








## АГРОНОМІЯ

УДК 631.16:633.111.5

**Економічна оцінка технології вирощування сортів пшениці спельти**

Карпук Л.М. , Заїка Н.В. , Тігаренко О.С.,   
Павліченко А.А. , Філіпова Л.М. , Єзерковська Л.В. ,  
Караульна В.М. , Єзерковський А.В.

*Білоцерківський національний аграрний університет*

Карпук Л.М., Заїка Н.В., Тігаренко О.С., Павліченко А.А., Філіпова Л.М., Єзерковська Л.В., Караульна В.М., Єзерковський А.В. Економічна оцінка технології вирощування сортів пшениці спельти. «Агробіологія», 2024. № 2. С. 35–42.

Karpuk L., Zaika N., Titarenko O., Pavlichenko A., Filipova L., Yezerkovska L., Karaulna V., Yezerkovskiy A. Economic assessment of spelt wheat growing technology. «Agrobiology», 2024. no. 2, pp. 35–42.

Рукопис отримано: 16.10.2024 р.

Прийнято: 31.10.2024 р.

Затверджено до друку: 28.11.2024 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2024-191-2-35-42

У статті представлено результати досліджень, спрямованих на економічну оцінку технології вирощування різних сортів пшениці спельти на дослідній ділянці НВЦ Білоцерківського НАУ у період з 2019 до 2022 років. Дослідження проводили із застосуванням загальноприйнятих агрономічних методик та комп'ютерних технологій для обробки й узагальнення результатів експерименту. Для статистичного аналізу використано програму «Statistica-6», що дозволило отримати точні дані щодо витрат на вирощування спельти залежно від застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин.

Особливу увагу приділено розрахункам витрат на технологію вирощування спельти, яка порівняно з пшеницею озимою потребує менших інвестицій, зокрема через стійкість рослин до хвороб та менш інтенсивне застосування інсектицидів і добрив. Вартість вирощування спельти обчислювали на основі технологічних карт із врахуванням використання насіння, добрив, засобів захисту рослин, палива, оплати праці та орендної плати за землю.

У роботі наведено економічну ефективність вирощування трьох сортів спельти: Зоря України, Європа та Аттергауер Дінкель. Досліджено витрати на різні елементи технології та визначено, що найбільша частка витрат припадає на мінеральні добрива (32 %) та насіння (27 %). Вартість насіння різних сортів також істотно вплинула на загальну собівартість вирощування. Крім того, проаналізовано ефективність застосування позакореневого підживлення гуматами та стимуляторами росту Agriflex Amino.

Економічна оцінка показала, що витрати на технологію вирощування спельти становили в межах 19–24 тис. грн/га залежно від сорту та варіантів підживлення. Встановлено, що найбільш економічно вигідним є вирощування сорту Аттергауер Дінкель, де витрати були мінімальними, а рентабельність сягала 247 %. Проте найбільші показники рентабельності були зафіксовані для сорту Європа – 272 % за максимального застосування гуматів і стимуляторів росту.

Результати досліджень підтверджують економічну доцільність вирощування спельти як альтернативної культури, яка потребує менших витрат на засоби захисту та добрива, порівняно з традиційною пшеницею озимою.

**Ключові слова:** пшениця спельта, сорт, основні витрати, структура витрат, собівартість, рівень рентабельності.

**Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень.** Впровадження технологій вирощування сучасних сортів на основі принципів адаптивного рослинництва є важливим інструментом для збільшення виробництва продукції рослинництва. Ефективність усіх чинників інтенсифікації технологій вирощування сільськогосподарських культур має зростати в контексті постійного розвитку сільськогосподарської техніки. Сучасні сорти озимих культур мають високий потенціал продуктивності, однак його реалізація у виробничих умовах залишається низькою. Сорти з високим потенціалом більше схильні до впливу різноманітних абіотичних та біотичних чинників навколишнього середовища, тому завдання забезпечення стабільних врожаїв стає все більш актуальним. Це потребує перегляду підходів до рослинництва та розробки стратегії адаптивної інтенсифікації рослинництва, яка ґрунтується на використанні адаптивного потенціалу всіх біологічних компонентів агроєкосистеми [1–4].

Трансформація клімату, крім безпосередньої шкоди, призводить до збільшення поширення та інтенсифікації ураження посівів шкідниками, хворобами грибового та вірусного походження, а також збільшує вплив бур'янів. Це змушує фермерів шукати нові сорти, які були б стійкими до небажаних впливів, й заохочує селекціонерів пристосовувати сорти до зростаючих викликів [5–7].

Спельта є відмінною альтернативою для вирощування без застосування пестицидів в умовах жорсткого екологічного контролю та на маргінальних землях. Адаптивні сорти спельти набагато витриваліші за генетично поліпшені сорти м'яких та твердих пшениць [8–10].

Загалом площа вирощування пшениці спельти в Україні становить 10 тис. га за всіма регіонами. При цьому значні коливання в площах можуть бути з року в рік залежно від зацікавленості господарств у її вирощуванні, адже технологія ідентична вирощуванню пшениці озимої. Тобто господарству не потрібно переналаштовувати свої технологічні карти та змінювати технічний парк наявних засобів.

Підвищений інтерес до цієї культури обумовлений різними чинниками, серед яких вирішальне значення мають її можливості для ефективного, економічного сільськогосподарського виробництва та переваги у сфері харчування і технології. Її розглядають як цінне джерело зерна для здорового харчування [11–12].

Спельта вважається цінним видом зернових культур для споживання, вона є популяр-

ною як в Україні, так і за кордоном. Це зерно багате білком (до 25 %) та низькокалорійне (127 кКал) і містить всі необхідні амінокислоти, макро- і мікроелементи в правильних пропорціях. Його використовують у дієтичному харчуванні, готуванні та косметології [13–15].

Останнім часом збільшується кількість наукових публікацій, які присвячені всебічному вивченню спельти: її походженню, захисту від шкідників та хвороб. Спротив шкідникам та хворобам рослин забезпечується наявністю генів стійкості, що дозволяє уникнути застосування хімічних засобів захисту рослин, що відповідає стандартам органічного землеробства [16–19].

Україна впродовж воєнного стану зіткнулася зі значними економічними негараздами, які першочергово торкнулися агропромислового комплексу. До наявної дороговизни імпортованих засобів захисту та мінеральних добрив, виготовлених з використанням дорогих викопних видів палива додалися і низькі закупівельні ціни на зерно, що суттєво зменшили спроможності галузі рослинництва до стійкого розвитку.

**Мета дослідження.** Провести економічну оцінку елементів технології вирощування сортів пшениці озимої спельти в умовах нестійкого зволоження Лісостепу України.

**Матеріал і методи дослідження.** Дослідження проводили на дослідній ділянці НВЦ Білоцерківського НАУ упродовж періоду 2019–2022 рр. Для проведення досліджень використовували загальноприйняті методи та методики в галузі агрономічних досліджень, а також комп'ютерні технології для оброблення й узагальнення результатів експерименту.

Для статистичного аналізу отриманих результатів експерименту використовували комп'ютерну програму "Statistica-6" (розроблені рекомендації Е.Р. Ермантраутом, О.І. Присяжнюком та І.Л. Шевченком у 2007 році, й вдосконалені в 2016) [20].

Економічну ефективність агротехнології визначали за методикою оцінки ефективності наукових досліджень, розраховуючи витрати на вирощування спельти залежно від мікродобрив та регуляторів росту рослин за допомогою складання технологічних карт.

**Результати дослідження та обговорення.** За вирощування спельти витрати на технологію будуть набагато меншими порівняно з пшеницею озимою, оскільки рослини більш стійкі до хвороб, менше потребують застосування інсектицидів, зрештою навіть невеликі прогнозовані урожаї культури потребують набагато меншого застосування мінеральних добрив.

Адже для пшениці озимої розраховувати дозу мінеральних добрив менш ніж на 8 т/га врожаю – недоцільно, тимчасом для спельти вираховують удобрення на врожай зерна в 5–6 т/га.

За оцінки ефективності використання конкретних елементів технології вирощування, необхідно провести розрахунок основних витрат, використовуючи технологічні схеми та реальні ресурси, необхідні для культивування спельти (табл. 1). Під час оцінки економічної ефективності вирощування пшениці спельти використовували технологічні схеми для її вирощування та проводили розрахунки в цінах на 2023 рік.

Основні статті витрат на технологію вирощування спельти подібні до інших зернових, а саме: насіння, удобрення, засоби захисту, паливно-мастильні матеріали, оплата праці, загальнопромислові та адміністративні витрати, орендна плата за землю.

Щодо насіннєвого матеріалу спельти, то досліджувані сорти Зоря України та Європа продають виробники по 20 тис. грн/т, Аттергауер Дінкель – 16,0 тис. грн/т, що й вплинуло на формування кінцевої вартості насіння.

За рештою витрат різниці у роботі не було, окрім відмінностей зафіксованих за вивчення різних варіантів застосування позакореневого підживлення та власне стимуляторів росту. Тому доцільно проаналізувати структуру витрат в усередненому вигляді (рис. 1).

Таблиця 1 – Основні витрати на вирощування пшениці спельти в цінах 2023 року, грн/га

№ п/п	Стаття витрат	Вартість, грн*
1	Насіння сортів:	
	Зоря України	6800
	Європа	6700
	Аттергауер Дінкель	4000
2	Мінеральні добрива	6780
3	Пестициди	1500
4	Паливо та мастильні матеріали	1756
4	Заробітна плата	890
5	Загальнопромислові витрати	711
10	Адміністративні витрати	520
11	Орендна плата за землю	3500
<b>Всього**</b>		<b>15657</b>

\* за середньої урожайності по досліді в 5,5 т/га;  
\*\* без врахування вартості насіння.

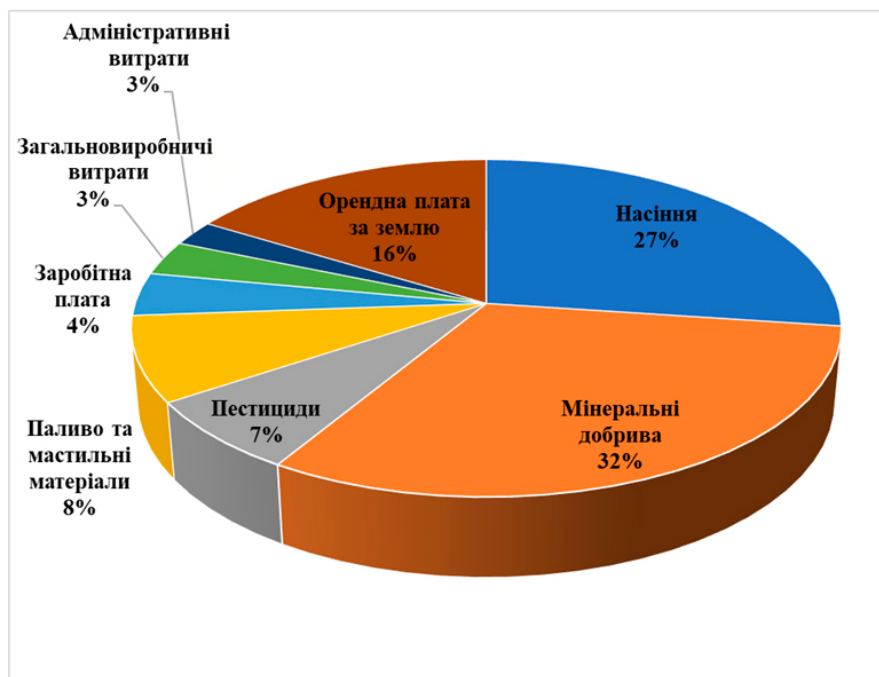


Рис. 1. Структура витрат на базову технологію вирощування пшениці спельти, в цінах 2023 року.

Згідно зі структурою витрат, мінеральні добрива займають найбільшу частку – 32 %, водночас насіння теж доволі вартісне і його частка становить 27 %. Натомість пестициди та паливно-мастильні матеріали мають частки в структурі на рівні 7 та 8 %.

Основні показники вартості елементів технології вирощування спельти використовували для розрахунків економічної ефективності вирощування різних сортів за позако-реневого підживлення гуматами та обробки стимуляторами росту (табл. 2).

Дані щодо собівартості виробництва однієї тонни продукції та рівня рентабельності наведено в таблиці 3.

Отже, за вирощування спельти сорту Зоря України витрати на технологію вирощування становили в межах від 22457 грн на контрольному базисному варіанті дослідження та сягали до рівня 23717 грн за максимального застосування Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння і повторно молочної стиглості та поєднання з Agriflex Amino у фазу колосіння.

Такі невеликі витрати пояснюються не лише простотою внесення препаратів, а також малими нормами їх використання і ціновою політикою виробників препаратів. Зокрема, разова норма застосування Гумат калію ГК-17 становить 400 г/га, а вартість препарату – 90 грн/га. Стимулятор росту Agriflex Amino виробник рекомендує вносити в нормі 200 г/га, при цьому витрати на препарат становлять 82 грн/га. Строки застосування препаратів сприяють максимальному їх поєднанню з іншими обробками посівів. Тобто, за можливості, виробничник економить не лише на вартості препарату, а також на його застосуванні. Однак, враховуючи, що спельту не потрібно інтенсивно захищати від шкідників та хвороб на пізніх етапах розвитку, рахували окремо вартість обробки кожним з препаратів приймаючи це за максимально можливий варіант негативного розвитку подій.

Таблиця 2 – Сумарні витрати на технологію та вартість врожаю зерна спельти

Сорт	Позакореневе удобрення	Стимулятор росту	Витрати на технологію, грн/га	Вартість врожаю, грн/га
Зоря України	Контроль	Контроль	22457	55234
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння	Без стимулятора	22892	56329
		Agriflex Amino у фазу колосіння	23282	56944
	Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості	Без стимулятора	22892	54824
		Agriflex Amino у фазу колосіння	23282	55347
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості	Без стимулятора	23327	58185
Agriflex Amino у фазу колосіння		23717	59036	
Європа	Контроль	Контроль	22357	58145
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння	Без стимулятора	22792	58325
		Agriflex Amino у фазу колосіння	23182	58815
	Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості	Без стимулятора	22792	57897
		Agriflex Amino у фазу колосіння	23182	55532
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості	Без стимулятора	23227	59417
Agriflex Amino у фазу колосіння		23617	64348	
Аттергауер Дінкель	Контроль	Контроль	19657	47023
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння	Без стимулятора	20092	47509
		Agriflex Amino у фазу колосіння	20482	48353
	Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості	Без стимулятора	20092	46950
		Agriflex Amino у фазу колосіння	20482	47273
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості	Без стимулятора	20527	50558
Agriflex Amino у фазу колосіння		20917	51697	

Таблиця 3 – Собівартість та рівень рентабельності вирощування спельти

Сорт	Позакоренеve удобрення	Стимулятор росту	Собівартість виробництва, грн/т	Рентабельність, %
Зоря України	Контроль	Контроль	4066	246
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння	Без стимулятора	4064	246
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4089	245
	Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості	Без стимулятора	4176	239
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4207	238
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості	Без стимулятора	4009	249
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4017	249
	Європа	Контроль	Контроль	3845
Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння		Без стимулятора	3908	256
		Agriflex Amino у фазу колосіння	3941	254
Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості		Без стимулятора	3937	254
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4175	240
Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості		Без стимулятора	3909	256
		Agriflex Amino у фазу колосіння	3670	272
Аттергауер Дінкель		Контроль	Контроль	4180
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння	Без стимулятора	4229	236
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4236	236
	Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості	Без стимулятора	4279	234
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4333	231
	Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння та повторно молочної стиглості	Без стимулятора	4060	246
		Agriflex Amino у фазу колосіння	4046	247

За вирощування сорту Європа витрати на технологію вирощування становили в межах від 22357 грн на контрольному варіанті та сягали до рівня 23617 грн за максимального застосування факторів досліду, а за вирощування сорту Аттергауер Дінкель сумарно витрати були меншими, завдяки меншій вартості насіння, однак на контролі вони теж були мінімальними – 19657 грн/га, а за застосування Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння і повторно молочної стиглості та поєднання з Agriflex Amino у фазу колосіння – максимальними – 20917 грн/га.

Слід зазначити, що вартість отриманого врожаю безпосередньо залежала від урожайності сортів спельти і мінімум гарантували варіанти вирощування, на яких не вносили досліджувані елементи технології взагалі.

Стосовно формування ціни на вартість зерна спельти, то це доволі цікаве питання,

оскільки стійкого ринку утворення закупівельних цін на продукцію як із зерном пшениці озимої чи ярої немає. Зернотрейдери формують партії спельти окремо, враховуючи потреби конкретного замовника та від цього значно залежать і закупівельні ціни.

Моніторинг відкритих джерел пропозицій зернотрейдерів України показав, що мінімальна закупівельна ціна на товарне зерно пшениці спельти становить 10000 грн за тону. Закуповують зерно вирощене за класичною технологією з використанням мінеральних добрив і синтетичних засобів захисту та за відсутності сертифікату про органічне походження виробленої продукції. Ціни на органічне зерно спельти становлять від 16 тис. грн/т і попит на неї значний. Однак, з огляду на складність та вартість отримання ліцензії на виробництво сертифікованої органічної продукції не враховували такий

варіант продажу врожаю пшениці. Адже за вирощування за органічними технологіями отримано значно менші кількості зерна, за вищого рівня витрат.

Отже, за базової мінімальної закупівельної ціни на 1 т спельти в 10 тис. грн/га за вирощування сорту Аттергауер Дінкель було отримано найменшу грошову вартість врожаю – 47–51,7 тис. грн/га, що безпосередньо пов'язано з урожайністю досліджуваного сорту.

Вищі показники вартості отриманого врожаю спостерігались за вирощування сорту Європа за обробки посівів позакореневим удобренням Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння і повторно молочної стиглості та поєднання з Agriflex Amino у фазу колосіння – 64348 грн/га. Встановлено, що варіанти застосування Гумат калію ГК-17 у фазу колосіння і повторно молочної стиглості та поєднання з Agriflex Amino у фазу колосіння сприяли формуванню високих значень вартості отриманого врожаю по всіх сортах.

За показниками собівартості виробництва однієї тонни зерна по сорту Зоря України на контролі витрачали 4066 грн/т, за застосування Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості – найбільше витрат було в поєднанні з стимулятором росту – 4207 грн/га, це пояснюється низькою ефективністю щодо приросту від цього препарату в пізні фази росту рослин. На цьому ж варіанті досліді отримано рівень рентабельності 238 %, тимчасом на контролі – 246 %. За дворазового внесення позакореневого підживлення з стимулятором росту отримано собівартість в 4017 грн/т та рентабельність – 249 %.

За вирощування сорту Європа собівартість виробництва однієї тонни зерна на контролі становила 3845 грн/т, за обробки посівів Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості – найбільше витрат було в поєднанні зі стимулятором росту – 4175 грн/га. На цьому ж варіанті отримано рентабельність на рівні 240 %, тимчасом на контролі – 260 %, за дворазового внесення позакореневого підживлення зі стимулятором росту отримано собівартість в 3670 грн/т та рентабельність – 272 %.

Досліджено, що за показниками собівартості виробництва по сорту Аттергауер Дінкель на контролі витрачали 4180 грн/т, за застосування Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості – найбільше витрат було в поєднанні зі стимулятором росту – 4333 грн/га. На цьому ж варіанті рівень рентабельності становив 231 %, тимчасом за дворазово-

го внесення позакореневого підживлення зі стимулятором росту отримано собівартість в 4046 грн/т та рентабельність – 247 %.

**Висновки.** Оптиміальні економічні показники отримано за вирощування сорту Європа, зокрема собівартість виробництва однієї тонни зерна на контролі становила 3845 грн/т, за обробки посівів Гумат калію ГК-17 у фазу молочної стиглості – найбільше витрат було в поєднанні зі стимулятором росту – 4175 грн/га. На цьому ж варіанті отримано рівень рентабельності 240 %, тимчасом на контролі – 260 %, за дворазового внесення позакореневого підживлення зі стимулятором росту отримано собівартість в 3670 грн/т та рентабельність – 272 %.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Fatrcova-Šramkova K., Lacko-Bartošova M., Mariassyova M. Bioproducts made from spelt wheat (*Triticum spelta*) and their antioxidant properties. *Aquat. Ecosyst. Health*. 2010. 14. P. 185–187.
2. Заїка Н.В., Карпук Л.М. Урожайність та якість зерна спельти (*Triticum spelta* L.) в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*. 2023. № 1. С. 114–122. DOI: 10.33245/2310-9270-2023-179-1-114-122
3. Elfun R., Aasven M. The possibilities for spelt cultivation in Norway. In: «Spelt and Quina» Working Group Meeting. Wageningen, Netherlands, 1997. P. 7–13.
4. Escarnot E., Jacquemin J.M., Agneessens R., Paquot M. Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review. *Biotechnologie. Agronomie Societe Et Environnement*. 2012. 16(2). P. 243–256.
5. Morphological and productive traits of spelt wheat – *Triticum spelta* L. *Agric / S. Jankovic et al.* 2015. 61. P. 173–182.
6. Ружицька О.М., Борисова О.В. Ріст, продуктивність та якість зерна озимої спельти за умов півдня степової зони України. *Вісник ОНУ. Біологія*. 2015. Т. 20. Вип. 1(36). С. 47–58.
7. Дослідження змін температурного режиму за багаторічний період у південно-степовій зоні України та вивчення його впливу на продуктивність пшениці озимої / Ю.П. Кіріак та ін. *Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки*. 2017. Вип. 97. С. 53–59.
8. Коваленко А.М., Кіріак Ю.П. Фотосинтетична діяльність насінницьких посівів пшениці озимої від умов вирощування. *Зрошуване землеробство: міжвід. темат. наук. зб.* 2018. Вип. 70. С. 72–77.
9. Dvorak J., Luo M.C., Akhunov E.D. Vavilov's theory of centres of diversity in the light of current understanding of wheat diversity, domestication and evolution. *Czech J Genet Plant Breed.* 2011. 47. P. 20–27.
10. Flaksberger C. Ursprungszentrum und geographische Verbreitung des Splzes (*Triticum spelta* L.). *Angew Bot.* 1930. 12. P. 86–99.

11. Muramatsu M. Dosage effect of the spelta gene q of hexaploid wheat. *Genetics*. 1963. 48. P. 469–482.
12. Парій Ф.М., Сухомуд В.В., Любич О.Г. Оцінка господарських цінних властивостей нового сорта пшениці спельти озимої Зоря України. *Навісництво*. 2013. № 5. С. 5–6.
13. Господаренко Г., Ткаченко І. Якість пшениці спельти залежно від особливостей удобрення азотними добривами. *Вісник Львівського національного аграрного університету. Агрономія*. 2014. № 18. С. 68–74.
14. Твердохліб О.В., Голік О.В., Нінієва А.К., Богуславський Р.Л. Спельта і полба в органічному землеробстві. *Посібник українського хлібороба*. 2013. С. 154–155.
15. Kluchevich M.M., Piontkovsky P.V. Main fungal diseases of spelt in Polissya. *Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства»*. 2015. Вип. 3. С. 64–68.
16. Ключевич М.М. Захист спельти озимої від хвороб на ранніх етапах органогенезу. *Карантин і захист рослин*. 2016. № 5. С. 5–8.
17. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта та ін. Київ: Урожай, 1986. 288 с.
18. Кошицька Н.А. Вплив біопрепаратів на ступінь ураження хворобами озимих зернових культур. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем АПК: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції*. Житомир: Укрекобіокон, 2017. С. 90–92.
19. Довгань О.М. Органічне виробництво: сутність, об'єктивна необхідність, ефективність. *Сталый розвиток економіки*. 2013. № 1. С. 200–206.
20. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistica 10: методичні вказівки / О.І. Присяжнюк та ін. Київ: Нілан-ЛТД, 2016. 54 с.
5. Jankovic, S., Ikanovic, J., Popovic, V., Rakic, S., Pavlovic, S., Ugrenovic, V., Simic, D., Doncic, D. (2015). Morphological and productive traits of spelt wheat – *Triticum spelta* L Agric. no. 61, pp. 173–182.
6. Ruzhytska, O.M., Borysova, O.V. (2015). Rist, produktyvnist ta yakist zerna ozymoi spely za umov pivdnia stepovoi zony Ukrainy [Growth, productivity and grain quality of winter spelt under the conditions of the southern steppe zone of Ukraine.]. *Visnyk ONU. Biologhiia [ONU Bulletin. Biology]*. Vol. 20, Issue 1(36), pp. 47–58.
7. Kiriak, Yu.P., Kovalenko, A.M., Biliaieva, I.M., Fedorchuk, M.I., Kokovikhin, S.V. (2017). Doslidzhennia zmin temperaturnoho rezhymu za bahatorichnyi period u pivdenno-stepovii zoni Ukrainy ta vyvchennia yoho vplyvu na produktyvnist pshenytsi ozymoi [Study of changes in the temperature regime over a long period in the southern steppe zone of Ukraine and study of its influence on productivity winter wheat]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Silskohospodarski nauky [Tavria Scientific Bulletin. Agricultural sciences]*. Issue 97, pp. 53–59.
8. Kovalenko, A.M., Kiriak, Yu.P. (2018). Fotosyntetychna diialnist nasinytskykh posviv pshenytsi ozymoi vid umov vyroshchuvannia [Photosynthetic activity of seed crops of winter wheat depending on growing conditions]. *Zroshuvane zemlerobstvo: mizhdv. temat. nauk. zb. [Irrigated agriculture: interdisciplinary thematic scientific collection]*. Issue 70, pp. 72–77.
9. Dvorak, J., Luo, M.C., Akhunov, E.D. (2011). Vavilov's theory of centres of diversity in the light of current understanding of wheat diversity, domestication and evolution. *Czech J Genet Plant Breed*. no. 47, pp. 20–27.
10. Flaksberger, C. (1930). Ursprungszentrum und geographische Verbreitung des Splzes (*Triticum spelta* L.). *Angew Bot*. no. 12, pp. 86–99.
11. Muramatsu, M. (1963). Dosage effect of the spelta gene q of hexaploid wheat. *Genetics*. no. 48, pp. 469–482.
12. Parii, F.M., Sukhomud, V.V., Liubych, O.H. (2013). Otsinka hospodarsky tsinnykh vlastyvostei novoho sorta pshenytsi spely ozymoi Zoria Ukrainy [Evaluation of economically valuable properties of a new variety of spelled wheat of winter Zorya of Ukraine]. *Nasinytstvo [Seed production]*. no. 5, pp. 5–6.
13. Hospodarenko, H., Tkachenko, I. (2014). Yakist pshenytsi spely zalezno vid osoblyvostei udobrennia azotnymy dobryvamy [The quality of spelt wheat depending on the features of fertilization with nitrogen fertilizers]. *Visnyk Lvivskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Ahronomiia [Bulletin of Lviv National Agrarian University. Agronomy]*. no. 18, pp. 68–74.
14. Tverdokhlib, O.V., Holik, O.V., Niniieva, A.K., Bohuslavskiy, R.L. (2013). Spelta i polba v orhanichnomu zemlerobstvi [Spelt and polba in organic farming]. *Posibnyk ukrainskoho khliboroba [Guide to the Ukrainian farmer]*. pp. 154–155.
15. Kluchevich, M.M., Piontkovsky, P.V. (2015). Main fungal diseases of spelt in Polissya. *Zbirnyk*

## REFERENCES

1. Fatrcova-Šramkova, K., Lacko-Bartošova, M., Mariassyova, M. (2010). Bioproducts made from spelt wheat (*Triticum spelta*) and their antioxidant properties *Aquat. Ecosyst. Health*. no. 14, pp. 185–187.
2. Zaika, N.V., Karpuk, L.M. (2023). Urozhainist ta yakist zerna spely (*Triticum spelta* L.) v umovakh Lisostepu Ukrainy [Yield and grain quality of spelt (*Triticum spelta* L.) in the conditions of the forest-steppe of Ukraine]. *Ahrobiologhiia [Agrobiology]*. no. 1, pp. 114–122. DOI: 10.33245/2310-9270-2023-179-1-114-122
3. Elfun, R., Aasven, M. (1997). The possibilities for spelt cultivation in Norway. In: «Spelt and Quina» Working Group Meeting. Wageningen, Netherlands, pp. 7–13.
4. Escarnot, E., Jacquemin, J.M., Agneessens, R., Paquot, M. (2012). Comparative study of the content and profiles of macronutrients in spelt and wheat, a review *Biotechnologie. Agronomie Societe Et Environnement*. no. 16 (2), pp. 243–256.

naukovykh prats NNTs «Instytut zemlerobstva» [Collection of scientific papers of the National Scientific Center "Institute of Agriculture"]. Issue 3, pp. 64–68.

16. Kliuchevych, M.M. (2016). Zakhyst spelyt ozymoi vid khvorob na rannikh etapakh orhanohenezu [Protection of winter spelt from diseases at the early stages of organogenesis]. Karantyn i zakhyst roslin [Quarantine and plant protection]. no. 5, pp. 5–8.

17. Omeliuta, V.P. (1986). Oblik shkidnykiv i khvorob silskohospodarskykh kultur [Accounting for pests and diseases of agricultural crops]. Kyiv, Harvest, 288 p.

18. Koshytska, N.A. (2017). Vplyv biopreparativ na stupin urazhennia khvorobamy ozymykh zernovykh kultur [The effect of biological preparations on the degree of damage by diseases of winter grain crops]. Naukovi zdobutky molodi – vyrishenniu problem APK: materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii [Scientific achievements of youth – solving problems of the agricultural complex: materials of the All-Ukrainian scientific and practical conference]. Zhytomyr, Ukrekoobkon, pp. 90–92.

19. Dovhan, O.M. (2013). Orhanichne vyrobnytstvo: sutnist, obiektyvna neobkhdnist, efektyvnist [Organic production: essence, objective necessity, efficiency]. Stalyi rozvytok ekonomiky [Sustainable economic development]. no. 1, pp. 200–206.

20. Prysiazhniuk, O.I., Karazhbei, H.M., Leshchuk, N.V., Tsyba, S.V., Mazhuha, K.M., Brovkin, V.V., Symonenko, V.A., Maslechkin, V.V. (2016). Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi Statistica 10: metodychni vkazivky [Statistical analysis of agronomic research data in the Statistica 10 package]. Kyiv, Nilan-LTD, 54 p.

### Economic assessment of spelt wheat growing technology

Karpuk L., Zaika N., Titarenko O., Pavlichenko A., Filipova L., Yezerkovska L., Karaulna V., Yezerkovskiy A.

The article presents the research results aimed at the economic evaluation of the technology for growing different varieties of spelt wheat at the experimental site of the Bila Tserkva National Agrarian University

from 2019 to 2022. The research was conducted using generally accepted agronomic methods and computer technologies for processing and summarizing the experimental results. The "Statistica-6" program was used for statistical analysis, which made it possible to obtain accurate data on the costs of growing spelt depending on microfertilizers and plant growth regulators using.

Particular attention is paid to cost calculations for the technology of spelt growing, which, compared to winter wheat, requires less investment, in particular due to the plants resistance to diseases and less intensive use of insecticides and fertilizers. Spelt growing cost was calculated on the basis of technological maps, taking into account the use of seeds, fertilizers, plant protection products, fuel, wages and land rent.

The paper presents the economic efficiency of growing three spelt varieties: «Zorya Ukrainy», «Europa» and «Atterhauer Dinkel». The costs of various technological elements have been studied and it was determined that the largest share of costs fell on mineral fertilizers (32%) and seeds (27%). The seeds cost of different varieties also significantly affected the total cultivation cost. In addition, the effectiveness of foliar fertilization with humates and growth stimulants «Agriflex Amino» was analysed.

The economic assessment showed that the costs for the technology of spelt growing were in the range of 19-24 thousand hryvnias/ha depending on the variety and feeding options. It was established that the most economically profitable was the cultivation of the «Atterhauer Dinkel» variety, where the costs were minimal, and the profitability reached 247 %. However, the highest profitability rates were recorded for the «Europa» variety – 272% with the maximum use of humates and growth stimulants.

The research results confirm the economic feasibility of spelt wheat growing as an alternative crop that requires lower costs of protection products and fertilizers compared to traditional winter wheat.

**Key words:** spelt wheat, variety, main expenses, cost structure, cost price, level of profitability.



Copyright: Карпук Л.М. та ін. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

#### ORCID iD:

Карпук Л.М.

Заїка Н.В.

Тітаренко О.С.

Павліченко А.А.

Філіпова Л.М.

Єзерковська Л.В.

Караульна В.М.

<https://orcid.org/0000-0002-2303-7899>

<https://orcid.org/0000-00025294050X>

<https://orcid.org/0000-0002-0631-3353>

<https://orcid.org/0000-0001-5576-9931>

<https://orcid.org/0000-0002-7447-5418>

<https://orcid.org/0000-0002-6644-120X>

<https://orcid.org/0000-0002-9141-9880>

