


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


Факультет природничих наук
Кафедра біології та агрономії


Левандовський Володимир Васильович

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ПІД ЧАС ЗМІНИ КЛІМАТУ

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

В.о. зав. кафедри –  доцент кафедри біології та
агрономії, кандидат с./г. наук
Г.О. Євтушенко

Миргород – 2024

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП..... | 3 |
| РОЗДІЛ 1. СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ..... | 6 |
| 1.1. Народно-господарське значення пшениці озимої | 6 |
| 1.2. Морфологія пшениці озимої | 7 |
| 1.3. Біологічні особливості пшениці озимої | 9 |
| 1.4. Основні елементи технології вирощування пшениці озимої | 11 |
| РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 18 |
| 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області..... | 17 |
| 2.2. Методика проведення дослідження..... | 26 |
| РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ..... | 30 |
| 3.1. Погодні умови осінньої вегетації та їх вплив на розвиток рослин пшениці озимої залежно від строку сівби | 31 |
| 3.2. Елементи продуктивності пшениці озимої залежно від строку сівби | 36 |
| 3.3. Урожайність пшениці озимої залежно від строку сівби | 40 |
| РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ | 43 |
| ВИСНОВКИ..... | 46 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... | 48 |
| СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... | 49 |
| ДОДАТКИ..... | 54 |

ВСТУП

У структурі посівних площ України перше місце належить пшениці озимій. Україна входить в десятку основних країн-виробників зерна пшениці та є провідним світовим її експортером.

В останні роки по всьому світу спостерігаються суттєві кліматичні зміни. В певній мірі ці зміни впливають на ведення сільського господарства збільшуючи можливі ризики впродовж всього вегетаційного періоду. Тому перед аграріями впершу чергу стоїть питання розробки адаптивних технологій вирощування сільськогосподарських культур для кожної кліматичної зони окремо [1, 2].

Вченими Українського гідрометеоцентру було встановлено, що найближчі 10-20 років строки сівби пшениці озимої будуть здвинуті у бік більш пізніх приблизно на 20-40 днів, що дозволить ефективніше використовувати погодні умови осіннього вегетаційного періоду та забезпечить збільшення продуктивності рослин до 40%. Для ярої групи зернових колосових культур підвищення добових температур призведе до зменшення вегетаційного періоду, більш ранньому досягненню зерна та зниженню врожайності в цілому [3].

Сучасне виробництво вимагає збільшення валових зборів якісної сільськогосподарської продукції та зменшення економічних та енергетичних витрат на вирощування одиниці врожаю.

Потенціал сучасних сортів пшениці озимої дозволяє задовольняти сучасні вимоги, проте постійно слід адаптувати існуючі технології під зміни кліматичних умов. Тому метою магістерської роботи було проведення вивчення особливостей вирощування пшениці озимої в умовах зміни клімату.

У зв'язку з поступовим підвищенням температур, важливим є максимально ефективно адаптувати технології вирощування сільськогосподарських культур до вірогідних змін клімату, тому вивчення даного питання є актуальним.

Метою наших досліджень було: розробити та провести

експериментальні дослідження з вивчення впливу строків сівби на врожайність пшениці озимої з урахування відбуваючихся кліматичних змін.

У зв'язку з цим передбачалося вирішення наступних задач:

- Проаналізувати наукову літературу з даного питання;
- розробити схему досліду та провести дослідження з вивчення впливу строків сівби на врожайність пшениці озимої;
- вивчити вплив строків сівби на врожайність пшениці озимої;
- на основі спостережень визначити оптимальні строки сівби;
- провести економічну оцінку ефективності застосування різних строків сівби пшениці озимої.

Об'єкт дослідження: особливості формування врожайності пшениці озимої залежно від строку сівби в умовах змін клімату.

Предмет дослідження: строки сівби, сорти пшениці озимої.

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

- 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 досліду, системний підхід для встановлення закономірностей впливу кліматичних змін на ріст і розвиток рослин пшениці озимої в умовах зміни клімату).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що через кліматичні зміни з'являється необхідність у вдосконаленні існуючих технологій вирощування та їх адаптації до умов навколишнього середовища.

Практичне значення одержаних результатів. Отримані результати дають можливість визначити оптимальні строки сівби та забезпечити рослини оптимальними умовами вирощування для максимальної 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, проведено математичну обробку даних, 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 55 сторінках основного тексту, який містить 5 таблиць та 8 рисунків.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕНОСТІ ПИТАННЯ

Пшениця – одна з найбільш поширених культур у всьому світі. Згідно історичним даним її вирощували ще подана 6500 років до н.е. на території сучасних Іраку та Єгипту. На території нашої країни сліди її вирощування були виявлені на Хмільниччині, датовані приблизно IV тисячоліттям до н.е. [5].

На початку розвитку сільського господарства озима пшениця вирощувалась за примітивними системами землеробства, які базуються на вирощуванні у природніх умовах – за рахунок природної родючості ґрунту. Проте недосконалість данної технології вирощування того часу, забезпечувала невисоку врожайність культури [6].

На сьогодні, загальна площа посівів пшениці озимої у всьому світі становить близько 240 млн. га. У 2020/2021 маркетинговому році у всьому світі було вироблено 774,55 млн.т зерна пшениці, у 2021/2022 м.р. об'єм виробництва збільшився до 7779,33 млн.т.

Україна у 2020/2021 маркетинговому році виробила 25,42 млн.т зерна пшениці, з яких 16,85 млн.т. було експортовано. У 2021/2022 маркетинговому році виробництво зebra в нашій країні збільшилось до 30,01 млн.т, з яких 18,84 млн.т було експортовано [7].

1.1. Народно-господарське значення пшениці озимої

Зерно пшениці озимої використовують як на продовольчі цілі так і на кормові. Серед зернових культур зерно пшениці містить найбільше білка. У зерні м'якої пшениці вміст білка, залежно від сортових особливостей та умов вирощування, становить 13-15 %. У зерні пшениці міститься велика кількість вуглеводів, у тому числі крохмалю до 70% , вітаміни В1, В2, РР, Е, провітаміни А, D, до 2% зольних мінеральних речовин. Також до складу зерна входять амінокислоти, що легко засвоюються – лізин, триптофан, фенілаланін, лейцин

тощо [5].

Зерно твердої пшениці, на відміну від м'якої, містить більше білка – 16-18%, який утворює коротку й тугу клейковину, що менш придатна для хлібопекарських потреб, проте використовується у макаронній промисловості. Така клейковина краще тримає форму макарон при варінні, та не розварюються. З сортів твердої пшениці виготовляють борошно – крупчатка, яке йде на виробництво макаронних виробів, та манну крупу [8].

У тваринництві активно використовують пшеничні висівки, вони багаті на білок – містять до 14%, що особливо цінно при вигодовуванні молодняка. Також пшеницю використовують у якості зеленого корму – висівають її у зеленому конфеєрі як самостійну культуру так і в суміші з бобовими (горошок осівний озимий), такі суміші здатні забезпечувати хеленим кормом у ранньовесняний період. Окрім зелених кормів солома пшениці озимої йде на грубі корми – 100 кг пшеничної соломи дорівнюється до 20-22 кормових одиниць, та містить в собі 0,6 кг перетравного протеїну та полови. Особливо цінна солома безостих сортів, 100 кг якої оцінюють в 40,5 кормових одиниць із вмістот 1,5 кг перетравного протеїну [9].

1.2. Морфологія пшениці озимої

Пшениця озима належить до родини тонконогих (Poaceae) роду *Triticum*. Найбільше поширення набули два види пшениці: пшениця м'яка (*Triticum aestivum*) та пшениця тверда (*Triticum durum*) [10].

Коренева система у рослин мучкуватого типу. Основна її маса розташована в орному шарі ґрунту, окремі коріння проникають більш глибокі шари на глибину до 1,5-2,0 м та більше. Коренева система проростає із зародка насіння 3-6 зародковими корінцями – первинна коренева система. В процесі росту та розвитку рослини з підземних стеблових вузлів та вузла кущення утворюються стеблові або вузлові корені, які й складають основну масу кореневої системи пшениці [5, 8-10].

Розвиток кореневої системи, в першу чергу, залежить від зволоження ґрунту. При недостатньому зволоженні ґрунту корені пшениці озимої проникають на більшу глибину, тоді як на перезволожених ґрунтах коренева система рослин розвивається слабо, та лише тільки в поверхневих шарах. Оптимальними умовами для кореневої системи вважається вологість ґрунту на рівні 60-70% від повної вологоємності [9].

Стебло пшениці – соломину, складається з 4-7 міжвузлів, розділених стебловими вузлами. Найактивніше пшениця росте у фазу колосіння – середньодобовий приріст у цей період становить 5-7 см за добу. У фазу цвітіння ріст стебла повністю припиняється [10].

На висоту стебла впливають біологічні особливості сорту, умови вирощування - родючість ґрунту, вологість, живлення, густота стояння рослин тощо. Вважають, що короткостеблові сорти пшениці озимої, із співвідношенням соломи до маси зерна 1:1, мають більшу потенційну продуктивність [5].

Лист пшениці має лінійну форму та складається з листової пластинки та листової піхви, яка щільно охоплює стебло. Відрізняють у пшениці прикореневе листя, яке формується першим з підземних вузлів, стеблові листки – формуються з надземних вузлів стебла, верхній стебловий лист називають прапорцевим [8].

Листя забезпечує процес фотосинтезу, транспірації і газообміну рослини. Впродовж вегетаційного періоду в листях накопичується поживні речовини, які після рослини використовує на формування врожаю. Від асиміляційної площі на пряму залежить продуктивність рослини [9].

Суцвіття пшениці – колос, він складається з членистого стрижня і колосків. На кожному виступі колоскового стрижня розташовано по одному багатоквітковому колоску. В колосі першими починають цвісти квітки в середній частині колоса, і вже потім інші частини колоса. Загальна їх кількість становить в межах 16-22 шт. Довжина колосу, кількість колосків на пряму залежить від сортових особливостей та умов вирощування [9].

Плід пшениці – суха однонасінна зернівка, голозерна або плівчаста. Вміст білка в зернівці варіює в межах 10-16%, жиру – 2% [9].

1.3. Біологічні особливості пшениці озимої

Відношення до тепла. За біологічними особливостями пшениця озима відноситься до холодостійких культур. Її насіння починає проростати при температурі ґрунту на глибині заробки насіння 1-2°C, оптимальна температура проростання – 12-20°C. За такої температури та достатнього рівня зволоження сходи з'являються вже на 5-6 день, при недостатньому зволоженні – менше за 5 мм, сходи не з'являються взагалі. При температурі ґрунту вище за 25°C відбувається масове ураження насіння і проростків хворобами. Добре розвинені та загартовані рослини пшениці впродовж зимового періоду можуть витримати зниження температури в ґрунті до -19...-20°C на глибині залягання вузла куштиння, за умови снігового покриву в 10 см – до -35...-40°C, при шарі снігу в 2 см – до -20...-26°C [8].

Оптимальним розвитком рослин пшениці озимої, для доброї перезимівлі вважається фаза куштиння та сформовані 3-4 пагони, рослини, які на час зимового періоду сформували 5-6 пагонів – мають низьку стійкість до мнусових температур [8, 11].

Протягом зимівлі, особливо за умов відлиг, що є характерним для південних регіонів, рослини пшениці витрачають накопичені цукри, які сприяють зимостійкості культури, та до кінця зими та напочатку весни їх зимостійкість знижується. У цей період рослини пшениці можуть загинути навіть від невеликих морозів, до -6...-8°C. Незагартовані рослини в осені також можуть пошкоджуватись невеликими морозами, під час різкого похолодання.

Припинення та відновлення вегетації у рослин озимої пшениці відбувається при переходженні температури повітря за позначку +5°C у бік збільшення або ж у бік зменшення температур, відповідно [8].

Найбільш інтенсивно озима пшениця росте при температурі повітря 20-25°C, короткотривала спека – до 35-40°C за умов достатнього зволоження, не несе негативної дії для рослин. При перевищенні добових температур за 40°C припиняється приріст сухих речовин в рослини [11].

Відношення до вологи. Озима пшениця вимоглива до вологи. Для проростання насіння пшениці потребує 55-60% води від своєї загальної маси. За умов недостатнього рівня зволоження ґрунту рослини не кущаться, тим самим знижуючи свою продуктивність. Найбільш критичним періодом у рослин по відношенню до вологи це фази виход в трубку – колосіння та налив зерною за вегетаційний період рослини пшениці витрачають 2500-4000 м³ води з 1 га [9].

На перезволоження культура також реагує негативно. Так за умов тривалого перезволоження у рослин уповільнюється ріст, лисття стають блідими, а за умов низьких температур можливо загнивання кореневої системи.

Велика кількість опадів у весняно-літній період спричиняє активний ріст вегетативної маси, що в подальшому призведе до вилягання рослин, погіршення фітосанітарного стану агроценозу та, відповідно, зниження врожайності. Обільні опади у період дозрівання зерна або ж під час повної стиглості веде до ураження врожаю хворобами та зниження якісних показників зерна. Перезволоження в осінній період зменшує морозо- та зимостійкість рослин [10].

Вимоги до світла. Озима пшениця належить до рослин довгого світлового дня, проте вона вибаглива до світла. За умов недостатнього освітлення у рослин вузол кущіння формується близько до поверхні ґрунту, що знижує їх морозостійкість, процес загартування проходить не повноцінно. Недостатнє освітлення у весняний період призводить до витягування нижніх міжвузлів що спричиняє вилягання рослин [11].

Недостатнє освітлення у фазу налива та досягання зерна впливає на його якісні показники. Особливо часто ця проблема виникає в загущених посівах. Саме тому бажано дотримуватись оптимальних норм сівби [8].

Вимоги до ґрунту. Пшениця вибаглива до ґрунту, вона добре росте на родючих ґрунтах з високим вмістом гумусу та потребує мінерального живлення. Вона краще росте на чорноземах, каштанових, темно-сірих опідзолених ґрунтах середнього механічного складу з нейтральним рН – 6,0-7,5. На ґрунтах важкого механічного складу, солонцюватих, кислих та заболочених рослини ростуть слабкими, погано розвиваються та дають низький врожай [6].

Вимоги до умов живлення. На формування 1 ц зерна пшениця озима використовує з ґрунту до 3-4 кг азоту, 0,9-1,3 кг фосфору, 2-3 кг калію. Максимальна потреба рослин в азоту та калію припадає на період кушіння – молочна стиглість, фосфору – до фази цвітіння. Нестача азоту у весняно-літній період веде до уповільнення росту та формування зерна з низьким вмістом білка [6].

1.4. Основні елементи технології вирощування пшениці озимої

Оснівні вимоги до технології вирощування сільськогосподарських культур полягають в забезпеченні оптимальними умовами рослини на всіх етапах її росту та розвитку з метою реалізації потенціої продуктивності сорту. Технологія вирощування пшениці озимої передає в собі використання сучасних інтенсивних сортів, застосування добрив на основі рослинної діагностики з урахуванням запланованої врожайності, інтегровану систему захисту рослин, організація постійного моніторингу за станом росту і розвитку рослин з своєчасним реагуванням [11-13].

Усі сучасні сорти пшениці озимої вибагливі до родючості ґрунту, вмісту вологи, поживного режиму, тому особливу увагу слід приділяти їй попереднику.

Попередника під пшениця обирають з урахуванням зони вирощування, структури посівних площ господарства. В районах з недостатнім рівнем зволоження пшениць озиму слід висівати після тих культур, які найменше висушують корневмісний шар ґрунту та створюють сприятливі умови для

вологозабезпечення сходів після обробки. В районах з достатнім рівнем зволоження попередник слід обирати за терміном звільнення поля, щоб встигнути підготувати ґрунт і провести сівби в оптимальні для пшениці озимої строки [13, 14].

Результати проведених досліджень показали, що найкращими попередниками пшениці озимої для зон Степу та Лісостепу є чорні та зайняті пари, зернобобові культури, зокрема – горох. У лісостеповій зоні, окрім вище зазначених ще й багаторічні трави на один укіс. Надбавка врожаю пшениці, за умов розміщення її після кращих попередників становить 7-10 ц/га та більше, у порівнянні з стерньовими попередниками. Задовільними попередниками, які в широкому застосовуються при інтенсивних технологіях вирощування, є горох, кукурудза на силос, ріпак, гречка [5].

Дослідження показали, що за умов використання добрив та пестицидів, високі врожаї можна також отримати й після гірших попередників, але такі заходи суттєво підвищують собівартість продукції [9].

Велике значення має також і обробіток ґрунту, особливо в посушливих районах, де важливим є збереження та накопичення вологи на час сівби пшениці. В районах з достатнім рівнем зволоження – боротьба з сорною рослинністю, заробка післяжнивних решток та внесення органічних добрив. Спосіб обробітку залежить в першу чергу від попередника та рівня зволоження ґрунту. Так, якщо в орному шарі ґрунту міститься менше 20 мм продуктивної вологи, то рекомендовано проводити безвідвальний (безплужний) або поверхневий обробіток (дисковими лушільниками, плоскорізами) [6, 14].

При відвальному (плужному) обробітку ґрунту відразу після збирання попередника починають з лушення. Залжно від забур'яненості поля проводять одно або два лушення. За наявності однорічних бур'янів та після стернового попередника проводять одне лушення дисковими лушільниками (ЛДГ-10, ЛДГ-15) на глибину 6-8 см. Після відростання бур'янів поле переорюють плугами з передплужниками (ПЛН-5-35, ПЛП-6-35) в агрегаті з котками на глибину 20-22 см [6].

На зайнятих парах та полях забур'янених корневищними бур'янами (пирій повзучий, гострець тощо), та після стерньових попередників засмічених пирієм проводять дворазове дискування на глибину залягання корневищ (10-12 см) та після появи шилець пирію проводять оранку з котуванням на глибину 25-27 см. У боротьбі з корневищними та корнеотприсковими бур'янами ефективно проводити обробку гербіцидом по вегетуючим сорним рослинам [14, 16].

Оранку під пшеницю слід проводити не пізніше як за 3-4 тижні до початку сівби. При запізненні з оранкою ґрунт до початку сівби не встигає достатньо ущільнитись, та створює загрозу розриву кореневої системи пшениці при його осіданні [6].

У посушливі роки, через вивертання великих брил ґрунту, оранку не застосовують, замість неї проводять поверхневий обробіток [13].

Задача передпосівного обробітку ґрунту полягає у створенні оптимальногоструктурно-агрегатного складу посівного шару та формуванням посівного ложе для насіння. Для цього краще всего проводити обробіток за допомогою культиваторів із стрільчатими лапами (КПС-4, УСМК-5,4 та ін.). культивацію проводять під кутом до оранки на глибину загортання насіння – 4-6 см [13].

Від елементів живлення залежить як рівень продуктивності так і якість врожаю. Позитивна дія від застосування добрив обумовлена тим, що поживні речовини, які містяться у ґрунті знаходяться у важкодоступній для рослин формі, а фізіологічна активність кореневої системи пшениці не достатньо висока. Тому використання добрив під пшеницю озиму забезпечує приріст врожаю на всіх типах ґрунту. Особливо добре на застосування добрив реагують короткостеблові сорти пшениці, приріст врожаю від цього агрозаходу становить 10-16 ц/га і більше [11, 13].

Запорукою високих врожаїв є використання високоякісного посівного матеріалу нових сортів інтенсивного типу, рекомендованих до вирощування в певній зоні. Вимоги до насіння полягає в тому, що воно має бути з високою життєздатністю та схожістю, енергією проростання, силою росту, чистим від

примішок сорної рослинності, відкаліброваним та типовим для сорту. Сівба таким насінням забезпечує високу та дружню схожість, інтенсивніше формується коренева система, рослини більш потужні та стійкі до несприятливих умов навколишнього середовища і хвороб [17, 18].

Згідно Державному стандарту України, для сівби пшениці слід використовувати насіння, яке за категорією відповідає 1-3 репродукціям із схожістю насіння для пшениці м'якої не менше 92%, чистотою від домішок не менше 98%, сортовою чистотою не менше 98%, вологістю насіння не більше за 15,0-15,5% [17].

Передпосівна підготовка насіння полягає в його калібруванні за крупністю та вирівняністю, очищенні від сторонніх домішок, протруюють від збудників хвороб та ґрунтових шкідників, обробляють мікро-, макроелементами, ріст стимулюючими речовинами, бактеріальними препаратами, тощо. Протруювання насіння проводять за 2-3 тижні або за 2-4 доби до сівби [17].

Оптимальна густина стояння рослин залежить від ґрунтово-кліматичних умов зони вирощування, біологічних особливостей сорту, строків і способів сівби. Так у західних та північних регіонах України, які більш забезпечені вологою, густина посіву на ґрунтах середньої родючості вищі, ніж в посушливих південних та східних районах. Проте навіть за умов доброго зволоження при вирощування пшениці на родючих ґрунтах або при використанні високих норм добрив не слід загущувати посіви, тому що з'являється ризик вилягання посівів внаслідок витягування соломини та я наслідок – зниження врожайності [5, 16].

Норма висіву також залежить від строку сівби – при запізненні із сівбою посіви дещо загущують, щоб запобігти зрідженню посівів внаслідок часткової загибелі слаборозвинених рослин під час ранніх осінніх заморозків. Також при сівбі після стерньових попетреднік, на засмічених бур'янами площах та при перехресному способі сівби рекомендовано збільшувати норму сівби [13, 17].

Вцілому, науковцями розроблено та рекомендовано до виробництва середні норми висіву пшениці озимої для кожної ґрунтово-кліматичної зони України, які шабещпечують отримання високих та якісних врожаїв [5].

Дослідженнями встановлено, що строк сівби має певний вплив на ріст і розвиток рослин, а відповідно й на їх продуктивність.

За сівби в ранні строки рослини пшениці озимої формують велику вегетативну масу, вони сильно кущаться, переростають та йдуть в зиму у стані менш глибокого спокою. Все це в совокупності веде до зниження їх зимо- та морозостійкості, вони дуже чутливі до несприятливих умов навколишнього середовища. Вони сильніше уражуються хворобами та шкідниками [8, 17].

Посіви ранніх строків сівби сильніше заростають бур'янами. Так за даними Миронівського інституту пшениці за сівби пшениці озимої 1 вересня кількість зимуючих бур'янів в загальному посіві пшениці становила 56%, за сівби 20 вересня їх кількість була вдвічі менша. На початку весни сорна рослинність починає рости активніше, затінити рослини пшениці та використовувати значну частину поживних елементів і вологи з ґрунту, що веде до сповільнення росту пшениці та зниження її продуктивності [13].

При сівбі в пізні строки, насіння довше проростає, сходи отримують не дружні і зачасту рослини не встигають розкущитись, сформувати кореневу систему та надземну масу до припинення осінньої вегетації. Такі посіви більше менш стійкі до механічних ушкоджень, вони більше страждають від суховіїв [19, 20].

Багатьма дослідженнями було встановлено, що краще перезимовують рослини пшениці, які на час припинення осінньої вегетації встигли сформувати 2-4 пагони [21].

Проведені дослідження показали, що найбільший продуктивний стеблостій в посіві, виживання рослин та врожайність формується, коли осіння вегетація триває 55-70 днів [22].

За даними В.М. Ремесла та В.Ф. Сайка, сприятливі умови сівби формуються, коли середньобова температура повітря становить 14-16°C, при

цьому тривалість осінньої вегетації 44-55 днів, сума середньодобових температур 510-550 °С [23].

В деяких випадках період вегетації може становити 40-50 днів, з сумою температур 400-500 °С. за цей період рослини встигають сформувати два розвинутих пагона [11].

Висівають пшеницю зазвичай рядковим способом, з шириною міжрядь 15 см, або вузькорядним – 7,5 см, інколи застосовують перезресний спосіб сівби з міжряддям 15 см [13].

Глибина сівби пшениці становить 6-7 см, від неї залежить глибина залягання вузла кушіння, що зменшує ризик загибелі рослин від вимерзання й випирання. Збільшення глибини сівби веде до отримання слабких та витягнутих сходів, а при поверхневій сівби виникає ризик загибелі схів у наслідок швидкого пересихання поверхневого шару ґрунту [8-10].

Строки збирання врожаю пшениці озимої залежать від вологості зерна, стану посівів і способу збирання. Запізнення із збиранням призводить до втрати врожаю та його якісних показників, так при запізненні на 20 днів після настання фази повної стиглості втрата врожаю становить 10-12%. При ранньому збиранні у валки, недобір врожаю може становити 16-18%, та знижуються його якісні показники. Тому уборочну кампанію бажана починати своєчасно та проводити в максимально короткі строки [13, 24].

Найбільш розповсюджений спосіб збирання врожаю це – пряме комбайнування. Збирати починають коли вологість зерна становить 14-18%. Роздільним способом збирають високорослі сорти пшениці, які схильні до вилягання та осипання а також посіви засмічені сорною рослинністю. Скошувати пшеницю за цього способу починають наприкінці фази воскової стиглості, при вологості зерна близько 30%, а закінчують при вологості зерна не менше 20%. Після того, як валки підсохли їх підбирають та обмолочують [8, 24].

Після збирання зерно пшениці очищають від домішок, прибирається щупле, пошкоджене та поломане зерно. Якщо завчасно не провести очистку, це

може призвести до самоігрівання зерна, що вплине на його якісні показники. Після очистки, залежно від вологості і призначення, зерно відправляють на зберігання та подальше використання [24].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови Полтавської області

Експериментальні дослідження проводились в Лубенському районі Полтавської області. З власного рельєфу територія області являє рівнину. 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 островцями 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 продовжується під трав'янистою рослинністю, яка відновлює дерновий процес. Знову починає накопичуватися гумус. Такий процес називається реградацією. Потужність гумусного горизонту 65-80 см.

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 $21,7^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум повітря спостерігався 08.08.2010 і сягав $38,7^{\circ}\text{C}$. 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 $2-6^{\circ}\text{C}$ 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.

Погодні умови, на Полтавщині як у цілому за сільськогосподарський 2022-2023 рік, так і за вегетаційний період зокрема, суттєво відрізнялися від багаторічних показників (рис. 2, 3).

Осінній період 2022 року. Осінні місяці за температурним і водним режимами відрізнялися між собою. За вересень місяць кількість опадів складала 115,1 мм за середнього багаторічного показника 45,8 мм, або була більшою у 2,5 рази. Потрібно відмітити, що дощі які проходили наприкінці літа, та у другій і третій декадах вересня, не дали можливості завчасно зібрати сільськогосподарські культури, які є попередниками пшениці озимої. Відповідно ґрунт для посіву цієї культури не був підготовлений. У той же час за жовтень і листопад опадів випало на рівні 71,6 і 57,7 мм за норми 41,3 і 36,4 мм. За три осінні місяці цей показник дорівнював 244,4 мм, проти 127,5 мм середньо багаторічних даних.

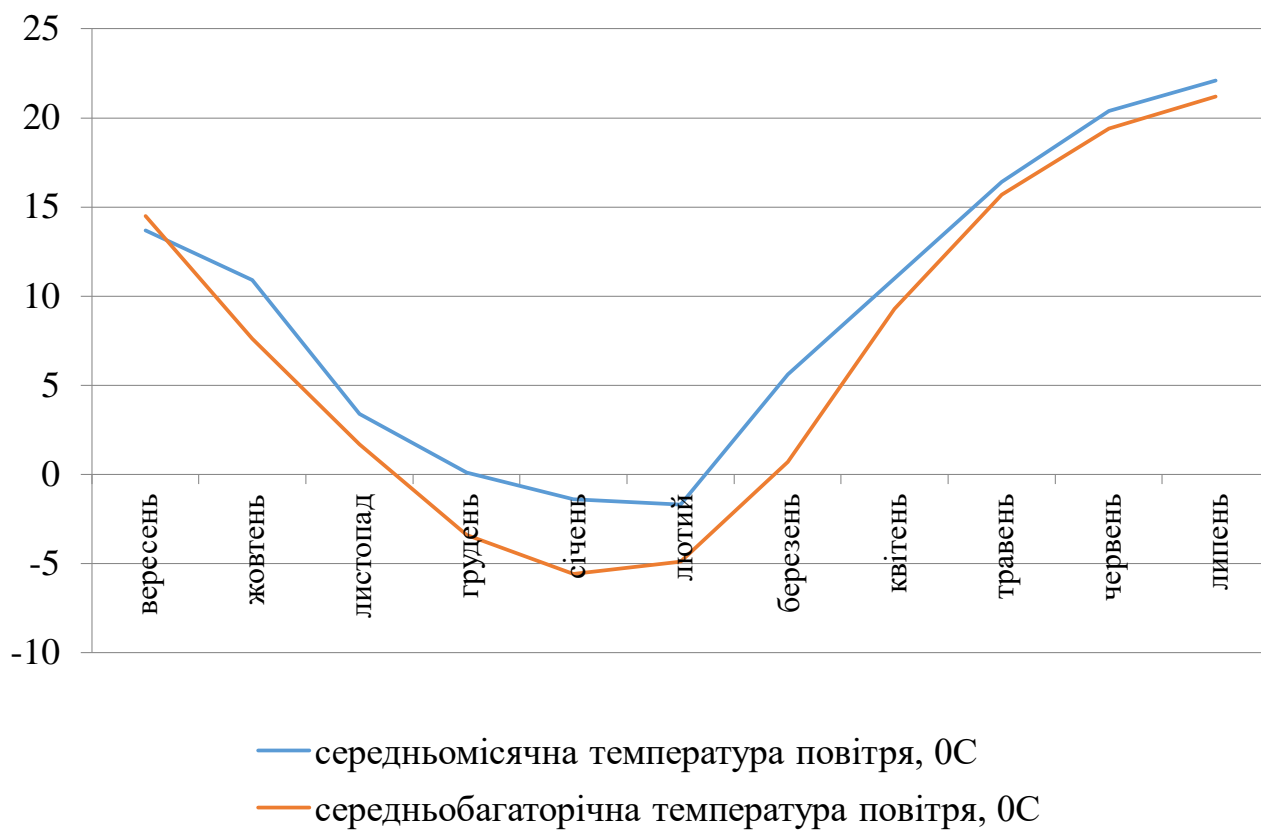


Рис. 2. Температурний режим 2022/2023 сільськогосподарського року, 0С

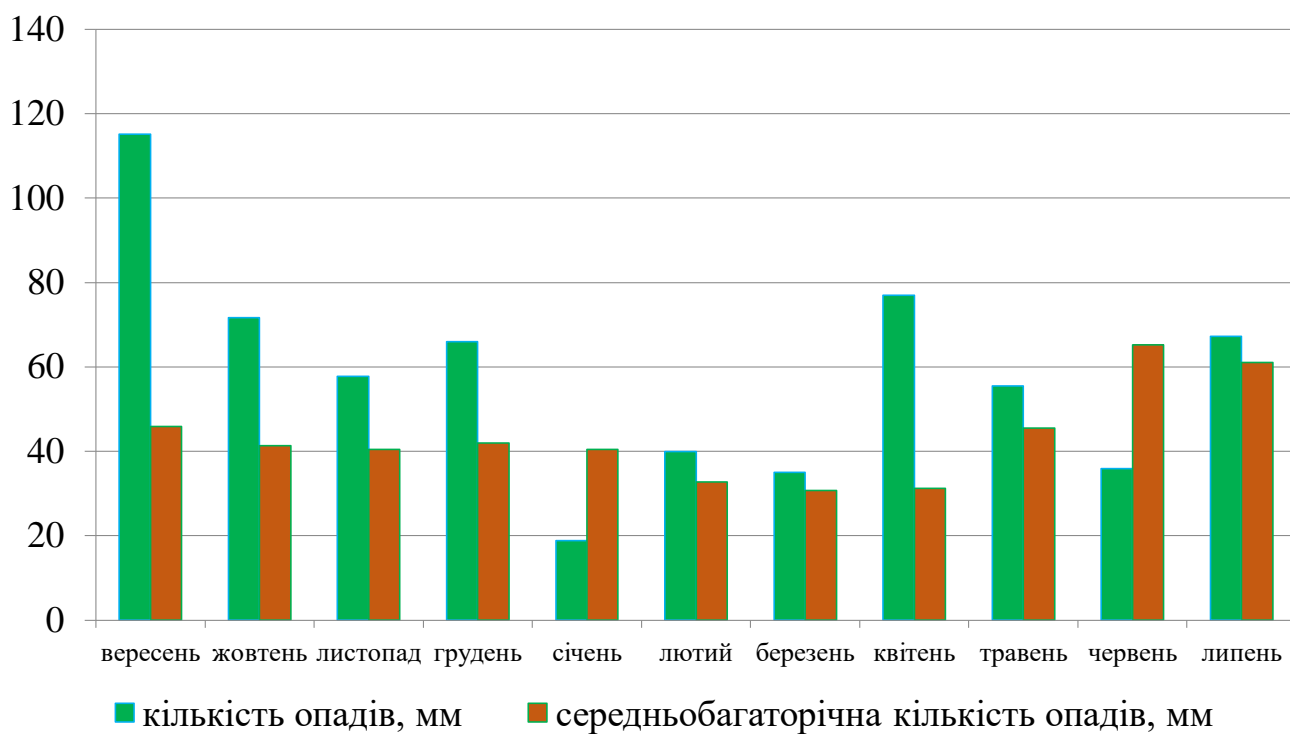


Рис. 3. Кількість опадів за 2022/2023 сільськогосподарський рік, мм

Середньодобова температура повітря за ці осінні місяці находилася, відповідно на такому рівні 13,7; 10,9; 3,4⁰С, що нижче за перший місяць осені, від такого ж багаторічного статистичного показника на 0,8⁰С і вище за другий та третій на 3,9; 1,7⁰С. Температура повітря у середньому за три місяці становила 9,3⁰С проти багаторічної 7,9⁰С.

За таких погодних умов, що склалися за цей період, та враховуючи попередники пшениці озимої, (вони відрізнялися між собою за поживним і особливо водним режимами), сорту цієї культури, та строків її посіву (в основному вони відбулися пізніше оптимальних) рослини мали різні фази розвитку при входженні у зиму. У більшості випадків рослини не розкущилися.

Зимовий період 2022–2023 років. Особливість цієї зими проявлялася у тому, що температура повітря була значно вищою від середньостатистичних даних цієї пори року і находилася у широкому діапазоні, від негативних до позитивних показників.

Зокрема у грудні місяці у перші дві декади середня температура повітря була негативною: -1,9 і -0,7⁰С, а у третій навіть позитивною: 2,6⁰С. Якщо у першій декаді цей показник находився практично на одному рівні з середніми багаторічними даними, то уже у наступних декадах він був вищим на 2,7 і 6,5⁰С за максимальної температури повітря місяця: 12,0⁰С і мінімальної: -15,0⁰С. Середня ж температура за місяць становила 0,1⁰С, що на 3,5⁰С вище за багаторічні показники.

Січень також відзначався значними перепадами температури повітря. В окремі дні, першої декади місяця цей показник сягав 11,5⁰С, що для цієї пори року є аномалією, а в деякі знижувався до -15,5⁰С. Середня температура повітря у цілому за цей період становила -2,0⁰С. Друга декада була теплішою (0,4⁰С), особливо її останні дні, коли температура піднімалась, в окремі дні до 10,5⁰С. Найпрохолоднішою була третя декада цього місяця: -2,5⁰С. За місяць середня температура дорівнювала -1,1⁰С, та була більшою від середньої багаторічної на 3,5⁰С.

Лютий же з середньою температурою повітря $-1,7^{\circ}\text{C}$ був теплішим на $3,2^{\circ}\text{C}$ у порівнянні з середніми багаторічними даними. Максимальна температура повітря сягала $7,5^{\circ}\text{C}$, а мінімальна $-18,0^{\circ}\text{C}$.

У цілому зимові місяці за температурним режимом були теплішими на $3,5^{\circ}\text{C}$ порівнюючи з довголітніми показниками.

Опади по місяцях випадали не рівномірно та з різною інтенсивністю. У грудні становили 66,0 мм, у січні – 18,8 мм і у лютому – 39,9 мм. Вони також відрізнялися і від середньо багаторічних даних. Так за перший і третій зимові місяці вони відповідно були на 24,0 і 7,1 мм більшими, а за другий на 21,7 мм меншими відносно норми.. У цілому ж за зимовий період опадів випало 124,7 мм за середньостатистичних даних $-115,3$ мм, або на 8,2 % більше. Слід зауважити, що частина їх випадала у період коли ґрунт був не мерзлим, а інша на промерзлий, але на невелику глибину і тому волога практично вся потрапила у нього. Все це сприяло суттєвому поповненню її запасів у ґрунті за зимовий період.

Весняний період 2023 року. За погодними умовами весняні місяці суттєво відрізнялися як між собою у поточному році, так і відносно середньо багаторічних показників, особливо це стосується водного балансу.

Температурний режим березня, квітня і травня місяців був вищим відносно багаторічних даних, відповідно на 4,9; 1,7 і $0,7^{\circ}\text{C}$. В цілому ж весна цього року була теплішою від середньо багаторічних показників на $2,4^{\circ}\text{C}$ (11,0 проти $8,6^{\circ}\text{C}$).

За три весняні місяці було зафіксовано 167,5 мм опадів, а це на 61,0 мм більше середньостатистичного показника. Слід також зауважити, що по місяцях вони розподілялися дуже не рівномірно. Але, разом з тим варто відмітити, що за всі весняні місяці опадів випало більше від середньо статистичних показників. Зокрема у перший весняний місяць на 4,3 мм (35,0 проти 30,7 мм), у наступні відповідно: на 45,8 мм (77,0 проти 31,2 мм), та на 10,0 мм (55,5 проти 45,5 мм)

Такий температурний і водний режими цієї пори року сприяли хорошому відновленню вегетації рослин пшениці озимої, появи сходів ранніх і пізніх сільськогосподарських культур, та подальшого задовільного їх росту і розвитку.

Літній період 2023 року. У звітному році літні місяці за гідротермічними показниками різнилися як між собою, так і відносно їх багаторічних даних.

По температурному режиму повітря самим спекотним був серпень місяць, з середньою температурою повітря $23,4^{\circ}\text{C}$, тоді як червень і липень були прохолоднішими від нього на $3,0$ та $1,3^{\circ}\text{C}$. Перший місяць літа був теплішим на $1,0^{\circ}\text{C}$, а другий і третій на $0,9$ та $3,3^{\circ}\text{C}$, від норми. Середньодобова температура повітря за літній період становила $22,0^{\circ}\text{C}$, за норми $20,2^{\circ}\text{C}$, або була вищою на $1,8^{\circ}\text{C}$.

Опади, що пройшли за цю пору року та їх кількість і інтенсивність випадання находилися у динаміці як по місяцях, так і відносно багаторічних даних. У червні їх випало $35,9$ мм, а це менше від багаторічних даних на $29,3$ мм,. У липні цей показник знаходився практично на одному рівні $67,3$ мм проти $61,1$ мм, а у серпні він дорівнював $118,4$ мм або був більшим від норми у $2,8$ рази. Сума опадів за літні місяці рівнялася $221,6$ мм проти середньо багаторічного показника – $169,0$ мм та була більшою на $31,1\%$.

Гідротермічні коефіцієнти, їх величини, також суттєво різнилися як по місяцях поточного періоду спостережень, так і у порівнянні з багаторічними даними. У червні і серпні ці показники находилися на рівні $1,47$ і $1,63$ за норми $0,59$ і $0,93$, тоді як у липні він дорівнював $0,98$ проти $0,93$ одиниць.

У цілому за сільськогосподарський рік середня температура повітря була вищою на $2,3^{\circ}\text{C}$, а опадів випало $758,2$ мм, що на $238,9$ мм більше від норми.

2.2. Методика проведення дослідження

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

Польові дослідження проводились протягом 2022-2023 рр. в Лубянському районі Полтавської області. Агротехніка в досліді – загальноприйнята, окрім питань поставлених на вивчення.

Попередник пшениці озимої – соя. Після збирання попередника проводили лушення стерні на глибину 6-8 см, і друге на глибину 10-12 см.

Допосівний обробіток ґрунту складався з передпосівної культивуації на глибину 6-8 см. Добрива вносили разом з посівом та підживлення азотом рано навесні.

Сівбу в досліді проводили сівалкою СЗ-3,6 на глибину 5-6 см, районованими сортами пшениці озимої, рекомендованої до сівби в зоні Лісостепу.

Догляд за посівами включав обробку пестецидами, відповідно до рекомендацій. Збор врожаю проводили у фазу повної стиглості насіння, тобто коли вологість насіння становила 14 %.

Даний дослід – двофакторний, ділянки першого порядку - це строки сівби, другого порядку – сорти пшениці озимої. У досліді варіантів – 8, повторність – триразова: кількість ділянок – 24. Площа облікової ділянки 60 м².

Фактор А: строк сівби

1. 10.09
2. 20.09
3. 30.09
4. 10.10

Фактор В: сорт

1. Подолянка
2. Наталка

У досліджах висівали сорти пшениці озимої вітчизняної селекції, які занесені до реєстру сортів і гібридів України та рекомендованих до вирощування в зоні Лісостепу:

Сорт Подолянка [25] – оригінатор Мронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України. Внесено до Реєстру сортів рослин України з 2003р. Рекомендований для вирощування в Степу, Лісостепу та Поліссі. Сорт універсального типу. Невибагливий до умов вирощування, має високу екологічну пластичність. Придатний для вирощування за інтенсивною технологією з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив та своєчасним захистом від бур'янів, хвороб і шкідників. Норма висіву 4,5–5,5 млн. схожих насінин на 1 га. На високих фонах мінерального живлення для запобігання виляганню необхідно вносити ретарданти.

Сорт високоврожайний, максимальна врожайність 113,7 ц/га. Середньоранній, зимостійкість висока (7-8 балів), посухостійкість висока (7-8 балів), середньостійкий до вилягання, стійкість до обсіпання висока (7-9 балів). Середньостійкий проти ураження борошнистою росою, бурюю листковою іржею, корневими гнилями.

Вміст білка в зерні 13,5-14,7%, сирової клейковини – 28,7-31,5%, сила борошна 320-410 о.а. Загальна оцінка хлібопекарських властивостей 4,0-4,2 бала.

Сорт Наталка [26] – оригінатор Інститут фізіології рослин та генетики НАН України. Внесено до Реєстру сортів рослин України з 2010р. Рекомендований для вирощування в Степу, Лісостепу та Поліссі. Сорт універсального типу використання. Його можна розміщувати по всіх попередниках, застосовуючи інтенсивні технології з внесенням оптимальних доз мінеральних добрив. На високих фонах мінерального живлення для запобігання виляганню необхідно вносити ретарданти.

Для забезпечення отримання високих урожаїв зерна необхідно проводити 2-3 разовий захист рослин від шкідників та хвороб, особливо після викидання колосу. Норм висіву 4,5-5,5 млн. схожих насінин на 1 га залежно від зони та

волого забезпечення.

Сорт середньо рослий, середньоранній, вегетаційний період 280-287 днів. Стійкий до вилягання. Зимостійкість підвищена, сорт посухостійкий. Стійкий до ураження борошнистою росою та середньо стійкий до ураження бурою листовою іржею. Стійкий до проростання зерна в колосі та осипання. Різновидність – еритроспермум.

Зерно сорту Наталка містить 14,5-16,3% білка, 31,7-33,9% сирої клейковини, сила борошна 324-573 а.о., загальна оцінка хлібопекарських якостей 8,5-8,9 бала. Віднесений до надсильних пшениць, відмінний поліпшувач.

Сорт високоурожайний, інтенсивного типу. За даними оригінатора, середні врожайність за роки конкурсного випробування складала 84,0 ц/га, що на 4,9 ц/га перевищує врожайність стандарту.

Закладання та проведення польових досліджень було проведено відповідно до загальноприйнятих методик польових дослідів у землеробстві та рослинництві [27]. В польовому досліді впродовж вегетації рослин було проведено комплекс обліків та спостережень:

1. Фенологічні спостереження (проростання насіння, сходи, куціння, вихід в трубку, колосіння, цвітіння, молочна, воскова і повна стиглість зерна) - початок фази росту та розвитку визначали при настанні її у 10–15% рослин, повна фаза – не менше ніж у 75% [28].

2. Облік густоти стояння рослин – по діагоналі кожної ділянки в двох несуміжних повтореннях фіксувалися постійні ділянки по 0,25 м² у чотириразовій повторності. На відповідних ділянках проводили підрахування кількості рослин пшениці у фазі повних сходів, припинення осінньої вегетації, відновлення весняної вегетації, у фазах виходу в трубку, колосіння та повної стиглості зерна [28].

3. Спостереження та фіксація особливостей росту і розвитку рослин залежно від погодних умов та досліджуваних прийомів вирощування проводився на впродовж всієї вегетації пшениці озимої [29].

4. Визначення продуктивної кущистості проводили у фазі колосіння. Продуктивну кущистість обчислювали шляхом ділення загальної кількості нормально розвинутих колосоносних стебел на загальну кількість рослин у пробі.

5. Для лабораторного аналізу у фазі повної стиглості зерна відбирали снопові зразки з усіх варіантів досліду для визначення структурних елементів врожаю. Пробні снопи брали з кожної ділянки двох несуміжних повторень [30].

6. Облік врожайності пшениці озимої проводили при настанні повної стиглості зерна з вологістю не вище 14 %, суцільним методом обліку врожаю. Отриманий врожай очищали та перераховували на 14 % вологість.

7. Визначення маси 1000 насінин проводили за двома пробами по 500 сім'янок у кожній (точність до 0,1 г), які перераховують на масу 1000 сім'янок і обчислюють середню. Допустиме розходження між двома паралельними визначеннями має становити не більше 1 г.

8. Визначення вологості сім'янок проводили шляхом відбору зразків з кожної ділянки досліду прибором Farmpro.

9. Економічну ефективність вирощування різних сортів пшениці озимої залежно від попередників, рівня мінерального живлення та передпосівної обробки насіння розраховували керуючись типовими технологічними картами її вирощування згідно з існуючими методичними рекомендаціями, за цінами на продукцію 2019 маркетингового року [31].

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКУ СІВБИ В УМОВАХ ЗМІНИ КЛІМАТУ

На продуктивність пшениці озимої впливає ряд чинників. Так ряд вчених зазначає, що від правильно підібраних строків сівби залежить формування продуктивності посіву [32]. Особливо велике значення строку сівби визначається в несприятливі роки за погодними умовами [33-35].

Дослідженнями було встановлено, що залежно від сортових особливостей різні сорти пшениці неоднаково реагують на строки сівби. Так, сорти з підвищеною фотоперіодичною реакцією на зимостійкість рекомендують висівати в більш ранні строки сівби. Сорти з коротким періодом яровизації – в більш пізні строки [36, 37].

На думку вчених, що необґрунтоване зміщення строків сівби в той чи інший бік, веде до зменшення продуктивності культури, так рекомендують змістити сівбу на 10-15 днів пізніше, за оптимальні строки минулого десятиріччя [38, 39].

Отже, щоб сформувати високопродуктивний посів озимої пшениці слід враховувати біологічні потреби рослини, забезпечити умови для формування оптимальної густоти стояння рослин, та проводити сівбу саме в ті строки, коли рослина зможе максимально використати природні ресурси для реалізації свого біологічного потенціалу [40].

Згідно аналізу даних, який проводили науковці Інституту зрошувального землеробства визначено, що в період з 1967 по 1980 рр. оптимальним строком сівби пшениці озимої для південних регіонів по чорному пару був 5-20 вересня, в 1981-1994 рр та 2006-2008 рр. він змістився в бік більш пізніх – 25 вересня – 5 жовтня [41].

3.1. Погодні умови осінньої вегетації та їх вплив на розвиток рослин пшениці озимої залежно від строку сівби

Відомо, що густина стояння рослин на пряму залежить від польової схожості насіння, яка в своє чергу визначається якістю посівного матеріалу, екологічними факторами та агротехнічними умовами [42].

В свою чергу, життєздатність насіння, проростків та сходів в польових умовах залежить напряду від комплексу біотичних та абіотичних факторів, в першу чергу це – наявність вологи в ґрунті, особливо в її посівному шарі. Від співвідношення вологи та тепла залежить інтенсивність проростання насіння та дружність отримання сходів, що й формує першочергову густоту стояння рослин [43].

Погодні умови осіннього періоду 2022р. відрізнялись від середньо багаторічного показника (табл. 3.1.). Так, виходячи з наведеної таблиці можна відзначити, що вересень був прохолодніше, тоді як жовтень навпаки відрізнявся теплою погодою, що дало змогу рослинам озимини перших строків сівби розвиватись та отримати сходи пізніх строків (10 жовтня).

Таблиця 3.1.

Температурний режим осінньої вегетації 2022р., °С

| Декада | 2022р. | | | Середньобагаторічний показник | | |
|------------------|-------------|-------------|------------|-------------------------------|------------|------------|
| | вересень | жовтень | листопад | вересень | жовтень | листопад |
| І дек. | 13,5 | 13,6 | 4,3 | 16,6 | 10,3 | 2,9 |
| II дек. | 14,3 | 9,1 | 3,8 | 14,3 | 8,1 | 1,7 |
| III дек. | 13,2 | 9,9 | 2,0 | 12,5 | 5,2 | -0,1 |
| За місяць | 13,7 | 10,9 | 3,4 | 14,5 | 7,6 | 1,7 |

Листопад 2022р. також був тепліше за середньобагаторічні показники, проте різке зниження температури повітря та сталий перехід добових температур повітря за позначку 5,0 °С у першій декаді листопада спричинило припинення осінньої вегетації. За таких умов рослини не мали змогу повноцінно пройти період загартування.

З літературних джерел відомо, що процес загартування у рослин озимих культур відбувається у два етапи. Під час першої фази загартування рослини накопичують у своїй вегетативній масі вуглеводи та амінокислоти, які сприяють підвищенню морозостійкості рослин. Цей етап триває приблизно 20 днів і відбувається за умов сухих та сонячних днів, коли денна температура повітря знаходиться на рівні 6-10 °С, та зниження температури у нічні часи до 0 °С. за таких умов ростові процеси вночі фактично припиняються, тоді як вдень активно йде фотосинтез.

Другий етап процесу загартування триває 9-12 днів, при температурному режимі на рівні -2...-5 °С. У цей період відбувається зневоднення клітин рослин, вода переходить у міжклітинний простір, у вузлах куцїння зростає концентрація клітинного соку, що під час морозів перешкоджає утворенню кристалів льоду в рослині [44].

За рівнем зволоження осінній період відмічався великою кількістю опадів, переважно зливневого характеру, та в деякі періоду суттєво перевищували за норму. Так, за період сівба – припинення вегетації першого строку сівби було зафіксовано 183,4 мм опадів, що на 128% перевищувало за багаторічний показник (рис. 4). За аналогічний період для посіву 4го строку кількість опадів склала 47,4 мм, що на 18% більше за норму.

Отже, рослини пшениці на початковому етапі росту і розвитку були повноцінно забезпечені вологою, що позитивно відображалось на їх рості та засвоєні елементів живлення.

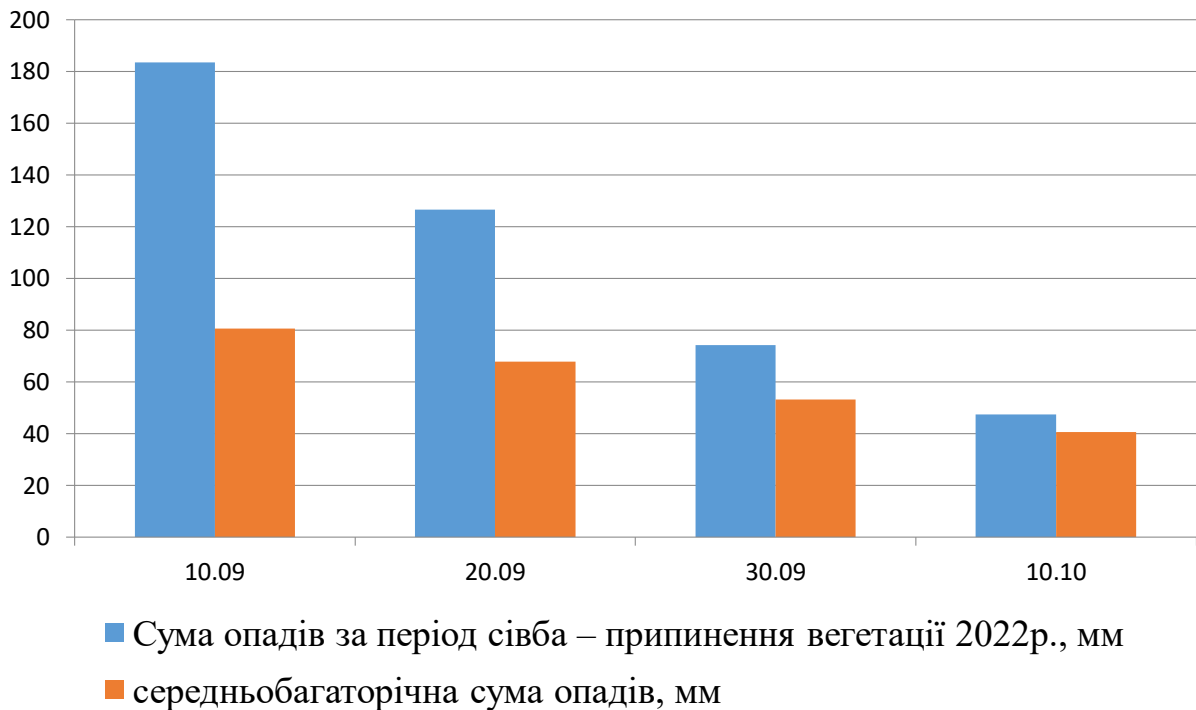


Рис. 4. Кількість опадів за осінню вегетацію озимої пшениці залежно від строку сівби, мм

Враховуючи невисокі добові температури сівбу озимих культур проводили у вологий ґрунт, тому сходи були отримані своєчасно та дружні.

Припинення осінньої вегетації було відмічено 6 листопада.

Обстеження посівів пшениці озимої показало, що на час припинення осінньої вегетації рослини першого строку сівби (10 вересня) знаходились у фазі куціння, коефіцієнт куціння становив 3,4 пагони на рослину (табл. 3.2).

Рослини другого (20 вересня) та третього (30 вересня) строків сівби, на час припинення осінньої вегетації, перебували на початку фази куціння або – 2-3 справжніх листка. Так коефіцієнт куціння у рослин 2 строку сівби становив 1,1, у рослин третього строку – 0,8. Рослини четвертого строку сівби на час припинення вегетації не встигли сформувати надземну масу та увійши в зиму у фазі шилець.

В цілому тривалість осінньої вегетації по строкам сівби становила: за сівби 10.09 – 57 діб, 20.09 – 47 діб, 30.09 – 37 діб та за сівби 10.10 – 27 діб.

Таблиця 3.2.

Тривалість осінньої вегетації залежно від строку сівби, 2022р.

| Строк сівби | Дата припинення осінньої вегетації | Тривалість періоду сівба-сходи, діб | Сума опадів за період сівба – припинення вегетації | Коефіцієнт куцнення на час припинення осінньої вегетації |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------|--|--|
| 10.09 | 6.11 | 57 | 183,4 | 3,4 |
| 20.09 | 6.11 | 47 | 126,6 | 1,1 |
| 30.09 | 6.11 | 37 | 74,3 | 0,8 |
| 10.10 | 6.11 | 27 | 47,4 | 0 |

З літературних джерел відомо, що найкращу зимостійкість мають рослини пшениці, які на час припинення осінньої вегетації встигли сформувати 3-4 пагони або ж у фазі шилець. Отже, рослини другого та третього строку сівби, не встигли накопичити необхідну для зимівлі кількість вуглеводів та пройти загартування, тому за умов жорстокої та малосніжної зими можуть бути пошкоджені морозами, через низьку морозо- та зимостійкість.

Рослини ж четвертого строку сівби, які перебувають ще у фазі шилець, отримують поживні речовини з зернівки, та не мають сформованого вузла куціння, тому ризик загибелі цих посівів від морозів малоімовірний.

У наступні періоди своєї вегетації рослини пшениці озимої зберегли відмінність між собою за строками сівби як у розвитку так і за висотою рослин. Так рослини, сівбу яких проводили в перший строк – 10 вересня мали більшу надземну масу та висоту у порівнянні з рослинами пізнього строку сівби – 10 жовтня. Ця різниця прослідковувалась як на початкових фазах розвитку так зберігалась і у фазу виходу в трубку та колосіння (рис. 5, 6). Так різниця за вегетативною масою між першим (10.09) і останнім (10.10) строками становила 30,5%.



Рис. 5. Зовнішній вигляд пшениці озимої різних строків сівби в фазі виходу в трубку (1 - сівба 10 вересня; 2 - сівба 20 вересня; 3 - сівба 10 жовтня)



Рис. 6. Зовнішній вигляд пшениці озимої різних строків сівби в фазі колосіння (1 - сівба 10 вересня; 2 - сівба 20 вересня; 3 - сівба 10 жовтня)

Рослини ж другого та третього строку сівби (20 та 30 вересня) не мали між собою істотної різниці, проте прослідковувалась відмінність як за вегетативною масою так і за висотою рослин порівняно з першим та четвертим строками сівби.

3.2. Елементи продуктивності пшениці озимої залежно від строку сівби

Врожайність пшениці озимої зумовлюється реалізацією продуктивного потенціалу сорту та напряду залежить від умов вирощування. Продуктивність культури складається з структурних показників врожаю та продуктивного стеблостою.

Продуктивний стеблостій формується з I по VIII етапи органогенезу, він напряду залежить від кількості рослин на одиниці площі, їх куцистості. Дотогож вирішальне значення в формуванні стеблостою має осінній період вегетації, саме під час отримання сходів, погодних та агротехнічних умов і визначається густина посіву та морфо біотип рослин [37, 43].

Оптимальна густина стояння рослин визначає продуктивність культури, та формується під дією багатьох чинників. Зрідженні посіви виключають отримання високих врожаїв, знижується їх зимостійкість. Загущені посіви збільшують конкуренцію рослин в агроценозі тим самим знижуючи продуктивність культури та якість врожаю. В загущених посівах збільшується ризик розвитку хвороб, ушкодження шкідниками та вилягання посівів [34].

За результатами проведених досліджень було встановлено, що строк сівби впливав на густоту стояння рослин та безпосередньо на густоту продуктивного стеблостою. Так у досліджуваних сортів найбільшу густоту стояння рослин сформував сорт Подолянка – 432-531 шт./м² загального та продуктивного 351-468 шт./м², залежно від строку сівби (табл. 3.3.). Сорт Наталка, залежно від строку сівби сформував 429-503 шт./м² загального стеблостою та 360-455 шт./м² продуктивного.

В умовах сільськогосподарського року 2022/2023рр кількість стебел, які сформували колос, від загального стеблостою в посіві, кількість продуктивних стебел у відсотковому співвідношенні становила 81-88% у сорту Подолянка та 84-90% у сорту Наталка.

Найбільшу кількість продуктивних стебел у обох сортів було сформовано на ділянках, сівбу яких проводили 30 вересня: 468 шт./м² у сорту Подолянка, та 455 шт./м² у сорту Наталка, найменша кількість – на ранньому строку сівби – 10 вересня: 351 та 360 шт./м², відповідно та дещо більшою на пізньому строку сівби (10 жовтня) – 362 та 372 шт./м².

Таблиця 3.3.

Стеблостій пшениці озимої залежно від строків сівби, шт./м²

| Сорт | | Строк сівби | | | |
|-----------|--------------|-------------|-------|-------|-------|
| | | 10.09 | 20.09 | 30.09 | 10.10 |
| Подолянка | всього | 432 | 452 | 531 | 450 |
| | продуктивних | 351 | 381 | 468 | 362 |
| Наталка | всього | 429 | 441 | 503 | 437 |
| | продуктивних | 360 | 375 | 455 | 372 |

Елементи структури врожаю – маса та кількість зерна з колосу, теж в певній мірі залежали від строку сівби. Взагалі ці показники залежать, в першу чергу, від рівня живлення та вологозабезпечення рослини впродовж вегетаційного періоду, особливо в її критичні фази – вихід в трубку та налив зерна [35].

В наших дослідженнях найбільшу масу зерна з колоса було сформовано за третього строку сівби і становило у сорту Подолянка 1,08 г та 0,95 г у сорту Наталка (табл. 3.4). Найменшу масу зерна з колоса було отримано за раннього строку сівби (10 вересня) – 0,84 та 0,82 г, відповідно до сорту, що на 22% та

13% менше за третій строк сівби.

Аналогічна тенденція прослідковувалась й у показника кількість зерен з колоса – найменша кількість зерен сформували рослини ранніх строків сівби на обох сортах – 22,1 та 19,8 шт., відповідно до сорту. Максимальна кількість у сорту Наталка – 23,1 шт., за третього строку сівби. На ділянках сорту Подолянка, які висівали в період з 20.09 по 10.10 кількість сформованих зерен в колосі суттєво не різнились між собою і становило 23,0-23,5 шт.

Таблиця 3.4.

Елементи структури врожаю пшениці озимої залежно від строків сівби

| Сорт | | Строк сівби | | | |
|-----------|------------------------------|-------------|-------|-------|-------|
| | | 10.09 | 20.09 | 30.09 | 10.10 |
| Подолянка | маса зерна з колоса, г | 0,84 | 0,92 | 1,08 | 0,90 |
| | кількість зерен з колоса, шт | 22,1 | 23,0 | 23,5 | 23,0 |
| Наталка | маса зерна з колоса, г | 0,82 | 0,87 | 0,95 | 0,88 |
| | кількість зерен з колоса, шт | 19,8 | 21,8 | 23,1 | 22,2 |

Строни І.Г. в своїх роботах зазначав, що саме крупність насіння та його маса є одним зі стабільних показників врожайності культури і обумовлюється біологічними особливостями сорту. На цей показник можуть впливати лише несприятливі погодні умови під час формування та наливу зерна [45].

Крупність насіння, його виповненість особливо цінне в насінництві, ряд проведених досліджень довели, що крупне та важке насіння відзначається більш високою продуктивністю, вищою енергією проростання та силою росту. Окрім цього, крупне насіння проростає більшою кількістю корінців, що сприяє формуванню більш потужної кореневої системи [46].

Результати досліджень показали, що найбільше масу 1000 насінин було сформовано за третього строку сівби: сорт Подолянка – 42,3 г, сорт Наталка – 41,8 г (рис. 7), а найменша маса за першого строку сівби – 39,2 та 40,1 г, відповідно до сорту.

За сівби 20 вересня та 10 жовтня маса 1000 насінин становила 40,6 г та 40,0 г у сорту Подолянка та 40,6 г та 41,1 г у сорту Наталка.

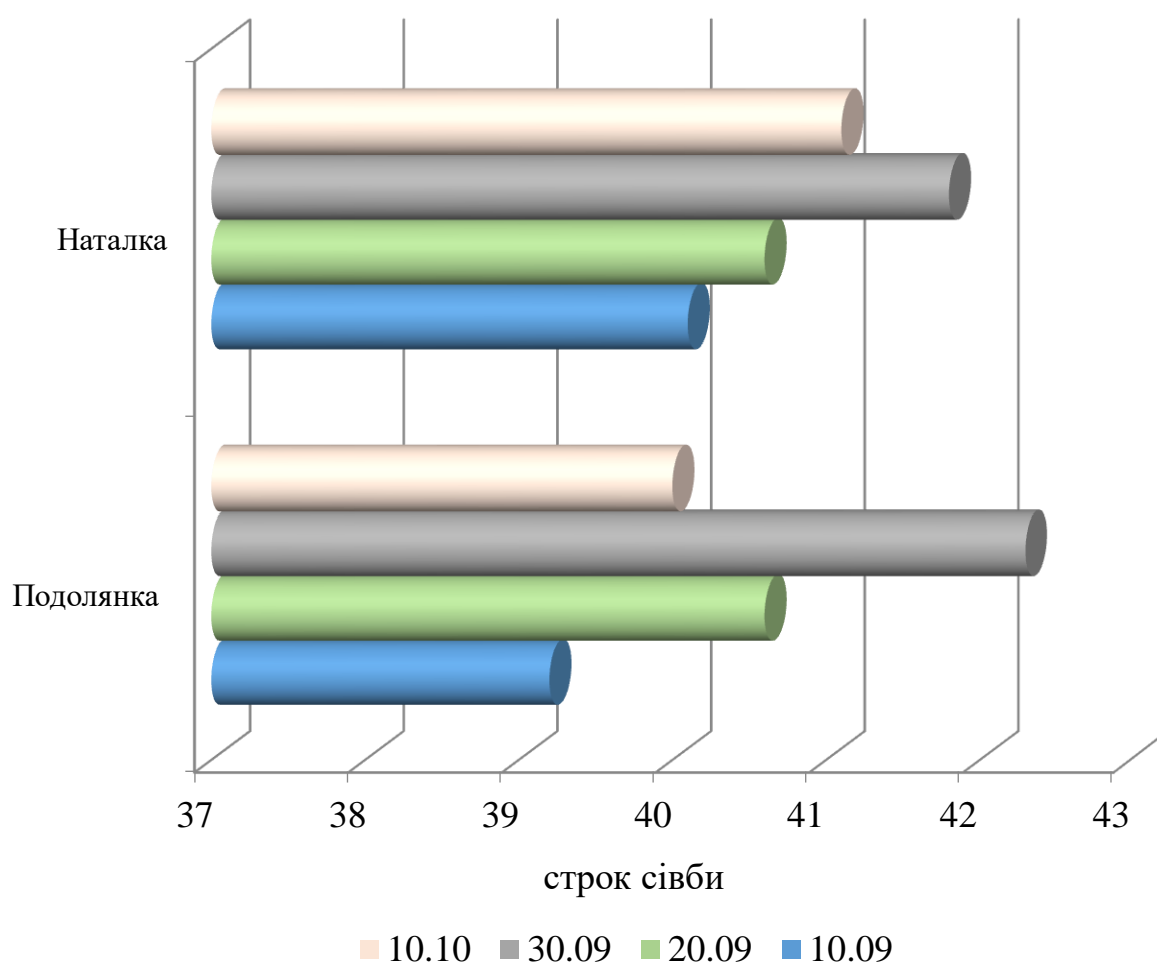


Рис. 7. Маса 1000 насінин залежно від строку сівби, г

Таким чином, строк сівби мав прямий вплив на структуру врожаю, а відповідно й на продуктивність агроценозу вцілому. За сівби 30.09 в посівах сформувався оптимальний стеблостій та максимально реалізувався біологічний потенціал обох сортів пшениці озимої, що досліджувались.

3.3. Урожайність пшениці озимої залежно від строку сівби

На формування продуктивності пшениці озимої впливають як антропогенні фактори так і природні. Для того, що отримати максимально високий та якісний врожай необхідно створити оптимальні умови для росту та розвитку рослин за допомогою комплексної взаємодії антропогенних та природних факторів.

На початкових етапах розвитку рослини закладається потенційна продуктивність рослини, тому важливо, забезпечити рослину ще на ранніх стадіях її розвитку необхідними елементами живлення. Проведення підживлень рослин в наступні критичні періоди рослини також впливають на закладку колосу, кількість колосівок у колосі, продуктивній стеблостій посіву.

Також важливо своєчасно реагувати та проводити захист посівів від шкідників та хвороб, дія яких також впливає на розмір врожаю та його якісні показники. Так за результатами наукових досліджень було встановлено, що втрати врожаю від хвороб становлять 15-35%, з яких 60% - через нехтування протруювання насіння від патогенних організмів та недотримання рекомендацій по захисту та попередженню захворювань рослин впродовж їх вегетації [18].

Окрім погодних умов (прохолодна та сира погода) на ураження посівів хворобами впливає використання зараженого посівного матеріалу та недотримання рекомендованих сівозміни, а саме – сівба після стерньового попередника.

Проте, навіть за умов повного забезпечення рослини елементами живлення та захисту їх від шкідників та хвороб на рівень врожаю впливають погодні умови. Через недостатній рівень зволоження ґрунту застосування мінеральних добрив може спричинити протилежну реакцію рослин на живлення, також повітряна посуха у комплексі з високими добовими температурами під час цвітіння викликає стерильність пилку, що веде до поганого опилення. Тримала посуха та відсутність опадів а відповідно й вологи вґрунті –

призводить до закладки щуплого та невиповненого зерна. Тоді як опади під час збирання врожаю знижують якісні показники зерна, особливо вміст клейковини.

Для отримання високих та сталих врожаїв пшениці озимої важливу роль відіграє строк сівби. Від нього залежить в яких умовах буде рости та розвиватись рослина. Своєчасне настання всіх етапів органогенезу, проходження повноцінного загартування рослин залежить стійкість посіву до несприятливих погодних умов вегетаційного періоду, хвороб, шкідників, та формування високого та якісного врожаю зерна.

Результати досліджень показали, що максимальну врожайність було отримано за сівби 20 та 30 вересня: сорт Подолянка – 4,69 та 4,71 т/га, сорт Наталка – 4,90 та 4,92 т/га (рис. 8).

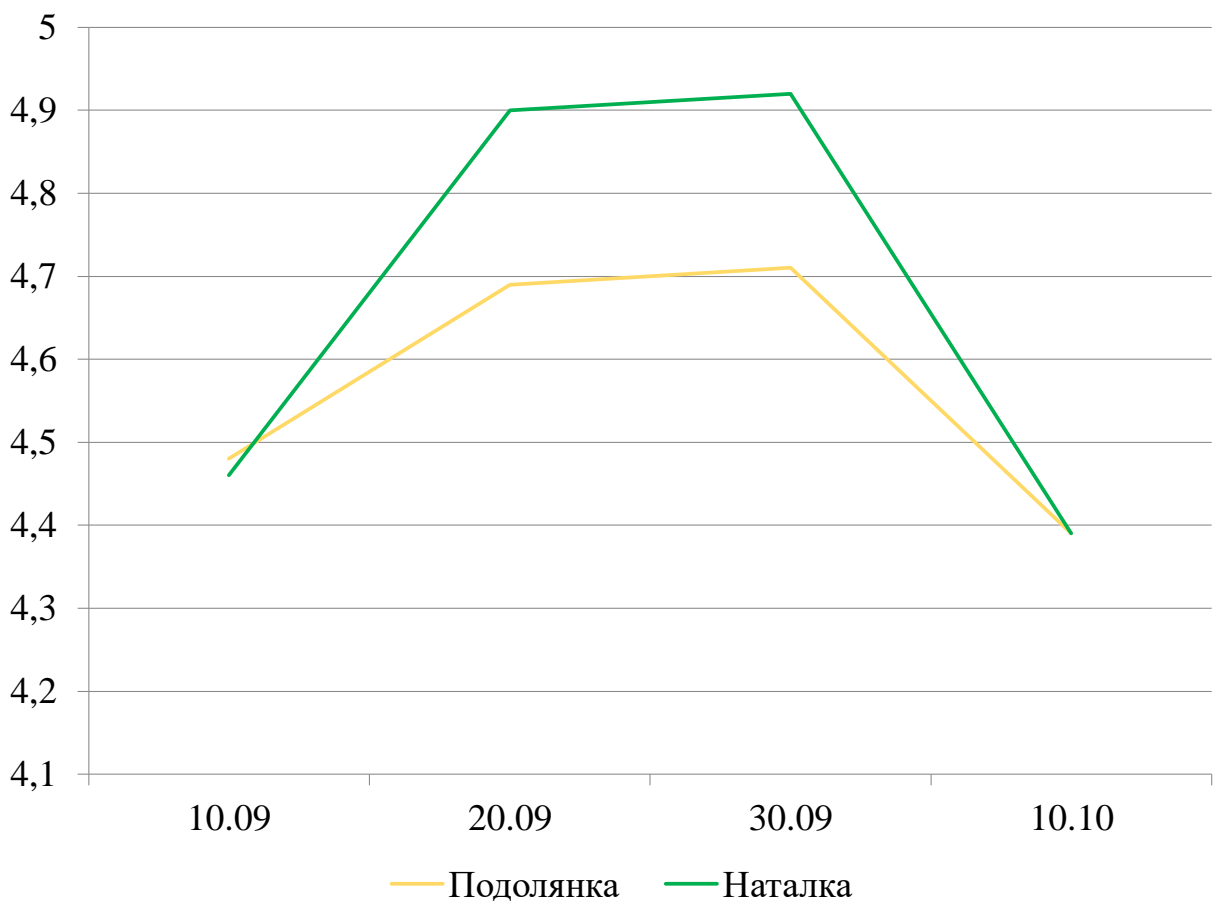


Рис. 8. Вплив строків сівби на врожайність пшениці озимої, т/га

Найменшу врожайність було отримано на ділянках, сівбу яких проводили у ранній (10.09) та пізній (10.10) строки сівби – 4,48 та 4,39 т/га; 4,46 та 4,39 т/га, відповідно до сорту.

Отже, з отриманих результатів можна зробити висновок, що в умовах Полтавської області для отримання максимальних врожаїв, сівбу озимої пшениці бажано проводити у третій декаді вересня.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Будь яка технологія вирощування оцінюється з боку її економічної ефективності. Ефективність вирощування пшениці озимої розглядається з можливості забезпечувати високих економічних показників, за умови отримання максимальних показників врожаю за мінімальних витрат. Так найбільша врожайність забезпечує мінімальну собівартість вирощування одиниці продукції відповідно збільшуючи рівень рентабельності.

Отже, визначення економічної ефективності дає можливість оцінити раціональність впровадження агротехнічного прийому в технологію вирощування сільськогосподарської культури. Тобто, за допомогою цього показника, який враховує усі кількісні та вартісні складові технології, можна стверджувати про доцільність застосування певного агротехнологічного елемента [47].

Основним критерієм, за яким оцінюється економічна ефективність це – врожайність, а саме її приріст. За його допомогою визначають наступні показники – вартість додатково отриманої продукції, собівартість продукції, чистий прибуток та рівень рентабельності [48-49].

Собівартість продукції – це витрати підприємства на виробництво та реалізацію продукції, виражена в грошовій формі. В наших дослідженнях розрахунок економічної ефективності вирощування пшениці озимої в різні строки сівби показав найвищу собівартість отриманої продукції за пізнього строку сівби (10.10) у обох сортів – 2,48 тис.грн/т, дещо меншою вона було за раннього строку сівби – 2,43 тис.грн/т у сорту Подолянка та 2,44 тис.грн/т у сорту Наталка (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування пшениці озимої
залежно від строків сівби**

| Сорт | Строк сівби | Врожайність, т/га | Виробничі витрати, тис.грн./га | Вартість валової продукції, тис.грн./га | Собівартість, тис.грн./т | Прибуток, тис.грн./га | Рентабельність, % |
|----------|-------------|-------------------|-----------------------------------|--|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| Поділька | 10.09 | 4,48 | 10,9 | 24,6 | 2,43 | 13,7 | 126,1 |
| | 20.09 | 4,69 | 10,9 | 25,8 | 2,32 | 14,9 | 136,7 |
| | 30.09 | 4,71 | 10,9 | 25,9 | 2,31 | 15,0 | 137,7 |
| | 10.10 | 4,39 | 10,9 | 24,1 | 2,48 | 13,2 | 121,5 |
| Наталка | 10.09 | 4,46 | 10,9 | 24,5 | 2,44 | 13,6 | 125,0 |
| | 20.09 | 4,90 | 10,9 | 27,0 | 2,22 | 16,1 | 147,2 |
| | 30.09 | 4,92 | 10,9 | 27,1 | 2,22 | 16,2 | 148,3 |
| | 10.10 | 4,39 | 10,9 | 24,1 | 2,48 | 13,2 | 121,5 |

Кількість отриманого прибутку з одиниці площі залежно від строку сівби змінювалась пропорційно до отриманої врожайності. Так у сорту Наталка вона коливалась в межах від 13,2 до 15,0 тис.грн/га та у сорту Поділька – 13,2-16,2 тис.грн/га. Порівнюючи між собою сорти пшениці озимої, які досліджувались, можна сказати, що сорт Наталка більш пластичний та адаптивний до умов вирощування, тому і отриманий рівень прибутку у цього сорту був вищим за сорт Поділька. Найбільший прибуток серед досліджуваних строків сівби було отримано за сівби 30 вересня та 20 вересня – 15,0-14,9 тис.грн/га у сорту Поділька та 16,2-16,1 тис.грн/га у сорту Наталка, відповідно до строку сівби.

Ефективність будь якого виробництва (у нашому випадку елементу агротехнології – строк сівби) визначається її показником рентабельності, якій залежить від собівартості продукції та доходу (прибутку) від реалізації продукції. Тобто, рівень рентабельності показує на скільки ефективно та

раціонально впровадження елементу агротехнології у виробництво. Отже, за результатами наших досліджень найвищий рівень рентабельності було отримано за сівби 20 та 30 вересня у обох сортів, що досліджувались, і становив у сорту Подолянка 136,7-137,7 % та у сорту Наталка 147,2-148,3 %, відповідно до строку. За сівби в ранній строк – 10 вересня, та пізній – 10 жовтня, рівень рентабельності був найменшим – 126,1 % та 121,5 %, відповідно до строку сівби у сорту Подолянка та 125,0% та 121,5% у сорту Наталка.

Отже, результати розрахунку економічної ефективності досліджуваних строків сівби підтвердили, що в умовах змін клімату в Полтавській області сівбу озимини слід проводити в другій частини вересня, а саме в період з 20 по 30 вересня.

ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень та обґрунтуванні отриманих результатів можна сформулювати наступні висновки:

1. На основі проведеного аналізу погодних умов осінньої вегетації, спираючись на показники середньодобової температури осіннього періоду 2022 р та у порівнянні їх з середньо багаторічним показником, було отримано підтвердження кліматичних змін у бік потепління, а відповідно й потребу у перегляді існуючих рекомендованих строків сівби для озимих культур.

Також прослідковується зміна характеру опадів, вони стали переважно зливного характеру, та випадати переважно в прохолодний період року.

2. Встановлено вплив строку сівби та погодних умов осіннього періоду на ріст і розвиток рослин пшениці озимої на час припинення осінньої вегетації. Так у рослин першого строку сівби (10 вересня) до припинення вегетації коефіцієнт кущення становив 3,4, у рослин 2го (20 вересня) та 3го (30 вересня) строків сівби мали коефіцієнт кущення в межах 1,1-0,8, відповідно до строку сівби. Рослини пшениці, сівбу яких проводили за пізніх строків сівби (10 жовтня) в зиму увійшли в стадії шилець.

3. За результатами досліджень було встановлено, що найбільшу кількість продуктивних стебел було сформовано на ділянках, сівбу яких проводили 30 вересня: 468 шт./м² у сорту Подолянка, та 455 шт./м² у сорту Наталка. Найменша кількість – на ранньому строку сівби – 10 вересня: 351 та 360 шт./м², відповідно та дещо більшою на пізньому строку сівби (10 жовтня) – 362 та 372 шт./м².

4. Найбільшу масу зерна з колоса в наших дослідженнях було сформовано за третього строку сівби і становило у сорту Подолянка 1,08 г та 0,95 г у сорту Наталка. Найменшу масу зерна з колоса – за раннього строку сівби (10 вересня) – 0,84 та 0,82 г, відповідно до сорту, що на 22% та 13% менше за третій строк сівби.

5. Результати досліджень показали, що найбільше масу 1000 насінин було

сформовано за третього строку сівби: сорт Подолянка – 42,3 г, сорт Наталка – 41,8 г, найменша маса за першого строку сівби – 39,2 та 40,1 г, відповідно до сорту.

6. Результати досліджень показали, що максимальну врожайність сорт Подолянка забезпечує за сівби 20 та 30 вересня:– 4,69 та 4,71 т/га, та сорт Наталка – 4,90 та 4,92 т/га.

7. Визначено, що найвищий рівень рентабельності було отримано за сівби 20 та 30 вересня у обох сортів, що досліджувались, і становив у сорту Подолянка 136,7-137,7 % та у сорту Наталка 147,2-148,3 %, відповідно до строку.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами досліджень, можна зробити попередній висновок, та запропонувати виробництву до рекомендації найбільш раціонально та з метою максимальної реалізації потенційної врожайності сорту, проводити сівбу пшениці озимої в умовах Полтавської області в період з 20 по 30 вересня.

СПИСОК ВИКОРИТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Макаров И.А. Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке. – Экономический журнал ВШЭ. – 2013. № 3. – С. 479-496.
2. 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.
3. Bannayan M., Crout N.M.I., Hougenboom G. Application of the CERES – wheat model for within – season prediction of winter wheat yield in the V United Kingdom. Agronomy journal. Madison. – 2003. – Vol. 95, No. 1. – pp. 114-125.
4. 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.
5. 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.
6. Загальне землеробство /За ред. В.П.Гордієнка. К.: Вища школа, 1988. – 302 с.
7. Світове виробництво пшениці: скільки було вирощено та експортовано за два роки. <https://www.slovoidilo.ua/2023/01/03/infografika/svit/svitove-vyrobnytvo-pshenydzi-skilky-bulo-vyroshheno-ta-eksportovano-dva-roky> (інтернет ресурс).
8. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Озима пшениця.-Львів.: НВФ “Українські технології”, 2002. – 88с.
9. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур.-Київ.: Центр навчальної літератури, 2002. – 800с.
10. Білоножка М.А., Бобро М.А. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття.-Київ.: Урожай, 2001. – 392с.

11. Бугай С.М. Озима пшениця на Україні. Київ: Урожай, 1995. – 147 с.
12. Зінченко О.І., Салатенко В.Н., Білоножко М.А. Озима пшениця. Рослинництво: Підручник. К.: Аграрна освіта, 2001. – С. 183-210.
13. Четвертик О.М. Вплив строків сівби та погодних умов осіннього періоду вегетації на перезимівлю та урожайність пшениці м'якої озимої // Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. – 2011. – Вип. 10. С. – 265-273.
14. Пшеница / Л.А.Животков, С.В.Бирюков, А.Я.Степаненко и др.; Под ред. Л.А.Животкова; Сост. А.К.Медведевский. К.: Урожай, 1989. – 320 с.
15. Технологія вирощування озимої пшениці в Україні. URL: <http://grain.in.ua/tehnologiya-viroshhuvannya-ozimo%D1%97-pshenici.html>
16. Строна И. Г. Общее семеноводство полевых культур / И. Г. Строна. М. : Колос, 1966. – 464 с.
17. Родин Е. А. Влияние крупности семян на урожай гороха / Е. А. Родин // Селекция и семеноводство. 1971. № 1. – С. 23–25.
18. Корнійчук М. С. Захист рослин від шкідників і хвороб і шляхи зниження пестицидного забруднення навколишнього середовища // Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва. – К.: Урожай, 1992. – С.246-269.
19. Бондаренко В.И., Шалин Ю.П., Федорова Н.А. Перезимовка и морозостойкость озимой пшеницы // Пшеница. – К.: Урожай, 1977. – С.25-63.
20. Пономарев В.И. Повышение зимостойкости озимой пшеницы. – М.:Россельхозиздат, 1975. – 139 с.
21. Тупицын Н.В., Валяйкин С.В., Жирнов А.В. Сроки сева озимой пшеницы // Земледелие. – 2004. – №4. – С. 20.
22. Карпова Л.В. Продуктивность озимой пшеницы при разных сроках сева // Зерновое хозяйство. – 2005. – №4 – С. 26-29.
23. Ремесло В.Н., Сайко В.Ф. Сортовая агротехника пшеницы. – К.: Урожай, 1981. –200 с.
24. Кирпа М. Збирання і збереження врожаю озимих культур./ Агрономія сьогодні / <https://agronomy.com.ua/statti/ozymi-kultury/505-zbyrannia-i->

zberezhennia-vrozhaiu-ozymykh-kultur.html (інтернет ресурс).

25. <http://www.mip.com.ua/page/72-pshenytsya-m-yaka-ozyma-podolianka> (інтернет ресурс)

26. <https://drive.google.com/file/d/1SoDNATd9XQcl41VR-zzs1oZ9g8iPN6R4/view> (інтернет ресурс)

27. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Доспехов Б.А. – М.: Колос, 1979. – 416с.

28. Методика проведення дослідів з кормовиробництва та годівлі тварин: [під редакцією А. О. Бабича]: Вінниця, 1998 – 78 с.

29. Основи наукових досліджень в агрономії / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; [за ред. В. О. Єщенка]. – Київ : Дія. – 2005. – 288 с.

30. Методика державного сорто випробування с.-г. культур / [за ред. В. В. Вовкодава ; випуск другий]. – К., 2001. – 65 с.

31. Забарський В. К. Економіка сільського господарства. Навчальний посібник. / В. К. Забарський, В. І. Мацибора, А. А Чалий. – К.: Каравелла. – 2009. – 264 с.

32. Зубець М. В. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / М. В. Зубець. – К. : Аграрна наука, 2010. – 986 с.

33. Виблов Б. Р. Озима пшениця в Присивашші / Б. Р. Виблов, А. В. Виблова, М. І. Пихтін // Бюл. Ін-ту зерн. госп. – 2007. – №26–27. – С. 67– 70.

34. Друзяк В. Г. Урожайність і якість насіння пшениці озимої залежно від строків сівби / В. Г. Друзяк, О. В. Гавура // Вісн. аграр. науки півд. регіону. – 2008. – №8. – С. 60-63.

35. Нетіс І. Т. Посухи та їх вплив на посіви озимої пшениці / І. Т. Нетіс. – Х. : Айлант, 2008. – 252 с.

36. Вожегова Р. А. Урожайність різних сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Південного Степу / Р. А. Вожегова, С. О. Заєць, О. А. Коваленко // Вісн. аграр. науки. – 2013. – С. 26–29.

37. Федосеев А. П. Соблюдение оптимальных сроков сева озимых –

резерв повышения эффективности минеральных удобрений / А. П. Федосеев // Земледелие. – 1980. – №8. – С. 48–49.

38. Зміна клімату і оптимізація строку сівби озимої пшениці / [Красиловець Ю. Г., Кузьменко Н. В., Склярівський К. М. та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2009. – №11. – С. 16–19.

39. Черенков А. В. Вплив кліматичних змін на строки сівби пшениці озимої в умовах північного Степу / А. В. Черенков, М. М. Солодушко, О. М. Козельський // Агроном. – №3. – 2014. – С. 80–84.

40. Рудник-Іващенко О. І. Особливості вирощування озимих культур за умов змін клімату / О. І. Рудник-Іващенко // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2012. – №2. – С. 8–10.

41. Нетіс І.Т. Пшениця озима на півдні України: Монографія. – Херсон: Олдіплюс, 2011. – 460 с.

42. Орлюк А. П. Адаптивний і продуктивний потенціал пшениці : [монографія] / А. П. Орлюк, К. В. Гончарова. – Херсон : Айлант, 2002. – 276 с.

43. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів : НВФ «Українські технології», 2006. – 730 с.

44. Авраменко С., Попов С., Циганко В. Фактори зимостійкості озимих культур. Авраменко С., Попов С., Циганко В. – Пропозиція, 2016р. [<https://propozitsiya.com/ua/faktori-zimostiynosti-ozimih-kultur>].

45. Строна И. Г. Общее семеноводство полевых культур / И. Г. Строна. – М. : Колос, 1966. – 464 с.

46. Родин Е. А. Влияние крупности семян на урожай гороха / Е. А. Родин // Селекция и семеноводство. – 1971. – № 1. – С. 23–25.

47. Лебідь Є.М. Наукові основи підвищення ефективності виробництва зерна в Україні / Є.М. Лебідь, М.С. Шевченко // Бюлетень інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства, 2008. - № 33.-34. – С. 3-7.

48. Чабан В.Г. Вплив добрив та пестицидів на продуктивність

рослинництва / В.Г. Чабан // Економіка АПК: Міжн. наук.-виробн. журнал. – 1999.- № 11.- С. 29-31.

49. Конопльова Є.Л. Ефективність заходів підвищення урожайності та якості зерна пшениці озимої по попереднику чорний пар в північному Степу України / Є.Л. Конопльова // Бюлетень інституту зернового господарства. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства, 2012. - № 3. – С. 99-103.

ДОДАТКИ

Додаток 1.

Метеорологічні дані за 2022/2023 сільськогосподарський рік

| Показники | 2022 рік | | | | 2023 рік | | | | | | | | Сума за рік |
|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | Вересень | Жовтень | Листопад | Грудень | Січень | Лютий | Березень | Квітень | Травень | Червень | Липень | Серпень | |
| <i>Температура повітря, °C</i> | | | | | | | | | | | | | |
| 1 декада | 13,5 | 13,6 | 4,3 | -1,9 | -2,0 | -3,8 | 2,8 | 10,7 | 12,3 | 19,8 | 24,1 | 24,3 | |
| 2 декада | 14,3 | 9,1 | 3,8 | -0,7 | 0,4 | -0,5 | 5,1 | 10,6 | 18,2 | 20,4 | 20,8 | 23,1 | |
| 3 декада | 13,2 | 9,9 | 2,0 | 2,6 | -2,5 | -0,5 | 8,5 | 11,7 | 18,6 | 21,1 | 21,7 | 22,8 | |
| Середньомісячна | 13,7 | 10,9 | 3,4 | 0,1 | -1,4 | -1,7 | 5,6 | 11,0 | 16,4 | 20,4 | 22,1 | 23,4 | 10,3 |
| 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 | -0,8 | +3,3 | +1,7 | +3,5 | +4,2 | +3,2 | +4,9 | +1,7 | +0,7 | +1,0 | +0,9 | +3,3 | +2,3 |
| <i>Опади, мм</i> | | | | | | | | | | | | | |
| 1 декада | 6,0 | 26,9 | 2,7 | 22,4 | 5,1 | 7,8 | 4,8 | 19,9 | – | 0,7 | 14,1 | 45,2 | |
| 2 декада | 56,8 | 13,4 | 44,6 | 30,8 | 12,9 | 14,1 | 21,7 | 29,5 | 21,7 | 6,1 | 18,6 | 72,5 | |
| 3 декада | 52,3 | 31,3 | 10,4 | 12,8 | 0,8 | 18,0 | 8,5 | 27,6 | 33,8 | 29,1 | 34,6 | 0,7 | |
| Всього за місяць | 115,1 | 71,6 | 57,7 | 66,0 | 18,8 | 39,9 | 35,0 | 77,0 | 55,5 | 35,9 | 67,3 | 118,4 | 758,2 |
| 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 | +69,2 | +30,3 | +17,3 | +24,0 | -21,7 | +7,1 | +4,3 | +45,8 | +10,0 | -29,3 | +6,2 | +75,7 | +238,9 |
| ГТК | фактично | 2,9 | 2,5 | – | – | – | – | 2,3 | 1,11 | 0,59 | 0,98 | 1,63 | – |
| | норма | 1,10 | – | – | – | – | – | – | 0,93 | 1,12 | 0,93 | 0,67 | – |

