

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЙ У РОСЛИННИЦТВІ

Кваліфікаційна робота

освітнього ступеня «магістр»

на тему: «Особливості формування врожайності пшениці ярої залежно
від строків сівби»

Виконала студентка VI курсу, групи Аг-61
спеціальність 201 «Агрономія»

Пельчарська Тетяна Романівна

Керівник: В. С. Борисюк

Рецензент: Ю. М. Оліфір

Дубляни - 2021

УДК: 633.11

Особливості формування врожайності пшениці ярої залежно від строків сівби. Пельчарська Т. Р. – Дипломна робота. Кафедра технологій у рослинництві – Дубляни, Львівський національний аграрний університет, 2021.

92 с. текст. част., 16 табл., 6 рис., 96 джерел.

В умовах Львівської області на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету впродовж 2020 – 2021 років проводилися дослідження з вивчення впливу строків сівби на ріст, розвиток і продуктивність пшениці ярої.

У весняний період продуктивна вологість ґрунту в шарі 0-25 см по роках була різною. Так, у 2020 році в ґрунті найбільші запаси вологи на час висівання насіння пшениці ярої були за ранньовесняного строку сівби, а у 2021 році за всіх строків сівби вологи було достатньо для проростання насіння і отримання повноцінних сходів. Тому, польова схожість насіння залежала в більшій мірі від вологості ґрунту, ніж від строків сівби і в середньому за два роки становила 78,0 - 80,9 %.

Згідно отриманих результатів строки сівби в значній мірі впливали як на ріст і розвиток рослин впродовж вегетації, так і на процеси формування продуктивності пшениці ярої сорту Колективна 3. Так, в середньому за два роки найвищу врожайність зерна забезпечив ранньовесняний строк сівби. Вона становила 60,3 ц/га, що більше від пізніших строків сівби на 9,6 – 30,7 ц/га. Даний строк сівби за рівня рентабельності 195% забезпечив прибуток 29,88 тис. грн./га, що на 7,20 і 12,22 тис. грн./га більше від варіанті де насіння висівали на 10 і 20 діб пізніше. За такого строку сівби коефіцієнт енергетичної ефективності становив 2,22.

Ключові слова: пшениця яра, строки сівби, удобрення, сорт, урожайність, структура врожаю, якість зерна

Topic name: Peculiarities of spring wheat yield formation depending on sowing time

Key words: spring wheat, sowing dates, fertilizers, variety, productivity, crop structure, grain quality

Зміст

ВСТУП	6
Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1 Пшениця - історія походження, народногосподарське значення та сучасний стан вирощування.....	10
1.2. Ботанічна характеристика і біологічні властивості пшениці ярої.....	14
1.3. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці ярої.....	23
Розділ 2. УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови.....	31
2.2. Методика проведення досліджень.....	36
2.3. Характеристика сорту та агротехніка вирощування пшениці ярої на дослідній ділянці.....	39
Розділ 3. ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ	41
3.1. Польова схожість насіння, ріст і розвиток рослин пшениці ярої залежно від строків сівби.....	41
3.2. Формування елементів структури врожаю пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від строків сівби.....	49
3.3. Вплив строків сівби пшениці ярої сорту Колективна 3 на урожайність зерна та його якість.....	53
3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці ярої залежно від строків сівби.....	59
Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	64
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	68
ВИСНОВКИ	75
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	76
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	77
ДОДАТКИ	86 - 91

ВСТУП

Актуальність теми. Зерно як пшениці ярої, так і пшениці озимої через високий вміст білка (16 – 18 %) і клейковини (28 – 35%) має високі хлібопекарські і круп'яні якості і є незамінною сировиною для виробництва манної крупи, макаронів, вермішелі та кондитерських виробів, а в процесі його технічної переробки отримують крохмаль, спирт, із зародків олію, медичні препарати тощо. При цьому особливе значення мають сорти м'якої сильної пшениці. Відходи від переробки зерна пшениці на борошно є цінним концентрованим кормом для тварин та птиці, а солону часто використовують для годівлі великої рогатої худоби та на підстилку тваринам. Окрім цього, вона користується підвищеним попитом у випадках, коли умови осені не дають можливості посіяти в достатній кількості пшеницю озиму, або при її загибелі внаслідок несприятливих умов перезимівлі. Однак, в Україні пшениця яра за посівними площами поступається озимій. Так, за два останні роки під пшеницею ярою було засіяно лише 184,3 і 172,2 тисячі гектарів. Основною причиною низької питомої ваги в структурі посівних площ є її нижча по відношенню до пшениці озимої врожайність. Слід відмітити, що на даний час у виробництво вже надходять нові високо інтенсивні сорти пшениці ярої, які в умовах України можуть забезпечувати урожайність зерна 50 і більше ц/га [91]. Проте середній його рівень залишається ще низький. Тому, подальше вдосконалення в конкретній ґрунтово-кліматичній зоні сортової технології вирощування пшениці ярої за рахунок оптимізації окремих елементів, в тому числі строків висівання насіння залишається актуальним. На вирішення цього завдання і були спрямовані наші дослідження, які проводилися в умовах Західного Лісостепу.

Мета і задачі досліджень. Метою наших досліджень було встановлення оптимальних строків сівби пшениці ярої за вирощування її в умовах Жовківського району Львівської області на темно-сірому

опідзоленому ґрунті. Для вивчення даного завдання нами передбачалося вирішити наступні задачі:

- визначити вплив строків сівби на ріст, розвиток, формування урожайності та якість зерна пшениці ярої;
- встановити вплив строків висівання насіння на взаємозв'язок між біометричними показниками рослин пшениці ярої і рівнем урожайності та якістю зерна досліджуваного сорту;
- виявити особливість формування врожаю зерна і його якість залежно від гідротермічних умов років досліджень;
- оцінити економічну та енергетичну ефективність вирощування пшениці ярої за різних строків сівби;
- розробити рекомендації виробництву щодо оптимізації строків сівби пшениці ярої за вирощування на темно – сірому опідзоленому ґрунті в умовах Львівської області Жовківського району.

Об'єкт дослідження – процеси формування врожайності та якості зерна пшениці ярої за різних строків сівби.

Предмет дослідження – сорт пшениці ярої – Колективна 3, строки висівання насіння, що впливають на врожайність та якість зерна.

Методи дослідження. В процесі виконання роботи застосовували загально наукові та спеціальні методи досліджень:

- польовий: – для вивчення взаємозв'язку об'єкта з біотичними та абіотичними чинниками в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах;
- морфо – фізіологічний: – для визначення біометричних показників рослини;
- хімічний: – для визначення якісного складу зерна;
- фізичний: – для визначення показників фізичної якості насіння;
- статистичні методи: – для оцінки взаємозалежностей чинників продукційного процесу пшениці ярої .

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Тема кваліфікаційної роботи була складовою частиною тематичного плану

науково-дослідної роботи кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету: “Розробити для зони Західного Лісостепу новітні системи формування продуктивності с. - г. культур, адаптованих до змін клімату”.

Наукова новизна одержаних результатів. Установлено в умовах Жовківського району Львівської області на темно-сірому опідзоленому ґрунті вплив строків сівби пшениці ярої на формування урожаю та якість зерна з урахуванням біологічних властивостей культури. Виявлена залежність урожайності пшениці ярої від комплексної дії строків сівби і гідротермічних показників ґрунту на час висівання насіння та взаємодії цих чинників.

Практичне значення одержаних результатів. Оптимізовано для умов Західного Лісостепу технологію вирощування пшениці ярої, яка враховує такі чинники як сорт та строки висівання насіння, що дозволить отримати в господарствах зони високі і стабільні врожаї зерна з підвищеним вмістом білку і високою технологічною якістю, придатного для хлібовипікання.

Особистий внесок здобувача. Автор самостійно закладала досліди, проводила польові спостереження, їх аналіз, узагальнення та статистичні розрахунки отриманих результатів на персональному комп'ютері. Проаналізувала літературні джерела за темою дипломної роботи, обґрунтувала експериментальні дані, сформулювала висновки і пропозиції виробництву.

Апробація результатів роботи. Основні положення роботи доповідались на розширених засіданнях кафедри технологій в рослинництві в 2020 – 2021 рр., студентських конференціях факультету агротехнологій і екології ЛНАУ, Міжнародному студентському науково-практичному форумі, вересень 2020 і жовтень 2021 рр.

Публікації результатів досліджень. Основні положення кваліфікаційної роботи викладено в звітах кафедри технологій в

рослинництві ЛНАУ за 2020 – 2021 роки. За результатами досліджень опубліковано наукову статтю у матеріалах Міжнар. студ. наук. форуму «*Студентська молодь і науковий прогрес в АПК*», 2021р.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 92 сторінках комп'ютерного набору. Вона складається із вступу, п'яти розділів, висновків і рекомендацій виробництву. Містить 16 таблиць, 6 рисунки. В списку опрацьованої літератури 96 наукових джерел. Додатки.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Пшениця - історія походження, народногосподарське значення та сучасний стан вирощування

Пшениця є основною культурою серед хлібних злаків на Землі. Географія її вирощування охоплює всі кліматичні пояси, окрім тропіків. У світі серед зернових культур вона посідає: за площею посіву перше місце (понад 230 млн. га), а за врожайністю (після кукурудзи та рису) — третє (близько 26 ц/га). Хоча за підрахунками вчених, потенціал урожайності пшениці становить 200-300 ц/га.

Пшениця відноситься до найдавніших продовольчих культур. Згідно археологічних досліджень люди почали вирощувати пшеницю близько 10 тис. років тому в різних районах Азії, Європи та Єгипті. Її зерно було знайдено в поселеннях VII тисячоліття до нашої ери в долинах річок Тигру і Євфрату, а також в єгипетських пірамідах, на теренах південного сходу Туреччини, у свайних будівлях народів Європейських країн в тому числі і на території України [67]. Як відмічає Ю. Канигін, вже в ті часи єгиптяни купляли в значних об'ємах зерно пшениці в наших пращурів. Згодом пшениця стала важливим предметом експорту з Південної України до Греції та Риму. Між іншим з отриманих зразків видно, що на території України двозернянка-полба (*T. dicossum*) та однозернянка (*T. monosossum*) в культурі використовувалися аж до середньовіччя. Також зустрічалася там і спельта (*T. spelta*).

При цьому однозернянка (*Triticum monosossum*) є найбільш ранній культивованій вид пшениці. У її клітинах міститься подвійний, або диплоїдний набір хромосом. Наступним кроком генетичного розвитку пшениці стало поступове окультурення двозернянки (*Triticum dicossum*) або полби справжньої, яка утворилася в результаті природної гібридизації двох дикорослих злакових трав – *Triticum urartu* і злаку виду *Aegilops*. Дані

злаки були диплоїдними, і тому в клітинах новоствореного виду міститься по чотири набори хромосом, що вказує на їх тетраплоїдну основу.

Питання про походження тетраплоїдних пшениць ще остаточно не вивчене. В результаті спеціальних цитогенетичних досліджень встановлено два центри походження тетраплоїдних пшениць - Переднеазіатський (Закавказзя) і Африканський (Ефіопія). Більшість видів тетраплоїдного ряду характеризуються підвищеною білковістю зерна і стійкістю до грибкових хвороб, що дозволяє використовувати їх в селекційних програмах по створенню синтетичного матеріалу. Серед тетраплоїдних форм значне місце займає пшениця тверда (*Triticum durum*), яка була створена завдяки природній гібридизації, як і полба. Вона займає друге місце в світі (після пшениці м'якої) за посівними площами [68].

В результаті схрещування тетраплоїдних сортів були отримані гексаплоїдні форми, в клітинах яких міститься по шість наборів хромосом (тобто 42 хромосоми), що є істотною відмінністю в порівнянні з 14-ма хромосомами в первинних видах. Завдяки такій гібридизації гексаплоїдні види формують високоякісну клейковину і високу стійкість до низьких температур, що сприяє широкому розповсюдженню. Серед гексаплоїдних сортів найбільш розповсюджена пшениця м'яка. Вона є основною хлібною культурою в багатьох країнах світу. Ареал цього виду охоплює всі континенти земної кулі – від полярного кола до південних кордонів Африки і Америки. Її вирощують на землях розміщених нижче рівня світового океану та в горах на висоті понад 4000 м. Це обумовлено їхньою високою пластичністю та врожайністю, універсальністю використання, а також високими поживністю, смаковими та технологічними якостями. Вид виключно поліморфний як за періодом висівання насіння (озимі і ярі форми), так і за морфо біологічними властивостями. Виключне багатство її генотипу дозволяє створювати сорти, що відповідають вимогам інтенсивних технологій.

Серед всіх видів пшениці яра пшениця є однією з найцінніших продовольчих культур. Вона відома з кінця II тисячоліття до н. е. Її зерно має високі хлібопекарські і круп'яні властивості, містить в порівнянні з озимою пшеницею більше білка і клейковини.

У виробництві поширені два види ярої пшениці: м'яка (*Triticum vulgare*) і тверда (*Triticum durum*). Зерно м'якої пшениці містить білку в межах 14–16%, а твердої 15–18% та клейковини, відповідно, 28 і 40%. Клейковина, яка утворюється лише в окремих злаках, завдячуючи таким спирторозчинним білкам як гліадин і глютенін, забезпечує борошну високі хлібопекарські властивості. В процесі бродіння клейковина утримує вуглекислий газ, який її розтягує, цим самим збільшується об'єм тіста. Однак, слід відмітити, що залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування ярої пшениці, властивостей сорту та попередника, кількість білка в зерні може змінюватись. Так, зерно пшениці, вирощене в зволжених умовах Полісся, містить білка на 2-3% менше порівняно до зерна, вирощеного за ті ж роки в умовах Степу України [67].

Зерно, вирощене в умовах посушливого теплого клімату на родючих чорноземах, містить в собі 17-20%, а в окремі роки досягає 22-23% білка. Білки пшеничного хліба засвоюються краще, ніж білки житнього. Ось чому значне розширення на Україні площі посівів пшениці ярої має велике народногосподарське значення.

Пшеничне зерно багате на необхідні для людини макро - і мікроелементи – фосфор, кальцій, сірку, залізо та інші. Однак, найбільшу цінність має білок зерна, високий вміст якого зумовлює основну поживність продуктів з пшеничного борошна. Тому пшеничний хліб та інші хлібні вироби мають важливе харчове значення у житті людей.

Пшениця серед хлібних культур має різне використання. З її борошна виготовляють хліб, булочки, булки, тістечка, печиво, вареники, вафлі, млинці, макарони, а в процесі технічної переробки зерна отримують

крохмаль, спирт, із зародків олію, медичні препарати тощо.

Особливе значення мають сорти м'якої сильної пшениці. Борошно з її зерна використовують як поліпшувач для слабких сортів під час випікання хліба, кондитерських й технічних виробів. Тоді як зерно твердої пшениці використовують для виробництва більш якісних сортів макаронів, вермішелі, манної крупи. Високо ціняться сорти твердої пшениці на міжнародному ринку.

Найбільші площі яра пшениця займає в Казахстані і Росії, де вона займає понад 80% загальної світової посівної площі. В Україні через значно нижчу врожайність вирощують в більшості пшеницю озиму. В 2020 і 2021 роках під ярою пшеницею було засіяно лише 184,3 і 172,2 тисячі гектарів, відповідно. В останні роки у виробництво надходять нові сорти пшениці ярої, які в умовах України можуть забезпечувати урожайність зерна до 50 і більше ц/га. У лісостепових районах достатнього зволоження, і в Прикарпатті пшениця яра, висіяна після картоплі, буряків цукрових, кукурудзи, забезпечує часто більшу врожайність, ніж озима.

У нашій країні у посівах переважає м'яка пшениця, яку вирощують, переважно, в правобережних з достатньою кількістю опадів областях, а сорти твердої пшениці - у більш посушливих: степових, південних і південно-східних. Достатньо високі врожаї твердої пшениці отримують у лісостепових районах на карбонатно-перегнійних ґрунтах. Оскільки тверда пшениця більш вимоглива до родючості ґрунту ніж м'яка її слід вирощувати на окультурених і чистих від бур'янів площах. Серед ярих видів тверді сорти пшениці займають лише 10–15% від загальної площі посівів [69].

Відходи від переробки зерна пшениці на борошно є цінним концентрованим кормом для тварин та птиці. Пшенична солома також використовується як корм для рогатої худоби та на підстилку тваринам. Окрім цього, у роки, коли значна частина озимих посіяні після кукурудзи, гороху та інших просапних попередників в степових областях і лівобережному Лісостепу України через нестачу вологи в ґрунті часто

вимерзає, пошкоджені площі пересівають пшеницею ярою, що надає їй статус страхової культури. Все це також в значній мірі сприяє доцільності розширення площ під пшеницю яру на Україні. Тому вона є надійною складовою при створенні хлібного балансу країни.

1.2. Ботанічна характеристика і біологічні властивості пшениці ярої

Пшениця яра належить до роду **Triticum**, родини **Тонконогових (Poaceae)**, який нараховує 30 видів, серед яких чотири - дикі і 26 - культурні, з них чотири — синтетичні, або штучні. Філогенетичний розвиток роду *Triticum* відбувався як шляхом утворення видів-гомологів, що належать до двох гомологічних підродів, так і шляхом становлення видів-аналогів у кожному з цих підродів.

Види-гомологи мають однаковий рівень плоїдності та схожі господарські властивості, але різний геномний склад.

Види-аналоги мають однаковий геномний склад і рівень плоїдності, але різні господарські властивості.

Види залежно від геномного складу об'єднуються у такі групи: диплоїдні ($2n=14$), тетраплоїдні ($2n=4x=28$), гексаплоїдні ($2n=6x=42$) і октаплоїдні ($2n=56$).

За господарськими ознаками всі ці види поділяються на: плівчасті та голозерні. У плівчастих видів зерно квітковими лусками втримується міцно (не вимолочується), колосовий стрижень ламкий, при натискуванні розпадається на членики. До цієї групи, за винятком полби й спельти, належать однозернянки - усього 14 видів [68]. Тоді як в голозерних видів зерно легко вимолочується і може навіть випадати, а колосовий стрижень під час обмолоту не ламається. Голозерні види нараховують 16 видів. Серед них найціннішими є пшениця м'яка (*T. aestivum*) і пшениця тверда (*T. durum*).

Пшениця м'яка - найпоширеніша, найцінніша і найурожайніша. Цей вид нараховує 194 різновиди.

Пшениця тверда - за поширеністю й урожайністю є другою після м'якої пшениці і нараховує 120 різновидів. Як правило, вона відноситься до екологічно степових рослин.

Як і всі хлібні зернові злаки, пшениця яра має мичкувату кореневу систему, розвинена дещо гірше, ніж у озимої і складається з первинних і вторинних корінців без головного стрижневого кореня. За умов достатнього зволоження ґрунту і помірної температури вторинні корені виростають в період кушіння рослин.

Вузлові корені більш товсті, ніж зародкові корінці. Основна маса вузлових коренів розміщується на глибині 20-30 см від поверхні ґрунту. Тут вони широко розгалужуються на тоненькі корінці, вкриті кореневими волосками, які становлять найбільш активну частину кореневої системи. Одержання високого врожаю в основному залежить від добре розвинених вузлових коренів. У більшості сортів утворення вузлових коренів закінчується до початку колосіння [25].

Стебло пшениці - соломина, циліндричне, поділене по довжині перегородками - стебловими вузлами, має 5-6 міжвузлів. В середині стебло у м'яких пшениць порожнє, а у твердих - заповнене у верхній його частині паренхімою. Його висота в залежності від виду, сорту і умов вирощування коливається від 50 до 70 см [2].

Листок в пшениці ярої – опушений, завдовжки від 15 до 25 см і більше, завширшки 1,0 – 2,0 см і складається з двох частин: листкової піхви — нижньої частини та листкової пластинки — верхньої частини. Піхва листка пластинки трубкаподібна обгортає стебло. У верхній частині піхви, на переході в листкову пластинку, є язичок і вушка, які частково або повністю охоплюють стебло. Останні являють гострокінцеві вузькі відростки піхви. Язичок щільно прилягає до стебла, захищаючи внутрішню частину піхви від затікання води, і в певній мірі перешкоджає проникненню за піхву листка шкідників [2, 25]. У пшениці листковий язичок – короткий, вушка – добре виражені, з війками.

Найперше формуються з підземних вузлів прикореневі листки. Стеблові листки ростуть пізніше з надземних вузлів. На центральному стеблі, у більшості сортів пшениці знаходиться 8 – 10 листків, тоді як на бокових на 1 - 3 менше. Листки виконують фотосинтезуючу, транспіраційну і газообмінну функцію. Чим більша асиміляційна поверхня, тим вища продуктивність рослини [23].

Верхня частина стебла закінчується *суцвіттям*. Суцвіття пшениці — колос, який складається з колосового стрижня, а останній— із окремих члеників. На кожному членику колосового стрижня знаходиться один колосок. Колоски стиснутим боком досить щільно прилягають до колосового стрижня[2].

Кожний колосок має дві зовнішні колоскові луски, між якими містяться квітки. В залежності від сорту та умов вирощування кількість квіток в окремому колоску змінюється, частіше буває 2-4 квітки. Кожна квітка має дві квіткові луски - зовнішню і внутрішню. Зовнішня квітова луска більш широка, опукла. В остистих пшениць вона має остюк, у безостих — короткий остюкуватий виріст. Між квітковими лусками знаходяться найважливіші частини квітки: зав'язь з двома пір'ястими приймочками та три тичинки. Тичинка складається з двогніздового пиляка з пилковим зерном та тичинкової нитки (ніжки) [52].

В основі зав'язі є дві невеликі безкольорові плівочки - лодикули. Під час цвітіння лодикули збільшуються в обсязі, тиснуть на квіткові луски і цим допомагають розкриванню квітки.

При запиленні приймочка зав'язі обсіпається пилком своєї квітки.

Плід пшениці — зерно (зернівка), воно вкрите оболонками. На верхньому кінці зерна знаходиться чубок - пучок тоненьких волосинок, а на нижньому залягає зародок [54]. Зародок знаходиться в нижній частині зерна. Він складається з щитка, зародкових корінців, первинного стебла з брунькою і зачаткових листочків. Вага зародка

становить 2 – 3 % від ваги зернини. Внутрішня частина зерна заповнена тканинами ендосперму, який помітно поділяється на алейроновий (зовнішній шар) і борошністий (внутрішній шар). Борошністий шар складається, в основному, з крохмалю, а шар, що прилягає до оболонки, багатий на білкові речовини[24].

За морфологічними ознаками зерно в твердї пшениці велике, видовжене, скловидне. Вага 1000 зерен у районованих сортів становить 40-47 грам. На відміну від твердї пшениці зерно у районованих сортів м'якої пшениці дрібніше, середня вага 1000 зерен 32-38 г.. Кількість зерен у колосі за належних умов вирощування перевищує 30 – 35 штук, а середня маса зерна в ньому коливається від 1,5 до 4,0 грам [2].

Біологічні властивості. У процесі росту і розвитку пшениця яра проходить 12 етапів органогенезу та такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, кушіння, трубкування, колосіння-цвітіння, формування і досягання зерна, молочна, воскова, повна стиглість.

Проростання насіння. Для проростання зерна необхідні оптимальна кількість води, кисню і тепла. В залежності від сорту і середовища проростання пшениці настає після того, як зерно вбере достатню кількість води. Зерно пшениці в процесі проростання поглинає від своєї маси 50-60% води. Початок проростання зерна пшениці ярої починається за температури ґрунту біля 2⁰С, однак проходить повільно. Оптимальною температурою ґрунту для проростання й появи дружніх сходів є 12-15⁰С. За таких умов насіння сходить на 6-7 день після сівби.

Вбираючи воду, зерно збільшується в об'ємі. Під впливом води в зерні починаються ферментативні процеси. Від дії ферментів нерозчинні складні хімічні сполуки, що містяться в ендоспермі, перетворюються в розчинні поживні речовини. Останні передаються до зародка, і зерно починає проростати. Проростання починається з того, що зародкова брунька, збільшуючись в розмірі, розриває покривні оболонки зерна і дає початок виходу 2-3 первинним корінцям.

Зародкові корінці ростуть швидко. В фазі кушіння вони досягають глибини 30—50 см, а в період колосіння проникають на глибину 80—100 см.

Сходи пшениці. З ростом первинних корінців виростає первинний листок у вигляді шильця. На поверхню ґрунту первинний листок виходить під покривом колеоптиля, що мовби ковпачком вкриває листок, захищаючи його від пошкодження. Поява першого листка на поверхні ґрунту відмічається як з'явлення сходів.

Перший листок пшениці, який розвивається з зерна, на зовнішній вигляд відрізняється від листка дорослої рослини тим, що має дуже коротку листову піхву. Ріст першого листка проходить в період, коли ще слабо розвинені корінці, і тому його величина в більшості залежить від крупності зерна. Крупніше зерно дає більші за розміром листові пластинки.

Кушіння. З розвитком другого та третього листків зародкова брунька починає збільшуватись в розмірі, дещо переміщуючись ближче до поверхні ґрунту де утворює вузол.

За відповідних умов росту пшениці в утворенні вузла відбуваються далші перетворення. Бруньки, що залягають в основі первинного і вторинного листків, дають початок побічним стеблинам, з'явлення яких відзначається як початок кушіння.

Вузол кушіння пшениці ярої розміщується в поверхневому шарі ґрунту на глибині 2-4 см. Дослідами доведено, що на глибину його залягання впливають різні фактори, особливо освітлення рослин. У рослин, які в період утворення вузла кушіння освітлюються більш тривалий період, він розміщується глибше, в загущених посівах рослини затінюють одна одну, послаблюють освітлення і цим обумовлюється утворення вузла кушіння ближче до поверхні ґрунту. На глибину залягання вузла кушіння позначається глибина загортання насіння. Чим глибше загорнене насіння під час сівби, тим вузол

кущіння залягає глибше. Однак, загортання насіння глибше 8 см призводить до ослаблення сходів, і рослини тоді зовсім не кущаться.

Трубкування. Зачатки стебла з міжвузлями і колоса утворюються на початку кущіння. Після виходу третього листка верхня брунька, яка має вигляд конуса, починає збільшуватись. В основі конуса і на його поверхні з'являються горбики і валики, які з ростом розвиваються в колоски молодого колоса. З ростом четвертого і п'ятого листків в колосках позначаються колоскові луски, пиляки і приймочки. За період розвитку шостого листка продовжується диференціація колоса і починає подовжуватись нижнє міжвузля стебла, яке знаходиться зверху вузла кущіння, Початок трубкування визначається тоді, коли нижнє міжвузля досягає 3-4 см.

За сприятливих погодних умов фаза трубкування триває 25-30 днів, в посуху тривалість цього періоду скорочується до 18-20 днів. За період трубкування рослина посилено росте та розвивається, набирає великої вегетативної маси.

Колосіння - цвітіння. Вихід колоса з листкової піхви відзначається як фаза колосіння. За сприятливих погодних умов через 3-5 днів після виходу колоса настає цвітіння.

Початок цвітіння визначається розкриванням квіток в середній частині колоса і поступово поширюється до його основи і верхівки. Ще до початку відкривання квіток тичинкові нитки подовжуються, пиляки швидко жовтіють, розтріскуються і приблизно третина пилку висипається на приймочку своєї квітки. Пиляки звільняються від залишку пилку, звисають над лусками і швидко засихають. В умовах помірної температури повітря (20-22°C) цвітіння одного колоса триває 3-4 дні.

Пшениця відноситься до самозапильних культур, але під час цвітіння, особливо за вологої погоди, квітки залишаються відкритими

більш тривалий період, приймочка дещо висувається зовні квітки і за таких умов нерідко відбувається перехресне запилення пилком інших рослин цього або іншого сорту.

Формування, налив і досягання зерна. Після запліднення зав'язі відбуваються зміни в рості і розвитку зародка, в утворенні ендосперму і оболонки зерна.

Поживні речовини вуглеводи і білки, які утворюються в зелених частинах рослин, надходять до зав'язі і забезпечують збагачення сухих речовин в зернівці.

З розвитком зернівки в зародку формується щиток, первинні корінці, колеоптиль, брунька і первинні листочки. Поряд з розвитком зародка формується і ендосперм. Через тиждень після запліднення верхня частина зав'язі зерна наповнюється крохмалем. Приріст сухих речовин в ендоспермі на кінець другої декади після запліднення досягає 40—50% від ваги достиглого зерна. На цей час зернівка має зелене забарвлення. Настає молочна стиглість. Наприкінці цієї фази зерно досягає своїх нормальних розмірів. Надходження мінеральних і органічних речовин в зерно в цей період досягає значних розмірів: зольних — 95-100%, азотних — 70-80%, вуглеводів — 50-60% від максимальної їх ваги [64].

На цей період кількість води в зерні становить до 50%. Нижні листки рослини помітно починають жовтіти, а стебла ще зелені. Стадія молочної стиглості триває 10—12 днів, а за умов зниженої температури і підвищеної вологості повітря цей період подовжується до 14-16 днів.

Воскова стиглість. Під кінець молочної стиглості рослини пшениці набувають жовтуватого забарвлення, а потім зовсім жовтіють. Листя втрачає зелене забарвлення, асиміляція, пов'язана з наявністю в ньому хлорофілу, припиняється. У фазі воскової стиглості зерно в значній кількості збагачується на азотисті речовини.

В цій фазі зерно набуває природного забарвлення. Консистенція зерна нагадує віск і при надавлюванні нігтем на ньому залишається знак. Волога в зерні знижується до 22%. Тривалість періоду воскової стиглості 8-10 днів, а за сухої погоди ще менша.

Повна стиглість. У фазі повної стиглості зерно містить 14-15% води, стає зовсім твердим і має всі ознаки стиглого зерна.

Різні види пшениці ярої по різному реагують на кліматичні та ґрунтові умови.

Вимоги до температури. В загальному пшениця яра до тепла не вибаглива. Однак в розрізі видів, то тверда пшениця до тепла більш вимогливіша в порівнянні із м'якою. Серед ярих зернових пшениця яра найбільш холодостійка. Її насіння починає проростати вже за температури ґрунту - 1-2°C, а сходів з'являються за - 4-5°C. Вони витримують приморозки до мінус 8-10°C, а в період куціння - до мінус 7-8°C. З подальшим розвитком, починаючи від колосіння і до молочної стиглості рослини менш стійкі до низьких температур і ушкоджуються заморозками при мінус 1-2°C.

Найкраще куцяться і формують стеблову кореневу систему рослини за температури – 10 - 14°C, а для подальшого розвитку оптимальною є температура для колосіння і наливу зерна - 16 - 20°C, досягання -23-25°C. Більш високі температури негативно впливають на розвиток рослин, особливо в період формування зерна. За температури більше 38°C у рослин через пів доби настає параліч продихів, в результаті зерно формується щупле. Середня сума температур повітря за вегетацію для пшениці ярої становить 1845°C.

Вимоги до вологи. По відношенню до вологи пшениця яра більше вимоглива, ніж ячмінь і менше вимоглива, ніж овес. Однак, слід пам'ятати, що насіння м'якої пшениці при проростанні поглинає 50-55% води від власної маси, тоді як твердої - на 5-7% більше.

Дослідження показали, що скловидне зерно твердої пшениці, висіяне в ґрунт, проростає тоді, коли насіння вбере 70—80% вологи від ваги сухої зернини. Транспіраційний коефіцієнт у м'якої пшениці становить 430-450, а в твердої – 400 – 420 [69].

У зв'язку з високою скловидністю ендосперму зерно твердої пшениці для проростання потребує більше вологи, повільніше вбирає воду і проростає на один день пізніше, ніж м'яка пшениця.

Слід зауважити, що вимогливість до умов середовища, особливо до зволоженості ґрунту, зростає вже на початку проростання насіння як твердої, так і м'якої пшениці. З часу з'явлення сходів і до цвітіння ця вимогливість все збільшується. Особливо зростає чутливість до вологості ґрунту в фазі кушіння і наступні періоди - трубкування, колосіння, коли рослини посилено ростуть і розвиваються. Недостатня забезпеченість вологою рослин в ці періоди погіршує енергію кушіння і розвиток вузлових коренів та викликає скорочення періоду від трубкування до колосіння. Коли ж вузлові корені недостатньо розвинені, рослини в значній мірі утримуються зародковими корінцями. Останні проникають глибоко в ґрунт, але внаслідок слабкої розгалуженості недостатньо забезпечують рослини водою і поживними речовинами, що призводить до зниження врожаю.

На зниження врожаю зерна впливає як ґрунтова, так і повітряна посуха. Особливо гнітюче впливає на рослини висока температура повітря в фазі наливання зерна при недостатній забезпеченості ґрунту вологою. Викликане посухою посилене випаровування вологи листовою поверхнею зменшує надходження вологи з ґрунту до колосу і зерна. Внаслідок цього наливання зерна припиняється, воно зморщується і стає щуплим. В практиці це явище називають «запал», або «захват». Недостача вологи в цей період викликає череззерницю колосків. Тверда пшениця стійкіша проти нестачі води в ґрунті. Вона може витримувати у період цвітіння і наливання зерна короточасні повітряні

посухи.

Таким чином, згідно наукових досліджень пшениця яра від загальної потреби за вегетацію потребує води: в фазі сходів 5-7%, кущення - 15-20, стеблуння - колосіння - 50-60, молочної стиглості - 20-30 і воскової стиглості - 3-5%. Відхилення від оптимальної потреби в сторону зменшення скорочує вегетаційний період на 14 – 16 днів, з них 55% припадає на період наливу зерна.

Вимоги до ґрунту. Пшениця яра найкраще росте і формує високі врожаї на родючих, чистих від бур'янів чорноземних, темно-сірих опідзолених та каштанових ґрунтах, а також на окультуреному сірому лісовому ґрунті середнього механічного складу з Рн 5,6-7.5. Ґрунти з Рн менше 5.5 потрібно вапнувати. Ще більш вибагливішими до ґрунтів сорти пшениці твердої. Вони на карбонатних чорноземах більш врожайні в порівнянні із сортами м'якої пшениці. Дерново-підзолисті, кислі та засолені ґрунти, а також легкі піщані й супіщані, малопридатні для її вирощування. Однак запровадження в господарствах інтенсивних технологій, внесення в значних кількостях мінеральних добрив, вирощування сидеральних культур на зелене добриво, а також регулярне вапнування значно покращують агрохімічні характеристики таких ґрунтів, що сприяє отриманню досить високих урожаїв пшениці ярої.

Порівняно з озимою пшеницею яра пшениця має слабше розвинуту кореневу систему, меншу її засвоювальну здатність, меншу енергію кущення. Тому вона вимагає в ґрунті високого вмісту рухомих легкорозчинних мінеральних елементів живлення. На формування 1ц зерна рослини пшениці ярої забирають з ґрунту 3.5-4 кг азоту, 1-1.2 кг фосфору, 2-3 кг калію.

1.3 Вплив строків сівби на продуктивність пшениці ярої.

До одного із найважливіших складників в технології вирощування пшениці як озимої, так і ярої слід віднести строки висівання насіння,

оскільки вони сильно впливають на час появи сходів, їх повноту, та подальший ріст і розвиток рослин, зокрема, проходження ними перших етапів органогенезу, ступінь пошкодження фітофагами і ураження хворобами, а в кінцевому підсумку – реалізацію генетичного потенціалу продуктивності. Окрім цього, вони на відміну від інших елементів технології, не потребують додаткових матеріальних витрат [64, 89]. Порушення строків сівби є однією з найбільш поширених причин недобору врожаю, відтак, незважаючи на наявність численних досліджень, вони залишаються актуальними і в теперішній час [31, 33]. За даними ряду авторів при впровадженні у виробництво зональних інтенсивних технологій вирощування пшениці строки сівби будуть різними [6, 90]. Зокрема, дослідниками технології вирощування пшениці озимої було встановлено, що оптимальний строк сівби слід визначати за температурними параметрами: сумою середньодобових температур вище $+5^{\circ}\text{C}$ від сівби до припинення осінньої вегетації, яка для більшості території східної Європи має складати $560 - 580^{\circ}\text{C}$ [62].

Багаторічні дослідження вивчення строків сівби ярої пшениці в різних ґрунтово-кліматичних умовах стверджують перевагу ранніх посівів.

Велике значення раннього посіву полягає в тому, що умови зволоження ґрунту ранньою весною забезпечують швидке проростання зерна, рослини добре забезпечуються вологою як на початку проростання, так і в наступні періоди вегетації. Запізнення з сівбою призводить до того, що частина ґрунтової вологи втрачається і умови для проростання зерна значно погіршуються.

Окрім вологи, не менш важливе значення має температура ґрунту. Згідно отриманих даних розвиток пшениці ярої дуже прискорюється, якщо на початку її вегетації температури знижені. За ранньої сівби, коли ґрунт має температуру $6-8^{\circ}\text{C}$ коренева система рослин розвивається значно краще.

Достатня кількість вологи в ґрунті та менше ущільнення орного і підорного його шару зумовлюють швидший розвиток кореневої системи та

проникнення її в більш глибокі шари ґрунту. Окрім цього ранні посіви пшениці ярої менше уражуються різними хворобами і менше пошкоджуються гессенською та шведською мухами, бо до вильоту першого покоління цих шкідників рослини встигають добре укорінитися і набрати більше вегетативної маси [5, 15].

Про ефективність ранніх строків сівби пшениці ярої відмічала в своїх дослідженнях і Свідерко М. С. [77]. В її дослідах, які проводилися на полях відділу рослинництва Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААНУ посіви першого строку сівби також менше пошкоджувалися шведською і гессенською мухами, та менше уражувалися летючою сажкою, іржею тощо.

За раннього посіву висока концентрація вуглекислоти, яка акумулюється весною в надґрунтовому шарі повітря, поліпшує процес фотосинтезу у молодих рослин.

Ранні посіви пшениці ярої раніше досягають та менше терплять від літньої спеки і суховіїв. На посівах посіяних пізніше зменшується кількість білка в зерні, знижується скловидність і маса 1000 зерен та погіршується схожість вирощеного насіння. При цьому потрібно пам'ятати, що насінню твердїй пшениці для проростання потрібно більша кількість вологи в ґрунті, тому висівати її необхідно в першу чергу.

Як відмічають Алімов Д. М., Шелестов Ю. В. [1] пшеницю яру серед ранніх ярих хлібів сіяти потрібно одночасно з житом ярим, в перші дні весняних польових робіт, коли ґрунт досягне фізичної стиглості. Запізнення із сівбою на 10 днів за малосніжної зими може знизити урожайність зерна на 20-25%.

Багаторічні досліди проведені в південно-східних областях України показують, що запізнєння із сівбою не тільки знижує врожайність, а і погіршує якість зерна. Висіяна пізно пшениця яра не встигає створити добре розвинену кореневу систему, повільно розвивається, пізно викидає колос і

несвоєчасно достигає. За пізніх строків сівби посівів більше забур'янюються, налив зерна попадає в жарку погоду і формується щуплим [4, 12]. Особливо таке явище сильно проявляється в посушливі роки.

Про вплив строків висівання насіння пшениці ярої на ріст, розвиток рослин та їх продуктивність досліджували такі вчені як С. М. Бугай [8], Є. О. Ватуля [9] та інші. З проведених ними багато чисельних досліджень як в Україні, так і за кордоном, видно, що тільки за оптимальних строків висіву насіння рослини пшениці ярої можуть повністю використати агротехнологічні чинники для свого росту і розвитку та забезпечити найвищий продуктивність [16, 19]. Однак, окремі науковці в своїх результатах відмічають, що строки сівби в тій чи іншій мірі залежать від ґрунтово-кліматичної зони вирощування пшениці ярої. Так, в зоні Лісостепу і Полісся щодо строків сівби пшениці ярої склалося два зовсім протилежних погляди. Одні науковці вважають, що в зоні Лісостепу пшеницю яру найкраще сіяти тільки в ранні строки, тобто коли настає фізична стиглість ґрунту [10]. Тоді як інші віддають перевагу пізнішим строкам. Зокрема, для Полісся кращі результати забезпечує пізніша сівба. Так вважають С. М. Каленська [31] і Б. М. Князєв [41, 42]. Вони це пояснюють тим, що за пізніших строків сівби товаровиробники мають можливість з одного боку провести агротехнічні заходи по знищенню сходів ранніх ярих бур'янів, а з іншого - пізніші посіви краще забезпечені ґрунтовим азотом, зокрема нітратним.

Результати наукових дослідів, проведені на різних ґрунтах показують, що однією з основ формування продуктивного травостою сільськогосподарських культур, в тому числі пшениці ярої, є оптимальна густина рослин на час сходів [1, 26]. У досліді проведеному впродовж трьох років на полях Уманського НУС у південній частині Лісостепу польова схожість, насамперед, залежала в більшій мірі від рівня забезпеченості вологою верхнього та орного шару, ніж від строку висівання насіння, а також попередника [10]. Також слід вказати на неоднозначність підходу

щодо коефіцієнту кушення рослинами пшениці ярої в плані строків сівби. Як показують дослідження кафедри рослинництва даного університету за раннього строку сівби не завжди високий показник коефіцієнта кушення ефективний, оскільки в часі цей процес триває довший період і утворення наступних пагонів проходить дуже часто в умовах недостатньої зволоженості верхнього шару ґрунту, що веде до збільшення в посіві кількості непродуктивних стебел [10, 20].

Строки сівби в тій чи іншій мірі впливають і на ростові процеси рослин пшениці ярої, зокрема у висоту. Як відмічає значна кількість авторів у цьому плані значну перевагу мають перший і другий строки сівби [1, 55, 83].

Строки сівби в певній мірі визначають якісні показники зерна. Так, за оптимального висівання насіння повніше використовує запаси доступної вологи, що сприяє швидкому проростанню, сходи з'являються дружні, молоді рослини швидко розвиваються, менше пошкоджуються шкідниками і хворобами. Як стверджують автори проведених дослідів, не залежно від ґрунтово-кліматичних умов і біологічних властивостей сортів пшениці ярої кращу якість зерна вони отримували за сівби в ранні строки, які забезпечували, як правило, і найвищу врожайність [38, 73].

Серед якісних показників, що характеризують хлібопекарські властивості пшеничного борошна, провідне місце відводиться клейковині. Її високий вміст не тільки впливає на харчову цінність хліба, але в значній мірі впливає на його об'ємний вихід, тобто покращує відношення висоти подового хліба до його діаметра, а також на внутрішню пористість і його зовнішній вигляд. Лише за високого вмісту в борошні пшениці сирої клейковини (25 і вище %) та добрій її якості отримують пишний і смачний хліб. Цьому потрібно завдячувати таким спирторозчинним білкам як гліадин і глютенін, які і забезпечують борошну високі хлібопекарські властивості. Клейковина, яка утворюється лише в зерні м'якої та твердої пшениці і визначила її провідну роль серед всіх зернових культур [32].

Про вплив строків сівби пшениці ярої на вміст в зерні білка, клейковини, та силу борошна і хлібопекарські якості отримав в своїх дослідках і Юла В. М. [95]. Ці результати ще раз показують, що оптимальні строки висівання насіння забезпечують одержання найвищого врожаю і сприяють формуванню зерна високої якості [87]. Але не завжди найвища якість зерна формується за оптимальних для величини врожайності строках сівби. Так, в окремих дослідженнях вищий вміст білка і клейковини, вища сила борошна і хлібопекарські властивості були у зерна пшениці м'якої за сівби при ранніх квітневих строках, тоді як вищу врожайність сформували посіви посіяні у травні [96]. Все це залежить від реакції того чи іншого сорту на час їх висівання. Так за даними Миронівського інституту пшениці ім. В. М. Ремесла, що були отримані при вивченні сортових властивостей пшениці ярої на формування показників якості зерна свідчать про наявність такого впливу. Зокрема кращі показники якості зерна формувалися у сорту Колективна 3 за сівби 26 травня (пізнього строку), тоді як у сорту Скороспілка 99 – навпаки, при ранньому і середньому строках, відповідно 6 та 16 травня [67, 73]. В обох досліджуваних сортів урожайність зерна була нижчою за пізніх строків сівби. Аналогічні дані одержані Мухіною С. В та Кузьмінім В. М., проведені у південно-східній частині центральної чорноземної зони Російської Федерації. Там сорт пшениці ярої Саратовська 29 також сформував більш якісне зерно за раннього строку сівби (3-7 травня). Різниця до пізнього строку (25-27 травня) була більшою на 0,8-1,3 % білка і на 2,6-3,1 % - клейковини. А в сорту Безенчукська 98 ці показники були ще вищими по білку на 1,4-1,7 а клейковині на 1,7-4,6 % [61].

Оцінку якості зерна пшениці ярої залежно від строків сівби сортів Миронівчанка та Рання 93 також вивчали впродовж двох років на кафедрі рослинництва в Національному університеті біоресурсів і природокористування України на чорноземі типовому мало гумусному, що характеризувався по вмісту гумусу в орному шарі ґрунту 4, 38–4,53 %, рН сольової витяжки 6,9–7,3, вмісту азоту – 0,27–0,31 %, фосфору – 0,15–0,25 %,

калію – 2,3–2,5 %. В досліді пшеницю яру висівали в 5 строках з інтервалом в 7-9 днів. Перший строк сівби проводили при досягненні ґрунтом фізичної стиглості: - перша декада квітня, тоді як наступні – через 7 - 9 днів до середини травня місяця [35]. У результаті було отримано наступне. Вміст як білка, так і сирої клейковини в зерні пшениці ярої за різних строків сівби в значній мірі залежали від гідротермічних умов років проведення досліджень. Висока температура повітря та дефіцит вологи в ґрунті впродовж весняно-літнього періоду в одному році були більш сприятливими для нагромадження в зерні вмісту білка порівняно з вологим вегетаційним періодом другого року [35]. При цьому незалежно від наявності вологи в ґрунті в роки досліджень вищий вміст як білка, так і сирої клейковини, який знаходиться в позитивній кореляції до вмісту білка, в зерні забезпечили пізні строки посіву пшениці ярої м'якої. Зокрема, за п'ятого строку сівби (початок травня) в зерні пшениці ярої м'якої сорту Рання 93 вміст білка становив 13,2 %, а 29,1 %, у сорту Миронівчанка, відповідно – 13,1 і 28,9 %. Різниця в сторону зменшення до раніших строків сівби становила в середньому по білку на 0,9-1,0 %, а по клейковині 3,8 %, тобто була більш відчутною [39].

Як проказують результати досліджень проведені в нашій країні і закордоном, строки сівби, в тій чи іншій мірі, впливають на розвиток рослин пшениці ярої. При цьому, як відмічає В. А. Власенко [11], за ранніх строків сівби на посівах ярих культур підвищується коефіцієнт реалізації потенціальної продуктивності сорту і становить 0,94, тоді як на пізніших – 0,85. Із підвищенням коефіцієнта реалізації потенціальної продуктивності сорту збільшується відповідно врожайність, вирівняність зерна, вміст білка та інші його якісні показники [28].

Багаторічними дослідженнями було доведено, що від висівання конкретної кількості насіння, повноти і рівномірності розміщення рослин на одиниці площі в агроценозі залежить подальший ріст, розвиток і врожайність культур. Проте, на ці показники в значній мірі впливають строку висівання насіння, особливо в південно-східних регіонах країни та в роки недостатньої

вологості в ґрунті у зимово-весняний період. На таку особливість вказують в своїх дослідженнях Д. М. Алімовим [1], В. М. Беб'якіним [4] і Ф. М. Стрижовою [82]. З їхніх дослідів, проведених в умовах Степу і в Південному Лісостепу видно, що від строків сівби, в значній мірі залежала тривалість проростання насіння, повнота сходів, ріст і розвиток рослин та їх зернова продуктивність. Аналогічні результати були отримані і закордоном такими авторами як D. F. Calderini і S. A. Chasov. Вони відмічають, що строки висіву насіння сільськогосподарських культур впливають на проходження усіх фаз розвитку рослин та їх стійкість до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Однак доведено, що при цьому основним агроекологічним чинником вирощування пшениці ярої є наявність вологи в ґрунті. За її недостатньої кількості в продовж вегетації слабо розвивається коренева система, рослини недостатньо кущаться, затримуються фази виходу в трубку та викалошування. У результаті науково-дослідного експерименту академік НААНУ В. Ф. Сайко [76] встановив, що пшениця яра за весь вегетаційний період витрачає з одного гектара в залежності від умов вирощування від 2500 до 4000 м³ води. При цьому на початкових фазах вегетації на формування 1 кг сухої речовини рослини витрачають від 400 до 600 кг води. В процесі проходження рослинами пшениці ярої наступні етапи органогенезу, потреба у воді поступово зменшується [44].

Розділ 2

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Ґрунтово-кліматичні умови

Дослідження покладені в основу дипломної роботи, проводилися на дослідному полі кафедри технологій у рослинництві Львівського національного аграрного університету. Дослід було закладено після сої на темно-сірому опідзоленому середньо суглинковому ґрунті, який характеризується слабо кислою реакцією ґрунтового розчину, порівняно невисоким вмістом гумусу і значною насиченістю основами (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Агрохімічна характеристика ґрунту під дослідом

Глиби на орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Сума ввібраних основ, мг.-екв./100 г ґрунту	Вміст поживних речовин, мг на 100 г ґрунту		
				легкогідро – лізований азот, N	рухомий фосфор, P ₂ O ₅	обмінний калій, K ₂ O
0-25	2,1	5,8	23,4	116	108	106

З даних таблиці 2.1 видно, що даному ґрунту притаманні сприятливі фізико-хімічні властивості. Рухомі форми фосфору визначали за методами Чирікова, а калію за Масловою. Їх вміст в орному шарі ґрунту дослідної ділянки був в межах середньої забезпеченості, а за вмістом азоту – недостатньо.

На території Львівщини панує в середньому помірно тепла, достатньо волога погода. Сума ефективних температур (вище 10 °С) коливається в залежності від метеорологічних умов року від 2300 до 2600 °С, а середньо річна кількість опадів від 645 до 710 мм. Вегетаційний період з температурою вище +5 °С триває 205-215 днів, а вище +10°С – 155-160 днів,

що достатньо для нормального росту і розвитку традиційних для даної зони сільськогосподарських культур.

Період без морозів триває в межах 140 - 160 днів. Перші осінні заморозки починаються в першій декаді жовтня, а в окремі роки і раніше, друга декада вересня. Весною заморозки закінчуються в третій декаді квітня - першій декаді травня, іноді в кінці останнього місяця весни. Зустрічалися випадки, коли заморозок пошкодив посіви в другій декаді червня.

Перехід від одного сезону до другого проходить поступово. Початком весни вважається період, коли середньодобова температура перевищує 0°C , що зазвичай настає в першій декаді березня, в останні роки може бути в кінці лютого. Він характеризується зменшенням хмарності та інтенсивним підвищенням температури. Найбільше потепління спостерігається в квітні - травні. Весною також збільшується і кількість опадів, особливо в другій її половині. Весняний період триває від 2,0 до 2,5 місяці.

Літо в Західному Лісостепу, за даними середніх багаторічних спостережень, тепле, оскільки середньодобова температура повітря перевищує 15°C , і як правило, часто дощове, особливо в червні. Триває літо в більшості 3,0 - 3,5 місяці. Найбільше опадів випадає в травні – червні, інколи в першій половині липня. Дощі, переважно, бувають зливові, тому розподіл їх по території області є нерівномірним. Кількість днів з опадами за середніми багаторічними даними метеостанції міста Львова, складає: - в червні 16, в липні 15 і серпні 10. В літній період підвищення температури проходить значно повільніше ніж весною. Середня температура в період червень-серпень становить $18 - 22^{\circ}\text{C}$.

Між кінцем літа і початком осені (вересень - початок жовтня) спостерігається теплий передосінній період тривалістю 20 - 25 днів із середньодобовою температурою вище 10°C , але нижче 15°C . Пізніший період характеризується збільшенням кількості хмар, частими туманами і затяжними дощами. Вегетаційний період закінчується при переході

середньодобової температури нижче $+5^{\circ}\text{C}$. В останні роки в цей час часто спостерігається короткочасне потепління.

Зимовий період триває від 2,5 до 3,5 місяців. Проте, впродовж зими часто бувають теплі дні, можливе навіть підвищення температури до $+8 - 10^{\circ}\text{C}$. Опадів у цей період не перевищує 30 - 46 мм за місяць.

За наших досліджень метеорологічні умови мали свої особливості. Температура повітря, кількість і розподіл опадів впродовж дев'яти місяців дещо відхилялися від середніх багаторічних, що вплинуло на величину, і якість урожаю зерна пшениці ярої (таблиці 2.2 і 2.3 та рис. 2.1 і 2.2).

Аналіз отриманих гідротермічних даних показав, що зимові місяці у 2020 році за рівнем температурного режиму повітря були зовсім іншими в порівнянні як до середньо багаторічних, так і до зимових показників 2019 року. Так, коли середня багаторічна температура другого місяця зими становила мінус $4,6^{\circ}\text{C}$ то в 2020 році плюс $0,6^{\circ}\text{C}$, що на $5,2^{\circ}\text{C}$ вище норми. А в порівнянні з 2019 роком різниця становила $4,1^{\circ}\text{C}$. Лютий був ще тепліший. Середньомісячна температура становила плюс $2,3^{\circ}\text{C}$, тоді як середня багаторічна - мінус $2,7^{\circ}\text{C}$, або бала вищою на $5,0^{\circ}\text{C}$. В 2019 році лютий також був теплим, але холодніший від 2020 року на $0,7^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 2.2 - Середньомісячна температура повітря в роки досліджень (дані Львівської метеостанції)

Роки	М і с я ц і									Середнє за 9 місяців
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2019	-3,5	1,6	4,8	10,0	13,1	21,1	18,2	19,7	14,3	11,4
2020	0,6	2,3	4,6	8,4	10,8	18,4	18,8	20,0	15,1	11,0
2021	-1,4	-2,6	1,7	5,9	12,7	18,5	21,7	17,3	12,9	9,6
Норма	-4,6	-2,7	0,5	8,4	12,9	16,3	17,5	16,9	13,1	8,1

За цей період опадів випало на 31 мм більше від багаторічної норми і становило 114 мм. Дуже багато випало опадів в лютому. При 81 мм проти 43 мм згідно багаторічних даних.

Достатньо теплою була погода в березні. Різниця до середньо багаторічної температури становила $4,1^{\circ}\text{C}$. Опадів випало за місяць в межах норми. Помірні температури і достатня кількість вологи в ґрунті на час сівби пшениці ярої сприяло швидкому проростанню насіння та отриманню повних і дружніх сходів.

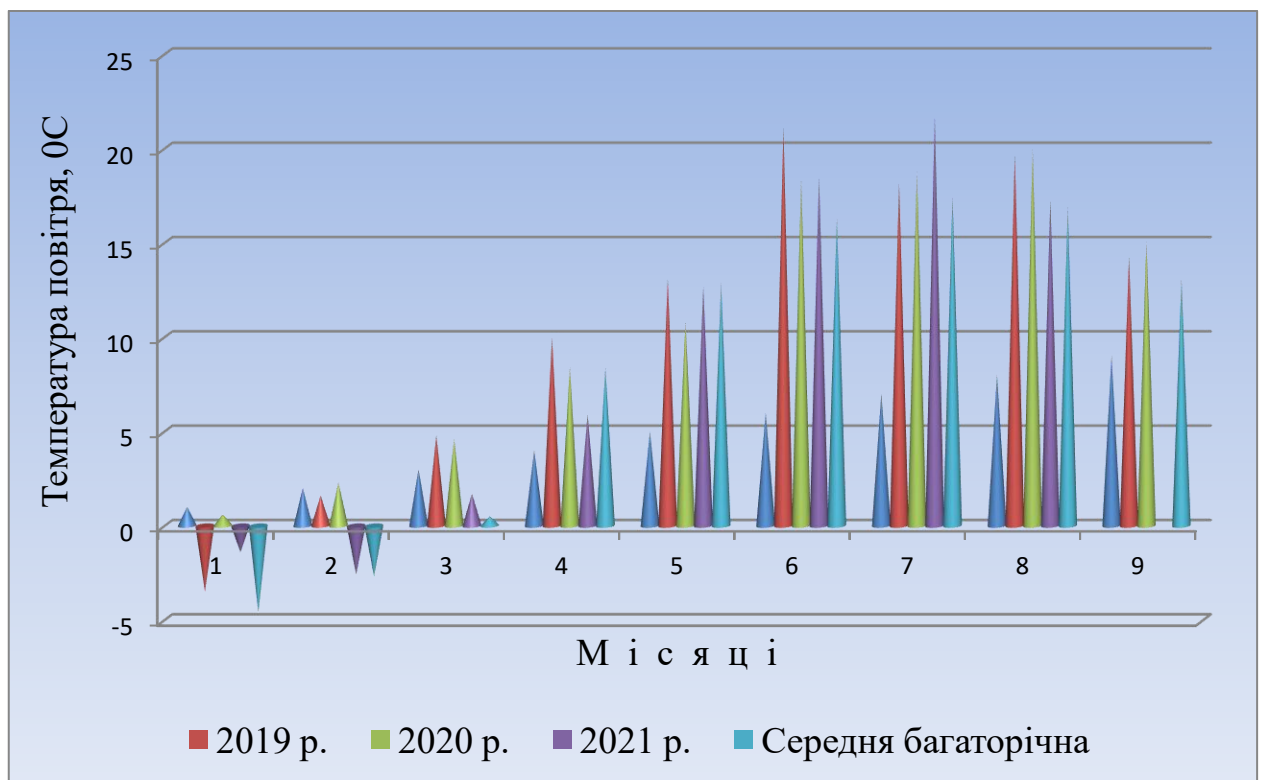


Рисунок 2.1 - Середньомісячна температура повітря

Метеорологічні умови квітня - травня дуже відрізнялися як від багаторічних показників, так і 2019 року. Особливо за кількістю опадів в квітні. Всього за місяць випало опадів аж 7 мм проти 51 мм згідно норми. Тоді як в травні їх випало 148 мм, тобто в два рази більше. Такі перепади вологості в певній мірі негативно вплинули як на ростові процеси рослин

пшениці ярої, так і на їх розвиток. Недостатня кількість вологи в квітні призупинила ріст рослин у висоту, але сприяла більшому розвитку кореневої системи. Багато опадів випало і в червні – 141 мм. На 40 мм більше від середніх багаторічних показників випало опадів і в липні. Такі, екстремальні погодні умови весняно-літнього періоду в певній мірі стали причиною зниження врожайності зерна пшениці ярої.

У 2021 році гідротермічні умови січня і лютого значно різнилися від умов 2020 року. Зокрема – січень був на 2,0⁰ С холодніший, а лютий - на 4,9 градуси. За цей період опадів випало на 54 мм більше від минулого року і становило 168 мм, а відносно середніх багаторічних показників то в два рази.

Дещо теплішим видався березень. Середньомісячна температура становила 1,7⁰С, що на 1,2 градуси вище від середньо багаторічних показників, але 2,9 градусів холоднішим температури повітря 2020 року. Такі погодні умови дали можливість розпочати весняні роботи лише в другій декаді місяця. Опадів в березні випало на рівні середньо багаторічних даних.

Таблиця 2.3 - Середньомісячна кількість опадів в роки досліджень
(дані Львівської метеостанції)

Роки	М і с я ц і									Сума за 9 місяців
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
2019	63	23	25	37	161	41	74	102	50	576
2020	33	81	36	7	148	141	122	39	101	708
2021	50	118	51	39	51	44	47	128	97	625
Норма	40	43	44	51	75	93	82	67	58	553

Достатньо холодними були умови і в квітні, що негативно вплинуло на розвиток рослин пшениці ярої на перших етапах розвитку. Значно теплішим був травень. Середньомісячна температура становила 12,7⁰С, що

відповідало середньо багаторічному показнику. Опадів в ці місяці випало на 36 мм менше, зокрема в квітні – на 12 мм, а в травні – на 24 мм. Літні місяці, зокрема червень і липень за кількістю опадів також різнилися. Як в червні, так і в липні їх випало в два рази менше норми. Найбільше опадів випало в серпні – 128 мм, тоді як норма - 67 мм.

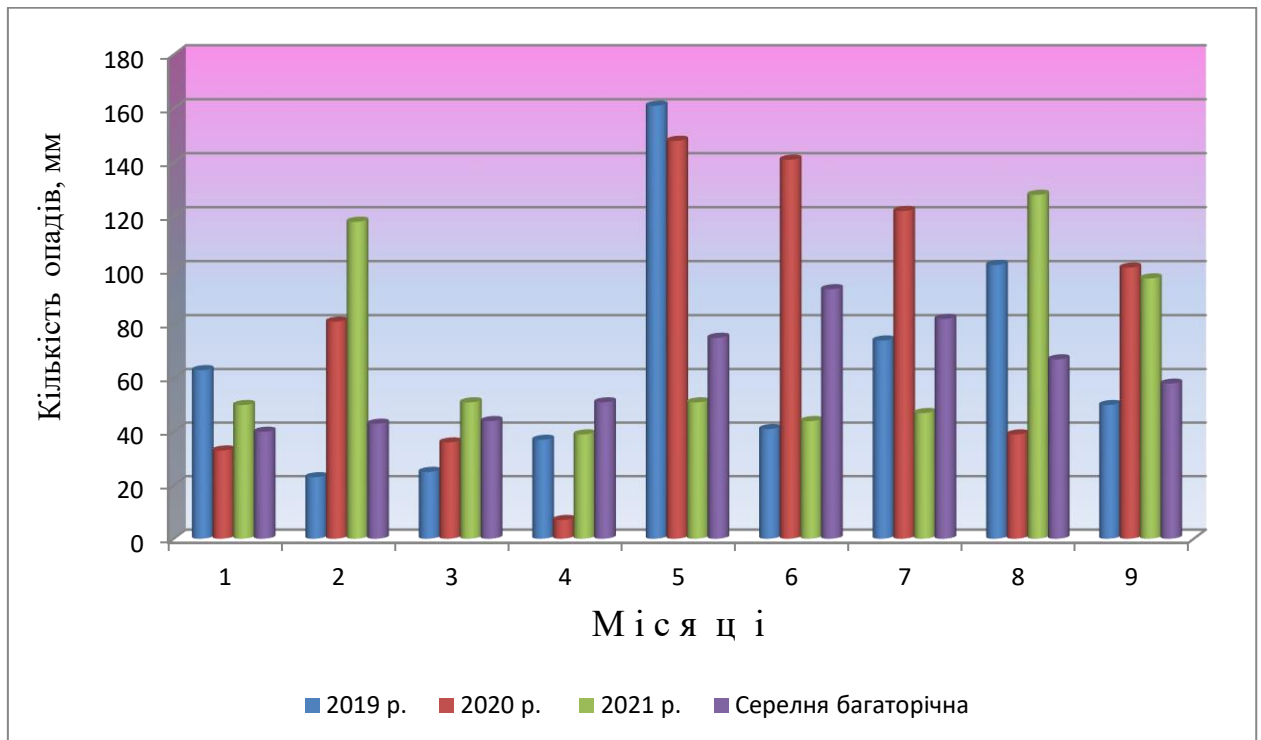


Рисунок 2.2 - Середньомісячна кількість опадів

В цілому, в роки досліджень гідротермічні умови в тій чи іншій мірі сприяли росту і розвитку рослин пшениці ярої, що дало можливість отримати на кращих варіантах високу урожайність зерна з добрими показниками якості.

2.2 Методика проведення досліджень

Ефективність вивчення впливу строків висівання насіння на формування урожайності зерна пшениці ярої проводили в умовах

шестипільної сівозміни кафедри технологій в рослинництві Львівського національного аграрного університету впродовж 2020–2021 років.

Дослідне поле кафедри знаходиться на території Жовківського району Львівської області.

Програмою наших досліджень передбачалось встановлення оптимальних для умов Західного Лісостепу строків сівби пшениці ярої та їх вплив на ріст, структуру і якість урожаю сорту Колективна 3

Досліджували чотири строки сівби: I – за настання фізичної стиглості ґрунту (2020 рік – 17 березня, 2021 рік – внаслідок затяжного холодного і перезволоженого ранньовесняного періоду 26 березня). Наступні строки сівби – через 8 - 10 діб після попереднього строку. Варіанти з різними строками висівання насіння розміщували після сої. Технологія вирощування пшениці ярої загально прийнята для Західного Лісостепу України.

Площа дослідної ділянки - 125 м², облікова 100 м², повторність триразова. Варіанти в досліді розміщували систематичним методом, в однарусній послідовності, схематичний план яких подано на рис. 2.3.

I повторення				II повторення				III повторення			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Рис. 2.3. Однарусне послідовне розміщення варіантів в досліді

У досліді використано високопродуктивний сорт пшениці ярої Колективна 3. Мінеральні добрива вносили у формі аміачної селітри (N – 34,6 %), суперфосфату (P₂O₅ – 19,5 %) і калійної солі (K₂O – 40,0 %) в дозах N₉₀P₉₀K₉₀.

Спостереження, обліки й аналізи проведені за сучасними методиками [17, 19, 21, 58]. Фенологічні спостереження проводили за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [57]. Наростання вегетативної маси і накопичення сухої речовини впродовж вегетації пшениці ярої визначали шляхом відбору проб у першій і третій повтореннях з 0,33 погонного метра з двох суміжних рядків. Зразки рослин відбирали у фазі кущіння, виходу в трубку, колосіння та повної стиглості. В них визначали вміст сухої речовини шляхом висушування за температури 105⁰С до постійної ваги. Упродовж вегетації рослин пшениці ярої визначали площу листової поверхні за методикою О. О. Ничипоровича [63] (вимірюючи довжину і ширину листка та перемноживши на перевідний коефіцієнт, який для злакових культур з лінійною формою становить 0,65). Для визначення площі листків використовували формулу:

$$П = Д \cdot Ш \cdot 0.65$$

де П - площа одного листка в квадратних сантиметрах;

Д - довжина листка в сантиметрах;

Ш - ширина листка в сантиметрах;

0,65 – листковий коефіцієнт для вівса з перерахуванням на один гектар посіву.

Облік урожаю сорту пшениці ярої Колективна 3 проводили суцільним поділяночним збиранням прямим комбайнуванням. Визначення структури врожаю проводили за методикою М. О. Майсуряна [54]. Для оцінки якості зерна сорту пшениці ярої визначали вміст білка за ДСТУ 4117: 2007, вміст клейковини в зерні за ГОСТ 13586.1–68, натуру зерна – гравіметричним методом (ГОСТ 10840–64), склоподібність за ГОСТ 10987-76 і масу 1000 зерен – за ГОСТ 10842–89.

Хімічні аналізи ґрунту, рослин та зерна пшениці ярої проводили на кафедрі агрохімії і ґрунтознавства Львівського національного аграрного університету. Економічну ефективність елементів агротехнології пшениці

ярої розраховували за технологічними картами та відповідними рекомендаціями на основі цін, що склалися на ринку осінню 2020 і 2021 років. Енергетичну ефективність застосування різних строків висіву насіння визначали за методикою описаною О. К. Медведовським та П. І. Іваненком [56]. Враховували енергетичну цінність зерна, витрати енергії на вирощування пшениці ярої, вираховували коефіцієнт енергетичної ефективності (K_{ee}). Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу польового досліду, використовуючи сучасні комп'ютерні технології (ПК «Agrostat», MS Office Excel).

2.3. Характеристика сорту та агротехніка вирощування пшениці ярої на дослідній ділянці

Сорт Колективна 3. Оригіатор – Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва. Характеризується високою врожайністю, яка становила у зоні Полісся 3,39 т/га, Степу -3,53, Лісостепу – 5,83 т/га, що істотно вище від національного стандарту. Сорт за тривалістю вегетації відноситься до середньостиглих. Має слабе антоціанове забарвлення сходів. Куш прямостоячої форми. Стебло середньої товщини, міцне, має середній восковий наліт. Висота рослин 97–100 см. Листок зелений, середній за довжиною та розміром. Колос білий, веретеноподібний, середньої довжини та щільності. На верхівці колоса наявні остюки середньої довжини. Зубець середньої довжини, злегка зігнутий. Зернівка червона, крупна. Маса 1000 зерен 41,7 г. Стійкість до вилягання 8,5 балів, а до засухи 8,2 бала. Стійкість до хвороб: борошнистої роси - 7 балів, бурої іржі – 8 балів. Натура зерна становить 750–770 г/л, склоподібність – 98%, вміст сирої клейковини до 30%, білка - до 16 %, сила борошна – 300 о. а. Сорт віднесений до цінних пшениць. За достатньої кількості опадів вищі врожаї формуються після кукурудзи на силос, кукурудзи на зерно, сої, картоплі, буряку цукрового. Занесений до “Державного реєстру сортів рослин України” в 2008 р.

Технологія вирощування пшениці ярої на дослідній ділянці.

Оптимальні умови для росту і розвитку рослин створюються за проведення якісного і своєчасного обробітку ґрунту.

Підготовка ґрунту включала основний, ранньовесняний та передпосівний обробіток. Основний обробіток ґрунту полягав у луценні стерні і зяблевої оранки на глибину 24-25 см. Весною при підсиханні ґрунту проводили закриття вологи та проміжну культивуацію культиватором УСМК-5,4 на глибину 10-12 см і передпосівну на глибину висіву насіння (4-5 см). Фосфорно - калійні добрива вносили під зяблеву оранку а азотні під весняну культивуацію в нормі $N_{90}P_{90}K_{90}$. Для сівби використовували кондиційне насіння пшениці ярої першої репродукції. Сівбу проводили в ранні строки рядковим способом, сівалкою СЗУ-3,6 з нормою висіву насіння згідно схеми досліду.

Для знищення бур'янів у фазі кушення посівів проводили обприскування рослин гербіцидом Гранстар в нормі 25 г/га препарату. Урожай зерна збирали при повній стиглості в першій половині серпня зерновим комбайном марки Дон.

РОЗДІЛ 3

ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ

3.1. Польова схожість насіння, ріст і розвиток рослин пшениці ярої залежно від строків сівби

Згідно отриманих в процесі досліджень даних одним з основних чинників впливу на продуктивність сільськогосподарських культур є кількість рослин на площі посіву оскільки висіяне насіння не все проростає, а ті рослини, що зійшли впродовж вегетаційного періоду можуть змінюватися [1, 3]. Тому в процесі формування кількості продуктивного стеблистою визначальним є період від часу висівання насіння до сходів, оскільки росток, що з'являється живиться ще за рахунок поживних речовин насінини. Виходячи з вище сказаного можна вважати польову схожість основою формування продуктивного агроценозу польових культур в тому числі пшениці ярої [10].

Результати дослідів показують, що за недостатньо високої польової схожості насіння рослини в рядку розміщуються нерівномірно. Причини різні: некондиційне насіння, низька температура ґрунту в період сівби, неякісно підготовлений ґрунт, недостатня його вологість в орному шарі, строки висіву тощо. Тому норму висіву насіння потрібно постійно корегувати. У дослідях П. К. Іванова [30] несвоєчасна сівба на забур'янених полях може стати причиною зниження врожайності на 20 - 25%. У таких випадках норму висіву рекомендується збільшувати на 10–15%. Однак, на думку В. А. Ананьєв головним чинником який впливає на швидке проростання насіння пшениці ярої та отримання повноцінних сходів є наявність вологи в посівному та орному шарах на період сівба – сходи. В результаті досліджень було встановлено, якщо на час сівби в шарі 0 – 10 см міститься 10 мм продуктивної вологи і 20 мм у шарі 10 – 20 см то цього є достатнім щоб отримати своєчасні і дружні сходи.

У нашому досліді отримані дані показують, що запаси продуктивної вологи залежно від строку сівби та шару ґрунту істотно змінювались. Найменші запаси вологи були у 2020 році, що було зумовлено недостатньою їх кількістю в березні і, практично, повною відсутністю - у квітні (табл. 3.1). Це спричинило тривале і не в достатніх кількості проростання насіння, особливо за третього і четвертого строку сівби. В 2021 році вологи було цілком достатньо, однак холодна погода в березні не давала можливості розпочати польові роботи вчасно. Тому перший строк сівби було проведено на 10 днів пізніше в порівнянні із 2020 роком.

Таблиця 3.1-Запас продуктивної вологи у ґрунті залежно від строку сівби, мм

Строк сівби	Роки досліджень			
	2020 р.		2021 р.	
	Шар ґрунту, см			
	0 - 10	10 - 20	0 - 10	10 - 20
1	8	14	12	22
2	7	12	12	20
3	5	10	12	20
4	4	8	12	20

Слід відмітити, оскільки польова схожість на пряму залежить від наявності вологи в ґрунті, то найнижчою вона була в 2020 році незалежно від строків сівби (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 - Польова схожість насіння та густина рослин пшениці ярої залежно від строків сівби

Строки сівби	Польова схожість насіння, %			Кількість рослин, шт./м ²		
	2020 р.	2021 р.	середня	2020 р.	2021 р.	середня
1	78,2	83,6	80,9	391	418	405
2	75,4	84,7	80,6	382	424	403
3	70,2	87,4	78,8	351	437	394
4	67,8	88,2	78,0	339	441	390

При цьому за першого і другого строків сівби польова схожість була значно вищою. В 2021 році на польову схожість насіння в більшій мірі вплинули низькі температури повітря в березні і в першій декаді квітня. Результати отримані нами показують, що найнижчу польову схожість мало насіння в 2020 році. Особливо низькою вона була за третього строку сівби. Якщо за першого строку, коли запаси вологи ще були достатніми, вона становила 78,2%, то за третього і четвертого строків – 70,2 і 67,8. відповідно. В більш сприятливий за погодними умовами 2021 рік польова схожість була на 6,9 - 30,1 % більшою порівняно з 2020 роком. Згідно наукових досліджень величина польової схожості ранніх ярих в межах 83 – 86 % може бути достатньою, оскільки зернові культури в тому числі пшениця яра, незначне зниження польової схожості, за оптимальних умов догляду компенсує дефіцит продуктивних стебел куцінням [14, 50].

Із зміною рівня польової схожості за впливу строків сівби та впливу гідротермічних умов років досліджень відбулися відповідні зміни в кількості рослин на одиниці площі. Так, аналіз результатів впливу строків сівби на густоту появи сходів показав, що в середньому за два роки істотної різниці нами не виявлено (табл. 3.2). На час повних сходів кількість рослин коливалася від 405 і 403 при першому і другому строці до 394 і 390 при третьому і четвертому, відповідно. Різниця між крайніми строками висіву насіння становила лише 3,7%. Зовсім інший вплив на густоту сходів мали гідротермічні умови весняного періоду року сівби пшениці ярої. Так, в 2020 році за найвищої польової схожості при першому строці кількість рослин на час повних сходів становила 391 шт./м², тоді як за четвертого строку – 339 шт./м². Різниця складала 52 шт./м², або 13,3 %. У 2021 році, враховуючи те, що весна за достатньої вологості, була холодна та довга, і найвищу польову схожість забезпечив четвертий строк відповідно і густота сходів – була найбільша. Якщо за першого строку висіву насіння густота сходів становила 418 шт./м², то за четвертого – 441 шт./м², або була більшою на 23 шт./м².

Проте, враховуючи, що не всі рослини отримані при сходах збережуться до збирання, робити передчасні висновки про переваги того чи іншого строку сівби не можемо, оскільки впродовж вегетації на формування урожайності пшениці ярої мають вплив як абіотичні, так і біотичні фактори. Зокрема, недостатня, або надмірна кількість вологи, інтенсивність кущення, освітлення, рівень живлення, ураження хворобами і шкідниками, продуктивність колосу тощо. Як показують результати багато чисельних дослідів на період закінчення формування врожаю зберігається від висіяного насіння в ярих культур лише 50 – 60 % рослин. Тоді як впродовж вегетації гине від вказаних чинників від 10,5 до 31,5 % рослин [71].

Результати наших досліджень показали, що із запізненням строків висівання насіння пшениці ярої виживаність рослин впродовж вегетаційного періоду зменшується. Так, у сорту пшениці ярої Колективна 3, в середньому за два роки за раннього строку сівби, збереглося на час збирання урожаю – 86,0 % рослин, або 348 шт./м², а за четвертого – 75,5 %, або 295 рослини, що на 53 рослини менше (табл. 3.3). За другого і третього строків – кількість рослин на метрі квадратному становила, відповідно – 337 і 317 шт./м². Тобто на 3,2 і 8,9 % менше відносно першого строку сівби і на 14,2 – 7,5 % більше від четвертого.

Таблиця 3.3 – Вплив строків сівби на виживання рослин пшениці ярої сорту Колективна 3 впродовж вегетації

Строки висіву насіння	Кількість рослин, які збереглися на час збирання, шт./м ²			Вживання рослин, %		
	2020 р.	2021 р.	середня	2020 р.	2021 р.	середня
1	330	366	348	84,3	87,6	86,0
2	312	362	337	81,7	85,4	83,6
3	274	360	317	78,1	82,3	80,2
4	247	343	295	73,1	77,8	75,5

Вивчаючи особливості росту і розвитку рослин дає можливість простежити механізм формування продуктивності культури за різних умовах вирощування [22]. До таких механізмів відноситься здатність злакових рослин до кущення, тобто утворювати додаткові стебла. Однак, з утворених стебел частина з них дає повноцінний колос, а частина утворює лише підгони, які негативно впливають на ріст і розвиток материнських рослин. Результати отримані в процесі досліджень вказують на те [65, 93], що, як правило, рівень урожайності зернових культур залежить лише від кількості продуктивних стебел на одиниці площі. Згідно даних, у пшениці кількість стебел в процесі кущення може коливатися від 1,5 до 10 і більше. Проте, відповідно до даних отриманих держстанціями по сортовипробуванню сільськогосподарських культур навіть інтенсивне кущення рослин, в тому числі ярих, не компенсує значну зрідженість посіву обумовлену несвоєчасним строком висіву насіння [36, 79]. Наукові дослідження та практичний досвід показують, що для пшениці ярої оптимальною густиною продуктивного стеблостою є 550-600 шт./м². При цьому необхідно звертати увагу як на біологічні особливості сорту, так і його здатність до вилягання [43].

Результати нашого дослідження показали, що як показниками коефіцієнта кущення, так і величина продуктивних стебел змінювалися від строків висівання насіння пшениці ярої сорту Колективна 3 (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Вплив строків сівби на кількість продуктивних стебел пшениці ярої (середнє за 2020 - 2021 рр.)

Строки висіву насіння	Коефіцієнт продуктивного кущення	Кількість продуктивних стебел, шт./м ²
1	1,73	602
2	1,61	543
3	1,53	485
4	1,29	380

Так, аналіз даних таблиці показує, що на посіві пшениці ярої сорту Колективна 3 після сої найвищий показник коефіцієнту продуктивного кушення був у варіанті раннього строку сівби і становив 1,73, а найнижчий 1,29 – за четвертого, або був нижчий на 0,44. За другого і третього строків сівби коефіцієнти були дещо меншими відносно до першого строку, але більшими відносно останнього. За даними отриманими на практиці рівень продуктивного кушення в межах 1,60 – 1,75 для пшениці ярої в умовах Лісостепу є оптимальний [40, 80].

Відповідно до зміни коефіцієнта кушення змінювалася кількість продуктивних стебел. У нашому досліді найбільшу кількість продуктивних стебел 602 шт./м² сформували посіви за першого строку висіву насіння. Запізнення з посівом на 10 діб знизило не тільки рівень коефіцієнта кушення до 1,61, але зменшило кількість продуктивних стебел на 59 шт./м². Найменша кількість продуктивних стебел була сформована на посівах за четвертого строку сівби. Вона становила лише 380 шт./м², що на 222 стебла/м² менше від першого строку сівби і на 105 – від третього.

Відомо, що ріст, розвиток і продуктивність зелених рослин, в тому числі польових культур напряду залежить від ефективності фотосинтетичних процесів, основним органом яких є листки: швидкість їх створення, розмір і тривалість функціонування та показник чистої продуктивності фотосинтезу (ЧПФ). На величину цих показників впливають як абіотичні, так і біотичні фактори, до яких відносяться інтенсивність освітлення рослин, водний і повітряний режими ґрунту, температура повітря, а також біологічні особливості сорту та агротехнічні прийоми вирощування культури. До агротехнічних умов вирощування відносяться обробіток ґрунту, наявність поживних елементів, рівень забур'яненості посівів, норми висіву насіння та строки сівби, якими за їх оптимального застосування поліпшується дія вказаних екологічних чинників вегетації рослин [27, 63]. Однак,

інтенсивність сонячної енергії знижується як за незначної, так і за надмірно розвиненої площі листків [75, 81].

Отримані в нашому досліді результати показали, що динаміка формування площі листків рослинами пшениці ярої мала свої особливості. Зокрема у фазі повного кущення вона ще була незначною і становила в середньому по досліді 11,0 тис.м²/га (табл. 3.5; рис. 3.1). Пізніше, починаючи з фази трубкування, інтенсивність її створення різко зростала і набула максимальних розмірів у фазу колосіння. З подальшим розвитком, у результаті відмирання спочатку нижніх листків, а потім і середніх - листковий індекс рослин поступово почав зменшуватися і досяг свого мінімуму в фазі молочно-воскової стиглості. Слід відмітити, що в між фазні періоди інтенсивність наростання литкової поверхні також була різною. Так, в період від фази кущення до виходу в трубку листкова поверхня збільшилася, в середньому по досліді на 13,9 тис.м²/га, тоді як від фази виходу в трубку до колосіння вона становила – 10,4 тис.м²/га.

Таблиця 3.5 - Динаміка формування листкової поверхні рослинами пшениці ярої залежно від строків сівби, тис.м²/га

Строки сівби	Фази вегетації				
	кущення	вихід в трубку	колосіння	молочна стиглість	молочно–воскова стиглість
1	12,9	25,4	36,2	35,1	20,2
2	11,6	24,2	35,4	34,5	19,6
3	10,2	23,6	33,7	32,3	18,5
4	9,4	22,3	31,9	30,6	17,4

В подальшому через припинення листками фотосинтетичних функцій та відтік поживних речовин на формування зернівки листкова поверхня рослин почала зменшуватися. Інтенсивність її зменшення в залежності від

між фазного періоду також була різною. Якщо від фази колосіння до фази молочної стиглості листкова поверхня зменшилася на 1,2 тис.м²/га, то від молочної стиглості до молочно-воскової – на 14,2 тис.м²/га. Як відмічають дослідники, відтік поживних речовин з листків в колос є дуже важливим для рослини, оскільки в цей період формується величина врожаю [63, 85].

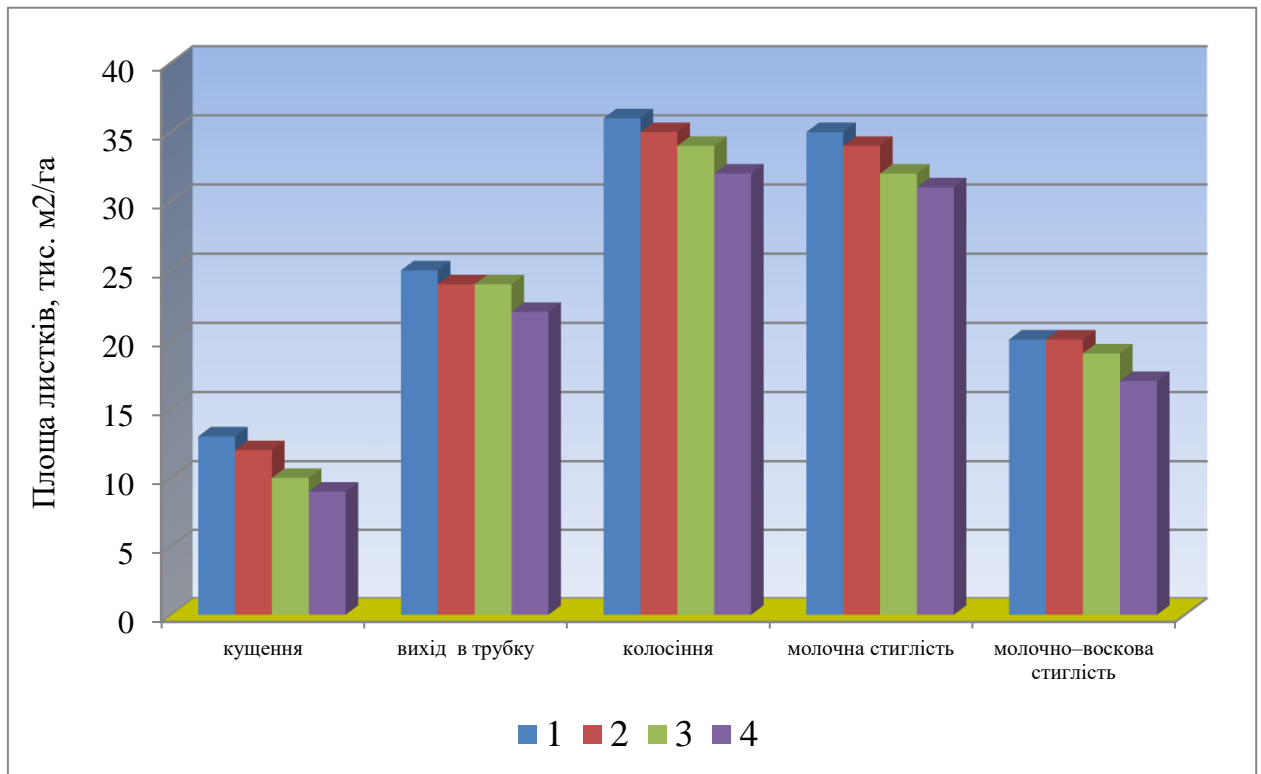


Рисунок 3.1 Динаміка площі листків залежно від строків висіву насіння пшениці ярої

На динаміку площі листків пшениці ярої істотно впливали і строки сівби. В міру запізнення зі строками висівання насіння площа листків зменшувалася. Так, за першого строку сівби у фазу кушіння загальна площа листкової поверхні пшениці ярої сорту Колективна 3, в середньому за два роки становила 12,9 тис. м²/га. Запізнення із часом висівання насіння на 10 і 20 діб площа листків на рослинах зменшилася на 1,3 і 2,7 тис.м²/га.

Найнижчу листкову поверхню сформували рослини при четвертому строку сівби, тобто в другій половині квітня. Вона становила 9,4 тис.м²/га, або

була на 3,5 тис.м²/га меншою в порівнянні з сівбою в період фізіологічної стиглості ґрунту. Аналогічна закономірність була відмічена і у послідуючих фазах розвитку рослин. Зокрема в фазі виходу рослин в трубку різниця між першим і четвертим строками сівби становила 3,1 тис.м²/га, а в фазі колосіння - 4,3 тис.м²/га. Встановлені відмінності збереглися аж до молочно-воскової стиглості. При цьому, за всіх строків сівби найбільша площа листків була сформована рослинами у фазі колосіння. За раннього строку сівби вона становила 36,2 тис.м²/га, за другого і третього, відповідно 35,4 і 33,7 тис.м²/га. Найменшою вона була за четвертого строку – 31,9 тис.м²/га.

Нами також було встановлено, як площа листків пшениці ярої змінювалася під дією гідротермічних чинників року дослідження. Так, найменшим цей показник був у екстремальному за рівне забезпеченості рослин в початковий період вологістю 2020 рік, і найвищий у 2021 році.

Таким чином, нашими дослідженнями було встановлено, що у середньому за два роки запізнення із строками сівби пшениці ярої від оптимального негативно впливає на процеси проростання насіння, коефіцієнт продуктивного кущення рослин та фотосинтетичну площу листової поверхні.

3.2 Формування елементів структури врожаю пшениці ярої сорту Колективна 3 залежно від строків сівби

Важливим мірилом оцінки продуктивності зернових культур є структурний аналіз до якого входять такі елементи: кількість продуктивних стебел у рослини, їх висота, кількість колосків, довжина колоса і зерен у ньому, маса зерна з колоса та маса 1000 зерен. Саме вивчення фізіологічних параметрів рослин є особливо результативним при аналізі структури врожаю, оскільки ступінь реалізації її елементів на 90 – 95 % залежить від фотосинтетичної діяльності рослин в посіві. Згідно фундаментальних досліджень німецьких вчених було доказано, що елементи структури врожаю

починають вже формуватися на перших етапах органогенезу, саме тоді відбувається закладання вегетативних і генеративних органів [21, 53]. Тому, проводячи аналіз структури врожаю дослідники можуть більш точно визначити потенційні можливості с.-г. культур та їх сортів за різних агротехнологічних прийомів [22, 51].

До елементів структури біологічного врожаю, як було вже відмічено, належить висота рослин, оскільки, згідно отриманих в процесі досліджень даних, рослини високорослих сортів формують дещо більшу площу листової поверхні, а це забезпечує більше надходження продуктів фотосинтезу у колос при однакових умовах вирощування. Для зернових культур, зокрема пшениці, для формування високого врожаю зерна рослини повинні мати висоту в межах від 75 до 100 см. Проведені нами дослідження свідчать, що залежно від строків висівання насіння рослини пшениці ярої мали різну висоту (табл. 3.6; рис. 3.2).

Таблиця 3.6 - Вплив строків висівання насіння на висоту рослин пшениці ярої сорту Колективна 3, см (в середньому за 2020 - 2021 рр.)

Строки сівби	Висота рослин	Відхилення від першого строку сівби	
		см	%
1	89,6	-	100,0
2	85,3	- 4,3	105,0
3	80,7	- 8,9	111,0
4	75,4	- 14,2	118,8

Із поданих в таблиці 3.6 даних видно, що висота рослин пшениці ярої зменшувалася по мірі запізнення зі строками висіву насіння. На фазу повної стиглості найвищими рослини пшениці ярої сорту Колективна 3 були за раннього строку сівби. В середньому за два роки вони мали 89,6 см. Відтермінування строку сівби на 10 діб стало причиною зменшення висоти

рослин на 4,3 см, але ця різниця в 5,0% виявилася не істотною. Більш істотний вплив на висоту рослин мав третій строк сівби, за якого рослини мали висоту 80,7 см. Відхилення від першого строку сівби складало 8,9 см, або 11,0%. Найнижчими були рослини пшениці ярої насіння якої було висіяне в другій половині квітня. За даного строку сівби висота рослин становила 75,4 см, що на 18,8% відрізняла їх від першого строку і на 13,1 і 7,0 % від другого і третього строків, відповідно.

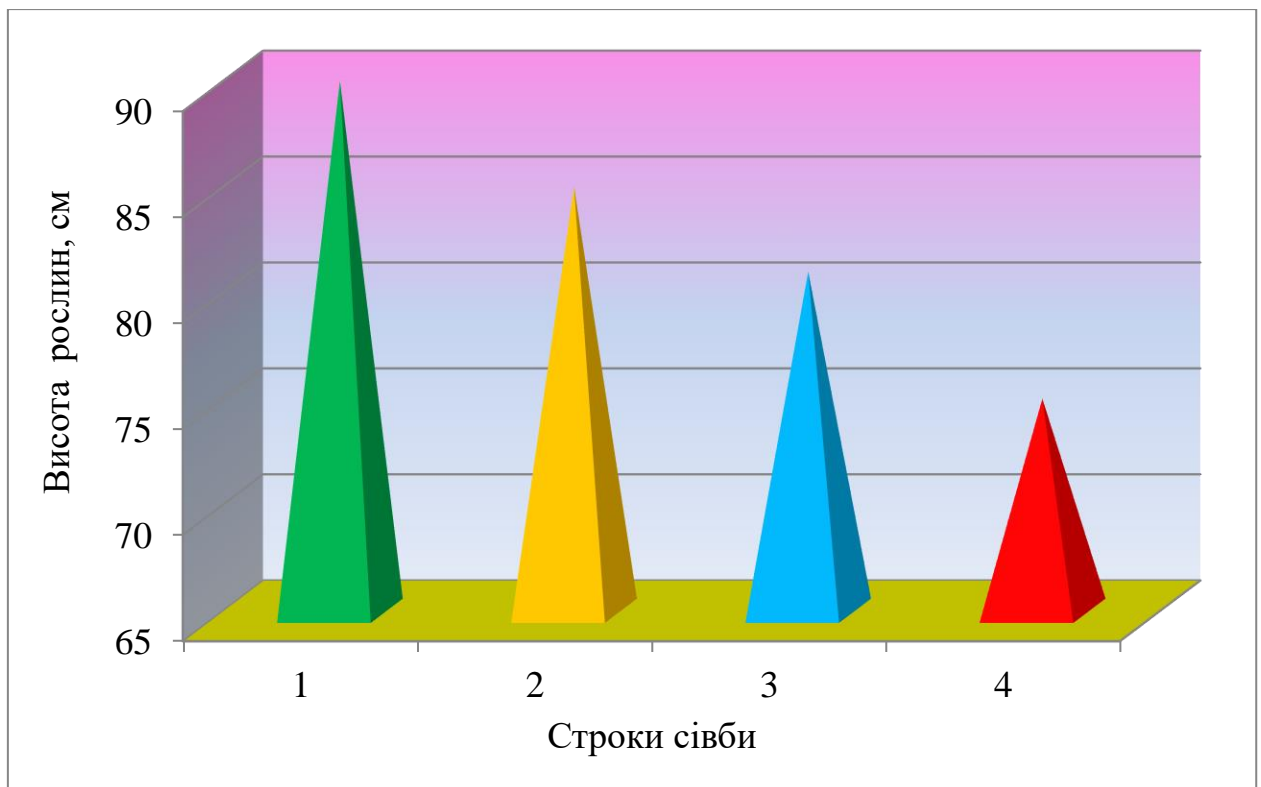


Рисунок 3.2 Висота рослин пшениці ярої залежно від строків висіву насіння

Від окремих елементів агротехнології, зокрема строків сівби, змінювалися також і інші показники продуктивності пшениці ярої. В наших дослідженнях було виявлено, що строки сівби в певній мірі вплинули на довжину колоса (табл.3.7). Так, у сорту Колективна 3 вона була найбільша за раннього строку сівби і в середньому за два роки становила 11,2 см. За сівби пшениці ярої в більш пізніші строки довжини колоса зменшувалася і

становила 10,4 см, 9,2 і 8,6 см. Різниця по відношенню до першого строку сівби складала 7,7 – 30,2 %. Найменшою вона була за четвертого строку.

Таблиця 3.7 – Формування елементів продуктивності пшениці ярої залежно від строків сівби, в середньому за 2020 - 2021рр.

Строки сівби	Довжина колоса, см	Кількість колосків, шт..	Кількість зерен в колосі, шт	Маса зерна в колосі, г	Маса зерна з однієї рослини, г
1	11,2	19,2	31,7	1,37	2,37
2	10,4	18,4	30,0	1,32	2,12
3	9,2	16,1	29,6	1,18	1,81
4	8,6	14,7	29,2	1,06	1,37

Із зміною довжини колоса змінювалася і кількість колосків в колосі. Найбільшу кількість колосків у колосі сформували рослини пшениці ярої за першого строку сівби. В середньому за два роки рослини сформували в одному колосі 19,2 колоски, що більше по відношенню до останнього строку сівбина на 4,5 шт., або на 30,6%. Висівання пшениці ярої в другому і третьому строках зменшило порівняно до першого кількості колосків у колосі на 4,3 і 19,3 %. Від кількості колосків в колосі та їх запилення залежить ефективність зерно утворення. В нашому досліді між кількістю колосків в колосі і сформованим зерном існує пряма залежність, тобто із збільшенням колосків кількість зерен в колосі зростає. Найбільше зерен в колосі 31,7 шт. рослини пшениці ярої сорту Колективна 3 сформували за першого строку сівби. За пізніших строків сівби кількість зерен в колосі знижувалася, відповідно на 5,7%, 7,1 і 8,6 %.

Вплив строків висівання насіння вплинуло в певній мірі на процеси формування маси зерна в колосі. Найбільша маса зерен одного колоса одержана нами за першого строку сівби, яка при нормі 5 млн. шт./га

становила 1,37г (табл. 3.7). За другого строку сівби маса зерен в одному колосі знизилася лише на 3,8 %. По мірі більшого запізнення із сівбою пшениці ярої вплив строку сівби на масу зерен в колосі збільшується. Якщо між другим і першим строками сівби маса зерен зменшилася на 3,8%, то між першим і третім та четвертим - на 16,1 і 29,2 %. Маса зерен з одного колоса також істотно змінювалась від гідротермічних умов року вирощування пшениці ярої. Більш сприятливими були погодні умови в 2021 році. По відношенню до 2020 року маса зерен в колосі була на 14,6 % вищою.

Подібно до зміни маси в колосі відбувалася зміна маси зерна з однієї рослини. Так, з урахуванням кількості продуктивних стебел, найбільшу масу зерна з однієї рослини було отримано за першого строку сівби. Вона становила 2,37 грами. Дана маса зерна була вища відносно пізніших строків на 0,25, 0,56 і 1,00 г відповідно.

3.3 Вплив строків сівби пшениці ярої сорту Колективна 3 на урожайність та якість зерна

Незалежно від ґрунтово-кліматичних умов величина і якість врожаю сільськогосподарських культур залежить від оптимальної реалізації всіх елементів технології їх вирощування [29, 78]. Тому рослинам потрібно на потязі всього періоду вегетації створювати відповідні умови. Проте, окремі науковці стверджують, що збільшення одного показника врожайності автоматично знижує іншого [88]. Наприклад, компенсувати недостатню кількість продуктивних стебел на рослині може збільшення кількості колосків у колосі, а звідси збільшується кількість зерен і його маса [60]. Однак переважна більшість вчених дотримується думки створення високопродуктивних посівів за рахунок ціленаправленого впливу на всі елементи структури продуктивності [59]. Оскільки, до зниження урожайності веде як недостатній, так і надмірний їх розвиток. [7, 13, 94].

У нашому досліді на врожайність зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 значний вплив мали як строки висівання насіння, так і рівень забезпечення рослин в період проростання насіння та розвитку рослин відповідними природними умовами. Так, в 2020 році через недостатнє зволоження ґрунту в квітні місяці на вирощування пшениці ярої строки сівби мали особливий вплив (табл. 3.8). Тому, проведений посів в другій половині квітня забезпечив найнижчу врожайність. Рослини, навіть за оптимального рівня удобрення, норм висіву насіння та догляду, сформували врожайності зерна на рівні 24,6 ц/га. Найвищу врожайність забезпечили посіви першого строку сівби. Вона становила 56,2 ц/га, що в 2,3 рази перевищувала врожайність зерна отриману за четвертого строку сівби.

Таблиця 3.8 - Вплив строків сівби на врожайність зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 в 2020 році

Строки сівби	Урожайність зерна, ц/га	Відхилення врожаю	
		ц/га	%
1	56,2	-	100,0
2	42,7	- 13,5	131,6
3	31,4	- 24,8	179,0
4	24,6	-31,6	228,5
НІР _{0,5} ц/га		5,2,0	

Посіви насіння яких було висіяне в другому і третьому строках забезпечили врожайність на рівні 42,7 і 31,4 ц/га відповідно. Різниця до першого строку сівби складала мінус 13,5 і 24,8 ц/га.

У 2021 році, хоч весна була холодна і довга погодні умови були більш сприятливими як для отримання нормальних сходів, так і для

подальшого розвитку рослин пшениці ярої впродовж вегетації. Якщо в 2020 році урожайність зерна в середньому по досліді становила 38,7 ц/га, то в 2021 році – 50,2 ц/га, або була вища на 11,5 ц/га (табл. 3.9). Хоч величина врожайності зерна пшениці ярої по роках досліджень змінювалась, однак вплив досліджуваних варіантів зберігався і був істотним.

Таблиця 3.9 - Вплив строків сівби на врожайність зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 в 2021 році

Строки сівби	Урожайність зерна, ц/га	Відхилення врожаю	
		ц/га	%
1	64,4	-	100,0
2	58,7	-5,7	109,7
3	43,0	-21,4	149,8
4	34,6	-29,8	186,1
НІР _{0,5} ц/га		3,6	

Таким чином, на варіанті досліді, на якому було проведено сівбу пшениці ярої рано навесні після досягнення ґрунтом фізичної стиглості отримано, в середньому за два роки досліджень, істотну надвишку зерна порівняно із пізнішими строками сівби (табл. 3.10).

Вона становила по відношенню до другого строку 9,6 ц/га, а по відношенню до третього і четвертого – 23,1 і 30,7 ц/га відповідно. Таке зниження урожайності зерна по відношенню до першого строку сівби зумовлене як недостатньою вологістю ґрунту на початкових фазах росту рослин, так і розтягнутим періодом їх яровизації. Тому ранньовесняний строк сівби, через найбільш сприятливе сполучення цих факторів забезпечив, в середньому за роки проведення досліді найвищу врожайність. Вона становила 60,3 ц/га.

Таблиця 3.10 - Вплив строків сівби на врожайність зерна пшениці ярої сорту Колективна 3, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Строки сівби	Урожайність зерна, ц/га	Відхилення врожаю	
		ц/га	%
	60,3	-	100,0
2	50,7	-9,6	119,0
3	37,2	-23,1	162,1
4	29,6	-30,7	203,7

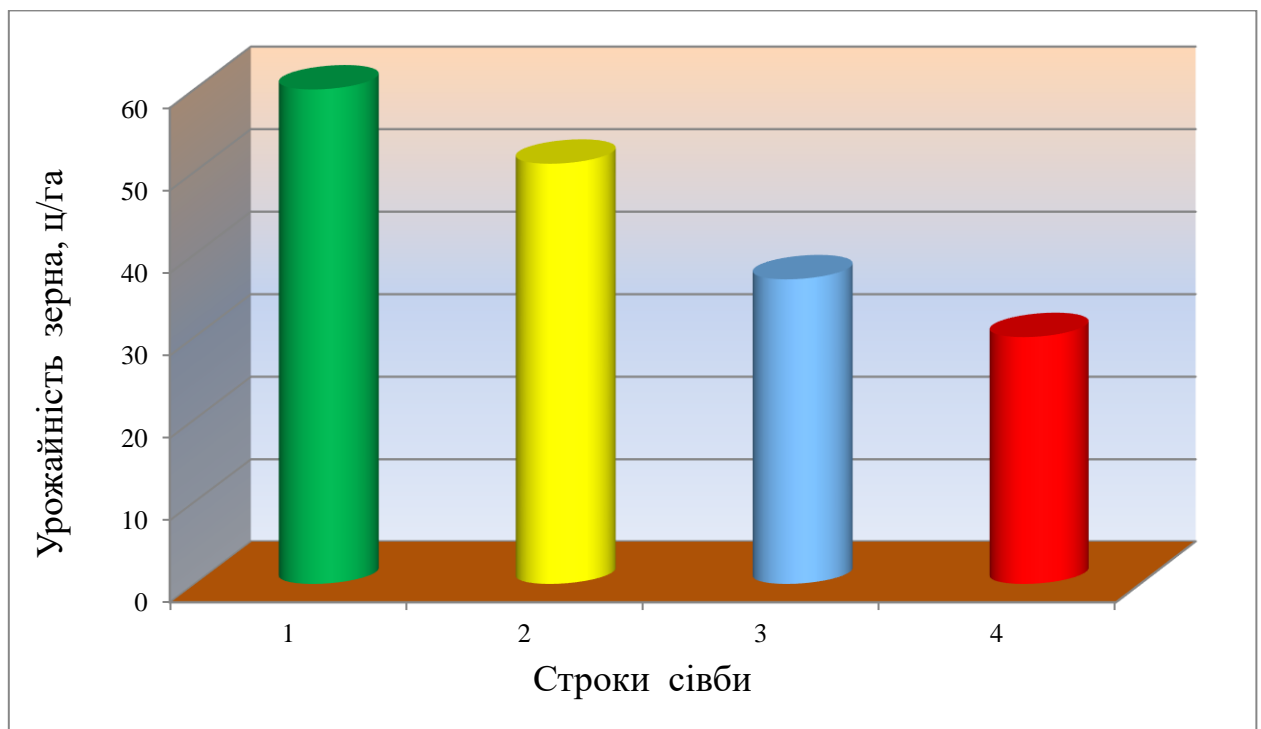


Рисунок 3.3 Вплив строків висіву насіння на врожайність пшениці ярої

Із зміною під дією тих чи інших елементів в технології рівнів урожайності зерна пшениці ярої змінюються і його якісні показники. Управляти такими змінами в напрямку його покращення дуже важливо

тому, що зерно пшениці ярої використовують, в більшості, для випікання хліба, виробництва високоякісних макаронних виробів, круп, тощо. До якісних показників відноситься і маса 1000 зерен [39, 74]. Дослідженнями проведеними в різних ґрунтово-кліматичних умовах встановлено, що на формування величини маси 1000 зерен мають як погодні умови, так і елементи технології вирощування. Так, нами, у середньому за два роки досліджень, встановлено, що строки сівби пшениці ярої сорту Колективна 3 змінювали масу 1000 зерен від 36,3 до 43,2 г (табл. 3.11).

Найвищий показник маси 1000 зерен пшениці ярої, яка вирощувалася після сої за норми висіву 5 млн. шт./га отримано за першого строку сівби і становив 43,2. Висівання насіння в пізніші строки впливала на зменшення маси зерен і найменшою вона була за четвертого строку і становила 36,3 г, що на 6,9 г менше від першого. При запізненні з висівом насіння на 10 і 20 діб від ранньовесняного знизило масу 1000 зерен з 43,2 г до 42,6 і 39,8 г, або на 1,4 - 8,5 %. Зменшення маси 1000 зерен на 6–8% порівняно з першим строком сівби отримав в своїх дослідях В. С. Кравченко[46, 48].

Таблиця 3.11 – Вплив строків сівби на якісні показники зерна пшениці ярої, в середньому за 2020 - 2021 рр.

Строки сівби	Маса 1000 насінин, г	Натура зерна, г/л	Скловидність, %	Вміст у зерні білку, %	Вміст сиріої клейковини, %
1	43,2	778	68	13,6	29,2
2	42,6	767	66	13,3	28,4
3	39,8	756	64	13,0	27,2
4	36,3	742	58	12,7	26,4

Терміни сівби впливали також і на натуру зерна пшениці ярої. Так, за першого строку сівби натура зерна пшениці ярої сорту Колективна 3

становила 778 г/л , за другого – 767, за третього – 756 і за четвертого строку - 742 г/л. Різниця між першим і пізнішими строками сівби складала 11, 22 і 36 г/л відповідно. Слід відмітити, що згідно прийнятих стандартів для зерна пшениці показник натуре зерна більше 785 г/л вважається дуже високим, 764 - 785 – високим, 725 - 764 – середнім і менше 725 г/л – низьким [47]. Відповідно до такої градації зерно пшениці ярої сорту Колективна 3 у нашому досліді мало натуре за першого і другого строку сівби високу, а за третього і четвертого - середню

Натура зерна змінювалась також залежно від погодних умов років досліджень. Більшу натуре мало зерно у 2021 році.

Окрім маси 1000 зерен і його натуре до якісних показників належить і скловидність. За склоподібністю ендосперму зерно поділяють на склоподібне, коли скловидність ≥ 70 %, напівсклоподібне – 50 - 70, напівборошнисте 21–50 і борошнисте ≤ 50 % [92]. У нашому досліді склоподібність ендосперму залежно від строків сівби змінювалась мало і знаходилася в межах 58 – 68 %. Найвищою вона була за першого строку сівби і найнижчою – зі четвертого. Такі показники показали, що за склоподібністю ендосперму зерно пшениці ярої сорту Колективна 3 відноситься до напівсклоподібного.

Агроєкологічні умови вирощування впливають також і на біохімічний склад зерна пшениці ярої. Частиною біохімічного складу зерна є білок, вміст якого, залежно від умов вирощування, коливається в межах від 8,0 до 20,0 і більше відсотків [1, 18]. Однак стабільної залежності між вмістом білка у зерні і хлібопекарськими якостями борошна немає [29]. Хлібопекарські властивості пшениці, в більшій мірі залежать від ґрунтово-кліматичної зони вирощування, рівня забезпеченості рослин елементами живлення, ступеня ураження їх шкідливими організмами [45].

Результати наших хімічних аналізів показали, що найвищий вміст білка в зерні було відмічено за першого строку сівби. Він становив, в середньому за два роки 13,6 %, що було вищим, відповідно на 0,3; 0,6 і 0,9 % від пізніших

строків сівби. Зниження вмісту білка в зерні пшениці ярої пізнішого строку сівби зумовлено тим, що рослини за раннього висіву сформували за кращих умов вирощування більшу вегетативну масу, яка містила і більшу кількість азоту, який підчас формування зерна реутилізується в ендосперм [37, 66]. Однак, результати впливу строків сівби пшениці ярої на вміст білка в зерні отримані Карпенко Л. Д., Новицькою Н. В. свідчать, що більшу кількість білка в зерні нагромаджували пізні посіви незалежно від зволоження в роки досліджень [35].

Визначальною в оцінці пшеничного зерна є вміст клейковини, яка в хлібопекарському виробництві займають основне місце і є основним критерієм технологічних властивостей борошна.

У таблиці 3.11. подано результати наших досліджень щодо впливу строків сівби на вміст клейковини в зерні пшениці ярої сорту Колективна 3.

Відповідно до вмісту білка, вміст сирої клейковини в зерні був найвищий за першого строку сівби пшениці ярої і становив 29,2%. За пізніших строків сівби він був нижчим відповідно на 0,8 – 2,8 %.

Таким чином, на основі проведених впродовж двох років досліджень в умовах Жовківського району Львівської області щодо вивчення терміну висівання насіння пшениці ярої сорту Колективна 3 на фоні $N_{90}P_{90}K_{90}$ було встановлено, що найбільш результативним за рівнем урожайності і його якісним складом є ранньовесняний строк сівби.

3.4. Економічна та енергетична ефективність вирощування пшениці ярої залежно від строків сівби

Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур окрім вагомих показників продуктивності, повинні забезпечувати стабільні та високі економічні показники [3]. .

У нашому досліді розрахунки ефективності вирощування пшениці ярої за різних строків сівби проводилися у відповідності до технологічних

карт де були враховані сума виробничих витрат з одного гектара урожайність зерна і його вартість залежно від вмісту клейковини. На основі даних показників визначали собівартість 1 ц зерна; умовно-чистий прибуток з 1 га посіву та рівень рентабельності. Згідно ринкових цін середньорічна вартість зерна пшениці ярої IV – V класу в 2020 - 2021 роках становила – 6000 грн./т. Ціна ж на зерно III класу була на 25 % вища, і становила – 7500 грн./т.

Отримані нами розрахунки економічної ефективності вирощування пшениці ярої залежно від строків сівби подано у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Економічна ефективність вирощування пшениці ярої залежно від норми висіву насіння, в середньому за 2020 - 2021 рр.

Строки сівби	Урожайність зерна, ц /га	Вартість продукції, грн. /га	Всього витрат на 1 га, грн.	Собівартість зерна, грн. /ц	Чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності, %
1	60,3	45225	15348	254	29877	195
2	50,7	38025	15348	303	22677	148
3	37,2	27900	15674	421	12226	78
4	29,6	17760	15674	529	2086	13

Аналіз даних таблиці показав, що сума витрат на 1 га за першого та другого строків сівби були однакові і становили 15348 грн., а за третього і четвертого строків сівби збільшилася на вартість додаткової культивування, тобто на 326 грн./га. Залежно від впливу строків сівби на врожайність зерна пшениці ярої змінювалась відповідно його вартість з одиниці площі, а звідси – собівартість одного центнера, прибуток та рівень рентабельності отриманого врожаю. Так, вартість валової продукції у досліджуваних

варіантах де попередником була соя коливалася в межах від 17,76 до 45,23 тис. грн./га. Найвищою вона була за першого строку сівби і найнижчою - за четвертого. За другого і третього строків сівби вартість валової продукції становила 38025 і 27900 грн./га. При цьому найменша собівартість зерна пшениці ярої і найбільший умовно чистий прибуток були на варіантах першого строку сівби. Так, за сівби рано навесні чистий прибуток становив 29877 грн./га, що на 7200 більше порівняно до сівби через 10 діб. Запізнення зі сівбою на 20 діб зменшило прибуток до 12226 грн./га. Найнижчий прибуток ми отримали за висівання насіння пшениці ярої в другій половині квітня. Він становив всього 2086 грн./га. Такий низький прибуток було отримано через невисокий врожай за цього строку сівби, а також за рахунок нижчої реалізаційної ціни на зерно через нижчий від стандарту вміст клейковини. Реалізація зерна була проведена за ціною IV – V класу якості, тобто по 6000 грн. за тону. При цьому рівень рентабельності зменшився до 13 %, тоді як за першого, другого і третього строків рівень рентабельності становив, відповідно 195; 148 і 78 %.

Оскільки економічна ефективність визначається кон'юнктурою ринку вона обмежує об'єктивну оцінку впливу того чи іншого технологічного заходу. Тому визначення сукупної енергії витрат понесених на вирощування культури і отримання її з урожаєм є більш об'єктивною оцінкою ефективності виробництва. В високорозвинених країнах з новітніми технологіями вирощування польових культур аналіз затраченої і отриманої з урожаєм енергії став давно об'єктом оцінки [49, 84]. В останні роки даний підхід до оцінки ефективності як агротехнологій, так і окремих її елементів при вирощуванні польових культур почали використовувати і в Україні. Детальні розрахунки цієї оцінки детально висвітлили О. К. Медведовський та П. І. Іваненко [56]. Критерієм енергетичної оцінки є коефіцієнтом енергетичної ефективності, який визначається як співвідношення кількості не поновлюваної енергії, що міститься у отриманій продукції, до кількості не поновлюваної енергії, що була витрачена на формування врожаю. За даними

окремих дослідників прийнято вважати енергетично ефективною технологію, коли коефіцієнт енергетичної ефективності більше чотирьох [72, 86]. Однак, як показують літературні дані, що енергетична ефективність вирощування пшениці ярої не завжди вища там, де вищий урожай. Зустрічаються випадки, коли впровадження енергоємних елементів технології не відшкодовується отриманою з урожаєм енергією.

В нашому досліді сумарну енергію за вирощування пшениці ярої розраховували виходячи як з величини отриманого урожаю, досягнутого за різних строків сівби, так із його енергоємності.

Аналіз енергозатрат проведений нами за різних строків сівби за вирощування пшениці ярої сорту Колективна 3 дає підставу вважати, що кількість не поновлюваної енергії яка була понесена на отримання урожаю пшениці ярої була меншою від кількості не поновлюваної енергії, яка акумулювалася у отриманій продукції (табл. 3.13).

Таблиця 3.13 - Енергетична ефективність вирощування пшениці ярої залежно від строків сівби, в середньому за 2020 – 2021 рр.

Показники	Строки сівби			
	1	2	3	4
Енергоємність урожаю зерна, тис. МДж./га	99,2	83,4	61,2	48,7
Енерговитрати на 1 га посіву, тис. МДж./га	44,7	44,7	45,9	45,9
Чистий енергетичний прибуток, тис. МДж./га	54,5	38,7	15,3	2,8
Енерговитрати на 1 ц зерна, тис. МДж./га	0,74	0,88	1,23	1,55
К. е. е. по зерну	2,22	1,87	1,33	1,06

Так, у варіантах де висівали пшеницю яру рано навесні і пізніше, через 10 діб було витрачено енергії 44,7 тис. Мдж./га, а із запізненням часу сівби на 20 і 30 діб від першого строку витрати не поновлювальну енергії збільшилися через додатковий обробіток до 45,9 тис. Мдж. /га, або на 1,2 тисяч Мдж./га. Однак, енергію, яку нагромадили рослини пшениці ярої у вигляді урожаю зерна була вищою порівняно із затраченою за всіх строків сівби. Ця різниця по досліді становила, в середньому за два роки 27,8 тис. Мдж./га. При цьому найвищий приріст не поновлювальної енергії нами було отримано за першого строку сівби. Він дорівнював 54,5 тис. Мдж./га, що перевищувало варіанти пізніших строків сівби, відповідно на 15,8; 39,2 і 51,7 тис. Мдж./га. За такого строку висівання насіння коефіцієнт енергетичної ефективності також був найвищим і становив 2,22. Достатньо високий к.е.е. був отриманий за другого строку сівби. Різниця до першого строку становила 0,35. Дуже незначний к.е.е. 1,06 забезпечили посіви четвертого строку сівби. За сівби третього строку сівби к.е.е. становив, відповідно 1,33.

ВИСНОВКИ

1. Ґрунтово-кліматичні умови Західного Лісостепу в Львівській області відповідають біологічним властивостям розвитку пшениці ярої і є сприятливими для отримання стабільних урожаїв зерна високої якості.

2. Польова схожість насіння пшениці ярої залежала в більшій мірі від наявності доступної вологи в ґрунті, ніж від строків сівби. Найменші запаси вологи були у 2020 році, що було зумовлено недостатньою їх кількістю в березні і, практично, повною відсутністю - у квітні. По відношенню до 2021 року вона була на 13,1% нижча. При цьому за першого строку сівби польова схожість в середньому за два роки була дещо вищою.

3. Із запізненням строків висівання насіння пшениці ярої виживаність рослин впродовж вегетаційного періоду зменшується. Так, в середньому за два роки за раннього строку сівби, збереглося на час збирання урожаю – 86,0 % рослин, або 348 шт./м², а за четвертого – 75,5 %, або 295 рослини, що на 53 рослини менше

4. Строки сівби в певній мірі вплинули на формування елементів продуктивності пшениці ярої. Найкращі показники структури врожайності забезпечив ранньовесняний строк сівби. Порівняно до пізніших строків сівби збільшилася довжина колоса на 0,8 – 2,6 см, кількість колосків – на 0,8 – 4,5 шт., маса зерна з однієї рослини – на 0,25 – 1,0 г.

5. Строки сівби істотно вплинули на врожайність зерна пшениці ярої сорту Колективна 3. В середньому за два роки найвищу врожайність зерна 60,3 ц/га отримали за ранньовесняного строку сівби. Різниця становила: до другого строку сівби 9,6 ц/га, до третього – 23,1ц/га, а до четвертого – 30,7 ц/га.

6. Строки висіву насіння пшениці ярої сорту Колективна 3 вплинули і на якісні показники зерна, зокрема масу 1000 насінин, натуру зерна, вміст в ньому білка та сирової клейковини. Залежно від строку сівби дані показники становили відповідно 43,2 – 36,3 г; 778 – 742 г/л; 13,6 – 12,7 % і 29,2 – 26,4 %.

Найнижчими були показники якості зерна за останнього, четвертого строку сівби.

7. Економічний аналіз вирощування пшениці ярої сорту Колективна 3 показав, що за всіх строків сівби було отримано чистий прибуток. Однак із збільшенням урожайності зерна та його якісних показників збільшувалася відповідно і вартість валової продукції від 17,76 до 45,23 тис. грн./га, а чистий прибуток – від 2,09 до 29,9 тис. грн./га. Із зміною цих показників змінювався відповідно і рівень рентабельності від 13 % до 195 %, а коефіцієнт енергетичної ефективності – з 1,06 до 2,22. Найвищими вони були за першого строку сівби і найнижчими - за четвертого. За другого і третього строків сівби вартість валової продукції становила 38,03 і 27,90 тис. грн./га, а чистий прибуток відповідно 22,7 і 12,2 тис. грн./га. За цих строків сівби рівень рентабельності становив 148 і 78 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою отримання урожайності зерна пшениці ярої сорту Колективна 3 на рівні 60,3 ц/га третього класу якості державного стандарту за вирощування на темно-сірих опідзолених ґрунтах в умовах Жовківського району Львівської області сівбу потрібно проводити за першої можливості виходу в поле.

