

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет  
Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**ВИХОВАНЕЦЬ РУСЛАНА ПАВЛІВНА**

УДК 631.5-048.34:633.16

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**ВПЛИВ УДОБРЕННЯ ТА СОРТУ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЯЧМЕНЮ**  
**ЯРОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ**

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 \_\_\_\_\_ Вихованець Р.П.

Керівник роботи  
доктор с.-г. наук, професор

Мойсієнко Віра Василівна

## АНОТАЦІЯ

Вихованець Р.П. «Вплив удобрення та сорту на продуктивність ячменю ярого в умовах полісся України». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2022 р.

В роботі наведені результати досліджень впливу удобрення, сорту та позакореневого підживлення на зернову продуктивність ячменю ярого.

На ділянках без внесення добрив незалежно від сорту урожайність коливалася в межах 2,47-2,67 т/га.

Сорт Аграрій забезпечив приріст урожаю на рівні 0,54-0,61 т/га на ділянках без добрив та 0,56-0,87 т/га – на удобрених ділянках.

Внесення мінеральних добрив також значною мірою впливало на вихід урожаю. Так, на варіантах без позакореневого підживлення приріст склав 1,49-2,27 т/га, тоді як на варіантах з проведенням позакореневого підживлення - 1,60-2,23 т/га. Удобрення у нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  забезпечило додатковий вихід урожаю на рівні 11-17 % порівняно з варіантом удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  незалежно від проведення позакореневого підживлення.

На варіанті без позакореневого підживлення висота рослин ячменю склала 71-75 см на контролі (без добрив) та 76-80 см на удобрених ділянках. Проведення позакореневого підживлення забезпечило збільшення висоти на 12-13 %.

**Ключові слова** : ячмінь ярий, мінеральні добрива, позакореневе підживлення, сорт, висота

## SUMMARY

Vykhovanets R.P "Influence of fertilizers and varieties on the productivity of spring barley in the forest of Ukraine". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in 201 "Agronomy". Polissya National University, Zhytomyr, 2022

The results of researches of influence of fertilizer, grade and foliar feeding on grain productivity of spring barley are presented in the work.

In areas without fertilizers, regardless of variety, the yield ranged from 2.47 to 2.67 t / ha.

The Agrarian variety provided an increase in yield at the level of 0.54-0.61 t / ha in areas without fertilizers and 0.56-0.87 t / ha - in fertilized areas.

The application of mineral fertilizers also significantly affected the yield. Thus, in the variants without foliar fertilization the increase was 1.49-2.27 t / ha, while in the variants with foliar fertilization - 1.60-2.23 t / ha. N90P90K90 fertilizer provided an additional yield of 11-17% compared to N60P60K60 fertilizer variant, regardless of foliar fertilization.

In the variant without foliar feeding, the height of barley plants was 71-75 cm in the control (without fertilizers) and 76-80 cm in the fertilized areas. Carrying out foliar feeding provided an increase in height by 12-13%.

Key words: spring barley, mineral fertilizers, foliar fertilization, variety, height

## ЗМІСТ

	Сторінки
Вступ	5
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	8
Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень	14
Розділ 3. Результати досліджень	17
3.1. Агротехнологічна ефективність вирощування ячменю ярого	17
3.2. Енергетична ефективність вирощування ячменю ярого	21
3.3. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого	23
Висновки та рекомендації виробництву	25
Список використаних джерел	28
Додатки	33

## ВСТУП

В Україні досить важливою зерною у т.ч. й експортною злаковою культурою є ячмінь ярий. Ця культура характеризується досить високими показниками економічної ефективності під час вирощування, хоча за низького рівня урожайності зерна рентабельність ячменю може бути навіть збитковою.

Визначено, що на формування урожайності а також основних показників якості зерна істотно впливає живлення рослин. Сучасне аграрне виробництво повинно базуватися на елементах технології, що спрямовані на забезпечення високої продуктивності цієї культури, розкритті повного генетичного потенціалу сорту ячменю залежно від напряму використання. Однак, разом з тим технологія має бути також ресурсозберігаючою та мінімізувати великий негативний вплив на екологічний стан навколишнього середовища. Широке застосування позакоренових підживлень біопрепаратами, які при цьому в своєму складі містять велику кількість мікроелементів, сприяє мінімізації негативного впливу навколишнього середовища за зміни клімату та забезпечує підвищення врожайності зерна ячменю та зростання ефективності вирощування культури. На жаль, поки що порівняно небагато наукових досліджень присвятили питання використання біопрепаратів з вмістом мікроелементів для позакоренового підживлення рослин за вирощування ячменю ярого з метою підвищення його продуктивності.

**Мета роботи:** виявити залежності формування урожайності зерна ячменю ярого залежно від удобрення.

**Завдання досліджень :** визначити особливості росту та розвитку ячменю ярого залежно від удобрення, сорту та позакоренового підживлення.

**Об'єкт дослідження :** процеси росту та розвитку ячменю.

**Предмет досліджень :** норми мінеральних добрив, сорт, урожайність зерна.

**Методи дослідження:** польовий – для вивчення дії та взаємодії організованих факторів вирощування досліджуваної культури; візуальний – спостереження за фазами росту та розвитку культури; вимірально-ваговий – визначення основних біометричних показників та продуктивності рослин; розрахунково-порівняльний – комплексна оцінка економічної та енергетичної ефективності вирощування досліджуваної культури; математико-статистичний – дисперсійний аналіз для визначення вірогідності результатів польових дослідів.

### **Перелік публікацій автора за темою досліджень:**

1. Панчишин В.З., Стоцька С.В., Вихованець Р.П. Агротехнологічна ефективність вирощування ячменю ярого. 100-річчя Поліського національного університету : здобутки, реалії та перспективи (збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції). – Поліський національний університет, 2022.

2. Панчишин В.З., Вихованець Р.П. Енергетична ефективність вирощування ячменю ярого. 100-річчя Поліського національного університету : здобутки, реалії та перспективи (збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції). – Поліський національний університет, 2022.

3. Вихованець Р.П. 100-річчя Поліського національного університету : здобутки, реалії та перспективи (збірник тез Міжнародної науково-практичної конференції). – Поліський національний університет, 2022.

**Практичне значення отриманих результатів.** Для отримання урожайності зерна ячменю ярого на рівні 5,51 т/га в умовах Лісостепу України автор рекомендує висівати сорт ячменю ярого Аграрій з передпосівним внесенням мінеральних добрив у нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + позакореневе підживлення рослин рідким добривом Модус 250 ЕС (0,6 л/га)

**Структура та обсяг роботи.** Робота містить 34 сторінок комп'ютерного тексту, в тому числі 3 розділи, 3 таблиці та 3 рисунки. Список використаної літератури налічує 38 джерел.

## РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Збільшення виробництва зерна (в т.ч. ячменю ярого) на сьогодні є однією з найважливіших задач, щоб забезпечити подальший розвиток сільського господарства України, при чому в усіх її природно-кліматичних зонах. Від вирішення цієї задачі напряду залежить задоволення зростаючих потреб населення нашої держави в продуктах харчування а також розвитку галузі тваринництва. При цьому досить важливим фактором підвищення ефективності зернової галузі є сучасне екологічно чисте і раціональне використання ґрунтово-кліматичних, техногенних, біологічних, і трудових ресурсів, що потребують значно більшої орієнтації виробництва зерна для створення умов при виробництві зернових культур, серед яких доволі визначне місце належить такій сільськогосподарській культурі як ячмінь ярий. Для значного підвищення рівня біологічного потенціалу культури досить важливе значення має впровадження у виробництво сучасних та ефективних конкурентноспроможних технологій вирощування цієї культури [1,2].

Хоча за статистичними даними середня врожайність зерна ячменю ярого в умовах України складає 31,3 ц/га, є значні можливості для її збільшення [4].

Біореферати на сьогодні розглядаються як доволі екологічно чистий і економічно вигідний спосіб для підвищення врожайності сільськогосподарських культур, що дають змогу більш краще реалізувати потенційні природні можливості ячменю ярого [3, 7].

Зернова галузь сільського господарства є джерелом та базою для подальшого розвитку аграрного виробництва відповідно Комплексної галузевої програми України, що дає змогу значно покращити експортні можливості нашої країни [10].



Виробництво зернових ярих та озимих культур традиційно займає доволі лідируючі позиції у структурі виробництва продукції рослинництва та й загалом всього аграрного виробництва України. Реалізація зернових культур дозволяє сільськогосподарським товаровиробникам отримувати майже третину грошових надходжень. Загалом потреба країни в зерні визначається його кількістю та якістю, що йде на харчування, зберігання, переробку, насіння, корми, експорт та створення державних резервів. При цьому значному обсязі найбільшу питому вагу має зерно, що використовується у тваринництві та населенням у вигляді різних продуктів харчування [12].

Галузь рослинництва є значним локомотивом аграрного сектору України. Так, внутрішнє споживання зерна на початку десятих склало біля 29,0 млн т, із яких на корм худобі і птиці 55,0-56,0%, на харчування – 22,0-23,0%, насіння – 10,0-11,0%, переробку – 4,0-5,0%, втрати при зберіганні і доробці становлять 6,0-8,0%. Ячмінь ярий вирощують та використовують в Україні як кормову, продовольчу та технічну культуру. Однак за обсягом використання його продукції в господарстві він є насамперед однією з найбільш цінних зернофуражних культур, частка якої в балансі концентрованих кормів є доволі значною. Зерно ячменю, в якому міститься у середньому 12% білка, 77% вуглеводів, 2-4% жиру, до 3,0% зольних елементів, є доволі високопоживним кормом (в 1 кг міститься 1,20 корм. од. і 100,0 г перетравного протеїну) для майже всіх видів тварин, особливо при відгодівлі свиней (на високоякісний бекон). Важливо, що білок з зерна є повноцінним за амінокислотним складом, при цьому вміст таких амінокислот, як лізин і триптофан, є більшим ніж у інших злакових культур [13].

Також цінується у тваринництві (грубий корм) солома ячменю ярого, особливо сортів з гладенькими остюками (1,0 ц якої прирівнюється до 36,0 корм. од.), а також запарена полова. Вирощують ячмінь на зелений корм і

сіно у сумішках з викою ярою, горохом, високоякісний урожай зеленої маси яких часто досягає 250 – 300 ц/га. Ячмінь ярий є важливою продовольчою культурою. Із його зерна (особливо скловидний крупнозерновий дворядний ячмень) виробляють крупи, у складі яких міститься 9,0—11,0% білка, 82,0 — 85,0% крохмалю [5, 34].

За даними деяких дослідників, велике має значення не стільки кількість, а скільки якість білка. Якщо в ньому доволі багато сірки, то він не впливає дуже негативно на якість пива, а при низькому вмісті в зерні білка (7,0 — 8,0%) пиво може погано пінитися, що значно знижує його споживчу якість. в Україні найбільш цінні сорти пивоварного ячменю вирощуються на Поліссі, в зоні Лісостепу, а також у передгірних районах Карпат. Мають велике значення і відходи пивоваріння, які використовуються для відгодівлі тварин (барда, пивна дробина). Однак, процес інтенсифікації сільськогосподарського виробництва цього напряму залежить від викорисатання у землеробстві та рослинництві новітніх досягнень у галузі селекції та насінництва [20,23].

Саме впровадження нових високопродуктивніших, більш стійкіших до несприятливих погодно-кліматичних умов та хвороб сортів, значне оновлення елітного та репродукційного насіння може дати змогу збільшити урожайність та виробництво зерна близько на 20,0-25,0%. Виходячи з цього, правильний вибір сорту з урахуванням місцевих особливостей ґрунтово-кліматичних умов - це перший і надзвичайно важливий крок в отриманні високих урожаїв зерна. Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу цієї культури важливе значення має також впровадження у виробництво доволі ефективних сучасних конкурентоспроможних агротехнологій, що мають базуватися на доборі адаптованих для конкретної зони високопродуктивних сортів [18].

Літературні джерела містять доволі багато інформації щодо нових способів підвищення врожайності зерна ячменю шляхом застосування різних

біопрепаратів. Нині на світовому ринку існує величезна кількість нових зареєстрованих мікродобрих, які містять рістрегулюючі речовини, органо-мінеральних добрив та інших біопрепаратів з позитивним впливом на рослини [14, 16].

Науково-обґрунтовано та підтверджено на практиці, що сучасні органо-мінеральні добрива мають доволі високу агрохімічну ефективність та значну мобілізуючу здатність щодо розчинення незасвоєваних фосфатів, а також мають в своєму складі стимулятори росту рослин, що забезпечують ефективнішу доступність для рослин елементів живлення, які в свою чергу істотно впливають на приріст урожаю і якість продукції [26, 27].

За інформацією фахівців в результаті застосування регуляторів росту (та інших біопрепаратів) на рослинах активізується розвиток еколого-трофічних груп мікроорганізмів, а також відбуваються процеси новоутворення гумусових сполук. Регулятори росту не лише мають пряму дію на ці мікробні угруповання, але й також впливають на кореневу систему рослин, розвиток якої зростає на 15,0-17,0% за рахунок збільшення кількості корневих волосків [32, 33, 19].

Упродовж років дослідники вивчали ефективність сумісного застосування регуляторів росту разом з сучасними гербіцидами при вирощуванні ячменю ярого, кукурудзи, пшениці ярої, гороху та сої. Було отримано підтвердження екологічної доцільності з одночасною економічною ефективністю застосування зазначених елементів технології [8].

Фахівці Інституту землеробства УААН провели на забруднених радіонуклідами ґрунтах в зоні Полісся і Лісостепу України дослідження, де визначено досить тісний кореляційний зв'язок між застосуванням біопрепаратів і надходженням іонів радіоцезію в продукцію зернового рослинництва. З метою з'ясування впливу біопрепаратів на урожайність і якість зерна ячменю проведено дослідження на дослідних полях степових регіонів України. За їх результатами дослідники визначили, що вплив

біопрепаратів при вирощуванні ячменю ярого сорту на фоні гербіцидного навантаження на рослинний ценоз помітно зростає [24, 25].

В лабораторії землеробства (Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН України) проведено дослідження ефективності застосування мікробних препаратів, а також їх вплив на ріст, розвиток, продуктивність і основні показники якості зерна ячменю ярого (вивчали сорт Созонівський) за вирощування при різних фонах мінерального живлення. Було встановлено позитивний вплив нових мікробних препаратів на урожайність і якість зерна ячменю ярого [37, 38].

Ряд вчених під час досліджень виявили позитивний вплив біопрепаратів за різних норм посіву рослин ячменю ярого. Регулятори росту рослин є доволі складними органічними сполуками, до того ж досить вартісними. Відповідно організація їх виробництва потребує значного технологічного опрацювання високого рівня та культури землеробства [6, 11].

Якщо врахувати, що одна й та сама речовина може залежати від багатьох факторів вона може по різному проявляти стимулюючу та інгібуючу дії рослини, у застосуванні кожного окремого компоненту потрібно керуватися результатами досліджень, вивчати їх вплив на клітинному рівні та в умовах виробництва [9].

У світовому землеробстві ячмінь посідає доволі важливе місце серед злакових зернових культур. Його світова площа складає понад 75,0 млн. га. Основними країнами де вирощують ячмінь є США, Західна Європа, Китаї, Індія та інші. В Україні поща під ячменем складає близько 2-2,5 млн га [28].

За своїм рівнем урожайності зерна ячмінь може переважати інші ярі зернові культури першої групи. Так, урожайність зерна ячменю ярого в Україні у середньому за останні 20 років складала 22,5 ц/га, а за вирощування за інтенсивною технологією, ячмінь ярий спроможний формувати врожайність зерна на рівні 55-60 ц/га і навіть [36]

При цьому рівень урожайності зерна все одно залишається нижчим від показників країн ЄС, де вона складає понад 70 ц/га, а у Великобританії 5 років тому урожайність досягла рекордного рівня - 158 ц/га [19].

Ще зовсім нещодавно виробництво зерна ячменю в Україні досягло майже 10 млн. За експортом зерна ячменю наша держава також увійшла до трійки лідерів ( більше 5 млн тонн). Однак ситуацію може змінитися. Зерна ячменю для потреб пивоварів потрібно відносно мало, тому все в основному йде на експорт [21, 22].

## РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ, ПРОГРАМА ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вивчення впливу удобрення на продуктивність ячменю було проведено методом польових досліджень в умовах СФГ «Поділля-агро» Хмельницької області протягом 2020-2021 рр. кліматична зона проведення досліджень – Лісостеп України

**Умови проведення досліджень.** Грунт дослідних ділянок – чорнозем типовий. Вміст гумусу 2,36 – 3,29 % (за Тюрінім), лужногідролізованого азоту 74 – 82 мг/кг (за Корнфілдом), рухомого фосфору (за Чиріковим) – 141-173 мг/кг ґрунту, обмінного калію (за Чиріковим) – 92-104 мг/кг ґрунту. Гідролітична кислотність – 1,08 – 1,14 мг-екв на 100 г ґрунту. Реакція ґрунтового розчину 6,6 – 7,2 рН [8].

У дослідях виконувались наступні обліки, спостереження і аналізи:

Фенологічні спостереження	методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур [30]
Висота рослин	заміри на закріплених кілочках 25 рослинах в основні фази росту і розвитку рослин в двох несуміжних повтореннях [30]
Статистична обробка дослідних даних	методика Доспехова з одночасним використанням комп'ютерної програми Statistica та Microsoft Office Excel 2015 [15]
Економічна оцінка вирощування кукурудзи	розрахунок проводився на основі технологічних карт вирощування культури
Енергетична оцінка вирощування ячменю	методика О. К. Медведовського і П. І. Іваненко [29]

## Схема досліду:

Фактор А (сорт) :

1. Модерн,
2. Аграрій

Фактор б (позакореневе підживлення):

1. без підживлення (контроль)
2. Модус 250 ЕС

Фактор В (удобрення)

1. без добрив (контроль)
2. N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>
3. N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>

Площа облікової ділянки – 20 м<sup>2</sup>. Повторність – чотириразова.

Розміщення ділянок – систематичне.

Попередник – кукурудза. Після збирання попередника одразу проводили дискування (глибина 10-12 см) дисковими луцильниками. Через 3 тижні цього проводилася оранка на зяб (25-27 см).

Весною проводили раннє боронування для збереження вологи на глибину 12-15 см.

Безпосередньо перед сівбою проводили передпосівну підготовку ґрунту (культивуацію на глибину 4-5 см).

Сівбу культур проводили при температурі 10-12°C фізично спілого ґрунту на глибині 4-5 см.

Мінеральні добрива вносили у вигляді нітроамофоски (N<sub>18</sub>P<sub>18</sub>K<sub>18</sub>) перед ранньовесняним боронуванням.

Препарат Модус 250 ЕС – вносили під час кушення рослин ячменю у нормі 0,6 л/га.

Сіяли рядковим способом - 15 см.

Норма висіву культури – 4,5 млн шт./га.

Одразу після сівби проводили коткування задля збереження вологи.

Кваліфікаційна робота оформлялася згідно Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету [35]



Рис. 1. Ячмінь ярий, фаза колосіння



### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Агротехнологічна ефективність ячменю

Нами встановлені показники урожайності зеленої маси кукурудзи залежно від досліджуваних факторів (табл. 1).

*Таблиця 1. Урожайність зерна ячменю ярого залежно від досліджуваних факторів, середнє за 2020-2021 рр., т/га*

Сорт (А)	Позакореневе підживлення (Б)	Удобрення (В)	Урожай зерна, т/га	Приріст до контролю, т/га	Приріст до контролю, %
Модерн	без підживлення (контроль)	без добрив (контроль)	2,47	-	-
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,96	1,49	160
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,41	1,94	179
	Моддус 250 ЕС	без добрив (контроль)	2,67	0,20	108
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,28	1,81	173
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	4,80	2,33	195
Аграрій	без підживлення (контроль)	без добрив (контроль)	3,01	0,54	122
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,52	2,05	183
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	5,28	2,81	214
	Моддус 250 ЕС	без добрив (контроль)	3,28	0,81	133
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	4,88	2,41	198
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	5,51	3,04	22
NIP <sub>05</sub> загальна 0,3, NIP А+Б 0,17, В – 0,21					

На ділянках без внесення добрив незалежно від сорту урожайність коливалася в межах 2,47-2,67 т/га.

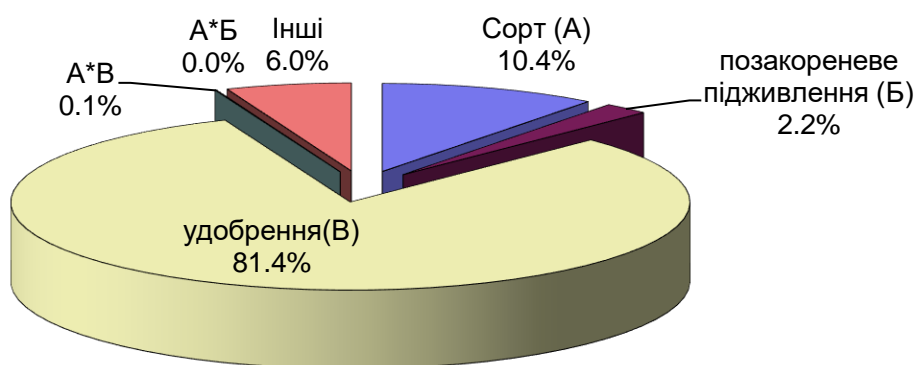
Сорт Аграрій забезпечив приріст урожаю на рівні 0,54-0,61 т/га на ділянках без добрив та 0,56-0,87 т/га – на удобрених ділянках.

Внесення мінеральних добрив також значною мірою впливало на вихід урожаю. Так, на варіантах без позакореневого підживлення приріст склав 1,49-2,27 т/га, тоді як на варіантах з проведенням позакореневого підживлення - 1,60-2,23 т/га.

Удобрення у нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  забезпечило додатковий вихід урожаю на рівні 11-17 % порівняно з варіантом удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  незалежно від проведення позакореневого підживлення.

Найбільший показник урожайності відмічений на варіанті удобрення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + позакореневе підживлення препаратом Модус 250ЕС на сорті ячменю Аграрій – 5,51 т/га, що на 3,04 т/га більше порівняно з контролем.

За результатами статистичного аналізу виявлена частка впливу досліджуваних факторів (рис. 2).

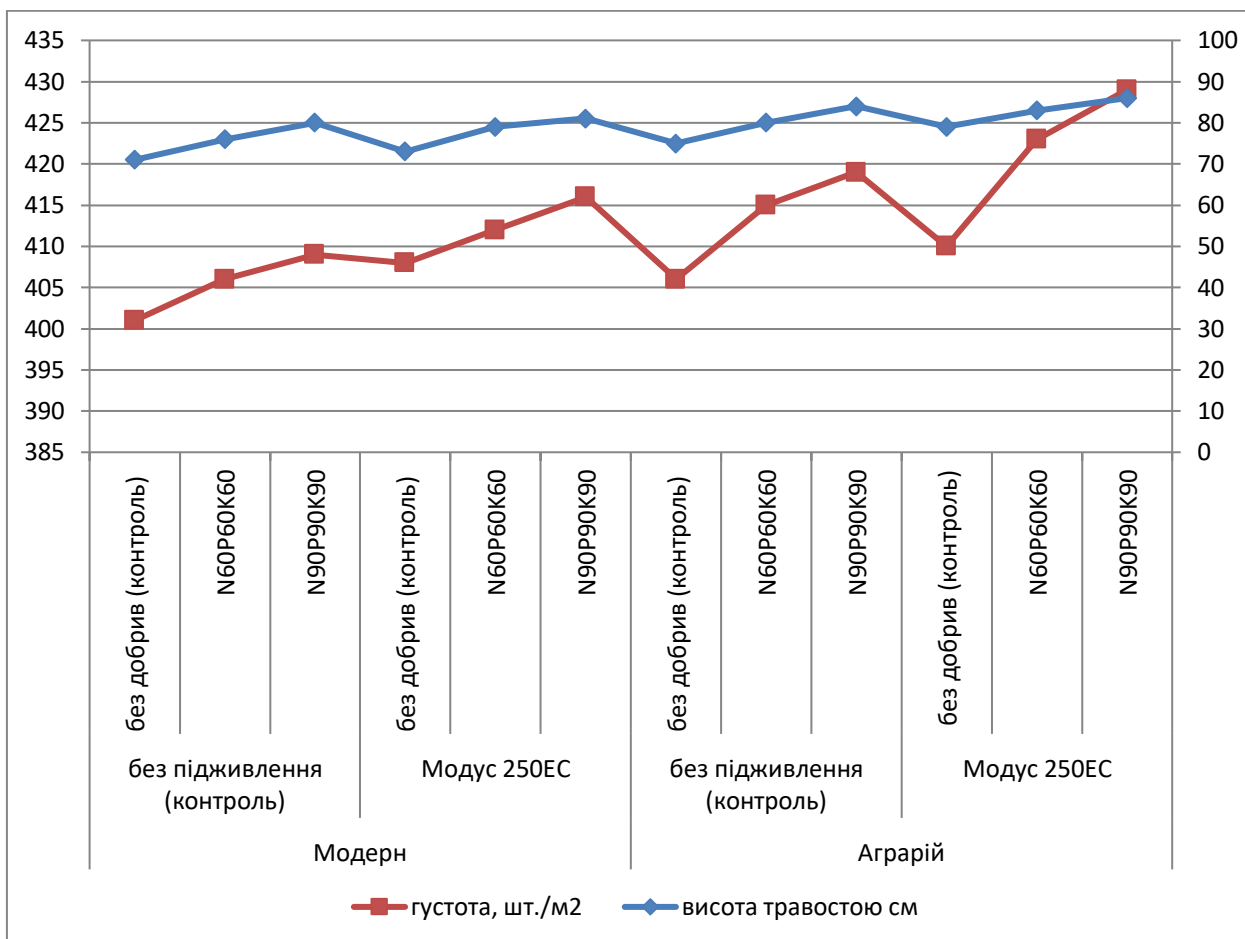


**Рис.2. Частка впливу досліджуваних факторів на урожайність зерна ячменю ярого, %**

Найбільший вплив на урожайність зерна мало удобрення, частка якого склала 81,4 %. На другому місці по впливу на урожайність виявлений фактор А (сорт) – 10,4 %.

Часта інших не досліджуваних факторів склала 6,0 %.

За результатами фенологічних спостережень виявлені показники висоти та густоти травостою ячменю ярого (рис. 3, дод. А).



**Рис. 3. Висота та густина травостою ячменю ярого залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2020-2021 рр.**

На варіанті без позакореневого підживлення висота рослин ячменю склала 71-75 см на контролі (без добрив) та 76-80 см на удобрених ділянках. Проведення позакореневого підживлення забезпечило збільшення висоти на 12-13 %.

Найбільші показники висоти відмічені на варіанті з сортом Аграрій на внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + Модус 250ЕС – 86 см, що на 15 см більше порівняно з контролем.

Схожа тенденція спостерігалася також у показниках густоти. Різниця міжваріатами склала 28 мт/м<sup>2</sup>

### 3.2. Енергетична ефективність вирощування ячменю ярого

Нами встановлені показники енергетичної ефективності вирощування ячменю залежно від досліджуваних факторів (табл. 2).

**Таблиця 2. Енергетична ефективність вирощування ячменю ярого залежно від удобрення, позакореневого підживлення та сорту, середнє за 2020-2021 рр.**

Сорт	Позакореневе підживлення	Удобрення	Вихід ВЕ, ГДж/га	Заграти на виробництво, ГДж/га	приріст ВЕ, ГДж/га	ЕК
Модерн	без підживлення (контроль)	без добрив (контроль)	44,5	18,0	26,5	2,5
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	71,4	32,5	38,9	2,2
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	79,5	33,6	45,9	2,4
	Модус 250ЕС	без добрив (контроль)	48,1	18,9	29,2	2,5
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	77,1	34,1	43,0	2,3
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	86,5	35,3	51,2	2,5
Аграрій	без підживлення (контроль)	без добрив (контроль)	54,2	18,4	35,9	3,0
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	81,5	33,2	48,3	2,5
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	95,1	34,3	60,9	2,8
	Модус 250ЕС	без добрив (контроль)	59,1	19,3	39,8	3,1
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	87,9	34,8	53,1	2,5
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	99,3	36,0	63,3	2,8

По мірі збільшення доз внесення добрив приріст валової енергії зростає. На контролі він склав 26,5-35,9 ГДж/га на ділянках без підживлення та 29,2-35,9 ГДж/га – на ділянках без мінеральних добрив але з підживленням.

Набільший приріст валової енергії відмічений на варіанті удобрення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + разом з позакореневим підживленням препаратом Модус 250 ЕС на сорті ячменю Аграрій – 63,3 ГДж/га. При цьому енергетичний коефіцієнт склав 2,8.

### 3.3. Економічна ефективність вирощування ячменю ярого

Розрахунок економічної ефективності проводили згідно вартості 1 т ячменю ярого. Станом на 1.01.2022р. вартість 1 т ячменю ярого 4500 грн/т.

Розрахунки засвідчили, що досліджувані фактори мали істотний вплив на економічні показники. На контролі рентабельність складала 71-111 %, тоді як на удобрених 88-120 % (табл. 3)

**Таблиця 3. Економічна ефективність вирощування ячменю залежно від елементів технології вирощування, середнє за 2020-2021 рр.**

Сорт	Позакоренева підживлення	Удобрення	Вартість урожаю, грн	Витрати на вирощування, грн,	Умовно чистий прибуток, грн	Рентабельність, %
Модерн	без підживлення (контроль)	без добрив (контроль)	11115	6518	4597	71
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	17820	9326	8494	91
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	19845	10546	9299	88
	Модус 250ЕС	без добрив (контроль)	12015	6844	5171	76
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	19260	9792	9468	97
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	21600	11073	10527	95
Аграрій	без підживлення (контроль)	без добрив (контроль)	13545	6648	6897	104
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	20340	9513	10827	114
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	23760	10757	13003	121
	Модус 250ЕС	без добрив (контроль)	14760	6981	7779	111
		N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	21960	9988	11972	120
		N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	24795	11295	13500	120

Звичайно, внесення добрив збільшувало вартість вирощування рослин , однак саме на удобрених ділянках відмічений найбільші показники умовно чистого прибутку. Так, на ділянках без добрив цей показник склав 4597-7779 грн. Внесення добрив у нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечило позники прибутковості на рівні 8494-11972 грн.

Найбільші показники рентабельності забезпечило вирощування ячменю сорту Аграрій за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + Модус 250 ЕС – 120 %, тоді як з сортом Модерн цей показник склав 95 %. Різниця між умовно чистим прибутком склала 2973 грн.



## ВИСНОВКИ

1. На ділянках без внесення добрив незалежно від сорту урожайність коливалася в межах 2,47-2,67 т/га.

2. Сорт Аграрій забезпечив приріст урожаю на рівні 0,54-0,61 т/га на ділянках без добрив та 0,56-0,87 т/га – на удобрених ділянках.

3. Внесення мінеральних добрив також значною мірою впливало на вихід урожаю. Так, на варіантах без позакореневого підживлення приріст склав 1,49-2,27 т/га, тоді як на варіантах з проведенням позакореневого підживлення - 1,60-2,23 т/га.

4. Удобрення у нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  забезпечило додатковий вихід урожаю на рівні 11-17 % порівняно з варіантом удобрення  $N_{60}P_{60}K_{60}$  незалежно від проведення позакореневого підживлення.

5. Найбільший показник урожайності відмічений на варіанті удобрення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + позакореневе підживлення препаратом Модус 250ЕС на сорті ячменю Аграрій – 5,51 т/га, що на 3,04 т/га більше порівняно з контролем.

6. Найбільший вплив на урожайність зерна мало удобрення, частка якого склала 81,4 %. На другому місці по впливу на урожайність виявлений фактор А (сорт) – 10,4 %.

7. На варіанті без позакореневого підживлення висота рослин ячменю склала 71-75 см на контролі (без добрив) та 76-80 см на удобрених ділянках. Проведення позакореневого підживлення забезпечило збільшення висоти на 12-13 %.

8. По мірі збільшення доз внесення добрив приріст валової енергії зростає. На контролі він склав 26,5-35,9 ГДж/га на ділянках без підживлення та 29,2-35,9 ГДж/га – на ділянках без мінеральних добрив але з підживленням.

9. Найбільший приріст валової енергії відмічений на варіанті удобрення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + разом з позакореневим підживленням препаратом Модус 250 ЕС на сорті ячменю Аграрій – 63,3 ГДж/га. При цьому енергетичний коефіцієнт склав 2,8.

10. На контролі рентабельність вирощування рослин ячменю склала 71-111 %, тоді як на удобрених 88-120 %.

11. Звичайно, внесення добрив збільшувало вартість вирощування рослин , однак саме на удобрених ділянках відмічений найбільші показники умовно чистого прибутку. Так, на ділянках без добрив цей показник склав 4597-7779 грн. Внесення добрив у нормі  $N_{60}P_{60}K_{60}$  забезпечило позники прибутковості на рівні 8494-11972 грн.

12. Найбільші показники рентабельності забезпечило вирощування ячменю сорту Аграрій за внесення  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + Модус 250 ЕС – 120 %, тоді як з сортом Модерн цей показник склав 95 %. Різниця між умовно чистим прибутком склала 2973 грн.

## **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ:**

для отримання урожайності зерна ячменю ярого на рівні 5,51 т/га в умовах Лісостепу України рекомендуємо:

- висівати сорт ячменю ярого Аграрій з передпосівним внесенням мінеральних добрив у нормі  $N_{90}P_{90}K_{90}$  + позакореневе підживлення рослин рідким добривом Модус 250 ЕС (0,6 л/га)

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антал Т. В., Малеончук О. В. Продуктивність пшениці ярої твердої залежно від елементів технології вирощування в умовах північної частини Лісостепу України. Матеріали наук. конф. професорсько-викладацького складу, аспірантів та студентів НДІ агротехнологій та якості продукції рослинництва Національного аграрного університету (Київ, квітень 2006 р.). Київ, 2006. С. 65.
2. Артем'єва К. С. Застосування КАС та рідких органо-мінеральних добрив на її основі для підживлення ячменю ярого на чорноземі типовому. Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату: міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (Дніпро, квітень 2017). Дніпро, 2017. С. 72–74.
3. Барабаш М., Круковський Г. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства. Пропозиція. 2003. № 4. С. 8–11. 144
4. Бельдій Н., Загинайло М., Носуля А. Ячмінь - культура прибуткова. Пропозиція. 2012. С. 12-14.
5. Бігуляк С. П. Формування посівів ярого ячменю за параметрами кількості рослин залежно від впливу технологічних факторів. Новітні агротехнології. 2013. № 1 (1). С. 18–26.
6. Біднина І.О., Влащук О.С., Козирєв В.В., Томницький А.В. Ефективність сумісного застосування добрив та мікробних препаратів при вирощуванні сільськогосподарських культур на півдні України. Зрошуване землеробство. 2013. № 60. С. 54–56.
7. Білітюк А. П. Біологізація, технологія – засіб підвищення урожайності і якості зерна. Вісник Полтавської аграрної академії. Полтава, 2007. №3. С. 10-13.
8. Волкогон К. І. Агроекологічне обґрунтування застосування біологічного препарату мікрогуміну при вирощуванні ячменю ярого: автореф. дис. ... канд. с.-г.наук: 03.00.16. Умань, 2009. 20 с.

9. Гамаюнова В.В., Касаткіна Т.О. Вплив оптимізації живлення ячменю ярого на формування якості зерна в умовах Південного Степу України. «Наукові горизонти», «Scientific horizons». Житомир, 2019. №10 (83). С. 3-12.
10. Глазков Н. В. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы. Київ: РА NOVA, 2006. 206 с.
11. Гораш О. С. Вплив норм висіву, мінерального удобрення на ріст і розвиток ячменю. Вісник аграрної науки. Київ, 2006. № 9. С. 32-35.
12. Грицай А. Д., Камінський В. Ф., Романюк П. В., Свидинюк І. М. Чи є альтернатива інтенсивним технологіям вирощування сільськогосподарських культур. Землеробство. 1994. Вип. 69. С. 23.
13. Долежал Я., Бовсуновський О. Сучасні ячмені та технологія їх вирощування. Пропозиція. Київ. 2003. № 2. С. 47-52.
14. Домарацький Є.О. Агроєкологічне обґрунтування системного застосування багатофункціональних рістрегулюючих препаратів при вирощуванні польових культур у Південному Степу: дис. ... докт. с.-г. наук: 06.01.09 / Херсонський державний аграрний університет. Херсон, 2019. 423 с.
15. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
16. Заярна О. Ю Ефективність застосування біопрепаратів і регуляторів росту рослин проти кореневих гнилей ячменю ярого. Вісник Полтавської державної аграрної академії. Полтава, 2011. № 2. С. 174-177. 150
17. Каленська С.М., Рожков А.О., Антал Т.В., Гарбар Л.А. Пшениця Яра: Біологія, морфологія, технологія вирощування: монографія. Київ: ТОВ "ЦП "Компринт", 2017. 384 с.
18. Камінський В.Ф., Сайко В.Ф. Стратегія оптимізації використання земельних ресурсів в агропромисловому виробництві в Україні в контексті світового стабільного розвитку. Вісник аграрної науки. 2014. №3. С. 5–10.
19. Кернасюк Ю. Ринок ячменю: потенціал розвитку. Економічний гектар. 2016. №24. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-> 151

hektar/item/7950-rynok-iachmeniu-potentsial-rozvytku.html (дата звернення: 17.06.2016)

20. Клопота Т. В. Вплив норм мінеральних добрив на урожайність ячменю ярого: матеріали студентської наукової конференції (м. Полтава, квітень 2012 р.). Полтава, 2012. С. 42–44.

21. Кононенко Ж. А. Інтенсифікація як складова економічної ефективності використання землі. Ефективна економіка: електронний журнал. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5535> (дата звернення 04.04.2018).

22. Корчемний М. Н., Федоренко В. С., Щербань В. П. Енергозбереження в агропромисловому комплексі: підручник. Тернопіль, 2001. 984 с.

23. Костиця І. В. Урожайність зерна пшениці озимої та рівень його якості загально від попередників і системи удобрення в умовах Присивашся. Зрошуване землеробство. Херсон: «Айлант», 2012. Вип. 58. С. 51-53.

24. Мамєдова Е. І. Вплив агротехнологічних заходів вирощування на формування надземної маси рослин ячменю ярого в умовах Північного Степу України. Зернові культури. Дніпро, 2018. Т. 2. № 1. С. 61–66.

25. Мамєдова Е. І. Вплив гідротермічних умов та агротехнологічних заходів вирощування на особливості росту й розвитку рослин ячменю ярого в Північному Степу. Зернові культури. Дніпро, 2017. Т. 1. № 2. С. 300-306.

26. Мамєдова Е. І. Ефективність застосування біопрепаратів та мінеральних добрив при вирощуванні ячменю ярого після різних попередників. Стан і перспективи впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур: II міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро, березень 2017). Дніпро, 2017. С. 74–75.

27. Мамєдова Е. І., Гирка А. Д. Біопрепарати як елементи біоадаптивної технології вирощування ячменю ярого в умовах Північного Степу України. Проблеми та шляхи інтенсифікації виробництва продукції тваринництва: міжнар. наук.-практ. конф. (Дніпро березень 2017 р.). Дніпро, 2017. С. 282-283.

28. Маслак О. Ринок ячменю: підсумки та перспективи. Економічний гектар. Київ: Агробізнес сьогодні. 2012. 154
29. Медведовський О. К., П. І. Іваненко Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. – К. : Урожай, 1988. – 205 с.
30. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. – К., 2001. – 69 с.
31. Моргун В. В., Швартау В. В., Кірізій Д. А. Фізіологічні основи отримання високої продуктивності зернових злаків. Фізіологія рослин: Проблеми та перспективи розвитку. Київ, 2009. Т. 1. С. 11–42.
32. Орлюк А.П. Адаптивний і продуктивний потенціали пшениці: монографія. Херсон: Айлант, 2002. 274 с.
33. Пальчук Н. С. Формування зернової продуктивності пшениці озимої залежно від сорту, попередника та мінерального живлення в 156 північному Степу України: дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Інститут сільського господарства степової зони НААН. Дніпропетровськ, 2015. 181 с.
34. Поліщук М.І. Продуктивність ячменю ярого залежно від застосування регуляторів росту рослин в умовах Лісостепу Правобережного. Вплив змін клімату на онтогенез рослин: матеріали допов. міжнар. наук.- практ. конф. (м. Миколаїв, 3–5 жовтня 2018 р.). Миколаїв, 2018. С. 80–82.
35. Положення про кваліфікаційні роботи Поліського національного університету. URL : [http://znau.edu.ua/images/public\\_document/2020/vstupna\\_kompania/Polozhennia\\_pro\\_kvalifikaciyni\\_roboty.pdf](http://znau.edu.ua/images/public_document/2020/vstupna_kompania/Polozhennia_pro_kvalifikaciyni_roboty.pdf)
36. Статистичний збірник Рослинництво України. DOI: [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv\\_u/07/Arch\\_rosl\\_zb.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm) (дата звернення 20.08.2018).

37. Ткаліч І. Д., Мамєдова Е. І. та ін. Продуктивність ячменю озимого–дворучки за осінньої та весняної сівби залежно від обробки насіння та фону живлення. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпро, 2016. № 11. С. 31–35.

38. Ткаліч І. Д., Сидоренко Ю. Я., Бочевар О. В., Ільєнко О. В., Кулик І. О., Мамєдова Е. І. Продуктивність ячменю озимого-дворучки за осінньої та весняної сівби залежно від обробки насіння та фону живлення. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпро, 2016. № 11. С. 31–35.



