

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра технологій у рослинництві

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Стаднюк Інна Володимирівна

УДК 631.559:633.16

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Формування врожайності ячменю ярого залежно від елементів технології вирощування

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело

І. В. Стаднюк

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Стоцька Світлана Василівна
кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2023

АНОТАЦІЯ

Стаднюк І. В. «Формування врожайності ячменю ярого залежно від елементів технології вирощування». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2023 р.

У кваліфікаційній роботі представлені результати досліджень з впливу строків сівби та норм висіву на ростові процеси, структуру продуктивності та на продуктивність зерна ячменю ярого.

У польових дослідження ми визначали висоту рослин ячменю залежно від вивчаємих факторів. Вони показали, що в середньому за два роки досліджень найбільшу висоту рослин 72,9 см відмітили на варіанті з першим строком сівби (при настанні фізичної стиглості ґрунту) при нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар.

Встановлено, що найвищі показники структури продуктивності ячменю ярого: кількість продуктивних стебел 410 шт./м², кількість зернівок у колосі 22,0 шт., маса зерна з 1 колоса 1,05 г сформовані за раннього строку сівби та при оптимальній нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар.

Нами досліджено, що найвищі показники якості зерна були сформовані за рахунок оптимальної взаємодії строків сівби та норм висіву ячменю ярого. Вони становили: маса 1000 зерен 42,3 г, натурна маса зерна 652 г/л, вміст білка 12,0 %. Ці показники відмічені на варіанті з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар і першого строку сівби.

Найвища урожайність зерна ячменю ярого 3,86 т/га формується на варіанті за раннього строку сівби та при нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар.

Ключові слова: *ячмінь ярий, сорт Вакула, висота рослин, структура продуктивності, якість зерна, урожайність, економічна ефективність.*

Stadnyuk I. V. "Formation of spring barley yield depending on the elements of growing technology." - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

The qualification work presents the results of the study of the influence of sowing rows and sowing rates on growth processes, the structure of productivity and on the productivity of spring barley grain.

In field studies, we determined the height of barley plants depending on the studied factors. They showed that, on average, over two years of research, the highest plant height of 72.9 cm was noted on the variant with the first sowing period (at the onset of physical soil maturity) at the sowing rate of 4.5 million similar seeds per one hectare.

It was established that the highest indicators of the productivity structure of spring barley: the number of productive stems 410 pcs./m², the number of grains in an ear 22.0 pcs., the mass of grain from 1 ear 1.05 g were formed during the early sowing period and at the optimal sowing rate of 4, 5 million similar seeds per hectare.

We have researched that the highest grain quality indicators were formed due to the optimal interaction of sowing dates and spring barley sowing rates. They were: weight of 1,000 grains 42.3 g, natural weight of grain 652 g/l, protein content 12.0%. These indicators are noted on the option with a sowing rate of 4.5 million similar seeds per hectare and the first sowing period.

The highest yield of spring barley grain of 3.86 t/ha is formed in the early sowing period and at the sowing rate of 4.5 million similar seeds per hectare.

Key words: *spring barley, Vakula variety, plant height, productivity structure, grain quality, productivity, economic efficiency.*

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	4
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	7
1.1. Вплив елементів технології вирощування на зернову продуктивність ячменю ярого.....	7
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	11
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	12
3.1. Технологія вирощування ячменю ярого в досліді.....	12
3.2. Формування врожайності ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву.....	12
3.3. Економічна ефективність ячменю ярого	20
Висновки та пропозиції виробництву.....	22
Список використаної літератури.....	23
Додатки.....	27

ВСТУП

Ячмінь ярий серед зернових культур займає четверте місце у світі за посівними площами і валовим збором зерна. У групі зернофуражних культур за площею посідає друге місце. Це продовольча, фуражна та технічна культура. Він є основною сировиною для пивоварної промисловості. На зерновому європейському ринку ячмінь ярий має завжди великий попит [8].

Нині ареал вирощування культури широкий – від заполяр'я до субтропіків. Цінність ячменю ярого полягає в тому, що культура гарно родить у регіонах з прохолодним і вологим кліматом, де сорго, кукурудзу і просо не вирощують, або де вони забезпечують невисокі врожаї. Отже, при підвищенні уваги до ячменю ярого, можна суттєво збільшити виробництво зерна. Тому, звичайно потрібно удосконалювати елементи технології вирощування ячменю ярого і цим самим збільшувати врожайність зерна.

Мета роботи встановлення оптимальних строків сівби та норм висіву ячменю ярого.

Завданням досліджень дослідити строків сівби і норм висіву на врожайність зерна ячменю ярого.

Об'єкт дослідження: є процес формування врожайності ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву.

Предмет дослідження: показники продуктивності ячменю ярого.

Методи дослідження: під час дослідження ми застосовували польовий, візуальний, лабораторний та статистичний методи досліджень.

Перелік публікацій за темою дослідження:

1. Стаднюк І. В. Формування урожайності ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. III. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С.
2. Стаднюк В. І., Грищенко О. М., Станев Р. В., Рудницький В. В. Вплив строків сівби та норм висіву на висоту рослин ячменю ярого, фаза воскової

стиглості. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. III. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С.

3. Рудницький В. В., Станев Р. В., Грищенко О. М., Стаднюк І. В. Формування врожайності насіння нуту звичайного залежно від впливу інокуляції насіння. «Ефективність агротехнологій зони Полісся України»: зб. тез доп. III. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2023. С.

Структура та обсяг роботи. Дипломна робота містить 29 сторінок, 6 рисунків і 5 таблиць та 2 додатки. Список літератури налічує 52 джерел. У додатках наведено статистичну обробку врожайності ячменю ярого.

Практичне значення отриманих результатів.

В умовах ФГ «Губерт» удосконалено елементи технології вирощування ячменю ярого, які забезпечили отримання врожаю на рівні 3,86 т/га при посіві за I строку при настанні фізичної стиглості ґрунту і нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вплив елементів технології вирощування на зернову продуктивність ячменю ярого

Ячмінь ярий є однією з основних культур світового землеробства після пшениці, рису та кукурудзи. Він належить до найбільш стародавніх культур і був відомий ще у кам'яному віці. Зерно його знайдене в пам'ятниках Вавілонії, хеттських пам'ятниках Малої Азії споруджених ще до 3-4 тис. років до нашої ери, у свайних будівлях Швейцарії і в найдавніших гробницях Єгипту. Єгиптяни його вирощували за 5000 р. до н. е., а в Греції, Італії, Китаї відомий з доісторичних часів. В Туркменії знайдені скам'янілі зерна ячменю, давність яких обчислюється в 6-7 тис. років; на Україні знайдені відбитки зерен ячменю в руїнах Трипільських селищ, які існували в третьому тисячолітті до н. е. За континентами його найбільші посіви розміщені у Європі, Північній Америці та Азії [3, 8].

Зерно ячменю ярого є цінним продовольчим продуктом для виробництва перлової і ячної крупи. Для випікання хліба борошно з ячменю частково добавляли як домішку до пшеничного та житнього борошна. У горілчаній галузі із (пивоварних сортів) дворядного ячменю виробляють пиво, а також сурогат кави та екстракти солоду [8, 22, 34, 46, 47].

Ячмінь ярий є цінною кормовою культурою. Зерно використовується як цінний високопоживний, енергетичний і дієтичний корм для всіх видів і вікових груп тварин та птиці. Кормові властивості ячменю значно кращі, ніж пшениці. Якщо для нормальної годівлі тварин в білку ячменю не вистачає 20 % лізину, то в білку пшениці – 43 %. Зелену масу ячменю, вирощену гідропонним методом, використовують при авітамінозах у таких дозах, г: курчатам 10–20, курям-несучкам – 20–40, поросяткам – 50–200, бикам-плідникам – 3–4 кг [1, 3, 5, 15, 20, 48].

Ячмінь ярий вирощується в усіх ґрунтово-кліматичних зонах. Це найбільш скоростигла культура серед зернових хлібів. Період вегетації його

становить 70–100 днів. Вимоги культура до тепла має невисокі. Сума ефективних температур становить 1500-1700 °С. Негативно впливають на нього різкі зміни температури рано навесні. Високі температури переносить добре [4].

За стійкістю до суховіїв він займає перше місце серед злакових культур. Транспіраційний коефіцієнт має теж нижчий, ніж хліби першої групи. Тому в посушливих степових районах ячмінь дає вищі врожаї, ніж овес, яра пшениця. Погано переносить перезволоження [49].

Ячмінь краще росте на середньозв'язних, структурних ґрунтах, з високим запасом поживних речовин. Під ячмінь можуть бути використані осушені болотні ґрунти, особливо окультурені торфовища. Дуже засолені, кислі зовсім непридатні. Ячмінь можуть вирощувати на піщаних, кислих ґрунтах, де вносили вапно [9, 26, 36, 38, 43].

Посіви ячменю розміщують на високородючих чистих від бур'янів ділянках. Маючи слаборозвинену кореневу систему він має високу чутливість до внесених добрив, які вносять під глибоку оранку, а також під час сівби. Ефективно використовує післядію органічних добрив [9, 10, 17, 21, 24].

Результати досліджень Єрастівської дослідної станції показують, що помітно підвищується врожайність зерна на 7,2 ц/га при внесенні повного мінерального добрива в дозі 60 кг/га д.р. На варіанті без добрив продуктивність була найнижчою [29].

Надбавку врожаю 5,3 ц/га забезпечило внесення фосфорно-калійних добрив при вирощуванні ячменю на чорноземі, а при вирощуванні на світло-сірих ґрунтах 6,9 ц/га. Найбільший приріст врожаю 29,7 ц/га відмічається при внесенні в рядки 50 кг гранульованого суперфосфату. При внесенні по сходах ячменю 20 кг азоту врожайність зросла на 5,4 ц/га. Іноді прирости врожаю ячменю за рахунок мінерального живлення можуть становити 50 % [6, 24, 40, 52].

Значний вплив на ефективність застосування мінеральних добрив мають комплекс факторів. Це зміна метеорологічних умов, строку внесення, попередників, ґрунту і т.д. [36, 50].

У своїх дослідженнях Веремеєнко С. І. відмітив, що в умовах Західного Лісостепу України при внесенні мінеральних добрив на темно-сірих опідзолених ґрунтах найбільшу врожайність зерна 7–8 т/га забезпечив сорт озимого ячменю Амарена [11].

Значний вплив на продуктивність культури має підбір та впровадження нових сортів, які є біологічними засобами виробництва і підвищення врожайності. Сорти нового типу мають гарні генетичні особливості та адаптовані на виробництві за рахунок екологічного сортовипробування. Вони можуть забезпечити потенційну врожайність на рівні 6-7 т/га [6, 7, 16, 18, 31, 42].

Дослідження проведені в умовах Степу показали, що звичайний спосіб сівби ячменю виявився кращим ніж перехресний та вузькорядний. Хоча при двох останніх способах сівби норми збільшували на 10–15 % і мали надбавку 4 ц/га [25].

Онуфран Л. І. у своїх дослідженнях показує, що найкращими сортами ячменю ярого є Сталкар і Еней, які рекомендується сіяти нормою 3 млн схожих насінин на гектар, при внесенні фосфорних і калійних мінеральних добрив в дозі 60-40 кг/га сорт Сталкер мав високу врожайність. Незалежно від густоти посіву під сорт Енея вносили оптимальну дозу добрив (фосфорних і калійних) 30-40 кг/га [44].

Деякі дослідники мають суперечливу думку щодо норм висіву ячменю ярого. Вони стверджують, що в умовах Полісся на дерново-підзолистих ґрунтах, завдяки збільшенню норм висіву до 5 млн схожих насінин на гектар надбавка зросла до 2,4 ц/га. За такої норми рослини досягали швидше та мали кращу продуктивність [1, 14, 50].

Ячмінь ярий має високу енергію кущення в порівнянні з вівсом та пшеницею. У середньому вона дорівнює 2,5–3, тоді як у вівса 1,5–2, а в

пшениці 1,1–1,2. Завдяки отриманню оптимальної кількості продуктивних стебел можна отримати суттєву надбавку врожаю на рівні 50 % [51].

Більшість вчених стверджують, що ранні строки сівби позитивно впливають на ріст і розвиток рослин ячменю ярого. За них краще проходить фаза кущення рослин і насіння дозрівання рівномірно. При пізніх строках сівби навпаки зменшується структура продуктивності ячменю ярого [12, 30].

Дослідження проведені в різних умовах показують, що чим вища родючість ґрунту і менше опадів, тим нижчі повинні бути норми висіву, а при більших опадах і меншій родючості навпаки їх потрібно збільшити. Тобто нормами висіву можна корегувати майбутній урожай [32, 33, 40]

Дослідження проведені в умовах ФГ «Горобець С.Г.» показують, що завдяки обробці рослин ячменю ярого 1 % водним розчином Бішофіту збільшились показники площі листкової поверхні на 11,1 % і фотосинтетичного потенціалу на 5,7 %. При обприскуванні стимуляторами росту (комплекс) Епін екстра, Ціркон і Бішофіт відбулось скорочення фаз вегетації рослин [27]

РОЗДІЛ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Полеві дослідження ми виконували в умовах ФГ «Губерт» с Червоні хатки Житомирського району Житомирської області.

Ґрунти дослідних ділянок – дерново-підзолисті з низьким вмістом гумусу – 1,55%. Площа облікової ділянки – 30 м², повторність – трьохразова. Розміщення ділянок – систематичне.

Схема дослідів: *Фактор А – строки сівби:*

А-1). I строк – контроль (при настанні фізичної стиглості ґрунту);

А-2). II строк (через 5 днів)

А-3). III строк (через 10 днів)

Фактор Б – норми висіву:

Б-1). 4,0 млн шт./га (контроль);

Б-2). 4,5 млн шт./га;

Б-3). 5,0 млн шт./га.

Дослідження виконували згідно методик досліджень:

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин виконували за методикою Волкодава В. В. [39].

2. Облік показників структури врожаю ячменю ярого проводили за методикою Доспехова Б. А. [18].

3. Визначення продуктивності зерна ячменю ярого проводили згідно методики Волкодава В. В. [39].

4. Статистичний аналіз виконували за методикою Ермантраута Е.Р.[19].



Рис. 2.1. Насіння сорту Вакула

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1. Технологія вирощування ячменю ярого в досліді

У польовій сівозміні попередником під ячмінь ярий кукурудза на зерно. Система зяблевого обробітку ґрунту складалась з лущені стерні (БДН-3), а також оранки (ПЛН-3-35). Весняний передпосівний обробіток проводили комбінованим агрегатом Європак. Посів проводили у три строки сівби, згідно схеми досліду. Сіяли сорт Вакула за різними нормами висіву. Використовували зернову сівалку Джон Дір. Догляд за посівами полягав у боронуванні ґрунтової корки та боротьби з бур'янами. Для цього використовували звичайні борони. Інтегровану систему захисту застосовували згідно розробленої технологічної карти. Ячмінь ярий збирали прямим комбайнуванням. З кожної ділянки збирали і зважували окремо зерно.

3.2. Формування врожайності ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву

Висота рослин це одна із ознак майбутньої продуктивності культури. Проведені фенологічні спостереження показали, що збільшені норми висіву сприяли загущенню посівів, внаслідок чого прискорювалися ростові процеси і рослини мали більшу висоту (табл. 3.1., рис 3.1.).

Облік висоти рослин ячменю ярого показав, що ранні строки сівби ефективно впливали на ріст і розвиток культури. Дані таблиці 3.1. свідчать, що на варіанті де посів проводили за третім строком сівби (через десять днів) і на варіантах де норма висіву була 4,0, і 5,0 млн. схожих насінин на один гектар показники були найменшими та становили в середньому за два роки 61,7 та 63,2 см. На варіанті з (раннім) I строком сівби де норми висіву були 4,0, 4,5 і 5,0 млн. схожих насінин на гектар показники мали максимальне значення і становили 72,5, 72,9, 72,1 см. Дещо менша висота рослин була

відмічена у варіанті з II строком сівби за цих же самих норм висіву. Вона становила 69,6, 69,9, 69,5 см. Різниця до контролю становила 2,9, 3,0, 2,6 см.

Найбільший приріст у висоті рослин забезпечив варіант за першого строку сівби при нормах висіву 4,0, 4,5 і 5,0 млн. схожих насінин на гектар.

У порівнянні до III строку сівби приріст на варіантах становив 10,8, 8,6 та 8,9 см.

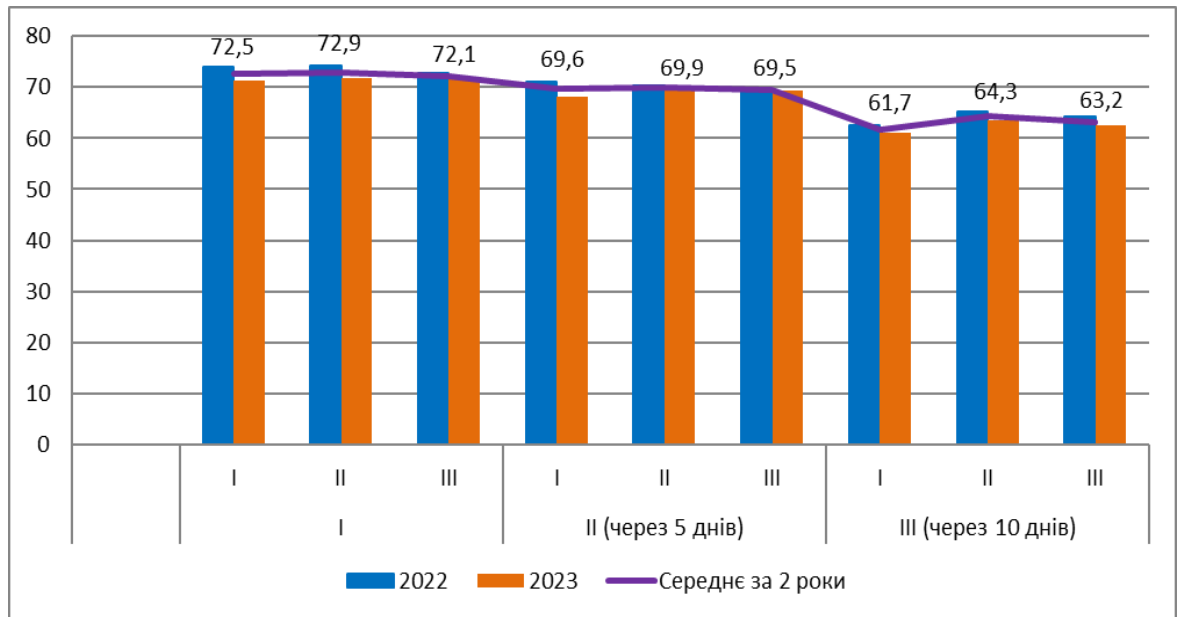


Рис. 3.1. Висота рослин ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву

Нами було виявлено, що суттєвий вплив на формування висоти рослин мали строки сівби. За раннього строку сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту темпи росту рослин ячменю ярого зростали. За норми висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар висота рослин підвищилась і була максимальною (72,9 см). Майже на одному рівні були відмічені показники висоти рослин при нормі висіву 4,0, і 5,0 млн. схожих насінин на гектар. У середньому за два роки досліджень показники становили 72,5 і 72,1 см.

Висота рослин помітно змінювалась за строками сівби. Найменша висота рослин 61,7 см була на варіанті III строку сівби при нормі висіву 4,0 млн. схожих насінин на один гектар.

Таблиця 3.1.

**Вплив строків сівби та норм висіву на висоту рослин ячменю ярого,
фаза воскової стиглості**

Строки сівби	Норми висіву, млн. схожих насінин	Рік		
		2022	2023	Середнє за 2 роки
I*	4,0	73,9	71,2	72,5
	4,5	74,2	71,7	72,9
	5,0	72,8	71,4	72,1
II (через 5 днів)	4,0	71,1	68,1	69,6
	4,5	70,2	69,7	69,9
	5,0	69,6	69,4	69,5
III (через 10 днів)	4,0	62,4	61,0	61,7
	4,5	65,3	63,4	64,3
	5,0	64,1	62,4	63,2

* (при настанні фізичної стиглості ґрунту)

Нами виявлено, що найкращі умови для ростових процесів ячменю ярого склались на варіанті з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар. На цьому варіанті була оптимізована густина стояння рослин в ценозі.

Проведений облік висоти рослин дав можливість встановити, що підвищення густоти рослин за рахунок норм висіву і раннього строку сівби сприяло формуванню високорослих рослин впродовж вегетації.



Рис. 3.2. Ячмінь ярий у фазу молочної стиглості зерна, 2022 р.

Наші дослідження з проведеного обліку структури продуктивності ячменю ярого свідчать, що на формування продуктивних стебел, маси зерна з 1 колосу та на кількість зернівок у колосі позитивний вплив мали строки сівби та норми висіву.

Максимальні показники продуктивних стебел були відмічені на варіанті з раннім строком сівби (за настанні фізичної стиглості ґрунту) при нормах висіву 4,0, 4,5, 5,0 млн. схожих насінин на один гектар (табл. 3.2., рис. 3.3.). Ці показники становили 380, 410, 402 шт./м² продуктивних стебел. На цьому ж варіанті ми отримали найбільшу кількість зернівок у колосі 20,4, 22,0 21,3 шт. та високу масу зерна з 1 колосу 1,01, 1,05, 1,03 г. За II строку сівби (через 5 днів) на варіантах з тими ж самими нормами висіву показники становили: продуктивних стебел 373, 396, 364 шт./м²; кількість зернівок у колосі 20,4, 21,5, 20,6; маса зерна з 1 колосу 0,97, 1,04, 1,02 г.

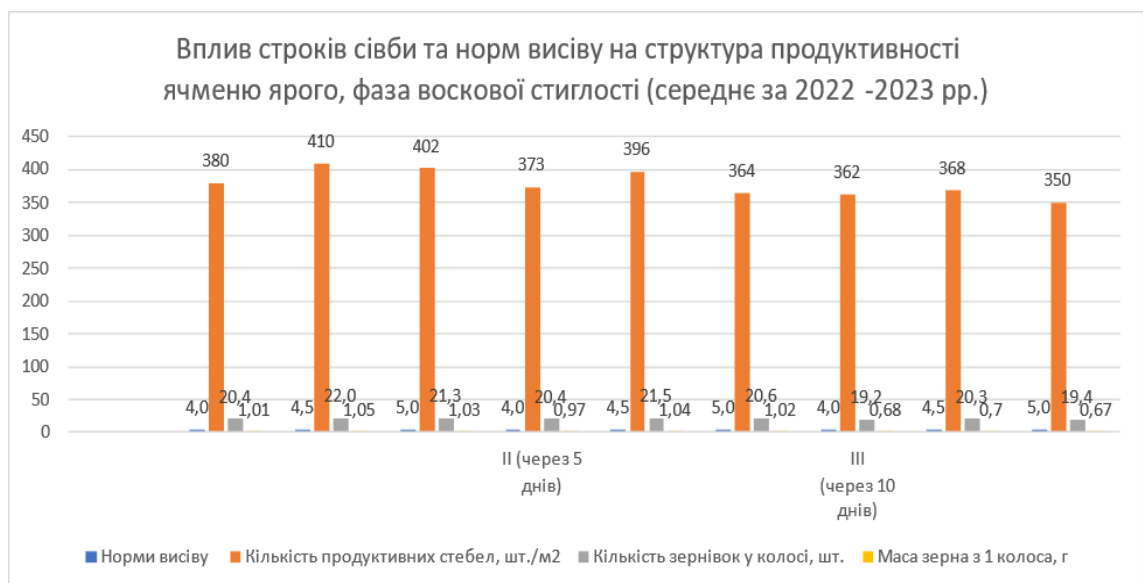


Рис. 3.3. Структура продуктивності ячменю ярого залежно від строків сівби та норм висіву

Найменші показники відмічені на варіанті за пізнього III строку сівби з нормами висіву 4,0, 4,5, 5,0 млн. схожих насінин на один гектар. Кількість продуктивних стебел становила 362, 368 і 350 шт./м², кількість зернівок у колосі 19,2, 20,3, 19,4 шт. і маса зерна з 1 колоса 0,68, 0,70, 0,67 г.

Таблиця 3.2.

Вплив строків сівби та норм висіву на структура продуктивності ячменю ярого, фаза воскової стиглості (середнє за 2022-2023 рр.)

Строки сівби	Норми висіву	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²	Кількість зернівок у колосі, шт.	Маса зерна з 1 колоса, г
I*	4,0	380	20,4	1,01
	4,5	410	22,0	1,06
	5,0	402	21,3	1,03
II (через 5 днів)	4,0	373	20,4	0,97
	4,5	396	21,5	1,04
	5,0	364	20,6	1,02
III (через 10 днів)	4,0	362	19,2	0,68
	4,5	368	20,3	0,70
	5,0	350	19,4	0,67

* (при настанні фізичної стиглості ґрунту)

Отже, максимальні показники структури продуктивності ячменю ярого забезпечив варіант з раннім I строком сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар. Показники були: кількість продуктивних стебел 410 шт./м², кількість зернівок у колосі 22,0 шт., маса зерна з 1 колоса 1,06 г.

Проведені впродовж 2022–2023 рр. лабораторні дослідження показують, що найбільші показники якості зерна відмічені на варіанті де проводився ранній посів (I строк сівби) з нормами висіву 4,0, 4,5, 5,0 млн. схожих насінин на один гектар (табл. 3.3.). Показники були: маса 1000 зерен 41,2, 42,3, 41,5 г, натура зерна 640, 652, 645 г/л, вміст білка 11,6, 12,0, 11,8 %.

Зниження показників якості зерна відбулося на варіанті з пізнім строком сівби (III через 10 днів) незалежно від норм висіву. Варіант мав такі показники: маса 1000 зерен 39,5, 40,8, 39,9 г, натурна маса зерна 630, 635, 629 г/л, вміст білка 10,2, 10,8, 10,1 %.

Таблиця 3.3.

Якість зерна ячменю ярого залежно від впливу строків сівби та норм висіву (середнє за 2022-2023 рр.)

Строки сівби	Норми висіву	Маса 1000 зерен, г	Натурна маса зерна, г/л	Вміст білка, %
I*	4,0	41,2	640	11,6
	4,5	42,3	652	12,0
	5,0	41,5	645	11,8
II (через 5 днів)	4,0	40,0	634	11,4
	4,5	41,6	646	11,7
	5,0	41,2	642	11,0
III (через 10 днів)	4,0	39,5	630	10,2
	4,5	40,8	635	10,8
	5,0	39,9	629	10,1

* (при настанні фізичної стиглості ґрунту)

Різниця між варіантами (I і III строки сівби) становила: маса 1000 зерен була 1,7, 1,5, 1,6 г; натурна маса зерна 10, 17, 16 г/л; вміст білка 1,4, 1,2, 1,7 %.

Посів ячменю ярого за II строку сівби за оптимальних норм висіву призвело до зниження показників якості зерна на 1,2, 0,7, 0,3 г – маса 1000 зерен, 6, 6, 3 г/л – натурна маса зерна і на 0,2, 0,3, 0,8 % г – вміст білка.

Наші дослідження показали, що при I і II строку сівби вміст білка знаходився майже на одному рівні. I знаходився в межах незалежно від норм висіву від 11,0 до 12,0 %. Зростання білковості зерна при ранніх посівах пояснюється тим, що дозрівання зерна відбувалось при достатніх температурах і меншого впливу шкочочинних організмів, це і сприяло більшому накопиченню білка.

Норми висіву також помітно впливали на вміст білка в зерні. Нами відмічено, що незалежно від строків сівби найбільший вміст білка був при нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 га. На варіанті з більшою нормою висіву 5 млн. схожих насінин на 1 га вміст білка зменшувався і становив 11,8, 11,0 і 10,1 %. Це пояснюється тим, що густіші посіви більше потребували азоту, якого не вистачало на наливання зерна.

Максимальна врожайність посівів польових культур формується за умови, що рослини не будуть мати багатоярусність та невіривняність. І чим більшу рослини будуть мати неоднорідність, тим в подальшому вони між собою будуть пригнічуватись в рості та розвитку [28].

Облік урожайності зерна ячменю ярого показав, що в середньому за два роки досліджень максимальний врожай 3,86 т/га відмічений на варіанті за норми висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 гектар (табл. 3.4., рис. 3.4., додаток А, В.). У порівнянні з варіантом де норма висіву була 4,0 млн. схожих насінин на один гектар за всіх строків сівби приріст становив 0,21, 018 та 0,19 т/га.

Таблиця 3.4.

Вплив строків сівби та норм висіву на урожайність зерна ячменю ярого, т/га

Строк сівби	Норми висіву	Рік		
		2022	2023	Середнє За 2 роки
I* (контроль)	4,0	4,10	3,20	3,65
	4,5	4,28	3,45	3,86
	5,0	3,74	3,36	3,55
II (через 5 днів)	4,0	3,44	3,01	3,22
	4,5	3,52	3,29	3,40
	5,0	3,30	2,94	3,12
III (через 10 днів)	4,0	2,98	2,73	2,85
	4,5	3,16	2,92	3,04
	5,0	2,94	2,64	2,79

* (при настанні фізичної стиглості ґрунту)

На варіанті з нормою висіву 5,0 млн. схожих насінин на один гектар врожайність зменшувалась в порівнянні до контролю на 0,10 і 0,31 т/га за I строку сівби (при настанні фізичної стиглості ґрунту).

Зниження урожайності ячменю ярого відмічається на варіанті за II строку сівби де запізнення з сівбою є 5 днів. У порівнянні до контролю на варіантах за різних норм висіву різниця становила 0,43, 0,46 та 0,35 т/га.

Найменші показники врожайності ячменю ярого були відмічені за III строку сівби (через 10 днів) незалежно від норм висіву. Різниця була суттєвою і становила 0,80, 0,82 та 0,76 т/га.

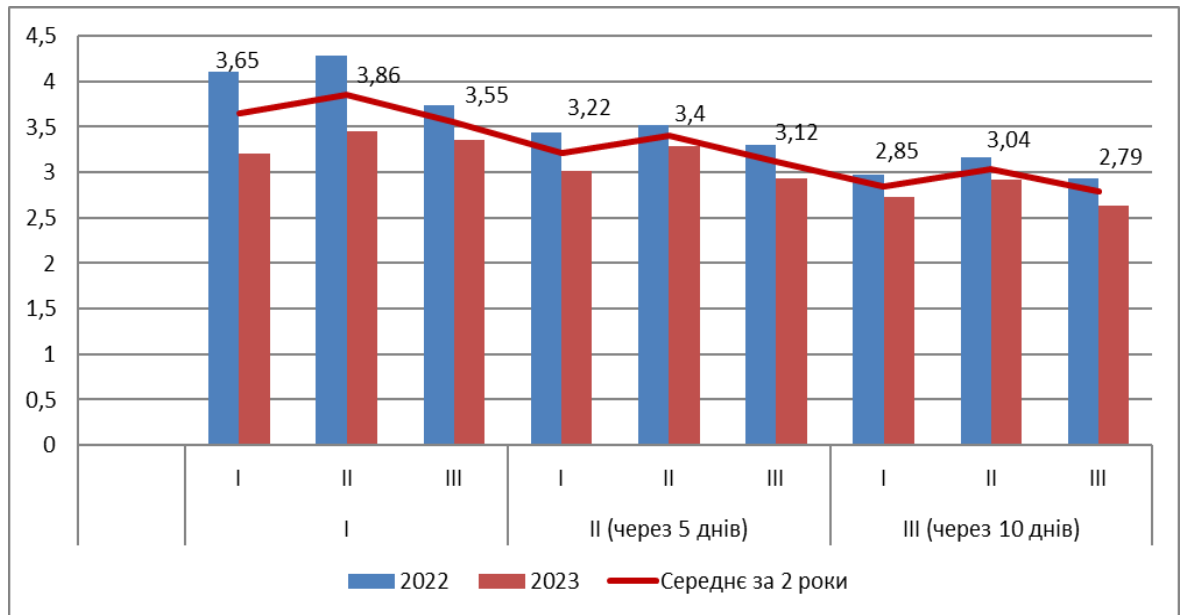


Рис. 3.4. Вплив строків сівби та норм висіву на урожайність зерна ячменю ярого, т/га

Аналізуючи свої дані ми робим висновок, що на продуктивність ячменю ярого найбільший вплив мали строки сівби і дещо менший норми висіву. Отже, найкращим строком сівби ячменю ярого є перший при настанні фізичної стиглості ґрунту. Оптимальною нормою висіву є 4,5 млн схожих насінин на один гектар.



Рис. 3.5. Ячмінь ярий сорт Вакула (фазу воскової стиглості), 2023

3.3. Економічна ефективність ячменю ярого

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур показує повний аналіз доцільності їх вирощування, який виражений в окупності і загальних витратах, чистого прибутку, загальної вартості продукції і рівня рентабельності [45]

Розрахунок економічної ефективності проводили на основі технологічного проекту вирощування ячменю ярого за цінами 2023 року.

Нами визначено, що при вирощуванні ячменю ярого, сівбу проведено за I строком сівби (при настанні фізичної стиглості ґрунту) з нормою висіву 4,5 млн схожих насінин на один гектар створюють найкращі умови для отримання максимальної продуктивності зерна та створення високого рівня рентабельності.

У середньому за два роки досліджень цей варіант забезпечив врожайність зерна ячменю ярого на рівні 3,86 т/га. У зазначеному варіанті умовно чистий прибуток становив 12419 грн/га, з рівнем рентабельності 124 %. Надбавка до варіанту з нормою висіву 4,0 і 5,0 млн схожих насінин на

один гектар (за I строку сівби) складала 1493 грн і 14% та 571 грн і 6 % (табл. 3.5.).

Таблиця 3.5.

Економічна ефективність ячменю ярого, середнє за 2022–2023 рр.

Строки сівби	Норми висіву	Загальні витрати на вирощування, грн/га	Вартість продукції, грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
I*	4,0	9874	20800	10926	110
	4,5	10006	22425	12419	124
	5,0	9992	21840	11848	118
II (через 5 днів)	4,0	9074	19565	10491	115
	4,5	9920	21385	11465	115
	5,0	9044	19110	10066	111
III (через 10 днів)	4,0	8387	17745	9358	111
	4,5	9002	18980	9978	111
	5,0	8422	17160	8738	104

При вирощуванні ячменю ярого за III строку сівби (через 10 днів) і за норми висіву 5,0 млн схожих насінин на один гектар ми отримали найменший чистий прибуток, який складав різницю у 3681 грн/га до контролю (I строк сівби, 4,5 млн схожих насінин на гектар). Цей варіант мав найменший рівень рентабельності 104 % з вартістю продукції 17160 грн/га.

Дещо менший рівень рентабельності 115 % відмічений на варіанті за II строку сівби (через 5 днів) незалежно від норм висіву ячменю ярого. Умовно чистий прибуток знаходився в межах від 10066 до 11465 грн/га і з вартістю продукції 19110 і 21385 грн/га.

Отже, для отримання високої економічної ефективності вирощування ячменю ярого потрібно проводити сівбу за I строком (при настанні фізичної стиглості ґрунту) за норми висіву 4,5 млн схожих насінин на один гектар.

ВИСНОВКИ

1. За вирощування ячменю ярого найбільшу висоту рослин 72,9 см забезпечував варіант за I строку сівби при нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на 1 гектар.
2. Найбільші показники структури продуктивності ячменю ярого: кількість продуктивних стебел – 410 шт./м², кількість зернівок у колосі – 22,0 шт., маса зерна з 1 колоса – 1,06 г відмічені на варіанті з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар за I строку сівби.
3. Високі показники якості зерна: маса 1000 зерен 42,3 г, натурна маса зерна 652 г/л, вміст білка 12,0 % мав варіант з раннім I строком сівби при нормі висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар
4. Максимальну урожайність зерна ячменю ярого на рівні 3,86 т/га забезпечив варіант з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар при I строку сівби.
5. Економічно вигідним виявився варіант з першим строком сівби і нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар. Він мав чистий прибуток 12419 грн/га та рівень рентабельності 124 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Полісся за допомогою регулювання строків сівби та норм висіву можна отримати врожайність зерна ячменю ярого на рівні 3,86 т/га. Рекомендуємо проводити посів з нормою висіву 4,5 млн. схожих насінин на один гектар за I строку сівби при настанні фізичної стиглості ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авдонин Н. С. Научные основы применения удобрений. Москва: Колос, 1972. 220 с.
2. Анисимова Т. Ю. Эффективность соломы и баланс питательных элементов в звене севооборота с люпином. *Агрoхимия*. 2002. № 5. С. 63–67.
3. Бабич А. О. Світові земельні, продовольчі і кормові культури : монографія. Київ : Аграр. наука, 1996. 570 с.
4. Бабич А. О., Борона В. П., Задорожний В. С. Бур'яни в посівах. *Захист рослин*. 1997. № 2. С. 4–5.
5. Баштанник В. П., Ломницький Я. Є. Ярий ячмінь. Львів : Каменяр, 1971. 55 с.. 7.
6. Бомба М.Я, Бомба М.І., Коцупир Д.Т., Іваницький Б.Н. Формування врожаю ярого ячменю в Україні. *Зернові культури*. 2001 №2. С. 22–24.
7. Борисонік З.Б. Ярі колосові культури. К.: Урожай, 1975. 176 с.
8. Бугай С. М. Рослинництво : посібник для с-г. вузів. Вид. 2-е, перероб. і допов. Київ : Урожай, 1968. 412 с.
9. Васильев В. А., Лукьянков И. И. Органические удобрения в интенсивном земледелии. Москва : Колос, 1984. 303 с.
10. Васильев В. А., Филиппова Н. В. Справочник по органических удобрениям. Москва. Росагропромиздат, 1988. 255 с.
11. Веремєєнко С. І., Ткачук С. О., Трушева С. С. Продуктивність нових сортів ячменю озимого за мінерального удобрення на темно-сірих опідзолених ґрунтах. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 2 (61), т. 1. С. 12–19.
12. Ворона Л. І., Сторожук В. В., Сторожук Т. С. Біоенергетична й економічна оцінка технологій вирощування сортів ячменю ярого. *Збірник наукових праць Національного наукового центру "Інститут землеробства УААН"*. 2007. Вип. 2. С. 57–63.
13. Гатаулина Г. Г., Обьедков М. Г. Практикум по растениеводству. Москва: Колос, 2005. 304 с.
14. Господаренко Г.М. Продуктивність ярого ячменю залежно від особливостей удобрення. *Корми і кормовиробництво*. 1995. Вип.40. С.16–22.

15. Губернатор В. С. Ячмінь. Київ : Урожай, 1977. 104 с.
16. Дереча О.А. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур для господарств різної форми власності. Житомир: Полісся, 2005. 192 с.
17. Дмитренко П. О., Носка Б. С. Довідник по удобренню сільськогосподарських культур. Київ : Урожай, 1985. 208 с.
18. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). [5-е изд., доп. и перераб.]. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
19. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika–6 : метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.
20. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво : підручник / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. С. 332–333.
21. Карташева И. А. Эффективно використовує післядію органічних добрив. Влияние азотного питания на устойчивость сортов пивоваренного ячменя к болезням. *Защита растений*. 1995. № 11. 43 с.
22. Кияк Г. С. Рослинництво. Київ : Вища школа, 1971. 450 с.
23. Климишина Р. І. Продуктивність ячменю озимого залежно від удобрення та норм висіву насіння. *Вісник аграрної науки*. 2012. № 10. С. 76–79.
24. Козлов М. В. Агрохімічне забезпечення високопродуктивних технологій вирощування зернових культур. Київ. Урожай, 1999. 232 с.
25. Кононюк В. А., Борисонік З. Б. Мусатов А. Г. [та ін.]. Ячмінь. К.: Урожай, 1986. 144 с.
26. Корнилов М. Ф., Небосин Л. Н., Семенов В. А. Известкование кислых почв Нечерноземной полосы СССР. Ленинград, 1971. 242 с.
27. Короткова І. В., Горобець М. В., Чайка Т. О. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярого. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2021. № 2. С. 21–30.
28. Косолап М.П. Гербологія : навч. посібник. К. : “Арістей”, 2004. 364 с.

29. Коць С.Я. Н.В. Петерсон Н В Мінеральні елементи і добрива в живленні рослин. К. : Логос, 2005. 150 с.
30. Крамарев С.М. Экологическая оценка методов расчета доз удобрений на планируемый урожай ярового ячменя и озимой пшеницы. *Агроекологічний журнал*. 2003 № 4. С. 24–28.
31. Литвиненко М. А. Селекційне вдосконалення зернових культур. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 12. С. 30–32.
32. Лихочвор В. В. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 2-е вид., випр. Київ : Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
33. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво : Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів : Українські технології, 2006. 730 с.
34. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів : Українські технології, 2008. 624 с.
35. Лісовий М.В. Підвищення ефективності мінеральних добрив. К. : Урожай, 1991. С. 71–73.
36. Мазур Г. А. Барвінський А. В. Вплив засобів хімізації на агрофізичні параметри родючості дерново-підзолистих ґрунтів. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 10. С. 23–29.
37. Мазур Г. А., Медвідь Г. К., Сімачинський В. М. Підвищення родючості кислих ґрунтів. Київ, 1984. 176 с.
38. Медведева П. В. Почвенно-экологические основы возделывания. *Окультуривания подзолистых оглесных почв*. Москва : Наука, 1981. 180 с.,
39. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
40. Муратов А. Г. Ранні зернофуражні культури, Київ : Урожай, 1992. 112 с.
41. Кияк Г. С. Рослинництво. Київ : Вища школа, 1971. 450 с.
42. Мусатов А.Г. Ранні зернофуражні культури. К.: Урожай, 1992. 112 с.
43. Народне господарство Української РСР в 1965 році. Київ. 1966.

44. Онуфран Л. І. Продуктивність ячменю ярого залежно від сорту, норм висіву і добрив. *Таврійський науковий вісник*. 2013. № 83. С. 96–100.
45. Павчак В. А., Іванчук Р. А., Поплавський В.Г. Економіка сільського господарства. К: Вища школа, 1990. 392 с.
46. Сайко В. Ф. Наукові основи ведення зернового господарства. Київ : Урожай, 1994. 336 с., Смирнов А. И. Растениеводство. Киев, 1946. 624 с.
47. Смаглий О. Ф., Дереча О. А., Рябчук П. О. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: Навч. посібник /. Житомир, ДАУ, 2007. 544 с.
48. Смирнов А. И. Растениеводство. Киев, 1946. 624 с.
49. Солонечний П. М., Козаченко М. Р., Васько Н. І. та ін. Оцінка взаємодії генотип x середовище ячменю ярого за допомогою GGE BIPLLOT аналізу. *Вісник ХНАУ*. Серія: Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання. 2015. Вип. 1. С. 79–86.
50. Чмирь С.М. Виробництво ячменю у контексті розвитку основних зернових культур в Україні. *Економіка АПК*. 2004. № 2. С. 6–8.
51. Шевченко А. І. Ресурсозберігаюча технологія вирощування ярого ячменю в правобережному Лісостепу і Поліссі. Миронівський інститут пшениці ім. В.М.Ремесла. 2005.
52. Явтушенко В. Е., Шептухова Л. Г. Влияние уплотнения почвы на ее плодородие. Эффективность удобрений и сельскохозяйственных культур. *Агрохимия*. 1987. № 6. С. 93–101.