

Міністерство освіти і науки України
Державний заклад
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

Навчально-науковий інститут природничих і аграрних наук
Кафедра біології та агрономії

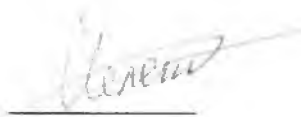
Мележик Михайло Валерійович

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ В УМОВАХ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Кваліфікаційна робота

здобувача вищої освіти за другим (магістерським) рівнем
за спеціальністю
201 Агрономія

Особистий підпис –

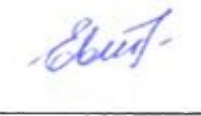


Науковий керівник –



старший викладач кафедри біології
та агрономії, кандидат с./г. наук
О.А. Самойленко

Зав. кафедри –



доцент кафедри біології та
агрономії, кандидат с./г. наук
Г.О. Євтушенко

Миргород – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	5
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	16
2.1.Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області.....	16
2.2.Методика проведення дослідження.....	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1. Ріст та розвиток рослин пшениці озимої залежно від попередника..	26
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА	37
ВИСНОВКИ.....	41
РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИРОБНИЦТВУ.....	43
СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44
ДОДАТКИ.....	50

ВСТУП

Головним завданням аграрного комплексу є забезпечення сталими та високоякісними врожайми зерна озимої пшениці. Науковці вже тривалий час ведуть дослідження з розробки нових та удосконалення існуючих технологій вирощування пшениці озимої, з елементами адаптації для умов змін клімату, з метою максимально зменшити вплив негативної дії несприятливих погодних умов, що в значній мірі впливають на отримання валових зборів якісного зерна [1].

Для вирішення цієї проблеми важливим є створення оптимальних умов для росту і розвитку рослин пшениці озимої для максимальної реалізації потенціалу сучасних високоінтенсивних сортів. Серед основних факторів, які визначають рівень продуктивності культури важливе місце займають попередники [2].

Зміни в структурі посівних площ, які диктують нам сучасний світовий ринок, спонукають аграріїв висівати пшеницю озиму після нетрадиційних попередників, що веде до порушення технологій вирощування, більш ретельного та обгрунтованого підходу для обрання строків сівби [2, 3].

Тому **метою нашої роботи** було вивчити вплив попередників на врожайність пшениці озимої в умовах кліматичних змін.

У зв'язку з цим передбачалося вирішення наступних задач:

- Проаналізувати існуючу наукову літературу з поставленого на вивчення питання;
- розробити схему досліду, провести дослідження з вивчення впливу попередників на врожайність пшениці озимої;
- провести економічну оцінку ефективності застосування різних строків сівби пшениці озимої;
- на основі досліджень розробити рекомендації виробництву.

Об'єкт дослідження: особливості формування врожайності пшениці озимої залежно від попередників в умовах зміни клімату.

Предмет дослідження: попередники, пшениця озима.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої в магістерській роботі мети були використані наступні методи досліджень:

– методи емпіричного дослідження: польові, лабораторно-польові й лабораторні експерименти, спостереження за ростом та розвитком рослин, біометричні обліки, визначення продуктивності рослин тощо;

– методи теоретичного дослідження (порівняння, аналіз і синтез даних різних варіантів, індукція та дедукція для пояснення результатів дослідження, системний підхід для встановлення закономірностей впливу кліматичних змін на ріст і розвиток рослин пшениці озимої в умовах зміни клімату).

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати дають можливість удосконалити елементи технології вирощування пшениці озимої для реалізації продуктивного потенціалу рослин пшениці озимої.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проаналізовано та узагальнено літературні джерела, розроблено програму досліджень, схеми польових дослідів їх проведення, обробка та узагальнення отриманих результатів, написано магістерську роботу.

Апробація результатів магістерських досліджень. Результати досліджень доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри біології та агрономії.

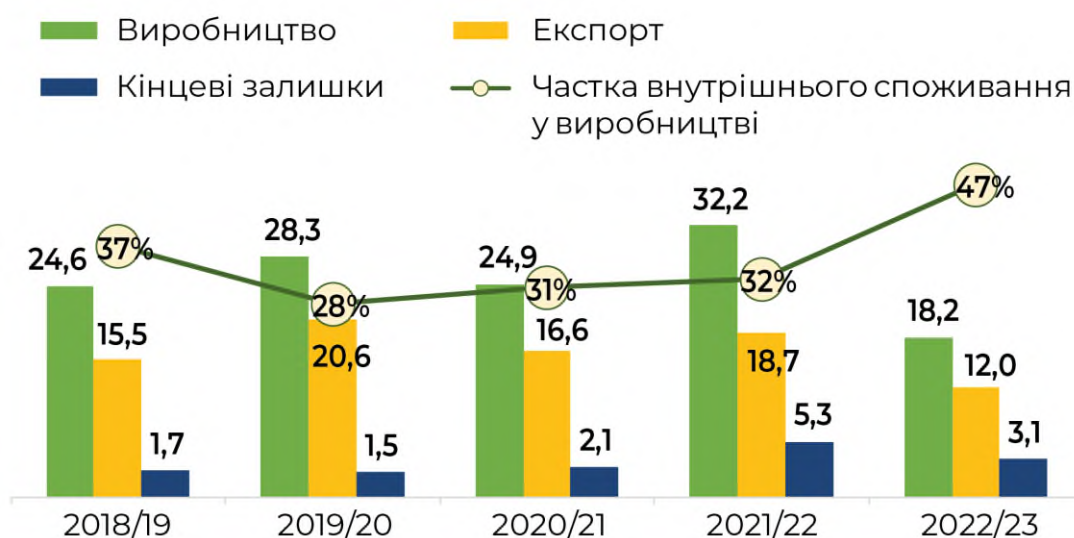
Структура роботи. Робота складається з чотирьох розділів, висновків, рекомендацій по виробництву, списку використаних джерел, додатків. Зміст роботи висвітлено на 51 сторінці основного тексту, який містить 7 таблиць та 6 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Пшениця озима – найбільш поширена зернова культура в усьому світі, тому вчені постійно працюють над вдосконаленням технології її вирощування, створення високопродуктивних та високоякісних сортів, задля отримання більшого врожаю.

Динаміка виробництва та експорту української пшениці, млн тонн



Тут і далі джерело: ІА "АПК-Інформ"

В останні роки в Україні спостерігаються суттєві зміни структури посівних площ, поряд з пшеницею озимою збільшились площі й під соняшником, кукурудзою на зерно та соєю. Поступово зростають посівні площі й під такими олійними культурами як ріпак та гірчиця. Такі зміни в структурі посівних площ зменшили кількість можливих попередників під пшеницю озиму, призвело до порушення науково-обґрунтованих сівозмін та недотримання строків сівби. Тому перед вченими постає ряд питань з

вивчення впливу сої та соняшника на продуктивність озимої пшениці в умовах центрального і північно-східного Лісостепу України [4].

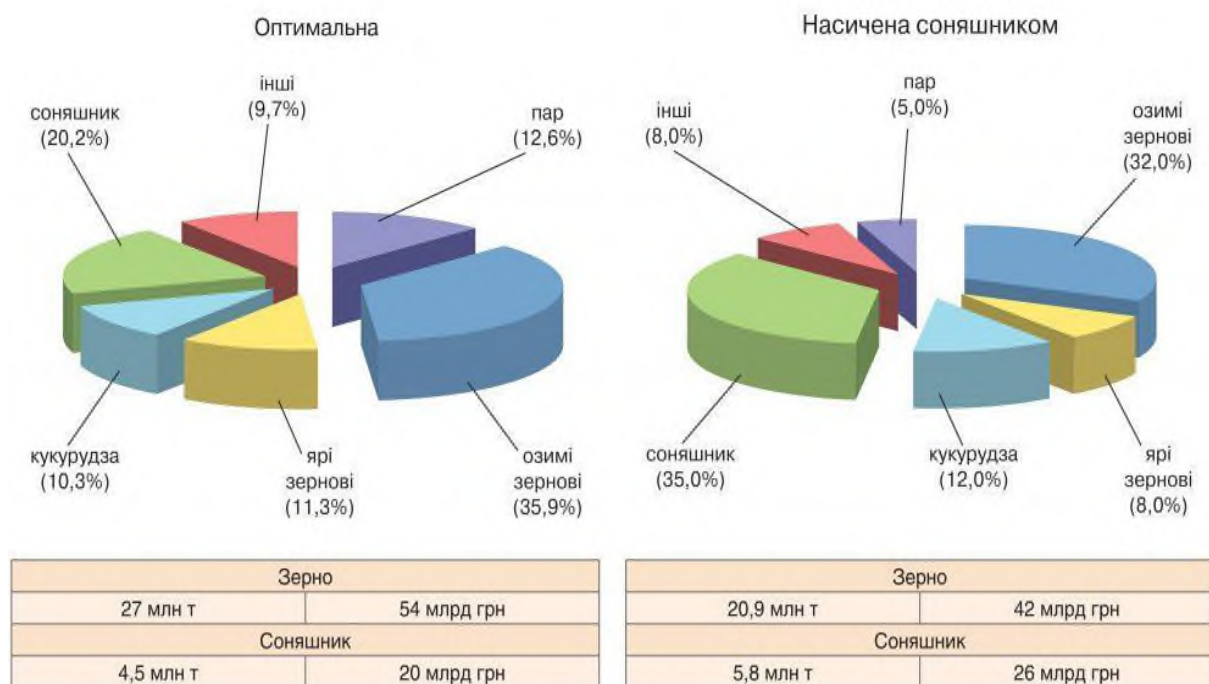


Рис. 2. Структура посівних площ соняшнику та продуктивність ріллі

Джерело <https://www.agronom.com.ua/optimizatsiya-posivnyh-ploshh-sonyashnyku/>

Впродовж тривалого часу пшеницю вирощували за простими технологіями. Перехід на інтенсивні технології зумовило активне використання мінеральних добрив та засобів захисту рослин.

Для отримання високих урожаїв пшениці озимої важливим завданням є створення оптимальних умов для її росту рослин. Відомо, що у період вегетації вони різняться. Ці умови зумовлені негативною дією абіотичних факторів (грунтова посуха, морози, високі температури, посуха в період наливу зерна) та біотичних факторів (шкідники, хвороби, бур'яни). Ступінь їх впливу визначається ґрунтовими, кліматичними та агротехнічними умовами вирощування рослин. Тому для отримання високих урожаїв пшениці озимої необхідно враховувати ґрунтово-кліматичні умови регіону та вимоги самої культури.

Збільшення виробництва високоякісного зерна, пшениці є одним із головних напрямків сільського господарства. Вченими доведено, що оптимальна врожайність сорту становить 60-70% від його потенціалу. Вимоги до сучасних сортів пшениці полягають у високій конкурентноспроможності, пластичності до несприятливих умов та адаптивній здатності до сучасних технологій вирощування. Впровадження у виробництво сучасних сортів дає можливість забезпечувати галузь більшими валовими зборами. Результати досліджень показують, що на підвищення врожайності частка сорту становить 25-50% [5].

Кліматичні зміни, які відбуваються сьогодні, вимагають від науковців та аграріїв розробки та впровадження заходів, які сприяють кращому перенесенню рослин несприятливих умов, їх негативної дії на продуктивність, за рахунок не тільки пластичності сорту а й корегування окремих елементів технології вирощування пшениці озимої. Це можливо досягнути за умов індивідуального підходу до ґрунтово-кліматичних умов для кожного регіону та урахування біологічних вимог кожного окремого сорту. [6].

Зниження негативної дії негативних погодних умов на продуктивність та якість зерна культури в цілому можливо за рахунок корегування окремих елементів технології. Такі корегування розробляють та впроваджують у виробництво науковці разом з виробниками, які мають багаторічний досвід вирощування пшениці [5].

Питання сталих та якісних врожаїв зерна озимої пшениці завжди були актуальними, особливо гостро це питання стає сьогодні, в умовах зменшення обсягів застосування органічних та мінеральних добрив на фоні кліматичних змін. Тому перед науковцями було поставлено ряд завдань, які дозволять підвищити врожайність пшениці озимої та покращать стійкість рослин до несприятливих чинників.

Стійкість агроценозів до абіотичних та біотичних факторів залежить не тільки від рівня агротехніки вирощування а й, в першу чергу, від сорту –

правильно підібраний сорт, адаптований та рекомендований до вирощування в певній зоні – запорука гарантованого отримання врожаю, поліпшення якісних показників, зменшення собівартості та отримання прибутку [7].

Впровадження нових сортів, адаптованих до певних ґрунтово-кліматичних умов – є найефективнішим заходом. Дослідження показують, що сорт відіграє головну роль у підвищенні врожайності, так потенційна продуктивність сортів використовується лише на 50%. Реалізацію біологічного потенціалу того чи іншого сорту може забезпечити саме сортова технологія вирощування, оскільки саме вона враховує усі вимоги конкретного сорту до умов вирощування [8].

Аналіз показав, що за рахунок нових поколінь сортів приріст врожаю склав 70-80%, що в 2-3 рази перевищує рівень врожайності попередніх поколінь [9].

На сьогодні Україна має великі сортові ресурси для будь яких ґрунтово-кліматичних зон, тому перед насінницькими господарствами стоїть задача правильно підібрати сорт та провести його впровадження з реалізацією його генетичного потенціалу.

Виведення сортів та гібридів нових поколінь може забезпечити не лише високоякісні врожаї культури але й їх конкурентоспроможність [10].

В останні роки головним стримуючим фактором в реалізації генетичного потенціалу сортів виступають кліматичні зміни, тому пошук та створення нових біотипів, пластичних до різких кліматичних змін та здатних зберігати свої господарські якості – є однією з головних задач, що стоїть перед селекціонерами [11].

Збільшення валових зборів для України є запорукою продовольчої безпеки для населення. Ефективність вирощування цієї культури забезпечується за умов створення оптимальних умов для її вирощування – водним, поживним та тепловим режимами, формування оптимального агроценозу [12].

Підготовка ґрунту під озиму пшеницю має бути диференційованою та відповідати ґрунтовим умовам поля, погодним умовам регіону, попереднику, засміченню поля бур'янами а також технічному забезпеченню господарства.

Пшениця озима достатньо вибаглива до попередників, це пов'язано в першу чергу з тим, що між збиранням попередника та посівом пшениці озимої зачасту проходить мало часу. Основні вимоги до попередника це – кількість ґрунтової вологи, яку він залишає після себе. Наявність вологи визначає польову схожість, тривалість та дружність отримання сходів та їх початковий ріст і розвиток [13].

Сучасні високопродуктивні сорти пшениці характеризуються високою вибагливістю до родючості ґрунту та його поживного режиму, тобто наявності поживних речовин в ґрунті. Наявність вологи в ґрунті та її накопичення залежить не тільки від попередника а ще й від кліматичних умов регіону вирощування. Так в регіонах з обмеженою та нестабільною кількістю опадів – посушливі та напівпосушливі, віддається перевага таким попередникам, які рано звільняють поле або зайнятий чи чорний пар, при цьому найменше висушують кореневмісний шар ґрунту та після обробітку ґрунту створюються максимально оптимальні умови для вологонакопичення. У районах, де випадає достатня кількість опадів під пшеницю використовують ті попередники, які звільняють поле під сівбу пшениці озимої в оптимальні строки [10].

Найкращім попередником для пшениці озимої вважається чорний та зайнятий пари, бобові культури, окрім сої, багаторічні бобові трави; кращіми – озимий ріпак, рання соя, картопля, цукровий буряк перших строків сівби, кукурудза на силос, овочі та інші просапні культури; задовільними – ранньостиглі гібриди кукурудзи та соняшника, соя, сорго. Залежно від погодних умов конкретного року, ґрунто-кліматичних зон переваги тому чи іншому попереднику можуть різнитись [14].

В дослідженнях з короткоротаційними сівозмінами найнижчу врожайність (5,17 т/га) пшениці озимої було отримано за умов насичення нею 33,3% попередник соняшник [12].

При повторному вирощуванні пшениці озимої після пшениці озимої рівень врожайності знижується до 20%, а при сівби на третій рік – на 35% і більше. Пшеницю не бажано висівати після зернових колосових культур, через спільних збудників хвороб [12].

Основні вимоги до попередника під пшеницю полягають в накопиченні достатньої для набухання та проростання насіння продуктивної вологи – в середньому це 10 мм в посівному шарі ґрунту. Культури повинні рано звільняти поле, не висушувати ґрунт на велику глибину.

Умови зволоження суттєво впливають на розвиток рослин пшениці починаючи з моменту сівби. В осінній період переважно в усі роки відмічається нестача ґрунтової вологи, що в подальшому відобразиться на рівні врожаю. В період сходи-кущіння у рослин пшениці транспіраційний коефіцієнт дорівнює 800-1000 одиниць, і впродовж вегетації він поступово знижується, то в посушливих умовах він може становити навіть 40 одиниць.

Кількість врожаю озимої пшениці залежить від своєчасного отримання дружних сходів, оптимальної густоти та збереження оптимальної густоти стояння на момент збору врожаю.

Деякі вчені вказують, що проростання насіння в польових умовах можливе при вологості ґрунту на 3-5% вище за коефіцієнт в'янення [6] або за наявності не менше 5 мм вологи у верхньому шарі ґрунту [15].

За ствердженням інших дослідників, для проростання насіння окрім вологи важливим є і температурний режим – на рівні 15-17° [12].

Отже, оптимальне поєднання вологи та температурного режиму забезпечує отримання дружних та своєчасних сходів [10].

На формування високопродуктивного посіву пшениці впливають кліматичні умови регіону, агротехнічні заходи, як окремо так і в комплексі.

Вважається, що для дружньої появи сходи оптимальна кількість продуктивної вологи в ґрунті становить 20 мм, за такого рівня зволоження рослини добре формують первинну та вторинну кореневі системи, добре кушаться і отримують достатню кількість поживних речовин [16].

При недостатньому зволоженні ґрунту формується невіривняний та зріджений посів, рослини мають низьку інтенсивність фотосинтезу, що відображається на продуктивності рослин вцілому.

Деякі вчені відмічають, що рослини пшениці восени добре кушаться, укорінюються за умов наявності продуктивної вологи на рівні 10 мм та більше в шарі ґрунту 0-10 см, в шарі ґрунту 0-20 см – 20-30 мм, та в метровому шарі – 100 і більше мм продуктивної вологи [12, 17].

Нестача вологи у весняно-літній період, особливо в фазу колосіння-цвітіння – може призвести до стерильності квіток та відповідно знижує кількість зерен в колосі.

Як нестача вологи так і її надлишок може привести до втрати у врожаю через активний розвиток захворювань, швидкому накопиченню вегетативної маси і збільшення ризику вилягання посівів.

Підвищити озерненість колосу можна за рахунок внесення мінеральних добрив, проте запізнення не призведе до очікуваного результату.

Велике значення для отримання високого врожаю має й температурний режим, особливо він важливу роль він відіграє в період відновлення весняної вегетації. Стрімкий ріст температури може спровокувати активний ріст рослин та швидке старіння клітин. Оптимальним для пшениці на цьому етапі є помірні температури повітря на початку з подальшим поступовим та плавним їх наростанням [19].

Проведені раніше дослідження показали, що строки сівби відіграють дуже важливу роль на врожайність пшениці озимої, в деякі роки їх дія перевищує сортові чинники. Саме строки сівби впливають на те, в яких умовах буде розвиватись рослина пшениці, як пройде процес яровізації і в

якому стані рослини увійду в зимовий період, від чого в подальшому залежить стійкість рослин до несприятливих погодних умов та шкідливих організмів.

Особливо уважно слід підходити до строків сівби в умовах змін клімату, що вимагає від науковців перегляну строки сівби пшениці озимої. Через підвищення температурного режиму та нерівномірного розподілу опадів впродовж року, а інколи їх нестача, в Україні спостерігається розширення зон з недостатньою кількістю опадів [19, 20].

З урахування кліматичних змін у східній частині Лісостепу України оптимальні строки сівби змістились на 10 днів пізніше, від раніше прийнятих [21, 22].

Впродовж зимового та весняного періодів по всіх регіонах спостерігаються різкі температурні перепади, від аномально високих до низьких.

Аналізуючи данні перезимівлі озимих культур за останні 100 років, вчені змогли розробити фізіологічні параметри стійкості сортів пшениці озимої проти основних несприятливих чинників, та її зональну зимостійкість. Серед несприятливих зимових факторів, які впливають на рослини пшениці озимої 35% належать низьким температурам, 26% - відлигам та 22% - льодяним кіркам. Частка впливу інших чинників, таких як випрівання, випирання, вимокання, становила 2-6% [23].

Підвищення середньорічної температури повітря на 1°C веде до подовження вегетації озимої пшениці на 10 діб. У весняний період для рослин важливе значення має час відновлення весняної вегетації, тобто, коли середня температура добова повітря становить 5°C [24].

Оптимальним строком сівби вважається такий строк, при якому рослини пшениці на час припинення осінньої вегетації встигають сформувати 2-4 пагони, мають добре розвинену кореневу систему, встигли накопичити достатню кількість пластичних речовин, пройшли яровізацію та сформували стійкість до несприятливих умов зимового періоду. Саме такі рослини в

подальшому зможуть сформувати високопродуктивні посіви та дати високий та якісний врожай [25, 26].

На сьогодні оптимальним строком сівби для озимої пшениці в умовах Лісостепу України є – 30 вересня, тобто відбулось зміщення оптимальних строків в бік пізніших на 15-20 діб. Рання сівба (10 вересня) та пізня (10 жовтня і пізніше) показало їх недоцільність, за таких строків сівби рослини значно поступались за рівнем врожаю [27, 28].

Строки сівби в реаліях сьогодення вимагають постійне їх корегування для кожного сорту, ґрунтово-кліматичного регіону, з урахуванням вологозабезпечення ґрунту, агрофону та інтенсифікації агротехнології сортотипу [27].

Отже, в умовах зміни клімату аграріям слід віддавати перевагу новим сортам, які придатні до вирощування з використанням інтенсивних технологій, більш пластичні до погодних перепадів та мають високу стресотійкість. Нові сорти показують себе більш продуктивнішими з кращими господарськими ознаками аніж старі сорти. Саме тому аграріям слід активно проводити сортозміну. Тривале використання сортів у виробництві веде до поступового погіршення господарських ознак, біологічних властивостей, що зумовлено механічним та біологічним засміченням, розщепленням, перезапиленням, проявом різних мутацій, зниженню імунітету проти збудників хвороб і шкідників, а також в наслідок порушення насіннєвої агротехніки.

Лісостеп вважається найбільш сприятливим регіоном для вирощування озимої пшениці. Через зміну структури посівних площ в господарствах все частіше порушують обґрунтовані сівозміни та висівають пшеницю після ненайкращих попередників. Тому поступові зміни клімату, впровадження у виробництво нових більш інтенсивних сортів пшениці, біологічні особливості яких ще не досліджені, спонукають науковців удосконалювати існуючі

технології, розробляти нові елементи з урахуванням сучасних тенденцій на аграрному ринку [29, 30].

Зерно пшениці озимої використовують у всіх галузях харчової промисловості. Цінність зерна обумовлюється вмістом білка, кількістю та якістю клейковини. Одна з головних характеристик пшеничного зерна, це – еластична клейковина, її вміст та якість поліпшує не лише харчову цінність хліба але й є головною вимогою до хлібопекарських якостей борошна [26, 31, 32].

Якість клейковини та її вміст є основним критерієм в розподілу зерна пшениці на класи за силою борошна. Саме від кількості та якості клейковини залежить вміст крохмалю в зерні. Якість клейковини визначається по її пружності, еластичності, в'язкості та здатності зберігати ці характеристики під час приготування хліба. При оцінці технологічних властивостей зерна важливе значення має вміст білка – чим більше його вміст, тим вище харчова цінність борошна [33, 34].

З технологічних елементів, які впливають на якісні показники зерна, немаловажна роль віддається попереднику. Окрім вологозабезпечення ґрунту попередник також впливає на фізичні властивості ґрунту. В наслідок чого на полі створюються різні умови для вирощування наступної культури. Ці показники впливають на активність проходження мікробіологічних процесів в ґрунті, мобілізації та накопичення поживних речовин в ньому. Всі ці фактори в сукупності впливають на ріст і розвиток рослин, та на врожай вцілому [35, 36].

Рядом вчених доведено, що на якісні показники зерна впливають і погодні умови, які склались під час вегетаційного періоду. Так у вологі роки, особливо в період наливу зерна, вміст білка був нижчим, аніж в посухи роки [37].

Також на якісні показники зерна впливають азотні добрива. Так на ділянка, де не проводили підживлення рослин азотними добривами, було

отримано зерно 5-6 класу, зерно 4-3 класу було отримано на ділянках де проводили підживлення [37].

Норму добрив під культуру розраховують з урахуванням агрохімічного аналізу ґрунтової ділянки, попередника – кількість поживних речовин які він залишив після себе в ґрунті і повернув з післяжнивними рештками, механічного складу ґрунту і рівня запланованого врожаю.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області

Дослідження проводились в Лубенському районі Полтавської області протягом 2023-2024рр. За літературними джерелами «територія області переважно рівнина. На північному сході вона служить продовженням південно-західного схилу Середньо-російської височини, поступово опускаючись до Дніпра. Останнє підтверджується напрямком всіх великих лівобережних приток Дніпра: Псел, Сула і Ворскла, які ріжуть область з північного заходу і північного сходу на південь і південний захід і утворюють широкі лугові заплави з безліччю рукавів, стариць, озер і торф'яних боліт.

Ґрунтоутворюючі породи Лубенського району представлені антропогеновими осадовими породами водного та вітрового походження. До перших належать алювіальні й делювіальні сучасні та давні відклади, а до других – лес. Леси є найбільш поширеною материнською породою області. По забарвленню вони схожі на глини. Відмінність їх в тому, що леси складаються із відсортованих дрібних частинок, які мають високий вміст карбонатів кальцію, вони також сприяють закріпленню органічних мас у ґрунтах. Ці чинники зумовили утворення найродючіших типів ґрунтів – чорноземів, які займають найбільшу частку у ґрунтовому покриві району (рис. 1). Також значну частку території займають опідзолені ґрунти.



рис. 1. Основні типи ґрунтів Лубенського району

Потужність гумусового горизонту 80-120 см, який сформувався внаслідок великого обсягу відмерлої лучно-степової рослинності та періодичного промивного режиму, що сприяв глибокому проникненню вологи:

- чорноземи глибокі малогумусні (вміст гумусу 4-5%) – майже повністю займають західну частину, а також невеликими ділянками трапляються на сході;

- чорноземи глибокі малогумусні вилуговані – поширені на півночі;

- чорноземи глибокі малогумусні карбонатні – на сході;

- чорноземи глибокі залишково-солонцюваті на лесових породах, вони приурочені до заплав Хоролу, Сули, Удаю. Мають ущільнений солонцюватий горизонт у межах гумусного шару;

- реградовані чорноземи розташовані островами у центральній і північній частині та є найсприятливішими для вирощування озимої пшениці.

Такі ґрунти у своєму розвитку проходять три стадії. Спочатку під степовою рослинністю утворюються чорноземи типові, далі внаслідок наступання лісу на степ чорноземи типові під впливом підзолистого процесу перетворюються на сірі лісові. Потім знову відбувається остепнення, а значить процес опідзолення припиняється, і розвиток ґрунтів продовжуються під трав'янистою рослинністю, яка відновлює дерновий процес. Знову починає накопичуватися гумус. Такий процес називається реградацією. Потужність гумусного горизонту 65-80 см» [38].

Згідно Територія Лубенського району розташована у помірному кліматичному поясі і має помірно-континентальний тип клімату.

Згідно кліматичного районування район знаходиться у північній атлантико-континентальній області, Західному районі Лісостепової зони, а по агрокліматичному районуванню – належить до недостатньо вологої, теплої зони. Загалом, кліматичні умови території сприятливі для людей та ведення сільського господарства.

Найтепліший місяць року – липень. Середня температура липня 21,7°C, абсолютний максимум повітря спостерігався 08.08.2010 і сягав 38,7°C. Влітку значні похолодання більш рідкісні, ніж взимку потепління, адже відлиги (підвищення температури до позитивних позначок, не рідко до 5° і більше) досить часті й різні по тривалості. До небезпечних метеоявищ відносяться температури повітря вище 25°C.

У Лубенському районі теплий період триває із 18 березня по 20 листопада, тобто 247 днів. Вегетаційний період для більшості сільськогосподарських культур визначається як період із середніми температурами 5°C і вище, триває він близько 212 днів, у північно-східній частині – 205 діб. Для теплолюбних культур цей період обмежується переходами температур через 10°C і має тривалість 165 днів. Середня дата

припинення приморозків 23 квітня, їх поява восени 7 жовтня. Тривалість безморозного період становить 170 днів, на південному сході 180.

Інтенсивність та ймовірність приморозків, тривалість безморозного періоду залежить від особливостей рельєфу. У долинах річок інтенсивність заморозків на 2-6°C може бути вищою, а тривалість безморозного періоду на 25-40 днів меншою, ніж на вододілах.

Сума середньої добової температури вище 0°C коливається в межах 3180-3300°C, вище 5°C – 1950-2100°, вище 10°C – 2750-2850°C. Такої кількості тепла достатньо для сільськогосподарських культур.

За останні десятиліття на території району спостерігаються зміни у термічному режимі. Сучасний період характеризується підвищенням середньомісячних температур повітря, і відповідно середньорічних. Зима стала більш м'якою, а літо жарким. Так середня температура липня і січня зросла – з 20°C до 21,7°C та з -6,5°C до -4,4°C, відповідно.

Відносна вологість повітря є важливою кліматичною та погодною характеристикою. Середня кількість вологих днів за рік у районі становить 110 днів, а посушливих – 22.

На територію району середньорічна кількість становить 590 мм. Від річної норми 26% опадів припадає на зиму, 29% – літо, 23% – на весну й 22% – на осінь. Середня кількість опадів у теплий (квітень-жовтень) період становить 345 мм, у холодний (листопад-березень) – 245 мм.

Середня глибина снігового покриву становить 20 см. Перший сніговий покрив в більшості нестійкий. Дата його появи припадає на другу декаду листопада, а сталого – на другу половину грудня [39].

Погодні умови впродовж сільськогосподарського 2023/2024 року були нетиповими для даного регіону, та значно різнились від середньобагаторічного показника.

Осінній період 2023 року за тепловим режимом перевищував середньобагаторічний показник і був теплішим на 3,3°C, на фоні доброго

зволоження ґрунту дало можливість рослинам озимих культур отримати дружні сходи та забезпечило оптимальні умови для початкового росту рослин (рис. 2).

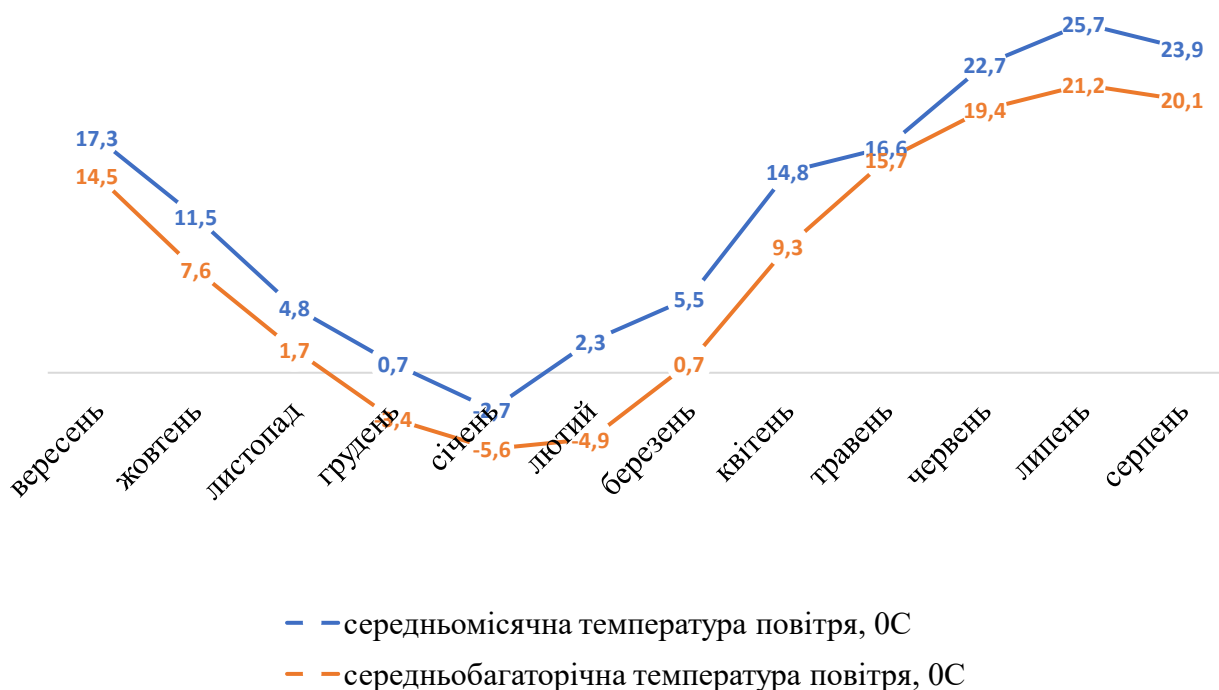


Рис. 2. Температурний режим сільськогосподарського року 2023/2024, 0С

Припинення осінньої вегетації було відмічено в третій декаді листопада, що дало змогу повноцінно пройти етап яровизації для пізніх строків сівби озимої пшениці, проте рослини сівбу яких провели в ранні строки – дещо переросли.

За кількістю опадів осінній період перевищив норму на 98,5 мм, і становила 226,1 мм проти 127,6 мм багаторічного показника. Розподіл опадів по місяцях був рівномірним, але перезволоження ґрунту і високі добові температури спонукали розвиток грибкових захворювань (рис. 3).

Зимовий період також був достатньо теплим, в середньому за зимові місяці перевищення температури повітря над багаторічною становило +4,70С.

Температурний режим був досить нестабільний, відмічалось різке пониження температури після чого відбувалось потепління. Так мінімальна температура повітря за цей період була відмічена у січні і становила $-18,5^{\circ}\text{C}$, і саме в цей місяць був найпрохолоднішим.

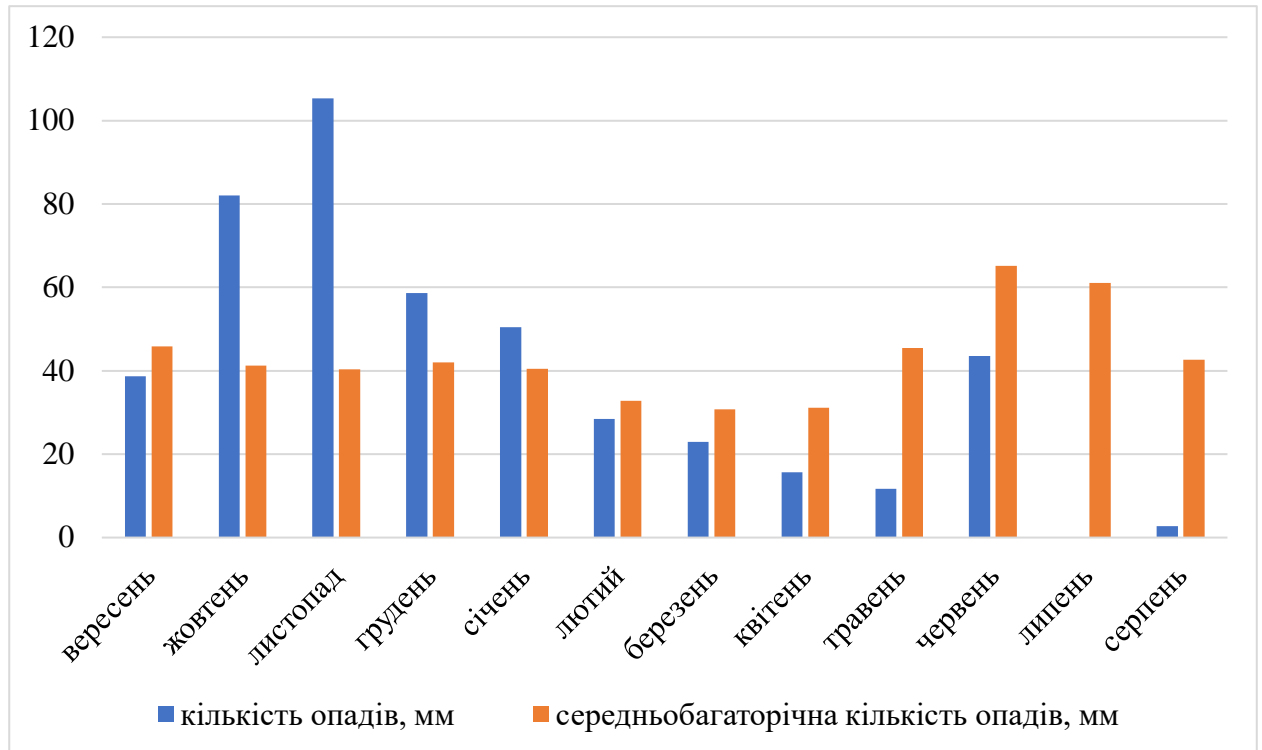


Рис. 3. Кількість опадів за 2023/2024 сільськогосподарський рік, мм

Абсолютний максимум за зиму становив $+10,0^{\circ}\text{C}$ у грудні та $+11,5^{\circ}\text{C}$ у лютому, що є нетиповим для даного регіону.

Впродовж зими сніговий покрив був майже відсутнім, опади, які фіксували впродовж цього періоду були у вигляді дощу. Сумарна кількість опадів за цей період дорівнювала 137,5 мм, що на 22,2 мм перевищувало за норму. Найменша кількість опадів була зафіксована у лютому – 28,5 мм.

Активне нарощування добових температур почалось з кінця березня, і вже у квітні перевищення середньомісячної температури повітря над багаторічною нормою становило $+5,5^{\circ}\text{C}$. Відновлення весняної вегетації було зафіксовано у II декаді березня.

У травні були короточасні заморозки, максимальне зниження температури повітря склало $-3,5^{\circ}\text{C}$, та позначилось на деяких ярових рослинах.

Кількість опадів за весняний період склала 50,3 мм, що вдвічі менше за багаторічний показник. Накопичена за осінньо-зимовий період волога в ґрунті була використана рослинами озимих культур та випаровувалась з поверхневого шару через активний ріст температур повітря, а поповнення за рахунок опадів весною майже не відбувалось, тому у травні вже спостерігався дефіцит вологи, особливо під озимими культурами.

За літній період ситуація з опадами не покращилась, посуха спостерігалась впродовж всього періоду, всього було зафіксовано 46,4 мм опадів, 43,6 з яких випало у червні, переважно у II декаді. В наступні місяці кількість опадів була непродуктивна, та їх кількість не поповнювала запаси вологи в ґрунті, що позначилось на росту та розвитку ярих культур, та як наслідок на їх продуктивності.

Отже, погодні умови 2023/2024 сільськогосподарського року можна охарактеризувати як посушливі, незважаючи на те, що за весь рік кількість опадів склала 460,3 мм, що на 59,0 мм нижче за норму, проте в період активного росту, розвитку і формування врожаю сільськогосподарські культури відчували суттєву її нестачу. За тепловим режимом даний рік був теплішим на $+3,9^{\circ}\text{C}$.

2.2. Методика проведення досліджень

При проведенні досліджень користувались методичними рекомендаціями з проведення польових та лабораторних досліджень [40].

Польові дослідження проводились протягом 2023-2024 рр. в Лубенському районі Полтавської області. Агротехніка в досліді – загальноприйнята для Лісостепової зони [41], окрім питань поставлених на вивчення.

Після збору попередника проводили лушення післяжнивних решток на глибину 8-10 см. Сівбу проводили сівалкою СЗ-3,6 на глибину 5-6 см, районованими сортами озимої пшениці, рекомендованої до сівби в зоні Лісостепу.

Догляд за посівами включав обробку пестицидами, відповідно до рекомендацій. Збирання врожаю проводили у фазу повної стиглості насіння – коли вологість насіння становила 14 %.

Даний дослід – однофакторний, ділянки першого порядку - це попередники, повторність – триразова. Площа облікової ділянки 60 м².

У дослідях висівали новий сорт пшениці озимої вітчизняної селекції Господарка одеська, який занесені до реєстру сортів і гібридів України та рекомендованих до вирощування в зоні Лісостепу:

Оригігатор: Селекційно-генетичний інститут - Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення НААН України. Сорт з вираженою адаптивністю до факторів змін клімату. Рекомендований до вирощування в зонах Степу, Лісостепу та Полісся.

Господарські та біологічні характеристики:

- універсального типу посіву на різних агрофонах та попередниках. За сортотипом подібний сорту Місія одеська;

- урожайність у державному сортовипробуванні (2020-2022 рр.) складає в середньому 7,8 ц/га по агрокліматичних зонах 7,2-8,6 т/га з перевищенням умовного стандарту на 0,63-0,98 т/га ц/га (13,4-21,5 %). Максимальна урожайність – 11,9 т/га. Вирізняється підвищеною продуктивною куцистістю (3,2-3,5 стебел на рослину), що забезпечує щільний продуктивний стеблостій (612-834 стебел на 1 м²);

- відносно високорослий (106-109 см), з міцними невилагаючими стеблами (8-9 балів), стійкий до осипання та проростання зерен в колосі при перестойі в умовах підвищеної вологості;

- за вегетаційним періодом (276-282 діб) сорт відноситься до середньостиглих (виколошується і дозріває на 1-2 раніше сорту Антонівка);

- морозо-зимостійкість підвищені (8-9 балів), критична температура - 18°C. Винятково висока посухо-жаростійкість;

- стійкий до основних захворювань: бура іржа – 6 балів, стеблова іржа – 6 балів, септоріоз – 6 балів, піренофороз – 6 балів, фузаріоз колосу – 5 балів, тверда сажка – 6 балів, летюча сажка – 6 балів.

Якість зерна: сорт має показники якості зерна екстрасильної пшениці: вміст білку 12,8-13,7 %, клейковини 28,4-33,6 %. сила борошна 430-480 о. а.

Апробаційні ознаки: різновид еритроспермум. Колос білий, циліндричної форми, довжиною 9,4-10,2 см, середньої щільності, колоскова луска ланцетоподібної форми, плече скошене, зубець прямий. Зернівка червона, середніх розмірів. Маса 1000 зерен 42-44 г.

Агрономічні вимоги: сорт витривалий до низьких і середніх агрофонів та будь-яких відхилень в технології вирощування культури. Показав відносно кращі показники врожайності і якості зерна при вирощуванні на попереднику соняшник та при пізніх строках сівби. В умовах високого агрофону та оптимального зволоження можна отримати врожайність 10 т/га і більше.

Особливості сорту: властивості стійкості до біотичних і абіотичних факторів дозволяють реалізувати високу продуктивну куцистість сорту при знижених нормах висіву 2,-2,5 млн. схожих зерен на гектар при широкорядному способі посіву [42].

Фенологічні спостереження, підрахунки, відбір проб проводили відповідно до Методики польового дослідження. Аналіз рослин складався з визначення основних елементів структури врожаю, а саме – маса 1000 зерен, маса зерна з 1 колоса.

Врожайність визначали шляхом збирання кожної ділянки окремо та її зважування, з поправкою на стандартну вологість 14% та 100% чистоту [40].

Економічну ефективність розраховували за стандартними показниками витрат на одиницю площі, собівартість, вартість валового збору продукції, прибуток з 1 га посівної площі, рівень рентабельності.

Енергетичну ефективність розраховували за показниками: загальні витрати енергії на вирощування продукції та енергетичний коефіцієнт.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ріст та розвиток рослин пшениці озимої залежно від попередника

Технологія вирощування передбачає створення максимально сприятливих умов для росту і розвитку рослин, а відповідно й для одержання високої польової схожості. Сучасні інтенсивні технології вирощування забезпечують 80-90% польову схожість насіння.

Отримання дружніх сходів – шлях до високих врожаїв польових культур. Встановлено, що зменшення польової схожості пшениці озимої на 1% веде до втрат 1,0-1,5% майбутнього врожаю, що в подальшому відобразиться й на рентабельності вирощування культури [26].

Польова схожість залежить від рівня зволоження ґрунту та температурного режиму. Наявність продуктивної вологи в ґрунті обумовлюється попередником та погодними умовами кожного конкретного року. В умовах кліматичних змін кількість опадів та їх розподіл по місяцях не завжди буває сприятливими для отримання своєчасних сходів та подальшого їх розвитку.

Оптимальні умови для проростання насіння озимої пшениці це наявність в посівному шарі ґрунту 10-20 мм продуктивної вологи. Тривалість періоду сівба – сходи залежить від температурного режиму, так раніше проведеними дослідженнями було встановлено, що при температурі 20-25°C сходи отримують на 7-8 день. Оптимальною температурою для пропрорання насіння вважається температура на рівня 12-17°C [26].

В наших дослідженнях після попередника соняшник сходи пшениці озимої були отримані на 12 день, після сої – на 11 (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив попередника на органогенез рослин пшениці
в осінній період**

Попередник	Сівба-сходи	Сходи-кущіння	Коефіцієнт кущення на час припинення осінньої вегетації
Соняшник	12	27	2,1
Соя	11	25	2,5

В осінній період рослини пшениці озимої проходять яровизацію. Важливість яровизації полягає в тому, що саме від неї залежить можливість колосіння. Дослідженнями встановлено, що саме від тривалості яровизації залежить зимо- та морозостійкість рослин. Тобто, рослини, процес яровизації яких проходив повільно – більш загартовані та краще переносять несприятливі умови зимового періоду. Тоді як рослини, у яких процес яровизації пройшов прискорено, в генеративний стан входять ще на початку зимового періоду та мають низьку зимо- та морозостійкість, а відповідно є ризик їх загибелі взимку.

Для кожної культури тривалість та погодні умови під час проходження процесу яровизації різняться. Та оптимальними умовами для проходження яровизації рослинами пшениці озимої вважають температура повітря не вище 10°C і триває 40-70 днів.

Встановлено, що загартування рослин проходить в два етапи. Перший етап відбувається за температури повітря в день на рівні 8-10°C, та 0-4°C. Другий етап відбувається за середньої температури 0-5°C.

При підвищенні температури повітря до 15°C і вище яровизації уповільнюється або ж може взагалі зупинитись.

Також на загартування впливає рівень освітлення рослин – його інтенсивність і якість. Тобто сонячна погода впродовж осіннього періоду рослини сприяє кращому проходженню загартування [26].

Фаза кущіння у рослин пшениці настає при утворенні у рослин 3-4 листків. Оптимальними умовами для кущіння є температура 13-18°C, при температурі повітря 2-4°C кущіння уповільнюється і навіть призупиняється.

Серед озимих культур пшениця є найбільш стійка до морозів, так вузол кущіння здатний витримувати морози до -17...-20°C. При значному ушкодженні вузла кущіння низькими температурами або його відмирання, в наслідок несприятливих чинників, рослина гине.

В наших дослідженнях на час припинення осінньої вегетації, яка була відмічена у II декаді листопада, рослини пшениці мали коефіцієнт кущіння на рівні 2,1 після попередника соняшник, та 2,5 – після сої.

В цілому по області коефіцієнт кущіння у рослин пшениці озимої становив 1,5-3,3 залежно від строку сівби та попередника.

Куцистість рослин пшениці – це сортова особливість, зазвичай рослини формують по 2-3 стебла. У переважно більшої кількості сортів біля 50% урожаю формується саме на бокових пагонах. Проте, у разі зріджених посіві може формувати до 70% врожаю.

Під час зимового періоду в регіоні спостерігалось підвищення температур, так звані відлиги, під час яких рослини пшениці поновлювали свою вегетацію і продовжували розвиватись. Таке явище не є сприятливим для культури, оскільки такі пробудження знижують їх стійкість до несприятливих зимових умов, і може причини загибель рослин під час суттєвого зниження температури. Отже, на час відновлення весняної вегетації, яка у цьому році була зафіксована у II декаді березня, у рослин відбулась зміна фази розвитку, порівняно з припиненням осінньої вегетації.

Отже, в наших дослідженнях рослини пшениці озимої під час відновлення весняної вегетації мали коефіцієнт куценьні 2,8 на ділянках сівбу яких проводили після соняшника, та 3,1 на ділянках після сої (табл. 2).

Таблиця 2

Фаза розвитку рослин на час відновлення весняної вегетації

Попередник	Коефіцієнт куценьня	
	припинення осінньої вегетації	відновлення весняної вегетації
Соняшник	2,1	2,8
Соя	2,5	3,1

Аналіз на загибель рослин пшениці показав добрий результат перезимівлі рослин – 98% відростання.

Фаза виходу в трубку відмічається, коли на стеблі з'являється перший стебловий вузол. В середньому ця фаза органогенезу у рослин пшениці настає через 25-30 днів після відновлення весняної вегетації. За умов прохолодної та затяжної весни ріст рослин відбувається повільно. У цю фазу у рослин йде активне наростання надземної маси, тому рослини потребують максимум вологи та поживних речовин. Також в цей період відбувається закладка генеративних органів, тому нестача поживних елементів негативно відображається на продуктивності рослини а відповідно й на рівні отриманого врожаю.

У фазу колосіння у рослин продовжується інтенсивний ріст стебла, міжвузля подовжуються і з піхви верхнього листка виходить колос. Продовжується формування репродуктивних органів, збільшення вегетативної маси, сухої речовини. В цей період рослини також потребують достатнього забезпечення вологою та поживними речовинами.

В наших дослідженнях настання фази виходу в трубку було відмічено у II декаді квітня.

Дуже тепла погода на фоні невеликої кількості опадів призвела до пересихання верхнього шару ґрунту, тому рослини хоч і находились у доброму стані проте вже спостерігалась нестача ґрунтової вологи, особливо у верхньому шарі.

Пшениця – самозапильна культура. Цвітіння триває 3-6 днів, залежно від погодних умов. З літературних джерел відомо, що найбільш виповнене зерно утворюється в тих колосках, які почали цвісти першими.

У період формування та дозрівання зерна у рослин повністю припиняється ростові процеси, починається відтік накопичених за цей час пластичних речовин до зерна. Тривалість формування зерна становить в середньому 12-16 днів. На процес наливу зерна великий вплив має наявність ґрунтової вологи та помірно тепла погода. За умов ґрунтової та повітряної посухи зерно активно втрачає вологу, що призводить до формування щуплого, слабо-виповненого зерна.

Весняний період 2024 року можна охарактеризувати як мало сприятливий для сільськогосподарських культур – рання весна на фоні посушливих погодних умов сприяли прискореному росту та розвитку рослин пшениці озимої. За результатами українського Гідрометцентру випередження настання фаз, у порівняння з середньобагаторічними строками, становило 10-14 діб, залежно від строку сівби та попередника.

Добре сформована та розвинена в осінній період коренева система забезпечувала рослини вологою з нижчих шарів ґрунту, що дало можливість рослинам витримати тривалу ґрунтову посуху.

У I декаді травня на досліджуваних ділянках була відмічена фаза колосіння, а вже в кінці травня – фаза молочно-воскової стиглості зерна.

В наших дослідженнях була відмічена різниця у висоті рослин між попередниками. Так було відмічено, що рослини на ділянках, сівбу яких

проводили після сої були вищими як у фазу виходу в трубку – 3 см, так і у фазу колосіння на 5 см, і дорівнювали 49 та 88 см проти 46 та 83 см, відповідно до попередника (табл. 3).

Таблиця 3

Висота росли н залежно від попередника, см

Попередник	Фаза вихід в трубку	Фаз колосіння
Соняшник	46	83
Соя	49	88



**Рис. 4. Висота пшениці озимої залежно від попередника
(фаза колосіння)**

У пшениці розрізняють загальну та продуктивну кущистість. Загальна кущистість, це кількість стебел, яку сформувала рослина протягом своєї вегетації, продуктивна – це кількість стебел з колосом на рослину.

Деякі вчені вважають, що чим більше коефіцієнт кущення, тим краще, інші ж стверджують, що велика кущистість знижує валовий збір з одиниці площі.

Найбільшу врожайність можна отримати за умов оптимальної густоти стояння рослин яка визначається нормою посіву з урахуванням біологічних особливостей конкретного сорту, попередника та погодних умов року. Саме оптимальна кількість рослин на одиниці площі обумовлює формування високопродуктивних агроценозів.

В умовах 2024 вегетаційного року загальний стеблостій рослин пшениці озимої після попередника соя склав 617 шт/м², після соняшника – 541 шт/м², відповідно й продуктивний стеблостій на ділянках розміщених після сої був вищим – 511 шт/м², продуктивний коефіцієнт кущення становив 1,4, тоді як після соняшника зазначені показники становили 434 шт/м² та 1,2, відповідно (табл. 4).

Таблиця 4

**Стеблостій агроценозу пшениці озимої
залежно від попередника, шт/м²**

Попередник	Загальна кількість стебел	Продуктивний стеблостій	Продуктивна кущистість
Соняшник	541	434	1,2
Соя	617	511	1,4

Створення оптимальних умов для максимальної реалізації біологічного потенціалу забезпечує підвищення продуктивності рослин. Продуктивність

рослини може охарактеризувати його структурні показники. Структурні показники врожаю закладаються та формуються у різні періоди вегетації.



Рис. 5. Посів пшениці озимої, попередник соя

Науковці шляхом досліджень встановили, що за максимального рівня врожаю значне перевищення одного з показників структури пропорційно знижується інший показник. Так, зменшення продуктивного стеблостою може компенсуватись за рахунок збільшення кількості зернівок, а знижена озерненість колоса – підвищенням їх маси [43].

Продуктивний стеблостій – головний елемент врожайності, він визначається кількістю рослин на одиниці площі та їх продуктивним куцненням. Відповідно, як низький коефіцієнт куцнення так й зависокий негативно позначається на рівні врожаю за рахунок малої кількості продуктивних стебел або ж їх загуцнення та вилягання. Експериментальним шляхом встановлено, що для умов Лісостепу України оптимальна густина

продуктивного стеблостою становить 500-700 шт/м², залежено від сорту, погодних умов та агротехніки вирощування [43].

Озерненість колосу – біологічна особливість сорту. Колоски бічних пагонів мають меншу кількість зерен аніж колоски центрального стебла, відповідно й їх виповненість нижче [43].

Проведені дослідження показали, кращі показники структури врожаю були сформовані на ділянках після попередника соя, так середня кількість зерен в колосі на цих ділянках становила 33 шт, з масою зерен з одного колоса – 1,11 г (табл. 5).

Таблиця 5

Структура врожаю пшениці озимої залежно від попередника

Показники	Попередники	
	соняшник	соя
Кількість зерен в колосі, шт	33	33
Маса зерна з колосу, г	1,03	1,11
Маса 1000 насінин, г	30,9	33,6
Врожайність, ц/га	57,6	61,3

На ділянках, сівбу яких проводили після соняшника кількість зерне в колосі також становила 33 шт, проте їх вага з колосу була нижчою – 1,03 г.

Від погодних умов року, особливо в період наливу зерна, залежить їх виповненість, а відповідно й маса 1000 зерен. В наших дослідях найбільша маса 1000 зерне була отримана після сої, і становила 33,6 г, що на 2,7 г більше аніж після соняшника – 30,9 г, відповідно.

Реалізація біологічного потенціалу сорту – запорука отримання високих врожайів. Проте окрім елементів агротехніки на неї впливають природні

чинники – погодні умови. Так, за умов спекотної погоди, яка супроводжується відсутністю опадів, та нестачею ґрунтової вологи, в певні періоди вегетації впливають на формування генеративних органів та утворення в колосі недорозвинених квіток. У фазу наливу зерна такі умови знижують надходження пластичних речовин, зменшують тривалість фази, в наслідок чого насіння формується щуплим та невиповненим, і як наслідок – знижується врожайність [43].



Рис. 6. Вплив посушливих умов року на структуру колосу

В період проведення наших досліджень весняно-літній період характеризувались тривалою посухою та високими добовими температурами, що позначилось й на врожайності культур.

Так, максимальна врожайність у наших дослідках була отримана після сої, і становила 61,3 ц/га. Після соняшника врожайність була на 3,7 ц/га нижче, і дорівнювала 57,6 ц/га.

Отже, за результатами проведених досліджень можна зробити наступний висновок, що в умовах посушливого вегетаційного року кращім попередником для пшениці озимої була соя.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Основна галузь сільського господарства це – рослинництво. Собівартість вирощування зернових культур останнім часом дуже варіює, і зачасту в бік підвищення. Це спонукає виробників постійно шукати шляхи зниження собівартості не лише тільки за рахунок економії на деяких елементах технології але й за рахунок підвищення врожайності, а відповідно й – валових зборів. [44].

Економічна ефективність показує на ефективність використання того чи іншого елементу технології. Розрахунок собівартості для галузь рослинництва дуже вагомий показник. Аналіз цього показника дає можливість виробнику проаналізувати та визначити напрямок оптимізації витрат. Вирішальним фактором для впровадження елементу технології або організаційно-економічного заходу є рівень окупності витрат. Але сьогодення вимагає від виробників ретельного пошуку шляхів вирішення даних питань та їх впровадження [45].

Розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої проводили згідно існуючим методичним рекомендаціям. Під час розрахунку проводили аналіз показників витрат матеріальних ресурсів. Норми вироботки, розцінки на механізовані та ручні роботи приймали згідно нормативам, рекомендованим для відповідного переліку операцій [45].

Аналіз економічної ефективності вирощування пшениці озимої після попередників соя та соняшник показав, що при вирощування пшениці озимої після соняшника вартість валової продукції становить 49,65 тис.грн/га, при цьому собівартість одиниці продукції дорівнює 3,51 тис.грн/га (табл. 6).

Після попередника соя вартість валової продукції становить 46,66 тис.грн/га, при цьому собівартість одиниці продукції дорівнює 3,30 тис.грн/га

Таблиця 6

**Економічна ефективність вирощування пшениці
залежно від попередників**

Показники	Попередники	
	соняшник	соя
Врожайність, т/га	5,76	6,13
Виробничі витрати, тис.грн./га	20,2	20,2
Вартість валової продукції, тис.грн./га	46,66	49,65
Прибуток, грн./га	26,46	29,45
Собівартість, тис.грн./т	3,51	3,30
Рентабельність, %	131,0	145,8

Аналіз отриманих економічних розрахунків показав, що найбільша рентабельність було отримано після попередника соя, і становив 145,8%, після соняшника вона було меншою і становила 131,0%.

Окрім економічної ефективності важливим є ще й розрахунок енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої по різних попередникам. Енергетична ефективність показує, скільки енергії було витрачено на виробництво сільськогосподарської продукції. Важливим є прорахувати не лише витрати енергетичних еквівалентів, визначивши тільки витрати живої енергії та праці але й енергію, яка була вкладена в отримання продукції [46].

Оцінка енергетичної ефективності дозволяє зробити порівняльний аналіз різних технологій вирощування за витратами енергетичних ресурсів, виявити головні резерви економії енергії в галузях рослинництва та землеробства. Для оцінки енергетичної ефективності необхідно визначити енергію, яку було затрачено на вирощування одиниці продукції. Розрахунок проводять на чисту врожайність [47].

Окрім зазначеного, за рахунок енергетичного аналізу можна встановити екологічно допустимі межі енергонасичення на одиницю площі. Так, за думкою А.А. Жученко, витрати непоновлюваної енергії на рівні 20-30 Гдж/рік, є максимально допустимим показником, подальший ріст витраченої енергії призведе до навантаження на агроценозу антропогенними факторами, що позначаються на екологічному балансі навколишнього середовища [48].

Проведений розрахунок енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої після попередників, що досліджувались, показав, що надходження енергії різнився, залежно від попередника. Так після соняшника надходження енергії з врожаєм склало 53,4 гДж/га, після сої його значення було вище на 3,8 одиниць, і дорівнювало – 57,2 ГДж/га (табл. 7). При цьому витрати енергії, на вирощування пшениці після соняшника дорівнювали 34,2 ГДж/га а після попередника соя – 32,9 ГДж/га.

Приріст енергії, від запропонованих елементів технології склав після попередника соняшник 19,2 ГДж/га, та після попередника соя – 24,3 ГДж/га.

Важливий показник при розрахунку енергетичної ефективності це – енергетичний коефіцієнт. Якщо його показник більше одиниці, то технологія вирощування вважається енергетично доцільною. В наших дослідженнях вищий енергетичний коефіцієнт було отримано на варіанті, сівбу якого проводили після попередника соя, і становив – 1,74; на ділянках, сівбу яких проводили після соняшнику його значення було нижче – 1,56.

Енергоємність на досліджуваних варіантах становила 5,9 та 5,4 ГДж, відповідно до попередника, що вивчався.

Таблиця 7

**Енергетична ефективність вирощування гібридів соняшнику
залежно від попередників**

Показники	Попередники	
	соняшник	соя
Врожайність, т/га	5,76	6,13
Надходження енергії з врожаєм, ГДж/га	53,4	57,2
Витрати енергії, ГДж/га	34,2	32,9
Приріст енергії, ГДж/га	19,2	24,3
Коефіцієнт енергетичної ефективності	1,56	1,74
Енергоємність, ГДж	5,9	5,4

Отже, аналіз енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої по нестандартним попередникам показав, що після сої приріст енергії на одиницю площі вищий з меншою витратою енергії та більшим коефіцієнтом енергетичної ефективності, аніж після соняшника.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень, які проводились у 2024 році в умовах Полтавської області, було проаналізовано отримані дані та сформовані наступні висновки:

1. Погодні умови 2023/2024 сільськогосподарського року можна охарактеризувати як посушливі, незважаючи на те, що за весь рік кількість опадів склала 460,3 мм, що на 59,0 мм нижче за норму, проте в період активного росту, розвитку і формування врожаю сільськогосподарські культури відчували суттєву її нестачу. За тепловим режимом даний рік був теплішим на +3,9⁰С.

2. Затяжна тепла осінь та достатня кількість опадів дозволило своєчасно отримати дружні сходи пшениці озимої після обох попередників, проте період сівба-сходи після сої був на один день коротше.

На час припинення осінньої вегетації коефіцієнт куцання рослин пшениці озимої становив після соняшника 2,1 та після сої – 2,5.

3. Зимовий період був теплим та малосніжним, періодичні відлиги які спостерігались впродовж зими дали можливість рослинам пшениці поновлювати свою вегетацію, тому на час відновлення весняної вегетації коефіцієнт куцання у рослин збільшився, проте різниця між попередниками залишилась – 2,8 після соняшника та 3,1 після сої.

4. В умовах ранньої весни, з посухою в період колосіння та формування зерна продуктивний стеблостій пшениці після попередника сої був вищим і становив 511 шт/м², тоді як після соняшника – 434 шт/м², відповідно й загальний стеблостій після сої був більшим.

5. На структуру колоса в умовах 2024 року більший вплив мали погодні умови, які скоротили тривалість проходження фаз розвитку та наливу зерна, що позначилось на наливі та виповненості зернівки, сформувавши його щуплим та менш виповненим. В наших дослідженнях найбільшу врожайність

було отримано на ділянках сівбу яких проводили після попередника соя і становила 61,3 ц/га. Після соняшника врожайність була на 3,7 ц/га нижче, і дорівнювала 57,6 ц/га.

Отже, за результатами проведених досліджень можна зробити наступний висновок, що в умовах посушливого вегетаційного року кращім попередником для пшениці озимої була соя.

6. Аналіз отриманих економічних розрахунків показав, що найбільша рентабельність було отримано після попередника соя, і становив 145,8%, після соняшника вона було меншою і становила 131,0%.

7. Проведений розрахунок енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої після попередників, що досліджувались, показав, що витрати енергії, на вирощування пшениці після соняшника дорівнювали 34,2 ГДж/га а після попередника соя – 32,9 ГДж/га. Вищий енергетичний коефіцієнт було отримано на варіанті, сівбу якого проводили після попередника соя, і становив – 1,74; на ділянках, сівбу яких проводили після соняшнику його значення було нижче – 1,56.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведених досліджень, можна зробити попередній висновок, та запропонувати виробництву проводити сівбу пшениці озимої сорту Господарка одеська після ранніх сортів сої. Даний попередник забезпечує врожайність культури в умовах посушливої весни на рівні 6,13 т/га з рентабельністю 145,8%.

СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Прокопенко К.О., Удова Л.О. Сільське господарство України: виклики і шляхи розвитку в умовах зміни клімату. – Економіка і прогнозування. – 2017. № 1. – С. 92-107. doi.org/10.15407/eip2017.01.092.
2. Удова Л.О., Прокопенко К.О., Дідковська Л.І. Вплив зміни клімату на розвиток аграрного виробництва. Економіка в умовах сучасних трансформацій. – 2014. – №3. – С. 107-120. JEL: Q18; Q21.
3. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування польових і кормових культур: Навч. посібник / М.А.Білоножка, В.П.Шевченко, Д.М.Алімов та ін.; За ред. М.А.Білоножка. – К.: Вища школа, 1990. – 292 с.
4. Іващенко О. О., Рудник–Іващенко О. І. Напрями адаптації аграрного виробництва до змін клімату. Вісник аграрних науки. 2011. № 8. С. 10–12.
5. Черенков А., Гасанова І., Солодушко М. Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті.
6. Писаренко П. В., Чайка Т. О. Ефективна сівозміна в органічному землеробстві: сутність, правила та принципи. Дім. Сад. Город. 2015. № 6. С. 10-11.
7. Вахній С.П. Агробіологічні основи оптимізації агрофітоценозів сільськогосподарських культур у центральному Лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: спеціальність 06.01.09 «рослинництво» / С.П. Вахній. Київ, 2011. 40 с.
8. Кочмарський В.С. Напрями підвищення якості зерна пшениці озимої м'якої в Лісостепу України / [В.С. Кочмарський, В.Т. Колючий, М.І. Блохін та ін.]/Посібник українського хлібороба. Спец. випуск. К.: ТОВ «Академпрес», 2009. С. 24-31.
9. Лихочвор В.В. Агробіологічні основи формування врожаю озимої пшениці в умовах західного Лісостепу України : автореф. дис. На здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук / В.В. Лихочвор. К., 2004. 20 с.

10. Чайка В. Г. Підвищення ефективності зерновиробництва прискоренням темпів сортозаміни / В. Г. Чайка, С. М. Неменуца, М. О. Маматов. Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. Одеса, 2011. Вип. 17 (57). С.68-75.
11. Моргун В. В. Україні є всі об'єктивні передумови найближчими роками стати продовольчою столицею світу. Зерно і хліб. 2013. № 4. С. 6-8.
12. Нетіс І. Т. Пшениця озима на півдні України [монографія]. Херсон: Олдіплюс, 2011. 460 с.
13. Литвиненко М. А. Основні віхи науково-дослідної роботи в історії відділу селекції та насінництва пшениці. Зб. наук. праць СГІ – НЦНС. Одеса. 2002. Вип. 3. С. 9-21.
14. Хахула В. С. Вплив екологічного чинника на реалізацію селекційного потенціалу нових сортів пшениці озимої м'якої / В. С. Хахула, Л. І. Уліч, О. Л. Уліч. Агробіологія. 2013. № 11. С. 44-49.
15. Агротехнологічна стратегія весняного догляду за посівами озимої пшениці в умовах 2017 року. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/8877-ahrotekhnolohichna-stratehiia-vesnianoho-dohliadu-za-posivamy-ozymoi-pshenytsi-vumovakh-2017-roku.html>.
16. Вплив строків сівби на ріст і розвиток та врожайність озимої пшениці / О. Л. Уліч та ін. Науковий вісник НАУ. 2002. (358). С. 81–86.
17. Tilman D., Cassman K., Matson P.A. et al. Agricultural sustainability and intensive production practices // Nature. 2002. Vol. 418, № 8. P. 671-67.
18. Адаменко Т. І. Вплив гідрометеорологічних умов весняного періоду на продуктивність посівів озимої пшениці. Агроном. 2009. № 1. С. 6–9.
19. Адаменко Т. Особливості погодних умов осіннього періоду для озимих культур. Агроном. 2013. № 4. С. 12–13.
20. Тищенко В., Палій Ю. Зимостійкість – основна складова адаптивного потенціалу сортів озимої пшениці. Зерно і хліб. 2011. № 1. С. 46–48.

21. Моторний В. А. Продуктивність пшениці озимої залежно від строків сівби у Правобережному Лісостепу України. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2014. Вип. 195 (1). С. 142–147.
22. Умрихін Н., Мостіпан М., Гайденко О. Вгадати із строками сівби. Агробізнес Сьогодні/ 2020. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiiasohodni/item/19147-vhadaty-zi-strokamy-sivby.html>.
23. Попов С. І., Четверик О. М., Авраменко С. В., Непочатов М. І. Реакція сортів пшениці озимої на строки сівби та фони живлення у східній частині Лісостепу України. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Харків, 2012. Вип. 13. С. 195–198.
24. Кириленко В. В. Варіювання дати призупинення та відновлення вегетації рослин пшениці м'якої озимої в умовах Лісостепу України. Вісник Львівського НАУ. Львів, 2014. № 18 С. 189–192.
25. Рекомендовані строки посіву озимої пшениці по областях України. Агроном, 2023. <https://www.agronom.com.ua/rekomendovani-stroky-posivu-ozymoyipshenytsi-po-oblastyam-ukrayiny/>
26. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. 120 культур. Навч. посіб. 4-е вид. Львів: НВФ «Українські технології» 2014. 1040 с.
27. Дергачов О. Л. Строки сівби в технології вирощування сортів-інновацій озимої пшениці. «Розвиток систем сталого землеробства» (Внесок молодих учених): тези науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів, 6–8 грудня 2010 року. Чабани, 2010. С. 44–46.
28. Дергачов О. Л. Вплив строків сівби на тривалість основних періодів вегетації озимої пшениці в центральному Лісостепу України. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Харків, 2012. № 12. С. 58–65.

29. Литвиненко М. А. Корекція моделі сорту озимої м'якої пшениці універсального типу для умов півдня України в зв'язку зі змінами клімату. Вісник Білоцерківського державного аграрного університету. Біла Церква, 2008. Вип. 52. С. 18–26.
30. Кривошеїн О. О., Однолюк Л. П., Дзюба Л. П. Оцінка впливу погодних умов та організаційно-технологічних заходів на урожайність озимої пшениці за її кліматичним потенціалом. Наукові праці УкрНДГМІ. 2016. Вип. 269. С. 151–158.
31. Льоринець Ф. А., Десятник Л. М., Шевченко О. О. Вплив попередників та систем удобрення на урожай і якість зерна озимої пшениці. Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. Дніпропетровськ. 2000. № 14. С. 29–34.
32. Demydov O., Hudzenko V., Pravdziva I., Sirosthan A., Volohdina H., Zaima O., Suddenko Yu. Manifestation and variability level of yield and grain quality indicators in winter bread wheat depending on natural and anthropogenic factors. Romanian Agricultural Research. 2022. No. 40. P. 175–185. URL: <https://www.incdafundulea.ro/rar/nr39/rar39.17.pdf>.
33. Починок В. М., Радченко О. М. Сучасний стан досліджень запасних білків пшениці. Физиология и биохимия культ. растений. 2011. Т. 43. № 3. С. 255–266.
34. Правдзіва І. В. Кореляція між ознаками якості зерна пшениці м'якої озимої. Актуальні проблеми агропромислового виробництва України: сталий розвиток сільського господарства в умовах змін клімату : матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених (с. Оброшине, 11 листопада 2021 р.). Львів-Оброшине, 2021. С. 57–58.
35. Кудря С. І., Кудря Н. А. Вплив зернобобових попередників на запаси вологи в ґрунті та урожайність пшениці озимої в умовах лівобережної частини Лісостепу України. Бюлетень Інституту зернових культур НААН України. 2009. № 36. С. 32–35.

36. Demydov O., Pravdziva I., Hudzenko V., Rysin A., Volohdina H., Siroshtan A., Yurchenko T., Zaima O., Misiura I. Formation of flour quality indicators in different winter bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes depending on abiotic and anthropogenic factors. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11, Iss. 8. P. 111–118. doi: 10.15421/2021_277.
37. Гирка А. Д., Ярошенко С. С., Гасанова І. І., Педаш О. О., Желязков О. І. Особливості формування урожайності і якості зерна озимої пшениці залежно від строків сівби та азотних підживлень. Режим доступу: file:///C:/Users/PC/Downloads/bisg_2010_38_9.pdf.
38. Ґрунти Лубенського району Полтавської області.
39. Хоменко Т.О. Сучасні особливості клімату Лубенського району. Шості Сумські наукові географічні читання (15-17 жовтня 2021 р.). – С. 124-128.
40. Дідора В. Г., Смаглий О. Ф., Ермантраут Е. Р. та ін. Методика наукових досліджень в агрономії: навчальний посібник. К.: «Центр навчальної літератури», 2013. 264 с.
41. Храпійчук Н. М., Гадзало Я. М., Іващенко О. О., та ін. Технологія виробництва насіння пшениці м'якої озимої. (Методичні рекомендації): за ред. А. А. Сіроштана, В. П. Кавунець. К. : «ЦП Компрінт», 2016. 91 с.
42. Каталог сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту – національного центру насіннєзнавства та сортовивчення. Одеса, 2024. – 135 с.
43. Лихочвор В.В. Структура врожаю озимої пшениці : монографія. Львів: Українські технології, 1999. 200 с.
44. Кимак Я.В. Економічна та енергетична ефективність технології вирощування пшениці озимої в умовах північного Лісостепу /Я.В. Кимак // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування, К-2010, випуск 145. - С 150- 156.
45. Економіка сільського господарства / [В. К. Забарський, В. І. Мацибора, А. А Чалий]. – К.: Каравелла, 2009. – 264 с.

46. Ермантраут Е.Р., Присяжнюк О.І., Шевченко І.Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних в пакеті Statistika 6.0. Методичні вказівки. К., 2007. 56 с.

47. Постухов В.І. Енергетична оцінка механізованих технологій рослинництва : навч. посібник / В.І. Пастухов, Ю.І. Ковтун, В.Л. Латинський. – Харків : ХНТУСГ, 2006. – 95 с.

48. Гришко В.В. Проблеми управління ресурсовикористанням у галузях агропромислового комплексу. Енергетичні аспекти / В.В. Гришко. – К. : Інститут економіки Міністерства економіки України, 1997. – 188 с.

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Метеорологічні дані за 2023/2024 сільськогосподарський рік*

Показники	2023 рік				2024 рік								Сума за рік	
	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень		
<i>Температура повітря, °C</i>														
1 декада	17,6	11,5	9,8	-0,5	-2,9	2,2	1,7	14,8	14,7	23,4	26,3	22,5		
2 декада	16,9	10,3	5,2	0,1	-4,7	2,2	5,3	14,8	14,2	22,6	28,1	21,8		
3 декада	17,4	12,6	-0,5	2,5	-0,9	2,7	9,1	14,9	20,5	22,0	23,0	27,0		
Середньомісячна	17,3	11,5	4,8	0,7	-2,8	2,4	5,5	14,8	16,6	22,7	25,7	23,9	11,9	
Середньобагаторічна	14,5	7,6	1,7	-3,4	-5,6	-4,9	0,7	9,3	15,7	19,4	21,2	20,1	8,0	
± до середньобагаторічної	+2,8	+3,9	+3,1	+4,1	+2,8	+7,3	+4,8	+5,5	+0,9	+3,3	+4,5	+3,8	+3,9	
<i>Опади, мм</i>														
1 декада	18,6	7,8	28,0	11,9	10,9	19,0	–	–	5,1	3,7	-	2,0		
2 декада	20,1	28,9	31,0	37,2	32,9	3,9	16,7	9,7	4,4	35,5	-	0,0		
3 декада	–	45,4	46,3	9,5	6,6	5,6	6,2	6,0	2,2	4,4	-	0,8		
Всього за місяць	38,7	82,1	105,3	58,6	50,4	28,5	22,9	15,7	11,7	43,6	-	2,8	460,3	
Середньобагаторічна	45,9	41,3	40,4	42,0	40,5	32,8	30,7	31,2	45,5	65,2	61,1	42,7	519,3	
± до середньобагаторічного	-7,2	40,8	64,9	16,6	9,9	-4,3	-7,8	-15,5	-33,8	-21,6	-61,1	-41,9	-59,0	
ГТК	фактично	1,53	2,30	–	–	–	–	–	0,37	0,23	0,64	0,00	0,04	–
	норма	1,10	–	–	–	–	–	–	–	0,93	1,12	0,93	0,67	–

* данні метеостанції м. Полтава

