший він на гумус і поживні речовини, тим складніше отримати правильні показники якості пивоварного зерна.

Найкращими попередниками для пивоварного ячменю є картопля і буряк, особливо вирощені на гної та інших органічних добривах, а також пшениця чи

кукурудза, вирощені після доброго попередника. Цінними попередниками є також олійні рослини, овес і гречка. Пшеничні ділянки нижчої якості можна покращити за допомогою стерньових покривних культур (наприклад, олійної редьки, гірчиці, фацелії, ріпаку).

Зернобобові є невідповідною попередньою культурою для пивоварного ячменю, оскільки вони залишають ділянку, надмірно багату азотом. Вирощувати ячмінь після ячменю, жита і тритикале є великою помилкою, тому що через хвороби посухи врожайність може бути нижчою до 20% і перевищенням допустимого вмісту білка.

Стерньові покривні культури підвищують водоемність ґрунту, а восени зменшують вимивання нітратів у ґрунтові води. Покривні суміші затіняють ґрунт, захищаючи його від руйнівної дії дощу та випаровування води. Це запобігає вітровій і водній ерозії. Вони стимулюють життєдіяльність усіх ґрунтових організмів, що покращує структуру ґрунту та збільшує його рясність. Деякі покривні культури мають потужну кореневу систему, яка розриває ґрунтові та підґрунтові складки. Водночас вони поглинають і видаляють мінеральні сполуки з глибших, важкодоступних шарів ґрунту, такі як фосфор, кальцій або калій, залишаючи їх у розпорядженні наступних рослин із мілкішою кореневою системою, наприклад ярого ячменю.

Ярий ячмінь більш толерантний до передпосівних вимог, ніж пшениця, тому підбір підсіву при його вирощуванні легший. Крім того, на добрих ґрунтах (пшеничні комплекси) зниження врожаю ячменю, спричинене його вирощуванням після колосових попередників, значно менше, ніж на середніх і бідніших ґрунтах (дуже добрий і добрий комплекси жита).

У звичайному сільському господарстві ярий ячмінь, посіяний після озимої пшениці на хорошому ґрунті, дає врожайність на 10% нижче, ніж після незернових культур. Однак на середніх і більш слабких ґрунтах зниження його врожаю в таких місцях часто перевищує 15%. Цінність зернової ділянки для ярого ячменю, як і для ярої пшениці, можна частково підвищити вирощуванням

стерньових проміжних культур (гірчиці, фацелії, ріпаку, редьки олійної чи кормової).

В органічному землеробстві найкращими попередниками для ярого ячменю є незернові рослини, зібрані пізно восени (наприклад, пізні сорти картоплі, кормовий буряк, коренеплоди та капуста, а у випадку фуражного ячменю - бобові).

При вирощуванні пивоварного ячменю не рекомендуються передні культури, які залишають багато азоту в насадженні, наприклад дрібнонасінні бобові, оскільки вони викликають надмірне накопичення азоту в зерні, погіршуючи його технологічну цінність.

Загалом можна очікувати, що на органічних фермах урожайність ярого ячменю після середніх попередників становитиме приблизно 10-15%, а після поганих попередників навіть на 25-35% менше, ніж у хороших місцях. Слід підкреслити, що ці скорочення є набагато більшими, ніж у звичайному сільському господарстві. Це пояснюється тим, що мінеральні добрива та хімічні засоби захисту рослин частково обмежують негативні наслідки невдалого розташування.

Важливе значення мають водно-повітряні відносини, призначені для вирощування ярого ячменю, які повинні бути повітряними, швидко прогріватися і добре накопичувати воду, тобто мати хорошу структуру і без заломів. Чим щільніший ґрунт, менш повітропроникність і погіршена його структура, тим важче отримати показники якості пивоварного зерна.

Обробіток ґрунту має дуже великий вплив на кількість і якість урожаю пивоварного ячменю. Насіння необхідно висівати в структурований ґрунт, багатий вологою і добре аерований. Оранку під озимі проводять у жовтні - листопаді на глибину до 25 см, а після оранки на корені - до 20 см, не розкорчовуючи, щоб поверхня поля була якомога більш рівною. Навесні культивуацію слід обмежити, щоб мінімізувати втрати води та ущільнення ґрунту - культивуація повинна лише вирівнювати та розпушувати поверхню ґрунту, готуючи її до посіву.

Не всі спрощення спрацьовують і без оранки. У цій системі необхідно глибоко розпушити ґрунт восени, наприклад, фрезою з жорсткими лапами, на глибину приблизно 20 см, а потім навесні, перед посівом, підгодувати поверхню культиватором.

Були випробувані і дуже спрощені, поверхневі системи обробітку ґрунту, і навіть прямий посів ячменю, але вони не дали позитивних результатів. Зниження врожайності відбулося в основному за рахунок зменшення кількості колосків на 1 м<sup>2</sup> на 15-25%. Обробіток ґрунту з глибоким розпушуванням дає кращі врожаї, ніж поверхневий обробіток і прямий посів. Крім того, лише поверхневий обробіток ґрунту практично унеможливорює внесення фосфорних добрив у прикореневу зону ячменю.

Також варто пам'ятати, що не перегортаючи ґрунт, ми збільшуємо ризик появи бур'янів, до яких дуже чутливий ярий ячмінь. Це призведе до необхідності використання більш сильного, а отже, дорожчого гербіцидного захисту.

На органічних фермах особливу увагу слід приділяти якості насіннєвого матеріалу. Це пов'язано з неможливістю використання хімічних добрив, які борються з багатьма хворобами та захищають зернові в початковий період вегетації.

Добру якість насіннєвого матеріалу визначають отримання відповідної густоти рослин, що в свою чергу створює сприятливі умови для конкуренції з бур'янами. Насіння, призначене для посіву, повинно мати: чистота не менше 98%, схожість не менше 95%, 1000 зерен масою понад 40 г.

Добре сформоване насіння характеризується більшою польовою схожістю, а отримані з нього сходи мають більшу площу листя, довшу кореневу систему та інтенсивніше розгалужуються, що підвищує конкурентоспроможність по відношенню до бур'янів.

Підготовка власного посівного матеріалу ячменю та інших зернових культур складається з кількох етапів:

- польова кваліфікація насінневих плантацій - відбір полів з успішним посівом та оцінка появи хвороб: смугастої листя, пилової сажки або компактного ячменю - наявність цих хвороб, незалежно від їх тяжкості, дискваліфікує плантацію як насінневу плантацію в органічному землеробстві ;
- збирання врожаю в оптимальних умовах (повна стиглість, низька вологість зерна), попереднє очищення зерна перед зберіганням (видалення насіння і плодкових головок від бур'янів, полови та ін.);
- хороші умови зберігання, що запобігають підвищенню температури та розвитку грибкових захворювань зерна;
- очищення - відокремлення дрібних зерен, половинок, насіння бур'янів тощо;
- оцінка схожості та енергії (ці параметри можна оцінити в домашніх умовах, поклавши певну кількість насіння (наприклад, 4x100 шт.) на плоску тарілку з зволоженою марлею або цигарковим папером; через 4 дні визначаємо енергію проростання, а через 7 днів схожість визначаємо шляхом визначення відсотка пророслого насіння, хороший насінневий матеріал повинен мати енергію та схожість 95%.

Варто інвестувати в сертифіковане насіння ярого ячменю, яке визначається генетичними особливостями сорту, а інші фактори, наприклад, удобрення та захист, дозволяють лише краще чи гірше розкрити цей потенціал. Від високої якості насінневого матеріалу залежить повна і рівномірна поява сходів, правильний ріст і розвиток рослин і високий урожай зерна. Посів сертифікованого насіння, бажано оригінального рівня, є найдешевшим джерелом підвищення врожайності до 20%.

Насіння, призначене для посіву, повинно характеризуватися чистотою не нижче 98 %, великою масою 1000 зерен (МТН), здоровим і схожістю не нижче 85 %. Найкраще купувати сертифіковане насіння, однорідне за сортом і походженням. Насінневий матеріал має вирішальне значення у розвитку молодих рослин, оскільки добре сформоване та наповнене насіння з високою

схожістю гарантує кращий розвиток кореневої системи та сходів молодих рослин. Посів слаборозвиненого насіння може знизити врожайність до 10%.

Ярий ячмінь, особливо пивоварний, слід висівати якомога раніше, коли дозволяють польові умови. Деякі фермери приступають до посіву вже під зиму (січень, лютий), як тільки відтане поверхневий шар ґрунту. Такий посів подовжує період вегетативного розвитку, що дає можливість використовувати післязимну воду та отримувати більший урожай. Рослини також менше уражаються шкідниками та хворобами [2, 6, 16, 19].

Рання сівба сприяє підвищенню продуктивної кущистості, розвитку кореневої системи, збільшенню площі засвоєння, кількості зерен у колосі та маси 1000 зерен і, як наслідок, збільшенню врожаю зерна.

Ярий ячмінь на початкових етапах розвитку малочутливий до мінусових температур. Значно небезпечнішим для врожаю є запізнення строків сівби, оскільки тоді ячмінь реагує прискоренням свого генеративного розвитку за рахунок кушіння, що зменшує кількість колосових сходів і зерен у колосі.

Ярий пивоварний ячмінь висівають з густотою 280-400 зерен/м<sup>2</sup> (маса приблизно 125-185 кг/га), залежно від розміру насіння, сили проростання, місця та строку посіву. Надто густий посів знижує врожай, погіршує його якість, збільшує втрати від грибкових захворювань. Найнижчу щільність посіву можна використовувати для раннього посіву на дуже хороших позиціях. Чим пізніший посів і слабше місце розташування, тим більша густина посіву. Для прикладу можна розрахувати різницю: при ранньому посіві 280 зерен/м<sup>2</sup> в середньому 3 колосових пагони по 12 ярусів – зерно повинно досягти МТН не менше 35 г. Очікувана врожайність 7,06 т/м. га. При пізній сівбі навіть 450 зерен/м<sup>2</sup> ячмінь матиме максимум 2 колосових пагони по 9 ярусів, а МТН буде приблизно на 10% нижчим, тобто 31,5 г, тому очікувана врожайність становитиме лише 5,1 т./га зерна. Глибина посіву повинна бути 2-4 см, а міжряддя 11-15 см. Насінневий матеріал слід захистити рекомендованими протруйниками. Правильно проведена сівба повинна призвести до отримання поля з оптимальною густотою колосся 600-800 шт./м<sup>2</sup>.

Для ярого ячменю необхідний рН приблизно 5,8-7,0, що захищає рослини від отруєння марганцем і алюмінієм  $Al^{+3}$  і покращує утворення ґрунтових агрегатів, які накопичують воду. В таких умовах підвищується ефективність азотних добрив і поліпшується родючість і продуктивність ґрунту. При рН нижче 5,5 вирощування нерентабельне, а нижче 4,5 частина рослин гине і врожайність знижується до 60%. Вапнування найкраще проводити оксидним вапном, наприклад, у групі післяжнивних культур за рік до вирощування ячменю або карбонатним вапном перед зимою. При внесенні навесні ці добрива не можуть бути повністю ефективними в наступні місяці.

Внесення добрив визначає врожайність. Коріння ячменю найбільш активні до фази сходів. Під час цвітіння вони лише на 50% здатні засвоювати поживні речовини з ґрунту. Ярий пивоварний ячмінь при врожайності 1 т зерна та соломи засвоює в середньому 20 кг азоту, 11 кг фосфору, 18-22 кг калію, 7 кг кальцію, близько 4 кг магнію, 3,5 кг сірки та 5 кг. г бору, 9 г міді, 260 г заліза, 70 г марганцю, 0,7 г молібдену і 60 г цинку.

Ефективну підгодівлю можна проводити ранньою весною і не пізніше кінця травня. Після закінчення цього часу можливе позакореневе підживлення. Фосфорно-калійні добрива можна застосовувати на більш важких ґрунтах під підзимовий обробіток (оранка або підґрунтування), а на легких - перед весняним посівом. Особливо важливі фосфорні підживлення, оскільки тільки рівномірний розподіл фосфору в зоні розвитку коренів забезпечить його засвоєння. Низька рухливість фосфору означає, що він повинен знаходитися на відстані до 2 мм від коренів. Правильне внесення фосфорних і калійних добрив підвищує стійкість ячменю ярого до хвороб, нестачі води та вилягання.

Від цього також залежить рівномірність дозрівання зерна, хороша наливність зерна та енергія його проростання. І це те, чого ми хочемо від пивоварного ячменю. Залежно від балансу добрив рекомендується підживлення фосфором у кількості 30-70 кг  $P_2O_5$ /га, калієм у кількості 40-90 кг  $K_2O$ /га, а при низькому вмісті магнію – під час осінньої підготовки ґрунту внести добрива в

кількості 30-60 кг MgO/га. Ячмінь чутливий до дефіциту міді, цинку та марганцю.

Дослідження Вроцлавського університету навколишнього середовища та природничих наук виявили, що застосування позакореневого добрива, що містить мідь, марганець, залізо та цинк, покращує найважливіші параметри якості солоду, такі як: підвищена екстракція, збільшення числа Кольбаха, збільшення остаточного розрідження суслу і скоротили час проростання зерна ячменю з 5 до 4 днів. Підгодовувати мікроелементами варто у фазі кушення (магній, мідь, цинк, марганець, молібден і бор), а також наприкінці сходів (марганець і бор) [3, 7, 13, 18, 24].

Низький вміст білка в зерні ячменю не повинен бути результатом азотного голодування, а результатом вирощування культури для отримання максимально високої врожайності, де ми спостерігаємо ефект «розбавлення азотом», який можна отримати за оптимального рівня. рН і хороше підживлення фосфором, калієм, магнієм і мікроелементами. Співвідношення N:P:K для пивоварного ячменю має бути 1:2:3. Визначення оптимальної дози азоту завжди є результатом точного визначення вмісту цього інгредієнта в ґрунті, тобто тестування мінерального азоту ґрунту (сума мінеральних форм азоту  $\text{NO}_3^-$  і  $\text{NH}_4^+$  у шарі ґрунту до 60 см). Забезпеченість азотом протягом вегетаційного періоду не повинна перевищувати сумарно 100-120 кг/га, включаючи мінеральний азот із ґрунту та з добрив.

Усі азотні добрива можна вносити в одну передпосівну дозу. Але, через можливих втрат азоту за рахунок вимивання та денітрифікації, краще проводити в два прийоми: передпосівний 80% і післяпосівний 20% у фазі від 9-го листка до кінця фази кушення. У цьому випадку дози азоту можна регулювати відповідно до погоди. Приклад: середній ґрунт, вміст мінерального азоту 55 кг N/га. Якщо ми плануємо урожайність зерна 6 т/га, то потрібно забезпечити 120 кг N/га. Тому потрібно внести приблизно 65 кг N/га мінеральних добрив.

Передпосівне, бажано у вигляді аміачної селітри, близько 50 кг N/га, а післясходове у вигляді добрива без іонів амонію та амідів - 10-20 кг N/га під час кущення. Практично дози азоту становлять 40-80 кг/га. Висока потреба в азоті зазвичай виникає на середніх ґрунтах, коли взимку випало багато опадів (вилуговування азоту), передня культура удобрювалася невеликою кількістю азоту, при оптимальному рН і високому рівні агротехніки.

Низька потреба в азоті виникає на родючих ґрунтах, коли взимку мало опадів (без вимивання азоту), після бобових (не рекомендовано) або інших рослин, удобрених гноєм (бажано), із занадто низьким рН ґрунту та низьким рівнем захисту рослин. Важливе значення має форма внесення азотних добрив - найкорисніші нітратні, а амонійні тільки на першій і дуже рано на другий термін. При відстроченій другій дозі іони амонію можуть збільшити вміст білка в зерні. Сечовина не корисна для пивоварного ячменю, тому що навесні вона потребує занадто багато часу для перетворення в доступні для рослин форми, а якщо використовувати пізніше, це серйозно загрожує перевищенням норм білка в зерні.

Урожайність ячменю залежить від тривалості вегетаційного періоду. При 110-денній вегетації потенційна врожайність зерна становить 6 т/га, а при 140-денній вегетації може досягати 8 т/га. Фактичний час вирощування ячменю залежить від строку сівби, наявності поживних речовин і періодичної нестачі води [21, 33, 38].

Помірна вологість ґрунту під час кущення, але не посуха, сприяє кращому вкоріненню ячменю. Нестача води в червні і липні може бути шкідливою. Солодова та пивоварна якість зерна ячменю залежить від фактичної тривалості вегетаційного періоду.

При короткому вегетаційному періоді (100-112 днів), спричиненому, наприклад, пізнім посівом, серйозним дефіцитом води під час росту та дозрівання, можна очікувати отримання зерна з підвищеним вмістом протеїну, низькою екстракційною здатністю, низькою ферментативною активністю та низькою розчинністю солоду. Довгий вегетаційний період (125-140 днів) при

очікуванні врожаю з набагато кращими параметрами легше отримати в західній Польщі. Важливо, що виявлено пряму залежність між тривалістю вегетаційного періоду ячменю та вмістом ферментів у солоді.

Сходи визначають за температурою при температурі вище  $+5^{\circ}\text{C}$ , при  $+6^{\circ}\text{C}$  коренеплоди утворюються протягом 3-4 днів, а прищипування відбувається протягом наступних 6-8 днів. Потім формується вузол кущення, а кількість розгалужень залежить від густоти посіву (чим густіше, тим менше), низьких температур і високої вологості (збільшують кількість розгалужень). Тому сіяти ячмінь слід якомога раніше, з невеликою густотою посіву, щоб використати післязимову вологу за низьких температур.

У період сходів ячмінь ярий морозостійкий, а в період кущення витримує зниження температури до  $-6^{\circ}\text{C}$ . Ярий ячмінь порівняно з іншими зерновими культурами має дуже низьке випаровування води через листя та листя, що пояснює низьку потребу у воді. На одиницю врожайності 1 т/га зерна потрібно приблизно 25-30 л води/м<sup>2</sup>. За фактичної забезпеченості водою (опаді та просочування ґрунту) протягом вегетаційного періоду на рівні 150 л/м<sup>2</sup> можна очікувати урожайність зерна 5-6 т/га [12, 22, 34, 41].

Для отримання високих урожаїв важливо правильно використовувати регулятори росту, що має сенс у випадку сортів, схильних до вилягання та загущених полів в умовах надмірно швидкого росту. Застосування регуляторів сприяє збільшенню товщини стінок лопаті та кращому розвитку кореневої системи, що особливо важливо під час дефіциту води. Дози залежать від місця розташування, сорту, суміші з фунгіцидами та терміну внесення. Регулятори росту слід застосовувати рано, оскільки вони згодом викликають несприятливі зміни в рослинах, що призводить до погіршення пивоварних якостей зерна.

Збирання зернових культур є завершальним етапом польових робіт, і від його строків та організації значною мірою залежать втрати та якість врожаю. Термін збирання також залежить від техніки збирання.

При багатоступінчастому збиранні косарками або пакетаторами більш ранній термін збирання припадає на фазу воскової стиглості. Зараз переважну

більшість зернових культур збирають одноразово в стадії повної або мертвої стиглості зернозбиральними комбайнами.

При повному дозріванні зерна тверднуть, на розрізі набувають борошнистого вигляду, колос стає крихким, зерно легко обмолочується. У ще дозрілому стані ядра важко ламаються, вони легко осипаються, а при мінливій вологій погоді переростають. Затягування збирання врожаю в умовах дощової погоди спричиняє появу почорніння зернових культур у всіх видів, захворювання, що викликається сапрофітними грибами роду: *Cladosporium*, *Alternaria*, *Episocum*.

Враховуючи зазначені вище загрози, важливим принципом раціонального збирання врожаю є його проведення в найкоротші терміни, а крім того, добре організоване жниво дає змогу провести більш ранню сівбу проміжних культур. В органічному землеробстві велике значення надається чистоті зерна. З цієї причини роботу зернозбирального комбайна необхідно налагодити таким чином, щоб при первинному очищенні видалялася значна частина домішок, насіння і цілих плодкових головок бур'янів [25, 32].

### **1.3 Основні шкодочинні об'єкти ячменю та заходи боротьби з ними**

Найпоширеніші бур'яни при вирощуванні ячменю належать до таких родин: складноцвіті, злакові та капустяні. Це такі види, (1): Дикий овес, Гірчиця сарепсис, Підмаренник, Тургенія широколиста, Мак польовий, Ромашка польова, Розторопша польова.

#### **Загальні правила застосування гербіцидів:**

- Завжди консультируйтесь з місцевим ліцензованим агрономом перед застосуванням будь-якого гербіциду. Безвідповідальне використання гербіцидів може призвести до драматичних наслідків.

- Дотримуйтесь рекомендацій щодо дози та тривалості, вказаних на етикетці продукту.

- Регулярно перевіряйте поле після нанесення, щоб переконатися, що проблему вдалося ефективно контролювати. Пам'ятайте, що бур'яни можуть розмножуватися насінням або вегетативно.

- Обладнання для прибирання є дуже важливим для мінімізації поширення насіння бур'янів між полями.

- Завжди рекомендується починати з чистого поля та рано знищувати бур'яни. Одні аграрії застосовують спалювання, а інші обробіток ґрунту досходовим гербіцидом із залишковою дією.

- Слід застосовувати агротехнічні прийоми, які покращують здатність культур конкурувати з бур'янами.

Ярий ячмінь не дуже конкурентоспроможний з бур'янами, тому необхідно вжити всіх заходів для зменшення їх загрози. Основою є: боротьба з бур'янами в попередниках, проміжних посівах і стерньових проміжних посівах, а також ліквідація насінневого банку на поверхні ґрунту. При високій культурі ґрунту, обробці ґрунту, швидкій появі та розвитку ячменю – використання гербіцидів може виявитися непотрібним!

Однак, як правило, необхідна обробка гербіцидами. Застосування гербіциду – чим раніше, тим краще і дешевше – це час між фазою 2 листків (ВВСН 12) і фазою прапорцевого листка (ВВСН 37). На ячмені якому важливе значення мають бур'яни: спориш польовий, лобода біла, голець звичайний, молотка, спориш, в'юнок польовий, фіалка польова, міхур звичайний і пирій звичайний, овес глухий, мітлиця хлібна, однобокий бур'ян, лисохвіст польовий та інші. Чим пізніше ми використовуємо гербіциди, тим гірше для ячменю – скорочується його реальний вегетаційний період, погіршуються показники врожайності та зерна [8, 14, 22].

Передпосівна культивування дозволяє боротися зі сходами пучків, лободи та вертепів. Після посіву, але до появи сходів ячменю, сходи бур'янів краще видалити механічним способом. Після появи сходів, до закінчення фази куціння ячменю, можна проводити боронування прополкою на глибину 1-3 см.

Наявність бур'янів на ячмені може призвести до зниження врожайності та погіршення якості зібраного зерна. Боротьба з бур'янами до, під час і після появи сходів є важливою. Донині боротьба з бур'янами на ячмені в основному залежить від використання гербіцидів, і цей підхід призвів до широкого поширення резистентності до гербіцидів у всьому світі. Основною проблемою боротьби з бур'янами є їх стійкість до гербіцидів. Рішенням може бути сівозміна, тобто посадка інших рослин, таких як картопля, ріпак, бобові або трави, між зерновими культурами. Різні строки сівби, методи вирощування та гербіциди можуть зменшити ймовірність розвитку стійкості бур'янів. Існують певні групи гербіцидів, щодо яких на сьогоднішній день не виявлено стійкості бур'янів [27, 34, 38].

**Біологічний контроль бур'янів** стосується використання природних ворогів рослин, таких як комахи, кліщі та хвороби, для зменшення та/або контролю популяції бур'янів. Це економічно ефективний і екологічно чистий спосіб, але він потребує часу для завершення етапів розробки та поселення. Біологічний контроль не знищить бур'яни, але він може зменшити їх популяцію до прийняттого рівня та/або полегшити контроль за ними іншими методами (2).

**Посіви ячменю часто піддаються хворобам і шкідникам.** Якщо вчасно не вжити заходів по боротьбі з хворобами та/або шкідниками, відбудуться значні втрати врожаю. Однак, щоб краще захистити рослини, необхідно досконало знати особливості шкідників і збудників хвороб.

Шкідниками, які загрожують посівам ячменю, є переважно комахи:

Попелиці (вишнева попелиця, російська пшенична попелиця, злакова попелиця та ін.) - *Rhopalosiphum padi*, *Diuraphis noxia*, *Sitobion avenae*.

Симптоми → жовте листя або вкрите білими смугами, пурпурне забарвлення рослин при низьких температурах.

Як правило, попелиця здатна виживати на кількох рослинах у вигляді яєць і може використовувати більше однієї рослини як господаря. Навесні з яєць вилуплюються молоді безкрилі попелиці, а нове покоління з'являється кожні 3–4 тижні.

Метелики з родини армійських (Noctuidae) - *Mythimna unipunctata*, *Spodoptera praefica*.

Симптоми →пошкоджені (з'їдені) листки.

Ці комахи зазвичай виживають у ґрунті у вигляді личинок. Наприкінці весни - на початку літа з'являється перше покоління молодих комах із родини совових, а наприкінці літа - друге. Перше покоління завдає більшої шкоди. Стадії розвитку: яйце – личинка – лялечка – доросла особина.

Борошниста роса на ячмені – *Trionymus haancheni*.

Симптоми →жовте або коричневе забарвлення стебел.

Неміптеранс – *Euschistus* spp.

Симптоми →пошкодження ядер у стадії молочної стиглості.

Дротяники – *Aeolus* spp., *Anchastus* spp., *Melanotus* spp., *Limonium* spp.

Симптоми →загибель сходів, побілка колосся.

Для боротьби зі шкідниками застосовують хімічні та біологічні засоби, а також сівозміну з використанням рослин, які не є господарями даного шкідника. Сьогодні, коли важливо впроваджувати стійкі методи ведення сільського господарства, експерти рекомендують використовувати інтегровану програму боротьби зі шкідниками. «Програма інтегрованої боротьби зі шкідниками - це ефективний і екологічно чистий підхід до боротьби зі шкідниками. Він заснований на поєднанні здорового глузду. Програми ІРМ використовують оновлену вичерпну інформацію про життєвий цикл шкідників та їх взаємодію з навколишнім середовищем».

Захворювання, що вражають ячмінь, можуть бути спричинені бактеріями, вірусами та грибками, які можуть вражати кожен частину рослини, від кореня до колосся (1,4): як пояснюють експерти, на тяжкість хвороби впливають три основні фактори: збудник, господар і навколишнє середовище, утворюючи трикутник (3). Зміна будь-якого з цих елементів трикутника хвороби вплине на перебіг хвороби [14, 17, 21, 39].

Бактеріальні захворювання. Бактеріальна смужка листя та колоса – *Xanthomonas translucens*, також відома як *Xanthomonas campestris*.

Симптоми → в'янення та відмирання листя, уповільнення росту рослин.

Бактерія, відповідальна за спричинення хвороби, виживає в ґрунті та воді та може поширюватися через вітрові дощі. Він також може виживати на насінні, поживних рештках, зернових культурах осіннього посіву та багаторічних травах.

Бактеріоз злакової бордюри – *Pseudomonas syringae*.

Симптоми → листя вкрите жовтим нальотом і некротичними плямами

Вірусні захворювання. Ячмінь листовий смугастий – *Pyrenophora graminea*.

Ознаки → листя вкрите дрібними жовтими плямами. Це хвороба, яка починається в насінні. Їого перебіг моноциклічний. Зазвичай зимує в склероціях на рослинних рештках, що спостерігалось в Східній Європі. Вторинна інфекція конідій може призвести до інфекції квітки та насіння.

Вірус жовтого карликового ячменю (BYDV).

Симптоми → наявність жовто-зелених плям на кінчику листя, листовій пластинці або краях листя.

Грибкові захворювання.

Коренева гниль – *Bipolaris sorokiniana*, *Cochliobolus sativus*, *Fusarium culmorum*, *Fusarium graminearum*.

Ознаки → відмирання нижніх листків. Хвороба може передаватися через спори в ґрунті та через частини збудника, присутні на насінні. Спори можуть існувати багато років, перш ніж проростуть. Оптимальний рівень запліднення може зменшити тяжкість захворювання.

Ячмінна сажка - *Ustilago hordei*.

Симптоми → пізні поява вух.

Пероноспороз – *Sclerophthora raussiae*.

Симптоми → карликовість та/або деформація рослин.

Сироїжки – *Claviceps purpurea*.

Симптоми → спочатку видиме темне забарвлення колоса та зерна, потім поява чорної маси, що становить міцелій.

Крихкість основи леза – *Pseudocercospora herpotrichoides*.

Симптоми → всихання та/або ламання стебел.

Фузаріоз колоса - *Fusarium graminearum*.

Симптоми → побіління колосків.

Ячмінна сажка - *Ustilago nuda*, *Ustilago tritici*.

Симптоми → рання поява вух.

Сітка плямистість – *Pyrenophora teres*.

Симптоми → темно-зелені, вологі плями.

Борошниста роса – *Blumeria graminis*.

Симптоми → білий наліт на нижній стороні листя.

Найпоширеніші заходи, які вживаються для запобігання захворюванням рослин, включають: Вибір стійких сортів. Сівозміна.

Боротьба з бур'янами. Видалення з поля залишків попередніх культур. Використання сертифікованого та/або належним чином обробленого насіння.

**Захист від шкідників.** Обробки для захисту рослин повинні відповідати принципам комплексного захисту рослин. Це означає інтеграцію всіх методів: механічних, біологічних, агротехнічних і хімічних, коли рівень шкідників перевищує поріг їх шкодочинності. Основою є запобігання виникненню хвороботворних мікроорганізмів за допомогою методів, відмінних від хімічних, наприклад, посів проміжних культур дозволяє зменшити кількість ярих бур'янів у 3-4 рази, а обмеження сусідства ярого ячменю з іншими зерновими культурами обмежує зараження. хвороби листя і колоса. Слід пам'ятати, що, наприклад, фузаріоз небезпечний для ячменю, оскільки він знижує пивоварну цінність солоду, підвищує рівень мікотоксинів і викликає погане піноутворення пива. Важливе значення мають пожнивні рештки передніх культур, оскільки вони є потенційним джерелом зараження численними хворобами, зокрема фузаріозом.

Захищати посіви ячменю варто відповідно до рекомендацій солодовні. Захист рослин починається з протруювання насінневого матеріалу – захисту зерна від ряду небезпечних грибкових захворювань (фтороз сходів, сітчаста

плямистість, борошниста роса, борошниста роса, компактна сажка та смугастість листя). Найкраще купувати професійно оброблене насіння. Правильно захищене зерно краще проростає, а рослини, що правильно розвиваються, менш сприйнятливі до хвороб. Суттєвий вплив на врожайність цієї рослини має фунгіцидний захист ячменю. До важливих хвороб ярого ячменю відносяться: ламкість злаків і трави, фузаріозна гниль основи стебла, борошниста роса, сітчаста плямистість, іржа та ринхоспоріоз злаків. Ламкість леза та фузаріоз можуть бути результатом наявності пожнивних решток, які залишаються на поверхні ґрунту під час скороченого обробітку. Розвиток інших хвороб залежить від підготовки посівного матеріалу, погодних умов і здоров'я сусідніх культур. Правильний фунгіцидний захист може захистити нас від падіння врожайності на кілька відсотків, зменшення маси 1000 зерен і збільшення вмісту білка, а також додатково покращити колір і структуру луски, що вкриває зерна [16, 27, 38, 40].

## РОЗДІЛ 2.

### УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проводилося на землекористуванні Фермерського підприємства "Натон" протягом 2023-2024 років, розташованих на Північному сході Лісостепу України в західній частині Сумської області, яка належить до 2 агрокліматичного регіону.

Для нього характерний теплий клімат з теплим літом і рясними опадами. Зима не дуже холодна, з частими відлигами. Середній тривалий період стійкого снігового покриву становить 107 днів.

Середньорічна висота снігового покриву досягає 18 см, і його розподіл по території господарства нерівномірно. Зима характеризується нестійкою погодою: поряд з низькими температурами спостерігається значне танення снігу. Сніг починає танути в середині 3-го місяця і тримається 16-20 днів. Повне танення ґрунту відбувається через 13-20 днів після танення снігу.

Сума позитивних температур в період, коли температура вище  $+10^{\circ}\text{C}$ , і опадів, які випадають в цей період, становить 280-310 міліметрів, а річна норма опадів становить 540-560 міліметрів. за даними Сумського бюро метеорології, середньорічна температура, при якій знаходиться ферма, становить  $6,3^{\circ}\text{C}$ .

В цілому, кліматичні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур на наших фермах.

Територія господарства компактна і простягається на 9 км із заходу на схід і на 6,5 кілометрів з півночі на південь.

Її поверхня являє собою злегка хвилясте плато. Спостерігається зменшення площі за типом блюдця, що досягає глибини 0,9 м.

Найбільш поширеними ґрунтоутворюючими породами на території фермерських господарств є суглинки, подібні суглинку, а сучасні благородні відкладення зустрічаються рідше.

Суглинок, як і Лес, має жовто-палевий колір, характеризується високим вмістом калію і відсутністю шкідливих для рослин солей. Суглинок, як і суглинки суглинні, має механічний склад грубозернистого супіщаного легкого суглинку.

Серед ґрунтів господарства найбільш популярні типові грубозернисті легкосуглинні чорноземи з низьким вмістом гумусу. Ці ґрунти характеризуються значною глибиною (100-120 см) гумусового горизонту та зменшенням вмісту гумусу з глибиною.

Аналіз даних, показує, що середній рівень рН найбільш поширених ґрунтів на фермах близький до нейтрального, а вміст гумусу коливається від 3,7% до 4,5%. Легкодоступний фосфор міститься в кількості 9-12 мг/100 г ґрунту, а калій – 6-9 мг/100 г ґрунту.

Частина сільськогосподарських угідь піддалася ерозійним процесам. В основному, ерозійний ґрунт - це чорнозем з низьким вмістом гумусу, злегка розмитий. Вони відрізняються від тих, що не змиваються, тим, що верхній родючий шар ґрунту частково змивається, а рухливий фосфор і калій зберігаються гірше. Ерозійна ґрунт розташована на схилах, тому в ній менше вологи.

Реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної (рН<sub>6</sub>, 7-7, 3), що створює оптимальні умови для вирощування сільськогосподарських культур.

Метою наукових досліджень було вивчення продуктивності ярого ячменю сорту Шедевр в агротехнічних умовах залежно від терміну посіву та виявлення найбільш оптимального терміну висіву насіння. Оцінка показників продуктивності і якості. Результати цих досліджень рекомендовані для впровадження у виробництво.

Схема польових експериментів включала строки сівби:

1. 20 квітня. 2. 25 квітня. 3. 30 квітня. Сорт ячменя ярого Шедевр.

**Характеристика сорту:**

Оригіатор – Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН

Внесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні в 2019 році. Рекомендована зона вирощування – Лісостеп.

Різновид – рікотензе (*rikotense*).

Група стиглості – середньостиглий.

Низькорослий – 60-65 см. Маса 1000 зерен 45 г. Вміст білка 12,0-13,5%.  
Натура зерна 690 г.

Зерно сорту містить крохмаль типу *waxy*, який повністю складається з амілопектину. Сорт придатний для виробництва продуктів харчування, особливо дієтичного та дитячого.

Стійкість до сажкових та борошнистої роси 9 балів, до гельмінтоспоріозних плямистостей 7-9 балів.

Потенційна врожайність 10,0 т/га. У Державному сортовипробуванні врожайність сорту Шедевр досягала 7,00 т/га (Вінницький Держекспертцентр, 2017 р.) та 7,07 т/га (Хмельницький Держекспертцентр, 2017 р.).

Агротехніка звичайна для зони вирощування, строки сівби ранні.

Польові експерименти проводилися в сівозміні. Було виділено ділянку площею 50 квадратних метрів з триразовим повторенням.

Ячмінь ярий менш чутливий до запізнення строків сівби, ніж інші ярі зернові. Рання сівба ячменю сприяє підвищенню продуктивної кущистості, розвитку кореневої системи, площі асиміляції і, як наслідок, збільшенню врожаю зерна. Однак надто ранній посів у вологий і холодний ґрунт подовжує період появи сходів і збільшує забур'яненість.

Тому часто буває вигідніше сіяти ячмінь на кілька днів пізніше, але в прогрітій ґрунт після двох-трьох культивацийних обробок, які знищують сходи бур'янів. Це забезпечує швидке і рівномірне сходження, а отже, оптимальну густоту врожаю.

Сорт багаторядний, висококоврожайний,  
інтенсивного типу



Ґрунт на ділянці - Типовий чорнозем з низьким вмістом гумусу. За 2-3 дні до збору врожаю був відібраний матеріал для снопів і проведено аналіз структури.:

У даній роботі статистична обробка результатів дослідження проводиться методом однофакторного дисперсійного аналізу

## РОЗДІЛ 3

### ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО (Результати досліджень)

#### **3.1. Структура урожаю, урожайність і якість ярого ячменю в залежності від строків сівби**

Ячмінь - злакова культура з коротким вегетаційним періодом і високою толерантністю до ґрунтово-кліматичних умов. Він менш чутливий, ніж пшениця, до різних факторів, зокрема: до дефіциту води не потребує великих капіталовкладень на удобрення та захист, а понесені витрати окупаються посівами за дуже короткий час.

Підбір правильного сорту, відповідна норма висіву, правильний обробіток ґрунту та внесення добрив, особливо азотних, дають змогу отримувати високі врожаї зерна з потрібними параметрами, без негативного впливу на якість ґрунту та навколишнє середовище.

Своєчасний посів дуже важливий для збереження високої якості зернових культур.

Аналіз структури врожаю ярого ячменю сорту шедевр в залежності від термінів посіву показав, що максимальна кількість врожайних стебел довелось на середній термін посіву (25.04), і досягла 500 шт. / м<sup>2</sup> (Таблиця 3.1).

При посіві (30.04) кількість продуктивних стебел зменшилася на 36 шт./м<sup>2</sup>. При ранньому екстремному посіві кількість продуктивних стебел було дещо нижче, ніж при посіві до 25.04. Рослини при ранньому екстремному посіві були високими і становили 72,1 см.

У середні та пізні дні посіву висота рослин була приблизно однаковою.

Для ярого ячменю оптимальними термінами посіву є найбільш ранні, коли ґрунт містить оптимальну кількість продуктивної вологи, що дозволяє сформувати найвищий урожай. Затримка в термінах посіву склала 5 днів, що

призвело до зменшення обсягу колоса і ваги зерна з одного колоса на 1,1 і 0,4 г відповідно, 0,6 г.

У зв'язку з вище зазначеними причинами урожайність з 1м<sup>2</sup> при ранньому строку посіву перевищувала середній строк на 12,8 г і пізній строк на 50,3 г.

Таблиця 3.1

Структура врожаю ячменя ярого сорту Шедевр в залежності від строків сівби  
(в середньому за 2023-2024 рр.)

Строки сівби	Висота рослин, см	Кількість продуктивних пагонів на 1м <sup>2</sup>	Колос			Маса зерен з 1м <sup>2</sup>
			Довжин а см	Кількість зерен шт.	Маса зерен, г	
20.04	72,1	495	7,6	21,4	0,75	371,4
25.04	71,9	501	7,4	20,3	0,71	358,6
30.04	71,8	465	6,9	18,9	0,69	321,1

Основними елементами структури врожаю, які визначили його величину, в нашому досліді були число зерен у колосі і маса зерна з одного колосу.

В перерахунку на 1 га урожай ячменю ярого знизився при посіві 25.04. на 0,12 т/га в порівнянні з раннім строком посіву, а при посіві 30.04 недобір зерна склав 0,50 т/га (таблиця 3.2).

Однак сильно зволікати з термінами сівби не можна, оскільки це зменшить використання запасів води, накопичених у ґрунті після осінньо-зимового періоду.

Оптимальними строками сівби ячменя ярого є 15-30 квітня в західних і північно-західних районах країни, 25 березня-15 квітня в східних і південних районах країни.

Урожайність ячменя ярого в залежності від строків сівби  
(в середньому за 2023-2024 рр.)

Строки сівби	Урожайність, т/га	Різниця	
		т/га	%
20.04	3,71	-	-
25.04	3,59	-0,12	3,2
30.04	3,21	-0,50	13,4
НІР <sub>05</sub>	2,69		

При вирощуванні ячменю на пивоварні цілі важливі більш ранні строки сівби, оскільки із запізненням строків сівби підвищується вміст білка в зерні. Серед сортів ячменю ярого найбільш стійкими до затримки посіву є: Ратай, Наград, Рембо, Юстина, Антек, Рабель, а найбільш чутливими: Старт, Едгар, Родос, Родіон.

Запізнення з посівом призводить не тільки до втрат урожаю зерна, але й виявляється на його якості. При посіві в ранні й середні строки круп'яні й пивоварні властивості зерна ярого ячменю були значно кращими, ніж при посіві в пізні строки ( таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Круп'яні й пивоварні властивості зерна ячменю в залежності від строків сівби  
(в середньому за 2023-2024 рр.)

Строки сівби	Маса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Вирівняність, %	Крупність, %	Дрібного зерна, %	Життєздатність, %	Плівчастість, %
20.04	48,1	669	77,6	77	9	94	8,9
25.04	47,9	671	77,2	76	10	94	9,1
30.04	46,2	658	70,9	71	12	90	10,3

На 1,7 – 1,9 г знизилася маса 1000 зерен, на 11-13 г/л натура зерна. Зерно пізніх строків посіву було менш вирівняним і крупним, а вихід дрібного зерна відповідно збільшився.

Таким чином, висівання ячменю ярого в найбільш ранні строки 20.04 позитивно відобразилися на урожайності та якості зерна.

### 3.2. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого в залежності від строків сівби

Основними показниками, які характеризують економічну ефективність вирощування зернових культур, є затрати праці (люд./год.) виробничі витрати на 1га, собівартість, урожайність з одиниці площі, ціна 1т зерна, прибуток від реалізації продукції і рентабельність вирощування культури.

Основні дані про вплив строків сівби на рівень рентабельності вирощування ярого ячменю наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Економічна оцінка вирощування ячменю ярого в залежності від строків сівби (сорт Шедевр)

№	Показники	Строки сівби		
		20.04	25.04	30.04
1.	Урожайність, т/га	3,71	3,59	3,21
2.	Відхилення врожаю від контролю, т/га	-	-0,12	-0,50
3.	Ціна реалізації 1 т, грн.	6600		
4.	Вартість продукції з 1 га, грн.	24486	23694	21186
5.	Виробничі витрати на 1 га, грн.	16250	16330	15970
6.	Собівартість 1 т, грн.	4380	4548	4975
7.	Прибуток від реалізації продукції, грн.	8230	7364	5216
8.	Рівень рентабельності, %	50,6	45,0	32,6
9.	Відхилення рентабельності від контролю, %	-	-5,6	-18,0

Важливими заходами по підвищенні рівня рентабельності виробництва ячменю ярого, є правильний підбір попередників, сортів, а також внесення мінеральних добрив у такій кількості, яка б дозволила реалізувати потенційні можливості сорту, також важливим є висівання ячменю в оптимальні строки.

Як показала економічна оцінка вирощування ячменю ярого сорту «Шедевр» в залежності від строків сівби в умовах ФГ «Натон», прибутковість була на всіх варіантах дослідів та підтверджена високою рентабельністю.

Аналіз економічних показників в залежності від строків висівання показав, що прибуток від реалізації зерна ячменю ярого при ранньому строку посіву (20.04) склав 8230 грн., при середньому строку посіву (25.04) прибуток знизився на 866 грн.

При запізненні з посівом на 10 днів у порівнянні з раннім строком прибуток від реалізації знизився на 3014 грн тобто на 18%. Відповідно і рівень рентабельності зерна ячменю, в залежності від строків висівання, склав 50,6-32,6%.

Найкращі показники урожайності були сформовані при максимально ранньому строку сівби в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах, цю фундаментальну технологічну операцію (сівба) було можливо провести 20 квітня, що підтверджено результатами досліджень та економічними показниками, тобто рентабельністю 50,6%.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Проведені дослідження в ФГ «НАТОН» дозволили зробити такі висновки:

1. Позитивна динаміка структури врожаю була досліджена за першого та другого строків сівби.
2. Збільшення врожаю отримане за рахунок більшої кількості продуктивних стебел з одиниці площі та кращих параметрів колоса.
3. Зерно ячменю ярого, вирощене за раннього строку сівби, мало кращі круп'яні властивості.
4. Найбільший вихід зерна з одиниці площі був отриманий при ранньому висіванні. Запізнення з посівом на 5 днів знизило урожай на 3,2 відсотків, на 10 днів – на 13,4 відсотки.
5. Круп'яні та пивоварні властивості зерна були кращими при ранньому посіві (20.04).
6. Розрахунок економічної ефективності показав, що найбільш високий прибуток і рівень рентабельності були отримані при першому строку посіву – 20 квітня.
7. При запізненні з посівом на 10 днів у порівнянні з раннім строком прибуток від реалізації знизився на 3014 грн. тобто на 18%. Відповідно і рівень рентабельності зерна ячменю, в залежності від строків висівання, склав 50,6-32,6%.
8. Прибуток від реалізації зерна ячменю ярого при ранньому строку посіву (20.04) склав 8230 грн., при середньому строкові посіву (25.04) прибуток знизився на 866 грн.

### **Пропозиції виробництву.**

Сівбу ячменю ярого сорту Шедевр в умовах фермерського господарства «Натон» необхідно проводити в найбільш ранні строки – 20-25 квітня.

Незначне запізнення призводить як до зниження врожаю, так і до погіршення якості зерна на рівні.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Гораш О.С. Взаємозв'язок росту і розвитку ячменю з урожайністю та пивоварними якостями залежно від підготовки ґрунту та сівби / О.С. Гораш // Науково-теоретичний журнал: вісник аграрної науки, № 11. – 2006. – С. 30 – 34 33.
2. Гораш О.С. Вплив структури посівів за нормами висіву на урожайність та пивоварні якості ярого ячменю / О.С. Гораш // Наук. журнал НАУ: аграрна наука і освіта, № 1 – 2, К. – 2007. – т. 8. – С. 51 – 56.
3. Гораш О.С. Сортовий фактор в управлінні якістю пивоварного ячменю / О.С. Гораш // Агроном, № 3. – 2007. — С. 54 – 55.
4. Гораш О.С. Формування урожайності зерна ячменю ярого / О.С. Гораш, Р.І. Климишена // Науково-теоретичний журнал: вісник аграрної науки, N 6. – 2008. – С. 25–27.
5. Господаренко Г.М., Системи технологій в рослинництві / Г.М. Господаренко, В.О. Єщенко // СПД Сочінський: У. – 2008. – 368 с.
6. Дмитрашак М.Я., Філь Т.П. Урожайність ячменю ярого залежно від застосування стимуляторів росту. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2017. С. 4-7.
7. Ingvordsen С.Н. Climate Change Effects on Plant Ecosystems–Genetic Resources for Future Barley Breeding. Ph.D. Thesis, Technical University of Denmark, Lyngby, Denmark. 2014.
8. Дубовик О.О. Особливості наливу зерна у різних за біотипом сортів ячменю ярого / О.О. Дубовик, М.Г. Собко, В.В. Дубовик // Агроном. – 2014. – № 1. – С. 96–98.
9. 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.

10. Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, П. В. Костогриз; В. П. Опришко // ПП «ТД «Едельвейс і К»»: Вінниця. – 2014. – 332 с.

11. Бердін С.І. Вплив умов пророщування насіння ячменю ярого на його посівні якості / С.І. Бердін // Науковий журнал СНАУ: Агрономія і біологія, випуск 10–11, Суми. – 2007. – С. 19–21.

12. Зіневич Л.Л. Вирощування зернових культур у Лісостепу та Поліссі України / Л.Л. Зіневич, В.Г. Глуздєєв, В.М. Круть та ін. // К. – 1993. – 49 с.

13. Зінченко О.І. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножко // Аграрна освіта: К. – 2001. — 591 с.

14. Кириченко В.В. Технологія вирощування ячменю ярого в умовах східної частини Лісостепу України/ В.В. Кириченко // IP ім. В.Я. Юр'єва НААН: Х. – 2011. – 168 с.

15. Козаченко М.Р. Підвищення якості зерна пивоварного ячменю / М.Р. Козаченко, Н. Васько // Пропозиція, № 11. – 2010. – С. 72 – 75.

16. Конопольський О. Технологічні аспекти вирощування ярого ячменю / О. Конопольський, В. Драбанюк // Пропозиція, № 4. – 2009. – С. 60 – 68.

17. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Наумов О. Г., Солонечний П. М., Важеніна О. Є., Солонечна О. В. та Зимогляд О. В. (2016). Сортовипробування нових сортів ячменю ясної селекції Інституту рослинництва ім. Юр'єва В.І. Сортовипробування нових сортів ярого ячменю селекції Інституту рослинництва ім. В. Юр'єва НААН України. Вісник Центру наукового забезпечення АПВ Харківської області, 20, 130–140.

18. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технологія вирощування с.-г. культур / В.В. Лихочвор // Центр навчальної літератури: К. – 2004. – 808 с.

19. Лінчевський А.А. Ячмінь в умовах зміни клімату / А.А. Лінчевський // Насінництво, № 12. – 2013. – С. 1 – 3.

20. 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 садівництва, 1, 3–6.

21. Бобро М.А. Рослинництво: лабораторно-практ. заняття / за ред. М.А. Бобро, С.П. Танчика, Д.М. Алімова // Урожай: К. – 2001 р. – 387 с.

22. 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

23. Мірошниченко М.М. Ефективність засобів управління якістю зерна пивоварного ячменю на чорноземних ґрунтах Лівобережного Лісостепу / М.М. Мірошниченко, Р.С. Арцих, К.В. Жалніна, С.В. Канівець, Л.Ю. Воронко // Вісник ХНАУ: Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, ліс. Господарство, № 2, X. – 2009. – С. 83 – 87

24. Мокрієнко В.А. Передпосівна підготовка ґрунту під ярий ячмінь / В.А. Мокрієнко, М.Я. Дмитришак // Сучасні аграрні технології, № 4. – 2013. – С. 20–22

25. Плетнікова Н.Я. Польова оцінка стійкості нових пивоварних сортів ячменю ярого до хвороб / Н.Я. Плетнікова, Л.В. Подоба, В.А. Єльнікова // 35 Ентомологія та фітопатологія: вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, № 8, X. – 2009. – С. 110 – 112 с.

26. Подпряттов Г.І. Зберігання і переробка продукції рослинництва / Г.І. Подпряттов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич // Мета: К. – 2002. — 495 с.

27. Попов С.І. Умови формування високоякісного зерна ячменю для пивоваріння / С.І. Попов, В.О. Скидан // Наука і соціальні проблеми суспільства: харчування, екологія, демографія. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції 23 – 24 травня 2006 р.: X. – 2006. – Уч. – С. 383 – 384.

28. Проскурін М.В. Створення та добір вихідного матеріалу в селекції ячменю ярого / М.В. Проскурін // Матеріали підсумкової наукової конференції

професорсько-викладацького складу, аспірантів і здобувачів ХНАУ ім. В.В. Докучаєва 10 – 13 січня 2012 р.: Х. – 2012. – ч.2

29. Рожков А.О. Особливості водоспоживання і урожайність рослин ярого ячменю залежно від варіантів способу сівби в умовах Східного Лісостепу України / А.О. Рожков // Вісник ХНАУ, випуск 4, Х. – 2009. – С. 116 – 120

30. Роїк М.В. Взаємозв'язок норми загущення одиниці довжини посівного рядка ярого ячменю з пивоварною якістю / М.В. Роїк, О.С. Гораш // Вісн. аграр. науки, № 4. – 2004. – С. 22 – 26.

31. 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.

32. Кучер Л.І., Радець П.В. Оцінка посухостійкості сортів ячменю ярого. Наукові читання до 85-річчя від дня народження В.Г Вировця. 2022. 133 с.

33. Скидан В.О. Продуктивність пивоварних сортів ярого ячменю залежно від строків сівби / В.О. Скидан та ін. // Вісник СНАУ, випуск 12, Суми. – 2005. – С. 71 – 74.

34. Супутник агронома / Є.М. Білецький, М.А. Бобро, С.Ю. Булигін та ін.// ХНАУ, Харків. – 2010. – 256 с.

35. Танчика С.П. Довідник керівника с.-г. підприємства (рослинництво)/ С.П. Танчика // КНАУ: К. – 2002. – 64 с.

36. Технологія вирощування пивоварного ячменю // Агроном, № 2. – 2007. – 27 с. 36.

37. 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.

38. Фурсова Г.К. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття / Г.К. Фурсова, Д.І. Фурсов, В.В. Сергєєв // ТО Ексклюзив: Х. – 2004. – 380 с.

39. Шкурко В.С. Вплив погодних умов на врожайність ячменю ярого залежно від фонів живлення / В.С. Шкурко // Вісник Полтавської ДАА, № 4. – 2011. – С. 156 – 159.

40. Reiner L. Merkmalskorrelationen und Erblchkeitsanteile bei Braugerste, dergesteilt an Versuchsergebnissen des EBC-Gerstenkomitees. – Habil-schrift. - TU Munchen – 2021. – Н. 13.

41. 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.

42. Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В., Романюк В. І., Романюк В. О. (2019). Розробка агротехнічних основ вирощування інтенсивних сортів ячменю ярогого на корми цілі в умовах Лісостеп / О.В. Корми і кормовиробництво, (87), 3–8.

43. Бондус С.І. Оцінка нових форм ярого ячменю за господарсько-цінними ознаками в умовах Лісостепу України / С.І. Бондус // Селекція і насінництво: Х. – 1996. – С. 78 – 80.

44. Польовий В.М., Лукащук 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.

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

46. Польовий В.М., Ткач Є.Д., Лукащук Л.Я., Ровна Г.Ф., Гук Б.В., Курач О.В. Продуктивність ячменю ярого залежно від удобрення та вапнування в умовах Західного Полісся. Агроекологічний журнал. Вип. 1. 2020. С. 83-90.

47. Wilczewski E., Szczepanek M., Knapowski T., Rosa E. The effect of dressing seed material with a humus preparation and foliar potassium fertilization on the yield and chemical composition of spring barley grain. *Acta Scientiarum. Polonorum*. 13(4). 2014. 153–162.

48. Bulgari R., Franzoni G., Ferrante A. Biostimulants Application in Horticultural Crops under Abiotic Stress Conditions. *Agronomy*. 9. 2019. 306. doi: 10.3390/agronomy9060306.

49. Гораш О.С. Взаємозв'язок елементів продуктивності ячменю з початковими етапами розвитку / О.С. Гораш // Вісн. аграр. науки. – 2012. – № 11. – С. 22 – 24.

50. Reiner L. Probleme der Braugerstenzucht in Europa. – Frankfurt am Main: Verlag-GmbH, 2000. – Н. 214.

# 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., Ломако 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
Глущенко 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
Карелін 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. НАРОДОГОСПОДАРСЬКЕ 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

## ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

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

Проблема збільшення виробництва високоякісного зерна була й залишається головною для всього народногосподарського комплексу України. Для підвищення врожайності й поліпшення якості зерна застосовується комплекс агротехнічних заходів. Сучасні умови вимагають вирощування основних сортів зернових культур, найбільш пристосованих до умов нестійкого гідротермічного режиму, стресових ситуацій, зі слабкою реакцією на регульовані та нерегульовані фактори зовнішнього середовища, високою адаптивністю та широкою агроекологічною пластичністю, здатними до формувати стабільно високий урожай.

Потенціал ячменю ярого може успішно реалізовуватися в основному за рахунок удосконалення елементів технології вирощування та використання нових районованих та перспективних сортів. Практичний і науковий інтерес представляє вивчення процесу формування врожаю та його якості під впливом норм висіву та строків сівби.

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.

Прискорене і стійке нарощування виробництва зерна продовжує залишатися ключовою проблемою сільськогосподарства. У найближчі роки необхідно забезпечити зростаючі потреби країни у високоякісному продовольчому і фуражному зерні, мати достатні резерви зерна і ресурси для експорту.

Велику роль у збільшенні виробництва сільськогосподарської продукції відіграють пайові підприємства, кооперативи та ферми. При збереженні стабільності посівних площ зернових культур основний шлях нарощування виробництва зерна повсюдне підвищення урожайності зернових культур. Надійною гарантією отримання високих і стабільних урожаїв ячменю є правильний підбір сортів і застосування науково обґрунтованої агротехніки. Успіхи полягають у знанні законів рослинництва, біологічних особливостей культури, вміння використовувати сприятливі фактори й усувати несприятливі.

Втілюючи прогресивну агротехніку, а також сучасні методи праці на основі широкої механізації, передові господарства сприяють інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, підйому культури землеробства.

Правильне розміщення ячменю в сівозміні одна з головних умов отримання високих і стійких урожаїв. Природні умови нашої країни достатньо різноманітні, а тому вирішувати питання про розміщення культур у сівозміні потрібно творчо, з урахуванням кліматичних умов, родючості ґрунту, його вологості, господарської доцільності.

Одним з основних агроприйомів, направлених на підвищення урожайності ячменю, є своєчасний посів. Сівба в оптимальні строки сприяє дружній появі сходів, дає можливість повніше використовувати запас вологи і поживних речовин з ґрунту, а також у значній мірі зменшити пошкоджуваність шкідниками та хворобами.

Метою дослідження було виявити особливості реакції сортів ярого ячменю Світоч та Надійний на такі елементи технології вирощування, як строки сівби, з визначенням найбільш оптимальних, в умовах Північно-східного Лісостепу України.

Дослідження з вивчення комплексного впливу строків сівби на продуктивність сортів ячменю ярого проводились протягом 2024 року в умовах ФГ «Натон» Сумського району Сумської області. Супутні аналізи та обліки проводили за загальноприйнятими методиками. Статистичну обробку отриманих результатів проводили за допомогою програми Statistica.

Об'єктом досліджень був сорт ячменю ярого Світоч рекомендований для вирощування в Лісостеповій зоні. Агротехніка в досліді загальноприйнята для даної зони та однакова у всіх варіантах. Схема польового досвіду включала 3 строки сівби: 1. 20.04; 2. 25.04; 3. 30.04.

При посіві в ранні й середні строки круп'яні й пивоварні властивості зерна ярого ячменю були значно кращими, ніж при посіві в пізні строки на 1,7–1,9 г знизилася маса 1000 зерен, на 11-13 г/л натура зерна. Зерно пізніх строків посіву було менш вирівняним і крупним, а вихід дрібного зерна відповідно збільшився. Таким чином, висівання ярого ячменю в найбільш ранні строки 20.04 позитивно відобразилися на урожайності та якості зерна.

На основі досліджень, проведених у 2024 році у господарстві ФГ «Натон» Сумського району Сумської області, можна зробити наступні висновки: сівбу ячменю ярого необхідно проводити в найбільш ранні строки, так як незначне запізнення призводить як до зниження врожаю, так і до погіршення якості зерна.

