

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра захисту рослин

**Кваліфікаційна робота
на правах рукопису**

Лисюк Владислав Вікторович

УДК 631.53.04(477.41/.42):633.11

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
«ПРОДУКТИВНІСТЬ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ
ІНСТИТУТУ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ПОЛІССЯ»**

201 «Агрономія»

_____ **В. В. Лисюк**

Керівник роботи

Т. М. Тимошук

ЖИТОМИР 2020

АНОТАЦІЯ

Лисюк В. В. «Продуктивність пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах Інституту сільського господарства Полісся». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія» (Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство») – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

У кваліфікаційній роботі представлено результати вивчення впливу строків сівби на фітосанітарний стан посівів та продуктивність пшениці озимої на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся. Вивчено особливості росту і розвитку рослин пшениці озимої залежно від строків висівання насіння.

Представлено особливості формування продуктивності рослин озимої пшениці залежно від строків висівання на дерново-підзолистих ґрунтах. Доведено, що за роки досліджень рослини раннього строку сівби (10 вересня) були найбільш уражені листковими хворобами. Формування асиміляційного листового апарату пшениці озимої найкраще відбувалося за посіву культури у другій та третій декадах вересня. Площа листкового апарату рослин залежно від строків посіву у фазі колосіння пшениці озимої була на рівні 37,7–43,8 тис. м²/га.

Досліджено, що у середньому за три роки запізнення із посівом призводить до зниження продуктивності рослин. Урожайність зерна за сівби першої та другої декади жовтня знижується на 18,2–29,5 порівняно із сівбою 10 вересня.

Ключові слова: пшениця озима, строки сівби, урожайність зерна, бур'яни, фітосанітарний стан.

SUMMARY

Lysyuk V.V. "Productivity of winter wheat depending on sowing dates in the conditions of the Institute of Agriculture of Polissya". - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in the specialty 201 "Agronomy" (Field of knowledge 20 "Agricultural Sciences and Food") – Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

The qualification work presents the results of studying the influence of sowing dates on the phytosanitary condition of crops and productivity of winter wheat on sod-podzolic soils of Polissya. The peculiarities of growth and development of winter wheat plants depending on the terms of sowing seeds have been studied. Features of formation of productivity of winter wheat plants depending on terms of sowing on sod-podzolic soils are presented. It is proved that during the years of research the plants of early sowing (September 10) were the most affected by leaf diseases. The formation of the assimilation leaf apparatus of winter wheat took place best during the sowing of the crop in the second and third decades of September. The area of the leaf apparatus of plants, depending on the sowing dates in the earing phase of winter wheat, was at the level of 37.7–43.8 thousand m²/ha.

It is investigated that on average for three years of delay with sowing leads to a decrease in plant productivity. Grain yields for sowing in the first and second decades of October decrease by 18.2–29.5 compared to sowing on September 10.

Keywords: winter wheat, sowing dates, grain yield, weeds, phytosanitary condition.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	2
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ (аналітичний огляд літератури)	7
РОЗДІЛ 2. ПОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНЬ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина	19
3.1. Технічна ефективність досліджень	19
3.2. Господарська ефективність досліджень	21
3.3. Екологічна ефективність досліджень	24
3.3. Енергетична ефективність досліджень	25
3.3. Економічна ефективність досліджень	26
ВИСНОВКИ	28
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	29
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	30
ДОДАТКИ	36

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Збільшення виробництва якісної зернової продукції є важливим завданням аграрного сектору України. Вирішення зазначеного завдання можна завдяки вирощування цінної продовольчої культури з високою продуктивністю – озимої пшениці [1–3,]. Важливе значення у формуванні високих і сталих врожаїв зерна пшениці озимої відіграють агротехнічні заходи, що безпосередньо діють на продукційні процеси сортів ролсин та забезпечують максимальну і стабільну продуктивність культури. Наразі дослідження впливу строків сівби пшениці озимої, за економічних умов, що склалися, на розвиток хвороб, продуктивність рослин має істотне наукове та практичне значення [5, 6]. У зв'язку із змінами кліматичних умов для забезпечення зростання валових зборів зерна озимої пшениці слід враховувати вплив стресових чинників на рослини та її реакцію впродовж вегетаційного періоду. Реалізацію генетичного потенціалу сортів пшениці озимої у найбільш критичні періоди росту і розвитку рослин досягають завдяки удосконаленню деяких елементів технологій вирощування [4, 7]. Актуальним завданням аграрного сектору є стабільне нарощування обсягів виробництва зернової продукції незалежно від несприятливих агрокліматичних умов (високі та низькі температури, посухи, суховії, тощо). Зазначене вище обумовлює те, що одним із основних напрямів розвитку аграрного виробництва є впровадження новітніх агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі пшениці озимої. Це дасть можливість підвищити стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, що в кінцевому результаті підвищить урожайність культури [1, 3].

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень було вивчення особливостей формування високопродуктивних та високостійких до несприятливих чинників посівів пшениці озимої залежно від сівби у різні строки на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся.

Нами було поставлено за мету вирішення наступних завдань:

- визначити розвиток основних хвороб листя в посівах озимої пшениці;

- визначити площу асиміляційної поверхні рослин озимої пшениці залежно від висівання у різні строки;
- дослідити формування елементів структури врожаю пшениці озимої залежно від посіву у різні терміни;
- вивчити вплив строків сівби пшениці озимої на урожайність зерна за роками досліджень в умовах Полісся;
- обґрунтувати екологічну, енергетичну і економічну доцільність висівання пшениці озимої за різними строками в умовах Полісся.

Об'єктом досліджень були розвиток хвороб листя озимої пшениці та особливості формування стійких агрофітоценозів до стресових чинників залежно від строків сівби.

Предметом досліджень були пшениця озима, борошниста роса, бура листкова іржа, септоріоз, строки сівби, площа листкової поверхні.

Методи дослідження: польовий – для вивчення впливу біотичних та абіотичних факторів на формування урожайності зерна пшениці озимої; ваговий – для встановлення елементів структури врожаю і урожайності зерна; розрахунковий – для визначення показників економічної ефективності вирощування пшениці озимої за різних строків висівання; статистичний – для встановлення вірогідності отриманих даних та залежності між досліджуваними показниками.

Наукова новизна встановлена можливість регулювання стійкості рослин пшениці озимої до несприятливих абіотичних факторів та реалізації потенційної продуктивності пшениці озимої за рахунок висівання культури в оптимальні строки.

Практичне значення одержаних результатів. Досліджено, що строки сівби є важливим елементом агротехнологій вирощування пшениці озимої, вибір якого суттєво впливає на продуктивність рослин. За отриманими результатами у сільськогосподарських підприємствах різних форм господарювання можна значно покращити фіто санітарний стан, підвищити продуктивність культури та зменшити пестицидне навантаження на довкілля.

РОЗДІЛ 1
ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ
ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ СІВБИ
(аналітичний огляд літератури)

Вирощування зерна пшениці озимої високої якості є найбільш важливим завданням у формуванні продовольчих ресурсів країни та експорту рослинної продукції на зовнішні ринки [1, 8]. Одним з чинників, що негативно впливає на гарантоване одержання стабільних і високих врожаїв озимої пшениці це втрати, що спричиняють збудники хвороб. Зниження урожайності від фітопатогенних організмів може сягати від 5 до 50 % [9, 10]. Заходи обмеження розвитку хвороб у посівах озимої пшениці є важливою складовою її агротехнології вирощування [11]. Здебільшого на виробництві застосовують внесення хімічних засобів захисту, що спричиняє порушення біологічної екорівноваги агросистем та викликає забруднення довкілля, у результаті чого потерпає жива природа, людина та теплокровні тварини [12, 13].

Зміни структури сівозмін зернових колосових культур, розміщення пшениці після маловивчених і нетрадиційних попередників, недостача елементів живлення рослин, стресові погодні умови впродовж вегетаційного періоду стимулюють розвиток збудників грибкових захворювань [14, 15, 16].

Наразі зерновим культурам шкоди завдають більше відомих 100 видів фіто комах [13]. До того ж в посівах загрожує більше двох десятків хвороб, що викликаються збудниками різної етіології: грибами, бактеріями, вірусами тощо [13, 14, 16]. Конкуруючи за абіотичні фактори, зокрема воду, світло, елементи живлення у посівах присутні більше 30 видів найбільш поширених і шкідливих бур'янів [9, 10]. Усе зазначене вказує на необхідність впровадження різноманітних новітніх методів фітоценозів з метою зменшення частки втрат урожайності культур [17, 18].

На формування стабільних і найбільш продуктивних агросистем сільськогосподарських культур впливає багато факторів залежно від етапу росту і розвитку рослин [19]. Комплексна оцінка деяких агротехнологічних складових на основі ретельного аналізу показників структури врожаю озимої пшениці, її сортових і біологічних особливостей, а також якісних показників отриманої рослинницької продукції буде забезпечувати покращання ефективності вирощування зазначеної культури [20, 21].

Стан посівів озимих колосових культур викликає серйозну потребу у проведенні низки агротехнічних і інших досліджень щодо вивчення найбільш оптимальних і критичних строків висівання у випадку коли ріст і розвиток рослин стримується осінню під час яровизації [22, 23]. Найбільш високою морозостійкістю, зимостійкістю та продуктивністю відрізняються озимі зернові культури, що сіють за оптимальних строків для кожної ґрунтово-кліматичної зони. Строки сівби доцільно регулювати враховуючи характеристики сортів, особливості удобрення, кращі попередники, запаси доступної ґрунтової вологи та інші абіотичні і біотичні фактори [23, 24].

Процесом формування урожайності можна регулювати за чіткого розуміння взаємодії всіх чинників, що суттєво можуть впливати на неї [26]. Також важливим фактором збільшення урожайності озимої пшениці є покращання структури фітоценозу, що в першу чергу залежить від строків висівання та норм висіву насіння, його польової схожості і виживання рослин впродовж несприятливих умов перезимівлі [27].

Строки сівби з метою одержання стійких і високих урожаїв зернової продукції озимої пшениці відіграють не менш вирішальне значення, як оптимізація живлення рослин і обробітку ґрунту перед посівом. Із строками сівби пов'язані тісно активність росту і розвитку рослин осінню, нагромадження корисних речовин у листі та вузлі куціння, підвищення стійкості рослинами до стресових умов перезимівлі [26, 27].

Значну заслугу у теоретичне обґрунтування дотримання строків висівання вніс професор О. І. Носатовський. Він один з перших визначив, що

строки висівання озимої пшениці впотрібно встановлювати враховуючи біологію рослин, вимог щодо умов зростання, стійкість до збудників хвороб, шкідників та стресових умов перезимівлі залежно від фази росту і розвитку рослин [19]. Посів за оптимальних строків може забезпечити проходження восени тих етапів органогенезу рослин озимої пшениці, що надалі визначають життєдіяльність і продуктивність агроценозу [25]. Зміщення строків висівання від оптимальних часто призводить до різкого недобору та втрати врожаю. Глобальне потепління та зміни клімату зумовлюють до перегляду і уточнення агротехнологій вирощування сільськогосподарських рослин. Це також в першу чергу стосується і озимих колосових зернових культур, оскільки їх урожайність значно залежить від умов восени та взимку [28, 29].

Ранні строки посіву пшениці спричиняють більше втрати вологи, рослини менш стійкі до несприятливих погодних умов у цей період, що погіршує їх перезимівлю. Пізні строки сівби призводять до зниження врожайності через слабший ріст і розвиток рослин осінню [25]. Рослини не розкущуються, з малою кількістю пагонів, а також не завжди утворюють вузлове коріння. Рослини часто зазнають дії несприятливих факторів під час перезимівлі і у більшості гинуть. За пізніх посівів озимі зернові колосові культури знижують продуктивність у порівнянні з ярими [30].

За раннього строку висівання озима пшениця занадто сильно розвиває вегетативну надземну масу та сильно кущиться. У результаті зазначено відбувається переростання рослин, які інтенсивніше використовують запасні речовини та втрачають стійкість до абіотичних негативних умов [31].

Стійкість рослин пізнього строку висівання до несприятливих абіотичних чинників не зовсім вивчена. Деякі вчені стверджують, що найвищу зимостійкість формують рослини, що утворюють до завершення осінньої вегетації два або чотири пагони [32].

Рослини оптимальних строків висівання до призупинення осінньої вегетації встигають сформувати стан, що навесні після відновлення вегетації починають диференціацію конусу наростання і переходять до формування

зародку колоса. Для цього використовують на зазначених фазах органогенезу запаси вологи в ґрунті у зимово-весняний період [33]. За відсутності вологи у шарах ґрунту, недоцільно висівати пшениці озиму до появи опадів. Рекомендується у разі відсутності опадів до кінця допустимо оптимальних строків – посів не проводити, а площі, що залишилися – засіяти ярими зерновими культурами [34]. Вузол кущіння при пізніх строках посіву утворюється на більш значній глибині, ніж при ранніх строках [35]. При ранніх строках посіву вузол кущіння залягає на 1,0–1,5 см глибше, а у рослин пізнього строків висівання глибина залягання сягає до 3,5–4,0 см. Для забезпечення високих урожаїв зерна озимої пшениці слід дотримуватися оптимальної кількості рослин та продуктивних пагонів на одиницю площі, що можна досягти встановивши відповідну норми висівання насіння [23]. І за зріджених, і за сильно загущених посівів пшениці урожайність зерна досить різко знижується. У різних природно-кліматичних умовах країни впродовж вегетаційного періоду значно коливається оптимальна густота стеблостою [24]. Кількісний показник норми висіву залежить від продуктивного кущіння, маси 1000 насінин, а також виживання рослин у різних польових умовах. Перед збиранням густота стеблостою є визначальним показником щодо вірного вибору норми висіву під час сівби [36].

При недостатніх запасів вологи орного шарів ґрунту виникає питання щодо доцільності сівби у більш пізні терміни. За багаторічними дослідженнями встановлено, що затримка посів на декілька днів пізніше від оптимальних термінів, але у досить вологий ґрунт, не знижує урожайність, що обумовлено більш рівномірними і дружними сходами [24]. Наразі стали частими роки з не зовсім звичними і стандартними умовами осіннього періоду, тому доводиться зміщувати строки сівби у максимально допустимий термін [31]. За сприятливих умов під час посівного періоду врожайність сортів пшениці озимої, що були висіяні в оптимальні терміни, була вищою на 34%, ніж за пізнього строку сівби. За умов тривалої посухи восени, що призводить до несвоєчасних сходів, урожайність зерна пшениці озимої

зменшується на 10% у порівнянні з оптимальним строками сівби [38].

За багаторічними спостереженнями досліджено, що при сівбі озимої пшениці 5 вересня рослини переростають, набираючи суму середньодобових температур повітря за осінній період вегетації $873,0^{\circ}\text{C}$, що значно більше, ніж необхідно для утворення 3–4 пагонів кущіння [1, 2, 3, 24]. За посіву озимої пшениці 25 вересня рослини набирають суму середньодобових температур за осінній період вегетації – $545,3^{\circ}\text{C}$, тобто оптимальну для росту і розвитку рослин [1, 24]. Слід зазначити, що стійка посушливість першої половини вересня ускладнює отримання повноцінних сходів.

Дослідженнями встановлено, що сівба озимої пшениці з 5 вересня по 5 жовтня забезпечує кращий розвиток, але за інтенсивністю кущіння рослин за термінами сівби були значні відмінності. Так, при посіві 5 вересня рослини мали в середньому 5,8 шт пагонів, а при посіві 15 і 25 вересня – відповідно 4,9 і 4,0 шт, тоді як при посіві 5 жовтня пагонів кущіння було всього 2,7 шт. [23, 25]. У комплексі агротехнічних заходів по вирощуванню озимої пшениці велике значення мають строки висівання. Строки сівби визначають рівень задоволеності рослин в потребах тепла і волозі впродовж осені, у той час коли відбувається суттєвий вплив на ріст і розвиток рослин, а також їх зимостійкість [1, 2, 27]. За сівби в оптимальні терміни формуються найбільш сприятливі умови для зростання і формування зимостійкості озимої пшениці [32]. Вчені вважають, що при оптимальній волозі в ґрунті (60–70% польової вологоємності) та температури на рівні $14\text{--}18^{\circ}\text{C}$ створюються умови для більш дружнього та повного проростання насіння і швидкої поява сходів пшениці озимої [21, 27, 33].

Зазвичай оптимальні строки висівання пшениці озимої співпадають при настанні середньодобової температури на рівні $+15\text{--}16^{\circ}\text{C}$. Слід відмітити, що від початку появи сходів рослин до настання середньодобової температури $+5^{\circ}\text{C}$ озимі зернові вегетували 40–45 днів по чистим парам, та по 50–55 днів після зайнятих парів і непарових попередників, у той же час за цей період сума середньодобових температур становила не менше 550°C [8,

10, 27].

До теперішнього часу розроблено велику кількість сортів і гібридів рослин, що відрізняються високою урожайністю і високими технологічними якостями [39, 40]. Водночас господарська діяльність людини призвела до посилення впливу патогенної мікрофлори і фауни на культурні рослини [8, 10, 33, 38]. Стійкість до хвороб залежить від взаємодії двох організмів - господаря і паразита. В даний час відомо, що скорочення генетичного різноманіття культур і сортів, розміщення однорідних посівів на великих територіях провокує швидкі зрушення в популяціях патогенів. створення сортів з різними механізмами імунітету дозволить стабілізувати еволюційні процеси в популяціях патогенів та дозволять користуватись стійкість створюваних сортів [11, 13, 40]. Аналіз розвитку хвороб на посівах пшениці озимої показав, що найбільш поширеними на території України були септоріоз (*Stagonospora nodorum* (Berk.) Castell. et Germano), кореневі гнилі (*Bipolaris sorokiniana* (Saccin Sorok) Shoem), борошниста роса (*Erysiphe graminis* f. Sp. tritici) і бура іржа (*Puccinia triticina* Erikss.) [8, 10, 33, 38].

Важливим агротехнологічним чинником, що часто відіграє ключове значення у підвищенні стійкості рослин до низки збудників хвороб та фітофагів є строки сівби [5, 13, 15].

В даний час при спостереженні зміни клімату розробка нових агротехнологій, а також ефективних заходів щодо адаптації сільського господарства до зміни клімату повинна проводитися на основі нових уявлень про кліматичні зміни і пов'язаних з ними агрокліматичних характеристиках. Зрозуміло, що при цьому дуже важливим є встановлення кількісних оцінок зміни агрокліматичних показників [1, 3, 7]. Сказане відноситься не тільки до вегетаційного періоду, але і до окремих прийомів і технологій обробітку сільськогосподарських культур, серед яких дуже важливим є вибір оптимальних строків сівби. Тому тема наших досліджень є актуальною і потребує подальшого вивчення.

РОЗДІЛ 2.

ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце, умови, програма та методика проведення досліджень

Полеві дослідження проводили впродовж 2018–2020 рр. року на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААНУ. В агроценозі пшениці озимої вивчали особливості розвитку таких збудників захворювань, як борошнистої роси, септоріозу, бурої іржі залежно від висівання культури у різні строки.

Відповідно до мети та завдання дослідження вивчали наступні питання:

- висвітлення досліджуваної проблеми та обґрунтування теми дослідження;
- розробка індивідуального плану проведення досліджень та вивчення загальноприйнятих методик;
- опанування методів проведення фітопатологічного обстеження на виявлення найбільш поширених збудників хвороб в агроценозі пшениці озимої;
- проведення обліку ураженості рослин культури септоріозом, борошнистою россою, бурою іржею залежно від строків висівання;
- відбір зразків рослин на варіантах досліду;
- визначення показників структури врожаю та продуктивності пшениці озимої залежно від строків висівання культури;
- обґрунтування ефективності (екологічної, енергетичної та економічної) висівання пшениці озимої у різні строки на дерново-підзолистих ґрунтах Полісся.

Визначальним чинником формування продуктивності сільськогосподарських рослин і ефективності аграрного сектору є ґрунтово-кліматичні умови. Житомирська область знаходиться у Правобережному Поліссі, де помірно-континентальний клімат. Зазначена зона

характеризується теплим вологим літом та хмарною м'якою зимою. Клімат формується у результаті дії повітряних морських потоків з північних регіонів Атлантики та арктичних морів, що супроводжується циклонічною інтенсивною діяльністю. У холодні пори року (листопад-березень) може проходити циклонів до 30–40, а протягом теплого періоду (з квітня по жовтень) лише до 12–15. Переважаючими (50–75 %) у зоні є вітри: північно-східні, північні та західні з середньої швидкості у межах 4,0 м/с. Із сильним вітром кількість днів становить – 17, а з посухами та суховіями до 27.

Кліматичні умови регіону, де розміщене дослідне поле Інституту сільського господарства Полісся УААН в основному позитивні для вирощування сільськогосподарських рослин даної зони.

Кліматичні та погодні умови разом із родючістю ґрунту є незамінним чинником росту урожайності сільськогосподарських рослин. Інтенсивність забезпечення культур зазначеним фактором корегує рівень ефективності проведення агротехнічних заходів. Максимальний урожай можна отримати, якщо агротехнології вирощування культур враховують як біологічні так і сортові особливості, а також погодні умови зони.

Середньорічна температура повітря за багаторічними даними становить 7,9 °С, сума температур вище 10 °С за рік знаходиться у межах 2600–2900 °С. За вегетаційний період сума температур вище 10 °С становить 1755 °С. ГТК для місцевості, де було проведено дослідження – 1,6.

До найбільш змінних величин у часі та просторі відносять кількість атмосферних опадів за певний період. Тому середні показники опадів не є сталими по зоні, але вони окреслюють формування певного типу погоди. У зоні проведення польових дослідів середньобагаторічна кількість опадів становить 532 мм/рік, а за вегетацію ярих культур (квітень-липень) – 372 мм. Протягом року кількість опадів розподіляється таким чином: у зимовий період до 15 % від річної норми, у весняний до 25 %, у літній до 40 %, а в осінній до 20 %.

Погодні умови вегетації озимих зернових культур протягом 2018–2020 рр. були не зовсім сприятливими для росту і розвитку рослин. У цей період рослини відчували нестачу вологи, а отже лімітуючим чинником урожайності зерна була вологозабезпеченість, що в свою чергу призвело до зниження урожайності зерна.

Протягом осіннього періоду температура повітря майже не відрізнялась від середньобагаторічних показників. За цей період сума опадів становила 136,2 мм. Відхилення за місяцями від середньобагаторічних показників склали: сума опадів у вересні була менша за норму на 14,5 мм, кількість опадів у жовтні та листопаді перевищувала середньо-багаторічну норму на 15,1 та 17,2 мм відповідно. Погодні умови осіннього періоду були сприятливі для висівання, з'явлення сходів та загартування пшениці озимої.

У зимній період, зокрема у грудні та січні температура повітря була вища за середньо-багаторічні показники на 2,4 і 1,4 °С відповідно. У лютому температура повітря була на 0,7 °С нижчою за середньобагаторічну. У грудні сума опадів перевищувала на 2,4 мм норму, на 13,6 мм – у січні, і на 12,9 мм у лютому.

Весна 2019 року була пізньою. У березні відмічено зниження температури повітря, зокрема на 4,4 °С нижче норми. У березні кількість опадів не відрізнялась від норми. У більшості днів квітня та травня відсутність опадів (менше від норми на 23 і 38,7 мм відповідно) та підвищена температура повітря (на 3,4 і 2,9 °С відповідно) призвели до інтенсивної втрати вологості ґрунту і створили не зовсім сприятливі умови для росту і розвитку озимих колосових культур. У червні випала на 61,2 мм більше норми кількість опадів, а середньомісячна кількість опадів значно перевищувала норму.

Ґрунт ділянки, де було закладено польові дослідження – дерново-середньопідзолистий супіщаний, материнською породою є суглинкова морена. Характеристика ґрунту дослідної ділянки наступна: уміст гумусу (визначали за Тюрнімом) 0,9–1,01 %; азоту, який легкогідролізується

(визначали за Корнфілдом) – 34,5–37,2 мг на 1 кг ґрунту, рухомих форм фосфору (визначали за Кірсановим) – 69–84 мг на 1 кг ґрунту, обмінного калію (визначали за Кірсановим) – 60–74 мг на 1 кг ґрунту, кислотність ґрунту ($pH_{\text{сол}}$) – 4,5–5,0.

Полеві досліді щодо вивчення впливу строків висівання пшениці озимої на фітосанітарний стан посівів та урожайність зерна проводили за наступною схемою:

- 1) 10 вересня – 1 строк сівби;
- 2) 20 вересня – 2 строк сівби;
- 3) 30 вересня – 3 строк сівби;
- 4) 10 жовтня – 4 строк сівби.
- 5) 20 жовтня – 5 строк сівби.



Рис. 2.1. Схематичне розміщення варіантів і повторень польового досліді

Площа дослідної ділянки 32,0 м², облікова – 28,00 м², повторність досліді – триразова. У досліді висівали сорт пшениці озимої Колос Миронівщини, що занесений до Реєстру сортів рослин України з 2008 р. Авторами сорту Л.А. Коломієць, В.А. Власенко, В.В. Кириленко, В.В. Шелепов, В.І. Дубовий, Г.С. Басанець, Л.П. Бершадська, В.Т. Колючий, В.В. Моргун та І.П. Артемчук. Різновидність сорту – лютесценс, низькорослий, середньостиглий. Сорт має високу посухостійкість, високостійкий до обсіпання, стійкий до вилягання та високозимостійкий [41]. Агротехнологія вирощування пшениці озимої сорту Колос Миронівщини загальноприйнята

для зони Полісся. Попередником були багаторічні трави. Ефективність строків сівби досліджували на фоні внесення мінеральних добрив – $N_{90}P_{60}K_{60}$. Мінеральні добрива, зокрема ннітроамофоску, вносили під основний обробіток ґрунту у дозі $(NPK)_{60}$ та навесні у якості підживлення селітрою у дозі N_{30} .



Рис. 2.2. Посіви шениці озимої. Сорт Колос Миронівщини.

Облік ураженості рослин пшениці озимої збудниками хвороб проводили за загальновідомими методиками [42]. З кожної ділянки по діагоналі відбирали 10 рослин в 10 місцях та виявляли наявність листя з симптомами хвороб: пустули бурої листкової іржі, подушечки борошнистої роси чи плями септоріозу. Розвиток загаданих хвороб визначали за загальновідомою формулою. Облік хвороб проводили у фазі кінець виходу рослин у трубку знизу вверх по ярусах листків, а згодом з появою останнього верхнього листка – навпаки [42]. Облік ураження борошнистою росою визначали за площею листя і нижньої частини стебла, що була зайнята грибноцею збудника використовуючи шкалу Е.Е. Гешеле з наступною градацією: 0, 1, 5, 10, 20, 40, 60, 80% (рис. 3.3).

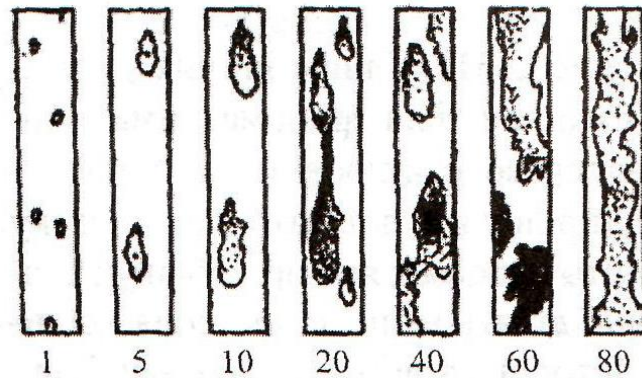


Рис. 2.3. Шкала визначення ураження рослин пшениці озимої борошнистою росою

Облік септоріозу визначали враховуючи площу листя, що була зайнята плямами з використанням наступної шкали (рис. 3.4.).

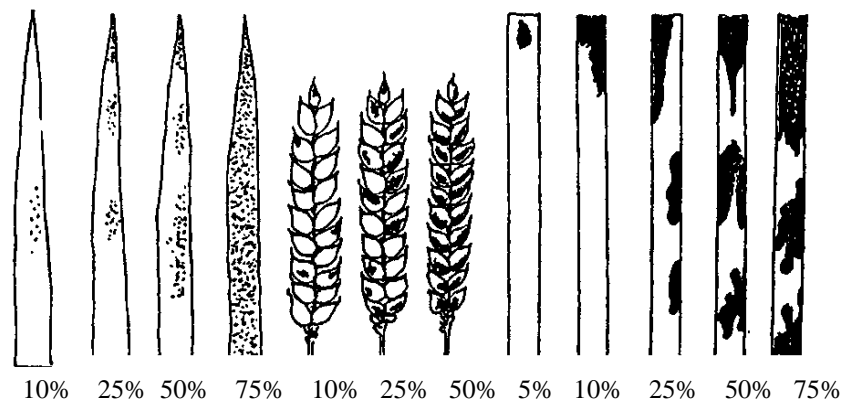


Рис. 2.4. Шкала обліку ураженості рослин пшениці озимої септоріозом.

Елементи структури врожаю пшениці озимої визначали шляхом відбору пробних снопів із двох повторень. Площу листкової поверхні рослин пшениці озимої залежно від строків сівби визначали методом висічок. Снопи відбирали на ділянці площею 1 м² з використанням методики М.А. Бобро [43]. Урожайність зерна пшениці озимої облікували поділяночно способом суцільного обмолоту. Математичну обробку отриманих даних проводили методом дисперсійного і кореляційно-регресивного аналізу за використання прикладних програм на комп'ютері [44]. Економічну ефективність висівання пшениці озимої у різні строки визначали за методичними рекомендаціями враховуючи ціни та тарифи 2020 року. Енергетичну ефективність посіву у різні строки пшениці озимої визначали із врахуванням даних технологічних карт і нормативних витрат за використанням методики Медведовського О.К. [45].

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Технічна ефективність досліджень

Реалізація потенціал сортів пшениці озимої залежить не лише від якості посівного матеріалу, але від зовнішніх чинників впливу на ріст і розвиток рослин. Важливе значення при цьому відіграють агротехнології вирощування пшениці озимої. Важливе значення поміж агротехнологічних прийомів відіграють строки сівби, тому що від них залежить густина посіву, урожайність, виповненість та крупність отриманого насіння і його посівні властивості [46, 47]. Згадані агротехнологічні заходи також виявляють вплив на ураженість пшениці озимої збудниками різних хвороб [48]. Раніше встановлено, що за раннього строку висівання (15 серпня) рослини найбільше були ураженні кореневими гнилями, а найменше – зафіксовано за більш пізнього терміну висівання – 25 вересня [47, 48]. Досліджено, що більш пізні посіви культури інтенсивніше уражаються збудниками септоріозу [49]. У зв'язку зі згаданим нашим завданням було дослідити, як строки висівання пшениці озимої впливають на ураженість рослин широким спектром збудників хвороб.

Дослідженнями, що були проведені нами на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся впродовж 2018–2020 рр. встановлено ураженість пшениці озимої наступними збудниками хвороб: *Blumeria graminis* (DC.) Speer, *Puccinia recordita* Rob.et Desm та *Septoria tritici* Rob. ex Desm (табл. 3.1.).

Отримані дані досліджень підтверджують, що строки висівання пшениці озимої істотно впливають на розвиток збудників хвороб. Так, ураженість рослин борошнистою россою становить 6,4–12,1 %, бурою листовою іржею – 2,4–10,3 % та септоріозом – 5,2–15,0%. Найбільша ураженість листовими хворобами рослин пшениці озимої встановлена за першого строку сівби – 10 вересня. За найбільш пізнього строку висівання культури, а саме 20 жовтня відмічено зниження розвитку борошнистої

росина на 5,7 %, септоріозу на 9,8 % бурої листкової іржі на 7,9 % у порівнянні з посівом пшениці озимої у першій декаді вересня.

Таблиця 3.1. Розвиток хвороб пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах дослідного поля Інституту сільського господарства Полісся, середнє за 2018–2020 рр.

Строк сівби	Розвиток хвороб, %		
	борошнеста роса	септоріоз	бура листкова іржа
1 строк –10 вересня	12,1	15,0	10,3
2 строк –20 вересня	11,5	13,3	9,5
3 строк –30 вересня	10,1	11,5	5,8
4 строк –10 жовтня	8,8	7,3	3,5
5 строк – 20 жовтня	6,4	5,2	2,4

Доцільно зазначити, що при висіванні пшениці озимої у першій та другий строк сівби (10 вересня і 20 вересня) істотної різниці розвитку таких хвороб, як борошнеста роса, септоріоз та бура листкова іржа не виявлено.

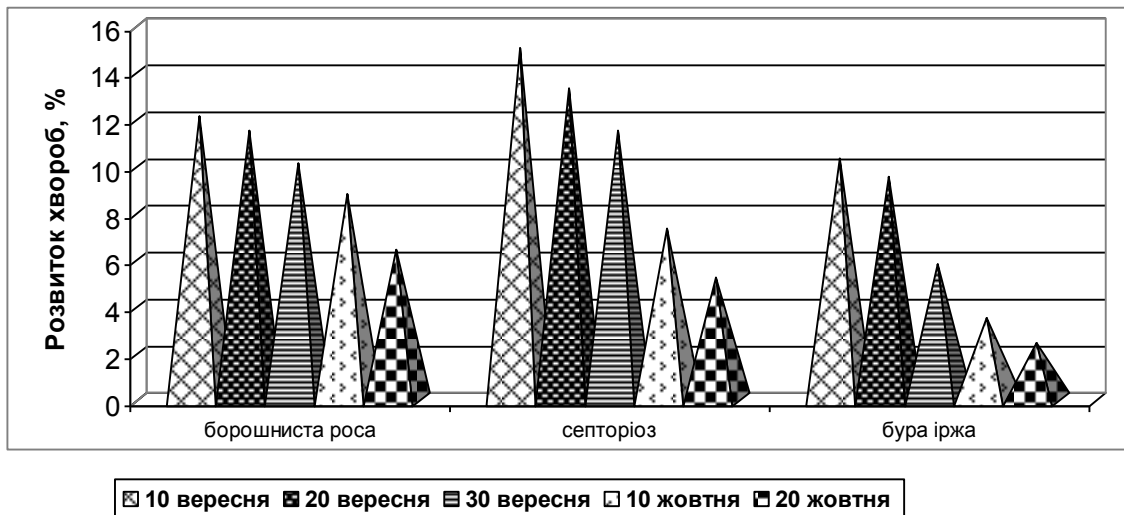


Рис. 3.1. Вплив строків висівання пшениці озимої на розвиток хвороб листя, середнє за 2018–2020 рр.

Це пояснюється наступним: інфекція з рослин озимої пшениці більш ранніх строків висівання поширюється на рослини пшениці озимої більш пізніх строків висівання. Особливості розвитку збудників захворювань у

посівах пшениці озимої залежно від строку сівби раціонально визначати за обліками у різні фенологічні фази росту і розвитку культури.

3.2.2. Господарська ефективність досліджень

За результатами спостережень встановлено, що строки висівання культури відіграють вирішальне значення для одержання максимальної урожайності з високими технологічними властивостями. Посів озимої пшениці у більш ранні строки спричиняє переростання рослин. Ранні посіви більш сильноше пошкоджуються морозами. При більш пізніших строках сівби сходи з'являються із запізненням, тому до припинення осінньої вегетації рослини пшениці озимої не встигають розкущитися та вкорінитися, тому не зовсім ефективно використовують осінні й весняні запаси вологи у ґрунті, а також знижується зимостійкість рослин та ослаблюються процеси відновлення у весняний період, що спричиняє зрідження посівів. Зазначене призводить до зниження урожайності зерна пшениці озимої, а в окремі роки і до її пересівання.

Продуктивність пшениці озимої визначається параметрами фотосинтетичного асиміляційного апарату рослин, терміном вегетаційного періоду та діяльністю листової поверхні як важливого органу фотосинтезу. Площа асиміляційної поверхні є визначальним показником фотосинтетичної активності рослин [1]. При різних строках висівання умови для вегетації рослин були неоднакові, що відобразилося на особливостях формування листової поверхні пшениці озимої (рис. 3.2). Найкращі умови для формування асиміляційного листового апарату пшениці озимої було створено при сівбі 10–30 вересня. Вплив строків висівання і погодних умов на формування асиміляційної поверхні у пшениці озимої має індивідуальний характер. Так, зазначений показник у фазі виходу в трубку становив для рослин – 24,5–35,5 тис. м²/га залежно від строків сівби [1]. Рослинами пшениці озимої найбільшу площу листової поверхні було сформувано у фазі колосіння. Досліджено, що залежно від строків висівання пшениці

озимої у середньому за три роки найвища площа листа (37,7–43,8 тис. м²/га) була сформована у фазі колосіння с

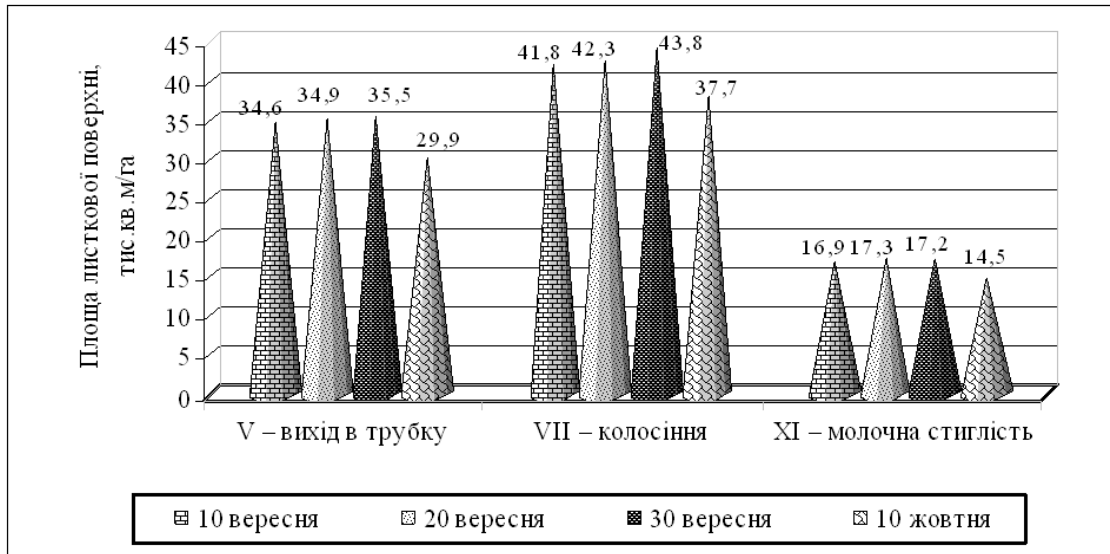


Рис. 3.2. Вплив строків сівби пшениці озимої на формування площі листової поверхні, середнє за 2018–2020 рр.

На кінцевих етапах органогенезу встановлено поступове зменшення асиміляційної поверхні листа за рахунок його відмирання у нижньому ярусі рослин, а з часом і у верхньому. Після завершення фази колосіння (VIII етап органогенезу) відмічено уповільнення збільшення площі листової поверхні, що ймовірно пов'язане із старінням та фізіологічним відмиранням листа. Зазначене підтверджується і літературними даними [50]. Площа листків на XI етапі органогенезу – молочна стиглість зерна, значно зменшилася залежно від строків сівби внаслідок відмирання листа нижніх ярусів рослин у порівнянні з такими показниками у V–VII етапах органогенезу і була на рівні 14,5–17,3 тис. м²/га. Зменшення площі листової поверхні за більш пізніх строків висівання можна пояснити більш слабким ростом і розвитком рослин у порівнянні з оптимальними строками сівби.

Формування елементів структури врожаю пшениці озимої сорту Колос Миронівщини залежно від строків сівби в умовах дослідного поля Інституту сільського господарства Полісся за 2018–2020 рр. наведено в таблиці 3.2. Досліджено, що залежно від строку висівання пшениці озимої сорту Колос Миронівщини кількість продуктивних стебел з 1 м² змінюється від 445 до 392

шт., висота рослин 101 до 78 см, від довжина колосу від 9,1 до 6,4 см, кількість колосків в колосі від 18,3 до 13,8 шт., кількість зерен в колосі від 28,8 до 21,9 шт., маса зерна з колосу від 0,89 до 0,69 г, маса 1000 зерен від 42,3 до 39,4 г.

Таблиця 3.2.

Вплив строків сівби на елементи структури врожаю пшениці озимої, середнє за 2018–2020 рр.

Строк сівби	Кількість продуктивних стебел з 1м ² , шт.	Висота рослин, см	Довжина колосу, см	Кількість, шт.		Маса, г	
				колосків в колосі	зерен в колосі	зерна з 1 колосу	1000 зерен
1 строк – 10 вересня	445	101	9,1	18,3	28,8	0,89	42,3
2 строк – 20 вересня	442	98	8,5	17,8	27,3	0,87	41,8
3 строк – 30 вересня	439	94	8,0	17,0	26,6	0,84	41,5
4 строк – 10 жовтня	416	86	7,2	15,2	23,5	0,78	40,1
5 строк – 20 жовтня	392	78	6,4	13,8	21,9	0,69	39,4

За сівби пшениці озимої сорту Колос Миронівщини у другій та третій декаді вересня кількість продуктивних стебел знизилася на 3–6 шт./м², висота рослин на 3–7 см, 1000 насінин на 0,5–0,8 г, у порівнянні з елементами врожаю першого строку сівби – 10 вересня. За сівби пшениці озимої 20 жовтня отримано найменші елементи структури врожаю. Кількість продуктивних стебел на цьому варіанті знижувалася на 53 шт./м², маса зерна з колосу на 0,2 г, висота рослин на 23 см, маса 1000 насінин на 2,9 г у порівнянні з показниками структури врожаю за сівби у першу декаду вересня.

Продуктивність пшениці озимої сорту Колос Миронівщини залежно від строків висівання на дослідному поля Інституту сільського господарства Полісся за 2018–2020 рр. представлено на рисунку 3.3.

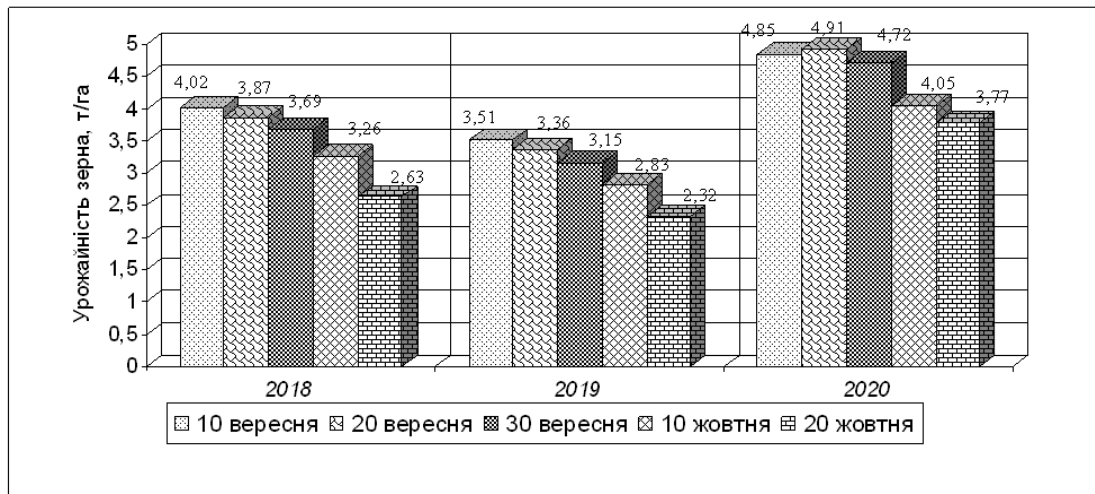


Рис. 3.3. Урожайність зерна пшениці озимої залежно від строків сівби, середнє за 2018–2020 рр.

Урожайність зерна пшениці озимої впродовж періоду проведення досліджень змінювалася у межах 2,91–4,13 т/га. Найвищу урожайність зерна пшениці озимої сорту Колос Миронівщини (4,13 т/га) у середньому за три роки досліджень було отримано за сівби 10 вересня. При висіванні культури 30 вересня та 10 жовтня урожайність зерна у середньому за три роки досліджень знижується на 0,28 (6,7 %) та 0,75 т/га (18,16 %) відповідно, у порівнянні з посівом у першій декаді вересня. При посіві пшениці озимої у першій декаді жовтня отримано найнижчу урожайність зерна. Недобір урожайності зерна становить 1,22 т/га порівняно з сівбою у перший строк (10 вересня).

3.2.4. Екологічна ефективність досліджень

Для отримання високих стабільних урожаїв зерна пшениці озимої у комплексі агротехнічних заходів значне місце належить висіванню культури у оптимальні строки. Оптимальний строк посіву відноситься до чинників, що не можна ні компенсувати, а ні замінити іншими, зокрема удобренням, обробітком ґрунту, зрошенням, внесенням засобів захисту рослин. Строки сівби безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослин, їх морозо- та зимостійкість, стійкість до ураження хворобами і

пошкодження шкідниками, вилягання та у цілому на продуктивність рослин пшениці озимої і якість зернової продукції.

За багаточисельними дослідженнями, що були проведені на Україні та за кордоном, лише за оптимальних строках висівання, рослини озимої пшениці можуть повністю використати усі фактори, що край необхідні для росту і розвитку та забезпечити максимальний урожай основної продукції пшениці озимої. Як за ранніх так і за пізніх строках висівання продуктивність рослин значно знижується. Посів пшениці озимої у оптимальні строки забезпечує можливість знизити поширення і розвиток найбільш шкідливих хвороб листя, а саме борошнистої роси, бурої листкової іржі, септоріозу та цим самим сприяти зменшенню пестицидного навантаження на навколишнє середовище у цілому.

3.2.5. Енергетична ефективність досліджень

За результатами вивчення в Україні енергетичної структури врожаю озимої пшениці встановлено, що за вирощування цієї культури біля 45% витрат енергії припадає на добрива, 22% – на паливо-мастильні матеріали, по 12% – на насіння та техніку. Впровадження ресурсозберігаючих агротехнологій сприяє зменшенню енергоємності виробничих процесів за вирощування сільськогосподарських рослин [17].

Нами було оцінено енергетичну ефективність вирощування пшениці озимої сорту Колос Миронівщини за висівання культури у різні строки на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся. Отримані дані представлено у таблиці 3.3. За результатами аналізу оцінки енергетичної ефективності вирощування пшениці озимої сорту Колос Миронівщини за різних строків висівання встановлено, що уміст енергії акумульованої в урожаї становить від 47820 до 6789 1МДж. Коефіцієнт енергетичної ефективності збільшується від 1,33 до 1,89 одиниць. В урожаї отримано найвищий уміст акумульованої енергії за сівби пшениці озимої у першій декаді вересня. Сівба пшениці озимої у другій та третій декадах вересня

призводить до зменшення на 1316–4497 МДж умісту енергії акумульованої в урожаї за коефіцієнту енергетичної ефективності 1,76–1,85 одиниці.

Таблиця 3.3.

Енергетична ефективність сівби пшениці озимої у різні строки в умовах Інституту сільського господарства Полісся, середнє за 2018–2020 рр.

Строк сівби	Урожайність, т/га	Енергія акумульована в урожаї	Енерговитрати на одержання врожаю	Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ)
		МДж/га		
<i>1 строк</i> – 10 вересня	4,13	67891	35924	1,89
<i>2 строк</i> – 20 вересня	4,05	66575	35924	1,85
<i>3 строк</i> – 30 вересня	3,85	63394	35924	1,76
<i>4 строк</i> – 10 жовтня	3,38	55607	35924	1,55
<i>5 строк</i> – 20 жовтня	2,91	47820	35924	1,33

За висівання пшениці озимої у першій декаді жовтня зменшується на 12284 МДж уміст енергії акумульованої в урожаї, при коефіцієнті енергетичної ефективності на 1,55 одиниці. При найбільш пізньому строку висівання – 20 жовтня знижується на 20071 МДж уміст енергії акумульованої в урожаї та на 0,56 одиниці коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ).

3.2.6. Економічна ефективність досліджень

Виробництво продукції з мінімальними матеріальними витратами на її одиницю є економічною основою сучасного рослинництва. Це значить, що на 1 одиницю площі посіву мають бути мінімальні затрати матеріальних і грошових ресурсів. Вагомою вимогою до елементів агротехнології, що розробляються та впроваджуються у виробництво, є зниження собівартості отриманої продукції, а також зменшення витрат і як результат значне збільшення прибутку. Результати розрахунку економічної ефективності висівання пшениці озимої сорту Колос Миронівщини за різних строків на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся представлено в таблиці 3.4. Визначення оптимальних строків висівання культури економічно важливе питання в технології вирощування озимих зернових культур. Строки

сівби відіграють значну роль у формуванні урожаю. За майже однакових витрат коштів залежно від строків сівби пшениці озимої отримано чистого прибутку від 7624 до 14792 грн. Рівень рентабельності при цьому зростає від 79 до 151 %, а собівартість навпаки знижується від 3320 до 2359 грн/т.

Таблиця 3.4.

Вплив строків сівби пшениці озимої на економічні показники в умовах Інституту сільського господарства Полісся, середнє за 2018–2020 рр.

Строк сівби	Урожайність, т/га	Вартість врожаю, грн	Виробничі витрати на 1 га, грн	Умовно чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рентабельність, %
1 строк – 10 вересня	4,13	24574	9782	14792	2359	151
2 строк – 20 вересня	4,05	24098	9772	14326	24160	147
3 строк – 30 вересня	3,85	22908	9759	13149	2538	135
4 строк – 10 жовтня	3,38	20111	9730	10381	2879	107
5 строк – 20 жовтня	2,91	17315	9691	7624	3320	79

Найвищі показники економічної ефективності отримано за вчасного застосування зазначеного технологічного агроприйому. Посів пшениці озимої сорту Колос Миронівщини у другій та третій декадах вересня спричиняє зменшення на 466–1643 грн. умовно чистого прибутку та підвищенні на 4–16 грн/т собівартості одержаної продукції у порівнянні із сівбою у першій декаді вересня. Відмічено при цьому зменшення рівня рентабельності на 14–33% у порівнянні із сівбою у першу декаду вересня.

Запізнення із посівом на 30 діб спричиняє підвищення на 520 грн/т собівартості одиниці урожаю, а також зниження на 44% рентабельності і на 4411 грн/га. умовно чистого прибутку. За сівби пшениці озимої сорту Колос Миронівщини у другій декаді жовтня отримано найнижчі економічні показники. Встановлено зниження на 7168 грн умовно чистого прибутку та підвищення на 961 грн/т собівартості одержаної продукції порівняно з сівбою у першій декаді вересня. При цьому зменшується рівень рентабельності на 72% порівняно з сівбою 10 вересня.

ВИСНОВКИ

1. Впродовж періоду проведення досліджень в посівах пшениці озимої на дослідному полі Інституту сільського господарства Полісся НААНУ були виявлено наступні хвороби листя пшениці озимої: борошниста роса (збудник – *Blumeria graminis* (DC.) Speer), бура листкова іржа (*Puccinia recordita* Rob.et Desm.), септоріоз (*Septoria tritici* Rob. ex Desm.)

2. Максимальним розвиток хвороб листя встановлено на рослинах першого строку сівби. За найбільш пізнього строку висівання (20 жовтня) спостерігається зниження розвитку хвороб пшениці озимої: борошнистою росою на 5,7 %, септоріозом на 9,8 %, брурою листковою іржею на 7,9 % у порівнянні з посівом 10 вересня. Закономірності розвитку збудників хвороб у посівах пшениці озимої залежно від строків висівання доцільно вивчати у різні стадії розвитку через значне поширення інфекції з рослин більш ранніх строків на більш пізні строки посіву.

3. Найвищі елементи структури врожаю пшениці озимої отримано за посіву 10 вересня. За сівби 20 жовтня зменшується на 53 шт./м² кількість продуктивних стебел, на 23 см висота рослин, на 0,2 г маса зерна з одного колосу, на 2,9 г маса 1000 зерен порівняно з сівбою 10 вересня.

4. Найвищий рівень реалізації біологічного потенціалу продуктивності пшениці озимої (4,13 т/га) у середньому за роки проведення досліджень забезпечили посіви першого строку сівби (10 вересня), що на 29,5 % більше порівняно з посівом 20 жовтня.

5. Вирощування пшениці озимої сорту Колос Миронівщини за сівби 10 вересня забезпечує найвищий вміст енергії акумульованої в урожаї (67891 МДж), коефіцієнт енергетичної ефективності становить 1,89 одиниці. Сівба озимої пшениці в другій декаді жовтня знижує на 20071 МДж уміст енергії акумульованої в урожаї зерна. Коефіцієнт енергетичної ефективності знижується на 0,56 одиниць.

6. Вирощування озимої пшениці сорту Колос Миронівщини у середньому за три роки досліджень сприяє отриманню найвищого умовно чистого прибутку (14792 грн). Рівень рентабельності зростає до 151 %. Запізнення із висіванням пшениці озимої у другій декаді жовтні спричиняє зменшення умовно чистого прибутку на 7168 грн та зниження рівня рентабельності на 72%. Собівартість отриманої продукції підвищується на 961 грн/т у порівнянні з сівбою 10 вересня (перший строк).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

З метою зменшення розвитку найбільш поширених збудників хвороб в агрофітоценозі пшениці озимої та підвищення урожайності зерна на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах у зоні Полісся раціонально сівбу проводити за оптимальних строків – 10–20 вересня.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткачук В.П., Тимощук Т.М. Вплив строків сівби на продуктивність пшениці озимої. Вісник аграрної науки. 2020, № 3, С. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-05>.
2. Тимощук Т. М., Лисюк В. В., Панасюк К. С., Юрчик Р. В., Ткачук В. П., Формування урожайності зерна пшениці озимої залежно від погодних умов. Сучасні проблеми ведення сільського та лісового господарства в умовах глобальної зміни клімату: Всеукр. наук.-практ. конф. (11 березня 2020 р., м. Житомир). Житомир: ЖАТК, С.131–134.
3. Ткачук В. П., Тимощук Т. М., Лисюк В. В., Бондарева Л. М., Ткачук А. П. Вплив погодних умов на ріст і розвиток рослин пшениці озимої залежно від строків сівби. Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти: збірник тез III Міжнародної науково-практичної конференції. (червень, м. Київ). Київ, 2020. С. 159–163.
4. *Польовий В. М., Лукащук Л. Я., Гук Л. І.* Ефективність інтенсифікації технології вирощування пшениці озимої в Західному Лісостепу. *Вісник аграрної науки.* 2018. №11 (788), С. 35–40.
5. Лисюк В.В. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої залежно від строків сівби. Проблеми та їх вирішення у системі захисту сільськогосподарських культур : матеріали III-ї наук.-практ. конф. студентів (5 грудня 2019, м. Житомир). Житомир, 2019. С. 51–52.
6. *Кривенко А. І., Почколіна С. В., Безеде Н. Г.* Урожайність та якість зерна перспективних сортів озимої пшениці за різними строками сівби в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник.* 2019. № 107. С. 78–85. <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2019.107.10>
7. Ткачук В. П., Тимощук Т. М., Саюк О. А. Котельницька Г. М., Лисюк В. В., Бондарева Л. М. Продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби. Органічне виробництво і продовольча безпека: VIII Міжн. наук.-практ. конф. (21-22 травня 2020 р., м. Житомир). Житомир: ПНУ, С. 160–164.

8. Кононюк Л.М., Віннічук Т.С., Олійник К.М. та ін. Вплив технологій вирощування на продуктивність та фіто санітарний стан озимої пшениці. Збірник наукових праць Інститут землеробства УААН. Вип. 3. 2005. С. 3–9.
9. Ткачук В. П., Тимощук Т. М., Чайка О. В., Саюк О. А. Підвищення конкурентоспроможності пшениці озимої до бур'янів в умовах Полісся. Ефективність використання екологічного аграрного виробництва : Міжнародна наук.-практ. конф., (м. Київ, 2 листоп.). Київ, 2017. С. 151–153.
10. Ткачук В. П., Сторожук В. В., Тимощук Т.М. Забур'яненість та продуктивність агрофітоценозу пшениці озимої залежно від строків сівби і норм висіву. *Вісник ЖНАЕУ*. 2017. № 1 (58), т. 1. С. 69–79.
11. Плотникова Л.Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям/ Л.Я. Плотникова. Под ред. Ю.Т. Дьякова. Москва: Колос. 2007. 359 с.
12. Жученко А. А. Адаптивное растениеводство: эколого-генетические основы. Кишинев : Штиинца, 1990. 432 с.
13. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.
14. Федоренко В.П., Гетьман С.В. Як захистити посів зернових. *Карантин і захист рослин*. 2006. № 1. С. 1.
15. Ярошенко М. П. Вплив строків сівби на розвиток хвороб у посівах озимої пшениці. Бюл. Ін-ту зерн.госп-тва УААН. 2009. № 37. С. 74–78.
16. Болезни сельскохозяйственных культур: В 3-х т. / В.Ф. Пересыпкин, Н.К. Кирик, М.П. Лесовой и др.; Под ред. В. Ф. Пересыпкина. –Т. 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. Київ : Урожай, 1989. 216 с.
17. Віннічук Т.С., Свидинюк І.М. Ураженість озимої пшениці хворобами залежно від систем удобрення за сучасних технологій вирощування. *Землеробство*. Вип. 77. 2005. С. 60–65.
18. Орловський М. Й., Тимощук Т. М., Конопчук О. В., Войцехівський В. І., Дідур І. М. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність пшениці озимої в умовах Західного Полісся України *Наукові горизонти. Scientific Horizons*. 2019. №11 (84). С. 77–85.

19. Лихочвор В.В., Петриненко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриненко. – Львів: Українські технології, 2006. – 730 с.
20. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур для господарств різної форм власності: Навчальний посібник / О.А. Дереча, А.А. Майстер, А.С. Малиновський. – Житомир: Полісся, 2005. – 192 с.
21. *Петриченко В. Ф., Корнійчук О. В.* Фактори стабілізації виробництва зерна пшениці озимої в Лісостепу Правобережному. *Вісник аграрної науки.* 2018. №2 (779). С. 17–23.
22. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / О.Ф.Смаглій, О.А. Дереча, М.Ф. Рибак та ін. – Житомир: Видавництво «Державний вищий навчальний заклад», 2007. –488 с.
23. Дідківський М.П., Данкевич Є.М., Славінський В.К. Рекомендації з проведення сівби озимих зернових культур під врожай 2011 року в агроформуваннях Житомирської області. *Посібник українського хлібороба.* 2010. №2. С. 147.
24. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і Західного регіону України / М. В. Зубець [та ін.]. Київ : Урожай, 2004. 560 с.
25. Ворона Л.І., Швайка О.В. Ефективність агротехнічних заходів сучасних технологій в обмеженні впливу абіотичних чинників при вирощуванні пшениці озимої на Поліссі. *Землеробство.* 2008. №80. С. 45–48.
26. Рожков А.О., Бобро М.А., Рижик Т.В. Урожайність зерна пшениці м'якої озимої залежно від впливу строків сівби та норм висіву. *Вісник аграрної науки Причорномор'я.* 2016. Вип. 1. С. 69–80.
27. Ярчук І. І., Мельник Т. В. Строки сівби і норми висіву пшениці твердої озимої. *Зернові культури.* 2018. Т 2. № 1. С. 94–100.
28. Курдюков Ю. Ф., Левицкая Н. Г., Лощина Л. П. Оптимальные и предельные сроки посева озимых культур в Поволжье. *АгроXXI.* 2008. № 7–8. С. 34–37.

29. Лисікова В.Н., Сипливець О.М., А.А. Ключко. Оптимальні строки сівби: коли на Поліссі найкраще сіяти озиму пшеницю. *Насінництво*. 2004. №8. С. 20–23.
30. Строки сівби озимої пшениці та їх біологічне обґрунтування / [Ремесло В. М., Блажевський В. К., Шалін Ю. П., Ковтун І. І.]. Київ: Урожай, 1971. 69 с.
31. Зінченко О. Строк сівби і норма висіву як фактори продуктивності різних сортів озимої пшениці. Вісник БДАУ: зб. наук. пр. Біла Церква, 2007. Вип. 46. С. 5–8.
32. Литвиненко М. А., Лифенко С. П. Вплив строків сівби і сублетальних зимових температур на виживаність та врожайність озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. 2004. № 5. С. 27–31.
33. Тупицын Н. В., Валяйкин С. В., Жирнов А. В. Сроки сева озимої пшениці. *Земледелие*. 2004. № 4. С. 20.
34. Основи землеробства: Підручник / О.Ф.Смаглій, М.Ф. Рибак, Є.М. Данкевич [та ін.] ; За ред. О.Ф. Смаглія. Житомир: вид-во ВДНЗ «Державний агроекологічний університет», 2008. – 514 с.
35. Нетис И. Оптимизация сроков посева озимой пшеницы. <https://propozitsiya.com/optimizaciya-srokov-poseva-ozimouy-pshenicy>.
36. Лихочвор В. В. Структура врожаю озимої пшениці. Львів: Українські технології, 1999. 206 с.
37. Зеленский Н.А., Зеленская Г.М., Авдеенко А.П. Сроки посева озимой пшеницы. *Успехи современного естествознания*. 2006. № 4. С. 47–48.
38. Палкин В.П. Зимовка озимих хлебов в Предуралье. Ижевск, 2000. 199 с.
39. Дударєва Г.Ф. Романеско О.Л. Стійкість нових сортів. /Г.Ф. Дударєва. *Карантин і захист рослин*. №4. 2006. С. 9–10.
40. Трибель С.О. Збережемо насінневі посіви 2006. №9. С. 22–27.
41. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні. Київ: Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського

господарства України, 2020. 508 с.

42. Методика випробування і застосування пестицидів // С.О. Трибель, Д.Д. Сігарьова, М.П. Секун, О.О. Іващенко [та ін.]. Київ: Світ. 2001. 448 с.

43. Бобров М.А. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття / М. А. Бобров, С. П. Танчик, Д. М. Алімов. Навчальний посібник. - К. : Урожай, 2001. – 388 с.

44. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. 5-е изд., доп. и перераб. – Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.

45. Медведовський О.К., Іваненко І. П. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ: Урожай, 1988. 208 с.

46. Мандрыка С.З. Агротехника и корневые гнили озимой пшеницы // Защита растений . – 2003. – № 7. – С. 14–15.

47. Вошедский Н.Н., Махоткин А.Г. Развитие вредителей и болезней озимой пшеницы в зависимости от сроков и густоты посева // Защита растений. –2002. – № 9. – С. 21–22.

48. Для снижения вредоносности корневых гнилей / А.Г. Дунаевский, Р.Н. Лохоня и др. // Защита растений. – 1986. – № 8. – С. 18–19

49. Пыжикова Г.В., Санина А.А. Септориоз зерновых культур // Защита растений. – 1987. – № 6. – С. 15–16.

50. *Свідерко М. С., Шувар А. М., Ткаченко Л. Ю., Тимчишин О. Ф., Беген Л. Л., Тимків М. Ю.* Фотосинтетична продуктивність рослин озимої пшениці залежно від строків сівби й умов живлення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2015. Вип. 58 (II). С. 90–97.