

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства

До захисту

ДОПУСКАЄТЬСЯ

Завідувач кафедри Володимир ТРОЦЕНКО

« » 202__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

на тему: **УДОСКОНАЛЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ**
ВИРОЩУВАННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ННЦ СНАУ

Виконала

Олександра КАРАНЮК

Група:

АГР 2402-1 м

Науковий керівник:

кандидат с.-г. наук,

Микола РАДЧЕНКО

доцент

Рецензент:

кандидат с.-г. наук,

Володимир ТОКМАНЬ

доцент

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

Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра агротехнологій та ґрунтознавства
Ступінь вищої освіти - "Магістр"
Спеціальність – 201 "Агрономія"

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри
Володимир ТРОЦЕНКО
" ____ " _____ 202__ р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу**

Олександр КАРАНІЮК

1. Тема кваліфікаційної роботи "Удосконалення елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах ННЦ СНАУ"
 2. Керівник кваліфікаційної роботи Микола РАДЧЕНКО
 3. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи _____
 4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:
 - *місце проведення досліджень:* ННЦ СНАУ
 - *методичне забезпечення:* Методичні рекомендації з підготовки та захисту кваліфікаційної роботи ступеня вищої освіти "Магістр" спеціальності 201 "Агрономія".
 - *схеми досліду:* Дослід. Сорти: 1. Вільма; 2. Сталкер;
3. Світоч Носівський.
 5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки: Анотація, Зміст, Вступ, Розділ 1. Огляд літератури, Розділ 2. Умови та методика проведення досліджень, Розділ 3. Результати досліджень, Висновки та пропозиції, Список використаних джерел, Додатки.
 6. Перелік графічного матеріалу: Ілюстративні таблиці за результатами досліджень – 5 шт.
- Керівник роботи _____ Микола РАДЧЕНКО
Завдання прийняв до виконання _____ Олександра КАРАНІЮК
Дата отримання завдання « ____ » _____ 202__ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапу	Строк виконання	Примітки
1.	Вибір напряму досліджень, розроблення завдання та затвердження теми кваліфікаційної роботи.	Вересень – грудень 2024 р.	виконано
2.	Аналіз наукової літератури та світового досвіду (за темою роботи) з підготовкою відповідного розділу.	Січень – березень 2025 р	виконано
3.	Виконання (реєстрація та приймання) польового досліджу.	Квітень – серпень 2025 року	виконано
4.	Аналіз результатів експериментальних досліджень з підготовкою відповідного розділу та оформленням роботи.	Вересень – листопад 2025 року	виконано
5.	Проходження процедури рецензування та попереднього захисту кваліфікаційної роботи.	Грудень 2025 року	виконано

Керівник роботи

Микола РАДЧЕНКО

Здобувач

Олександра КАРАНЮК

АНОТАЦІЯ

Каранюк О. С. "Удосконалення елементів технології вирощування ячменю ярого в умовах ННЦ СНАУ. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 201 – «Агрономія». – Сумський національний аграрний університет. Суми, 2025 р.

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання особливостей формування врожайних показників сортів ячменю ярого в умовах ННЦ СНАУ. Дослідження проводилися протягом 2024-2025 років. Об'єктом дослідження виступали три сорти ячменю ярого. У результаті дослідження встановлено особливості формування врожайності кожного сорту.

Найбільше кількість зерен отримана у сорту Вільма – 19,7 шт., дещо менші показники кількості зерен було отримано у сортів Світоч Носівський та Сталкер – 18,8, 19,1 шт., відповідно. Вага зерна у колосі залежно від сорту коливалася від 0,88 до 0,94 г. Так, найбільша вага була отримано за сівби сорту Вільма – 0,94 г, а найменша вага зафіксована на варіанті з сортом Світоч Носівський – 0,88 г. У сорту Сталкер вага зерна з колосу становила 0,90 г. Врожайність ячменю ярого залежно від сортових особливостей варіювала від 5,01 до 5,86 т/га. Найбільша врожайність зерна ячменю ярого отримано при сівбі сорту Вільма і становила 5,86 т/га, що на 0,85 т/га перевищило сорт Світоч Носівський (5,01 т/га) та на 0,53 т/га сорту Сталкер (5,33 т/га).

Висновки. Результати досліджень свідчать про ефективність і перспективність застосування сучасних сортів ячменю ярого. Залежно від сорту покращуються структурні показники рослини, а також підвищується урожайність зерна ячменю ярого.

Ключові слова: ячмінь ярий, сорт, зерен у колосі, вага зерна у колосі, урожайність.

ABSTRACT

Karaniuk O. S. "Improvement of elements of spring barley growing technology in the conditions of the SNAU Educational and Scientific Center. - Manuscript.

Qualification work for obtaining a higher education degree of Master in specialty 201 – “Agronomy”. – Sumy National Agrarian University. Sumy, 2025.

The qualification work considers the issue of the peculiarities of the formation of yield indicators of spring barley varieties in the conditions of the NSC SNAU. The research was conducted during 2024-2025. The object of the research was three varieties of spring barley. As a result of the research, the peculiarities of the formation of the yield of each variety were established.

The largest number of grains was obtained from the Vilma variety – 19.7 pcs., slightly smaller indicators of the number of grains were obtained from the Svitoch Nosivskyi and Stalker varieties – 18.8, 19.1 pcs., respectively. The weight of grain in the ear, depending on the variety, ranged from 0.88 to 0.94 g. Thus, the largest weight was obtained when sowing the Vilma variety – 0.94 g, and the smallest weight was recorded on the variant with the Svitoch Nosivskyi variety - 0.88 g. In the Stalker variety, the weight of grain per ear was 0.90 g. The yield of spring barley, depending on the varietal characteristics, ranged from 5.01 to 5.86 t/ha. The highest yield of spring barley grain was obtained when sowing the Vilma variety and amounted to 5.86 t/ha, which exceeded the Svitoch Nosivskyi variety by 0.85 t/ha (5.01 t/ha) and the Stalker variety by 0.53 t/ha (5.33 t/ha).

Conclusions. The results of the research indicate the effectiveness and prospects of using modern spring barley varieties. Depending on the variety, the structural indicators of the plant improve, and the yield of spring barley grain also increases.

Key words: spring barley, variety, grains per ear, weight of grains per ear, yield.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЯЧМІНЬ ЯРИЙ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ЗЕРНОВИРОБНИЦТВІ УКРАЇНИ (Огляд літератури)	9
1.1. Ячмінь ярий – історія поширення, значення та стан вирощування культури	9
1.2. Ботанічна характеристика і біологічні властивості ячменю	16
1.3. Значення сорту для вирощування ячменю ярого	21
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Умови проведення досліджень	26
2.2. Матеріал та методика досліджень	30
РОЗДІЛ 3. ВИВЧЕННЯ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ (Результати досліджень)	35
3.1. Результати фенологічних спостережень	35
3.2. Особливості формування елементів структури врожаю ячменю ярого	38
3.3. Економічна ефективність сортів при вирощуванні ячменю ярого	40
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	45
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Актуальність теми. Як і інші рослини, ярий ячмінь має свої переваги, що заключається в важливості застосування на сільськогосподарські цілі. Зерно ярого ячменю застосовують у продовольчих, технічних та кормових цілях. Також з зерна ячменю виробляють різні види круп та борошно. Зерно застосовують при приготуванні пива та в лікєро-горілочній промисловості. Ячмінь є цінною кормовою рослиною. В багатьох сільськогосподарських підприємствах ячмінь використовується як фуражна культура для свиней, ВРХ. При годівлі ячмінною дертєю покращується якісні властивості м'яса, та молочних продуктів.

Досить частот ячмінь сіють з однорічними бобовими культурами, а потім в певні фази розвитку використовують на зелену масу для тварин. Ячмінь вважається культурою з високими врожайними можливостями. Застосовуючи в технології вирощування сучасні сорти ячменю ярого можна отримати досить високу врожайність в порівнянні з іншими зерновими культурами. Це можна пояснити тим, що ячмінь висівають на більш забезпечених площах поживними речовинами, після кращої попередньої культури.

Аналіз стану наукової розробки проблеми. Ярий ячмінь є найбільш ранньою з ярих зернових культур, добрим попередником і найменш вибагливою із зернових культур. Якісні показники насіння характеризуються сортовими особливостями, погодними, ґрунтовими умовами та технологією виробництва. Проте в сучасних умовах с.-г. виробництво не дозволяє отримувати високоякісний ячмінь в обсягах потрібних для виробництва. На жаль головними проблемами є не висока врожайність та низька якість насіння.

Для вирішення даного питання необхідно покращувати технологію виробництва ячменю ярого. Отже, враховуючи особливості погодних умов та використання сучасного сортового потенціалу, які по різному реагують на технологію виробництва, важливо створити найбільш прийнятні технологічні

заходи, які б гарантували високу врожайність зерна в Лісостеповій зоні України.

Враховуючи актуальність цього питання, було проведено дослід з вивчення сортових особливостей ячменю ярого в умовах Лісостепу України.

Мета дослідження. Мета досліджень полягала у визначенні впливу сорту на формування урожаю зерна ячменю ярого в умовах ННЦ Сумського НАУ.

Об'єкт дослідження – процеси росту та розвитку, формування врожайності ячменю ярого під впливом різних сортів.

Предмет дослідження. – Вплив ознак сорту на продуктивність ячменю ярого.

Завдання досліджень:

- встановити вплив технологічних заходів вирощування на польову схожість та густоту стояння ячменю ярого;
- вивчити особливості росту, розвитку рослин залежно від сорту;
- дослідити особливості формування елементів структури врожаю ячменю ярого;
- провести економічну ефективність вирощування ячменю ярого залежно від сорту.

Методи дослідження. Дослід планували у відповідності з методикою дослідної справи та згідно загальноприйнятих наукових методів; візуальний і вимірювально-ваговий методи використовували для фенологічних спостережень та визначення біометричних показників рослин; економічний – для визначення економічної ефективності досліджуваного фактору; статистичний – для встановлення достовірності отриманих результатів.

Структура та обсяг роботи. Загальний обсяг дипломної роботи складає 57 сторінок друкованого тексту. Робота ілюстрована 5 таблицями. Текстова частина містить вступ, 3 розділи, висновки і пропозиції виробництву, список використаних джерел (48 найменувань). Допоміжний матеріал поданий в 3 додатках.

РОЗДІЛ 1

ЯЧМІНЬ ЯРИЙ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ У ЗЕРНОВИРОБНИЦТВІ

УКРАЇНИ

(Огляд літератури)

1.1. Ячмінь ярий – історія поширення, значення та стан вирощування культури

Ячмінь був однією з найперших зернових рослин, яку використовувало людство та займалося його виробництвом з часів започаткування землеробства. Археологи встановили, що ячмінь почали сіяти близько восьми тисяч років до н. е. Сучасні науковці стверджують, що ячмінь походить з Близькосхідної Азії, а саме з Ірану, Іраку Туреччини, Афганістані. У Туркменістані сівбою ячменю займалися в п'ятому, а на Закавказзі з другого тисячоліття до нашої ери [2].

Відповідно з цих держав ячмінь набрав поширення і в решту країн світу. У той же час культура потрапила до країн Європейських держав спочатку до Греції, а потім до долини Дунаю і на захід. В Україні, згідно проведених досліджень рядом науковців, ячмінь сіють починаючи з шостого тисячоліття до нашої ери, причому дворядний ячмінь у культурному відношенні є давнішим, а шестирядний з'явився орієнтовно на дві тисячі років пізніше. Одним словом, з давніх часів і до теперішнього часу культура була супутником людства і має великий шлях удосконалення – від звичайних до інтенсивних сортів. Поряд із злаковими рослинами ячмінь ярий займає 3-є місце поступаючись пшениці та кукурудзі і відіграє важливу роль у зерновому балансі як цінна кормова, харчова та технічна рослина. Це особливо важливо для отримання кормів, так як вартість вирощеного зерна є меншою ніж в інших рослин. Після подрібнення зерно має високу поживність для будь-якої худоби: ВРХ, птиці, беконній годівлі свиней [16].

За рахунок високих технічних характеристик ячмінь має перевагу перед іншими злаковими рослинами. В 1 кг зерна ячменю міститься близько одна ціла двадцять одна сота кормових одиниць, що більше ніж у вівса (одна кормова

одиниця), жита (одна ціла чотирнадцять сотих) та проса (нуль цілих дев'яносто чотири сотих кормових одиниць) [1].

Також у сто кілограмах соломи ячменю міститься тридцять сім кормових одиниць. У зерні ячменю міститься від дванадцяти до п'ятнадцяти відсотків білку, сімдесят п'ять відсотків вуглеводів, два відсотки олії та орієнтовно три відсотки золи. Водночас сорти з високим вмістом білка застосовуються на кормові цілі. Ячмінне зерно та його похідні набагато вигідніші, ніж концентровані корми з інших культур, завдяки своїм унікальними кормовими показниками. Відходи з пивоварних заводів також можна використовувати на фуражні цілі [22].

Зерно ячменю має відмінний баланс амінокислотного складу, таких як лізин (п'ять цілих п'ять десятих грам на кілограм зерна), метіонін (два грама на кілограм зерна), цистин (одна ціла дев'ять десятих грам на кілограм зерна) та триптофан (одна ціла сім десятих грам на кілограм зерна). Ячмінь є важливою продовольчою рослиною. З ячмінного зерна виготовляють різні види круп, солодовий екстракт, який застосовується у пивоварній, спиртовій, харчовій, фармацевтичній промисловості, для виробництва кави та дріжджів. Екстракт солоду багатий на вуглеводи, білки, вітаміни, за рахунок чого має високу харчову та лікарську цінність. Екстракт досить широко використовується в медичній промисловості та для випікання хлібобулочних виробів. Ячмінне борошно не містить клейковини, тому хліб є менш об'ємним зі слабкою пористістю, що призводить до швидкого черствіння. З цієї причини під час випікання хліба, до пшеничного та житнього борошна додають ячмінне борошно в кількості від десяти до п'ятнадцяти відсотків [44].

Ячмінне зерно є головним інгредієнтом при виробництві пива. Оскільки солод надає пиву приємного смаку, кольору та аромату, його варять виключно із зерна ячменю, щоб отримати високоякісне пиво. Таким чином для приготування пива необхідно, щоб зерно ячменю мало крохмалю не менше шістдесяти п'яти відсотків, кількість безазотистих речовин коливалося від сімдесяти до вісімдесяти двох відсотків для кращих пивоварних сортів, зерно

має бути виповненим та вирівняним з низькою плівчастістю та з кількістю білка не більше десяти відсотків. На думку деяких вчених, важлива не кількість білка, а його якість. Якщо в білку достатньо багато сірки, якість пива не постраждає, але якщо вміст білка в зерні ячменю міститься в межах від семи до восьми відсотків, то пиво буде менш пінним, що погіршує якісні показники. Найкраще зерно на пивоварні цілі отримують в Західному Лісостепу, на Поліссі та біля підніжжя Карпатських гір [36].

Не так давно було виявлено, що зерно ячменю містить цінні речовини для людини, такі як токали та фітати. Борошно отримане з зерна ячменю має багато P_2O_5 , Ca, Fe, та багато різних вітамінів. Зелена маса отримана з рослин ячменю застосовується на кормові цілі, яку отримують при сівбі разом з бобовими культурами. Солома ячменю ярого також є цінним грубим кормом у тваринництві, особливо високу якість має солома з сортів ячменю, що мають гладкі остюки [48].

Ячмінь – агрономічна цінна культура. За результатами досліджень було виявлено, що ярий ячмінь досить мало використовує води для утворення врожаю, має не великий період вегетації, рано збирається, що робить його відмінною попередньою культурою для інших рослин в сівозміні, можна також висівати багаторічні бобові культури. Ячмінь ярий можна застосовувати для пересіву озимих культур, які загинули в зимовий період [41].

Завдяки своєму важливому господарському значенню, вирощуванням ячменю займаються від півночі до субтропіків. У Карпатах ярий ячмінь вирощують на висоті від тисячу до тисячу п'ятсот метрів над рівнем моря, в Азії та на Кавказі від трьох до чотирьох тисяч над рівнем моря. Таким чином, дана культура широко використовується завдяки не великому періоду вегетації і становить залежно від сорту від п'ятдесяти п'яти до ста днів [3].

За поширенням в світі ярий ячмінь займає 4-е місце поряд з такими культурами як пшениця, рис, кукурудза. В світі загальна площа ячменю сягає приблизно сімдесят п'ять мільйонів гектарів та зібрано близько сто п'ятдесяти восьми мільйонів тон.

В Україні відсоток світового виробництва ячменю займає близько восьми відсотків або десять мільйонів тон, в Європейському Союзі - п'ятдесят дев'ять цілих вісім десятих мільйонів тон, Росії – сімнадцять цілих п'ять десятих мільйонів тон, Австралії – тринадцять цілих чотири десятих мільйонів тон. Однак, урожайність зерна ячменю в Україні становить – дві цілих п'ять десятих тон з гектара та є нижчою ніж в Європі, де середня врожайність більше шести тон з гектара [10].

Останніми роками у світі дедалі більше обертів набуває ячмінь голозерний. Його площі становлять близько двох відсотків від загальної площі посіву. Більшість цих сортів сіють на харчові цілі в гірській місцевості Таджикистану, Киргизстану. Ці сорти мають короткий вегетаційний період, не вибагливі до тепла, мають стійкість до заморозків на весні, але при цьому мають дещо нижчу продуктивність в порівнянні із звичайним ячменем.

В останні часи виробництво ярого ячменю стало досить не стабільним, що пов'язано з потребою даної культури в світі. В основному це пов'язано зі підвищенням посівних площ таких культур як кукурудза, соя та соняшник. Подібна ситуація спостерігається також і в Україні. За останні сімнадцять років посівні площі під ярим ячменем зменшилися вчетверо. З п'ять цілих вісім десятих мільйона гектарів у дві тисячі третьому році до одна ціла п'ять десятих мільйона гектарів у дві тисячі двадцятому році. При цьому продуктивність підвищилася до трьох цілих п'ять десятих тон з гектара. Нові сорти української селекції можуть за відповідної технології давати від восьми до десяти тон з гектара зерна. Проте через відсутність відповідної технології виробництва та несприятливих кліматичних умов потенційна продуктивність даних сортів коливається в межах від тридцяти п'яти до сорока п'яти відсотків, а то навіть і нижче. На противагу цьому, потенційна врожайність сортів ярого ячменю в державах Європейського Союзу є більшою, особливо в таких країнах як Данія та Швеція на шістдесят відсотків, а в Нідерландах на сімдесят відсотків [4].

Отже, в сучасних умовах вирощування сільськогосподарських культур необхідно більше звертати увагу на розробку новітніх технологій по

виробництву ячменю ярого, які могли б забезпечити найбільшу реалізацію потенціалу сорту, спрямовуючи всі фактори на оптимальне управління фізіологічними та біохімічними процесами в рослині. Така технологія виробництва ячменю ярого дасть змогу отримувати максимальні показники продуктивності з найкращими показниками якості.

Збільшення маси рослин, тобто їх кількісні зміни, це і є ріст. Розвиток ж – це якісні перетворення, що відбуваються протягом життя рослини, від часу, коли проростає насінина, і до того моменту, коли формуються плоди з насінням.

Ячмінь впродовж вегетаційного періоду проходить через наступні фенологічні стадії розвитку: проростання, поява сходів, кущення, вихід в трубку, утворення колосу, цвітіння, утворення та дозрівання зерна. Проростання зерна являє собою комплексний біологічний процес, який включає в себе послідовні фізіологічні та біохімічні зміни і завершується появою сходів. Для успішного отримання сходів потрібна вода, тепло та повітря.

Найбільш придатними для вирощування ячменю є суглинкові ґрунти, багаті на поживні речовини та вологу, з доброю аерацією. Кислі, з надмірною зволоженістю, легкі піщані та засолені ділянки ґрунту, без проведення відповідних заходів щодо їх покращення, для цієї культури є непридатними. За кислотності рН 3,5 і нижче, поява сходів стає неможливою. Порівнюючи з пшеницею ярою та вівсом – ячмінь ярий відзначається більшою стійкістю до солі та посухи. Менше споживає N_2 , P_2O_5 , K_2O з ґрунту. Для формування одного центнера зерна з ґрунту вилучається два з половиною кілограма N_2 , одна ціла одна десята кілограма P_2O_5 , та одна ціла вісім десятих кілограм K_2O .

Ячмінь – культура довгого дня, звичайна для самостійного запилення рослина. Запилення стається навіть до появи колоса. Проростання відбувається з утворенням від п'яти до восьми корінців, кущиться краще ніж інші зернові злакові культури, формуючи від чотирьох до п'яти пагонів.

Життєвий цикл злакових рослин, зокрема і ярого ячменю, визначається низкою періодів, що відрізняються якісними трансформаціями біохімічних процесів, фізіологічних функцій та органогенезу. Розвиток рослин умовно поділяють на два ключових періоди:

1. Утворення вегетативних частин рослини – описує кількісні перетворення;
2. Формування генеративних структур – характеризує якісні зміни.

Проростання стартує з набухання зернини. У розбухлій зернині, під впливом ферментів, резервні речовини ендосперму перетворюються на прості сполуки. Внаслідок їх всмоктування розпочинається розвиток зародка та листочків.

Швидкість появи сходів визначається специфікою сорту, життєздатністю насіння, рівнем вологості, температурними показниками, ущільненістю ґрунту та глибиною посадки[39].

Кущення – це формування побічних пагонів та додаткових коренів, що розвиваються з підземного вузла, розташованого неподалік від поверхні землі. Даний вузол, відомий як вузол кущення, має надзвичайне значення для існування рослини. У разі його пошкодження або відмирання, рослина, зазвичай, гине.

Кущення розпочинається після появи 3-4 листочків. Найбільш ефективно кущення відбувається при температурі від десяти до п'ятнадцяти градусів, за умови достатньої вологості ґрунту, належного живлення рослин та оптимальної площі живлення для кожної рослини.

Кожна культура здатна давати декілька пагонів від п'яти до десяти і навіть може бути більше. Надмірне чи недостатнє кущення веде до падіння врожайності: у першому разі через ймовірне вилягання, а у другому – зважаючи на невелику кількість продуктивних пагонів.

Оптимальною щільністю продуктивних пагонів у злакових рослин I групи визначається від п'ятсот до сімсот штук на метр квадратний.

Розвиток стебла стартує з найнижчого міжвузля, розташованого над вузлом кущення та триває приблизно від десяти до п'ятнадцяти діб. Паралельно відбувається подовження другого міжвузля. Після завершення його росту, активно росте третє, а потім і решта міжвузля. Оскільки кожне міжвузля збільшується в довжину своєю нижньою частиною, цей тип росту має назву вставний [47].

Початком етапу виходу в трубку вважається момент, коли вузол стебла першого міжвузля підростає від трьох до п'яти сантиметрів від землі. В цю пору відбувається інтенсивне зростання листя, стебел та утворення органів розмноження.

Колосіння – це фаза розвитку, коли внаслідок стрімкого витягування стебла, зокрема верхнього міжвузля, з листової піхви висувається колос.

Цвітіння як правило у злакових рослин відбувається після колосіння. В залежності від типу цвітіння, ячмінь класифікується як культура, що самозапилюються. У колосових рослин процес цвітіння стартує з колосків, розташованих у центральній частині колоса, що сприяє формуванню більшого зерна з вищою якістю [37].

Утворення та дозрівання зерна розпочинається з моменту запліднення. Після утворення настає процес наливу зерна, що визначається нагромадженням крохмалю у ендоспермі та вологості зерна, яка коливається від тридцяти семи до сорока відсотків.

Повна стиглість – фінальна стадія розвитку рослин. На цій стадії ендосперм стає твердим, у розрізі виглядає як склоподібний, колір характерний, вологість зерна зменшується до п'ятнадцяти-двадцяти відсотків і зерно відділяється від материнської рослини.

1.2. Ботанічна характеристика і біологічні властивості ячменю

Культура ячмінь налічує близько тридцяти видів, серед них можна зустріти однорічні та багаторічні рослини, маючи різний набір хромосом, а саме чотирнадцять, двадцять вісім, сорок вісім. На виробництві застосовують тільки посівний ячмінь (*Hordeum sativum*), що належить до родини злакових. Цей вид поділяється на три підвиди: багаторядний, дворядний, проміжний. Перші два види виробляють в Україні, тоді як третій вид вирощується в Африці та Азії [42].

Найпоширенішим різновидом багаторядного ячменю є палідум (*pallidum*), з плівчастим зерном, вузькою колосковою лускою, солом'яного кольору, не щільний, довгими остюками, зазублені. Найбільш розповсюдженим підвидом дворядкового ячменю в господарствах є різновид нутанс (*nutans*), який на вигляд схожий на різновид палідум.

Шестирядні підвиди включають вже згаданий різновид *pallidum*, а також різновиди *ricotense*, *parallelum* та *coeleste*.

У господарствах вирощують дворядні сорти ячменю, котрі відносяться до різновидностей *medicum*, *erectum*, *nudum*, *persicum*. Поміж собою розрізняються довготою та щільністю колоса, волосками приймочки, відношенням довготи колоса та остюків, розміром насінин, характером волосків насінини. Всі дані властивості беруться до уваги при випробуванні сортів [32].

Корінь ячменю як і в решту зернових культур є мичкуватий та складений з корінців, більшість яких знаходиться на поверхні ґрунту. Коріння поділяють на первинні та вторинні. Первинна коренева система бере початок із зародка зерна, а вторинна коренева система з вузла кущіння. Корінь у ячменю ярого поряд з іншими зерновими культурами найменш розвиненні [23].

Стебло у ячменю ярого розпочинає розвиватися після розвитку кореневої системи і досягає від тридцяти до сто тридцяти п'яти сантиметрів. Стебло циліндричне, порожнисте, без опушень, вкрите нальотом з воску, поділене вузлами від чотирьох до шести міжвузлів [40].

Листки широкі, розвинені, поділяється на листову пластинку та піхву, прикріпленні до вузлів стебла. Листя ячменю має більшу ширину ніж листя пшениці. Листкова піхва вкриває стебло знизу, захищаючи від ушкоджень допомагаючи піднімати стебло під час вилягання. Язик короткий та беззубий [12].

Пластинка листка лінійна або ланцетна, різного розміру, довжиною від дванадцяти до двадцять п'яти сантиметрів та шириною від восьми до двадцяти двох міліметрів, дещо ширша у багаторядного ячменю. На краю пластинки листка можна помітити добре розвинені вушка. Вушка мають великий розмір, охоплюючи все стебло і кріпляться один за одним. По вушкам і язичкам ячмінь досить легко вирізняється поміж пшениці та вівса. За результатами дослідів ячмінь може мати листову площу від вісімнадцяти цілих восьми десятих до двадцяти восьми цілих тисяч метрів квадратних на гектар [33].

Суцвіття ячменю – це колос, що складається із стрижня та колосків. Стрижень має довжину від двох до п'яти міліметрів, чим коротший стрижень тим колос є більш щільним. На стрижні в багаторядкового ячменю утворюються по 3 одно квіткові колоски. В той же час у дворядкових сортів ячменю бокові колоски не формують насінину. У звичайних сортах квіткові луски зростаються з насіниною. Наприкінці зовнішня луска закінчується зазубринами або гладкими остюками [43].

Плід у ячменю називається зернівка. Довжина зернівки становить від семи до десяти міліметрів, з шириною та товщиною від двох до трьох міліметрів, маса тисячу насінин залежно від сорту та зони вирощування становить від тридцяти до п'ятдесяти та більше грам. Плівчастість становить від восьми до чотирнадцяти відсотків. Залежно від виду насінина може мати жовтий, сірий, чорний колір [38].

Біологічні особливості ячменю ярого. Ячмінь ярий не є чутливим до тепла. Зерно може проростати при температурі від одного до двох градусів, середньою температурою для проростання вважається від п'ятнадцяти до двадцяти градусів. При температурі землі близько чотирьох градусів

з'являються сходи на дванадцятий день, а при п'ятнадцяти градусах на сьомий день. Дослідження показали, що загалом для отримання сходів необхідно мати більше сто градусів активної температури [13].

На початку вегетації рослини ячменю ярого витримують низьку температуру до мінус трьох-чотирьох градусів, а іноді до мінус шести-дев'яти градусів. Такі перепади температур можуть спричинити дефоліацію в період бутонізації, але вузли бутонізації зберігаються, з яких виростають надземні частини, і вегетація продовжується після відновлення тепла. У ярого ячменю падіння температури до мінус одного-трьох градусів в фазу цвітіння і формування насіння може пошкодити зав'язь і пиляки [26].

Дослідження показали, що під час розвитку кореневої системи, кушіння, наростання конуса збільшення температури від восьми до дванадцяти градусів, покращують утворення колосків у колосі ячменю, а для утворення суцвіття більш кращою є температура від дванадцяти до шістнадцяти градусів, а при дозрівання зерна від двадцяти трьох до двадцяти чотирьох градусів [46].

У той же час, ярий ячмінь стійкий до підвищених температур та може витримувати від тридцяти восьми до сорока градусів. За високої температури продихи листової пластинки перестають працювати через двадцять п'ять-тридцять п'ять годин, в той же час у ярої пшениці даний процес настає через десять-сімнадцять годин, а у вівса через п'ять годин. Саме тому ярий ячмінь добре вирощують в південних регіонах країни. Загалом, згідно з науковими дослідженнями, сумарна активна температура для періоду вегетації становить орієнтовно дві тисячі градусів [20].

Вимоги до вологи. З першої групи хлібів ячмінь ярий є максимально стійкий до посухи. Для отримання сходів ячмінь потребує тільки від сорока п'яти до п'ятдесяти відсотків вологи від маси насінини, що дещо менше ніж зерно пшениці та вівса. Транспіраційний коефіцієнт ярого ячменю коливається в межах від триста десяти до п'ятсот двадцяти [45].

Коефіцієнт використання вологи коливається від тисячу сто до тисячу чотириста метрів кубічних на тону зерна. Коефіцієнт водоспоживання залежить

від технологічних та погодних факторів. За результатами досліджень було виявлено, що більша урожайність впливає на раціональне використання води. На гарно оброблених ґрунтах ячмінь використовує воду більш ефективно, що дозволяє зменшити водоспоживання від двадцяти до тридцяти відсотків [7].

З даного питання ряд вчених пишуть, що поряд з зовнішніми впливами, які можуть зменшити непродуктивні втрати вологи культурою, є також використання тієї чи іншої норми добрив. Проте, з початку вегетаційного періоду за рахунок слабкої кореневої системи ячмінь досить сильно реагує на слабку забезпеченість ґрунту вологою. Нестача вологи в даний час затримує появу сходів і призводить до випадання рослин. Таким чином, максимальна врожайність утворюється на землях з доброю водо утримуючою здатністю. При цьому ячмінь вбирає вологу з опадами в кількості п'ятдесяти цілих двох десятих відсотків, а з ґрунту – сорок сім цілих вісім десятих відсотків [24].

Ячмінь ярий особливо чутливий до малої кількості води у фазу розвитку від виходу в трубку до колосіння, так як в даний період відбувається швидкий розвиток стебел та репродуктивних органів. Посуха на час утворення пиляків може призвести до формування череззерниці, що призводить до великого зменшення всієї продуктивності рослин. Однак, завдяки можливостям захисту самої культури від посухи, завдячуючи восковому нальоті на рослині, культура здатна захищатися від сонячного випромінювання та зменшення випаровування. Завдяки розташуванню листків на рослині, їх форми, товщині та площі листової поверхні відбувається природний захист рослин від посухи. В районах з високими температурними показниками ячмінь ярий завдячуючи своїми особливостями дозріває до початку посухи, що забезпечує досить велику врожайність [5].

Надмірна волога також має значний вплив на продуктивність посівів. Занадто велика кількість опадів в період вегетаційного періоду, особливо на ґрунтах з високим забезпеченням поживними речовинами, може призвести до надмірного росту, що спричиняє розвиток низки захворювань. Це також затримує відтік поживних речовин із стебла, що збільшує час дозрівання і

призводить до утворення щуплого насіння з невисокою кількістю хімічних сполук. Таким чином, ярий ячмінь посіяний у вологих районах, щільних ґрунтах та місцях з поверхневим заляганням ґрунтової вологи призводить до зниження його продуктивності [25].

Вимоги до світла. Завдяки особливостям свого індивідуального росту, ячмінь ярий є культурою довгого дня. Він є більш скоростиглим серед інших злакових рослин, деякі сорти мають вегетаційний період близько сімдесяти п'яти діб. Завдячуючи не великому періоду вегетації ячмінь ярий висівають у північних регіонах світу, де він вважається головною продовольчою рослиною. Період вегетації залежить від погодних та ґрунтових умов регіону, технологічних заходів при виробництві. В південних регіонах, де світловий день менший, період вегетації ячменю ярого коливається від сто п'яти до сто п'ятнадцяти діб [18].

Вимоги до ґрунту. Той факт, що ячмінь широко вирощується в усьому світі, свідчить про те, що він пристосований до широкого спектру типу ґрунтів, як більш багатих так і бідних. Ячмінь, завдяки своїм біологічним особливостям дає максимальні показники продуктивності посівів та кращі показники якості насіння на середньо суглинистих ґрунтах з глибоким орним шаром, родючою структурою. Вищу продуктивність отримують на чорноземах, сірих, темно-сірих ґрунтах Лісостепової зони. Дещо гіршими є підзолисті ґрунти Прикарпаття та піщані землі Поліської зони [8].

Малопридатними ґрунтами для вирощування ячменю ярого є торф'яні, болотні, кислі та засолені ґрунти, на яких можна сіяти дану культуру тільки після їх докорінного покращення. Ячмінь чутливий на кислотність ґрунту. Для гарного росту йому потрібна кислотність ближче до нейтрального. Коли кислотність є меншою п'яти багато рослин на протязі періоду вегетації гинуть, а за кислотності від чотирьох до чотири цілих дві десятих випадають на початку вегетації у фазу сходів. Висока кислотність заважає рослинам поглинати поживні речовини з ґрунту. Ячмінь досить добре себе почуває за кислотності ґрунтів від 5,8 до 7,5 [9].

Однією з головних умов для оптимального розвитку ячменю ярого є наявний склад у орному шарі мінеральних речовин від фази розвитку сходи до фази розвитку вихід в трубку, так як в даний період відбувається засвоєння близько шістдесяти відсотків K_2O та сорока шести відсотків P_2O_5 , а також великої кількості N_2 . На початок фази цвітіння ячмінь ярий засвоює з ґрунту від вісімдесяти до вісімдесяти п'яти відсотків мінеральних речовин [30].

1.3. Значення сорту для вирощування ячменю ярого

Одним з ключових аспектів для досягнення щедрих врожаїв ярого ячменю, за умови суворого дотримання та своєчасного виконання технологічних вимог агротехніки, є ретельний підбір сортів, які відрізняються різною тривалістю вегетаційного періоду, значним потенціалом урожайності та високою здатністю пристосовуватися до несприятливих умов навколишнього середовища, характерних для конкретного регіону виробництва. Використання районованих сортів забезпечує найбільшу реалізацію їх генетичного закладених можливостей.

Щоб зібрати щедрі та стабільні врожаї ярого ячменю, варто вибирати сорти з різними характеристиками взаємодії з довкіллям, серед яких:

- інтенсивні сорти – для досягнення найбільших показників урожайності за сприятливих умов;
- гомеостатичні сорти – для гарантованого врожаю на менш родючих або стресових ділянках;
- середньопластичні сорти – для формування стабільного врожаю на полях із непередбачуваними умовами агрофону.

Високу роль у гарантуванні щедрих врожаїв зерна ячменю ярого відіграє здатність сортів пристосовуватися до навколишнього середовища, котрі часто варіюють. В сучасних технологіях виробництва сталих врожаїв ячменю ярого набувають біологічні характеристики сорту. Найголовнішим визначальним факторам у сучасних технологіях виробництва та збирання великих врожаїв ярого ячменю є застосування для посіву якісного насіннєвого матеріалу [31].

Варто також брати до уваги, повного прояву сортового потенціалу, у регіонах України, що суттєво відрізняються за кліматичними та ґрунтовими умовами, необхідно використовувати виключно ті сорти, що рекомендовані для відповідної місцевості.

В Україні виведено чимало високоякісних сортів ячменю, що здатні цілком забезпечити потреби у фуражному зерні та сировині для пивоваріння. У Державному реєстрі спостерігається постійне збільшення частки сортів інтенсивного типу. Наукове обґрунтування сівозмін та вдосконалення сучасних методів виробництва диктує необхідність використання саме цих сортів на половині посівних площ ячменю. Сучасна наукова спільнота, об'єднана спільним розумінням, підкреслює ключове значення сорту в збільшенні обсягів вирощування продукції, покращенні якісних показників, як на внутрішньому, так і на світовому ринках.

Найбільші збори зерна фіксують у Бельгії, де з гектара отримують від шести до восьми тон, у Нідерландах – шість з половиною, Данії – п'ять з половиною, Франції та Німеччині – шість тон.

Здобуття цих показників ґрунтується, зазвичай на оцінці сорту в держаній апробації за відповідністю до тих чи інших факторів, пристосованістю до сучасних технік виробництва та за іншими господарсько-важливими характеристиками, що впливають на урожайність, стабільність, енергетичну та економічну раціональність культивування. Кожного року експертизі піддається від п'ятдесяти до шістдесяти різновидів ярого ячменю.

З огляду на те, що ярий ячмінь – це ключова зернова культура для країни, формують необхідний сортовий ресурс. У дві тисячі шістнадцятому році було внесено до реєстру двадцять один сорт, а у дві тисячі сімнадцятому році – дванадцять сортів ярого ячменю.

Темпи оновлення сортів за останні півтора десятиліття досягають дев'яносто сім відсотків. За даний період збільшилося якісних сортів на пивоварні цілі практично в два рази [21].

До найвищих категорій по якості потрапило від шістдесяти п'яти до шістдесяти восьми відсотків сортів ячменю. Сучасні сорти становлять більше ніж п'ятдесят відсотків. Через впровадження сучасних сортів, упродовж цього періоду врожайність ярого ячменю підвищилася на тридцять п'ять відсотків і тепер сягає від п'яти цілих шість десятих до шести цілих семи десятих тон з гектара. В деяких випадках деякі сорти ячменю ярого дають від восьми до дев'яти тон з гектара.

Перш за все, отримані здобутки стали можливими через: посів сучасних сортів, які відзначаються високим рівнем пристосованості; використання науково обґрунтованого складу сортів; коректний підбір сорту дотримання оптимальної пропорції між сортами, що своїми якостями взаємодоповнюють один одного з погляду якості та мети застосування.

Цей підхід є прийнятним для виробників незалежно від форми власності, оскільки економічно враховує їхні фінансові можливості, а також сприяє зменшенню витрат на виробництво ячменю та збільшенню його конкурентноздатності [14].

В сучасній селекції ячменю було вдосконалено метод виведення сортів з комплексною стійкістю до посухи та засолення, що контролюється на генетичному рівні. Це досягається за рахунок чіткого генетичного контролю за наявністю ізоферменту кореневої системи. Фермент супероксидисмутаза захищає клітинні мембрани від ушкоджень у несприятливих умовах та підтримує клітинний тургор в посушливий період.

В результаті інтенсивного розвитку наукової та технічної експертизи рослин, посилення їх значення для активізації вітчизняної селекції, розвиток насінництва та запровадження передових технологій вирощування ярого ячменю в подальшому зможе гарантувати додатковий врожай [11].

З огляду на зазначене, виробникам продукції слід припинити практику застосування сортів попередніх поколінь, що вичерпали свій потенціал та перейти виключно до нових, високоякісних сортів, урожайність яких від тридцяти до сорока відсотків є вищою.

В останні роки посіви під ячменем ярим у підприємствах є нестабільними, а їх продуктивність є не високою. Тому використання сучасних високоврожайних сортів, за умови дотримання технології вирощування та використання енергоефективних технологій є запорукою зростання врожайності ячменю та зменшення затрат на його вирощування. Головним резервом збільшення продуктивності ячменю на підприємствах є дотримання технології вирощування, що максимально відповідають характеристикам сорту. При цьому слід максимально застосовувати головні особливості сорту, а саме якість обробітку ґрунту, потреба в теплі та вологі, стійкості до посухи, реакція на удобрення та попередні культури, час сівби, а також методи захисту рослин.

Погодні та ґрунтові умови України можуть забезпечувати високий потенціал урожайності ячменю, що забезпечить можливість до підвищення експорту. Збільшувати урожайність ячменю ярого можна за рахунок підвищення продуктивності рослин використовуючи сучасні сорти та впроваджувати більш нові технології виробництва [29].

На урожайність ячменю ярого на підприємствах, значною мірою є вплив кліматичних умов. В останні роки можна побачити широкий діапазон кліматичних умов, що впливає на коливання продуктивності та загальний збір зерна з площі.

Умови виробництва висувають певні вимоги до біологічних характеристик сорту та рівні урожайності. Важливим питанням в сучасних технологіях є як використання генетичного потенціалу сортів так і збільшення найменшого рівня її реалізації до не бажаних факторів навколишнього середовища. За використання тільки показника сорт продуктивність зерна ячменю ярого за звичайної технології можна збільшити від нуля цілих двадцять три сотих до двох цілих п'ять десятих тон з гектара.

Сучасні сорти є фактором стабільного виробництва зернових культур і ефективним засобом збільшення продуктивності та економічних показників. Сорт – це фактор на якому будується технологія виробництва. При вирощуванні с/культур потенціал сорту може бути низьким за рахунок

кліматичних умов та технології виробництва. Сорти ярого ячменю мають великі втрати врожаю за несприятливих умов, а також потенціал для більшої продуктивності за сприятливих умов[19].

На сьогоднішній день створені інтенсивні сорти ячменю з високими вимогами до родючості поля. Сучасні економічні умови потребують сортів, що мають високий рівень виробництва. Збільшення валу ґрунтується на застосуванні сучасних сортів з високою продуктивністю, пристосованістю до регіону вирощування та стійкості до шкідливих організмів. Незважаючи на високу продуктивність та якість, сучасні сорти здатні раціонально використовувати поживні речовини, що в подальшому відображається на виробничих затратах.

Новітні сорти характеризуються високою чутливістю до живлення, і як наслідок призводять до покращення продуктивності навіть за негативних кліматичних факторів. За сівби таких сортів на бідних ґрунтах спостерігається зниження врожайності. Аналіз продуктивності ячменю ярого вказує на реалізацію генетичного потенціалу сорту від сорока до сімдесяти п'яти відсотків. Потенційні можливості можуть бути реалізовані за допомогою технології виробництва, погодних та ґрунтових умов. Для покращення адаптивності рослин та її зернової продуктивності елементи технології виробництва ячменю ярого потребують удосконалення на науковій основі.

Збільшення урожайності ячменю ярого з тридцяти-сорока відсотків до шістдесяти-сімдесяти відсотків вимагає покращеної адаптивності через регіональну технологію для відповідних погодних та ґрунтових умов.

Варіація виробництва ячменю ярого залежить від технологічних та кліматичних факторів. Для задоволення потреб у харчовому, кормовому та пивоварному насінні необхідно підбирати відповідні сорти та технологію виробництва [17].

Тому дослідження технологічних факторів щодо урожайності сортів ячменю ярого є важливим для с/г підприємств, що сприятимуть зростанню валового збору зерна.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Експериментальна частина досліджень виконувалась у 2024-2025 рр. в умовах навчально-наукового центру Сумського НАУ. ННЦ Сумського НАУ знаходиться на території м. Суми.

Досить велика кількість угідь навчально-наукового центру вкрита чорноземами. Досліди здійснювалися на ґрунтах типу чорнозем.

Чорноземи утворилися в результаті гумусо накопичувальних ґрунтоутворних процесів під лучно-степовою рослинністю на карбонатних або на глинистих породах.

У гранулометричному складі переважають суглинки, глинисті та супіски. Це темногумусні, багаті на поживні речовини, добре структуровані ґрунти глибокого осадового типу (без елювіальних відмінностей у розподілі за мулом), який переритий земляними гризунами.

Профіль чорноземів: Но – степова повсть; Н – гумусовий шар, має сірий колір, зернисту структуру; Нрк – поверхневий перехідний шар, має добрий гумус, сірого кольору, зернистий, переритий земляними; Рhk – нижній перехідний шар, палеве забарвлення, переритий земляними. Рк – материнська порода, лесоподібний суглинок. Всі горизонти мають поступовий перехід.

Чорноземи мають високий вміст гумусу від чотирьох до восьми відсотків, а в деяких ґрунтах навіть до дванадцяти відсотків, сумарна кількість гумінових, фульвокислот і гуміну коливається від одна ціла п'ять десятих до трьох, насичений СаО. Гранулометричний склад рівномірний по всьому профілю, поглинальна здатність висока і коливається від тридцяти до шістдесяти міліграм-еквівалентів на сто грам ґрунту. Ґрунтово вбирний комплекс від дев'яносто до дев'яносто восьми відсотків насичений основами, а від вісімдесяти до вісімдесяти п'яти СаО, кислотність нейтральна, буферність

висока, водостійка масивна зерниста структура гумусового шару має агрономічну цінність, параметри щільності становлять від одної цілої до одної цілої двох десятих грам на сантиметр кубічний, висока пористість, вологоємність близько п'ятдесяти відсотків, проникність води становить двісті міліметрів за годину, вміст N_2 коливається від 0,17 до 0,30 відсотків, P_2O_5 від нуля 0,15 до 0,35 відсотка та K_2O від одного до двох відсотків. Проте P_2O_5 перебуває у важкодоступній для рослин формі.

Чорноземи поділяються на підтипи: вилужені, типові, звичайні та південні. Українські чорноземи відносяться до північно-європейських чорноземів.

Види ґрунтів за грубизною горизонту поділяють на:

- надглибокі – більше сто двадцяти сантиметрів;
- глибокі – від вісімдесяти до сто двадцяти сантиметрів;
- середньоглибокі – від 40 до 80 сантиметрів;
- неглибокі – від двадцять п'яти до сорока сантиметрів;
- дуже неглибокі – до двадцяти п'яти сантиметрів.

За вмістом гумусу чорноземи поділяють на:

- родючі – більше дев'яти відсотків;
- середньородючі – від п'яти до дев'яти відсотків;
- малородючі – від чотирьох до п'яти відсотків;
- слабо гумусні – нижче чотирьох відсотків.

Чорноземи типові утворилися на лесових породах. Це середній підтип чорноземів, який формується в умовах оптимального гідротермічного режиму та найбільшій рослинній масі.

Профіль характеризується ознаками чорноземних утворень, відбувається швидке накопичення гумусу та мінеральних речовин у горизонті, структура зерниста, мілке перебування карбонатів, відсутність колоїдно-алювіального розподілу, перекопаність кротовинами.

Структура типового горизонту чорнозему: гумусовий горизонт коливається від 40 до 45 сантиметрів, має темно-сіре забарвлення, орний

порошкоподібно-грудочкуватий, підорний має зернисту структуру; поверхневий перехідний профіль коливається від тридцяти п'яти до сорока п'яти сантиметрів, має темно-сіре забарвлення, грубозернистий, має слабку щільність; нижній перехідний профіль коливається від 25,0 до 35,0 сантиметрів, гумус в ньому розміщений не рівномірно, має строкатість, бурувато-сірого забарвлення, крупнозернистий, не щільний; верхня частина корінної породи від 40,0 до 60,0 сантиметрів, нерівномірна гуміфікація, вкритий карбонатною пліснявою; материнська порода – бурувато-палевого кольору.

Гранулометричний склад типових чорноземів різноманітний і суттєво змінюється (важчає) з півночі на південь. По мірі збільшення континентальності клімату грубість чорноземів стає меншою, а вмісту гумусу більше. Вміст гумусу змінюється в широких діапазонах:

- піщані, супіщані – від двох цілих п'ять десятих до трьох відсотків;
- легкий суглинок – від три цілих п'ять десятих до чотирьох відсотків;
- середній суглинок – від три цілих п'ять десятих до п'яти відсотків;
- важкий суглинок – від чотирьох цілих п'ять десятих до п'яти цілих сім десятих відсотків;
- глинисті – від п'яти цілих п'ять десятих до шести цілих трьох десятих відсотків.

Кількість гумусу в горизонті поступово знижується із зростанням глибини, причому гумус становить більшу частину складу.

Типовий чорнозем характеризується виділенням карбонатів у вигляді псевдоміцелію та прожилок на глибині від тридцяти до п'ятдесяти сантиметрів. Кислотність коливається від п'яти цілих вісім десятих до семи, у карбонатних відкладах від сім цілих дві десятих до сім цілих чотирьох десятих. Фізичні властивості води та доступність поживних речовин визначаються гранулометричним складом, вмістом гумусу та насиченістю основами. Як приклад у піщаних та легких чорноземах дуже низький рівень до формування водостійкості. Глинисті важкі чорноземи характеризуються цінною масивною

зернистою структурою. Бонітет коливається від шістдесяти (легких суглинках) до дев'яносто і більше балів (важких суглинків та глини).

Клімат Сумської області помірно-континентальний. Середня температура за рік становить шість цілих п'ять десятих градусів. Максимальна температура зафіксована в липні місяці і становить двадцять одна ціла дві десятих градуса, а найменша в січні місяці і становить мінус сім цілих дві десятих градусів.

В середньому за рік випадає від чотириста сімдесяти двох до шістсот тридцяти чотирьох міліметрів.

Середньодобова температура перевищує нуль градусів від двадцятого до двадцять четвертого березня, з коливаннями від семи до дев'яти діб. Протягом першої декади квітня середньодобова температура перевищує плюс п'ять градусів. Розмерзання землі на всю глибину закінчується в I декаді квітня, а нагрівається на глибині двадцять сантиметрів до плюс десяти градусів в кінці III декади квітня.

Ранні весняні морози закінчуються в тридцятих числах квітня, а в деякі роки можуть відмічатися ще й в травні місяці. Навесні опадів випадає мало, спостерігаються зазвичай південно-східні вітри, які підсушують землю. Максимальна кількість опадів відмічається в червні місяці, дещо менше у липні та серпні. В літній період не є рідкістю посухи. Зазвичай літній період відмічається високими температурами.

За даними Сумської метеостанції в середньому за добу в червні місяці температура становить плюс двадцять цілих одна десята градусів, у липні – плюс двадцять одна ціла дві десятих градуса, у серпні – плюс дев'ятнадцять цілих п'ять десятих градуса. Найвища температура повітря становить від плюс тридцяти семи до плюс тридцяти восьми градусів, на поверхні верхнього шару землі температура сягає до плюс п'ятдесяти градусів. Для умов Сумського регіону сума активних температур більша за плюс десять градусів коливається від сімсот дев'яносто п'яти на півночі до тисячу сто дев'яносто п'яти градусів на півдні.

Період без морозу в Сумському регіоні коливається від сто сорока восьми до сто шістдесяти восьми діб з півдня на північ. Вітри в регіоні зазвичай дують західні та північно-західні. Розподіл опадів зменшується від шістсот сорока до п'ятсот сорока міліметрів з півночі на південь. Опади випадають нерівномірно на протязі всього року.

Максимальна кількість збереження вологи в ґрунті відбувається навесні, що значно впливає на продуктивність с/г рослин. Кількість опадів у Сумській області за холодну пору року коливається від сто сімдесяти до двісті десяти міліметрів, а за теплу до триста дев'яносто міліметрів. Слід зазначити, що в умовах зміни клімату, а саме підвищенні температури, супроводжується незначним зниженням вологи, що по різному проявляється в різних зонах. Впродовж багатьох років середня вологість повітря коливається в межах шістдесяти двох відсотків.

Виходячи з вищесказаного, можна казати, що агрономічні та погодні ресурси Сумщини придатні для виробництва багатьох с/г культур.

Рельєф навчально-наукового центру Сумського НАУ – рівнина.

Погодні умови є добрими для накопичення ґрунтової вологи на даній місцевості. Їх глибина коливається від одна ціла п'ять десятих до дві цілих вісім десятих метра на терасах та від п'яти цілих п'ять десятих до шість цілих п'ять десятих метрів на рівнині. На терасах та понижених рівнинах підземна волога підживлює болота і приймає участь у формуванні ґрунту, заболочуючи їх.

2.2. Матеріал та методика досліджень

Досліди по вивченню сортових особливостей на продуктивні показники ячменю ярого проводили впродовж 2024-2025 років в умовах навчально-наукового центру Сумського національного аграрного університету.

Технологія виробництва ячменю ярого відповідала рекомендаціям, якими користуються в умовах північно-східного Лісостепу України, за винятком факторів, які вивчалися в досліді. Досліди були закладені систематичним

способом з триразовим повторенням. Площа облікової ділянки становила п'ятнадцять метрів квадратних. Вивчення впливу сортових особливостей на продуктивність ячменю ярого проводили за наступною схемою:

Дослід: Сорти

1. Вільма;
2. Сталкер;
3. Світоч Носівський.

Вільма. Оригінатор Заатбау, Австрія. Це середньоранній сорт вирізняється постійною великою продуктивністю та добрим зерном гарної якості. Має дворядний тип, безостий. Стійкий до вилягання. Маса тисячу насінин коливається від 45 до 55 грам. Вміст протеїну коливається від 11,5 до 17,0 відсотків. Стійкий до ряду хвороб, таких як борошниста роса, сітчаста плямистість та гельмінтоспоріоз. Рекомендується висівати з нормою висіву від 3,2 до 3,6 мільйон схожих зерен на гектар за температури ґрунту на глибині 10 сантиметрів від 5 до 7 градусів. Біологічна врожайність коливається від 7 до 8 тон з гектара.

Адаптований для вирощування в різних регіонах України. Рекомендовані попередники під даний сорт картопля, бобові, ріпак, кукурудза на зелену масу. Краще уникати сівбу ячменю ярого після інших злакових культур, аби знизити ризик захворювань та виснажування ґрунту.

Сталкер. Сорт створений у рамках програми селекції для покращеної адаптивності до посушливих умов. Внесений до реєстру сортів з 1997 року. Урожайність коливається від 7 до 8 тон з гектара.

Має високу стійкість до посухи, випереджає інші сорти в умовах сурової посухи. Стійкий до хвороб, що уражують листя, стебла, та сажки. Висока озерненість колоса (від шістнадцяти до двадцяти шести зерен).

Зерно велике, швидко дозріває. Колос дворядний, довжина коливається від семи до дев'яти сантиметрів, висока щільність – від одинадцяти до дванадцяти члеників на чотири сантиметри стрижня, солом'яно-жовтого кольору.

Остюки довгі, тонкі, еластичні солом'яно-жовтого забарвлення. Луска колоска тонка, вузька, не має опушень. Листки без опушення, вузькі, темно-зеленого забарвлення. Висота рослин коливається від сімдесяти п'яти до ста сантиметрів. Насіння жовтого кольору, овальноподовжньої форми.

Світоч Носівський. Продуктивність сорту у 2020 та 2021 роках на державних випробувальних станціях перевищувала середню врожайність сортів, зареєстрованих державою за попередні п'яти річні періоди, у середньому в умовах Ступу на сімдесят вісім відсотків, в умовах Лісостепу на двадцять три відсотків, в умовах Полісся на тридцять три відсотки.

Стійкість до вилягання становила від семи до восьми балів, до осипання та стійкості до посухи від восьми до дев'яти балів, проти головних хвороб від семи до дев'яти балів. Вміст протеїну в насінні коливається від дванадцяти до тринадцяти відсотків. Маса 1000 насінин коливається від сорока одного до сорока семи грамів.

Посів ячменю ярого відбувався в оптимальні строки сівби для умов північно-східного Лісостепу України. Глибина сівби коливалася від 3,5 до 4,0 см. Норма висіву становила 5,5 млн. схожих насінин на 1 га. Перед сівбою ячменю ярого вносили азотно-фосфорне-калійне сірковмісне мінеральне добриво в дозі 150 кілограм на гектар фізичної ваги.

Азотно-фосфорно-калійне сірковмісне добриво. Дане добриво містить рівну кількість N_2 , P_2O_5 , K_2O – 15 кг діючої речовини кожного елемента та S в кількості 10 кг діючої речовини.

Комплексне добриво застосовується для широкого спектру культур та рекомендоване для більшості ґрунтів. Містить речовини, що добре розчиняються в ґрунті та споживаються с/г рослинами. Рекомендоване для основного застосування, також може використовуватися для підживлення на протязі вегетаційного періоду. Добриво залишається в ґрунті протягом довгого періоду і при цьому не вимивається водою.

N_2 – елемент, який є важливим компонентом для живлення та життя рослин. Азот дозволяє культурам отримувати вегетативну масу, необхідну для

проходження системи фотосинтезу та метаболізму. За нестачі N_2 рослини повільніше ростуть, слабшають і мають недорозвинений вигляд. Вегетаційний період також скорочується, а врожайність знижується.

P_2O_5 – бере участь у поділі клітин, впливає на інтенсивність росту кореня, а тому є необхідним, особливо на початку вегетації культури. За наявності необхідної кількості фосфору, рослини стають більш сильнішими до несприятливих кліматичних умов.

K_2O – дефіцит калію уповільнює фотосинтез, знижує стійкість рослин і робить їх більш вразливими до шкідливих організмів. При надходженні калію в рослини підвищується їхня стійкість до несприятливого впливу посухи, перепадів температури. Калій робить рослини більш стійкими до морозів.

S – це елемент, який покращує поглинання рослинами N_2 та P_2O_5 .

Висока концентрація мінеральних речовин, щонайменше сорок п'ять відсотків значно зменшує витрати на транспортування, зберігання та внесення в порівнянні з простими добривами.

Фенологічні спостереження виконували за "Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур" [6].

У відповідності з програмою були проведені такі обліки та спостереження:

- облік густоти стояння рослин у фазі повних сходів і перед збиранням, проводили за "Методикою державного сортовипробування с.-г. культур" [6];

- площу листка визначали за методом висічок, який оснований на визначенні площі і ваги двадцяти висічок та ваги листової поверхні всього зразка. Площу визначали за формулою:

$$S = \frac{P * S_1 * n}{P_1}$$

де: S – площа листків однієї рослини (сантиметрів квадратних);

S_1 – площа однієї висічки (сантиметрів квадратних);

P – маса листя однієї рослини (грам);

P_1 – маса висічки (грам);

n – число висічок (штук) [27].

- число зерен у колосі та вагу зерно у колосі (структура) визначали за методом відбору пробних снопів з кожного варіанту досліду [27]

- масу тисячу насінин визначали з кожної ділянки. Підраховували по п'ятсот насінин в двох повтореннях та зважували їх, різниця між ними не повинна бути більшою трьох відсотків [15].

- визначення урожайності зерна проводили за методом відбору снопів та подальшим обмолотом, зважуванням та врахуванням вологи та сміття [15]

- економічні показники виробництва зерна ячменю ярого проводили розрахунковим способом за цінами на 2025 рік [34].

- математичний аналіз результатів досліду проводили методом дисперсійного аналізу із використанням комп'ютерних програм [35].

РОЗДІЛ 3
ВИВЧЕННЯ СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО
В УМОВАХ НАВЧАЛЬНО НАУКОВОГО ЦЕНТРУ СУМСЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
(Результати досліджень)

3.1. Результати фенологічних спостережень

Для досягнення великої продуктивності с.-г. культур, включно з ячменем ярим, ключовими факторами є процеси росту та розвитку рослин, розпочинаючи із сходів і до завершення отримання головної продукції. Для проходження відповідних фаз розвитку необхідні певні умови: вологість, тепло, мінеральні речовини та інші умови. При наявності в достатній кількості цих факторів і відсутності стихійних явищ рослини можуть досягти максимальної урожайності. Проте завдяки різним причинам відповідні умови не завжди відповідають біологічним характеристикам культури. Досить часто на якомусь етапі культури страждають від малої кількості або надлишку певних факторів.

Найчастіше зерно з гарними якісними посівними характеристиками, потрапляючи у несприятливі умови дає слабку польову схожість, яка призводить не лише до рідких посівів, а й ослаблює процеси росту рослин, як результат їхня урожайність зменшується.

Результати досліджень свідчать, що зменшення польової схожості зерна внаслідок браку у ґрунті відповідної кількості вологи на 1 %, знижує продуктивність насіння ячменю від 0,15 до 0,20 тон з гектара. Відповідно до вимог у посівному горизонті під час набубнявіння і проростання зерна вологість повинна бути в межах сімдесяти відсотків від повної вологості. За таких умов в період посіву отримують схожість на рівні лабораторної схожості та значно впливають на урожайність.

За результатами досліджень польова схожість сортів ячменю ярого коливалася від 87,6 до 94,4 %. Так, найбільша польова схожість відмічена на ділянці з сортом Вільма – 94,4 %, а найменша на ділянці з сортом Світоч

Носівський – 87,6 %. У сорту Сталкер польова схожість становила 91,1 % (табл 3.1).

Таблиця 3.1

**Густота стояння рослин ячменю ярого залежно від сортових особливостей
(в середньому за 2024-2025 рр.)**

Сорт	Польова схожість, %	Густота стояння рослин, шт./м ²	Продуктивних стебел, шт./м ²
Вільма	94,4	472,0	623,0
Світоч Носівський	87,6	438,0	569,4
Сталкер	91,1	455,5	592,0

Густота стояння рослин варіювала в межах від 438,0 до 472,0 шт./м². Максимальні показники густоти стояння відмічені на варіанті з сортом Вільма – 472,0 шт./м², дещо менші показники отримані у сортів Сталкер та Світоч Носівський, а саме 455,5, 438,0 шт./м², відповідно (табл 3.1).

Найвищий показник продуктивних пагонів отримано за сівби ячменю ярого сорту Вільма – 623,0 шт./м², найменша кількість стебел отримана на варіанті з сортом Світоч Носівський – 569,4 шт./м².

Урожайність будь-яких рослин в тому числі сільськогосподарських залежить від процесу фотосинтезу, який залежить від природніх умов, а саме вологості та температури ґрунту, температури навколишнього середовища, рівня освітленості, розміру листового апарату. Дані показники мають велику залежність від технологічних операцій по виробництву культури, зокрема від сортових особливостей культури.

Згідно результатів досліджень ряд вчених наголошують на тому, що у фазу колосіння площа листової поверхні має бути в межах від 45 до 50 тисяч метрів квадратних на гектарі. Проте існують результати досліджень, які свідчать, що найбільший вплив на врожайність має збільшення площі листової поверхні до

30 тисяч метрів квадратних з гектара, а подальше розширення листової площі має гірший ефект.

Таблиця 3.2

**Вплив сорту на динаміку площі листової поверхні ячменю ярого
(в середньому за 2024-2025 рр.), тис. м²/га**

Сорт	Фази вегетації			
	кущіння	вихід в трубку	колосіння	молочний стан зерна
Вільма	17,1	34,8	27,5	20,0
Світоч Носівський	16,0	32,2	25,0	18,9
Сталкер	16,7	33,1	26,2	19,4

В середньому по досліді, листова поверхня ячменю ярого збільшувалася від фази кущіння до виходу в трубку. Так, у сорту Вільма у фазу кущіння площа листової поверхні становила 17,1 тис. м²/га, у фазу вихід в трубку – 38,4 тис. м²/га.

Від фази колосіння відзначається поступове скорочення площі листової поверхні (27,5 тис. м²/га), що досягає найменшого значення у фазі молочної стиглості зерна – 20,0 тис. м²/га (табл. 3.2).

Деяко менші показники площі листової поверхні були отримані у сорту Сталкер. Так, у фазу кущіння площа листової поверхні становила 16,7 тис. м²/га, фазу вихід в трубку – 33,1 тис. м²/га, фазу колосіння – 26,2 тис. м²/га, та стадію молочної стиглості насіння – 19,4 тис. м²/га (табл. 3.2).

Найменші показники площі листової поверхні були отримані у сорту Світоч Носівський і становили – 16,0, 32,2, 25,0, 18,9 тис. м²/га, відповідно (табл. 3.2).

3.2. Особливості формування елементів структури врожаю ячменю ярого

Головними показниками оцінки врожайності зернових рослин є елементи структури рослин, включаючи розмір колоса, число зерен у ньому та їх вагу у колосі. Урожайність злакових культур на двадцять п'ять відсотків залежить від кількості зерен у колосі та на п'ятнадцять відсотків від їх ваги.

Довжина колоса теж входить до складу структурних характеристик врожайності злакових рослин. Наші дослідницькі дані виявили, що ця величина певною мірою залежить від сорту.

Так, за результатами досліджень довжина колосу варіювала залежно від сорту від 6,5 до 7,2 см. Найдовший колос було відмічено на варіанті з сортом Вільма, який складав 7,2 см, що більше на 0,7 см ніж у сорту Світоч Носівський (6,5 см), на 0,3 см ніж у сорту Сталкер (6,9 см) (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Структура врожаю ячменю ярого залежно від сортових особливостей (в середньому за 2024-2025 рр.)

Сорт	Довжина колосу, см	Число зерен у колосі, шт.	Вага зерна у колосі, г
Вільма	7,2	19,7	0,94
Світоч Носівський	6,5	18,8	0,88
Сталкер	6,9	19,1	0,90

Важливими елементами структури рослин є кількість насіння в колоску та його вага. Як показали наші дослідження найбільше кількість зерен отримана у сорту Вільма – 19,7 шт., трохи нижчі значення числа зерен було отримано у сортів Світоч Носівський та Сталкер – 18,8, 19,1 шт., відповідно (табл. 3.3).

Вага насіння в колосі залежно від сорту коливалася від 0,88 до 0,94 грам. Так, найбільша вага була отримано за сівби сорту Вільма – 0,94 г, а найменша

вага зафіксована на варіанті з сортом Світоч Носівський – 0,88 г. У сорту Сталкер вага зерна з колосу становила 0,90 г (табл. 3.3).

Із зміною сорту, змінюється як його продуктивність так і фізичні характеристики зерна ячменю. До таких показників відносять масу тисячу насінин.

В результаті досліджень було виявлено певну різницю у масі 1000 зерен залежно від сорту. Так маса 1000 зерен змінювалася від 46,8 до 47,7 г га ($НІР_{05} = 0,38$) (Додаток А). Найбільша маса 1000 зерен було отримано за сівби сорту Вільма – 47,7 г, трохи нижчі результати спостерігалися за сівби сорту Світоч Носівський та сорту Сталкер – 46,8, 47,1 г, відповідно (табл. 3.4).

Головним показником, за яким оцінюють дієвість технології виробництва ячменю ярого є рівень його врожайності, саме вона найдетальніше розкриває вплив фактору, що вивчається на параметри структури врожаю і переважно визначається не лише зоною виробництва, але й умовами в період росту та розвитку, але й від складової агротехнологічного процесу, серед яких важливим є підбір сорту.

Таблиця 3.4

Маса 1000 насінин та урожайність зерна ячменю ярого залежно від сортових особливостей (в середньому за 2024-2025 рр.)

Сорт	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Вільма	47,7	5,86
Світоч Носівський	46,8	5,01
Сталкер	47,1	5,33
$НІР_{05}$	0,38	0,23

В результаті досліджень було виявлено що врожайність ячменю ярого залежно від сортових особливостей варіювала від 5,01 до 5,86 т/га ($НІР_{05} = 0,23$) (Додаток Б). Визначено найбільший рівень урожайності ячменю ярого за сівби сорту Вільма і становила 5,86 т/га, це на 0,85 т/га перевищило сорт Світоч

Носівський (5,01 т/га) та на 0,53 т/га сорту Сталкер (5,33 т/га). Мінімальна врожайність в досліді була відмічена на варіанті з сортом Світоч Носівський – 5,01 т/га (табл. 3.4).

3.3. Економічна ефективність сортів при вирощуванні ячменю ярого

Головною метою діяльності сільськогосподарських підприємств є досягнення найбільшої кількості якісної продукції, на підставі цього, отримати прибуток, який сприятиме впровадженню новітніх технологій, купуючи сучасну техніку, якісний посівний матеріал та підвищувати продуктивність праці. Для цього треба обрати найефективніші, економічно виправдані заходи по виробництву сільськогосподарських культур, зокрема ячменю ярого.

Оцінка економічного ефекту від використання тих чи інших елементів технології може виявляти можливі варіанти поліпшення даних показників в умовах виробництва.

У зв'язку з цим в нашій роботі були поставлені завдання визначити за рахунок проведених досліджень не тільки агротехнічні, а й фінансові аспекти використання різноманітних елементів технології виробництва ячменю в Лісостепі України.

Ефективність оцінювали шляхом співставлення результатів, отриманих по різних сортах. Видатки рахували з урахуванням створених техкарт та методичних вказівок.

Під час економічної оцінки проводили наступні визначення: урожайність зерна з одного гектара, вартість зібраного зерна з одного гектара з урахуванням цін 2025 року, виробничі видатки на один гектар, прибуток з одного гектара, собівартість одного центнера та рівень рентабельності. Ціна 1 тони зерна на час розрахунку становила 8300 грн./т.

В результаті обчислення економічної ефективності по вирощуванню ячменю ярого залежно від особливостей сорту, прибуток з 1 га у сорту Вільма

становив 23318,0 грн./га, сорту Світоч Носівський – 17433,0 грн./га, та сорту Сталкер – 19469,0 грн./га (табл. 3.5).

Показник собівартості у досліджуваних сортів варіював у межах від 432,1 до 482,0 грн./ц. Найменша рентабельність була отримана за сівби сорту Вільма і становив 432,1 грн./ц, а найбільша собівартість відмічена у сорту Світоч Носівський – 482,0 грн./ц. У сорту Сталкер собівартість становила 464,7 грн./ц (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

**Економічна ефективність вирощування ячменю ярого залежно від
сортних особливостей (в середньому за 2024-2025 рр.)**

Показники	Сорт		
	Вільма	Світоч Носівський	Сталкер
Урожайність, т/га	5,86	5,01	5,33
Ціна реалізації, грн./ц	830,0	830,0	830,0
Загальна вартість, грн./га	48638,0	41583,0	44239,0
Загальні витрати, грн./га	25320,0	24150,0	24770,0
Прибуток, грн./га	23318,0	17433,0	19469,0
Собівартість 1 ц, грн.	432,1	482,0	464,7
Рівень рентабельності, %	92,0	72,0	79,0

За результатами дослідів виявлено, що найбільша рентабельність була у сорту Вільма – 92,0 %, що більше на 20 % ніж у сорту Світоч Носівський (72,0 %) та на 13,0 % ніж у сорту Сталкер (79,0 %) (табл. 3.5).

Таким чином, найвища ефективність виробництва даної культури відмічена за сівби сорту Вільма, а саме отриманий найбільший прибуток 23318,0 грн./га, з найменшою собівартістю зерна 432,1 грн./ц та максимальним рівнем рентабельності в досліді 92,0 % (табл. 3.5).

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі проведених досліджень з вивчення сортових особливостей на урожайність ячменю ярого в навчально-наукового центру СНАУ, забезпечило зробити наступні висновки:

1. Польова схожість варіювала серед сортів від 87,6 до 94,4 %. Так, найбільша польова схожість спостерігалася з сортом Вільма – 94,4 %, а найменша з сортом Світоч Носівський – 87,6 %.

2. Максимальні показники густоти стояння відмічені з сортом Вільма – 472,0 шт./м², дещо менші показники отримані у сортів Сталкер та Світоч Носівський, а саме 455,5, 438,0 шт./м², відповідно.

3. Найбільша кількість продуктивних стебел було отримано за сівби сорту Вільма – 623,0 шт./м², найменша кількість стебел отримана з сортом Світоч Носівський – 569,4 шт./м².

4. Найбільша площа листків по фазам розвитку культури отримані у сорту Вільма. Так у фазу кущення площа листової поверхні становила 17,1 тис. м²/га, у фазу вихід в трубку – 38,4 тис. м²/га. Починаючи з фази колосіння відмічається поступове зменшення листової площі, яка становила 27,5 тис. м²/га, а в стадії розвитку молочної стиглості сягала мінімального значення 20,0 тис. м²/га

5. За результатами досліджень довжина колосу варіювала залежно від сорту від 6,5 до 7,2 см. Найдовший колос було відмічено з сортом Вільма, який складав 7,2 см.

6. Найбільше кількість зерен отримана у сорту Вільма – 19,7 шт., дещо менші показники кількості зерен було отримано у сортів Світоч Носівський та Сталкер – 18,8, 19,1 шт., відповідно

7. Найбільша вага зерна з колосу була отримано за сівби сорту Вільма – 0,94 г, а найменша вага помічена у сорту Світоч Носівський – 0,88 г. У сорту Сталкер вага дорівнювала 0,90 г.

8. Маса 1000 зерен мала коливання від 46,8 до 47,7 г га Найбільша маса 1000 зерен було отримано за сівби сорту Вільма – 47,7 г, трішки менші значення були за сівби сорту Світоч Носівський та сорту Сталкер – 46,8, 47,1 г, відповідно.

9. Врожайність залежно від сорту змінювалася від 5,01 до 5,86 т/га. Визначено найбільший врожай ячменю ярого за сівби сорту Вільма – 5,86 т/га, що на 0,85 т/га перевищило сорт Світоч Носівський (5,01 т/га) та на 0,53 т/га сорту Сталкер (5,33 т/га).

10. Зафіксовано найвищу ефективність виробництва ячменю ярого за сівби сорту Вільма, а саме отриманий найбільший прибуток 23318,0 грн./га, з найменшою собівартістю зерна 432,1 грн./ц та максимальним рівнем рентабельності в досліді 92,0 %.

Пропозиції виробництву

В умовах навчально-наукового центру Сумського НАУ для отримання урожайності ячменю ярого 5,86 т/га пропонується використовувати сорт Вільма.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О., Хіміч В. В., Побережна А. А. Світове виробництво зерна продовольчих і фуражних культур: *матеріали Першої всеукраїнської (міжнародної) конференції по проблемі «Корми і кормовий білок»*. (16–17 листопада 1994 р.). Вінниця, 1994. С. 74–75.
2. Бельдій Н., Загинай М., Носуля А. Ячмінь – культура прибуткова. *Пропозиція*. 2009. URL: <https://propozitsiya.com/ua/yachmin-kultura-prybutkova>.
3. Вавринович О. В. Вплив розміщення ячменю ярого в короткоротаційних сівоzmінах та добрив на потенційну забур'яненість ґрунту: збірник наукових праць Національного наукового центру «Інститут землеробства НААН». Київ, 2015. С. 3–9.
4. Васько Н. І. Технологія та ефективність вирощування ячменю ярого, придатного для пивоваріння. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2014. Вип. 16. С. 26–38.
5. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. Рослинництво : підручник. Київ : Вища школа, 2005. 382 с.
6. Волкодав В. В. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур: навч. посіб. Київ. 1985. 100 с.
7. Гангур В. В., Сокирко П. С., Лень О. І. Забур'яненість та вологозабезпеченість посівів ячменю ярого залежно від способів обробітку ґрунту. *Вісник Полтавської ДАА*. 2011. № 4. С. 32–35.
8. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: ЗАТ «Нічлава», 2003. 320 с.
9. Гудзь В. П. Землеробство: підручник. 2-ге вид. перероб. та доп. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.
10. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ12.20>.
11. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Київ. 2019. С 48–54.

12. Долежал Я., Бовсуновський О. Сучасні ячмені та технологія їх вирощування. *Пропозиція*. 2003. № 2. С. 47–52.
13. Дорошенко В. А., Панченко В. Ф., Власенко С. І. Погодні умови вегетаційного періоду і врожайності ячменю. *Агроном*. 2006. № 4. С. 115–117.
14. Дубовик О. О., Костромітін В. М. Урожайність сортів ячменю ярого в залежності від доз мінеральних добрив. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2012. Вип. 12. С. 65–69.
15. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
16. Жужа В. О. Добір та оцінка селекційного матеріалу озимої м'якої пшениці за різних умов ценозу і волого забезпечення рослин: автореф. дис. ... канд. с. – г наук. Одеса, 2007. 21 с.
17. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с.
18. Кириченко В. В. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН України, 2010. 462 с.
19. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Заїка О. В. Закономірності прояву господарськоцінних ознак у сортів та гібридів ярого ячменю. *Таврійський науковий збірник Херсонського ДАУ*. 2007. Вип. 55. С. 22–29.
20. Козаченко М. Р., Васько Н. І., Заїка О. В. Виділення цінних ліній ярого ячменю на різних етапах селекційного процесу. *Селекція і насінництво*. 2008. Вип. 95. С. 31–40.
21. Кочмаровський В. С., Гудзенко В. Я, Кавунець В. П. Сучасні сорти вітчизняної селекції – основа стабілізації виробництва зерна ячменю. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 9. С. 120–132.
22. Кулик І. О. Оптимізація агротехнічних заходів вирощування вівса і ячменю 130 ярого в Північному Степу України : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / ДУ ІЗК НААН. Дніпропетровськ, 2014. 218 с.
23. Лебідь Є. М., Андрусенко І. І., Пабат І. А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. Київ : Урожай, 1992. 224 с.

24. Лебідь Є. М., Бойко П. І., Коваленко Н. П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2005. Вип. 29. С. 108–113.

25. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ Українські технології, 2006. 730 с.

26. Лихочвор В. В. Практичні поради з вирощування зернових та зернобобових культур в умовах Західної України. Львів: НВФ Українські технології, 2001. 128 с.

27. Підпригора В. С., Писаренко П. В. Практикум з основ наукових досліджень в агрономії. Полтава: Інтер Графіка, 2003. 138 с.

28. Побережна А. А., Хіміч Л. П. Структура виробництва продовольчого і кормового зерна в США: *матеріали Першої всеукраїнської (міжнародної) конференції по проблемі «Корми і кормовий білок»*. (16–17 листопада 1994 р.). Вінниця, 1994. С. 136–137.

29. Синицький М. П. Агротехнологічні основи формування продуктивності сучасних сортів ярого ячменю в північній підзоні Степу України: автореф. дис. ... наук. канд. с.-г. наук спец. 6.01.09. Дніпропетровськ, 2006. 26 с.

30. Скидан В., Скидан М., Попов С. Попередники у вирощуванні ячменю ярого. *Агробізнес сьогодні*. 2013. № 24 (271). С. 29–30.

31. Скидан В. О. Продуктивність нових сортів ячменю ярого в умовах зміни клімату. Стан та перспективи розвитку рослинницької галузі в умовах зміни клімату: *матеріали. конф. ІР ім. Юр'єва УААН*. Харків. 2009. С. 172–174.

32. Сторожук В. В. Формування продуктивності ячменю ярого залежно від технології вирощування в умовах Полісся України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.01.09. Київ, 2008. 27 с.

33. Ткаліч Ю. І. Агротехнічні і біологічні заходи підвищення врожайності та контролювання забур'яненості кукурудзи, соняшнику, пшениці озимої в

північному Степу України : дис. ... док. с.-г. наук : 06.01.09. Дніпропетровськ, 2002. 320 с.

34. Царенко О. М., Злобін Ю. А. Навколишнє середовище та економіка природокористування. Суми: СНАУ, 1999. 240 с.

35. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навч. посіб. Суми: Університетська книга, 2000. 203 с.

36. Царенко О. М., Троценко В. І., Жатов О. Г., Жатова Г. О. Рослинництво з основами кормовиробництва: Навчальний посібник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 384 с.

37. Чекалін М. Н., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція та генетика окремих культур. Полтава, 2008. 368 с.

38. Шевченко О. Держави та міждержавні утворення як фактори врегулювання глобальних кліматичних змін. *Вісник Київського національного університету імен Тараса Шевченка*. 1 (49)/2019. С. 18–23.

39. Advancement of agronomic practices in malting barley - a review. Avtar Singh et al. *International Journal of Current Research*. 2014. Vol. 6. P. 4921–4935.

40. Birzhan Usubaliev. Barley genetic resources for Kyrgyz Plant Breeding. 2013, Alnarp. 38 p.

41. Candráková E., Macák M. Yield and grain quality of spring barley as affected by soil tillage method and fertilization. *Research Journal of Agricultural Science*. 2015. No 47(1).P. 45–50.

42. Dawson I. K., Russell J., Powell W., Steffenson B., William T.B., Waugh R. Barley: a translational model for adaptation to climate change. *New Phytologist Trust*. 2015. P. 913–931.

43. Endresen D. T., Street K., Mackay M., Bari A., De Pauw E. Predictive association between biotic stress traits and eco-geographic data for wheat and barley landraces. *Crop Science*. 2011. V. 51.P. 2036–2055.

44. Klink K., Wiersma J. J., Crawford C. J., Stuthman D. D. Impacts of temperature and precipitation variability in the Northern Plains of the United States and Canada on the productivity of spring barley and oat. *International Journal of Climatology*. 2014. No 34. P. 2805–2818.
45. Křen J., Klem J., Svobodová I., Míša P., Neuder L. Yield and grain quality of spring barley as affected by biomass formation at early growth stages. *Plant Soil and Environment*. 2014. No 60 (5). P. 221–227.
46. Schelling K., Born K., Weissteiner C., Kuhbauch W. Relationships between yield and quality parameters of malting barley (*Hordeum vulgare* L.) and phenological and meteorological data. *J. Agron. Crop Sci.* 2003. No 189. P. 113–122.
47. Steven E. Ullrich. Barley: production, improvement and uses. Blackwell Publishing Ltd., 2011. 637 p.
48. Wang X., Xu Y., Li J. Identification of two novel wheat drought tolerancerelated proteins by comparative proteomic analysis combined with virus-induced gene silencing. *Int. J. Mol. Sci.* 2018. Vol. 19. N 12. P. 4020.

ДОДАТКИ

Додаток А

Маса 1000 насінин ячменю ярого залежно від сортових особливостей
(в середньому за 2024-2025 рр.), г

Сорт	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Вільма	47,9	47,6	47,6	47,7
Світоч Носівський	46,8	47,0	46,6	46,8
Сталкер	47,1	47,3	46,9	47,1

Джерело змін	Суми квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Сорт	1,26	2	0,6300	17,1818	0,003285
Випадкове	0,22	6	0,0360		
Загальне	1,48	8			

Значення $HP_{05}(\text{сорт}) = 0,38$

Додаток Б

Урожайність зерна ячменю ярого залежно від сортових особливостей
(в середньому за 2024-2025 рр.), т/га

Сорт	Повторення			Середнє
	I	II	III	
Вільма	5,91	5,95	5,72	5,86
Світоч Носівський	4,96	5,15	4,92	5,01
Сталкер	5,26	5,45	5,28	5,33

Джерело змін	Суми квадратів	Ступені свободи	Середні квадрати	Критерій Фішера	Довірчий рівень
Сорт	1,1	2	0,5500	40,3577	0,000331
Випадкове	0,08	6	0,0140		
Загальне	1,18	8			

Значення $HP_{05}(\text{сорт}) = 0,23$

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

З МАТЕРІАЛАМИ VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

3 ЖОВТНЯ 2025 РІК

М. КИЇВ, УКРАЇНА

**«НАУКОВІ ОРІЄНТИРИ: ТЕОРІЯ
ТА ПРАКТИКА ДОСЛІДЖЕНЬ»**

продовження додатку В

Наукові орієнтири: теорія та практика досліджень

ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АУДИТУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ Хомова О.О.	152
ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ОБОРОННИХ ЗАКУПІВЕЛЬ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ Вергун В.А., Яновицька А.В.	155
ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ МИТНИХ ПРОЦЕДУР В ДОКТРИНІ ТА ЗАКОНОДАВСТВІ Палиця А.В.	159
РОЛЬ МІЖНАРОДНИХ АРБІТРАЖНИХ ІНСТИТУТІВ У РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ТОРГІВЛІ Зернова К.А.	165
СУЧАСНЕ РОЗУМІННЯ ПРАВ І СВОБОД ЛЮДИНИ – МІЖНАРОДНИЙ АСПЕКТ Мельник Ю.М.	170

СЕКЦІЯ ІХ. АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ Радченко М.В., Каранюк О.С.	173
--	------------

СЕКЦІЯ Х. ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

ВПЛИВ ФОСФОЛІПІДІВ МОЛОКА НА БІЛКОВИЙ КОЕФІЦІЄНТ У ПЛАЗМІ КРОВІ ЩУРІВ ЗА ТЕТРАЦИКЛІНІНДУКОВАНОГО ГЕПАТОЗУ Грищенко В.А., Бриженко С.П.	176
--	------------

СЕКЦІЯ ХІ. АТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОНУСНОЮ ДРОБАРКОЮ ДРІБНОГО ДРОБЛЕННЯ З ВПЛИВОМ НА ДИСПЕРСНИЙ СКЛАД ПРОДУКТУ Тігарєва Т.Г., Тігарєв А.М.	180
--	------------

СЕКЦІЯ ХІІ. ЕНЕРГЕТИКА ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ

HYBRID COMMUNICATION MODELS FOR UAV SWARMS: TOWARDS SCALABLE AND ENERGY-AWARE NETWORK OPTIMIZATION Scientific research group: Islam Islamov, Elshan Hashimov, Ramil Akhundov, Talibov Aziz Mashalla	185
---	------------

СЕКЦІЯ ІХ. АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО

ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Радченко Микола Володимирович

канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри агротехнологій та ґрунтознавства
Сумський національний аграрний університет, Україна

Каранюк Олександра Сергіївна

Студентка
Сумський національний аграрний університет, Україна

Ячмінь ярий завжди був, є та буде важливою сільськогосподарською культурою зернового клину як в Україні, так і в світі загалом. Значна частина зерна ячменю використовується у тваринництві. Солодові витяжки з ячменю застосовують у медицині, кондитерській та текстильній промисловості. Частину ячменю використовують для виробництва віскі та пива [5, 6].

Насамперед така затребуваність і поширеність ячменю виникає за рахунок високого потенціалу урожайності; порівняно короткого вегетаційного періоду; невисоких ресурсних витрат на вирощування; великого асортименту сортів, адаптованих до різних кліматичних умов; високою чуйністю при внесенні мінеральних добрив [3, 7].

Враховуючи велике народногосподарське значення та широкий ареал поширення ячменю, науково-дослідні установи, як в Україні, так і за кордоном, ведуть продуктивну селекційно-дослідну роботу щодо створення високоврожайних сортів даної культури. Сьогодні сучасні сорти здатні формувати середню врожайність зерна на рівні 4,0-6,0 т/га, а за умов високої культури землеробства, впровадження нанотехнологій урожайність може досягати і 8,0-10,0 т/га [1]. Як продукт селекції сорт має характеризуватись високим генетичним потенціалом продуктивності, відповідними генетично обумовленими якісними показниками продукції та генетичними системами стійкості

продовження додатку В

Наукові орієнтири: теорія та практика досліджень

(толерантності) до дії абіотичних та біотичних чинників, тобто сорт має поєднувати в генотипі максимальну кількість ознак і властивостей, які сприяють отриманню високого рівня врожаю відповідної якості [2].

Однак попри всі ці позитивні моменти аналіз результатів досліджень за останні роки свідчить, що біологічний потенціал сортів і гібридів ярого ячменю реалізується лише на 40–75 %, оскільки у них закладено тільки потенційні можливості біологічної продуктивності конкретної культури. Реалізувати їх можливо лише в реальних умовах поля завдяки оптимізованим технологіям вирощування культур [4].

Метою досліджень було вивчення сортів ячменю ярого та їх вплив на структуру та урожайні показники зерна.

Для дослідження використовували наступні сорти ячменю ярого: Вільма, Сталкер, Світоч.

Досліди проводили в умовах Сумської області на протязі 2024-2025 років. Ґрунти дослідних ділянок – чорнозем типовий малогумусний слабовилугуваний крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Орний шар ґрунту дослідних ділянок характеризується наступними основними показниками: вміст гумусу – 4,0 %, рН сольове – 6,4, сума ввібраних основ – 32 мг-екв., вміст рухомих форм фосфору – 11,4 мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 9,3 мг/100 г ґрунту, вміст легкогідролізованого азоту за Корнфілдом – 11,3 мг/100 г. Ячмінь ярий сіяли в рекомендовані строки з нормою висіву 5,0 млн. шт. схожих насінин на гектар. Попередник – соя. Розміщення варіантів в досліді було систематичне в трьох кратному повторенні.

Насіннєвий матеріал з великою лабораторною схожістю не завжди дає добрі польові сходи. Погана схожість насіння в польових умовах викликає не тільки зрідження, але й послаблення сходів.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що польова схожість залежала від сорту і варіювала в межах від 87,6 % до 94,4 %. Так, максимальні показники схожості були отримані на варіанті з сортом Вільма і становили 94,4 %, що більше в порівнянні з сортом Сталкер (91,1 %) на 3,3 % та з сортом Світоч (87,6 %) на 6,8 %.

Важливими показниками для оцінки врожайності зерна продовольчих культур мають елементи структури врожаю до яких відносять довжину колосу, число зерен у колосі, вага зерна у колосі.

Так, довжина колосу була найбільша на варіанті з сортом Вільма і становила 7,2 см, а найменша на варіанті з сортом Світоч 6,5 см, у сорту Сталкер довжина колосу становила 6,9 см.

продовження додатку В

3 жовтня 2025 рік ♦ м. Київ, Україна ♦ МЦНД

Число зерен у колосі коливалася від 18,8 до 19,7 штук, найбільша кількість зерен у колосі відмічена за сівби сорту Вільма – 19,7 шт. Найбільша вага зерна у колосі також була відмічена у сорту Вільма – 0,94 г.

Головним показником оцінки ефективності агротехніки с.-г. рослин є рівень їх виробництва. Сорти мали вплив на урожайність ячменю ярого. Так, урожайність по варіантах досліду коливалася від 50,1 ц/га до 58,6 ц/га. Максимальна урожайність була отримана на варіанті з сортом Вільма і становила 58,6 ц/га, що більше в порівнянні з сортом Сталкер на 9,1 % і сортом Світоч на 14,5 %. Найменша урожайність ячменю ярого була отримана на варіанті з сортом Світоч 50,1 ц/га.

Список використаних джерел:

1. Голохоринська М., Пастух А., Черномиз А., Вихристюк М. Яким сортам віддати перевагу. *Насінництво*. 2004. № 10. С. 31.
2. Гудзенко В. М., Васильківський С. П., Демидов О. А., Поліщук Т. П., Бабій О. О. Селекція ячменю ярого на підвищення продуктивного та адаптивного потенціалу. *Селекція і насінництво*. 2017. Вип. 111. С. 51-61. <https://doi.org/10.30835/2413-7510.2017.104887>.
3. Зінченко О. І. Програмування врожайності сільськогосподарських культур : підручник. Умань: Редакційно-видавничий відділ Уманського НУС, 2015. 310 с.
4. Кубрак Т. М., Мельник А. В. Роль добрив та регуляторів росту рослин за сучасної технології вирощування ячменю ярого в умовах лівобережного Лісостепу України. *Вісник Сумського національного аграрного університету*. 2023. Вип. 3 (53). С. 31-42. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2023.3.5>
5. Лінчевський А. А. Ячмінь – джерело здорового способу життя сучасної людини. *Вісник аграрної науки*. 2017. № 12. С. 14-21. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201712-03>.
6. Лінчевський А. А., Легкун І. Б. Нове ставлення до культури ячменю і селекція в умовах зміни клімату. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9. С. 34-42. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202009-05>.
7. Мартинюк І. В., Бойко П. І., Цимбал Я. С. Продуктивність ячменю ярого в короткоротаційній сівозміні лівобережного Лісостепу залежно від системи удобрення. *Зернові культури*. 2021. Том 5. № 2. С. 343-348. <https://doi.org/10.31867/2523-4544/0194>.