

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Ямковий Олександр Анатолійович**

УДК 631.559:633.11”324”:631.53.027

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

### **Формування продуктивності зерна пшениці озимої залежно від норм висіву**

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

О. А. Ямковий

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Стоцька Світлана Василівна

кандидат с.-г. наук, доцент

Житомир – 2021

## АНОТАЦІЯ

Ямковий О. А. «Формування продуктивності зерна пшениці озимої залежно від норм висіву». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2021 р.

У кваліфікаційній роботі наведені результати впливу норм висіву на формування врожайності зерна пшениці озимої.

Дослідження показали, що в середньому за роки досліджень максимальну схожість 90,4 % відмічено на варіанті де норма висіву була 3,5 млн шт./га.

Максимальні показники зимостійкості рослин 91,4 % з виживанням рослин 88 % були на контрольному варіанті (3,5 млн шт./га).

На варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га відмічена найбільша густина рослин 270 шт./м<sup>2</sup>. Надбавка до контрольного варіанта становила 50 шт./м<sup>2</sup>.

Максимальну висоту рослин 83 см мали рослини за підвищеної норми висіву насіння пшениці озимої.

Найбільші показники індивідуальної продуктивності – довжину 9,7 см, кількість колосків 18 шт. і зерен 30 шт. в колосі та масу зерна з 1 колоса 1,24 г відмічені на варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га.

Збільшені норми висіву насіння пшениці озимої (5,0 млн шт./га) сприяли формуванню врожайності зерна на рівні 60,1 ц/га.

Найбільшу масу 1000 насінин – 52,4 г з вмістом сирої клейковини 24,4 % та вмістом білка 13,5 % забезпечив варіант з нормою висіву 5,0 млн шт./га

В умовах СВК «Ружинський» високі показники економічної ефективності забезпечує варіант з нормою висіву 5,0 млн шт./га. Рівень рентабельності при цьому становив 121 %.

Удосконалений елемент технології вирощування (норми висіву) пшениці озимої сприяв підвищенню врожайності зерна та підвищенню показників економічної ефективності.

**Ключові слова:** *пшениця озима, польова схожість, зимостійкість і виживання рослин, густина рослин, висота рослин, довжина колоса, маса зернівок, сира клейковина, білок, врожайність, економічна ефективність.*

Yamkovy O. A. "Formation of grain productivity of winter wheat depending on seeding rates". - Qualification work on the rights of the manuscript. Qualification work for the master's degree in specialty 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

The qualification work presents the results of the influence of seeding rates on the formation of grain yield of winter wheat.

Studies have shown that on average over the years of research, the maximum germination of 90.4% was observed in the variant where the seeding rate was 3.5 million units / ha.

The maximum winter hardiness of 91.4% with 88% plant survival was in the control version (3.5 million units / ha).

The variant with a seeding rate of 5.0 million units / ha has the highest plant density of 270 units / m<sup>2</sup>. The surcharge to the control variant was 50 pcs / m<sup>2</sup>.

The maximum height of plants of 83 cm had plants at the increased seeding rate of winter wheat.

The largest indicators of individual productivity - length 9.7 cm, number of spikelets 18 pcs. and grains 30 pcs. in an ear and weight of grain from 1 ear of 1,24 g are noted on a variant with seeding rate of 5,0 million pieces / hectare.

Increased sowing rates of winter wheat seeds (5.0 million units / ha) contributed to the formation of grain yield at the level of 60.1 c / ha.

The largest weight of 1000 seeds - 52.4 g with a crude gluten content of 24.4% and a protein content of 13.5% provided a variant with a sowing rate of 5.0 million units / ha

In the conditions of Ruzhynsky Agricultural Complex, the option with a sowing rate of 5.0 million units / ha provides high indicators of economic efficiency. The level of profitability was 121%.

The improved element of the technology of growing (sowing norms) of winter wheat helped to increase grain yield and increase economic efficiency.

Key words: winter wheat, field germination, winter hardiness and plant survival, plant density, plant height, ear length, grain weight, crude gluten, protein, yield, economic efficiency.

## ЗМІСТ

Анотація.....	2
Зміст.....	5
Вступ .....	6
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури .....	8
1.1. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої.....	8
Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень.....	13
Розділ 3. Основна експериментальна частина.....	14
3.1. Агротехніка вирощування пшениці озимої в умовах СВК «Ружинський».....	14
3.2. Врожайність зерна пшениці озимої залежно від норм висіву.....	16
3.3. Економічна ефективність пшениці озимої .....	25
Висновки та пропозиції виробництву.....	27
Список використаної літератури.....	28
Додатки.....	32

## ВСТУП

Пшениця забезпечує їжею 2/3 населення землі. Основний продукт, одержуваний із зерна пшениці, - хліб. Пшеничне борошно широко використовують для виготовлення різних макаронних і кондитерських виробів. У різних країнах світу відпрацьовано оригінальні рецепти випікання хліба, що пройшли тисячолітні випробування. Із величезного арсеналу рослинних ресурсів, що заселяють землю, людина не випадково зупинила свій вибір на пшениці: у ній, виявляється, найкраще поєднання білків і вуглеводів.

Багато віків пшениця є першою продовольчою культурою у світі. Очевидно, саме вона була першим видом зернових, введеним у культуру. Залишки зерен пшениці знайдено при розкопках поселення в долині річок Тигру і Євфрату.

У світовому зерновому балансі частка пшениці – 29,1 %. Пшеницю сіють і збирають на різних континентах цілорічно: в Україні сіють восени, збирають – у липні, в Індії відповідно – у березні і квітні, в Уругваї – у січні.

Основні посіви цієї зернової культури розміщено у країнах Азії, Європи і Північної Америки. Перше місце за посівами пшениці належить Китаю, друге – США, третє – Індії, Україна за посівами пшениці входить до 10 провідних країн світу.

У ряді ж сучасних господарств завдяки удосконаленим технологіям і новим високопродуктивним сортам збір зерна з гектара сягає до 100 ц, а рекордний становить 102 ц. Це свідчить про великі потенційні можливості культури, використані далеко не повною мірою.

Тому, нашим завданням було вивчити вплив норм висіву на продуктивність пшениці озимої.

**Мета досліджень** полягає у встановленні норм висіву пшениці озимої в умовах СВК «Ружинський».

**Завданням досліджень** було визначити вплив норм висіву на ріст рослин і врожайність зерна пшениці озимої.

**Об'єкт дослідження:** – процеси формування урожайності зерна пшениці озимої залежно норм висіву.

**Предмет дослідження** – норми висіву, які впливають на урожайність зерна пшениці озимої.

У роботі ми використовували наступні методи досліджень: польовий, лабораторний, кількісно-ваговий. Математично-статистичний – для визначення достовірності досліджень.

**Перелік публікацій за темою дослідження:**

1. Сторожук І. С., Маслов І. А., Ямковий О. А., Васильченко О. Д. Вплив інокуляції на урожайність зерна бобів кормових. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2021. С.
2. Васильченко О. Д., Сторожук І. С., Маслов І. А., Ямковий О. А. Продуктивність зерна гороху залежно від способів обробки насіння. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2021. С.
3. Ямковий О. А. Вплив норм висіву на продуктивність зерна пшениці озимої. «Ефективність агротехнологій Житомирщини»: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. Житомир, ЖАФК. 2021. С.

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота містить 34 сторінки, 9 рисунків і 8 таблиць. Список літератури налічує 41 джерело.

**Практичне значення отриманих результатів** полягає в удосконаленні норм висіву пшениці озимої в умовах СВК «Ружинський».

## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої

Пшениця озима займає головне місце серед зернових злакових культур. Це пояснюється тим, що з її зерна виготовляють безліч продуктів харчування, головним з яких є хліб [21].

Зерно озимої пшениці має різностороннє використання. Збільшити його виробництво, особливо у найбільш скоростиглих галузях – у свинарстві і птахівництві, неможливо без збільшення виробництва фуражного зерна [34].

Велике поширення озимої пшениці на Україні пояснюється високою її врожайністю – найвищою серед хлібних злаків. Деякі передові фермерські господарства одержують високу урожайність зерна озимої пшениці на рівні 70–80 ц/га [5].

Побічну продукцію з пшениці (солома, висівки, полова) згодують сільськогосподарським тваринам. У зеленому конвеєрі пшениця озима є цінним джерелом корму для тварин навесні після жита, суріпиці та ріпаку озимого [28].

Пшениця озима є цінним попередником для багатьох культур (цукрові буряки, кукурудзи, соняшника, картоплі, однорічних трав тощо). Раннє збирання її дає можливість своєчасно провести обробіток ґрунту під наступні культури, що має велике значення для піднесення культури землеробства і збільшення врожаїв сільськогосподарських культур [5]

Добре відомо, що кожна польова культура в залежності від її біології, умов вегетації і застосованої агротехніки залишає після збору у ґрунті неоднакову кількість води, поживних речовин і має як продовження цього різний вплив на мікробіологічний режим і фізичні властивості ґрунту [14].

Дослідження у ВНІІ кукурудзи і Кримського СГІ показали, що запаси вологи у ґрунті в значній степені визначаються попередником [35].

Кращими попередниками є чорні і заняті пари, після яких практично в любий рік при правильному обробітку ґрунту можна отримати восени сходи,



поганими – просапні культури і стерня. У орному шарі після цих попередників достатнє для отримання дружніх сходів пшениці кількість води з'являється лише внаслідок випадених опадів перед посівом, що буває на півдні степової зони не частіше, ніж один раз в три роки [34].

Багато дослідників, кажуть про вплив попередника на врожайність і якість зерна пшениці, пояснюючи його різним ступенем забезпеченості рослин поживними речовинами, в першу чергу азотом [6, 24]

У південно західних районах степової зони України озиму пшеницю нерідко сіють після соняшника, який своєю сильною кореневою системою висушує ґрунт до 3 м. Запаси вологи після соняшника не відновлюються повністю і у вологі роки. Тому після цього попередника озима пшениця формує невеликий врожай з поганими показниками якості зерна [8].

Не дивлячись на те, що питання про способи обробітку ґрунту під озиму пшеницю вивчається постійно, серед дослідників немає єдиної думки, як найбільш раціонально виконати цю роботу. Ряд дослідників стверджують, що під озиму пшеницю ґрунт потрібно переорювати з одночасним коткуванням. За їхньою думкою, після оранки на полях буває менше бур'янів, краще акумулюються опади. Все це, у кінцевому рахунку, сприяє формуванню великих врожаїв, ніж при поверхневому обробітку [26].

Інші вчені беззастережно віддають перевагу поверхневому обробітку ґрунту, відмічаючи особливо його високу ефективність як з точки зору величини, так і якості врожаю у роки із засушливою осінню [9, 27].

Деякі вчені мають думку, що до вибору способу основного обробітку ґрунту повинні підходити диференційовано, враховуючи ступінь її вологості. При наявності достатньої кількості у ґрунті вологи доцільно проводити оранку, при нестачі її – обробляють поверхнево [10, 23].

Озима пшениця гарно пригнічує однорічні бур'яни і шкідливість їх у посівах озимих культур звичайно незначна. У той же час озимі і перезимовуючі бур'яни у посівах пшениці можуть знаходитись, в залежності від способу

обробітку ґрунту, і сприятливих умов. У цьому випадку шкода, нанесена ними, стає значною [7].

В основі теоретичних уявлень при виборі оптимального строку сівби лежить висновок Носатовського А.І., що найбільша зимостійкість у озимій пшениці формується у фазу кущення при наявності 2–4 пагонів. При сприятливих умовах росту і розвитку в осінній період для досягання цієї фази пшениці з дня посіву потрібно 45 – 55 днів з сумою позитивних температур вище 5 °С 500–550 °С. Працями цього вченого встановлено, що тривалість оптимальних строків сівби пшениці не більше 10 днів [36].

Питання про оптимальні строки сівби вивчали в усіх зонах вирощування пшениці. Отримані при цьому висновки не завжди співпадали з тими даними, які визначив Носатовский А. І. адже, за даними ВНП кукурудзи, найбільшою зимостійкістю і продуктивністю відрізняються рослини пшениці, у якої період від посіву до закінчення вегетації 50–65 днів при сумі активних температур 518–782 °С [3, 4].

Основна вимога до норм висіву – забезпечить формування високопродуктивного агрофітоценозу, тобто оптимальну кількість рослин на одиниці площі і продуктивних стебел. На розріджених посівах врожай зменшується із за неповного використання площі, а при загущених - із за нестачі вологи і поживних речовин [29].

Ряд вчених встановили, що надмірні норми висіву сприяють загущенню посівів і знижує впродовж вегетації виживаність рослин [12, 13].

Під час вегетації пшениці відбувається саморегуляція густоти стеблостою за рахунок зміни польової схожості, інтенсивності кущення, різної ступені виживаності рослин. У більш вологих північних районах зони вирощування сильного і цінного зерна рахують, що потрібно мати на 1 м<sup>2</sup> 400 – 600 продуктивних колосків, а у північних менше [38]

Деякі вчені вважають, що доцільно збільшувати норми висіву на 20–25 % за ґрунтово-кліматичних умов які склались в роки досліджень [2, 30].

Глибина загортання насіння забезпечує розміщення їх у вологому шарі ґрунту для отримання своєчасних сходів. Враховуючі нестачу вологи і дію низьких температур в зимній період на вузел кущення, оптимальною глибиною заробляння насіння більшістю дослідників рахують 5 см. При посіві у ранні строки і нестачі вологи в ґрунті глибину заробляння насіння потрібно збільшити до 7 – 8 см на зрошуваних солонцюватих ґрунтах і при сівбі пізніше оптимальних строків доцільно обмежувати її до 4 – 5 см [1].

Надивлячись на те, що озима пшениця має довгий період вегетації, потреба в елементах живлення у різні фази росту і розвитку в неї не однакові. Засвоєння азоту проходить активно в період формування і наливання зерна. У цей період рослини засвоюють біля 25–30 % усього необхідного їм азоту [40].

Системою удобрення повинно бути передбачено достатньо високий рівень фосфорного живлення на початку вегетації. Цю задачу вирішують за рахунок передпосівного внесення у нормі 10 кг/га д. р. гранульованого суперфосфату або амофосу [33].

У сівозмінах де постійно вносять підстилковий гній із розрахунку 8 – 10 т/га в год, в рослин не виникає додаткової потреби в мікроелементах, практично призупиняються процеси дегуміфікації [16].

Рослини пшениці на зрошені формують велику вегетативну масу, тому в ґрунті доступного азоту не вистачає на формування зерна з великим вмістом білку [24].

Дослідження проведені в умовах північного Степу України свідчать, що високу врожайність зерна 5,25 т/га пшениця озима сформувала на варіантах з внесенням NPK в нормі 60 кг/га д. р. на гектар з подальшим підживленням у фазі кущення (навесні) КАС [20].

У своїх дослідженнях Черенков А. В. відмітив, що за рахунок протруювання насіння препаратом Селест Топ 312.5 FS і мікродобрива Реаком-плюс-зерно високу врожайність зерна забезпечили сорти Скарбниця, Писанка та Апогей Луганський [41].

Дослідження проведені Іщук О. В. показують, що застосування мінеральних добрив на фоні післядії гною впливає на біосинтез хлорофілу в рослинах пшениці сорту Печерянка. Відмічено, що вміст хлорофілу суттєво впливав на формування продуктивності пшениці [22].

У дослідженнях Грицюк Н. В. встановлено, що на збільшення врожайності пшениці озимої сорту Царівна суттєво впливала органо-мінеральна система удобрення із сумісним застосуванням системи захисту від шкочинних організмів, яка забезпечила надбавку врожаю 3,5 та 9,1 ц/га [11].

Проведені дослідження в умовах СТОВ «Хлібороб» Андрушівського району Житомирської області свідчать, що застосування проти бур'янів гербіцидів Ковбой 40 % в.р. і Діален Супер 46,4 % в.р.к. сприяє збільшенню продуктивності зерна пшениці озимої на 0,6–1,1 т/га [39].

## Розділ 2. Місце, умови та методика проведення досліджень

Дослідження проводили в умовах СВК «Ружинський» (с.м.т. Ружин, Житомирська область). Площа ділянок 100 м<sup>2</sup>, облікова – 50 м<sup>2</sup>. Повторність триразова. Ґрунт ділянок – опідзолений чорнозем на лесі.

*Схема досліду: Чинник А – норми висіву:*

- 1.) 3,5 млн шт./га (контроль);
- 2.) 4,5 млн шт./га;
- 3.) 5,0 млн шт./га.

Дослідження виконували згідно методик:

1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин пшениці озимої проводили згідно методики [32]
2. Облік густоти рослин виконували згідно методики [32].
3. Облік врожайності зерна пшениці озимої проводили згідно методики [32].
4. Визначення показників структури врожаю пшениці озимої проводили згідно методики [17].
5. Статистичну аналіз проводили згідно методики [19].



**Рис. 2.1. Насіння пшениці озимої**



### Розділ 3. Основна експериментальна частина

#### 3.1. Агротехніка вирощування пшениці озимої в умовах СВК «Ружинський»

У сівозміні вирощували сою яка була попередником для озимої пшениці.

При застосуванні основного обробітку ґрунту ми враховували агротехніку вирощування попередника, тривалість післяжнивного періоду, вологість ґрунту, зокрема орного шару, забур'яненість, умови погоди року тощо. Після збирання врожаю сої зразу ж провели лушення стерні на глибину 8–10 см з наступною оранкою та обов'язковим боронуванням. Передпосівний обробіток полягає в боронуванні та культивуванні на глибину загортання насіння, а при недостатньому осіданні ґрунту проводили коткування кільчасто-шпоровими котками. Фосфорні і калійні добрива та стартову норму азотних вносили під зяблеву оранку.



**Рис 3.1. Сходи пшениці сорту Авеню**

У дослідах сіяли сорт пшениці Авеню. Перед посівом насіння протруювали препаратом Вітавакс.

Сівбу проводили різними нормами висіву згідно схеми досліду. Сіяли насіння на глибину 3–4 см. Для сівби використовували сівалку John Deere. Водночас проводили коткування посівів кільчасто-шпоровими котками до яких були приєднані посівні борінки.

Рано навесні по мерзлоталому ґрунту вносили азотні добрива в нормі 30 кг N/га. Наступні підживлення проводили у фазу 2-4 листків і фазу виходу в трубку та останнє у фазу колосіння. У продовж вегетації культури застосовували інтегровану систему захисту пшениці озимої від бур'янів, хвороб і шкідників. Збирання проводили у період кінець воскової початок повної стиглості зерна. Пшеницю озиму збирали зерновим комбайном John Deere.



**Рис 3.2. Пшениця озима (початок кушення) 2020 р.**

### 3.2. Врожайність зерна пшениці озимої залежно від норм висіву

Полюві дослідження проведені в умовах СВК «Ружинський» показали, що норми висіву насіння впливали на польову схожість пшениці озимої.

Облік показав, що польова схожість насіння в середньому за два роки досліджень знаходилась в межах 86,4–90,4 % (табл. 3.1.).

Показники знижувались у порівнянні з контролем на варіантах при нормі висіву 4,5 і 5,0 млн шт./га. Високі показники польової схожості насіння були у 2020 році і становили 92,5–89,2 %, дещо нижчими у 2019 році – 88,3–83,7 %.

Таблиця 3.1.

#### Вплив норм висіву на польову схожість зерна пшениці озимої, %

Норма висіву, млн шт./га	Роки досліджень		Середнє	+/- до контролю
	2019	2020		
3,5 (контроль)	88,3	92,5	90,4	-
4,5	85,0	91,4	88,2	2,2
5,0	83,7	89,2	86,4	4,0

Найбільшу польову схожість відмічено на контрольному варіанті з нормою висіву 3,5 млн. шт./га і вона становила 92,5 % (середнє за 2 роки). Варіанти з більшими нормами висіву насіння (4,5 і 5,0 млн шт./га) пшениці озимої мали меншу польову схожість. Показники становили 88,2 і 86, 4 %. Надбавка до контролю була 2,2 та 4,0 %.

Збільшення норми висіву до 5,0 в млн шт./га вплинуло на зниження польової схожості пшениці озимої на 4,6 % у 2019 році та на 3,3 % у 2020 році.

Отже, максимальну польову схожість 90,4 % відмічено у контрольному варіанті де норма висіву становила 3,5 млн шт./га.

Вчені різних країн вивчають більше ніж 200 років морозостійкість рослин. Це один із факторів, який визначає степінь пошкодження і загибель рослин від морозу.

Французькі вчені Бюффон і Дюамель пояснили загибель озимих розривом судин при замерзанні рослин і їх відтаювання.

Дослідник Гепперт встановив, що загибель рослин від морозу пов'язана не з розривом оболонок клітин, а з втратою вбитими клітинами води і тургору [15, 37].



Зимостійкість рослин це більш широке поняття, ніж морозостійкість. Озимі культури можуть пошкоджуватись і загинути в осінній, зимовий та весняний період не тільки від низької температури, але і від багатьох інших несприятливих умов.

Найбільше значення ґрунтово-кліматичним умовам у забезпеченні високих врожаїв надавав М. і, Вавилов, який писав: «.. кліматичні фактори нашої країни, взяті в цілому, є визначальними в урожайності. Вони сильніші за економіку, сильніші техніки» [37].

У наших дослідженнях значний вплив мали норми висіву і ґрунтово-кліматичні умови на зимостійкість рослин пшениці озимої (табл. 3.2.).

Так, при нормі висіву насіння 3,5 млн шт./га зимостійкість рослин пшениці озимої залежно від року вирощування була 89,3 – 93,6 %, а за норми 4,5 млн шт./га вона становила 87,4–92,0 % і при нормі 5,0 млн шт./га 83,9–90,8 %.

Найменший показник зимостійкості рослин відмічений у варіанті де норма висіву насіння пшениці озимої була 5,0 млн шт./га. У середньому за два роки досліджень він становив 87,3 % з виживаністю рослин 70 %.

Зросли показники зимостійкості рослин до 89,7 % (середнє за роки) у варіанті де норма висіву була 4,5 млн шт./га. При цьому виживаність рослин становила 79 %.

Таблиця 3.2.

**Вплив норм висіву насіння на зимостійкість пшениці озимої, %**

Норма висіву, млн шт./га	Роки досліджень		Середнє	Вживання рослин
	2020 р.	2021 р.		
3,5 (контроль)	89,3	93,6	91,4	88
4,5	87,4	92,0	89,7	79
5,0	83,9	90,8	87,3	70

Максимально зросла зимостійкість (91,4 %) і виживаність рослин пшениці озимої (88 %) де норма висіву була 3,5 млн шт./га.

Отже, зі збільшення норми висіву насіння відбувається конкуренція між рослинами за площу живлення та поживні речовини, а це в свою чергу в подальшому позначається на виживаності рослин і зимостійкості.

Одним із показників структури продуктивності є густота рослин.

У наших дослідях облік густоти рослин пшениці озимої на період збирання показав, що вона була у межах 220–270 шт./м<sup>2</sup>.

Нами спостерігались зміни у густоті рослин, як за роками досліджень, так і за впливом норм висіву насіння пшениці озимої (табл. 3.3., рис 3.3.).

Таблиця 3.3.

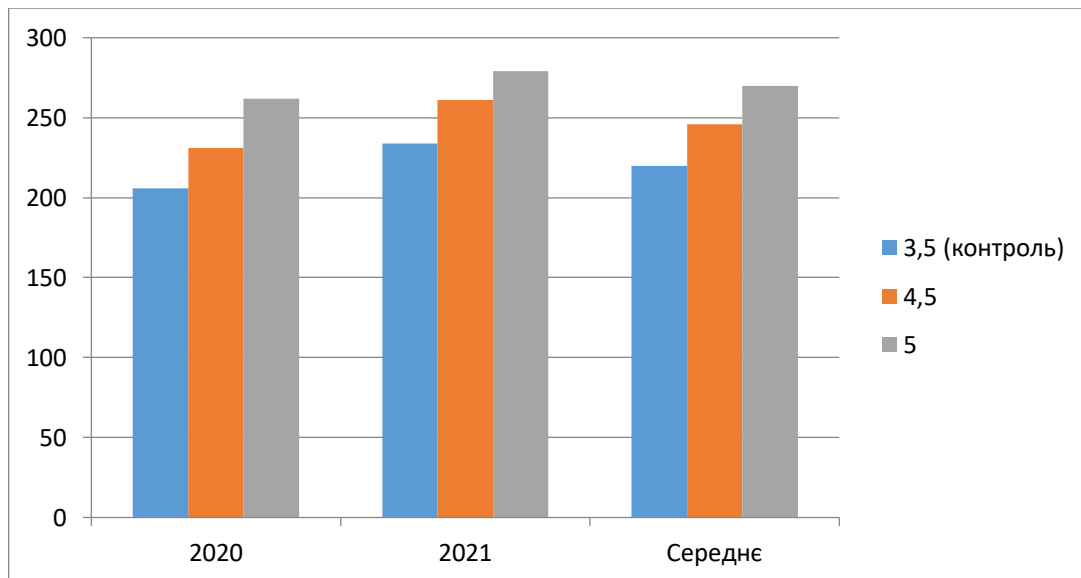
**Вплив норм висіву на густоту рослин пшениці озимої на період збирання, шт./м<sup>2</sup>**

Норма висіву, млн шт./га	Роки досліджень		Середнє	Відхилення
	2020 р.	2021 р.		
3,5 (контроль)	206	234	220	-
4,5	231	261	246	26
5,0	262	279	270	50

У середньому за два роки досліджень найбільша густота рослин 270 шт./м<sup>2</sup> була відмічена на варіанті де норма висіву насіння пшениці озимої була 5,0 млн шт./га. Приріст до контролю становив 50 шт./м<sup>2</sup>.

У варіанті з нормою висіву 4,5 млн шт./га показники густоти рослин були 246 шт./м<sup>2</sup> з надбавкою до контролю 26 шт./м<sup>2</sup>. Низькі показники густоти рослин були на контрольному варіанті де норма висіву була 3,5 млн шт./га і в середньому за роки досліджень становили 220 шт./м<sup>2</sup>.

Відмічені значні зміни густоти рослин за роками досліджень, так, у 2020 році вона знаходилась в межах 206–262, а у 2021 р. 234–279 шт./м<sup>2</sup>.



**Рис. 3.3. Вплив норм висіву на густоту рослин пшениці озимої на період збирання, шт./м<sup>2</sup>**

Отже, максимальну густоту рослин пшениці 262 і 279 шт./м<sup>2</sup> забезпечив варіант з нормою висіву 5,0 млн шт./га не залежно від року вирощування.

У наших дослідженнях облік висоти рослин пшениці озимої показав, що значний ріст рослин мали норми висіву (табл. 3.4.). При нормі висіву 3,5 млн шт./га висота рослин була в межах 77–82 см. Більші норми висіву 4,5 і 5,0 млн шт./га сприяли активному росту рослин і зростанню висоти рослин. Показники висоти рослин за цих норм висіву знаходились в межах 78–85 та 80–87 см.

У середньому за роки досліджень (2020–2021 рр.) висота рослин зростає на варіантах де норми висіву були 4,5 і 5,0 млн шт./га. Надбавка до контролю була 2 і 4 см.

*Таблиця 3.4.*

**Висота рослин пшениці озимої залежно від норм висіву, см**

Норма висіву, млн шт./га	Роки досліджень		Середнє	Відхилення
	2020 р.	2021 р.		
3,5 (контроль)	77	82	79	-
4,5	78	85	81	2,0
5,0	80	87	83	4,0

Найменша висота рослин 79 см відмічена на контрольному варіанті де норма висіву була 3,5 млн шт./га.

Тому, у наших дослідженнях ми виявили залежність між впливом норм висіву і ростом рослин пшениці озимої.



**Рис. 3.4. Пшениця озима, фаза молочної стиглості, 2020 р.**

За показниками індивідуальної продуктивності ми визначали біологічну врожайність зерна пшениці озимої.

Вивчаємі показники індивідуальної продуктивності між собою взаємопов'язані і залежно від впливу норм висіву вони змінювались у роки досліджень (табл. 3.5.).

У середньому за роки досліджень (2020–2021 рр.) показники довжини колосу знаходились в межах 9,0–9,7 см. Наступні показники продуктивності – кількість колосків у колосі та кількість зерен у колосі були в межах 15–18 і 22–30 шт. Під впливом норм висіву насіння змінювалась і маса зерна з 1 колоса. Вона була в межах 1,5–1,24 г.



Таблиця 3.5.

**Вплив норм висіву на показники індивідуальної продуктивності  
пшениці озимої, (середнє за 2020-2021 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га	Показники продуктивності колоса			
	довжина колоса, см	кількість колосків у колосі, шт.	кількість зерен у колосі, шт.	маса зерна з 1 колоса, г
3,5 (контроль)	9,0	15	22	1,15
4,5	9,3	17	25	1,20
5,0	9,7	18	30	1,24

Збільшення норми висіву насіння до 4,5 млн шт./га сприяло зростанню довжини колоса на 1,3 см, кількості колосків і зерен у колосі на 2,0 та на 3,0 шт. Маса зерна з 1 колоса у цьому варіанті становила 1,20 г, що на 0,05 г більше ніж на контролі.

Найменшу довжину колоса (9,0 см), кількість колосків (15 шт.) і зерен (22 шт.) в колосі та масу зерна з 1 колоса (1,15 г) відмічено на контрольному варіанті з нормою висіву 3,5 млн шт./га.



**Рис. 3.5. Пшениця озима. Фаза початок воскової стиглості.**

Максимальні показники індивідуальної продуктивності відмічені на варіанті де норма висіву насіння пшениці озимої була 5,0 млн шт./га. На цьому варіанті довжина колоса була 9,7 см, кількість колосків у колосі – 18 шт., кількість зерен у колосі – 30 шт., та маса зерна з 1 колоса – 1,24 г.

Головним критерієм визначення продуктивності культури є рівень врожайності. Вивчаємий елемент технології вирощування пшениці озимої досить чітко проявлявся у досліді.

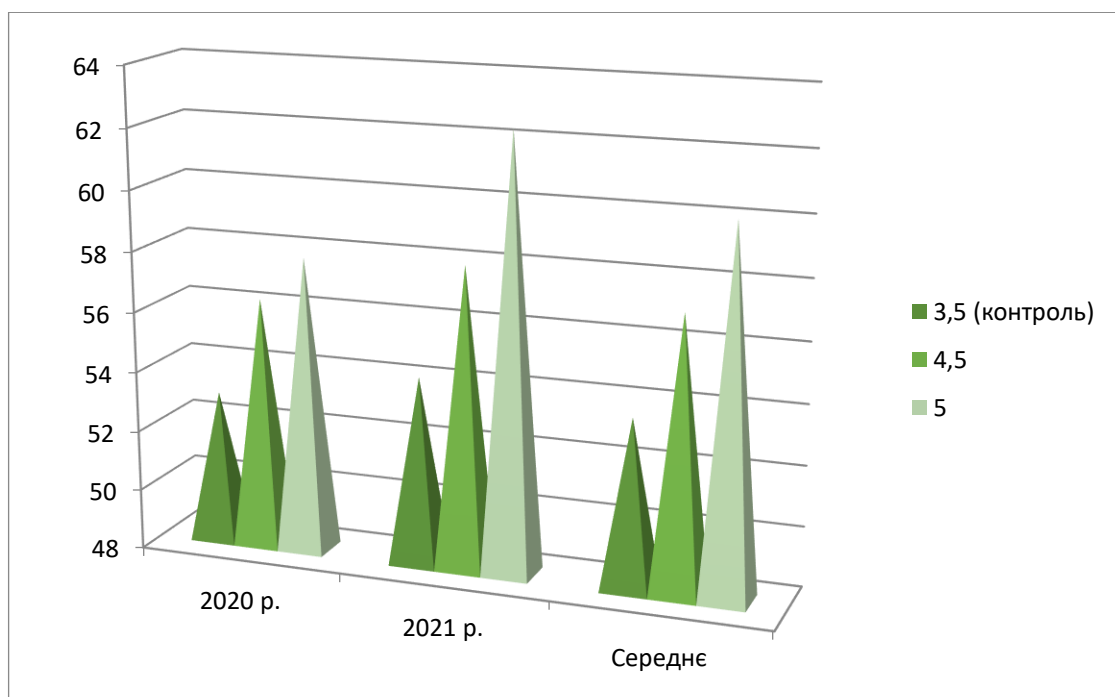
Результати досліджень свідчать, що врожайність зерна пшениці озимої змінювалась за роками. Значний вплив на її продуктивність мали норми висіву (табл. 3.6., рис 3.6., додаток А., В).

Таблиця 3.6.

**Вплив норм висіву на урожайність зерна пшениці озимої, ц/га,  
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га	Роки досліджень		Середнє	+/- до контролю
	2020	2021		
3,5 (контроль)	53,0	54,2	53,6	-
4,5	56,3	58,0	57,1	3,5
5,0	57,8	62,4	60,1	6,5

Максимальна урожайність зерна пшениці озимої 62,4 ц/га відмічена у 2021 році на варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га.



**Рис. 3.6. Вплив норм висіву на урожайність зерна пшениці озимої, ц/га,  
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Слід зазначити, що в середньому за роками вона знаходилась в межах від 53,6 до 60,1 ц/га.

При висіві пшениці більшими нормами 4,5–5,0 млн шт./га надбавка до контролю становила 3,5 та 6,5 ц/га.

Низька врожайність зерна пшениці озимої 53,0 ц/га відмічена у 2020 році на контрольному варіанті. Цей рік був більш посушливий. Тому, рослини під час вегетації не доотримали достатньої кількості вологи. При низькій нормі висіву (3,5 млн шт./га) відбувається сильне кушіння і нестача елементів живлення та утворюється велика кількість підгону і підсіву, які не дають зерна або утворюють недорозвинуте зерно. Наступний рік (2021 р.) був більш сприятливий для росту і розвитку рослин пшениці озимої.

Отже, найвищу врожайність зерна пшениці озимої 60,1 ц/га у середньому за два роки досліджень одержано на варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га.



**Рис. 3.7. Посів пшениці озимої, 2021 р.**



Результати досліджень свідчать, що врожайність зерна пшениці озимої змінювалась за роками. Значний вплив на її продуктивність мали норми висіву (табл. 3.6.).

Максимальна урожайність зерна пшениці озимої 62,4 ц/га відмічена у 2021 році на варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га. Слід зазначити, що в середньому за роками вона знаходилась в межах від 53,6 до 60,1 ц/га.

У наших дослідженнях ми також визначали вплив норм висіву насіння на якісні показники зерна пшениці озимої.

Найбільша маса 1000 зерен 52,4 г була у варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га. Приріст до контролю становив 4,8 г (табл. 3.7.). Дещо меншу масу 1000 насінин 50,9 було відмічено при нормі висіву 4,5 млн шт./га. Найменший показник маси 1000 насінин був у варіанті де норма висіву була 3,5 млн шт./га.

*Таблиця 3.7.*

**Вплив норм висіву на якість зерна пшениці озимої,  
(середнє за 2020–2021 рр.)**

Норма висіву, млн шт./га	Маса 1000 зерен, г	Вміст	
		сирої клейковини, %	білка, %
3,5 (контроль)	47,6	23,4	13,0
4,5	50,9	24,0	13,2
5,0	52,4	24,4	13,5

Вміст сирої клейковини в зерні на варіантах дослідю знаходився майже на одному рівні з контролем. Різниця між контролем (3,5 млн шт./га) і варіантами з нормою висіву 4,5 і 5,0 млн шт./га 0,6 та 1,0 %.

Показники за вмістом білка в зерні не мали суттєвих відмінностей по нормах висіву насіння пшениці озимої. На контрольному варіанті вміст білка був найменшим і становив 13,0 %. При збільшенні норми висіву до 4,5 і 5,0 млн шт./га показники його були 13,2 і 13,5 %. Тобто різниця була мала між варіантами.

Отже, збільшені показники за вмістом сирої клейковини і білка в зерні пшениці озимої ми отримали на варіанті де норма висіву становила 5,0 млн шт./га.



### 3.3. Економічна ефективність пшениці озимої

За приростом врожайності визначаються послідовні показники економічної ефективності, а саме – чистий прибуток, собівартість, та рівень рентабельності [25].

Для підвищення економічної ефективності необхідне максимальне зростання виробленої сільськогосподарської продукції і систематичне зменшення загальних витрат. Адже чим менше буде затрат на виробництво продукції, тим ефективніше буде зростати чистий прибуток [31].

Для розрахунку економічної ефективності нами були використані загальноприйняті методики та технологічний проект вирощування пшениці озимої [18].

При розрахунку економічної ефективності загальні затрати на вирощування пшениці озимої були майже на одному рівні (табл. 3.8.). За норми висіву 3,5 і 4,5 млн шт./га витрати були 8002 та 8698 грн/га. На варіанті з більшою нормою висіву 5,0 млн шт./га витрати зросли до 8990 грн/га.

Таблиця 3.8.

#### Вплив норм висіву на економічну ефективність пшениці озимої

Показники	Варіанти досліджу		
	3,5 млн шт./га (контроль)	4,5 млн шт./га	5,0 млн шт./га
Загальні затрати, грн/га	8002	8698	8990
Вартість продукції, грн/га	17198	19023	19860
Чистий прибуток, грн/га	9196	10325	10870
Рівень рентабельності, %	115	119	121

Зросла вартість продукції до 19023 та 19860 грн/га на варіантах де норми висіву були 4,5 і 5,0 млн шт./га. Найменша вартість продукції 17198 грн/га і чистий прибуток 9196 грн/га відмічені на контрольному варіанті де норма висіву була 3,5 млн шт./га. На цьому ж варіанті рівень рентабельності бу найменшим і становив 115 %.

Найбільший чистий прибуток 10870 грн/га та рівень рентабельності 121 % забезпечив варіант з нормою висіву 5,0 млн шт./га. Приріст до контролю

становив 1674 грн і 6 %. Тобто зі збільшенням надбавки урожайності зріс чистий прибуток та рівень рентабельності в даному варіанті.



**Рис. 3.8. Посіви пшениці озимої**

## ВИСНОВКИ

1. У середньому за роки досліджень найбільшу польову схожість 90,4 % відмічено на контрольному варіанті (3,5 млн шт./га).
2. Найбільші показники зимостійкості рослин 91,4 % та виживання рослин 88 % були на варіанті де норма висіву була 3,5 млн шт./га.
3. Максимальну густоту рослин 270 шт./м<sup>2</sup> відмічено на варіантах де норма висіву була 5,0 млн шт./га.
4. Збільшені норми висіву (5,0 млн шт./га) сприяли формуванню більшої висоти рослин пшениці озимої – 83 см.
5. Високу врожайність зерна 60,1 ц/га у середньому за роки досліджень забезпечив варіант де норма висіву становила 5,0 млн шт./га.
6. На варіанті з нормою висіву 5,0 млн шт./га зросли показники економічної ефективності – чистий дохід 10870 грн/га та рівень рентабельності 121 %.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для умов Лісостепу рекомендується висівати пшеницю озиму з нормою висіву 5,0 млн шт./га, яка забезпечить отримання врожайності зерна на рівні 60,1 ц/га.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко В. И. Приемы повышения зимостойкости и продуктивности интенсивных сортов озимой пшеницы. Повышение продуктивности озимой пшеницы. Днепропетровск: изд. ВНИИ кукурузы. 1980. С. 5–13.
2. Бондаренко В. И., Климов А. Н. Влагопотребление и продуктивность разновозрастных растений озимой пшеницы. / Возделывание озимой пшеницы по интенсивной технологии в Степи УССР. ВНИИ кукурузы. М.: 1988. С. 41–49.
3. Бондаренко В. И., Федорова Н. Н. Пшеница. Киев: Урожай, 1977. 427 с.
4. Бондаренко В. И., Артюх А. Д. Зимостойкость сортов озимой пшеницы в зависимости от агротехнических приемов. Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. М., 1979. С. 212–221.
5. Бугай С. М. Рослинництво : посібник для с.-г. вузів. Вид. 2-е, перероб. і допов. Київ : Урожай, 1968. 412 с.
6. Бучек Е. Г. Справочник по технологии выращивания сильной пшеницы. Днепропетровск, 1987. 714 с.
7. Воробьев Н.Е., Николаев Е. В., Изотов А. М. и др. Агроекологический комплекс мер борьбы с сорняками. *Земледелие*. 1985. № 1. С. 10–12.
8. Гармашов В. Н., Селиванов А. И. и др. Отзывчивость новых полукарликовых сортов озимой пшеницы на приемы агротехники. *Селекция и семеноводство*. К. 1984. Вып. 57. С. 67–72.
9. Годулян И. С. Озимая пшеница в севооборотах. Днепропетровск: Промшь, 1974. 174 с. Гордиенко В. П. Условия, определяющие минимализацию обработки почвы. *Земледелие*. 1980. № 2. С. 18–20.
10. Гречишкіна Т. А. Наукове обґрунтування напрямів оптимізації елементів технології вирощування пшениці озимої в умовах півдня України. *Таврійський науковий вісник*. № 97. С. 30–35.
11. Грицюк Н. В., Дереча О. А. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від систем удобрення в умовах Полісся України. «Наукові читання – 2017» (збірник тез доповідей науково-практичної конференції за результатами

- наукових досліджень співробітників агрономічного факультету). Житомир : вид-во «ЖНАЕУ», 2017. С. 10–14.
12. Грінчук П. Д. Наукові основи чергування культур. / Наукові основи ведення зернового господарства. за ред. В.Ф. Сайка. К.: Урожай, 1994. С. 121–132.
  13. Терещенко Ю. Ф. Урожай і якість зерна високопродуктивних сортів озимої пшениці залежно від попередників і удобрення. / Землеробство в умовах південного Лісостепу України: зб. наук пр. К.: Урожай, 1971. С. 23–28.
  14. Губанов Я. В., Иванов Н. Н. Озимая пшеница. М.: Агропромиздат, 1988. 303 с.
  15. Гудзь В. П., Примак І. Д., Рибак М. Ф. Адаптивні системи землеробства. Агробіологічна оцінка сільськогосподарських культур. К.: Центр учбової літератури, 2007. С. 100–101.
  16. Гусев В. П., Колесниченко В.Т Почвы Крымской государственной комплексной сельскохозяйственной опытной станции и прилегающих районов. *Труды Крымской гос. комплексной сельскохозяйственной опытной станции.* Симферополь. Крымиздат, 1955. Т. 1. С. 11–25.
  17. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). [5-е изд., доп. и перераб.]. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
  18. Економічний довідник аграрника / за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. Київ : Преса України, 2003. 800 с.
  19. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika – 6 : метод. вказівки. Київ, 2007. 55 с.
  20. Желязков О. І. Ефективність застосування азотних добрив при вирощуванні пшениці озимої в умовах північного Степу. *Вісник ЖНАЕУ.* № 1 (47). Т. 1. 2015. С. 156–162.
  21. Жемела Г. П. Якість зерна озимої пшениці. К., Урожай, 1973. 184 с.
  22. Іщук О. В., Швайка О. В. Вплив способів обробітку ґрунту та норм мінеральних добрив на вміст хлорофілу в рослинах пшениці ярої сорту Печерянка. *Вісник ЖНАЕУ.* № 1. 2011. С. 167–173.

23. Казаков В. Е., Голубченко В. Ф. Обработка кукурузного поля под озимую пшеницу на Юге Украины. Теоретические вопросы обработки почв. Л.: Гидрометеиздат, 1972. С. 186–195.
24. Коданев И. М. Агротехнические приемы повышения качества зерна. Горький. 1981. 44 с.
25. Конопльова Є. Л. Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по попереднику чорний пар в північному Степу України. *Бюлетень інституту зернового господарства*. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства, 2012. № 3. С. 99–103.
26. Кот В. В. Сроки посева и нормы высева озимой пшеницы на Кубани. Краснодар. 1947. 45 с.
27. Круть В. М. Минимализация обработки почвы под озимую пшеницу в степной зоне Украинской ССР. *Вестник с.-х. науки*. 1980. № 4. С. 62–68.
28. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів, 2008. 624 с.
29. Лысогоров С. Д., Ушкаренко В. А. Орошаемое земледелие. 4-е изд., доп. и перераб. М.: Колос, 1981. 382 с.
30. Лэмб Ч. А. Физиология. Отношение к низким температурам. Весенние и осенние заморозки. Косвенное влияние низкой температуры. / Пшеница и ее улучшение: пер. с англ. М.: Колос, 1970. С. 199–225.
31. Мельник І. О. Основні шляхи підвищення економічної ефективності зерновиробництва підприємствами Миколаївської області. *Вісник Чернівецького торговельно економічного інституту*. 2011. Вип. II (42). Ч. 2. Т. 1. Економічні науки. 512 с.
32. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур. Загальна частина / за ред. В. В. Волкодава. Київ, 2000. Вип. 1. 100 с.
33. Минеев В. Г., Павлов А. Н. Агрохимические основы повышения качества зерна пшеницы. М.: Колос. 1981. 288 с.
34. Николаев Е. В. Резервы увеличения производства зерна сильной и ценной пшеницы. К.: Урожай, 1991. 232 с.

35. Николаев Е. В. Технология выращивания сильной озимой пшеницы. Симферополь: Таврия, 1986. 85 с.
36. Носатовский А. И. Пшеница. Биология. М.: Колос, 1965. 568 с.
37. Перезимовка и продуктивность озимых хлебов. Гарус И. И., Забазный П. А., Ковтун И. И. Москва. 1970. 238 с.
38. Ремесло В. Н., Сайко В.Ф. В основу сортовую агротехнику. *Зерновое хозяйство*. 1976. № 7. С. 16–17.
39. Рябчук П. О. Вплив попередників, способів обробітку ґрунту і гербіцидів на забур'яненість посівів пшениці озимої в зоні північного Лісостепу України. *Вісник ЖНАЕУ*. № 1. 2009. С. 170–175.
40. Созинов А. А., Жемела Г. П. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы. М.: Колос, 1983. 270 с.
41. Черенков А. В., Козельський О. М. Вплив агротехнічних прийомів вирощування на зернову продуктивність пшениці озимої. *Вісник ЖНАЕУ*. № 1 (47). Т. 1. 2015. С. 215–222.