МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(УНУ)

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«____» _____ 2025 р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

УРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА СПЕЛЬТИ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 23 м-а
спеціальності 201 Агрономія
Віктор КОПІЄВСЬКИЙ

Керівник: Сергій РОГАЛЬСЬКИЙ, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 5
РОЗДІЛ 1. РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ ЦЕНТРІВ ПОХОДЖЕННЯ TRITICUM SPELTA І ПЕРСПЕКТИВИ ПОШИРЕННЯ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) …….….8
1.1. Географія поширення озимої пшениці (T. spelta)…….8
1.2. Екологічні характеристики…….10
1.3. Місце у сівозміні……11
1.4. Агрономічні характеристики T. spelta……..……14
РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ…..17
2.1. Грунтово – кліматичні умови……...…17
2.2. Погодні умови в роки досліджень……19
2.3. Схема досліду та методика досліджень……....21
РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА УРОЖАЙНІСТЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА СОРТІВ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ..29
3.1. Формування густоти рослин……. 29
3.2. Продуктивність колосу…….31
3.3. Особливості формування продуктивного стеблостою……..35
3.4. Технологічні властивості зерна ……...…37
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ…….41
4.1 Економічна оцінка……...…41
4.2. Біоенергетична оцінка…….. ….....43
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ…….....45
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА……....46
ВИСНОВКИ 48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 50

ВСТУП

Комплексне дослідження агробіорізноманіття, а також процесів інтродукції, адаптації та генетичного вдосконалення малопоширених культур до різноманітних умов українського агроландшафту в умовах глобальних кліматичних змін є важливим напрямом забезпечення стабільного розвитку аграрного сектору. Такі дослідження сприятимуть диверсифікації рослинництва, збереженню прибутковості агробізнесу та підвищенню рівня продовольчої безпеки держави. Водночас упровадження у сівозміну нових культур, які донедавна не вирощувалися у певних ґрунтово-кліматичних зонах, пов’язане з певним ризиком для виробників через нестачу науково обґрунтованих технологічних рішень.

Однією з таких культур є Triticum spelta (спельта). Високий вміст білка, знижена алергенність клейковини та добрі хлібопекарські властивості цієї культури викликали спочатку зацікавлення споживачів, а згодом — і виробників, які почали експериментальне вирощування цієї «дикої пшениці альпійських районів» у різних регіонах України.

Актуальність теми

Зростання попиту на зерно спельти як на внутрішньому, так і на зовнішніх ринках, а також розширення її комерційного виробництва, яке в Україні розпочалося у 2000-х роках, зумовлюють необхідність удосконалення агрономічної практики вирощування. Зокрема, актуальним є пошук високопродуктивних сортів, визначення оптимальних строків сівби, норм живлення та розробка технології вирощування спельти в умовах Лісостепу України.

Зв’язок роботи з науковими програмами

Мета і завдання дослідження

Метою дослідження є науково-теоретичне обґрунтування елементів технології вирощування спельти, зокрема вивчення її історичних, генетичних, біологічних, харчових і кормових характеристик, а також

адаптаційних можливостей у місцевих умовах. Завдання дослідження передбачали:

- обґрунтувати економічну й екологічну доцільність вирощування спельти в товарних посівах;
- вивчити сортові особливості пшениці-спельти;
- визначити оптимальні строки сівби для реалізації біологічного потенціалу *Triticum spelta*;
- встановити закономірності формування елементів структури врожаю залежно від агротехнічних прийомів;
- визначити технологічні чинники, що впливають на якість зерна;
- оцінити економічну та біоенергетичну ефективність вирощування різних сортів культури.

Об’єкт і предмет досліджень. Об’єктом дослідження є процеси росту, розвитку та формування врожайності й якості зерна спельти залежно від сортових особливостей і агротехнічних заходів. Предметом дослідження виступають сорти спельти.

Методи дослідження. Під час виконання роботи застосовано загальнонаукові та спеціальні методи: загальнонаукові — висування гіпотез, експеримент, спостереження, індукція, дедукція, абстрагування; спеціальні — аналітичний (визначення технологічних і хімічних показників зерна), лабораторний (оцінка впливу умов вирощування), польовий (вивчення росту й розвитку рослин), ваговий (облік урожайності), методи математичної статистики, кореляційно-регресійний аналіз, а також метод форсайту — для прогнозування попиту на продукцію. Наукова новизна. Уперше в умовах південної частини Західного Лісостепу України проведено вивчення реакції різних сортів спельти на строки сівби. Практичне значення результатів

За результатами досліджень розроблено рекомендації щодо технології вирощування сортів *Triticum spelta* у зоні південної частини Західного Лісостепу України, дотримання яких забезпечує отримання стабільного врожаю високоякісного зерна на рівні 4,5–5,5 т/га.

РОЗДІЛ 1.
АНАЛІЗ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ ЦЕНТРІВ ПОХОДЖЕННЯ TRITICUM SPELTA І ПЕРСПЕКТИВИ ПОШИРЕННЯ КУЛЬТУРИ В УКРАЇНІ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Географія поширення та екологічні характеристики озимої пшениці (T. spelta)

Пшениця Triticum spelta (спельта) — одна з найдавніших культур, що з'явилася на зорі людської цивілізації. Це вид роду *Triticum*, який характеризується зерном, вкритим невимолочуваними плівками, ламким колосом, забарвленням від блідо-жовтого до цегляно-червоного, а також високою стійкістю до несприятливих умов вирощування.

На відміну від інших видів пшениці, спельта є продуктом природної гібридизації між полбою справжньою (*Triticum dicoccum*) і дикорослою пшеницею егілопс (*Aegilops tauschii*), унаслідок чого має 42 хромосоми.

До середини XX століття генезис *Triticum spelta* та її давнє поширення залишалися маловивченими. Значний внесок у дослідження походження цього виду зробив К.А. Фляксбергер, який у праці *«Пшеницы»* [32] детально розглянув культурну історію спельти. На основі аналізу етноботанічних даних він виокремив регіони, де спельта відігравала провідну роль у харчуванні населення — південно-західна Німеччина, західна частина австрійського Тиролю, Швейцарія та іспанська провінція Астурія.

П.М. Жуковський [17] уточнив ареал поширення озимих безостих форм спельти, до якого відніс північно-західні Альпи, Швейцарію, Люксембург, Бельгію, південно-західну Німеччину, Вогези та Шварцвальд. Генетичним центром ярих остистих форм дослідник вважав північ Іспанії (Кантабрійські гори), де культура набула ендемічного характеру.

У 1952–1954 рр. під час експедицій науковців N. Kuckuck і Kihara було доведено, що спельта є також стародавньою культурою Ірану. Водночас, за гіпотезою К.А. Фляксбергера, *Triticum spelta* потрапила на територію Азії (Іран, Вірменію) у 1920-х роках разом із продовольчою допомогою «Ара», яка надходила турецьким біженцям із Північної Америки, куди культура була завезена з Німеччини.

У ході експедицій 1960–1962 рр. І.Д. Мустафаєв [24] зафіксував наявність спельти в гірських районах Азербайджану — Нахічеванському, Шаумянівському та Ханларському. Там культура траплялася у вигляді домішок у посівах м'якої пшениці.

Європейський дослідник Orni Akeret [16], аналізуючи походження спельти, дійшов висновку, що *T. spelta* виникла внаслідок інтрогресійного схрещування тетраплоїдних і гексаплоїдних форм пшениці, яке відбулося приблизно 2000–2300 рр. до н. е. у різних регіонах світу.

За іншими даними, батьківщиною спельти може бути Палестина, звідки культура поширилася разом із міграційними племенами. Палеоботанічні дослідження свідчать, що спельта була поширена і на території України, де знайдено залишки її зерен, датовані періодом неоліту [12].

Попри широкий ареал розповсюдження, більшість учених схиляються до думки, що спельта — стара європейська культура, яка сформувалася в Центральній Європі, зокрема в північно-західних Альпах. Саме там вона стала основою традиційної страви «Gruenkern» — супу з підсушеного недозрілого зерна спельти, який і нині популярний у німецькій кухні.

У 2001 році російські дослідники Ю.А. Романова та А.В. Конарєв [26] здійснили оцінку генетичного різноманіття 170 колекційних зразків спельти, що зберігалися у ВІР. Використовуючи метод електрофоретичного аналізу поліморфізму гліадинів, вони визначили ступінь спорідненості зразків різного географічного походження. У результаті порівняльного аналізу було виокремлено дві основні групи — європейську (зразки з Німеччини, Іспанії та інших країн Європи) та азійську (зразки з Таджикистану).

1.2. Екологічні характеристики

Основними лімітуючими чинниками, що визначають здатність рослин до росту, розвитку, розмноження та формування господарсько цінних ознак, є температурний режим упродовж вегетаційного періоду, рівень водозабезпечення території та кислотно-лужна реакція ґрунтового середовища (pH) [15]. Згідно з даними, наведеними у класифікації ФАО [35], культура спельти відзначається високою адаптивністю й невибагливістю до умов проростання, що підтверджується характеристиками, наведеними у таблиці 1.2.1.

Таблиця 1.2.1

Екологічна характеристика T. spelta[1]

Екологічні показники	Оптимальний		Абсолютний		Екологічні показники	Оптимальний	Абсолютний
	min.	max.	min.	max.			
Температурний режим вегетації, ^{0}C	10	17	4	24	Глибина орного шару ґрунту, см	50-150	20-50
Кількість опадів (середньорічна), мм	700	1000	300	1600	Механічний склад ґрунту	легкий	легкий, щільнуватий
Широта	---	---	---	---	Родючість ґрунту	помірна	помірна
Висота над рівнем моря	---	---	---	---	[1]Солоність ґрунту	Низький (<4Ds/m)	Низький (<4Ds/m)
pH ґрунту	6,5	7,5	5	8,3	Дренованість ґрунту	добра (в сухі періоди)	добра (в сухі періоди), висока (в сухі/помірно сухі)
Інтенсивність світла	дуже сонячно	сонячно	дуже сонячно	хмарно	Фотоперіод	культура довгого дня (>14 годин)	
Кліматична зона	степ, лісостеп (Bs), помірний океанічний (Do), помірно-континентальний (Ds), помірний з вологою зимою (Df), помірний з сухою зимою (Dw).						

[1]переклад із Ecocrop (FAO)

[2]коефіцієнт переведення одиниці електропровідності в одиниці солоності 1Ds/m=155мг/л [11]

Археологічні дані [16, 18] свідчать, що спельта (Triticum spelta) була введена у культуру ще в бронзовому віці і тривалий час слугувала одним із

головних продуктів харчування давніх цивілізацій. Проте вже в середньовічний період, із появою більш продуктивних та технологічних голозерних видів пшениці, її господарське значення поступово зменшилось. Незважаючи на це, завдяки невибагливості до умов вирощування, спельта збереглася у культурі на територіях Європи та Азії з ускладненим рельєфом і специфічними ґрунтово-кліматичними умовами.

Теорію про незалежне формування T. spelta у Європі та Азії підтвердив у своїх дослідженнях R.N. Blatter [11, 14]. Учений здійснив алельний аналіз генів 58 зразків тетра- і гексаплоїдних пшениць різного географічного походження та довів генетичну відокремленість європейських і азійських форм спельти.

Аналогічні висновки були отримані на основі ДНК-аналізу послідовностей у роботах Dvorak і Luo [22], Jaaska [23], Liu і Tsunewaki [27], що підтвердило паралельне формування виду у різних частинах Старого Світу.

Географічний аналіз сучасних ареалів, де спельта збереглася у дикорослому або напівкультурному стані, свідчить про її високу екологічну пластичність.

Так, для передгір'їв Альп характерний континентальний клімат з річною кількістю опадів 800–1200 мм. У регіоні «зеленої Іспанії» (північ і північний захід країни, зокрема провінція Астурія) переважає вологий океанічний клімат із кількістю опадів до 2000 мм та помірними температурами як улітку, так і взимку.

Азербайджан, де також зустрічаються популяції спельти, вирізняється надзвичайною різноманітністю кліматичних типів — на його території наявні 9 із 11 відомих у світі кліматів. Країна розташована на однакових широтах з Іспанією, Грецією та Туреччиною, що створює схожі умови для розвитку злакових культур.

Зокрема, у Приаракській зоні Нахічеванської Автономної Республіки, яку вважають одним із первинних центрів формування T. spelta, річна кількість

опадів становить менше 200 мм, а середньорічна температура сягає близько 15 °С.

1.3. Місце в сівозміні

Одним із ключових чинників ефективного вирощування сільськогосподарських культур є правильне розміщення їх у сівозміні. Значення сівозміни для стабільного розвитку культур було усвідомлено ще в кінці XIX століття, коли встановили, що повторне висівання пшениці на тому самому полі допускається лише після трирічної перерви, а частота її повернення не повинна перевищувати чотирьох разів за десять років [5].

Відповідно до рекомендацій швейцарсько-українського проєкту «Розвиток органічного ринку в Україні» [3], під час вирощування органічної пшениці необхідно суворо дотримуватися традиційних принципів сівозміни, що передбачають чередування культур і дотримання міжсівозмінних пауз, аби запобігти накопиченню збудників хвороб і поширенню бур’янів.

Слід зазначити, що ступінь концентрації посівів пшениці у традиційних і органічних системах землеробства суттєво відрізняється, навіть у регіонах із сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами для цієї культури (табл. 1.3.1).

Таблиця 1.3.1

Світові площі органічної пшениці та спельти і відсоток посівів зернових в структурі органічних сівозмін за період 2015-2025 рр. [10]

Країна	З площі 1000 га		Відсоток площі під органічними культурами (2015)				
	органічна пшениця	органічна спельта	пшениця	ячмінь	овес	жито	всі культури
1	2	3	4	5	6	7	8
Аргентина	13,6		0,4	0,0	0,4	0,2	2,3
Австрія	30,0	7,9	10,3	5,9	30,4	34,3	19,4
Канада	96,4	2,8	0,8	1,6	14,1	8,4	1,3
Чеська Республіка	8,9		1,1	0,9	10,8	7,8	11,2

Данія	9,7		1,3	2,2	26,6	12,7	6,4
Фінляндія	6,6		2,8	1,1	7,1	15,4	9,0
Франція	47,5	4,4	1,0	1,0	9,9	19,2	3,9
Німеччина	53,6	20,0	1,7	1,4	17,5	7,6	6,4
Греція	20,3		1,4	4,9	9,1	10,5	4,6
Угорщина	13,4		1,4	0,5	2,3	2,4	3,1
Італія	111,9		5,2	11,9	17,2	6,3	10,3
Казахстан	81,9	0,8	0,8	0,3	1,1	0,0	0,1
Литва	12,8		2,2	1,9	24,2	28,5	5,7
Польща	9,7		0,4	0,3	3,5	3,6	4,3
Румунія	46,2		2,8	1,8	0,8	3,8	2,1
1	2	3	4	5	6	7	8
Словаччина	6,7		1,8	1,3	14,6	14,5	8,3
Іспанія	41,6		2,2	2,0	9,3	4,7	6,4
Швеція	27,2		7,4	5,7	16,4	9,6	16,3
Туреччина	128,9		1,7	0,9	1,4	0,9	1,9
Україна	56,6	1,8	1,0	0,8	1,0	2,4	1,0
Велика Британія	17,6		0,6	1,6	9,4	69,1	3,3
США	151,0	4,8	0,7	2,0	5,9	8,7	0,6

За даними Stephan (2015), у Північній Німеччині, де середня урожайність озимих зернових сягає близько 11 т/га, частка пшениці у структурі посівів становить приблизно 70%, що зумовлює часте повторне висівання культури по собі [6]. Подібна тенденція спостерігається і в Україні: зокрема, у господарстві ПП «Агроекологія» (Полтавська область) восьмипільна сівозміна на 30–35% сформована з озимих зернових культур [1].

У системі органічного землеробства Німеччини озима пшениця займає приблизно 25,7% площ, відведених під органічні зернові культури. Аналогічна частка цієї культури у сівозмінах характерна і для інших країн Європи — таких як Франція, Іспанія та Швейцарія (FiBL, 2015) [11].

Порушення мінімального інтервалу повернення озимої пшениці в сівозміні спричиняє комплекс проблем у системі захисту рослин. Зокрема, істотно зростає засміченість посівів, переважно за рахунок вівсюга звичайного (Avena fatua L.), лисохвоста мишачехвостого (Alopecurus myosuroides) та стоколосу польового (Bromus arvensis L.).

Результати мікробіологічних досліджень польських учених [14] свідчать, що за монокультурного вирощування пшениці частота ураження основи стебла грибковими хворобами є значно вищою, ніж у системах органічного чи традиційного чергування культур. Крім того, скорочення періоду повернення культури на попереднє поле сприяє збільшенню чисельності ґрунтових шкідників, зокрема гессенської мухи (Mayetiola destructor) [18].

Водночас посилюється розповсюдження грибкових патогенів, серед яких Gaeumannomyces graminis var. tritici, Tapesia yallundae, Fusarium spp. та Pyrenophora tritici-repentis [15]. Навіть за умов скороченої ротації, коли озима пшениця повертається на те саме поле через чотири роки, спостерігається помітне покращення фітосанітарного стану та підвищення стійкості агроекосистеми до накопичення шкідливих організмів [7].

1.4. Агрономічні характеристики T. spelta

Пшениця спельта в Україні залишається недостатньо дослідженою сільськогосподарською культурою, хоча її біологічні особливості та агроекологічні вимоги істотно відрізняються від поширених у нашій країні видів пшениці. Однією з характерних рис спельти є знижена чутливість до низької родючості ґрунтів. Навіть за дефіциту елементів мінерального живлення ця культура зберігає стабільну урожайність і демонструє високі показники якості зерна [16].

Однією з головних технічних труднощів при висіві пшениці спельти є використання насіння у лусках, що часто призводить до забивання висівних

апаратів і, відповідно, порушення оптимальної густоти посівів. Цю проблему можна усунути шляхом якісної доробки насіннєвого матеріалу перед посівом.

Водночас плівчастість зерна виступає природним захисним механізмом насіння і молодих проростків від хвороб і шкідників, що є значною перевагою в органічному землеробстві, де заборонене застосування синтетичних засобів захисту. У системах інтенсивного землеробства цей фактор також можна ефективно використовувати.

Морозостійкість. Пшениця спельта добре переносить низькі температури на різних етапах розвитку, що дозволяє розширити терміни посіву — від початку вересня до кінця листопада (за сприятливих погодних умов). Це дає змогу максимально використати осінню вологу, кількість якої останніми роками є нестабільною в умовах Лісостепу.

Реакція на добрива. Реакція спельти на внесення мінеральних добрив подібна до звичайної м’якої пшениці. Водночас культура зберігає високу якість зерна навіть без підживлень, що робить її перспективною для органічного виробництва. При застосуванні інтенсивної технології потенціал урожайності та якості зерна може бути значно підвищений. Засоби захисту рослин, які використовуються для м’якої пшениці, цілком придатні і для спельти, що пояснюється їх генетичною спорідненістю.

Схильність до вилягання. Через високорослість рослин (100–170 см) спельта має підвищений ризик вилягання, проте така будова забезпечує формування великого колосу (до 27 см). Використання ретардантів дозволяє зменшити ризики вилягання і зберегти потенціал урожайності.

Ламкість колосу. Цей показник посилюється зі зростанням урожайності. Однак при вчасному збиранні врожаю втрата зерна є мінімальною, оскільки непересушені колоси не відламуються від стебел.

Урожайність. У середньому врожайність спельти становить 70–80% від рівня звичайної озимої пшениці за аналогічних умов. Винятком є сорт

«Європа», у якому селекційна робота була спрямована на підвищення врожайності, що дозволило досягти до 90% продуктивності звичайної пшениці.

Труднощі вимолоту. Через наявність лусок зерно спельти потребує додаткового етапу обробки — вимолочення (дешелінгу). Для цього застосовують спеціальні відцентрові машини, що збільшує технологічну складність переробки, але забезпечує високу якість продовольчого зерна.

Якісні показники зерна. Спельта характеризується високим умістом білка (до 25%) і клейковини (до 50%), що дозволяє використовувати її борошно як для хлібопекарства, виробництва макаронів, так і як покращувач для низькоякісного борошна. За вмістом макроелементів зерно спельти перевищує пшеницю м’яку:

- калій — на 10–15%,
- фосфор — на 60%,
- сірку — на 70%,
- магній — на 35%.
- Вміст мікроелементів також вищий:
- цинк — на 25–30%,
- мідь — на 15%,
- залізо — на 5–10%,
- селен — на 100–200%,
- марганець — на 15–20%.

Крім того, вміст амінокислот у спельті в середньому на 50% більший, а клітковини — на 10%, ніж у пшениці м’якої.

Поширення в органічному землеробстві. Пшениця спельта є однією з провідних культур в органічному виробництві як у країнах Європейського Союзу, так і в Україні. Це пояснюється високою якістю зерна та

адаптивністю культури до органічних технологій. За результатами досліджень, спельта реагує на органічну систему вирощування навіть краще, ніж звичайна пшениця.

Використання. Окрім високих технологічних характеристик, спельта цінiться за свої смакові властивості. Її зерно застосовується у виробництві хліба, круп, макаронних виробів, а також у дитячому та дієтичному харчуванні.

Зони вирощування. За еколого-кліматичними умовами України, найсприятливішими для отримання високої продуктивності Triticum spelta є північні райони Хмельницької, Тернопільської, Львівської областей, а також південні частини Рівненської та Волинської областей.

Попередники у сівозміні.
Вибираючи попередники, слід ураховувати помірну потребу спельти в азотному живленні та подальше призначення урожаю. Період повернення Triticum spelta на те саме поле обмежується зернобобовими культурами, які в органічних системах мають тривалий цикл ротації.

Порівняння з озимою пшеницею.
За технологією вирощування спельта близька до озимої пшениці, поступаючись їй урожайністю на 20–30 %, проте переважаючи за харчовою та біологічною цінністю зерна.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Грунтово-кліматичні умови

Експериментальна частина досліджень, що стала основою кваліфікаційної роботи, виконувалася протягом 2024–2025 рр. у польовій сівозміні УНУ, розташованого в південній частині Черкаської області, в зоні південного теплого агрокліматичного регіону.

Природні умови південної частини західного Лісостепу України характеризуються значним різноманіттям: тут зосереджено близько 14% земельних, 8% лісових та 7,7% водних ресурсів країни. Ґрунтовий покрив представлений чорноземами та темно-сірими лісовими ґрунтами, сформованими під багаторічною трав'яною рослинністю на лесових відкладеннях за умов достатнього, але нестійкого зволоження [13].

Особливістю зони є розчленований рельєф ерозійного походження та наявність карбонатних лесових суглинків на вододілах і схилах.

Основним типом ґрунтів дослідного поля є глибокий малогумусний чорнозем на карбонатних лесовидних суглинках. За механічним складом ґрунт середньосуглинковий, з доброю водопроникністю та аерацією, що сприяє швидкому розкладанню органічних речовин.

- Щільність твердої фази верхніх шарів: 1,14–1,23 г/см³;
- Щільність основного складу: 2,55–2,62 г/см³;
- Загальна пористість: 51,8–56,5%;
- Насичення основами: 94,7–99,0%;
- Вміст гумусу: 4,2–4,5%;
- Рухомий фосфор (P_2O_5): 9,0–12,0 мг/100 г ґрунту;
- Обмінний калій (K_2O): 19,0–23,0 мг/100 г ґрунту.

Відносно неглибоке залягання карбонатів кальцію і магнію забезпечує нейтральну реакцію ґрунтового розчину (pH сольовий – 6,8–7,0), а гідролітична кислотність становить 2,3–2,8 мг.екв./100 г ґрунту (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Агрофізичні властивості слабовилуженого малогумусного чорнозему

Глибина	Щільність твердої фази, г/см^3	Щільність складу, г/см^3	Загальна пористість, %	Вологість в'янення, %
0-10	2,58	1,17	54,7	9,18
10-20	2,57	1,23	52,2	9,40
20-30	2,58	1,25	51,6	9,50

Клімат південної частини Лісостепу характеризується як помірно-континентальний, із м'якою зимою та теплим, вологим літом. Вплив атлантичних вологих повітряних мас сприяє помірному коливанню температур, проте останніми роками відзначається тенденція до посилення континентального впливу.

Температурний режим.

- Середньорічна температура повітря становить 7,5°C, з відхиленням у ±1°C у окремі роки.
- Абсолютний мінімум реєструється в січні (до -33°C), абсолютний максимум у липні (+38°C).
- Перехід середньодобової температури через +5°C відбувається на початку квітня, що співпадає з початком вегетаційного періоду, який триває 210–215 діб і закінчується у першій декаді листопада.
- Період активної вегетації (середньодобова температура > +10°C) триває з 20–25 квітня до 5–8 жовтня, тобто близько 160–165 діб.

Заморозки.

- Весняні заморозки завершуються, як правило, до 19 квітня, хоча можливі пізні заморозки до 21 травня або ранні до 15 березня.
- Перші осінні заморозки спостерігаються в середньому 16 жовтня, іноді — раніше (21 вересня).
- Середня тривалість безморозного періоду складає 182–190 днів.

Тепловий режим. За період активної вегетації накопичується сума позитивних температур (>10°C) 2400–2600°C, що є достатньою для вирощування більшості зернових, зернобобових, круп'яних, окремих овочевих культур та цукрових буряків.

Опади.

Середньорічна кількість опадів становить 550–625 мм, причому 70–80% припадає на теплий період року. Інтенсивність опадів часто пов'язана з проходженням атмосферних фронтів і циклонів з Атлантики, що рухаються через центральні та північні райони Європи [27].

Отже, грунтово-кліматичні умови південної частини Лісостепу є сприятливими для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

Інтенсивність росту, розвитку та урожайність культур, таких як ячмінь і пшениця, визначається комплексним впливом світла, тепла, вологи та інших факторів, тому важливо проаналізувати погодні умови у роки проведення дослідів.

2.2. Погодні умови в роки досліджень

Погодні умови у роки проведення досліджень сприяли росту та розвитку рослин пшениці спельти, хоча окремі періоди відзначалися коливаннями температури та нерівномірним розподілом опадів, що дозволило більш об'єктивно оцінити вплив досліджуваних агротехнічних факторів.

Погодні умови 2024 року.

- Кількість опадів після збирання попередника та температурний режим сприяли своєчасній підготовці ґрунту та закладанню дослідів.
- Підвищення температури у листопаді та грудні та незначна кількість опадів призвели до періодичного відновлення вегетації сортів озимої спельти, що вплинуло на виживання та кущення рослин.
- Опади у третій декаді квітня та помірні температури забезпечили відмінне кущення рослин, динамічний розвиток вузлового коріння та

габітусу.

- На початку травня панували суха та тепла погода, що відповідало середньорічним багаторічним показникам і сприяло активному росту рослин.
- Загальна кількість опадів за вегетаційний період склала 292 мм, що становить 78,5% від середньої багаторічної норми, проте опади були розподілені нерівномірно, з переважанням у червні-липні, що вплинуло на формування та дозрівання колосу.

Погодні умови 2025 року.

- Початок весни був прохолодним і сухим, з поступовим підвищенням температури у другій декаді квітня.
- Середньодобова температура у березні становила 0,7°С, останні заморозки припадали на першу декаду березня, а ґрунт досяг зрілого стану вже у третій декаді березня.
- Опади у квітні-травні були мінімальні (13,7 мм), що негативно позначилося на кущенні та виході в трубку рослин, а отже – на формуванні врожаю та якісних показниках зерна.
- Літній період характеризувався високими температурами та нерівномірним, зливовим випаданням опадів.
- Процеси формування колосу проходили в умовах значного дефіциту вологи (за період травень–друга декада липня випало лише 91,5 мм опадів) та підвищених температур (на 7,9°С вище багаторічних показників).
- Зливові опади у третій декаді липня відновили ріст нових пагонів, які до збирання врожаю залишилися недозрілими, формуючи недогони, що відтягнули значну кількість пластичних речовин при дозріванні колосу.

У цілому, аналіз погодних умов обох років досліджень свідчить, що вони дозволили оцінити вплив агротехнічних факторів на ріст, розвиток та продуктивність сортів пшениці спельти у різних кліматичних ситуаціях.

2.3.Схема досліду та методика досліджень

Кваліфікаційна робота виконувалася на основі польових та лабораторних дослідів, спрямованих на вивчення впливу сортових і агротехнічних факторів на продуктивність та господарсько-цінні ознаки зерна пшениці спельти.

Дослід 1. Вплив сортів і строків сівби на продуктивність і якість зерна

- Дослідження проведено за схемою двофакторного досліду із розміщенням варіантів методом розщеплених ділянок:
    - Ділянки першого порядку – сорти пшениці спельти (найбільші ділянки);
    - Ділянки другого порядку – строки сівби насіння, розміщені у горизонтальному напрямку всередині сортових ділянок.
- Пшеницю спельту вирощували за загальноприйнятою для зони технологією озимої пшениці, крім вивчуваних елементів агротехніки.
- Сівба: рядковий спосіб із шириною міжрядь 15 см; норма висіву – 4,5 млн схожих насінин на 1 га.
- Протруювання насіння: фунгіцидом Бастіон (дифеноконазол 30 г/л + ципроконазол 6,25 г/л), норма витрати препарату – 1,0 л/т, робочий розчин – 10 л/т.
- Попередник: ячмінь ярий.
- Захист від бур’янів: до фази повного кущення проводили обприскування гербіцидом Гранстар 75% в. г., норма витрати – 25 г/га, робочий розчин – 300 л/га.
- Площа ділянки: загальна – 28,8 м², облікова – 25 м².
- Повторність: чотириразова.

Таблиця 2.3.1

Схема досліду з вивчення впливу строків строків сівби на врожайність сортів пшениці спельти

Фактор А *Сорт*	**Фактор В** *Строк сівби*	**Шифр варіанту**
Зоря України A_0	II декада вересня B_0	$A_0 B_0$
	III декада вересня B_1	$A_0 B_1$
	I декада жовтня B_2	$A_0 B_2$
	II декада жовтня B_3	$A_0 B_3$
Європа A_1	II декада вересня B_0	$A_1 B_0$
	III декада вересня B_1	$A_1 B_1$
	I декада жовтня B_2	$A_1 B_2$
	II декада жовтня B_3	$A_1 B_3$

Для досліджень використовувалися українські сорти пшениці спельти, рекомендовані для вирощування в зоні Лісостепу України.

На сьогодні в Україні зареєстровано два сорти спельти, виведені **Всеукраїнським науковим інститутом селекції**:

1. **Зоря України** (2012 р., виведена Федором Парієм)
    - Високий вміст білка – 24 % (у порівнянні зі звичайною озимою пшеницею – 12-13 %, ярою – 14-15 %);
    - Клейковина – 53 % (звичайна пшениця – 26-28 %);
    - Високобілковий сорт, придатний для органічного землеробства екстенсивного типу;
    - Невибагливий до умов вирощування, здатний рости на збіднених гірських ґрунтах;
    - Озимий, пізньостиглий, висота рослин за достатнього зволоження – 110–140 см;
    - Висока зимостійкість та толерантність до більшості поширених хвороб.
2. **Європа** (2015 р.)
    - Основна селекційна спрямованість – підвищена врожайність;
    - Відрізняється високим потенціалом продуктивності серед спельт (до 90 % врожайності від звичайної пшениці в тих самих умовах);
    - Зберігає всі цінні харчові та технологічні властивості зерна.

Загальні характеристики сорту Tr. spelta L.:

- Тип вирощування – озимий;
- Середня висота рослин – 110–140 см;
- Стійкість до низьких температур – висока;
- Схильність до більшості поширених захворювань – низька (див. табл. 2.3.2).

Таблиця 2.3.2

Стійкість до хвороб та стресових факторів

Кореневі гнилі	толерантний
Бура іржа	толерантний

Септоріоз	толерантний
Несправжня борошниста роса	толерантний
Жовта плямистість	толерантний
Фузаріоз колосу	толерантний
Посухостійкість	висока
Стійкість до вилягання	стійкий
Стійкість до осипання	не осипається
Зимостійкість	9

Сорт «Зоря України» (оригінатор – Всеукраїнський науковий інститут селекції) має такі характеристики:

- Коефіцієнт кущення – 1,3;
- Кількість зерен у колосі – 48;
- Довжина колосу – 16–24 см;
- Маса 1000 зерен: обрушених – 43,5–45,0 г, не обрушених – 67,0–69,1 г;
- Потенційна врожайність – до 67 ц/га;
- Вміст білка у зерні – 15–22 %;
- Сира клейковина – 38–49 %;
- Сирий протеїн – 23–26 %;
- Натурна маса зерна – 650 г/л.

Сорт «Європа» (оригінатор – Всеукраїнський науковий інститут селекції):

- Високобілковий, придатний для органічного землеробства екстенсивного типу;
- Невибагливий до умов вирощування – здатний рости на гірських ґрунтах із низьким вмістом поживних речовин;
- Легко обмолочується, що спрощує технологію переробки зерна.

Загальні характеристики видів Tr. spelta L.:

- Тип вирощування – озимий;

- Фаза стиглості – пізньостиглий сорт;
- Висота рослин – 110–140 см за достатнього зволоження;
- Зимостійкість – висока;
- Стійкість до хвороб – толерантність до більшості поширених захворювань (див. табл. 2.3.3).

Таблиця 2.3.3

Стійкість до хвороб та стресових факторів

Кореневі гнилі	толерантний
Бура іржа	толерантний
Септоріоз	толерантний
Несправжня борошниста роса	толерантний
Жовта плямистість	толерантний
Фузаріоз колосу	толерантний
Посухостійкість	висока
Стійкість до вилягання	стійкий
Стійкість до осипання	не осипається
Зимостійкість	9

Кваліфікаційна робота виконувалася шляхом проведення польових та лабораторних дослідів на сортах пшениці спельти, зареєстрованих в Україні та рекомендованих для вирощування в зоні Лісостепу. Досліджувані сорти мали коефіцієнт кущення 1,4, кількість зерен у колосі 48, довжину колосу 15–20 см, масу 1000 обрушених зерен 44,0–45,0 г та не обрушених 66,0–67,1 г. Потенційна врожайність становила 70 ц/га, вміст білка у зерні – 14–20 %, сира клейковина – 31–45 %, сирий протеїн – 20–22 %, натурна маса – 670 г/л.

Фенологічні спостереження проводили за методикою Держсортовипробування, визначаючи початок та повні фази сходів, кущіння, виходу в трубку, колосіння, молочної, воскової та повної стиглості. Облік густоти рослин здійснювали двічі за вегетаційний період на закріплених

ділянках. Індекс листкової поверхні (IL) визначали як середню листкову поверхню посіву за весь вегетаційний період, що дозволяє оцінити динаміку наростання фотосинтетичного апарату. Фотосинтетичний потенціал (ФП) розраховували як суму добових приростів листкової площі на одиницю посіву. Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за співвідношенням приросту маси рослин до приросту площі листків за визначений період. Використання фотосинтетично-активної радіації (ФАР) визначали через коефіцієнт, що враховує кількість енергії, що накопичується одиницею сухої речовини, суму ФАР за вегетаційний період та вміст основної та побічної продукції.

Вологість ґрунту визначали ваговим методом на глибину 1 м через кожні 10 см у два періоди: перед сівбою та в період молочно-воскової стиглості зерна. Загальний запас вологи розраховували з урахуванням вологості ґрунту, його об'ємної маси та товщини шару ґрунту. Сумарне водоспоживання обчислювали як різницю запасів вологи на початку та в кінці вегетації з урахуванням опадів. Коефіцієнт водоспоживання визначали як співвідношення сумарного водоспоживання до врожайності. Продуктивний запас вологи розраховували з урахуванням недоступної для рослин вологи та максимальної гігроскопічності ґрунту.

Густоту сходів та виживання рослин визначали шляхом підрахунку рослин на закріплених площадках площею 0,25 м² у чотирьох повтореннях. Польову схожість обчислювали як відношення числа отриманих сходів до кількості висіяного схожого насіння, виражене у відсотках. Число рослин на 1 м² підраховували чотири рази за вегетаційний період: у фазу повних сходів, восени після припинення вегетації, навесні після відновлення вегетації та перед збиранням, коли рослини повністю сформовані. Оцінку зимостійкості проводили навесні, підраховуючи живі та відмерлі рослини. Структуру рослин аналізували на пробних снопах з 25 рослин, визначаючи висоту рослини, кількість продуктивних та загальних стебел, довжину колосу, кількість колосків та зерен, масу зерна з колосу.

Якість насіння оцінювали за масою 1000 зерен, польовою схожістю, енергією та дружністю проростання, життєздатністю, посівною якістю, вмістом сирого протеїну та жиру за ГОСТ 13496.15-85. Збирання врожаю проводили в повній стиглості суцільним методом комбайном "SAMPO"; урожай зерна з кожної ділянки зважували та перераховували на 1 га з урахуванням вологості 14 % та засміченості сторонніми домішками.

Економічну ефективність визначали за методикою «Визначення економічної ефективності використання результатів науково-дослідних робіт у сільському господарстві». Біоенергетичну оцінку проводили за методикою О.К. Медведовського та П.І. Іваненка. Одержані результати обробляли статистично, застосовуючи дисперсійний, кореляційний та регресійний аналізи з використанням персонального комп’ютера.

РОЗДІЛ 3. ВПЛИВ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ T. spelta

3.1. Формування густоти рослин

Дослідження сортів пшениці спельти проводили протягом років із різними погодними умовами, що дозволило всебічно оцінити їх потенційну продуктивність та стабільність прояву господарсько-цінних ознак (табл. 3.1.1).

Таблиця 3.1.1

Показники формування продуктивності колосу сортів озимої спельти (середнє 2024-2025 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Польова схожість, %	Збереженість рослин, %	Коефіцієнт продуктивного кущення,
Сорт Зоря України (фактор А)			
ІІ декада вересня	73,4	88,2	2,5
ІІІ декада вересня	74,1	90,2	2,2
І декада жовтня	74,5	89,1	2,3
ІІ декада жовтня	70,7	87,2	2,7
Сорт Європа (фактор А)			
ІІ декада вересня	70,5	87,2	2,4
ІІІ декада вересня	71,3	89,5	2,6
І декада жовтня	72,2	86,3	2,6
ІІ декада жовтня	68,9	84,4	2,7
НІР $_{05}$ за фактором А	2,2	1,4	0,1
НІР $_{05}$ за фактором В	1,3	2	0,1

Найбільш сприятливим для росту й розвитку озимої пшениці був вегетаційний період 2018–2024 рр. Аналіз стану озимих у 2024 р. по Україні показав найкращий результат за останні п’ять років: сходи отримано на 99 % з 7,6 млн га засіяних площ, а у хорошому й задовільному станах перебувало

86 % посівів. Натомість 2024–2025 рр. виявилися аномально несприятливими щодо забезпечення посівів продуктивною вологою, що призвело до середньорічних показників польової схожості досліджуваних сортів пшениці спельти на рівні 72 %, а збереженість рослин складала 87,7 % (табл. 3.1.1).

За показниками польової схожості сорт «Зоря України» в середньому перевищував значення сорту «Європа» на 3,5 %, аналогічна тенденція спостерігається і щодо збереженості рослин, де показники становили 88,7 та 86,7 % відповідно. У середньому по варіантах досліду спостерігався широкий діапазон варіювання польової схожості за роки досліджень — від 68,9 % до 74,5 % (V = 7,7 %), що разом із відсотком виживання рослин визначало кількість рослин на 1 м² перед збиранням.

За роки досліджень у розрізі сортів спостерігалася тенденція до збільшення польової схожості при сівбі у III декаді вересня та I декаді жовтня. Аналіз строків сівби показав відсутність істотної різниці між польовою схожістю при другому та третьому строках сівби (НІР05 = 1,3), коли спостерігалися найвищі значення цього показника. Висів насіння сортів спельти у II декаді жовтня виявився найменш сприятливим як для появи сходів (70,7 % «Зоря України» та 68,0 % «Європа»), так і для збереженості рослин (87,2 та 84,4 % відповідно). Періодичне відновлення та припинення активної вегетації озимих у зимовий період 2025 р. спричинило найбільший випад рослин на варіантах із останнім строком сівби. Враховуючи НІР05 = 2,0 по фактору В, суттєву різницю між виживанням рослин можна спостерігати при першому та четвертому строках сівби сортів спельти, особливо «Зоря України», тоді як другий та третій строки відрізнялися незначно (табл. …).

Частка пагонів кущення для злаків є значною: за даними Е.Д. Неттєвича [12], для пшениці вона становить 15–20 %, для ячменю — понад 20 %. Зрідженість рослин на варіантах А0В3 та А1В3 позитивно вплинула на коефіцієнт продуктивного кущення озимих сортів спельти, який у середньому по сортах становив 2,7 шт/м² і був найвищим серед усіх

варіантів.

Пряма залежність кількості рослин на початку вегетації від польової схожості насіння спостерігалася на всіх варіантах досліду: найвищі значення цього показника на першому строку сівби зберегли тенденцію до зменшення при наступних строках. Це відобразилося на стані посівів перед збиранням, оскільки кількість рослин у кінці вегетації значною мірою корелює з їхньою кількістю на початку вегетації (r = 0,81).

Від густоти рослин на одиниці площі залежала продуктивна кущистість сортів спельти, адже «компенсаційний механізм» характерний для злакових зернових передбачає збільшення коефіцієнта кущення при зменшенні кількості рослин. Цей механізм проявлявся на ділянках із останнім строком сівби, де коефіцієнт продуктивного кущення становив 2,7 (табл. …).

Схожість, збереженість та продуктивне кущення рослин значною мірою вплинули на елементи продуктивності колоса досліджуваних сортів спельти.

3.2. Продуктивність колосу

Продуктивність колосу в середньому за роки досліджень характеризувалася відносною стабільністю. Найбільша кількість зерен у колосі сорту «Зоря України» спостерігалася протягом двох років досліджень при другому та третьому строках сівби — 26,4–26,1 шт. Натомість у сорту «Європа» найвища озерненість колосу була відзначена на перших двох строках сівби — 30,5–28,8 шт. При наступних строках сівби озерненість колосу дещо зменшувалася (табл. 3.2.1).

Таблиця 3.2.1

Елементи продуктивності колоса сортів озимої спельти
(середнє за 2024-2025рр.)

Строк сівби (фактор В)	Довжина колоса, см	Кількість зерен у колосі, шт	Маса зерна з одного колоса, г	Маса 1000 зерен,г

Сорт Зоря України (фактор А)				
II декада вересня	9,83	25,6	0,92	44,3
III декада вересня	10,17	26,4	0,97	45,2
I декада жовтня	10,04	26,1	0,94	44,8
II декада жовтня	8,22	23,3	0,77	43,5
Сорт Європа (фактор А)				
II декада вересня	12,07	30,5	1,26	44,6
III декада вересня	11,94	28,8	1,23	43,3
I декада жовтня	11,62	27,9	1,22	43,8
II декада жовтня	11,34	27,3	1,17	43,3
НІР 05 за фактором А	0,37	0,48	0,02	0,35
НІР 05 за фактором В	0,25	0,32	0,02	0,24

У прямій залежності від довжини колоса та кількості зерен у ньому за результатами наших досліджень знаходилася маса зерна з колосу. Найбільшу довжину колосу (12,07 см) та найвищу озерненість колосу за роки спостережень показував сорт «Європа», у якого найбільша кількість зерен у колосі спостерігалася при першому строкові сівби і становила 30,5 шт./колос, що перевищувало аналогічні показники сорту «Зоря України» на 5,1 шт. Найменша кількість зерен у колосі пшениці спельти відзначалася на варіантах з сівбою в другій декаді жовтня і в середньому по сортах становила 27,3 та 23,3 шт. відповідно.

Сорт «Європа» на досліджуваних варіантах з різними строками сівби проявив найвищу стабільність: різниця між масою зерна з одного колосу варіювала в межах 0,01–0,09 г, тоді як у сорту «Зоря України» аналогічний показник коливався в межах 0,03–0,15 г.

Згідно з проведеним статистичним аналізом, встановлено кореляційний зв’язок між довжиною колосу пшениці спельти та кількістю зерен у колосі (r = 0,82). Відповідно до рівняння регресії y=−4,592+3,503xy = -4,592 + 3,503xy=−4,592+3,503x (рис. 3.2.1), зменшення довжини колосу рослин пшениці на 2 см призводило до зменшення кількості зерен у колосі досліджуваних сортів пшениці спельти на 2,4 шт.

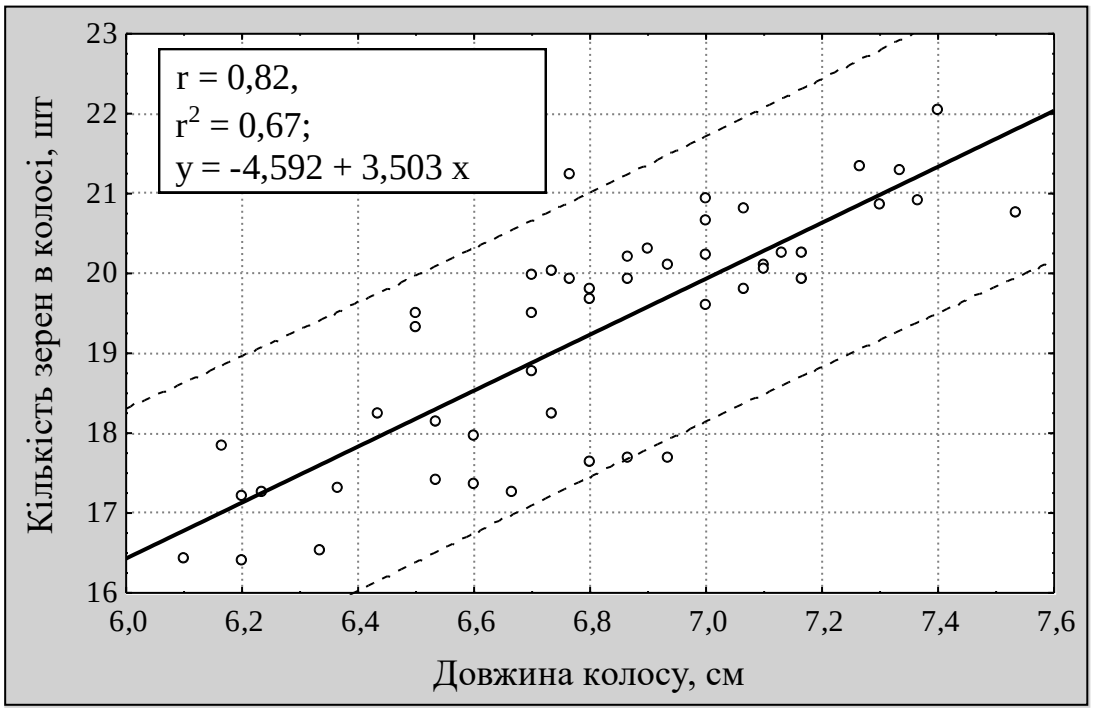


Рис. 3.2.1 Графік кореляції між довжиною колосу та кількістю зерен в колосі (середнє за 2024-2025 рр.)

Маса 1000 зерен пшениці спельти – сортова ознака, але в більшості випадків вона залежить від умов вирощування

Згідно з даними М.М. Кулєшова [34], найвідповідальніший період у формуванні врожайності рослин злакових культур настає з моменту цвітіння та триває до дозрівання. Умови вирощування в цей період значною мірою визначають ступінь реалізації продуктивності колосу.

За отриманими результатами, маса 1000 зерен сортів пшениці спельти за роки досліджень відповідала характерним сортовим особливостям і дещо залежала від строків сівби насіння. Математичний аналіз показав, що

значення маси 1000 зерен на 12% визначалося строками сівби, на 8% – сортовими особливостями та на 5% – іншими факторами. Близько 9% варіації маси 1000 зерен обумовлювалося взаємодіями строків сівби з сортовими особливостями, а частка впливу інших взаємодій та невивчених факторів становила 4–8% (рис. 3.2.2).

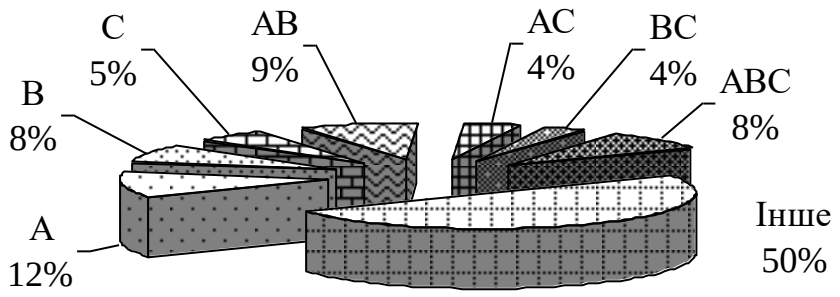


Рис. 3.2.2. Частка впливу досліджуваних факторів

на масу 1000 зерен (середнє за 2024-2025 рр.)

Як показали наші дослідження, зменшення маси 1000 зерен, що спостерігалося на варіантах досліду, з урахуванням найменшої істотної різниці по фактору А (НІР05 = 0,35), не було суттєвим, тобто досліджувані сорти характеризувалися відносною стабільністю (табл. 3.2.1). Четвертий строк сівби передував формуванню зерна на рослинах сортів спельти з дещо меншими показниками маси 1000 зерен, а саме 43,5 та 43,3 г відповідно, у порівнянні з 44,3 та 44,6 г при першому строкові сівби.

Аналізуючи вплив строків сівби насіння на зміну показника маси 1000 зерен та враховуючи НІР05 = 0,24, слід відзначити відсутність суттєвих відмінностей, в середньому по досліду. Проте врожай, отриманий з варіантів перших строків сівби, характеризувався дещо вищими показниками маси 1000 зерен у порівнянні з іншими, що стосується обох сортів (табл. 3.2.1).

Оцінюючи зміну показника в розрізі сортів, виявлено, що при

першому строкові сівби найвищою масою 1000 зерен характеризувався сорт Європа (44,6 г). Водночас врожай цього сорту на інших строках сівби поступався по масі 1000 зерен сорту Зоря України, значення маси якого варіювалося в межах 43,5–45,2 г (табл. 3.2.1).

3.3. Особливості формування продуктивного стеблостою

Тенденція формування густоти продуктивного стеблостою досліджуваних сортів спельти на варіантах досліду залежно від досліджуваних факторів була подібною. При першому строкові сівби найвищі показники густоти продуктивних стебел перед збиранням спостерігалися у сорту Зоря України і становили 728 шт./м², що на 21 шт. перевищувало густоту продуктивних стебел в середньому на досліджуваних варіантах.

Сорт Європа найбільший продуктивний стеблостій сформував на варіантах з сівбою в третю декаду вересня та першу декаду жовтня, де кількість стебел з колосом на 35 та 17 шт. відповідно перевищувала показники в середньому по досліду, що знайшло своє відображення і на кінцевому значенні врожайності сорту. На відміну від Зорі України, де найвища урожайність посіву (6,7 т/га) відзначилася за ранньої сівби, сорт Європа найкраще себе проявив за сівби у першій декаді жовтня – 7,7 т/га.

Аналіз результатів свідчить про високу стабільність сорту «Зоря України» за різних строків сівби: відхилення врожайності на перших трьох варіантах знаходилося в межах статистичної похибки. Сорт «Європа», хоч і більш врожайний, виявився більш вимогливим до строків сівби. Найкращі результати отримані при сівбі в першій та другій декадах жовтня (другий та третій строки досліду), де відмінності між показниками врожайності також були статистично незначущими (табл. 3.3.1).

Таблиця 3.3.1)

Продуктивний стеблостій та урожайність сортів спельти
(середнє 2024-2025 рр.)

Строк сівби (фактор В)	Густота продуктивного стеблестою перед збиранням, шт./м^2	Відхилення ± від середнього	Урожайність (т/га)	Відхилення ± від середнього
Сорт Зоря України (фактор А)				
II декада вересня	728	21	6,7	0,4
III декада вересня	662	-45	6,4	0,1
I декада жовтня	687	-20	6,5	0,2
II декада жовтня	749	42	5,8	-0,5
Сорт Європа (фактор А)				
II декада вересня	664	-48	7,0	-0,3
III декада вересня	747	35	7,7	0,4
I декада жовтня	729	17	7,4	0,1
II декада жовтня	707	-5	7,2	-0,1

Отже, при запізненні зі строками сівби зменшувалася полова схожість, виживання рослин пшениці спельти, а відповідно і густота загального та продуктивного стеблостою, знижувалися показники елементів продуктивності колосу, що особливо виражалося при сівбі в третій декаді жовтня, що знайшло своє відображення на масі зерна колосу досліджуваних сортів спельти. При пізніх строках сівби спостерігалася дещо більша кущистість рослин спельти, однак в результаті незначної кількості рослин перед збиранням та низької продуктивності колосу ці варіанти відзначалися найнижчим виходом зерна з одиниці площі. Четвертий строк сівби характеризувався найнижчими показниками виходу маси зерна з 1 м^2.

3.4. Технологічні властивості зерна

Зерно пшениці спельти характеризується специфічними технологічними властивостями. Індекс деформації клейковини залежно від сорту та лінії коливається в межах 97–116 од. п. ВДК, а число падання становить 389–416 с. Хлібопекарські властивості спельти відрізняються від властивостей м’якої пшениці, оскільки максимальна газоутримувальна

здатність тіста досягається через 60–90 хвилин бродіння, після чого швидко знижується. Найвищу стійкість бродіння демонструє тісто, приготоване з борошна сортів «Зоря України», NSS6/01 та лінії NAK 34/12–2 [23].

Технологія замісу тіста з борошна спельти відрізняється від стандартної для м’якої пшениці, у якої крохмальні зерна щільно зв’язані з білковою матрицею. Це знижує доступність крохмалю для ферментів, через що процес бродіння тіста зі спельти триває менше часу [11].

В Україні та світі спостерігається активний розвиток наукових досліджень та технологій у різних галузях економіки. Особливо актуальним є впровадження нових технологічних рішень у переробній промисловості, що дозволяють вирішувати ряд виробничих проблем.

Зерно спельти є найбільш придатним для виробництва круп через високу кулінарну якість, яка оцінюється на 9 балів. Крупи характеризуються виразним смаком і запахом, світло-кремовим кольором та розсипчастою, приємною консистенцією, що забезпечує легке пережовування без хрускоту.

Зернова оболонка спельти містить більшу кількість вітамінів та харчових волокон. Крупа з індексом лущіння 10–12% має задовільні кулінарні властивості, що дозволяє використовувати її як додатковий компонент до шліфованих круп інших культур для підвищення біологічної цінності продукту. Підвищений вміст білка у зерні позитивно впливає на смакові та ароматичні властивості продуктів.

Пшениця спельта є перспективною сировиною для виробництва хлібобулочних виробів підвищеної біологічної цінності, оскільки зерно містить всі основні компоненти, необхідні для людини, зокрема високий вміст білка, ліпідів та харчових волокон. На відміну від м’якої пшениці, де корисні нутрієнти зосереджені переважно в оболонці та зародку і частково втрачаються під час помелу, у спельти ці речовини розподілені більш рівномірно. Хлібопекарські властивості борошна зі спельти дещо нижчі, ніж у борошна з м’якої пшениці, проте випечений хліб має підвищену поживність.

Борошно спельти також є цінною сировиною для кондитерської промисловості, що дозволяє виготовляти печиво, кекси, торти, макаронні вироби та інші хлібобулочні продукти високої якості. Випічка з цього борошна черствіє повільніше порівняно з борошном м'якої пшениці [11].

Аналіз отриманих результатів показав, що технологічні властивості зерна спельти значною мірою визначаються сортовими особливостями. Так, масова частка білка у зерні сорту «Зоря України» на 30% перевищує аналогічний показник сорту «Європа». Аналогічна закономірність спостерігається і для масової частки сирої клейковини, яка у «Зорі України» вища на 68,6% (табл. 3.4.1).

За літературними даними, клейковина складається з двох основних білкових компонентів — гліадину та глютеніну, між якими існує міцний фізико-хімічний зв'язок [3–5]. Формування міцної клейковини відбувається повільно: відразу після відмивання вона кришиться, проте з часом набуває еластичності, розтяжності та пружності. Клейковина високої якості утворює еластичну і пружну масу навіть одразу після замісу, тоді як слабка клейковина втрачає еластичність і пружність після відмивання. Залежно від фізичних властивостей клейковини її відносять до відповідних груп якості [3].

Таблиця 3.4.1

Строк сівби (фактор В)	Масова частка білка,%	Масова частка сирої клейковини,%	ІДК клейковини
Сорт Зоря України (фактор А)			
II декада вересня	20,8	41,1	100
III декада вересня	21,9	42,3	112
I декада жовтня	21,3	42,2	107
II декада жовтня	21,4	43,1	107

Сорт Європа (фактор А)			
II декада вересня	14,2	28,2	93
III декада вересня	14,7	27,4	93
I декада жовтня	14,5	26,9	91
II декада жовтня	14,0	26,6	90

Технологічні якості зерна сортів спельти залежно від строків сівби (середнє 2024-2025рр.)

Масова частка сирої клейковини у зерні досліджуваних сортів пшениці спельти також визначається сортовими особливостями та коливалася в межах 41,1–43,1% для відповідних сортів. Індекс деформації клейковини (ІДК) є показником, що характеризує якість клейковини зернових культур. У м’яких пшениць він здебільшого знаходиться на рівні близько 85 од. п., що відповідає другій групі якості [ ]. Тверді пшениці мають дещо вищі показники ІДК, оскільки їх клейковина володіє кращими хлібопекарськими властивостями.

За результатами проведених досліджень встановлено, що ІДК, як і інші якісні характеристики зерна пшениці спельти озимої, у більшій мірі визначається сортовими особливостями, ніж технологічними факторами вирощування. ІДК клейковини сорту «Європа» на варіантах досліду варіював у межах 90–93 пунктів і відповідав другій групі якості, тоді як у сорту «Зоря України» цей показник коливався в межах 100–112 пунктів.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ОЗИМОЇ СПЕЛЬТИ ПРИ РІЗНИХ СТРОКАХ СІВБИ

4.1. Економічна оцінка

Одним із пріоритетних завдань сільськогосподарського виробництва в Україні є максимально ефективне використання земельних ресурсів та отримання високоякісної продукції за мінімальних витрат праці та матеріальних ресурсів, що особливо актуально в умовах ринкової економіки. Підвищення економічної ефективності виробництва та поліпшення якості продукції є ключовим фактором економічного зростання [14].

У попередніх розділах роботи було проаналізовано вплив строків сівби та сортових особливостей на врожайність різних сортів озимої пшениці спельти зернового напрямку та якість отриманої продукції. Економічна оцінка елементів технології вирощування сортів спельти проводилась як з точки зору додаткового врожаю і чистого прибутку, так і шляхом аналізу матеріальних, фінансових та трудових затрат, пов’язаних із проведенням технологічних заходів. Лише комплексне порівняння отриманих результатів дозволяє зробити обґрунтовані висновки щодо ефективності застосованих технологічних заходів.

Як показали результати досліджень, строки сівби істотно впливали на продуктивність рослин досліджуваних сортів пшениці спельти, а також на товарні якості зерна. Підвищення врожайності культури при оптимальних строках сівби відбувалося без додаткових матеріальних і трудових витрат.

Економічний аналіз отриманих даних (табл. 4.1) підтверджує, що застосування досліджуваних агротехнологічних заходів у вирощуванні спельти значною мірою визначає економічні показники її виробництва.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування пшениці спельти залежно від строків сівби та сортових особливостей (середнє за 2024-2025 рр.)

Варіанти досліду		Показники					
сорт	строк сівби	урожайність, т/га	всього затрат, грн/га	собівартість 1т. зерна, грн.	вартість продукції, грн.	прибуток, грн./га	рівень рентабельності, %
1	2	3	4	5	6	7	8
Зоря України	II декада вересня	6,7	14100	2104	40203	26103	185,13
	III декада вересня	6,4	14100	2197	38511	24411	173,13
	I декада жовтня	6,5	14100	2183	38748	24648	174,81
	II декада жовтня	5,8	14100	2445	34606	20506	145,43
Європа	II декада вересня	7,0	14100	2003	42227	28127	199,48
	III декада вересня	7,7	14100	1834	46141	32041	227,24
	I декада жовтня	7,4	14100	1896	44615	30515	216,42
	II декада жовтня	7,2	14100	1958	43200	29100	206,38

Найменша собівартість зерна пшениці спельти – 1834–1986 грн/т – була зафіксована на варіантах сівби сорту «Європа» у третю декаду вересня та першу декаду жовтня. У сорту «Зоря України» мінімальні витрати на вирощування спостерігалися при першому строку сівби (друга декада вересня) і складали 2104 грн/т.
Сівба сортів спельти у другій декаді жовтня виявилася найменш економічно вигідною, оскільки на цих варіантах собівартість зерна була найбільшою, а рентабельність виробництва – найнижчою. Сорт «Європа» також показав невисокі економічні показники при першому строкові сівби протягом років досліджень.

4.2. Біоенергетична оцінка

Раніше оцінка різних технологічних заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур здійснювалася переважно за економічними

показниками, такими як собівартість, прибуток, рівень рентабельності тощо. Проте за останні 15–20 років значну увагу приділяють енергетичній оцінці ефективності виробництва сільськогосподарських культур, що передбачає аналіз співвідношення кількості енергії, накопиченої рослинами, до витраченої на її формування [18].

В енергетичному балансі агроценозу основним джерелом енергії, необхідної для формування врожаю, є сонячна радіація. Сумарна енергія, що надходить на 1 га лісостепової зони України протягом вегетаційного періоду ярого зернового поля, оцінюється у 206,648 × 10^5 Мдж загальної радіації та 106,422 × 10^5 Мдж фотосинтетично активної радіації (ФАР). Проте більша частина сонячної енергії витрачається на транспірацію (35%) та нагрівання (14%), і лише близько 1% використовується на накопичення біомаси через фотосинтез [34].

Як зазначає А.А. Жученко [24], енергію, витрачену на транспірацію та нагрівання, слід враховувати як “затрачену” на формування врожаю, оскільки ці взаємопов’язані процеси забезпечують оптимальний водно-температурний режим для фотосинтезу. Крім того, реальний внесок енергії у формування врожаю ще більший, оскільки вона необхідна для прогрівання ґрунту на початку вегетації та для підтримки активної життєдіяльності ґрунтових організмів.

Біоенергетична оцінка ефективності технологічних заходів включає аналіз структури енергетичних витрат на 1 га посіву та на 1 т біологічного врожаю. Аналізуючи витрати енергії при різних строках та глибині сівби сортів пшениці спельти, спостерігається тенденція збільшення сумарних енергетичних витрат за пізніших строків сівби (табл. 5.2.1). Для сорту «Європа» найвища енергоємність вирощування зерна спостерігається при першому строкові сівби та складає 3,9 ГДж/т.

Таблиця 4.2.1

Біоенергетична ефективність вирощування сортів озимої спельти залежно від умов вирощування з розрахунку на 1 га посіву,

(середнє за 2024-2025 рр.)

Варіанти досліду		Показники					
сорти	строки сівби	урожайність, т/га	надходження енергії з урожаєм, ГДж/га	витрати енергії на вирощування, Гдж/га	приріст енергії, ГДж/га	коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)	енергоємність продукції, ГДж/т
Зоря України	II декада вересня	6,7	92,2	27,3	64,9	3,4	4,1
	III декада вересня	6,4	88,4	27,3	61,1	3,2	4,3
	I декада жовтня	6,5	88,9	27,3	61,6	3,3	4,2
	II декада жовтня	5,8	79,4	27,3	52,1	2,9	4,7
Європа	II декада вересня	7,0	96,9	27,3	69,6	3,5	3,9
	III декада вересня	7,7	105,9	27,3	78,6	3,9	3,5
	I декада жовтня	7,4	102,4	27,3	75,1	3,7	3,7
	II декада жовтня	7,2	99,1	27,3	71,8	3,6	3,8

Найбільший енергетичний прибуток, тобто приріст абсолютної валової енергії, спостерігався при вирощуванні сорту «Європа» за другого строку сівби (третя декада вересня). Це пояснюється тим, що поряд із високим рівнем накопиченої енергії в урожай, ці варіанти характеризувалися найменшими витратами сумарної енергії.

Таким чином, відповідно до результатів наших досліджень, загальні витрати енергетичних ресурсів на вирощування сортів озимої спельти за різних строків сівби були приблизно однаковими та становили 27,3 ГДж/га.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

З початком весняно-польових робіт значно зростає обсяг та інтенсивність виробничого процесу, пов’язаного з перевіркою готовності сільськогосподарської техніки, підготовкою насіння ярих зернових і зернобобових культур. У цей період активізуються й інші роботи агропромислового виробництва. Порівняно з зимовими місяцями збільшується чисельність працівників на ручних роботах, особливо тих, що займаються технологічним обслуговуванням та експлуатацією посівних і інших машинно-тракторних агрегатів. Це підвищує ризик травматизму, особливо при порушенні правил техніки безпеки та охорони праці або неналежній організації робіт.

Відповідно до Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов’язаний створювати на робочих місцях умови праці відповідно до нормативних вимог та забезпечувати дотримання законодавства щодо прав працівників у сфері охорони праці. Якість і безпека виконання робіт значною мірою залежать від професійних навичок працівників, тому роботодавець повинен організувати для них навчання, інструктажі та перевірку знань з питань охорони праці.

Посадові особи та працівники, які виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять спеціальне навчання та перевірку знань відповідно до нормативно-правових актів. До виконання робіт не допускаються особи, що не пройшли належне навчання, інструктаж і перевірку знань.

Необхідно організувати проведення попередніх і періодичних медичних оглядів працівників, зайнятих на важких, шкідливих або небезпечних роботах. Працівникам на таких роботах, а також при несприятливих метеоумовах чи роботах із забрудненням, забезпечується безкоштовний спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та дезінфекційні засоби.

Наказом Міністерства соціальної політики України від 29.11.2018 № 1804 затверджено «Мінімальні вимоги безпеки і охорони здоров'я при використанні засобів індивідуального захисту на робочому місці», що набрали чинності 15.01.2024. Також Мінсоцполітики наказом від 29.08.2018 № 1240 затвердило «Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві», які поширюються на всіх суб'єктів господарювання, що використовують найману працю. Дотримання цих правил є обов'язковим для роботодавців та працівників під час виробництва сільськогосподарської продукції.

Під час весняно-польових робіт техніка на підприємствах АПК повинна експлуатуватися з урахуванням таких вимог:

- використання сільськогосподарських машин відповідно до експлуатаційної документації;
- всі рухомі та обертові елементи, що можуть становити небезпеку, мають бути огороджені захисними кожухами;
- не допускається експлуатація несправних машин і обладнання;
- трактори з обертовими двигунами повинні мати справну систему блокування та електростартер;
- перед початком робіт слід перевіряти, що повітряні лінії електропередач не будуть задіяні технікою;
- під час руху техніки слід дотримуватися безпечної дистанції.

Особливу увагу слід приділяти підготовці мінеральних добрив до внесення в ґрунт. Роботи мають виконуватися за допомогою механізмів із пристроями, що знижують пилоутворення, а працівники повинні користуватися спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту органів дихання та зору.

Підготовка розчинів пестицидів без механізації на полі заборонена. Працівникам не дозволяється перебувати у зоні руху маркерів або навісних машин під час їх розвороту. Під час руху агрегату заборонено одночасне обслуговування двох або більше сівалок одним працівником. Завантаження

насіння та добрив у сівалки має бути механізованим; ручне завантаження дозволяється лише після зупинки агрегату та вимкнення двигуна трактора.

Заміну, очищення та регулювання робочих органів навісних машин слід проводити лише спеціальними інструментами, у рукавицях, з повністю зупиненим агрегатом та вимкненим двигуном із заходами для запобігання самовільному опусканню. Підніматися або спускатися з машин під час їх руху заборонено; сівачам не дозволяється працювати на навісних сівалках під час руху.

Транспортування, зберігання та застосування пестицидів повинні здійснюватися відповідно до Закону України «Про пестициди і агрохімікати» та інших нормативних актів, що регламентують безпечну роботу з ними.

РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЯ

Сільське господарство є однією з найбільш динамічних галузей економіки, де тісно взаємодіють природні процеси та діяльність людини. Тому дотримання екологічних вимог у цій сфері набуває особливого значення.

У сучасній системі аграрного виробництва можна виділити два напрямки природоохоронної діяльності: захист навколишнього середовища та його компонентів від негативного впливу сільськогосподарської діяльності, а також захист сільського господарства від шкідливого впливу антропогенного середовища.

Основні правові норми, що регламентують використання та охорону земель і інших природних ресурсів у сільському господарстві, закріплені в Земельному, Водному та Лісовому кодексах України, Кодексі України про надра, а також у законах «Про охорону земель», «Про тваринний світ» та «Про охорону атмосферного повітря». Ці нормативні документи формують правову основу для екологізації аграрного законодавства.

Найбільш вразливими об’єктами природного середовища в аграрному виробництві є землі сільськогосподарського призначення. Відповідно до ст. 22 Земельного кодексу України, це землі, які надаються для виробництва сільськогосподарської продукції, науково-дослідної або навчальної діяльності, розміщення виробничої інфраструктури або для інших сільськогосподарських потреб.

Охорона таких земель включає комплекс правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання, запобігання необґрунтованому вилученню з сільськогосподарського обігу, захист від шкідливих антропогенних впливів, а також відновлення та підвищення родючості ґрунтів. Одним із ключових заходів є обмеження використання сільськогосподарських земель для несільськогосподарських цілей.

Згідно зі ст. 23 Земельного кодексу України, землі, придатні для ведення сільського господарства, повинні використовуватися насамперед для цих цілей, а для будівництва об'єктів, що не пов'язані із сільськогосподарською діяльністю, переважно виділяються угіддя низької якості або несільськогосподарські землі.

Особливу увагу приділяють збереженню родючості ґрунтів. Інтенсивне використання земель як виробничого ресурсу призводить до зниження їх продуктивних властивостей, тому власники та землекористувачі, включаючи орендарів, зобов'язані здійснювати заходи щодо охорони та підвищення родючості ґрунтів (ст. 37 Закону України «Про охорону земель»). Використання земель у спосіб, що погіршує їх якість, забороняється.

До основних заходів з охорони та відновлення ґрунтів належать боротьба з вітровою та водною ерозією, запобігання безгосподарському використанню земель, проведення меліоративних робіт, рекультивація та профілактика забруднення ґрунту.

Сучасні промислові технології вирощування сільськогосподарських культур передбачають широке застосування хімічних засобів боротьби зі шкідниками, хворобами рослин і бур'янами, зокрема пестицидів. Проте їхнє інтенсивне та необережне використання може призводити до забруднення навколишнього середовища, передусім ґрунтів, і негативно впливати на здоров'я людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт та шкіру.

Подібний вплив на довкілля можуть мати й мінеральні добрива, особливо при їх надмірному та тривалому внесенні. Негативні наслідки часто обумовлені не самими добривами, а порушеннями технологій їх виробництва, транспортування, зберігання та застосування. Особливо небезпечними є випадки зберігання у непридатних приміщеннях або на відкритих майданчиках, що при опадах і вітрі спричиняє забруднення ґрунтів, водних ресурсів і атмосферного повітря, а відтак негативно впливає на здоров'я людей.

ВИСНОВКИ

В умовах еколого-кліматичних зон України для вирощування та досягнення максимальної продуктивності пшениці спельти (Triticum spelta) найбільш сприятливими є північні райони Хмельницької, Тернопільської та Львівської областей, а також південні райони Рівненської та Волинської областей.

При виборі попередників для пшениці спельти слід враховувати її помірні потреби в азотному живленні та призначення отриманого зерна. Повернення цієї культури на попереднє місце у сівозміні обмежується зернобобовими культурами, що в органічних системах мають найдовший період відновлення.

За технологією вирощування спельта подібна до озимої пшениці, хоча її врожайність на 20–30 % нижча, проте зерно має вищі харчові цінності.

Досліджувані сорти озимої спельти «Зоря України» та «Європа» (оригінатор – Всеукраїнський науковий інститут селекції) внесені до державного реєстру та характеризуються високим вмістом білка, придатні для органічного та інтенсивного вирощування. Вони невибагливі до ґрунтових умов та здатні рости на збіднених поживними елементами ґрунтах.

Висів насіння у другій декаді жовтня був найменш сприятливим: схожість сходів для сорту «Зоря України» становила 70,7 %, для сорту «Європа» – 68,0 %, а збереження рослин – 87,2% та 84,4 % відповідно. Продуктивність колосу у середньому за роки досліджень була відносно стабільною. Найбільша кількість зерен у колосі сорту «Зоря України» спостерігалася при другому та третьому строках сівби – 26,1–26,4 шт., тоді як у сорту «Європа» максимальна озерненість колосу зафіксована на перших двох строках – 28,8–30,5 шт. При пізніших строках кількість зерен у колосі зменшувалася.

Статистичний аналіз показав кореляційний зв’язок між довжиною колосу та кількістю зерен у ньому ($r = 0,82$). Згідно з рівнянням регресії,

зменшення довжини колосу на 2 см призводило до зниження кількості зерен на 2,4 шт.

Маса 1000 зерен у сортах пшениці спельти відповідала сортовим особливостям та дещо змінювалася залежно від строків сівби. Математичний аналіз показав, що на 12% зміни маси впливали строки сівби, на 8% – сортові особливості, на 5% – інші фактори, а взаємодія строків сівби і сортових характеристик впливала на 9%, решта – 4–8%.

При першому строкові сівби густота продуктивних стебел у сорту «Зоря України» перед збиранням досягала 728 шт./м², що на 21 шт. перевищувало середнє значення по досліду.

Аналіз свідчить про високу стабільність сорту «Зоря України» при різних строках сівби: відхилення врожайності від середнього на перших трьох варіантах не перевищувало статистичної похибки. Сорт «Європа» більш урожайний, але вимогливіший до строків висіву; найкращі результати були при сівбі в першу та другу декади жовтня, відхилення від середнього також перебувало в межах похибки.

Технологічні якості зерна досліджуваних сортів спельти здебільшого визначаються їх сортовими особливостями.

Масова частка білка у зерні сорту «Зоря України» на 30% вища, ніж у сорту «Європа», а масова частка сирої клейковини – на 68,6% вища.

Найнижча собівартість зерна (1834–1986 грн./т) спостерігалася при сівбі сорту «Європа» у третій декаді вересня та першій декаді жовтня, у сорту «Зоря України» – при першому строкові сівби (друга декада вересня), що відповідало найвищій рентабельності вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Орлюк А.П., Вожегова Р.А., Федорчук М.І. Селекція і насінництво рису: Навч. посібник – Херсон: Айлант, 2004. – 260 с. іл..
2. Вожегова Р.А. Становлення та розвиток селекції сільськогосподарських культур в Україні: Наукове видання – Інституту рису УААН: Монографія – Київ, 2007. – 266 с.
3. Ванцовський А.А. Культура рису на Україні: Наукове видання – Монографія. – Херсон: Айлант, 2004. – 172 с.
4. Дудченко В.В., Воронюк З.С., Дудченко Т.В. Рисова система землеробства України: Теоретичні обґрунтування та практичне застосування. – 72 с.
5. Дудченко В.В., Вожегова Р.А. Технологія вирощування рису: Наукове видання - Інституту рису УААН - Херсон: Наддніпряночка, 2008. – 72 с.
6. Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Захист посівів рису від бур’янів. Інститут рису УААН – Скадовськ, 2008. – 52 с.
7. Дудченко В.В., Дудченко Т.В. Захист посівів рису від шкідників Інститут рису УААН – Скадовськ, 2007. – 48 с.
8. Воробьев Н.В., СкаженикМ.А.,Ковалев В.С. К физиологичному обоснованию моделей сортов риса. – Краснодар – 2001 – 119 с.
9. Вожегова Р.А., Вожегов С.Г. Рис на Вашемстоле: БелыйжемчугУкраины. – Херсон : Издательство ХГУ, 2006. – 148 с.
10. Хранение и переработка зерна. – Днепропетровск, 2009. – № 5 (119). – С. 51-54.
11. Аниканова З.Ф., Тарасова Л.Е. Рис: сорт, урожай, качество. – М. : Колос, 1979. – 111 с.
12. Рис и его качество – Под ред. Е.П. Козьминой. – М. : Колос, 1976. – 400с.

13. В.В. Волкодав – Довідник по апробації сільськогосподарських культур - Київ – урожай 1990. – 496 с
14. http://agroua.net/
15. http://rice.in.ua/
16. Алешин Е.П., Шиленко Ю.В. – Экологические проблемы рисоводства. – Весник с/х науки – М. 1988 - №11–С. 50–55
17. Конохова В.П. «Учебная книга рисовода» - М. Колос, 1982. – 65 с
18. Морозов В.В. «Принципи і методи організації моніторинга рисових зрошувальних систем» Таврійський науковий вісник. – Херсон, 1998 – С. 40–45
19. Ванцовський А.А., Вожегова Р.А., Судін В.М. «Селекція, сортів та якість рису на Україні» Херсон–2003–34 с
20. Агарков В.Д., Касьянов А.И. «Теория и практика химической защиты посевов риса» - Краснодар –Советская Кубань, 2000–335с
21. Технологія вирощування рису з врахуванням вимог охорони навколишнього середовища. Ванцовський А.А., Вожегов С.Г., Вожегова Р.А., Гайдай В.Т.–Херсон. Наддніпряночка. 2004–51–62 с.
22. Жовтоног И.С. Рис – К.: Урожай, 1978 – 104 – 108 с.