МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії
Кафедра рослинництва

Допущено до захисту
_____ _____ 2023
Зав. кафедри к. с.–г. н., доцент

_____ Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ВПЛИВ СТРОКУ СІВБИ НА РІСТ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ЖИТА ОЗИМОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Виконала: студентка ІІ курсу, групи 25 м-а
освітньої програми Агрономія
спеціальності 201 «Агрономія»

МІЗЕЦЬКА Тетяна Іванівна

Керівник: кандидат с.-г. наук,
професор ЯЦЕНКО Анатолій

УМАНЬ – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1 ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТА ОЗИМОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ (огляд літератури)

1.1. Доцільність вирощування жита озимого в Україні

1.2. Строки сівби жита озимого та їх вплив на урожайність

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка ботанічна характеристика жита озимого

2.2. Характеристика сучасних сортів жита озимого

РОЗДІЛ 3 АГРО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка складових ґрунту у дослідженнях

3.2. Агрометеорологічні умови в роки досліджень

3.3. Схема досліду та використані методики у дослідженнях

3.4. Особливості вирощування жита озимого у роки проведення досліджень

РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Строки сівби та їх вплив на польову схожість та густоту рослин упродовж вегетації

4.2. Динаміка росту і розвитку рослин жита озимого в осінньо-зимовий період залежно від строків сівби

4.3. Зимостійкість сортів жита озимого залежно від строків сівби

4.4. Фотосинтетична активність рослин жита озимого залежно від строків сівби

4.5. Шкідники та хвороби у посівах жита озимого залежно від строків сівби

4.6. Залежність врожайності жита озимого від досліджуваних факторів

4.7. Вплив строків сівби на структуру урожаю жита озимого
4.8. Формування хімічних складових жита озимого залежно від строків сівби та сортових особливостей
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТА ОЗИМОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТА ОЗИМОГО
6.1. Моделювання виробничих небезпек під час оптимізованої технології жита озимого
6.2. Охорона навколишнього і природного середовища при оптимізованій технології жита озимого
ВИСНОВКИ 59
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 61
ДОДАТКИ 69

ВСТУП

Серед продовольчих культур, які вирощуються в нашій країні, озиме жито займає особливе місце. Його цінність зумовлена головним чином поєднанням двох важливих біологічних якостей – холодостійкості та низькі вимоги до умов вирощування, які забезпечують стабільність посівів озимих у багатьох районах Центральної Європи.

Актуальність теми. Жито — типова хлібна круп'яна культура. Із зерна готують житній квас та найбільше його використовують для отримання борошна. Сьогодні можна відзначити безліч напрямів, де використовується жито, як в хлібі, для отримання крохмалю, а як сировина для виробництва спирту.

Після гірчиці друге місце можна віддати житу, яке є одним із найцінніших сидератів, який ефективно пригнічує бур'яни та хвороби рослин (завдяки властивостям швидкого росту, перевершуючи за цією властивістю інші відомі побічні засоби). Крім того, він може частково знищити різних шкідників (особливо нематод), а однак, навпаки, приваблює дротяників. Свіжу житню солому можна використовувати в якості корму, та як підстилку, виготовлювати килимки, а також при необхідності згодовувати тваринам.

Сьогодні значна кількість сортів жита озимого, однак постійне потепління не дозволяє проводити сівбу у визначені терміни, тому постає питання установлення оптимальних строків сівби жита озимого.

Метою досліджень є оптимізація елементів технології жита озимого в Правобережному Лісостепу України залежно від строків сівби.

Для досягнення поставленої мети передбачено розв'язати такі задачі:

- вивчити вплив строки сівби та їх вплив на польову схожість та густоту рослин упродовж вегетації;
- дослідити динаміку росту і розвитку рослин жита озимого в осінньо-зимовий період залежно від строків сівби;
- установити зимостійкість сортів жита озимого залежно від строків сівби;

– оцінити фотосинтетичну активність рослин жита озимого залежно від строків сівби;
– з’ясувати заселеність посівів шкідників та хвороб у посівах жита озимого залежно від строків сівби;
– встановити залежність врожайності жита озимого від досліджуваних факторів;
– вплив строків сівби на структуру урожаю жита озимого;
– дослідити формування хімічних складових жита озимого залежно від строків сівби та сортових особливостей;
– провести економічну та енергетичну оцінку елементів технології жита озимого.

Об’єкт дослідження **–** формування урожайності та якості насіння жита озимого залежно від строків сівби.

Предмет дослідження **–** строки сівби, сорти жита озимого Ірина і Верша, фотосинтетична активність рослин, урожайність, якість насіння, елементи структури врожаю, економічна і енергетична оцінка.

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати досліджень оприлюднено та обговорено: на Міжнародній науковій конференції студентській конференції в Уманському НУС у 2023 році.

Публікації. За матеріалами дипломної роботи опубліковано тези доповідей.

РОЗДІЛ 1 ЕЛЕМЕНТИ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТА ОЗИМОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ (огляд літератури)

1.1. Доцільність вирощування жита озимого в Україні

Озиме жито є традиційною українською культурою. Для задоволення потреб населення в житньому хлібі щорічно потрібно 50 кг зерна жита. Харчова цінність цієї культури визначається високим вмістом білка (12,8%), багатим на незамінні амінокислоти (лізин та аргінін), високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів (69,1%), важливих вітамінів (А1, В1, В2, В3, В6, РР і С) та високою калорійністю (2481,2 на кг житнього хліба ккал), що визначається кількістю калорій. Незважаючи на важливість цієї культури, площі під озимим житом з кожним роком зменшуються: 0,302 млн. га (2012 р.), 0,282 млн. га (2013 р.) та 0,185 млн. га (2014 р.) [1-3].

Озиме жито - одна з найважливіших зернових культур, що традиційно вирощується в Україні, і є другою за важливістю культурою в країні після пшениці. Озиме жито є однією з найбільш широко вирощуваних культур у більшості європейських агрокліматичних зон. Для деяких регіонів України озиме жито є дуже перспективною культурою завдяки своїм біологічним характеристикам, особливо високій пристосованості до отримання врожаю навіть на бідних ґрунтах.

Серед озимих культур озиме жито характеризується високою морозостійкістю та низькою потребою у воді, що дозволяє йому ефективно використовувати осінні та зимові опади, а також витримувати весняні посухи завдяки добре розвиненій кореневій системі [4,5].

За останні роки в Україні сортовий склад озимого жита динамічно оновлювався. У виробництво впроваджено 32 нових сорти та 17 гібридів, що становить 51,5% реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні [6] та 79% посівних площ. Цій культурі присвячено велику кількість наукових

досліджень, зокрема з питань селекції та виробництва. Слід зазначити, що питанню насінництва наразі приділяється недостатньо уваги.

Відповідно, що значної уваги заслуговують сорти жита озимого, що характеризуються високою адаптивністю, стабільною урожайністю, короткостебельністю, стійкістю проти вилягання й хвороб, нижчими втратами зерна за стікання, які здатні забезпечувати високу прибутковість та рентабельність виробництва. Так, з Технічного університету Мюнхена та Інституту імені Лейбніца (2017 р.) надійшло повідомлення про розшифрування вченими геному жита [2], що буде сприяти більш швидкому створенню сучасних сортів і гібридів [7–11].

Жито посівне [озиме] (Secale cereale L.) – витривала й маловимоглива культура з високою холодостійкістю та посухостійкістю. Культура менш чутлива до кореневих гнилей, нематод, стійка проти твердої та летючої сажок. Жито озиме вирощують насамперед на збіднених ґрунтах і у складних кліматичних умовах; може максимально засвоювати необхідні речовини і вологу з важкодоступних поєднань, й дає стабільні врожаї на піщаних і важкосуглинкових ґрунтах [12,13].

У структурі посівних площ Полтавської губернії за 1900 рік озиме жито складало – 27 % (урожайність 0,89 т/га), озима пшениця – 5,9 % (урожайність – 0,92 т/га). 1940 р. посівні площі жита озимого в Україні складали 3,6 млн га; 1980 р. – 799 тис. га; 1997 р. – 694,7 тис. га; 1998 р. – 682,8 тис. га. У незалежній Україні площі під житом 2004 р. становили 740 тис. га. Загальна кількість сортів та гібридів в Україні (2018 р.) склала – 36 шт., кількість гібридів – 14. В Україні дослідження зі створення гібридів жита озимого ведуться в незначних обсягах – за період 2001–2007 рр. пройшли Державне сортовипробування і занесені до Реєстру сортів рослин України лише три сорти.

На 2019-22 роки у Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, було занесено 48 сортів (гібридів, синтетиків) жита озимого (21 сорт вітчизняної селекції та 19 сортів іноземної селекції). За останнє десятиріччя чітко спостерігається тенденція до збільшення сортів

іноземної селекції – від 6 % до 47 %. Водночас конкурентоспроможність сортів вітчизняної селекції переважає [14]. Сучасні сорти характеризуються високою адаптивністю, стабільною урожайністю, короткостебельністю, стійкістю проти вилягання й хвороб [15-21]. Максимальна урожайність жита озимого в Полтавської області відмічена 1987 р. (3,56 т/га), 1989– 1990 рр. (3,69–3,79 т/га), 1992 р. (3,07 т/га), 1994 р. (3,89–3,48 т/га), 2008 р. (3,50 т/га). Найурожайніший період: 1985–1994 рр.

У системі насінництва жита відбувається новий етап глобалізації й ринкових інновацій. Успіх насінницької програми залежить від кожної ланки. Функціонування системи насінництва жита озимого на інноваційній основі відбувається за рахунок загальних селекційно-насінницьких науково-виробничих розробок. Так, система насінництва об'єднує ланки з виведення, районування нових сортів (сортовипробування), їх розмноження і виробництво сортового (кондиційного) насіння (процес насінництва зернових), здійснення контролю за сортовими (апробаційний процес) та посівними (насіннєвий контроль) якостями насіння [22].

Організація виробництва кондиційного насіння жита базується на врахуванні геннобіологічних та господарсько-цінних особливостей сорту, ґрунтово-кліматичних умов виробництва та інших факторів. Насінництво жита озимого передбачає концентрацію виробничих процесів у паспортизованих господарствах, кількість яких поступово зменшується. Ці господарства здійснюють виробництво кондиційного насіння для забезпечення повної потреби в ньому сільськогосподарських виробників товарного зерна і заготівлі його в насіннєві фонди. Доцільно відмітити, що 2010 року Україна здійснила важливий крок для подальшого розвитку галузі насінництва, здійснивши ратифікацію Конституції Міжнародної асоціації з контролю за якістю насіння, внаслідок чого було ухвалено проєкт Закону України «Про приєднання до Схеми сортової сертифікації насіння зернових культур». Введення в Україні сортової сертифікації на насіння за схемами ОЕСР, яка розповсюджується на всі держави-члени цієї організації, члени

ООН та СОТ, що приєдналися до Схем, та видання єдиних сортових документів на насіння дозволить Україні повноправно брати участь у міжнародній торгівлі насінням [23]. Для суб'єктів насінництва в нашій країні створено модель сертифікації, рівні умови та можливості для всіх компаній-виробників (вітчизняні та іноземні), що гарантує їхній статус виробника комерційного продукту [24,25]. Більшість насіннєвих господарств з виробництва кондиційного насіння жита озимого сконцентровані у Дніпропетровській, Полтавській, Одеській, Київській та Харківській областях України [26-28]. Найменша їхня кількість паспортизована у Чернівецькій, Закарпатській, Івано-Франківській областях. Останнім часом зменшилось виробництво базового насіння та збільшилось виробництво насіння добазового. Такі структурні зміни певною мірою є свідченням порушення пропорцій структуризації виробництва насіння в Україні. У виробництві різних генерацій насіння жита невелику частку займає виробництво сертифікованого насіння. Структура виробництва добазового насіння дещо видозмінена. Очевидно, що кожна зі сфер тих чи тих генерацій повинна бути більшою мірою орієнтована як на загальну потребу в насінні зернових господарств, так і на потребу самих насіннєвих господарств, передусім тих, які займаються сертифікованим насінництвом.

1.2. Строки сівби жита озимого та їх вплив на урожайність

У технологіях вирощування значна увага надається строкам сівби.

Сівба – перший найбільш відповідальний період, який значною мірою зумовлює не тільки появу і повноту сходів, але й алгоритм розвитку культури.

Тип реакції озимого жита на різні строки сівби та його екологічна поведінка залежить від того ,наскільки умови вегетації відхиляються від оптимальних. Одним з найважливіших показників комфортності життєдіяльності рослин є температура. Її оптимальне значення не є постійним і змінюється під час індивідуального розвитку культури. Відомо, що

оптимальним вважається для цієї культури наступний розподіл значень середньодобових температур за міжфазними періодами: сівба–сходи – 16±2 °С; сходи–кущіння – 12±2 °С; кущіння–вихід в трубку – 8±2 °С; вихід в трубку–колосіння – 14±2 °С; колосіння-повна стиглість – 20±2 °С [28].

Вони мають безпосередній вплив на кількість і якість врожаю, та стійкість рослин до багатьох несприятливих чинників [27]. Так, у посівах за ранніх строків сівби рослини більше уражуються хворобами, шкідниками, а за пізніх – гірше кущаться, механічно пошкоджуються при перезимівлі, страждають від суховіїв навесні та влітку [29].

Авторами досліджено, що урожайність жита озимого за різних строків сівби залежить від комплексу природно-антропогенних факторів, що впливають на розвиток рослин і, в першу чергу, від нерегульованого фактора – метеорологічні умови. Аналіз урожайності за 2009–2012 роки показує, що вплив метеорологічних умов на її величину істотний (НІР05 = 0,21 т/га). Так за період проведення досліджень урожайність жита коливалась в межах 1,73 (2011 рік)–5,00 т/га (2009 рік). Найнижчий рівень врожайності жита озимого отримано в умовах 2011 року. Такий низький рівень продуктивності пояснюється тим, що впродовж веснянолітнього періоду рослини жита вегетували в умовах гідротермічного стресу. Внаслідок недостатньої кількості опадів (53 % від норми), високої температури повітря (118 % від норми) та низького вмісту продуктивної вологи в ґрунті (14 % від норми) у критичний період росту та розвитку жита озимого (від виходу в трубку до колосіння) відбулася редукція кількості зерен в колосі та сформувалися недорозвинуті колоски з щуплим, невиповненим зерном [30-33].

Особливості термінів сівби є резервом підвищення урожаю і не вимагають додаткових затрат. Розбіжності рекомендацій щодо строків сівби озимого жита пояснюються особливостями сортів та відмінностями ґрунтово-
19 кліматичних умов [34].

Найкращі результат забезпечує такий строк, за якого осіння вегетація становить 45–55 діб, утворюється 2–3 синхронно розвинених пагони і

нагромаджується достатня кількість вуглеводів у вузлах кущіння. Краще сівбу проводити за переходу середньодобової температури повітря через 15ºС. Оптимальний строк сівби у Лісостепу та Поліссі – 20.08- 10.0.9, у Західному Лісостепу – з 20.08 -20 .09, а в Закарпатті – з 10.09- 5.10 [35,36].

Строки сівби мають вирішальне значення для отримання максимального урожаю з високими технологічними якостями. Дані наших досліджень показують, що, не дивлячись на різні умови росту і розвитку рослин жита озимого, вони формують максимальний урожай зерна за сівби 10 вересня.

Досліджено, що жито невимогливе до строків сівби у порівнянні з озимою пшеницею. Однак, для запобігання переростання, його висівають у оптимальні строки. Глибина загортання насінин становить п’ять- шість сантиметрів (легкі ґрунти), до трьох см (важкі) . За сухої погоди глибину збільшують на 1-2 см. Дані багаточисленних дослідів показують, що лише за сівби в оптимальні строки рослина може забезпечити найвищий урожай.

Автор В.В. Лихочвор вказує, що причиною низького кущення рослин восени, і недостатнього розвитку кореневої системи є пізній строк сівби. Автор встановив, що найбільш зимостійка рослинність формується за оптимального і допустимо пізнього терміну сівби [37-40].

Важливою передумовою збільшення виробництва озимих зернових культур є пошук і впровадження нових елементів технології вирощування, зокрема оптимізація системи живлення, захист рослин від хвороб, шкідників і бур’янів, узгодження строків сівби відповідно до сезону [41-43].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка ботанічна характеристика жита озимого

Жито (Secale cereale) — різновид вульгаре (var. vulgare), до якого належать усі культурні форми жита. Солома й колосся білого або жовтого кольору, на від-міну від диких форм, колос не розламується на окремі колоски. Колоскові луски і квіткові плівки гладенькі, неопушені, без горбків та волосків на поверхні.

Зерно у квіткових лусках сидить відкрито або напіввідкрито і ніколи повністю не закривається. Зернівка (плід) жита різна за формою (видовжена, овальна), кольором (біла, сіра, жовае), розміром. Розміри зерніки становлять: довжина - 5-10 мм, ширина - 1,5-3,5, товщина - 1,5-3 мм [44].

Стебло під коло-сом може бути опушене, вкрите горбками або голе. Листкова піхва і сам листок часто вкриті волосками, горбками, рідше — голі. Нижня частина листка гола, рідше опушена. Між піхвою і дисковою пластинкою є плівчастий язичок — лігула, іноді конусоподібної форми. Дуже рідко зустрічаються рослини у яких всі три квітки сидячі, як у пшениці, близькі за розвитком і розміром. Ці форми жита отримали назву «ефес», що пішло від перших букв f та s латинських слів flos – квітка і sessilis – сидячий. Дослідженнями В.Д. Кобилянського встановлено, що відсутність ніжки третьої квітки, тобто сидяче положення її, контролюється одним рецесивним геном fs. Знання генетичного контролю цієї ознаки дає змогу передати її будь-якому сорту, що має колоси з триквітковими колосками, у яких третя квітка добре розвинена, але прикріплена на довгій ніжці [45].

При перезапиленні різних рослин, які мають різко виражену ознаку багатоколосості, спостерігається різкий стрибок в сторону отримання в наступному поколінні більшого відсотка рослин зі спадково закріпленою ознакою гіллястості. При цьому у загущених посівах змінюється величина

колоса, але не змінюється гіллястість, однак змінюється характер розгалуження та архітектоніка колоса [46].

Суцвіття — колос чотирьох типів: призматичний, округлий, гранчастий і негранчастий. У колоса першого типу лицьова і бічні сторони грані однакові за шириною на всій довжині колоса, трохи звужуються доверху і донизу.

Колос нещільний. Колос – репродуктивний апарат, унікальна структура, що характерна тільки для злаків, являє собою редуковану гілку, на якій розміщені квітки. Двостатеві квітки розміщені на стрижні колоса і захищені квітковими лусками [47]. У гранчастого бічна сторона трохи ширша, ніж лицьова, грані майже паралельні на дві третини колоса, поступово звужуються доверху. Третій тип колоса — бічна сторона у першій третині розширена порівняно з лицьовою, не звужується майже до самого верху, колос щільний. Колос четвертого типу веретено-, клино-, списоподібний. Бічна його сторона ширша, ніж лицьова.. Щільність колоса найбільша (3,6 – 4,5). Щільне колосся іноді відносять до п’ятого типу.

Кількість колосків на уступі колосового стрижня є однією з ключових таксономічних характеристик триби Triticeae. Вісь колоса складається із члеників, на верхній частині кожного з яких, в уступах колосового стрижня, розміщено по одному сидячому колоску [48,49]. Під час розвитку суцвіття утворюються колоскові меристеми, а колоскові меристеми утворюють квіткові меристеми, лиш потім з колоскової меристеми формуються квіткові органи [50-53].

У середині XX ст. під керівництвом Куперман Ф.М. [54] було розроблено XII етапів органогенезу для зернових та інших сільськогосподарських культур. Формування колоса жита починається на III етапі органогенезу (подовження конуса наростання з утворенням сегментів колоса) в період кущіння рослин, а саме пізньої осені перед входом рослин у зиму і закінчується на VII (інтенсивний ріст в довжину всіх органів колоса) в фазі виходу в трубку.

2.2. Характеристика сучасних сортів жита озимого

У дослідженнях вивчали такі сорти жита озимого: Ірина та Верша.

Сорт Ірина

Країна створення сорту: Україна, рік реєстрації: 2004, напрям використання: зерновий, група стиглості – середньостиглий. Заявник - Волинський інститут агропромислового виробництва. Адаптується до різноманітних ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Тип сорту – диплоїдний. За технологічними якостями сорт належить до інтенсивного типу, характеризується високою кущистістю, позитивно реагує на внесення мінеральних добрив, забезпечуючи високий урожай зерна. Хлібопекарські якості сорту добрі (табл.1).

Таблиця 1

Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту Ірина

№	Ознака	Проявлення	Код
1	Рослина: за плоїдністю	диплоїд	2
2	Зернівка: колір алейронового шару	світлий	1
3	Колеоптиль: наявність антоціанового забарвлення	помірне	5
4	Колеоптиль: за довжиною	короткий	3
5	Прапорцевий листок: довжина піхви	коротка	3
6	Прапорцевий листок: довжина пластинки	коротка	3
7	Рослина: форма куща (габітус)	напівпрямостоячий	3
8	Прапорцевий листок: восковий наліт на піхві	помірний	5
9	Початок колосіння	пізнє	7
10	Підпрапорцевий листок: довжина пластинки	довга	7
11	Підпрапорцевий листок: ширина пластинки	вузька	3
12	Колос: сизий наліт	відсутній або дуже слабкий	1
13	Соломина: опушення під колосом	слабке	3
14	Рослина: за висотою (разом з соломиною, колосом і остюками)	середня	5
15	Соломина: відстань між верхнім вузлом та колосом	дуже коротка	1
16	Колос: за довжиною (без остюків)	середній	5
17	Колос: за щільністю	нещільний	3
18	Колос: положення в просторі	напівпохилий	7
19	Зернівка: маса 1000 зерен	висока	7
20	Зернівка: за довжиною	середня	5
21	Зернівка: забарвлення у фенолі	помірне	5

22	Тип розвитку	озимий	1
1	Рослина: за плоїдністю	диплоїд	2
2	Зернівка: колір алейронового шару	світлий	1
3	Колеоптиль: наявність антоціанового забарвлення	помірне	5
4	Колеоптиль: за довжиною	короткий	3
5	Прапорцевий листок: довжина піхви	коротка	3
6	Прапорцевий листок: довжина пластинки	коротка	3
7	Рослина: форма куща (габітус)	напівпрямостоячий	3
8	Прапорцевий листок: восковий наліт на піхві	помірний	5
9	Початок колосіння	пізнє	7
10	Підпрапорцевий листок: довжина пластинки	довга	7
11	Підпрапорцевий листок: ширина пластинки	вузька	3
12	Колос: сизий наліт	відсутній або дуже слабкий	1
13	Соломина: опушення під колосом	слабке	3
14	Рослина: за висотою (разом з соломиною, колосом і остюками)	середня	5
15	Соломина: відстань між верхнім вузлом та колосом	дуже коротка	1
16	Колос: за довжиною (без остюків)	середній	5
17	Колос: за щільністю	нещільний	3
18	Колос: положення в просторі	напівпохилий	7
19	Зернівка: маса 1000 зерен	висока	7
20	Зернівка: за довжиною	середня	5
21	Зернівка: забарвлення у фенолі	помірне	5
22	Тип розвитку	озимий	1

Сорт Верша

Країна створення сорту: Україна, рік реєстрації: 2020, напрям використання: зерновий, група стиглості – середньостиглий. Заявник - Носівська селекційно-дослідна станція.

Тривалість періоду вегетації складає 270 - 281 діб. Висота рослини - 119 - 133,6см. Вміст білка - 10,2 - 10,5%. Стійкість до вилягання 4 - 6 балів. Стійкість до обсипання 7 - 8 балів. Стійкість до посухи 7 - 8 балів. Стійкість проти борошнистої роси 6 - 8 балів. Стійкість проти бурої іржі 6 - 7 балів. Стійкість проти внутрішньостеблових шкідників 9 балів. Стійкість проти снігової плісняви 8 - 9 балів (табл. 2).

Таблиця 2

Показники господарської придатності сорту Верша

Показник	**Значення**		
	С	**Л**	**П**
Усереднена урожайність сортів, що пройшли державну реєстрацію за п’ять попередніх років, т/га		5,9б	5,21
Урожайність (за стандартної вологості 14%), т/га		5,82	5,21
+, - до усередненої урожайності, т/га		-0, 14	0
+, - до усередненої урожайності, %		-2,4	0
Довірчий інтервал, т/га		1,54	0,б9
Тривалість періоду вегетації, діб		270	281
Висота рослини, см		119	133,б
Маса 1000 зерен (за стандартної вологості 14%), г		41,3	37,3
Череззерниця, %		4,8	8, 1
Вміст білка, %		10,5	10, 2
Число падіння, с		190,б	1б8
Стійкість до вилягання, бал		б	4
Стійкість до обсипання, бал		7	8
Стійкість до посухи, бал		8	7
Зимостійкість: польова оцінка, бал		8	7
Стійкість проти борошнистої роси, бал		8	б
Стійкість проти бурої іржі, бал		б	7
Стійкість проти внутрішньостеблових шкідників, бал		9	9
Стійкість проти снігової плісняви, бал		9	8
Напрям використання		зерн	зерн

Таблиця 3

Ознаки сорту Верша

№	Ознака	Проявлення	Код
1	Рослина: плоїдність	диплоїд	2
2	Зернівка: забарвлення алейронового шару	темне	2
3	Колеоптиль: інтенсивність антоціанового забарвлення	слабка	3
4	Колеоптиль: за довжиною	довгий	7
5	Прапорцевий листок: піхва за довжиною	коротка	3
б	Прапорцевий листок: пластинка за довжиною	коротка	3

7	Рослина: габітус	напіврозлогий	5
8	Прапорцевий листок: восковий наліт на піхві	сильний	7
9	Час початку колосіння	середній	5
10	Підпрапорцевий листок: пластинка за довжиною	коротка	3
11	Підпрапорцевий листок: пластинка за шириною	дуже вузька	1
12	Колос: сизий наліт	помірний	5
13	Соломина: опушення під колосом	дуже сильне	9
14	Рослина: за висотою (разом з колосом і остюками)	низька	3
15	Соломина: відстань між верхнім вузлом та колосом	середня	5
1б	Колос: за довжиною (без остюків)	середній	5
17	Колос: за щільністю	нещільний	3
18	Колос: положення в просторі	напівпохиле	7
19	Зернівки: маса 1000 шт.	велика	7
20	Зернівка: за довжиною	довга	7
21	Зернівка: забарвлення у фенолі	ознака не визначалась	0
22	Тип розвитку	озимий	1

РОЗДІЛ 3. АГРО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ І МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка складових ґрунту у дослідженнях

Польові досліди були закладені на дослідних полях кафедри рослинництва Уманського НУС. Територія відноситься до південної частини Правобережного Лісостепу України. Основна оцінка складових ґрунту чорноземів є такою зокрема структура профілю морфологічна рівнинних чорноземів наступна. Ґрунтовий покрив земель дослідної станції представлений важкосуглинковими чорноземами опідзоленими.

Горизонт Н (гумусовий) від 0 до 38-46 см. До 22-27 см – орний шар, темно-сірий, пилувато-грудкуватий, важкосуглинковий. Нижче, від 22 до 46 см, залягає підорний шар, темно-сірий із грудкувато-зернистою структурою, слабко ущільнений, важкосуглинковий, перехід у наступний горизонт поступовий.

Горизонт НР (гумусово-перехідний) від 38-46 до 60-65 см, темно-сірий з буруватим відтінком, який донизу світлішає, рівномірно забарвлений, з грудкувато-горіхуватою структурою, щільний; перехід у наступний шар помітний. Горизонт РНк (перехідний) від 60-65 до 80-90 см; сірувато-буруватий, донизу світлішає, нерівномірно забарвлений, часто переритий землероями і хробаками, грудкувато-горіхуватий, щільний. Перехід до материнської породи поступовий, помітні виділення карбонатів у вигляді псевдоміцелія. Горизонт Рк (материнська порода) 80-90 см і нижче;бурувато-палевий карбонатний, пористий, важкосуглинковий лес.

Спостерігаються на глибині 100-130 см виділення карбонатів у вигляді білоглазки, а верхня межа закипання від соляної кислоти відзначається з глибини 50-60 см.

Склад орного шару чорноземів, які розглядаються, характеризується таким вмістом: пилу (часток від 0,05 до 0,01 мм) від 44,0 до 45,0%, фізичної глини (часток менше 0,01 мм) від 49,1 до 52,7%, з яких мулистих часток

(менше 0,001 мм) від 29,7 до 35,1%. По профілю ґрунту механічний склад практично не змінюється і визначається як важкосуглинковий, мулувато-крупнопилуватий.

Агрохімічні властивості чорноземів характеризуються наступними показниками. Вміст гумусу в орному шарі змінюється від 2,0 до 3,5%. З глибиною його кількість поступово зменшується і в підорному шарі дорівнює 2,2-2,5%, а на глибині 40-60 см – 0,9-1,4%.

Вміст кальцію в орному шарі складає 27,9-31,2, тоді як магнію дорівнює тільки 4,9-5,6 мг екв. Поглинені луги в ґрунті представлені кальцієм і магнієм. на 100 г абсолютного-сухого ґрунту, тобто кальцій насичує поглинаючий комплекс на 80%. Співвідношення між цими елементами знаходиться в межах 7:1-5,7:1, що є характерним для звичайних чорноземів. Реакція ґрунтового розчину нейтральна, pH водяної витяжки – 6,5-7,0.

Вміст валовий поживних речовин в орному шарі: азоту від 0,23 до 0,26%, фосфору від 0,11 до 0,16%, калію від 2,0 до 2,5%. Кількість рухомих фосфатів (за Чириковим – Шконде) складає 20,3 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту, вміст обмінного калію (за Масловою) – від 18,6 до 22,9; гідролізованого азоту (за Тюріним – Кононовою) – 10,0-11,4 мг на 100 г абсолютно сухого ґрунту.

Питома й об'ємна маса звичайних важкосуглинкових чорноземів збільшуються з глибиною по профілю: питома маса від 2,62 г/см^3 у шарі 0-20 см до 2,69 г/см^3 у шарі 80-100 см, об'ємна маса відповідно від 1,16 г/см^3 до 1,39 г/см^3.

Вологість стійкого в’янення для важкосуглинкових чорноземів дорівнює 11,2-12,1% до маси абсолютного-сухого ґрунту, запас недоступної вологи складає в метровому шарі ґрунту близько 150 мм. Більш детально інші агрофізичні властивості ґрунту.

Орного шару структура пилувато-грудкувата, підорного – грудкувато-зерниста. Кількість водостійких агрегатів в орному шарі складає 40-50%, у підорному – 55-65%. До найбільш істотного недоліку чорнозему відноситься розпорошеність і глибистість орного шару, що суттєво погіршує його водно-

фізичні властивості. Однією з найважливіших умов утворення і збереження структури в орному шарі є якісний обробіток ґрунту під час його фізичної стиглості.

Оптимальна вологість ґрунту при його обробітку для важкосуглинкового чорнозему– від 18-19% до 24-26%. Оранка, при такій вологості ґрунту, забезпечує формування дрібно-агрегатного стану орного шару.

На більшій частині регіону ґрунтові води залягають на глибині 12-20 м, внаслідок чого рослини забезпечуються вологою в основному тільки за рахунок атмосферних опадів. Клімат зони розміщення дослідного поля помірно-континентальний, характеризується посушливістю та нестійкими умовами зволоження.

3.2. Агрометеорологічні умови в роки досліджень

За останні 30 років середня річна температура в Україні вже зросла на 1°С. Період від кінця 20-го століття й до нині є найтеплішим за всю історію погодних спостережень в Україні (починаючи з 1890-х років). Швидкість зміни середньої, а також максимальної та мінімальної температур за період 1961–2013 років склала 0,3°С кожні десять років. Усі сезони в Україні стали теплішими. Згідно з даними Мінприроди, середня літня температура в Україні збільшилась на 1,3°С, середня зимова – на 0,9°С, середня весняна – на 0,9°С, а середня осіння – на 0,4°С. Стосовно помісячного аналізу, то найбільше підвищення середньої температури відбулося у двох місяцях: січні (на 2,3°С) та липні (на 1,4°С). Причому влітку зростає максимальна температура, тобто у цей сезон стає спекотніше, а взимку – тепліше. За підвищення середньої глобальної температури частішими будуть екстремально високі температури, а екстремально низькі – рідше. Хвилі тепла будуть тривалішими та частішими. Як наслідок, посилилися посухи, змінилася водність річок і озер, з’явилися не характерні для України екстремальні погодні явища [56].

За результатами зведених спостережень метеостанції Умань [57] у сезон 2018–2019 сільськогосподарського року кількість атмосферних опадів складала 420,8 мм, що на 212,2 мм було менше середньобагаторічного показника, а середня температура повітря на 2,2 °С перевищувала традиційну середньобагаторічну і характеризувалася значенням 9,6 °С.

Продуктивність сільськогосподарських культур залежить від господарської діяльності аграріїв і погодних умов упродовж вегетації. За матеріалами зведень метеостанції Умань було зроблено характеристику сприятливості умов погоди для сільськогосподарських культур, що вирощують на площах дослідних полів і ділянок Уманського НУС.

Переходи середньодобової температури повітря в бік підвищення відбулися: через 0 °С (безморозний період) – 9 лютого – на 19 діб раніше (28 лютого); через +5 °С (відновлення вегетації озимих культур) – 3 березня – на 25 діб раніше (29 березня); через +10 °С (початок вегетації теплолюбних культур) – 17 квітня – на одну добу раніше (18 квітня); через +15 °С (літній режим погоди) – 28 травня – на дев’ять діб пізніше звичайного (19 травня). У цілому весняний період 2020 року за кількістю атмосферних опадів був на 3,9 мм більш зволоженим з одночасним перевищенням середньобагаторічних значень температури на 1,5 °С.

Сума опадів як показано у таблиці 3 за роки 2022-2023 була у жовтні в межах 31,2 мм. У листопаді і грудні відмічено збільшення кількості до 44,6 мм. Невелику кількість опадів зафіксовано у лютому і березні 20,5 та 27,2 мм. Збільшення кількості відмічено під час вегетації жита озимого у квітні 12,6 та липні 92,5 мм.

Доцільно відмітити незначну їх кількість у червні 15,8 мм та дещо більше у травні 42,4 мм.

Відносна вологість повітря у роки була в межах від 56 до 89 %. Найвищу зафіксовано у місцях: 12; 1; 2; 4, а найменшу у 5; 6; 8 відповідно (табл.3).

Середня температура повітря становила від 0,2 до 22,9 °С. Так, найжаркіше було починаючи із травня 15,4 та з поступовим збільшенням до 22,9 °С.

Таблиця 3

Погодні умови у роки проведення досліджень (за даними метеостанції Умань)

Рік	Всього за рік/ середнє за рік	Місяць										
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
Сума опадів, мм												
Середньобагаторічна	586,0	43	43	40	38	34	36	41	52	81	68	49
2021/2022	452,0	7,0	21,2	91,2	23,9	7,2	13,4	57,7	22,4	36,3	28,1	44,4
2022/2023		31,2	41,0	44,6	6,0	20,5	27,2	129,6	42,4	15,8	92,5	12,4
Середня температура повітря, °С												
Середньобагаторічна	8,8	8,3	2,8	-1,8	-3,4	-2,3	2,5	9,7	15,4	19,0	20,9	20,1
2021//2022	10,5	19,8	4,7	-1,0	-1,3	1,8	2,0	8,6	14,5	20,5	21,0	21,8
2022/2023		9,3	8,2	3,1	0,2	-0,2	5,1	8,8	15,4	19,6	21,3	22,9
Відносна вологість повітря, %												
Середньобагаторічна	78	81	87	88	85	84	81	70	67	72	73	73
2021/2022	73	70	85	88	80	76	67	68	59	64	63	71
2022/2023		75	77	86	89	81	72	80	56	64	68	65

Отже, за 2021–2023 сільськогосподарський рік перевищувала традиційну середньобагаторічну. Упродовж літнього сезону дефіцит опадів був основним лімітуючим чинником для росту і розвитку сільськогосподарських культур.

3.3. Схема досліду та використані методики у дослідженнях

У польових умовах було проведено сівбу сортів жита озимого у три строки за двофакторною схемою. Фактор А (сорти): Ірина і Верша, а Фактор В (строки сівби) були такі: 1 строк сівби –10.09; 2 строк сівби -15.09; 3 строк сівби – 20.09

Схема досліду

Фактор А (сорти)

Ірина

Верша

Фактор В (строки сівби)

1 строк

2 строк

3 строк

Площа дослідної ділянки – 100 м^2, облікова – 50 м^2. Розміщення варіантів рендомізоване, повторність чотириразова.

За методикою Г. К. Фурсової, Д. І. Фурсова, В. В. Сергєєва [58]. проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. У фазу повних сходів за варіантами досліду визначали польову схожість. Підрахунки сходів робили у чотирьох типових місцях по діагоналі ділянки на двох суміжних рядах завдовжки 83 см, які при ширині міжрядь 15 см займали площу 0,25 м^2. Щоразу міняли місця спостережень. Обчислюючи суму чотирьох підрахунків отримували кількість сходів на 1 м^2. Спостереження припиняли, коли результати двох останніх підрахунків не змінювалися. Обчислювали процент сходів станом на кожну дату спостережень за відношенням до загальної кількості сходів. На підставі розрахунків визначали дати: початок сходів (з’явилося не менше 15 % проростків), масові сходи (не менше 50 %), повні сходи – 75 % і більше, завершення фази – поява останніх проростків.

Обчислювали (у відсотках) польову схожість, як відношення кількості сходів до загальної кількості висіяного схожого насіння.

Кущіння жита озимого визначали коли у 10–15 % рослин з'явиться перший листок бокового пагона з піхви листка основного стебла. Це проводили восени (останній раз при середньодобовій температурі не вище 5 °С), так і навесні з появою світлої зелені в основі верхніх листків, чи помітного початку росту рослин, у яких були завчасно зрізані стебла на рівні верхньої частини піхви другого листка (зрізи робили після того, як зійшов сніг, на 10 рослинах у двох несуміжних повтореннях). Початок фази відмічали у день появи першого листка бічного пагона не менш ніж у 15 % рослин, повну фазу – не менше 75 % рослин, завершення – коли з'явились останні пагони. Проби для аналізу брали раз на декаду. Кількість проб і кількість рослин в пробі залежала від розмірів поля: на площі до 1 га – 5 проб, від 1 до 50 га – 10 проб, понад 50 га – додатково по одній пробі на кожні 10 га. Проби відбирали за двома діагоналями поля в декількох місцях. Викопували підряд 5–10 рослин (не менше 25–50 рослин з ділянки поля). Кожну рослину аналізували: підраховували пагони, вузлові корені, вимірювали довжину – відстань від початку пагона (місце кріплення зерна) до верхівки найдовшого листка. За результатами аналізу обчислювали середні показники, визначали коефіцієнт кущіння (кількість пагонів у розрахунку на одну рослину), процент рослин, що розкущились (мають не менше двох пагонів), а також рослини з двома, трьома, чотирма і більше пагонами. За датою повної фази визначали тривалість періоду сходи-кущіння, тривалість фази кущіння – від початку (розкущилось не менше 15 % рослин) до завершення [59].

Оцінку зимостійкості сортів проводили на основі даних осіннього та весняного обліків стану посівів у кожному повторенні. Якщо стан посівів за зимовий період не погіршився, зимостійкість оцінюють балом 9. Середню оцінку зимостійкості сортів розраховували з точністю до 0,1 бала як середнє арифметичне цього показника у повторі.

Оцінку стану посівів восени перед настанням зими та на весні після початку відновлення вегетації проводили у кожному повторенні у балах: 1 – стан восени поганий, зійшло 31–50 % від висіяного, рослини слабкі, весною залишились не більше 30 % від заданої густоти; 3 – густота рослин близько 50 % від заданої, кущіння восени не настало, сильний розвиток хвороб та шкідників; 5 – стан задовільний, густота рослин близько 70 % від заданої, кущіння слабке або рослини восени перерослі, помітний розвиток хвороб та шкідників; 7 – стан добрий, густота рослин близько 80 %, рослини не перерослі, кущіння з осені не завершено, ознаки ураження хворобами та ушкодження шкідниками відсутнє або слабке; 9 – стан відмінний, посів заданої густоти, коефіцієнт кущіння 3–4, пожовтіння листків відсутнє.

Спостереження за виходом рослин у трубку починали з часу появи потовщення (першого вузла стебла) у піхвовій трубці поодиноких пагонів на висоті близько 5 см, і повторювали кожні три дні до початку колосіння. Аналізували підряд 20–25 пагонів у чотирьох-п’яти (кожного разу різних) типових місцях поля (всього 100 пагонів). Пагони спочатку підраховували, позначали у рядку межі їхнього розташування, обережно зверху вниз прощупували кожний з них, підраховували пагони з потовщенням, і обчислювали процент пагонів, які вийшли в трубку. Завершення фази відмічали у день виходу в трубку останніх пагонів. За результатами обчислень визначали дати початку, повної та завершення фази [60].

Висоту рослин за головним пагоном за фазами розвитку визначали лінійно, від вузла кущіння до верхівки суцвіття основного стебла без остюків, у 5-ти рівномірно віддалених місцях ділянок у двох несуміжних повтореннях, потім виводили середнє значення показника.

Колосіння визначали при виході суцвіття із піхви верхнього листка не менше, ніж на половину його довжини. Обчислювали суму суцвіть чотирьох повторень, яка у хлібів першої групи означає відсоток суцвіть по відношенню до загальної кількості пагонів (100 шт.), а також суму та відсоток квітуючи суцвіть по відношенню до їх загальної кількості.

Цвітіння визначали за наявністю пиляків або приймочок, які вийшли за межі квіткових лусок, через 3–7 днів після виходу із піхви листка.

Динаміку дозрівання зерна вивчали з метою виявлення особливостей сорту та тривалості наливу зерна, термінів настання та тривалості фаз стиглості залежно від сорту, умов вирощування, оптимальних строків збирання.

Визначення стиглості зерна проводили органолептичним методом через 12– 15 днів після фази повного цвітіння рослин і повторювали кожні три дні. При цьому в чотирьох-п’яти типових місцях ділянки аналізували підряд 20–25 шт. озернених колосів – всього 100 суцвіть. Із середньої третини кожного колоса брали 2–3 зернівки, оглядали, роздавлювали пальцями чи розрізали нігтем, визначаючи фазу (молокоподібна, тістоподібна, воскоподібна, технічна, тверда (збиральна) стиглість). Кожного разу підраховували суму (відсоток) суцвіть, які перебували в певній фазі. Початок фази відмічали у той день, коли в ній перебувало не менше 15 % суцвіть, повну – не менше 75 %, кінець (завершення) – останні суцвіття.

Технічну і збиральну стиглість визначали ваговим методом (методом висушування), який дозволяє встановити терміни настання цих фаз з точністю до одного дня. Аналізи починали з фази молокоподібної стиглості й повторювали кожні три дні. При цьому в чотирьох (п’яти) типових місцях ділянки зрізали підряд 5–10 озернених колосів (усього 40–50 суцвіть), зерно вимолочували, перемішували, відбирали три проби по 100 шт. Проби зважували, висушували до абсолютно сухого стану, обчислювали вологість за формулою 2.3: А = а (а б)100 , (2.3) де А – вологість, %; а – маса сирого зерна; б – маса абсолютно сухого зерна. Середнє із трьох визначень, які мали найменші розбіжності, заносили в таблицю [61,62].

Завершення наливу відмічали, коли маса сухої речовини 100 зернівок досягала максимального рівня.

Довжину колоса та кількість колосків у колосі визначали вимірюванням колоса й підрахуванням кількості колосків у 25-ти колосах з точністю 0,5 см, цифри підсумовували і ділили на 25.

Масу зерна з одного колоса – шляхом ділення маси зерна снопового зразка (в грамах) на кількість продуктивних стебел випробуваної культури, масу насіння після його очистки на лабораторній машині “Петкус”.

Кількість зерен з одного колоса обчислювали за формулою 2.4: Х = Ф Ух100 , (2.4) де У – середня маса зерна з одного колоса, г; Ф – маса 1000 зерен (в грамах), визначена за середнім зразком (без поправки на вологість).

Вологість насіння визначали шляхом попереднього підсушування зерна (вологість вище 20 %) та висушуванням в сушильній шафі. Згідно стандарту масу 1000 зерен визначали за 2-ма наважками по 500 зерен, переводячи на масу 1000 зерен і обчислювали середню масу з точністю до 0,1 г. При відхиленні маси 2-х проб від середньої маси 1000 зерен більше ніж на 0,5 % відраховували і зважували третю пробу. Обчислену середню масу 1000 зерен приводили до стандартної вологості 14 % за формулою 2.5: М = Св М х в 100 1 (100) , де М1 – маса 1000 зерен, г; в – вологість, %; Св – стандартна вологість, 14 % [63].

Сумарний вміст моно- і дицукрів визначали методом фотометрії з використанням пікринової кислоти [56]. Із розтертої у ступці наважки зразків, висушених у сушильній шафі (за 105 °С), цукри екстрагували водою на водяній бані (10 хв. за 100 °С). Концентрацію суми цукрів після кислотного гідролізу (3,3 % HCl) визначали колориметрично при 490 нм за калібрувальною кривою, побудованою з використанням шкали стандартних розчинів глюкози, або гідролізованої сахарози.

Вміст сухої речовини в рослинному матеріалі обчислювали ваговим методом.

Визначали розвиток хвороб за методичними рекомендаціями [59] за формулою 2.7: І = К В (а в) 100 , (2.7), де І – розвиток хвороби (в %); Σ (а · в) – сума добутку, одержаних від множення числа листків на відповідний бал

ураження; К – загальна кількість облікових листків (здорових і хворих); В – найвищий бал шкали обліку.

Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою Н. В. Петерсон, Т. О. Черномирдіної Є. К. Куриляк [60] за формулою 2.8: ЧПФ = (m2 – m1) (ln S2 – ln S1) / (S2 – S1), (2.8), де m1 і m2 – суха маса проби врожаю на початку і вкінці облікового періоду, г; ln S1 і ln S2 - натуральні логарифми площ листя за обліковий період; t – тривалість досліду, діб.

Біологічний урожай визначали взяттям проб рослин з трьох метровок площею 5 м2 кожного варіанту та встановленням маси рослин та маси зерна з 63 перерахунком на 14 %-ву вологість згідно методики М. А. Майсуряна [61].

Урожай обліковували з визначенням вологості під час збирання та перерахунком на стандартну 14 -ти відсоткову вологість. Вихід кондиційного насіння визначали після його доведення до стандартів посівних кондицій на зерноочисній машині “Петкус–Гігант”, а коефіцієнт розмноження – за відношенням очищеного насіння до висіяного.

Дослідження закладали за Б. А. Доспєховим, а статистичну обробку результатів досліджень проводили за методом дисперсійного аналізу з використанням прикладної комп’ютерної програми Statistica-6. Посівні якості насіння визначали згідно ДСТУ 2240-93 [63,64].

Економічну та біоенергетичну оцінку вирощування насіння сортів жита озимого визначали за методикою, рекомендованою для досліджень у сільськогосподарській галузі [65].

3.4. Особливості вирощування жита озимого у роки проведення досліджень

У дослідженнях використовували технологію загальноприйняту для вирощування культури в зоні недостатнього зволоження Правобережного Лісостепу України.

У дослідах попередником була гречка. Тому підготовка ґрунту в передпосівний період була спрямована на знищення бур'янів для яких застосовували гербіциди. Після збору попередника провели подрібнення післяжнивних решток та часткову їх заробку в ґрунт дисковими лущильниками. Провели мілкий обробіток ґрунту культиваторами КПЕ-3,8 на глибину 10- 12 см. Сівбу здійснювали сівалкою СН-16 в агрегаті з трактором Т-25 у різні строки залежно від схеми досліду. Були використані сорти жита озимого – Ірина та Верша, які в даний час внесені до Державного Реєстру сортів рослин України. Спосіб сівби у досліді – звичайний рядковий, із шириною міжрядь 15 см. Норма висіву насіння становила від 4,5 млн схожих насінин на 1 га. Глибина загортання насіння в ґрунт 5-6 см. Проводили ущільнення ґрунту кільчасто-шпоровими котками ЗККШ – 6А. На весні проводили ранньовесняне боронування та в фазі початку виходу у трубку інтегрований захист посівів.

Під час вегетаційного періоду проводили знищення бур'янів, підживлення та заплановані обліки і спостереження.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Строки сівби та їх вплив на польову схожість та густоту рослин упродовж вегетації

Одним з важливих проявів життєдіяльності рослин є їх ріст і розвиток, який у озимого жита протікає у 2 періоди. Перший проходить восени від сівби до стійких морозів і закінчується з припиненням вегетації. Другий починається навесні і завершується плодоношенням та відмиранням.

Осінній період розвитку характеризується важливими життєвими процесами формування вузла кущення, утворенням нових пагонів і вузлових коренів, нагромадженням пластичних речовин, які визначають стійкість рослин до несприятливих умов перезимівлі. Розвиток у цей період багато в чому визначається умовами зволоження, живлення і температурою.

Ранньовесняний період - один із найбільш критичних етапів вегетації озимого жита. У цей час закладаються і формуються генеративні органи, що обумовлюють підвищені вимоги рослин до умов життя. Довжина міжфазових та вегетаційних періодів є важливим показником забезпеченості рослин чинниками росту і розвитку, зокрема елементами живлення [17].

Для озимого жита характерне певне проходження фаз вегетаційного періоду. Культура швидше, порівняно з пшеницею, проходить перші фази розвитку (проростання, сходи, кущіння, вихід у трубку і колосіння). Тому важливим є провести сівбу культури не тільки в оптимальні строки, але і забезпечити достатню вологість для посіву.

У наших дослідженнях згідно схеми було досліджено три строки сівби, а саме: 1 строк сівби –10.09; 2 строк сівби -15.09; 3 строк сівби – 20.09.

Результати досліджень вказують, що за першого строку сівби було отримано польову схожість у досліджуваних сортів 95,1 і 94,7 %. За другого строку сівби вона становила 98,0 і 97,4 %, а третього – 96,2 і 95,5 % відповідно.

Досліджуючи польову схожість видно, що сорт Верша переважав сорт Ірина на усіх досліджуваних варіантах (рис.1.).

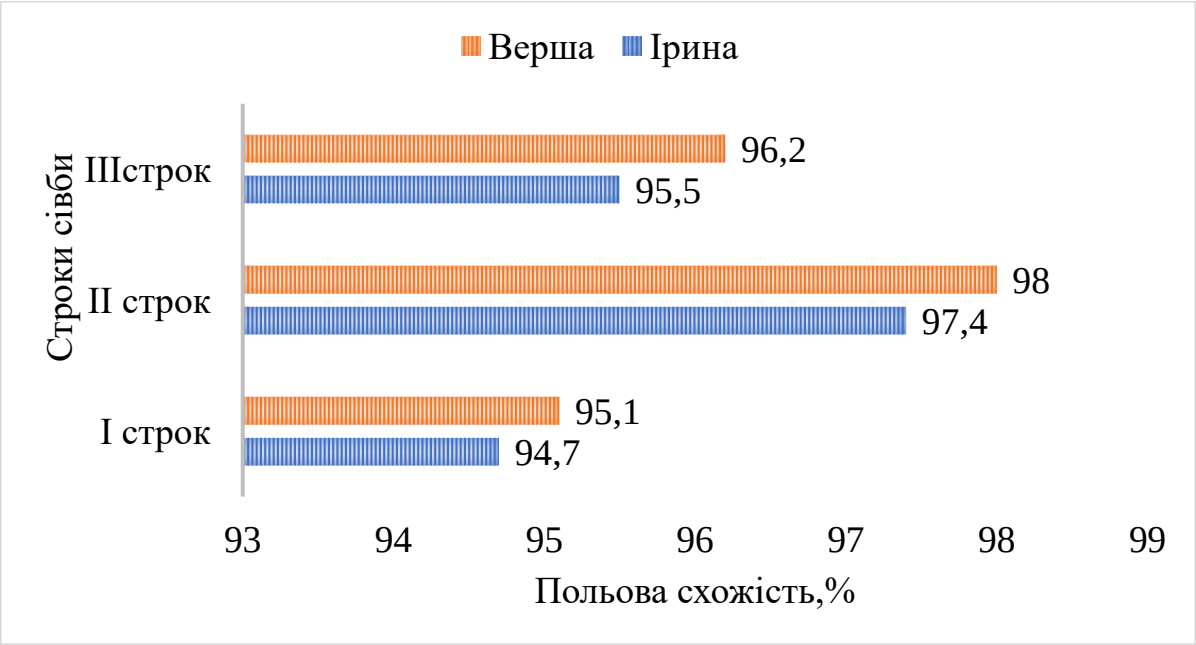


Рис. 1. Вплив строків сівби на польову схожість жита озимого, %

Доречно зазначити що на зріджених та густих посівах, урожайність жита озимого знижується.

Сьогодні в умовах дослідженої зони України відмінності у вологості посівного шару ґрунту на час сівби озимих культур, зокрема і жита озимого після різних попередників і, особливо, за нестачі доступної вологи після пізньозібраних попередників, створюють неоднакові передумови для проростання насіння і появи сходів. Часто трапляється так, що за сівби озимих в кращі календарні строки, але в недостатньо зволожений ґрунт, сходи з'являються з великим запізненням, недружньо. Це зводить, по суті, своєчасну сівбу до запізнілої. Тому нами було проведено облік густоти рослин жита озимого в осінній період. Так у сорту Верша цей показник становив за першого строку сівби – 404 шт./м^2, а у сорту Ірина - 398 шт./м^2. Показники за другого строку сівби у досліджуваних сортів були в межах 417 і 412 шт./м^2. За третього строку сівби встановлено густоту рослин – 408 і 400 шт./м^2. Таким чином

встановлено, що найнижчі показники було відмічено у сортів за першого строку сівби (рис.2).

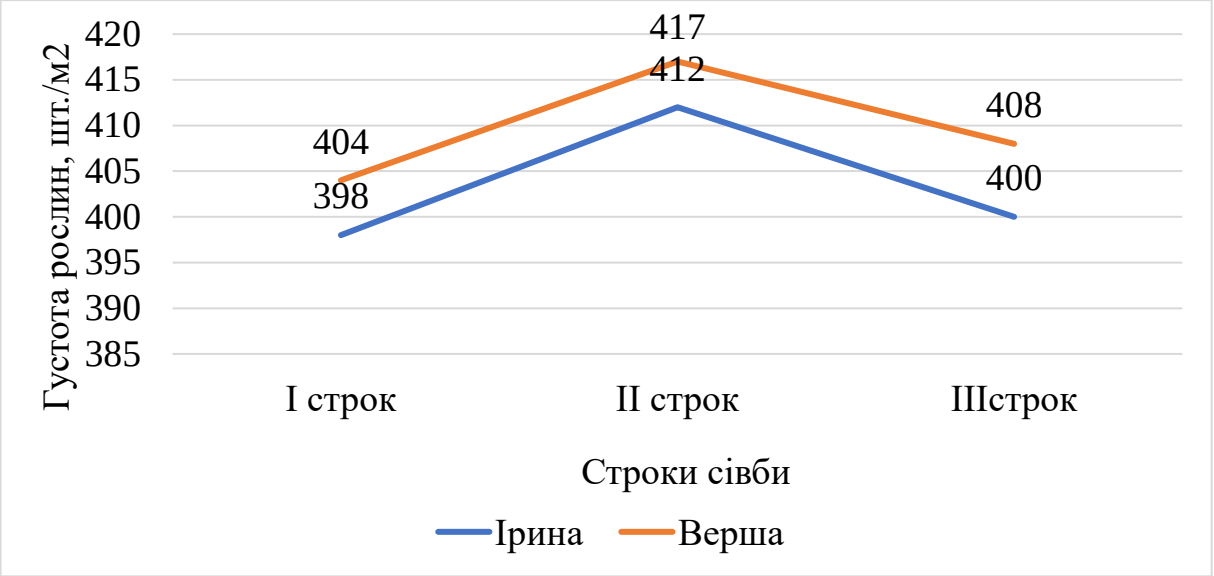


Рис. 2. Густота рослин жита озимого в осінній період, шт./м²

Дослідження густоти рослин жита озимого залежно від строків сівби у весняно-літній період дозволяє відмітити наступне найнижчі показники за першого строку сівби 367 і 350 шт./м² та найкращі за другого строку сівби – 388 і 382 шт./м². Сівба за третього строку дозволила отримати 383 і 377 шт./м² рослин сортів жита озимого (рис.3.).

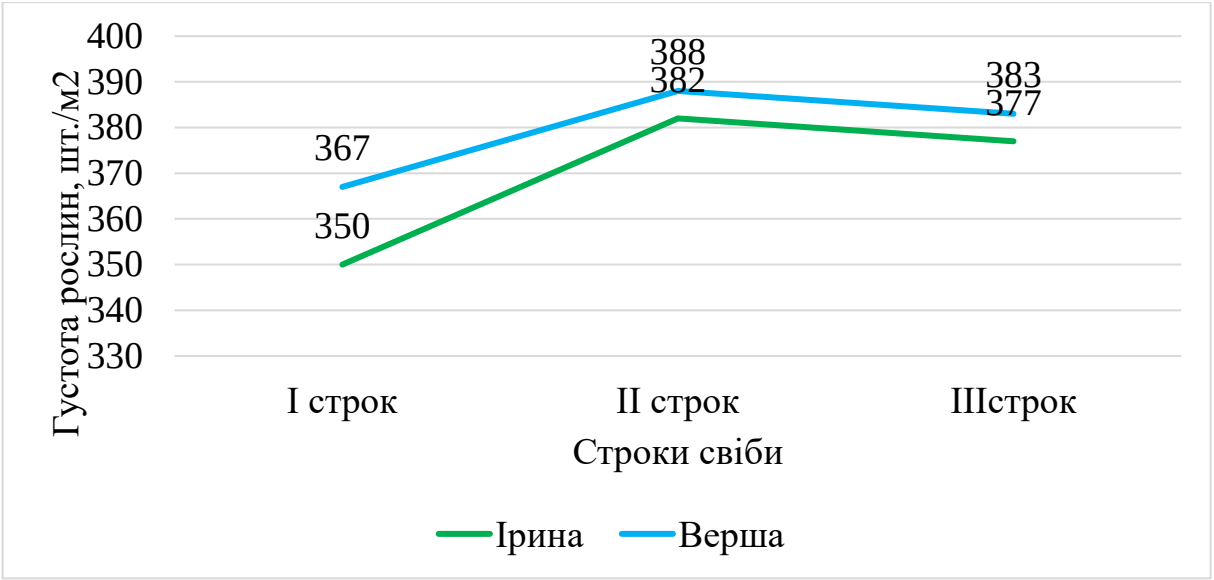


Рис. 3. Густота рослин жита озимого залежно від строків сівби у весняно-літній період, шт./м²

Отже, сорти Верша і Ірина формували різну польову схожість та густоту рослин за однакових умов вирощування і перевага була за сортом Верша.

4.2. Динаміка росту і розвитку рослин жита озимого в осінньо-зимовий період залежно від строків сівби

Жито озиме в основні фази вегетації формували різні показники висоти рослин. Для повного проходження процесів утворення органічної речовини і інших етапів життя, рослини повинні бути достатньо освітлені.

Жито це північна культура, до тепла вона помірно-вимоглива. З оптимальними температурами жито озиме краще розвивається, росте, проходить відповідні фази вегетації.

За результатами досліджень сортові особливості впливали на ріст і розвиток рослин. Восени рослини гарно розвивались при помірній та не високій температурі і в фазі кущення мали висоту рослин, яка знаходилась в межах від 11,0 см до 15,0 см (рис.4).

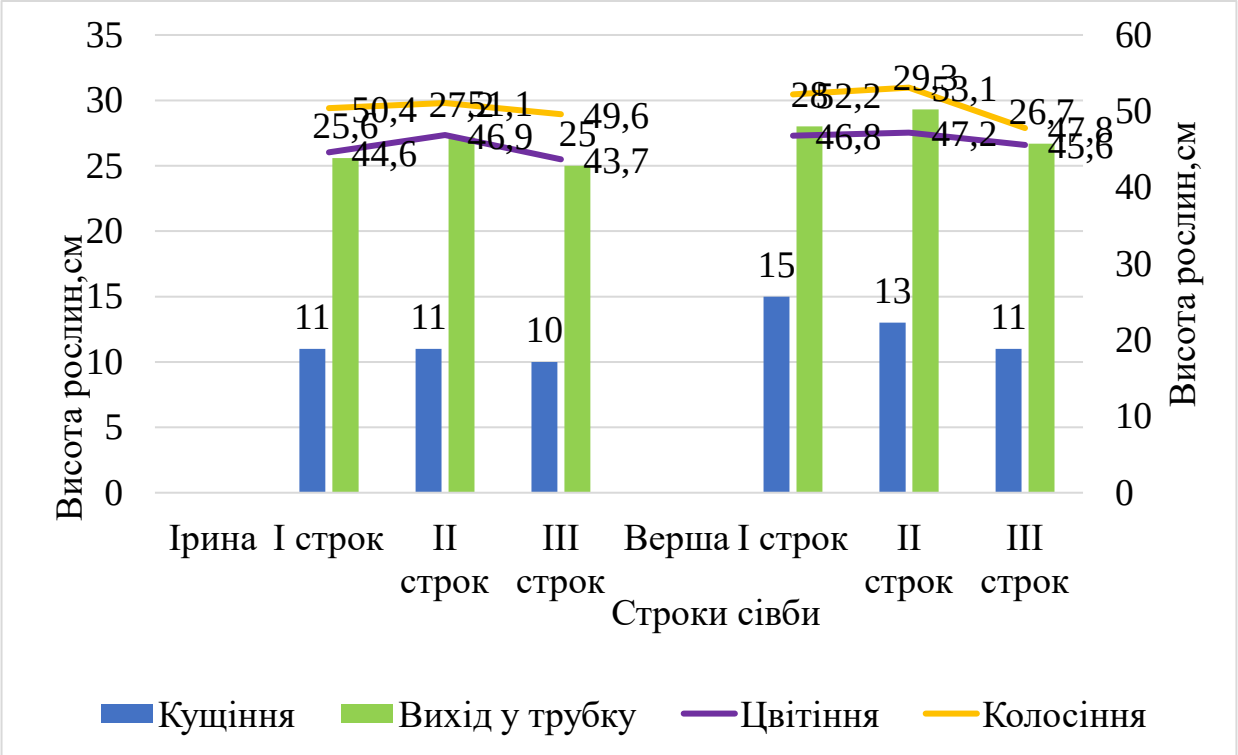


Рис. 4. Динаміка висоти сортів жита озимого залежно від строків сівби, см

Більш високорослим був сорт Верша, його показники зростали від фази кущення до фази цвітіння. Так відмічено, що за першого строку у сорту Верша висота рослин становила у фазу вихід у трубку - 28,см, цвітіння – 46,8 см і колосіння – 52,2 см. За другого строку у ці ж фази висота становила - 13см, 29,3 см і 47,2 см та 53,1 см. Третій строк у сорту Верша забезпечив висоту у фазу вихід у трубку – 26,7 см, цвітіння – 45,6 см і колосіння – 47,8 см.

Сорт Ірина поступався у висоті сорту Верша. Показники його висоти у перший строк сівби залежно від фази вегетації були такі: у фазу кущіння - 11 см, вихід у трубку – 25,6 см, цвітіння – 44,6 см, колосіння – 50,4 см.

Найбільша висота була за другого строку сівби у сорту Ірина і становила – 11 см, 27,2см, 46,9 см та 51,1 см відповідно. Дослідження висоти за третього строку сівби вказує, що у фазу кущіння було 10 см, вихід у трубку – 25,0 см, цвітіння – 43,7 см, колосіння – 49,6 см (рис. 4.).

Дослідження висоти рослин у кінці вегетації вказують, що за усіх строків сівби найвищі показники були отримані у сорту Верша – 120 см, 115 см і 115 см. у сорту Ірина за досліджуваних строків були такі показники висоти - 116 см, 113 см і 103 відповідно (рис.5.).

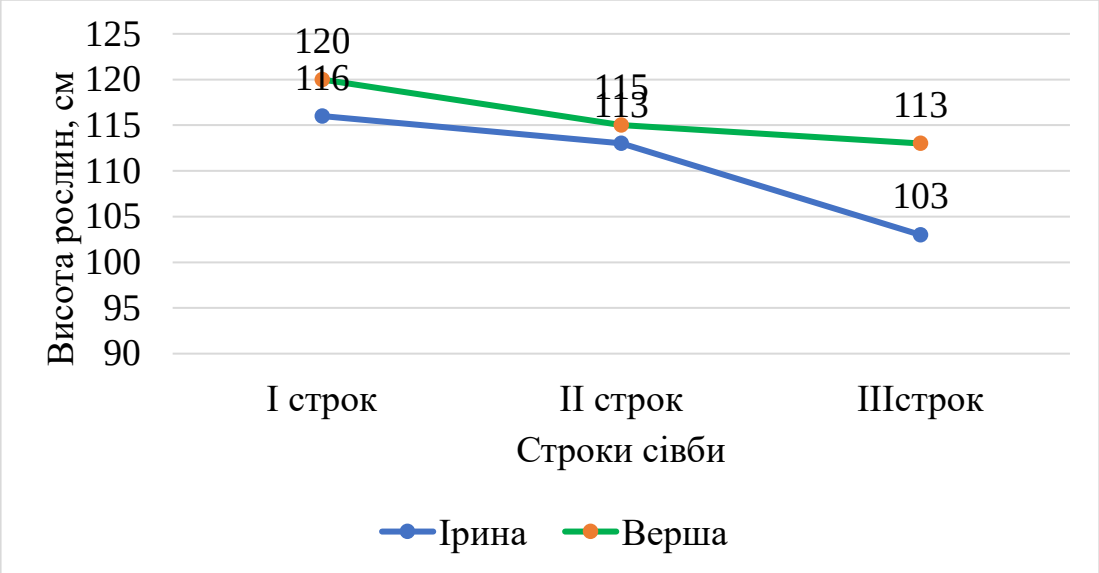


Рис.5. Висота рослин жита озимого у кінці вегетації, см

Вплив кліматичних умов позначався також на рості рослин. Для жита озимого потрібно достатньо вологи це у період сходів і кущення, а також найбільше вихід у трубку і до колосіння. Тому сорти по різному реагували на цей фактор і це впливало ріст рослин.

Отже, в середньому за роки досліджень максимальні показники висоти рослин у всі фази вегетації мав сорт Верша, який у повній мірі проявив свої біологічні особливості.

4.3. Зимостійкість сортів жита озимого залежно від строків сівби

Зміна погодно-кліматичних умов, призвела до підвищення температур в зимовий період, що негативно впливає на зимостійкість рослин і є причиною часткової, або навіть повної загибелі озимих зернових культур.

У зоні Лісостепу України озимі пошкоджуються, перш за все, внаслідок низьких температур. Встановлено, що в регіонах, де зосереджено вирощування озимих зернових культур, озиме жито переважає озиму пшеницю за зимостійкістю до несприятливих умов перезимівлі. Завдяки високій зимостійкості і адаптованості до несприятливих погодних умов, жито озиме - заслуговує репутацію культури низького економічного ризику [1,11].

Відомо, що жоден із несприятливих факторів під дією яких рослини пошкоджуються, не проявляється як правило, поодиноко. Важливий вплив на підвищення морозостійкості і зимостійкості мають сприятливі умови осінньої вегетації рослин. Високий рівень стійкості рослин до морозів та інших несприятливих умов перезимівлі росту і розвитку рослин у осінній період, своєчасного переходу їх в стан відносного покою, при довготривалій стадії яровизації. Підвищену стійкість до низьких температур озимі культури набувають у процесі загартовування. Загартовування рослин здійснюється протягом двох фаз. Першу фазу рослини проходять при температурі від 6 до 0

0С. При цьому відбувається інтенсивне накопичення цукрів у суху сонячну погоду з більшим добовим коливанням температури.

Для проходження другої фази загартовування необхідні більш низькі температури - від мінус 3 до мінус 5 0С. Основним процесом цієї фази є значне обезводнення і підвищення водоутримуючої здатності протоплазми. У період переходу рослин у стан зимового спокою в клітинах зменшується вміст складних форм вуглеводів і збільшується вміст відновлених цукрів.

У наших дослідженнях було вивчено зимостійкість сортів за різних строків сівби. Так, у сорту Верша відмічено у балах зимостійкість 8 за першого і другого строків сівби, а 7 балів за третього строку. У сорту Ірина зимостійкість була нижчою і за третього і другого строків становила – 6 балів, а за першого 7 балів.

Зимостійкість у відсотках рослин жита озимого у сортів становила за першого строку сівби у Ірина 85,5 % і у Верша- 86,8 %. За другого відмічено найвищу перезимівлю рослин 87,2 і 88,8 %. За третього строку сівби у сортів визначено – 86,0 і 87,8 % (рис.6.).

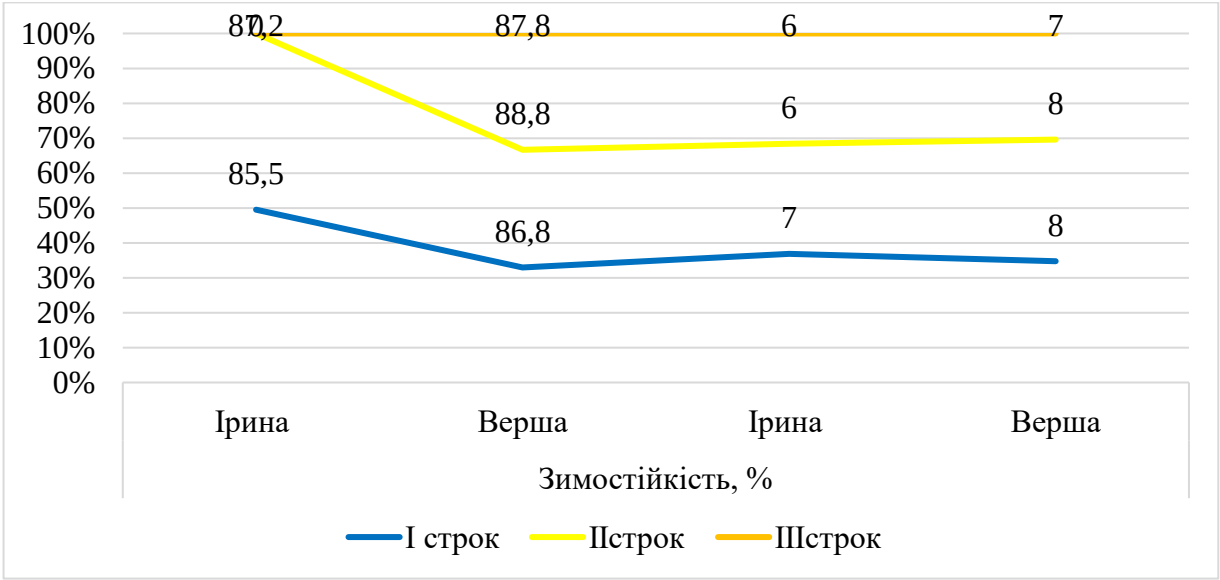


Рис. 6. Зимостійкість сортів жита озимого залежно від строків сівби,%

Основним агрометеорологічним фактором, який негативно вплинув на перезимівлю жита виявилась раптова дія на початку зими низьких температур,

близьких до критичних, на слабо захищених, або зовсім не захищених снігом полях, і утворення в кінці грудня - на початку січня притертої льодової кірки в результаті відлиг з наступними морозами. Більшість рослин загинуло від вимерзання і під висячою льодовою кіркою - у результаті великої втрати цукрів, та випрівання.

4.4. Фотосинтетична активність рослин жита озимого залежно від строків сівби

Проведені численні дослідження продуктивності зернових показали, що їх урожайність підвищується паралельно збільшенню листової поверхні до 37 визначеного рівня, оптимального для даного сорту, структури посіву, екологічних умов і агротехніки вирощування. Після досягнення оптимальних величин листової поверхні господарський рівень урожайності знижується, тому крім показників ІЛП (індекс листової поверхні), існують і інші фактори залежності величини врожаю від асиміляційного апарату [29].

Оптимальний ріст листкової поверхні та формування високого фотосинтетичного потенціалу листя значно залежать від обґрунтованості технологій вирощування, які забезпечують тривалішу роботу листкового апарату.

У формуванні врожаю сільськогосподарських культур велика роль належить листовому апарату. Відомо, що у процесі фотосинтезу утворюється і накопичується біомаса рослини. Через це величина врожаю сільськогосподарських культур визначається інтенсивністю нарощування надземної маси і здатністю фотосинтетичного апарату накопичувати органічну речовину.

Фотосинтетичний потенціал рослин значною мірою впливає на врожайність озимих культур. Високий і кращий за якістю врожай можна отримати лише в посівах, що сформували оптимальну за розміром площу листя.

Площа листкової поверхні виконує функцію донорно - акцепторних відносин у формуванні врожаю і ця функція залежить від розмірів асимілюючої поверхні, швидкості фотосинтезу і періоду функціонування листків після цвітіння.

У наших дослідженнях найбільша фотосинтетична активність визначена у посівах за першого строку сівби в усіх досліджуваних сортів, а найменша за третього строку.

У дослідженнях нами було визначено коефіцієнт фотосинтетичної активності посівів сортів жита озимого залежно від строків сівби. Так у сортів Ірина і Верша найвищий він був за першого строку сівби та становив – 1,81 і 1,83. Дослідження другого строку сівби вказують на 1,77 і 1,79, а третього на 1,65 і 1,72 (рис.7.).

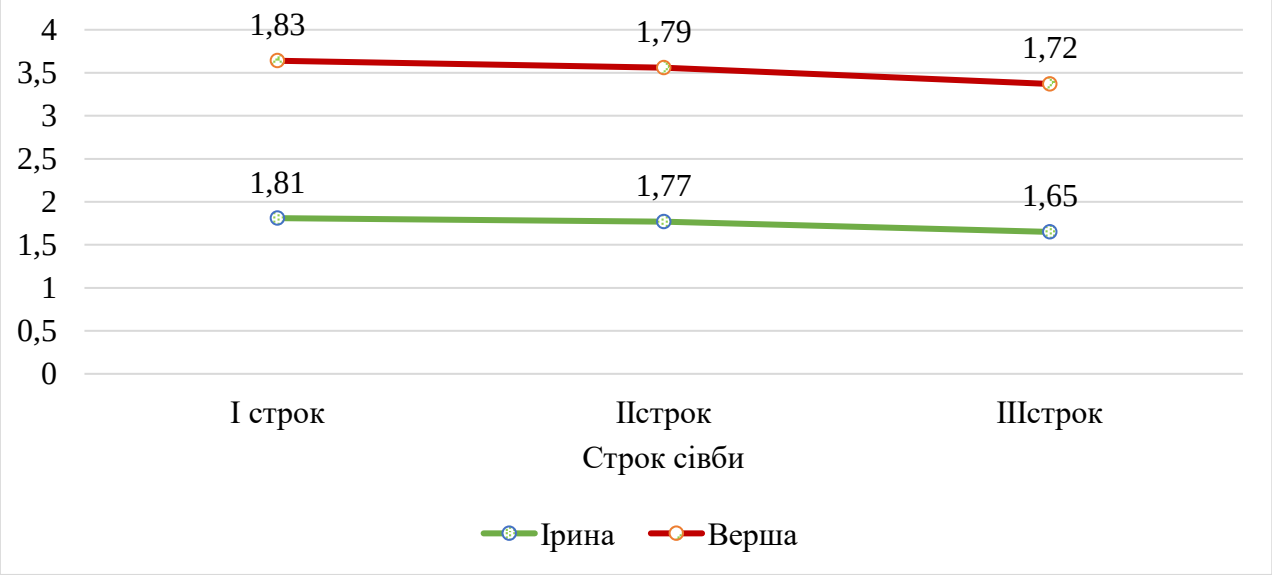


Рис. 7. Коефіцієнт фотосинтетичної активності посівів сортів жита озимого залежно від строків сівби, млн м2 /га х діб

Отже, аналіз результатів проведених нами досліджень за вивчення взаємозв'язку формування асиміляційного апарату за різного стоку сівби та сортових особливостей, підтвердив існування тісної залежності між ними.

4.5. Шкідники та хвороби у посівах жита озимого залежно від строків сівби

В останні роки зерновим колосовим культурам в Україні суттєвої шкоди завдають понад 20 хвороб, збудниками яких є різні патогенні мікроорганізми (гриби, бактерії, віруси та ін.). Понад 30 видів найпоширеніших бур'янів конкурують за світло, воду, поживні речовини та мають спільні шкідливі організми. Втрати рослинницької продукції від них становлять 30 %, а в періоди спалахів хвороб та при сильному засміченні полів бур'янами вони можуть перевищувати 50 %. Усе це вимагає застосування різних методів захисту рослин з тим, щоб зменшити частку втрат врожаю. Так, без здійснення заходів щодо захисту навіть на високому агротехнічному фоні можна одержати врожай зерна зернових культур лише в межах 3−4 т/га та ще й низької якості, тимчасом як при належному захисті – 7−10 т/га [2, 23].

Система захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів становить досить складний технологічний процес і здійснюється послідовним проведенням комплексу заходів. У наших дослідженнях було вивчено шкідники і хвороби залежно від строків сівби (рис.8.).

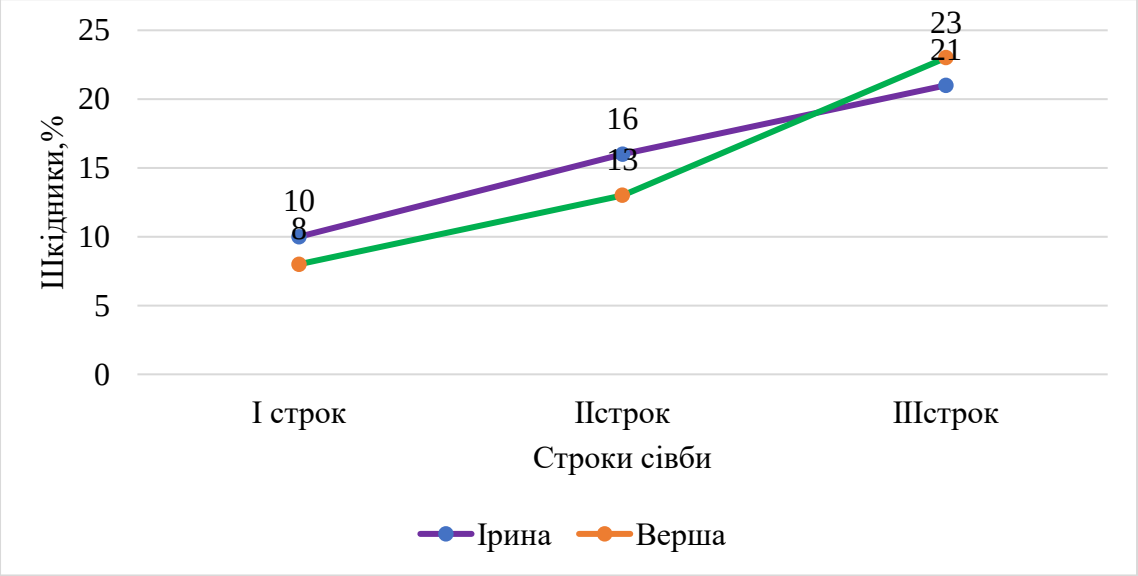


Рис. 8. Відсоток шкідників у посівах озимого жита,%

Так, відсоток шкідників був найвищий за першого строку сівби – 8 і 10 %, а найменший за третього строку – 21 і 23 %. За другого строку цей показник був у межах 13 і 16 %. Пошкодженість шкідниками була дещо вища сорту озимого жита Ірина порівняно із Верша, що можна пояснити особливістю сорту.

Важливим доцільно відмітити стійкість рослин до основних хвороб та стресових чинників. Згідно із шкалою і методичними рекомендаціями було визначено такі показники до вилягання – 6 і 4 бали. Обсипання 7 і 8 балів і до посухи- 8 і 7 балів. Стійкість до борошнистої роси 8 і 6 балів, бурої іржі - 6 і 7 балів, снігової плісняви – 9 і 8 балів (табл. 4).

Таблиця 4

Стійкість рослин до хвороб, балах

Показники	Верша	Ірина
Стійкість до вилягання, бал	б	4
Стійкість до обсипання, бал	7	8
Стійкість до посухи, бал	8	7
Стійкість проти борошнистої роси, бал	8	б
Стійкість проти бурої іржі, бал	б	7
Стійкість проти внутрішньостеблових шкідників, бал	9	9
Стійкість проти снігової плісняви, бал	9	8

Отже, стійкість до ураженості хворобами і стресових чинників формується як строками сівби так і в більшості генетичними ознаками сорту.

4.6. Залежність врожайності жита озимого від досліджуваних факторів

Урожай - кінцевий результат будь якого польового досліду який визначається дією факторів навколишнього середовища і потенційними можливостями культури. Чим повніше фактори життя задовольняють вимоги культур, обумовлені їх біологічними особливостями, тим повніше реалізується продуктивність рослин.

Систематичне застосування добрив у сівозміні і безпосереднє їх внесення під культуру впливає на родючість ґрунту, підвищує вміст у ньому поживних речовин, що у свою чергу формує врожай, його структуру і якість зерна.

Для отримання високих урожаїв зерна жита озимого важливою умовою є створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин, формування і наливу зерна. Найбільш дієвим та економічно незатратним для досягнення цієї мети є оптимальні строки сівби культури.

Максимальний урожай зерна жит озимого було отримано у сорту Верша за другого строку сівби – 5,80 т/га та у сорту Ірина – 5,35 т/га. Найменша урожайність була зафіксована у досліджуваних сортів за третього строку сівби – 4,90 і 4,96 т/га. Проміжне положення відзначено у строку сівби першого – 5,22 і 5,12 т/га (рис.9).

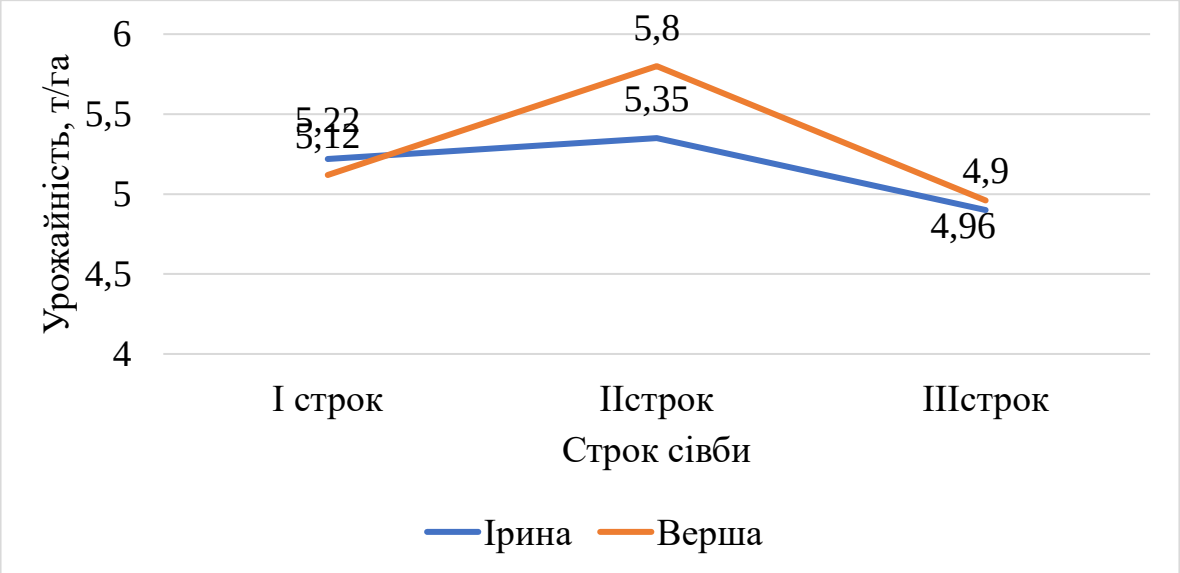


Рис. 9. Урожайність сортів жита озимого (за стандартної вологості 14%), т/га

Отже, доведено, що строки сівби та сортові особливості істотно впливають на урожайність культури.

4.7. Вплив строків сівби на структуру урожаю жита озимого

Важливе значення для формування продуктивності посіву мають умови мінерального живлення у ці періоди органогенезу яке повинно забезпечувати потребу культури в необхідних поживних елементах.

Із фізичних показників якості зерна важливе значення має маса 1000 зерен і натура зерна. Маса 1000 зерен є одним із важливих показників, який впливає на врожайність зерна і прямо пропорційно залежить від генотипічних особливостей сорту. Вона характеризує виповненість зерна і вказує на його величину. Крупніше зерно має більшу масу 1000 зерен. Вважається, що зерно з більшою масою має кращі технологіччні властивості – вищий вихід готової продукції (борошна).

Традиційно маса 1000 зерен вважається кращим критерієм фізичного стану зерна ніж натура, але так широко як натура не використовується. Проте в нинішній час, коли визначення маси 1000 зерен автоматизовано, цей показник широко використовується.

Жито з дуже низькою масою 1000 зерен дає невисокий вихід борошна. Проте і більш високі величини маси 1000 зерен (наприклад тетраплоїдне жито) не завжди супроводжується високим його виходом. Немає зв’язку між масою 1000 зерен і хлібопекарськими властивостями [5, 34].

Формування елементів структури врожаю сортів озимого жита залежно від строків сівби у період проведення досліджень було добрим.

За рахунок строків сівби вдалося дослідити, що маса 1000 зерен варіювала від 37,8 до 40,0 г. Так, за першого строку сівби було отримано масу зерен у сорту Верша – 40,5 г, а у Ірини – 39,1 г. найбільша маса 1000 зерен була сформована за другого строку сівби і становила – 41,0 і 40,0 г . Третій строк сівби дозволив отримати масу 38, 9 та 37, 7 г відповідно (рис.10).

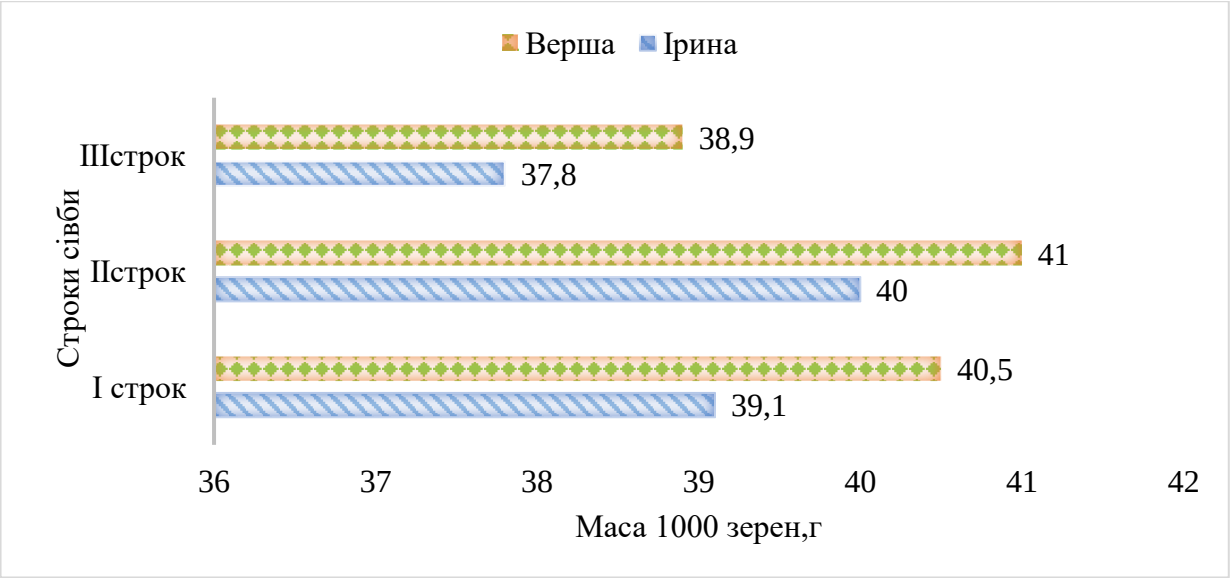


Рис. 10. Маса 1000 зерен сортів жита озимого залежно від строків сівби (за стандартної вологості 14%), г

Важливим показником урожайності зернових культур є кількість продуктивних стебел на одинцю площі, їх маса, продуктивність колосу, тобто кількість зерен і їх маса. Кожний з цих елементів, в залежності від умов вирощування, може змінюватись, що призводить до збільшення або зменшення врожаю.

Одним із показників зменшення урожайності та погіршення якості елементів структури є черезщерниця, яку ми досліджували у сортів залежно від факторів впливу (рис.11.).

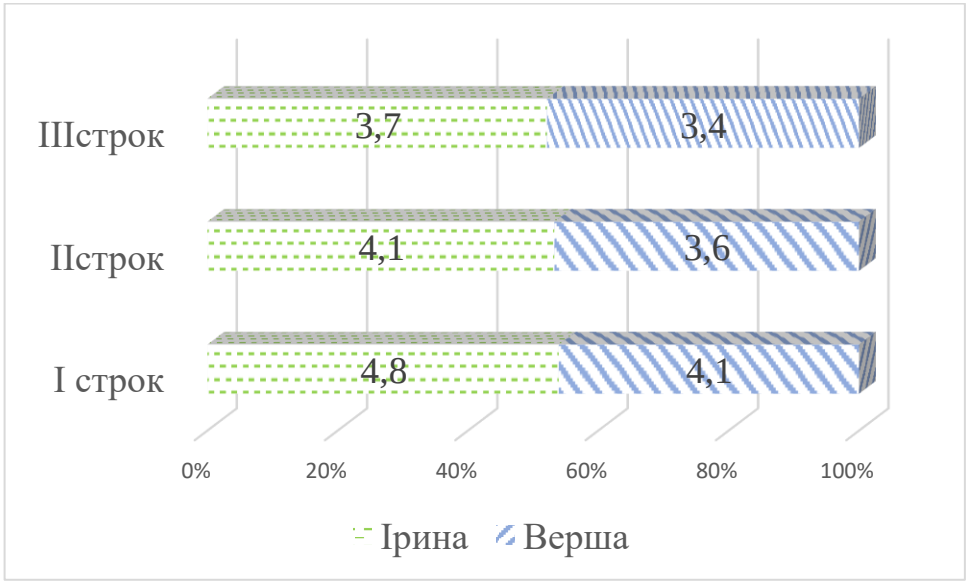


Рис. 11. Черезщерниця сортів жита озимого залежно від строків сівби, %

Досліджено, що у сорту Ірина відсоток черезззерниці був вищим незалежно від строків сівби порівняно із сортом Верша. За першого строку сівби у Ірини відмічено 4,8 %, другого – 4,1 % і третього – 3,6 %. У сорту Верша цей показник за першого строку становив – 4,1 %, другого – 3,6 % і третього – 3,4 % (рис.11).

Таким чином, найбільша маса 1000 зерен була отримано за другого строку сівби у досліджуваних сортів, а відсоток черезззерниці найнижчим був за третього строку сівби.

4.8. Формування хімічних складових жита озимого залежно від строків сівби та сортових особливостей

Суттєвий вплив за цим показником на формування хімічних складових зерна жита озимого в наших дослідах мали погодні умови року, особливо на десятому і дванадцятому етапах органогенезу, коли протікали процеси формування лінійних розмірів, хімічного складу і виповненості зернівки.

Результати досліджень вказують, що вміст білку в усіх досліджуваних сортів найвищим був за першого строку сівби – 9,4 і 10,5 % (рис.12).

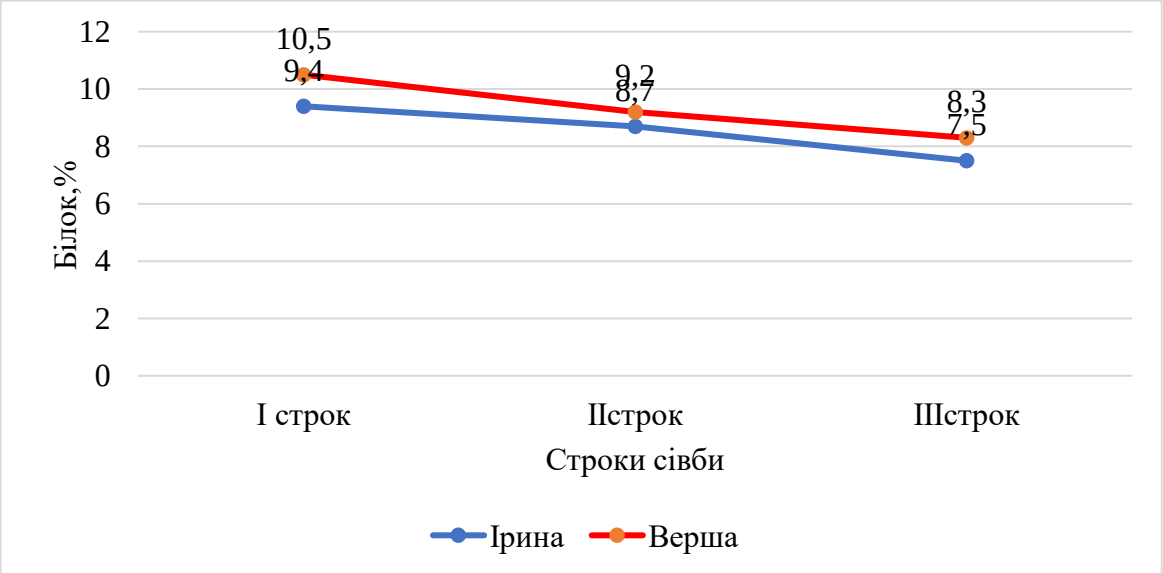


Рис. 12. Вміст білку у сортів жита озимого залежно від строків сівби,%

Формування вмісту білку за другого строку сівби було дещо нижчим порівняно із першим строком сівби і становив – 9,2 і 8,7 %. За третього строку сівби встановлено вміст білку у сорту Ірина 7,5 %, а у сорту Верша – 8,3% (рис.12.).

Окрім вмісту білка і натури зерна нами було визначено вміст вуглеводів у зерні сортів жита озимого залежно від строків сівби. Проведені дослідження вказують, що найвищий вміст вуглеводів було визначено за першого і другого строку сівби. У сорту Ірина вміст становив за першого строку – 54,8 %, другого – 54,5 % і третього – 53,2 %. У сорту Верша за першого строку було визначено – 55,7 %, другого – 55,2 % і третього – 54,1 % відповідно (рис. 13.).

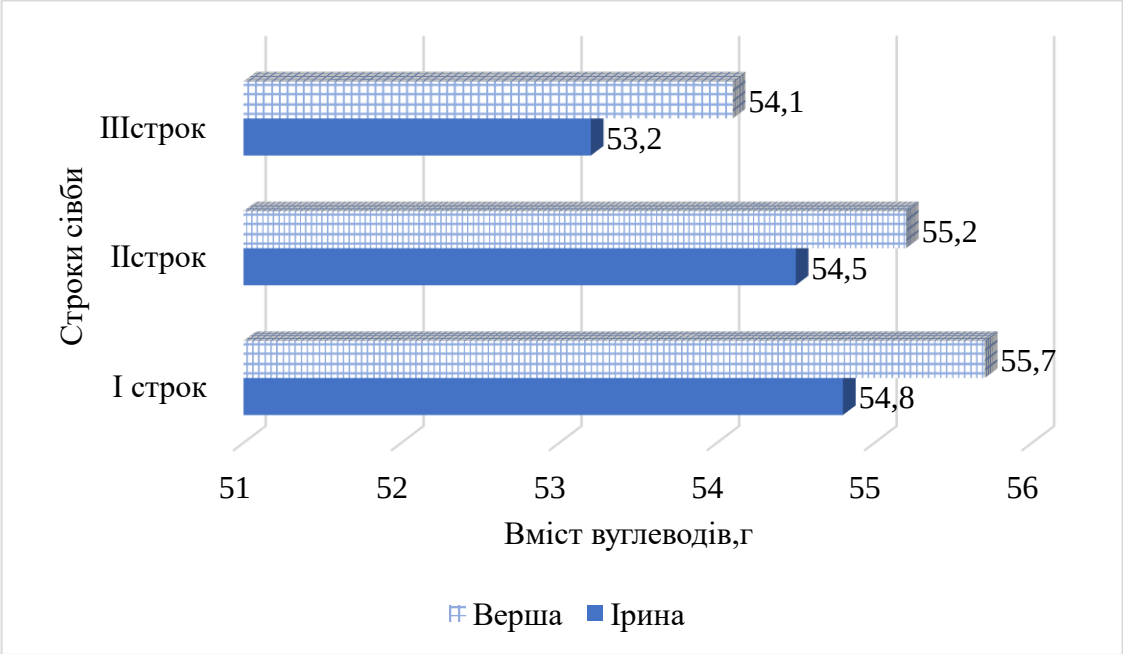


Рис. 13. Вміст вуглеводів у сортів жита озимого залежно від строків сівби,%

Натура зерна вказує на борошномельні якості зерна. У випадку коли натура не перивищує 750 г/л, як вказують вчені, зерно має занижений вихід борошна. Коли вона вища 750 г/л, то ця тенденція відсутня, а зниження натури зерна може бути попередженням зниження врожайності [33].

Проте, слід відмітити, що відповідно до ДСТУ при визначенні класності зерна озимого жита є натура, яка повинна бути не менша 715 г/л і число падіння 80-200 од. Таким чином, показники натури зерна озимого жита,

вирощеного в умовах наших досліджень відповідають 1 класу. В останній час почали збільшуватись площі під крупнозерними сортами жита, що обумовлює перегляд стандартних критеріїв до величини натури зерна.

Натура зерна, в середньому за період досліджень, становила від 570 - 610 г/л залежно від досліджуваних факторів. У сортів найвища натура зерна була визначена у сорту Верша - від 592 до 610 г/л. у сорту Ірина були отримані дещо нижчі показники – від 592 до 590 г/л (рис.14.).

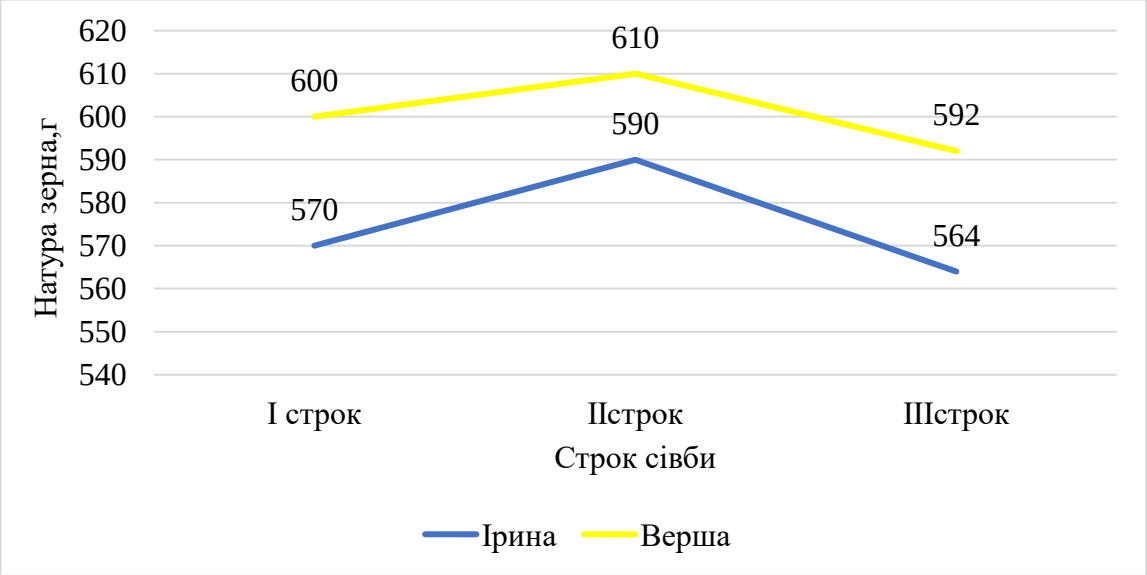


Рис. 14. Натура зерна сортів жита озимого, г/л

Отже, формування хімічних складових жита озимого істотно залежало від строків сівби та сортових особливостей.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ОЦІНКА ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТА ОЗИМОГО В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

Удосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур базуються на оптимальному використанні можливостей грунтово-кліматичних умов, потенційних можливостей сортів, розміщенні посівів у сівозмінах, забезпеченні рослин елементами мінерального живлення в достатній кількості та оптимальних співвідношень, застосуванні систем захисту рослин, матеріальній зацікавленості людей у збільшенні обсягів продукції, поліпшенні якості продукції та економічній ефективності виробництва.

Для повнішої характеристики економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно користуватись системою натуральних і вартісних показників.

Прибуток, отриманий з гектара, мав тісний зв'язок з урожаєм зерна по варіантах. Найбільші показники прибутку зафіксовані на варіантах, де була більша урожайність культури.

Вартість продукції була оцінена за ринковими цінами 2023 року і становила 13500 за 1 тону зерна жита озимого.

Із даних таблиці 5 видно, що урожайність варіювала від 4,90 до 5,35 т/га. Залежно від строків сівби і тривалості вирощування жита озимого та його догляду упродовж вегетаційного періоду було визначено виробничі витрати, які були в межах від 5800 до 6300 на 1 га.

Розрахунки із умовно чистого прибутку вказують, що від у сорту Ірина становив від 60350 до 64170 грн., а у сорту Верша від 61160 до 72300 грн. залежно від строків сівби.

Відповідно і рівень рентабельності був вищим у сорту Верша від 111 до 145 %, у сорту Ірина від 96 до 121 % (табл. 5).

Таблиця 5

Економічна оцінка технології жита озимого залежно від строків сівби і сортових особливостей

Строк сівби	Урожай-ність, т/га	Вартість продукції, грн.	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Чистий прибуток з 1 га, грн.	Рівень рента-бельності, %
Ірина					
I строк	5,22	13500	6300	64170	106
II строк	5,35	13500	6000	66225	121
III строк	4,90	13500	5800	60350	96
Верша					
I строк	5,12	13500	6300	62820	124
II строк	5,8	13500	6000	72300	145
III строк	4,96	13500	5800	61160	111

Отже, із даних приведених визжче розрахунків випливає, що показники економічної ефективності залежать від урожайності озимого жита, виробничих витрат на його вирощування та ринкової ціни на зерно, від якої, в свою чергу, залежать структура сівозміни та спеціалізація підприємства.

Попит на енергію з роками зростає через такі фактори, як збільшення чисельності населення, урбанізація та підвищення рівня життя. Збільшення виробництва її об’ємів призвело до підвищення глобального забруднення, скорочення природних ресурсів та продуктивних площ.

Ці негативні ефекти можуть бути пом'якшені, якщо застосовувати відновлювані джерела енергії та підвищувати ефективність відповідних виробничих процесів, завдяки чому споживання енергії зменшується, не впливаючи на якість життя людей. Низка досліджень показали, що енергетичні альтернативні джерела можуть зменшити викиди парникових газів [66].

Для того, щоб енергетична оцінка систем землеробства була більш точною, необхідно, зокрема, враховувати не тільки прямі і опосередковані заграти енергоресурсів на виробництво продукції, але і затрати енергії на відтворення родючості ґрунту [67], основними статтями яких є енергетичні

вкладання на компенсацію втрат гумусу, підтримання кислотності грунту і запасів доступних форм фосфору і калію.

Енергетичний аналіз у землеробстві – це оцінка витрат непоновлюваної енергії на виробництво продукції та кількості отриманої енергії з урожаєм, вираженої в порівнюваних одиницях (звичайно джоулях або калоріях).

Відношення отриманої енергії з урожаєм до сумарної кількості витраченої антропогенної енергії називають коефіцієнтом енергетичної ефективності Кее.

У наших дослідженнях найвищий енергетичний коефіцієнт було відзначено у сорту Верша за другого строку сівби – 2,45 Кее і сорту Ірина - 1,98 Кее (табл.6).

Таблиця 6

Енергетична оцінка технології жита озимого залежно від строків сівби і сортових особливостей

Строк сівби	Прихід енергії, тис. МДж/га	Витрати енергії, тис. МДж/га	Приріст валової енергії тис. МДж/га	Енергетич-ний коефіцієнт, Кее
Ірина				
I строк	14,7	5,6	5,0	1,87
II строк	16,5	5,0	6,0	1,98
III строк	16,1	4,5	5,7	1,66
Верша				
I строк	15,9	6,6	6,7	2,06
II строк	17,2	5,4	6,3	2,45
III строк	16,6	5,0	5,9	1,98

Отже , якщо енергетичний коефіцієнт не лише дає уявлення про енергетичну ефективність сільськогосподарського виробництва або окремих його ланок, а також технологію вирощування сільськогосподарських культур можна вважати енергоощадною, якщо Кее > 1.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ЗА ОПТИМІЗАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ЖИТА ОЗИМОГО

6.1. Моделювання виробничих небезпек під час оптимізованої технології жита озимого

У процесі трудової діяльності людина за допомогою певних знарядь діє на предмет праці в умовах певного виробничого середовища. Залежно від характеру праці на людину можуть впливати різні середовища: механічні, хімічні, теплові, електричні, електромагнітні, радіаційні, біологічні та ін.. Організм людини здатний переносити без наслідків дію шкідливих факторів лише якщо вони не перевищують певних рівнів і тривалість. За межами цих рівнів і тривалості виникає пошкодження організму, яке при досягненні певного ступеню кваліфікується як нещасний випадок, травма [68].

Безпека та надійність роботи сільськогосподарської техніки насамперед залежить від її технічного стану. У сучасної швидкохідної техніки незначне ушкодження або поломка в керуванні є небезпечним і може призвести до аварії або нещасного випадку.

Розташування і конструкції вузлів та механізмів тракторів, сільськогосподарських машин повинні забезпечувати зручний доступ до них, безпечність при монтажі експлуатації і ремонті.

Технологічна безпека праці при виконанні посівних робіт сільськогосподарських культур в значній мірі залежить від технічного стану машин і правильності регулювання сівалок, трактора. Тому перед початком роботи посівних агрегатів із зерно-туковими сівалками СЗТ-3,6А, СЗТ-3,6 слід проконтролювати стан висівних апаратів, сошників, насіннєпроводів, загортачів, механізму підйому сошників, механізму передач та ін. [69].

Для запобігання травматизму на виробництві, в охороні праці, введено поняття моделювання можливих небезпечних ситуацій, які можуть мати місце під час виробництва, та розробки схем їх запобіганню.

У зображенні процесів формування, виникнення аварій та виробничих травм усі випадкові події (явища), що утворюють конкретну аварійну або травмонебезпечну ситуацію, пов'язані між собою причинно-наслідковими зв'язками. В них є початкові, проміжні та кінцеві події.

Початкові події (небезпечні умови, небезпечні дії) виявляють у процесі обстеження об'єктів виробництва, а проміжні та кінцеві входять до схеми на основі логічного аналізу можливих варіантів перебігу події.

Слід зауважити, що поняття «початкові події» введено умовно, бо насправді цим подіям можуть передувати інші. Але вони першими помічаються при обстеженні робочих місць та інших об'єктів виробництва.

Кожна логічна модель процесу формування та виникнення небезпечної або аварійної ситуації складається з певної кількості випадкових подій, які між собою можуть бути статистично залежними або незалежними. Статистично залежні події – це такі, коли поява наступної події неможлива без виникнення попередньої. Якщо кожна з двох подій, що входять до однієї моделі, може з'явитися незалежно одна від одної, то такі події є статистично незалежними. Шляхом дослідження небезпечних ситуацій, які можуть виникати при експлуатації виробничого обладнання в галузях сільського господарства, описані і побудовані логічні моделі різних за формою і характером події. Це дало можливість перейти до побудови більш складних моделей аварій, травм і катастроф, які потрібні для встановлення причин виникнення потенційних небезпек, без чого неможливо вжити обґрунтованих профілактичних заходів. Метод логічного моделювання потенційних аварій, травм і катастроф відкриває можливість розробити досконалу систему управління безпекою життєдіяльності виробництва, яка базується на оперативному пошуку виробничих небезпек, їх глибокому логічному (при необхідності і математичному) аналізі й терміновому прийнятті заходів для усунення

потенційних небезпек ще до виникнення травмонебезпечних та катастрофічних ситуацій.

Процес пошуку потенційних небезпек на виробництві ґрунтується на більш точному і ефективному проведенні існуючого оперативного контролю, який також повинен бути відповідно удосконалений.

Аналізуючи кожну з побудованих логічних моделей процесів формування та можливого виникнення травмонебезпечних та аварійних ситуацій, завжди можна знайти подію, з якої починається небезпечний процес і до виникнення небезпечних наслідків.

Якщо дослідження логічних зв'язків провести у зворотному напрямку, то обов'язково можна знайти ту подію (явище), що є причиною (однією з причин) формування досліджуваного процесу [70,71].

Розглянемо виробничі небезпеки під час сівби вівса і ячменю ярого (МТЗ – 80 + СЗТ – 3,6А):

НУ1- кришка насіннєвого ящика не герметизована

НУ2 – висівають протруєне насіння

НУ3 – під час сівби немає патронів для універсального респіратора марки «А»

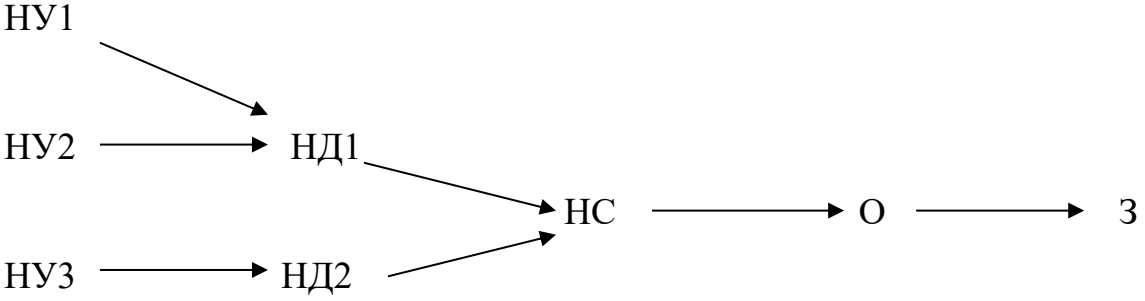
НД1 – сівач працює без засобів захисту органів дихання

НД2 – керівник робіт не забезпечив засобами індивідуального захисту працівників

НС – у зону дихання сівача проникає пил і препарат з протруєного насіння

О – виникає загроза отруєння

З – захворювання



Виробнича небезпека – це стан виробництва (умови праці, стан обладнання, робочого місця тощо), при якому існує можливість дії небезпечного виробничого фактора з пошкодженням здоров'я (або загибелі) людини.

Метод логічного моделювання травмонебезпечних, аварійних та інших ситуацій значно полегшує пошук причин аварій, виробничих травм і дорожньо–транспортних пригод при їх розслідуванні. Логічні моделі можна застосовувати при прийнятті рішень про відповідальність осіб, винних у виникненні таких пригод, а також ступінь провини самого потерпілого.

Виробнича небезпека – це різні фактори що можуть спричинити певні дії на людину, виділяють шкідливі й небезпечні виробничі фактори.

При внесенні хімічних засобів захисту потрібно щоб оприскувачі і змішувачі мали надійні і безвідмовно діючі засоби для механізованої заправки ємкостей. Працівників, які працюють із хімічними засобами захисту рослин в господарстві, потрібно забезпечити милом та іншими миючими засобами. З метою усунення недоліків і покращення рівня роботи з охорони праці під час вирощування вівса і ячменю ярого необхідно:

– підвищити контроль за дотриманням техніки безпеки під час роботи;

– перевіряти знання механізаторів і інших працівників;

– стежити за технічним станом і укомплектуванням техніки;

– дотримуватися вимог правил техніки безпеки при виконанні всіх робіт;

– забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, які ще не вичерпали свій ресурс придатності та стежити за їх використанням під час виконання небезпечних робіт [68, 72].

6.2. Охорона навколишнього і природного середовища при оптимізованій технології жита озимого

Прискорене виробництва є однією з основних проблем АПК України. Інтенсивна технологія, яка дозволяє отримувати високі врожаї культур

включає в себе, крім іншого, агротехнічні, хімічні та біологічні засоби захисту від шкідників, хвороб та бур'янів. Але зростаючі потреби в продовольстві змусили ще в період екстенсивного ведення зернового господарства довести розораність угідь в Україні до чи не найвищих у світі 80 – 96%, що як відомо, є одним із основних факторів загальної екологічної кризи та такого збиткового її прояву, як ерозія ґрунтів.

В Україні 10,2 млн. га орних земель зруйновано водою, та 5 млн. га вітровою ерозією. Ерозійні процеси набули небачених масштабів. Щорічні втрати ґрунту становлять майже близько 500 млн. т, у тому числі близько 20 млн. т гумусу, з якими виноситься 1/2 внесених азотних та 1/3 фосфорних добрив [73].

У результаті таких руйнувань навіть родючі ґрунти, і не тільки в староорних зонах, втрачають агрономічну цінну структуру і будову. Проте, інтенсивні технології без відповідних заходів не позбавлені досить помітного негативного впливу на усі складові навколишнього середовища.

Закон України „Про охорону навколишнього природного середовища" визначає правові, економічні й соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища у інтересах нинішнього та майбутніх поколінь. Особливістю і недоліком інтенсивної технології вирощування вівса і ячменю ярого, а також і інших культур є те, що інтенсифікація в них досягається у результаті технічного переобтяження, застосування у підвищених нормах мінеральних добрив і значної кількості пестицидів. Ці технології менш орієнтовані на використання біологічних і природних факторів інтенсифікації.

У результаті інтенсивні технології характеризуються підвищеним екологічним навантаженням або ж мають безпосередній негативний вплив на екологію, її основні складові і насамперед на ґрунт [74].

Інтенсифікація землеробства збільшує можливості забруднення ґрунтів залишками добрив, отрутохімікатів, гербіцидів та іншими токсинами. Наявність токсичних речовин у ґрунті супроводжуються їх

накопиченням у продовольчих культурах, кормах, поверхневих і підґрунтових водах .

Надмірно високі дози азотних добрив здатні збільшити вміст нітратів у рослинах у 1,5 – 8 разів порівняно із варіантами нормального удобрення. На сьогодні розроблено рекомендації щодо еколого-токсилогічного регламентування використання добрив.

Фосфорні і калійні добрива є меншою небезпекою як забруднювачі навколишнього середовища. Внаслідок низької рухомості вони слабо рухаються по профілю ґрунту і не потрапляють до підґрунтових вод. Однак при інтенсивних ерозійних процесах сполуки фосфору і калію втрачаються із ґрунту з твердим стоком. Через це існує небезпека забруднення водойм.

Забруднення навколишнього середовища зумовлено не лише кількістю внесених добрив, а й низькою культурою хімізації землеробства, використанням недосконалих або екологічно дуже несприятливих технологій.

Більшість інтенсивних технологій потребують виконання великої кількості технологічних операцій, які здебільшого виконуються надмірно важкими машинами, що ущільнюють і розпилюють ґрунт. Допустимі навантаження на ґрунт за видами робіт повинні складати на передпосівний обробіток, посів і прикочування – 0,5 – 0,6 кг/см^2, на літніх та осінніх роботах при вологості ґрунту не більше 60% повної польової вологоємкості – 1,0 – 1,5 кг/см [75]. На жаль, вітчизняні машини і знаряддя поки що не задовольняють необхідних вимог.

В ідеалі підвищені та високі норми мінеральних добрив в інтенсивних технологіях повинні розраховуватися і вноситися суворо за даними агрохімічного аналізу ґрунту поля і його конкретної ділянки, потреби рослин в елементах живлення, з розрахунку на програмований урожай за чітко встановленими коефіцієнтами й використання на кожному конкретному ґрунті. Проте часто не виконуються усі ці еколого-застережні заходи ефективного застосування мінеральних добрив.

Якщо для захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів застосовуються пестициди, то їх форми і норми повинні суворо лімітуватися і регламентуватися. Разом з цим слід враховувати фітосанітарний стан поля, прогноз чисельності шкідників, екологічні пороги їх шкідливої дії, поширеність хвороб і бур'янів, агрометеорологічні умови.

При внесені пестицидів слід забезпечувати їх мінімальне надходження на поверхню і за межі оброблюваного шару ґрунту. Замість суцільного потрібно, застосовувати стрічковий і крайовий обробіток пестицидами, що дозволить зменшити витрати препаратів.

До того ж, залишаються недосконалими сучасні засоби застосування пестицидів, що призводить до штучних перевитрат препаратів, нерівномірності їх розподілу. Слід прискорити розробку і впровадження у виробництво високопродуктивних машин нового типу, які забезпечили б рівномірне поверхневе і внутрішньо-ґрунтове локальне внесення добрив та пестицидів, що підвищило б коефіцієнт використання елементів живлення та пестицидів і покращило екологічну ситуацію на полях.

Для усунення всіх недоліків потрібно в інтенсивній системі вирощування використовувати інтегровані системи вирощування та захисту рослин.

При застосуванні пестицидів, їх включають в інтегровану систему у чітко визначених екстремальних ситуаціях, коли загроза посівам знаходиться на межі економічних порогів шкодочинності або перевищує їх. Для цього необхідно створити чи відновити оперативну службу прогнозів і повідомлень (сигналізації), покращити методику прогнозування, підвищити рівень її достовірності [76-78].

Отже, застосування інтенсивної технології при вирощуванні повинно забезпечувати не лише отримання високих врожаїв, а й збереження довкілля, а в процесі його виробництва не погіршувалась екологічна ситуація, не поширювалася еродованість ґрунтів. Для цього необхідно використовувати всі резерви, як технологічні – мінімізація обробітку

ґрунту, застосування комбінованих агрегатів, впровадження високопроцентних добрив та високоефективних пестицидів, з малими нормами внесення, нижчою токсичністю і прискореним періодом розпаду, так і біологічні – підвищення адаптивних властивостей самої рослини, заміна хімічних препаратів біологічними, що будуть гармонійно включатися в кругообіг речовин в природі.

ВИСНОВКИ

У проведених дослідження теоретично обґрунтовано і практично доведено доцільність оптимізації елементів технології жита озимого у мовах Лісостепу Правобережного.

1. Встановлено, що за першого строку сівби було отримано польову схожість у досліджуваних сортів 95,1 і 94,7 %. За другого строку сівби вона становила 98,0 і 97,4 %, а третього – 96,2 і 95,5 % відповідно.

2. Проведено облік густоти рослин жита озимого в осінній період. Так у сорту Верша цей показник становив за першого строку сівби – 404 шт./м^2, а у сорту Ірина - 398 шт./м^2. Показники за другого строку сівби у досліджуваних сортів були в межах 417 і 412 шт./м^2. За третього строку сівби встановлено густоту рослин – 408 і 400 шт./м^2.

3. Досліджено густоту рослин жита озимого залежно від строків сівби у весняно-літній період і найнижчі показники отримано за першого строку сівби 367 і 350 шт./м^2 та найкращі за другого строку сівби – 388 і 382 шт./м^2. Сівба за третього строку дозволила отримати 383 і 377 шт./м^2 рослин сортів жита озимого.

4. Відзначено, що найбільша висота була за другого строку сівби у сорту Ірина і становила – 11 см, 27,2см, 46,9 см та 51,1 см відповідно. Дослідження висоти за третього строку сівби вказує, що у фазу кущіння було 10 см, вихід у трубку – 25,0 см, цвітіння – 43,7 см, колосіння – 49,6 см.

5. Встановлено, що висота рослин у кінці вегетації за усіх строків сівби була у сорту Верша – 120 см, 115 см і 115 см, а у сорту Ірина за досліджуваних строків були такі показники висоти - 116 см, 113 см і 103 відповідно.

6. Визначено, що зимостійкість у відсотках рослин жита озимого у сортів становила за першого строку сівби у Ірина 85,5 % і у Верша- 86,8 %. За другого відмічено найвищу перезимівлю рослин 87,2 і 88,8 %. За третього строку сівби у сортів визначено – 86,0 і 87,8 %.

7.Досліджено, що коефіцієнт фотосинтетичної активності посівів сортів жита озимого залежно від строків сівби був у сортів Ірина і Верша найвищий він був за першого строку сівби та становив – 1,81 і 1,83. Дослідження другого строку сівби вказують на 1,77 і 1,79, а третього на 1,65 і 1,72.

8. Визначено такі показники до вилягання – 6 і 4 бали. Обсипання 7 і 8 балів і до посухи- 8 і 7 балів. Стійкість до борошнистої роси 8 і 6 балів, бурої іржі - 6 і 7 балів, снігової плісняви – 9 і 8 балів.

9. Встановлено, що максимальний урожай зерна жит озимого було отримано у сорту Верша за другого строку сівби – 5,80 т/га та у сорту Ірина – 5,35 т/га. Найменша урожайність була зафіксована у досліджуваних сортів за третього строку сівби – 4,90 і 4,96 т/га. Проміжне положення відзначено у строку сівби першого – 5,22 і 5,12 т/га.

10. Досліджено, що маса 1000 зерен варіювала від 37,8 до 40,0 г. За першого строку сівби маса зерен у сорту Верша – 40,5 г, а у Ірини – 39,1 г. Найбільша маса 1000 зерен була сформована за другого строку сівби і становила – 41,0 і 40,0 г . Третій строк сівби дозволив отримати масу 38, 9 та 37, 7 г відповідно.

11. Досліджено, що у сорту Ірина відсоток череззерниці був вищим незалежно від строків сівби порівняно із сортом Верша. За першого строку сівби у Ірини відмічено 4,8 %, другого – 4,1 % і третього – 3,6 %. У сорту Верша цей показник за першого строку становив – 4,1 %, другого – 3,6 % і третього – 3,4 %.

12. Вміст білку в усіх досліджуваних сортів найвищим був за першого строку сівби – 9,4 і 10,5 % .

13. Найвищий вміст вуглеводів було визначено за першого і другого строку сівби. У сорту Ірина вміст становив за першого строку – 54,8 %, другого – 54,5 % і третього – 53,2 %. У сорту Верша за першого строку було визначено – 55,7 %, другого – 55,2 % і третього – 54,1 % відповідно.

14. Натура зерна, в середньому за період досліджень, становила від 570 - 610 г/л залежно від досліджуваних факторів. У сортів найвища натура зерна

була визначена у сорту Верша - від 592 до 610 г/л. у сорту Ірина були отримані дещо нижчі показники – від 592 до 590 г/л.

15. Встановлено, що рівень рентабельності був вищим у сорту Верша від 111 до 145 %, у сорту Ірина від 96 до 121 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лісостепу Правобережного на темно-сірих опідзолених легкосуглинкових ґрунтах пропонується проводити сівбу сортів жита озимого Ірина і Верша за другого строку сівби - 15.09., що дозволяє отримати найвищу урожайність культури та вміст білку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Буняк О. І. Особливості успадкування кількісних ознак донорів короткостебловості жита озимого та їх використання в селекції : автореф. дис. канд. с.-г. наук: Селекція і насінництво. ННЦ "Ін-т землеробства УААН". К., 2010. 19 с.

2. Мазур З. О. Створення вихідного матеріалу для гетерозисної селекції озимого жита в умовах центральної частини Лісостепу України : автореф. дис. канд. с.-г. наук: Селекція і насінництво. Ін-т рослинництва імені В. Я. Юр'єва УААН. Х., 2009. 20 с.

3. Дицьо О. В. Сортові особливості формування насіннєвої продуктивності й посівних якостей насіння жита озимого в умовах західного лісостепу України. Дис. на здобуття наук. ступ. канд. сільськогосп. наук, НААН України, Інститут сільського господарства Карпатського регіону, Оброшино. 2017. 2017.

4. Nimetski vcheni povnistiu rozshyfruvaly henom zhyta. kurkul.com. Retrived from: https://kurkul.com/news/7593-nimetski-vcheni-povnistyu-rozshifruvali-genom-jita [In Ukrainian].

5. Kordin, O. I., & Dvornik-Laskovski, V. (2009). Ozyme zhyto – maibutnie za hibrydamy. Ahronom, 3, 116–119. [In Ukrainian].

6. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2020 rik. (2020). Kyiv. Retrived from: http://apk.kr-admin.gov.ua›doc [In Ukrainian].

7. Kornieieva, M. O., & Mazur, Z. O. (2010). Ekolohichno-henetychna kharakterystyka krashchykh ChS hibrydiv ozymoho zhyta. Tsukrovi Buriaky, 3, 6–7. [In Ukrainian].

8. Maraci, Ö., Özkan, H., & Bilgin, R. (2018). Phylogeny and genetic structure in the genus Secale. PLOS ONE, 13 (7), doi:10.1371/journal.pone.0200825 6. Zinchenka, O. I. (Red.). (2001). Roslynnytstvo: Pidruchnyk. Kyiv: Ahrarna osvita [In Ukrainian].

9. Білявська Л. Г., Білявський Ю. В. Сучасний стан насінництва жита озимого в Україні. Вісник ПДАА. 2021. № 2. С. 67–73.

10. Vagujfalvi A., Kerepesi I., Galiba G. et al..Frost hardiness depending on carbohydrate changes during cold acclimation in wheat. *Plant Sci*. 1999. 144, N 2. P. 85–92.

11. Шувар І. Збільшення продуктивності українських ланів. Агробізнес сьогодні. 2011. Липень, № 14. С. 46-48.

12. Майор П. С., Козіна Г. Я., Сливка Л. В. Вміст розчинних цукрів у рослинах озимої пшениці протягом осінньо-зимового періоду. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2010. Т. 42. № 2. С. 174–183.

13. Кудря, С. І., and С. О. Боровик. "Технологія вирощування жита озимого у Лівобережному Лісостепу." *Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, присвячена 150-річчю заснування кафедри землеробства ім. ОМ Можейка*: С. 84.

14. Dymytrov, S. H., & Kolesnichenko, O. V. (2019). Novi sorty zhyta posivnoho ozymoho v Ukraini. Svitovi roslyni resursy: stan ta perspektyvy rozvytku: Materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (7 chervnia 2019 r., m. Kyiv). Kyiv: TOV "Nilan LTD" [In Ukrainian].

15. Sabluk, V. T., Kyienko, Z. B., & Dymytrov, S. H. (2018). Analysis of varietal resources of rye (Secale cereale L.) in the State Register of Plant Varieties of Ukraine. Plant Varieties Studying and Protection, 14 (4), 431–439. doi: 10.21498/2518-1017.14.4.2018.151914

16. Manko, K. M. (2011). Urozhainist suchasnykh sortiv i hibrydiv zhyta ozymoho zalezhno vid fonu zhyvlennia ta norm vysivu. Selektsiia i Nasinnytstvo, 99, 178–184. doi: 10.30835/2413-7510.2011.66083 [In Ukrainian].

17. Derzhavnyi reiestr sortiv roslyn, prydatnykh dlia poshyrennia v Ukraini na 2021 r. (2021). Kyiv. Retrived from: https://agro.me.gov.ua/storage/app/uploads/public/608/12f/4b5/60812f4b591ea587635116.pdf [In Ukrainian].

18. Моргун В. В., Майор П. С. Зимо- і морозостійкість озимих злакових культур. *Фізіологія рослин: Проблеми та перспективи розвитку*. К. : Логос, 2009. Т. 2. С. 105–165.

19. Мойсієнко В.В. Поживна цінність озимого жита в інтенсивній кормовій сівозміні //Наук.забезпечення АПК в умовах Центр. Полісся і Півн.Лісостепу України: Ювіл.вип. пр.науковців Житомир. с.-г. ін-ту (1922-1992). – Житомир, 1992. – С.429-431

20. Дицьо О. В. Перезимівля сортів жита озимого в умовах Західного Лісостепу. *Мат. всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Актуальні проблеми агропромислового виробництва України»* (с. Оброшино, 12 листоп. 2015 р.). Львів-Оброшино, 2015. С.14-15.

21. Kalberer S. R., Wisniewski M., Arora R. Deacclimation and reacclimation of cold-hardy plants: Current understanding and emerging concepts. *Plant Sci*. 2006. 171. P. 3–16.

22. Гаврилов С. В., Феоктістов П. О. Визначення життєздатності та прогноз перезимівлі озимих колосових культур. *Посібник Українського хлібороба: наук.-практ. щорічник*. 2012. Т. 2. С. 66–67.

23. Biliavska, L. H., Biliavskyi, Yu. V., Shapoval, O. S., & Panchenko, S. S. (2020). Suchasnyi stan ta perspektyvy nasinnytstva soi v Lisostepu Ukrainy. Visnyk Poltavskoi Derzhavnoi Ahrarnoi Akademii, (4), 45–52. doi: 10.31210/visnyk2020.04.05 [In Ukrainian].

24. Derzhavnyi reiestr subiektiv nasinnytstva ta rozsadnytstva na 2020 r. (2020). Kyiv. Retrived from: ttps://agro.me.gov.ua/storage/app/uploads/public/5f2/d0a/bb0/5f2d0abb03e71933845769.pdf. [In Ukrainian].

25. Шелепов В. В., Іщенко В. І., Чебаков М. П., Лебедева Г. Д. Сорт і його значення в підвищенні врожайності. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин : наук.-практ. журнал*. К. : Альфа, 2006. № 3. С. 108–115.

26. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. Retrived from: http:/ /www.ukrstat.gov.ua/ [In Ukrainian].

27. Короткова І. В., Горобець М. В., Чайка Т. О. Вплив стимуляторів росту на продуктивність сортів ячменю ярового. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2021. №2. С. 20–30.

28. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов і їх вплив на зернове господарство України. *Погода і зернове господарство України*. Дніпропетровськ, 2004. С. 3-6.

29. Ковальчук В. М., Яненко Т. С., Черняєва М. Л. Формування урожайності зерна пшениці озимої залежно від строків сівби. *Сільське господарство – сталий розвиток України: зб. тез доп. Всеукр. наук.-практ. конф. науковопедагогічних працівників, докторантів, асп. та молодих вчених*. Житомир, ПУ. 2020. С. 64–65.

30. Ворона Л. І., Климов В. В. Продуктивність нових сортів озимого жита в Поліссі: *Зб. наук. пр. Ін-т землероб. УААН*. 2004. Спецвип. С. 98–101.

31. Дегодюк Е. Г., Вінничук В. М. Формування врожаю і ефективність мінеральних добрив в посівах озимого жита. *Вісн. аграр. науки*. 1993. № 11. С. 14–21

32. Науково-організаційні заходи по проведенню весняно-польових робіт в господарствах Харківської області в 2012 році / ХОДА, ІР ім. В.Я. Юр'єва НААН, підгот. В. В. Алексейчук, В. С. Ярошенко, О. О. Ісаєнко, В. В. Кириченко [та ін.]. Харків, 2012. 46 с.

33. Адаменко Т. І. Зміна агрокліматичних умов та їх вплив на зернове господарство. *Агроном*. 2006. 3. С. 12-15.

34. Авраменко С. В. Урожайність гібриду озимого жита Первісток при різних нормах висіву та фонах мінерального живлення по кукурудзі на силос в умовах східного Лісостепу – Рослинництво – 63 України. *Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства : тези міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих вчених* (3- 5 жовт. 2007 р.). Х. : ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2007. С. 21-22.

35. Авраменко С. В. Продуктивність озимих зернових культур по попереднику кукурудза на силос у східній частині Лісостепу України. *Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва*. Дніпропетровськ, 2008. № 33 / 34. С. 43-47.

36. Бабяк Б.М., Янішевський С. Б. Ефективність технологій вирощування жита і тритикале. *Збірник наук. праць Інституту землеробства УААН*. К., 1996. Вип. 2. С. 148-153.

37. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2023 рік / Державна ветеринарна та фіто санітарна служба України. Режим доступу: http://www.minagro.gov.ua

38. Sheen J., Zhow L., Jang J. C. Sugars as signaling molecules. *Curr. Opin. Plant Biol*. 1999. 2. P. 410–418.

39. Valluru R., Van den Ende W. Plant fructans in stress environments: emerging concepts and future prospects. Exp. Bot. 2008. N 11. P. 2905–2916.

40. Адаменко Т. И. Влияние почвенно-климатических и погодных условий на формирование качества зерна. *Хранение и переработка зерна*. 2006. № 5. С. 39-42.

41. Буняк. Н. М. Про жито замовлю слово. Чернігів : Чернігівщина аграрна, 2010. № 15. С. 8–10.

42. Єгоров Д. К. та ін. Особливості селекції сортів та гібридів озимого жита. Одеса : Збірник наукових видань СП-НЦНС. Вип. 56. С. 104–109.

43. Рябущиць О. П. Особливості технології вирощування жита озимого в умовах Полісся. *Агропромислове виробництво Полісся*. 2011. № 4. С. 118–120.

44. Кобылянский В.Д. Рожь. Генетические основы селекции. *Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина*. Москва: Колос, 1982. 271 с.

45. Куперман Ф.М. Физиология развития, роста и органогенеза пшеницы. *Физиология сельскохозяйственных растений*. 1969. Т 4. С. 7–203.

46. Лавриненко Ю.О. Еколого-генетична мінливість кількісних ознак зернових культур та її значення для селекції в умовах зрошення: дис. … доктора с.-г. наук: 06.01.05 «Селекція рослин». Херсон, 2005. 386 с.

47. Bommert P., Satoh-Nagasawa N., Jackson D, Hirano H.Y. Genetics and evolution of inflorescence and flower development in grasses. *Plant and Cell Physiology*. 46. 2005. P. 69–78.

48. Heribert-Nilsson N. Presented and discussed by Arue Lundgvist. The origin of self-compatibility in rye. *Hereditas*. 1960. No. 46. P. 1–19.

49. Koric S. Study of branched gene complex of T. aestivum ssp. vulgare and its significance for wheat breeding. *J. Sci. Agric* Res. 142. 1980. P. 271–282.

50. Malcomber S.T., Preston J.C., Reinheimer R. Developmental gene evolution and the origin of grass inflorescence diversity. *Developmental Genetics of the Flower. Adv. Bot. Res.* 2006. V. 44. P. 423–479, DOI: 10.1016/S0065-2296(06)44011-8 2006.

51. Murai K., Takumi S., Koga H., Ogihara Y. Pistillody, homeotic transformation of stamens into pistil-like structures, caused by nuclear-cytoplasm interaction in wheat. *The Plant Journal*, 29. 2002. P 169–181.

52. Pennell A.L., Halloran G.M. Inheritance of supernumerary spikelets in wheat. *Euphytica*. 1983. V. 32. P. 767–776.

53. Schmidt R.J, Ambrose B.A. The blooming of grass flower development. *Current Opinion in Plant Biology* 1. 1998. P. 60–67.

54. Куперман Ф.М. О ветвистых формах озимых пшениц, ржи и ячменя. Яровизация. *Журнал по биологии развития растений*. 1940. №2(29).С.101–105.

55. Climate change in Ukraine and the world: causes, consequences and solutions to counter. Ecodia. https:// ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html

56. Novak V. G., Novak À.V. Agricultural meteorology terms 2018-2019 agricultural year from data of weatherstation Uman / www.visnyk-unaus.udau.edu.ua/ru/index. htm 2020. №1. – С. 47-49.

57. Hydrometeorological byuletni of the Tcherkasy regional center from hydrometeorology E-mail: cgm@ ck.ukrtel.net

58. Фурсова Г. К., Фурсов Д. І., Сергєєва В. В. Рослинництво: лабораторно-практичні заняття. *Зернові культури: навч. посіб*. / за ред. Г. К. Фурсової. Х.: ТО Ексклюзив, 2004. Ч. 1. 380 с.

59. Bertrand M. Le dosage des sucres réducteurs. *Mémoires presentes a la societe chimiqu*e. 1906. P. 1285-1299.

60. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан [та ін.] / за ред. В. П. Омелюти. К. : Урожай, 1986. 286 с.

61. Петерсон Н. В,. Черномирдіна Т. О., Куриляк Є. К. Практикум з фізіології рослин / за ред. Н. В. Петерсон. К.: Вид-во УСГА, 1993. С. 76–80.

62. Майсурян М. А. Практикум по растениеводству.М.:Колос, 1970.446с.

63. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 3-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1973. 336 с.

64. Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138. 2002. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 173 с.

65. Лоза Г. В., Удовенко Е. Я., Вовк В. Е. та інші. Методика определения экономической эффективности исследований в сельском хозяйстве, результатов научно-исследовательских и опытноконструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. М.: Колос, 1980. 112 с.

66. Компанієць В. О., Солодушко М. М, Кулик. А. О. Економічна ефективність вирощування сучасних сортів пшениці озимої в умовах Північного Степу України. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015. № 4. С. 81– 85.

67. Шпичак О. М.,. Бондар О. В, Пархоменко Л. М. Витрати та ефективність виробництва продукції в сільськогосподарських підприємствах. *Економіка АПК : Міжн. наук.-вироб. журн*. 2016. № 1. С. 103–104.

68. Івах Р. М., Бедрій Я. І., Білінський Б. О., Козяр М. М. Основи охорони праці. *Навч. посібн*. К.: Кондор, 2011. 464 с.

69. Бутко Д. А., Лущенков В. Л., Рогач Ю. П., Петров В. В. Безпека технологічних процесів при виробництві та післязбиральній обробці продукції рослинництва. *Навч. посібн*. Сімферополь: Бізнес-Інформ, 2002. 344 с.

70. Зеркалов, Д. В. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці : навчальний посібник / Д. В. Зеркалов ; Міжнародний університет фінансів. Київ: Основа, 2016. 267 с.

71. Колесник С. Приховування нещасних випадків: п’ять причин. Охорона праці. 2011. №4. С.12-13.

72. Про охорону праці. Стаття 13. Управління охороною праці та обов’язки роботодавця. URL: https:// kodeksy.com.ua/ pro_ohoronu_pratsi283_new/statja-13.htm. (дата звернення 14.11.2021.)

73. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища" № 1264-XII від 25 червня 1991 року.

74. Мороз П. І., Косенко І. С. Екологічні основи природокористування / За ред. акад. П. І. Мороза: *Навч. посібник*. Умань: УДАА, 2001. 456 с.

75. Патика В. П., Моклячук Л. І., Андрієнко Г. Г. та ін. Методичні рекомендації з агроекологічної оцінки забруднених органічними ксенобіотиками ґрунтів. К.: Мінагрополітики, 2005. 27 с.

76. Фурдичко О. І. Наукові основи сталого розвитку агроекосистем України. Екологічна безпека агропромислового виробництва. Т. 1 : монографія / За ред. О. І. Фурдичка. К. : ДІА, 2012. 352 с.

77. Ткач Д. І. Стан умов і охорона праці працівників сільського господарства. Актуальні проблеми безпеки життєдіяльності людини в сучасному суспільстві : *матеріали Всеукраїнської науково-теоретичної інтернет-конференції, 24 листопада 2021 р.* Миколаїв : МНАУ, 2021. С. 164–165

78. Охорона праці та здоров’я працівників сільського господарства. URL: https:// yurist-online.com /ukr/uslugi/yuristam/literatura/agrarpravo/ 24.php. (дата звернення 14.11.2021.)

ДОДАТКИ