МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний

Кафедра здоров’я фітоценозів і трофології

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Ледньова Катерина Сергіївна**

УДК: 632.9:632.4:633.11(477.41)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Бура іржа тритикале озимого та контроль її розвитку**

**в умовах навчально-дослідного поля**

**Поліського національного університету»**

202 захист і карантин рослин

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ К. С. Ледньова

Керівник роботи

**Ключевич М. М.**

доктор с.-г. н., проф.

Житомир–2022

**Анотація**

Ледньова К. С. Бура іржа тритикале озимого та контроль її розвитку в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2022.

Досліджено розвиток бурої листкової іржі на сортах тритикале озимого. Встановлено, що ураження сортів тритикале озимого: Славетне і Київське раннє було найменшим і складало відповідно 3,2 і 4,9 %.

Виявлено, що на листках різних сортів тритикале озимого Ладне, Валентин 90 і Раритет збудник бурої листкової іржі формував більшу кількість репродуктивного безстатевого спороношення у вигляді урединіопустул, що пояснюється сприйнятливими фізіологічними функціями та процесами для гриба у даних рослин. Проте меншу кількість урединіопустул формував збудник на листках сортів Славетне, Ратне і Київське раннє.

Показано, що при вирощуванні різних сортів тритикале озимого урожайність зерна змінювалася від 3,87 до 5,08 т/га. Найвищу урожайність зерна (5,08, 4,67 і 4,65 т/га) отримано за вирощуання відносно стійких до бурої листкової іржі сортів тритикале озимого Славетне, Ратне і Київське раннє.

Доведено, що вирощування сортів тритикале озимого Славетне та Київське раннє є ефективним заходом, оскільки дає можливість отримати з кожного гектара 63668,4 до 83575,1 МДж чистої енергії та 11884,0до 16628,0 грн прибутку.

***Ключові слова***: бура листкова іржа, сорт, тритикале озиме, фітопатогенний організм, урожайність.

**Аnnotation**

Lednyova K. S. Bura rust of winter triticale and control of its development in the conditions of the research field of the Polissky National University. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 202 - protection and quarantine of plants. – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

The development of brown leaf rust on winter triticale varieties was investigated. It was found that the defeat of the varieties of winter triticale: Slavetne and Kyivske early was the smallest and amounted to 3.2 and 4.9%, respectively.

It was found that on the leaves of different varieties of winter triticale Ladne, Valentyn 90 and Rarity, the causative agent of brown leaf rust formed a greater number of reproductive asexual sporulation in the form of urediniopustules, which is explained by the susceptible physiological functions and processes for the fungus in these plants. However, the pathogen formed a smaller number of urediniopustules on the leaves of Slavetne, Ratne and Kyivske early varieties.

It was shown that when growing different varieties of winter triticale, the grain yield varied from 3.87 to 5.08 t/ha. The highest grain yield (5.08, 4.67 and 4.65 t/ha) was obtained by growing Slavetne, Ratne and Kyivske early varieties of winter triticale resistant to brown leaf rust.

It has been proven that the cultivation of Slavetne and Kyivske early triticale varieties is an effective measure, as it makes it possible to obtain from each hectare 63,668.4 to 83,575.1 MJ of clean energy and 11,884.0 to 16,628.0 UAH of profit.

Key words: brown leaf rust, variety, winter triticale, phytopathogenic organism, productivity.

Зміст

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Вступ…………………………………………………………... | 5 |
| Розділ 1. Огляд літератури із встановлення контролю розвитку бурої листкової іржі тритикале озимого та ефективності природоохоронного захисту ………………… | 8 |
| Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень………………………………………. | 16 |
| Розділ 3. Експериментальна частина із встановлення контролю розвитку бурої листкової іржі тритикале озимого та ефективності природоохоронного захисту ………………. | 19 |
| Висновки………………………………………………………. | 24 |
| Пропозиції виробництву …………………………………….. | 24 |
| Список використаних джерел……………………………….. | 25 |
| Додатки………………………………………………………... | 29 |

**Вступ**

Актуальність теми. Важливим завданням агропромислового комплексу України є досягнення стабільного розвитку сільськогосподарських підприємств різних форм власності, забезпечення населення країни якісними продуктами харчування та сировиною для їх виробництва [1–3].

За твердженням А. П. Білітюка [2] перспективною зерновою культурою в Україні є тритикале озиме.

Культура має великі потенційні можливості, щодо продуктивності зерна і забезпечення населення продуктами харчування, а тваринництво – кормами [3–5].

Сорти тритикале спроможні давати врожай до 100 ц/га. Вміст білка коливається від 10 до 28%; лізину - 3,8; жиру - 2,4; цукру - 6 10%, що більше, ніж у пшениці та житі. В 1 кг зерна тритикале налічується 1,24 к. од., а в 1 кг його зеленої маси – 0,3 код, тоді як у пшениці 0,18 к. од. [4].

Отримати високий врожай зерна не завжди вдається через поширення і шкідливість грибних хвороб, зокрема бурої листкової іржі.

За даними досліджень науковців Інституту захисту рослин НААН України [1] втрати зерна культури від хвороб сягають 20%. Тому, виникає крайня необхідність вивчення нових реєстрованих сортів тритикале озимого до найбільш поширених грибних хвороб, серед яких такою є бура іржа, на основі чого удосконалити природоохоронний захист культури від патогена.

**Мета і завдання роботи.** Метою дослідження було провести оцінку ураження сортів тритикале озимого на стійкість до бурої листкової іржі та рекомендувати їх до впровадження у природоохоронному захисті культури.

Нами було поставлено за мету вирішити наступні **завдання**:

* встановити розвиток бурої листкової іржі на тритикале озимому;
* провести фітопатологічну оцінку сортів тритикале озимого до ураження патогеном бурої листкової іржі;
* визначити репродуктивне безстатеве розмноження бурої листкової іржі на рослинах різних сортів тритикале озимого;
* визначити урожайність сортів тритикале озимого;
* проаналізувати структуру врожаю тритикале озимого.
* розрахувати економічну ефективність вирощування різних сортів тритикале озимого в Поліссі.

**Об’єктом дослідження** був розвиток бурої листкової іржі на різних сортах тритикале озимого.

**Предметом дослідження** були: сорти тритикале озимого, грибна хвороба рослин – бура листкова іржа.

**Методи дослідження.** Під час проведення досліджень користувалися наступними методами:

* польового досліду – для встановлення розвитку бурої листкової іржі на рослинах тритикале в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету;
* лабораторний – для визначення структури врожаю зерна тритикале озимого;
* статистичний – для розрахунків найменшої істотної різниці між варіантами досліду (НІР05) та економічної ефективності вирощування сортів тритикале озимого.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Основні грибні хвороби *Triticum cereal* *L*. і *Triticosecale Witt*. в Поліссі України Концепція формування сталих та оздоровчих урбофітоценозів / М. М. Ключевич, С. Г. Столяр, К. С. Ледньова, Т. М. Остапюк, В. М. Сергійко, О. Б. Тимченко. *Ефективність агротехнологій в зоні Полісся України :* збірник праць учасників ІІ Всеукр.наук.-практ. конф., 17–18 листоп. 2022 р. Житомир : «Житомирський агротехнічний фаховий коледж», 2022. С. 15–17.

2. Ледньова К. С., Тимченко О. Б. Елементи біологічного захисті тритикале озимого від бурої листкової іржі. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві :* збірник праць учасників ІІ наук.-практ. конф., студентів, 25 жовтня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 14–16.

3. Ледньова К. С. Вплив *Puccinia recondita* Dietel & Holw. На формування врожайності тритикале озимого. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві :* збірник праць учасників ІІІ наук.-практ. конф., студентів, 2 грудня 2022 р. Житомир : Поліський національний університет, 2022. С. 7–8.

**Практичне значення отриманих результатів.** Дані дослідження є актуальними для впровадження у виробництво за удосконалення природоохоронного захисту тритикале озимого від хвороб з метою підвищення урожайності зерна та покращення його якості.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить 30 сторінок, 7 таблиць, 2 малюнки. Список використаної літератури налічує 42 джерела.

### РОЗДІЛ 1

### Огляд літератури

### із встановлення контролю розвитку бурої листкової іржі тритикале озимого та ефективності природоохоронного захисту

Тритикале озиме, хоч і вважається відносно стійким до фітопатогенів, проте необхідно вивчати толерантність сучасних сортів і гібридів до хвороб різної етіології [10], рис. 1.1.



***Рис. 1.1. Тритикале озиме Tritisecale. Оригінальне фото.***

Гібрид Рімпау 40 років залишався загадкою для генетиків, доки в 1931 році Мюнцинг у Свальові і одночасно Олер у співпраці з Ліндшау в Мюхенберзі не встановили, що в соматичних клітинах амфідиплоїду знаходиться 56 хромосом, 42 з яких належать пшениці, а 14 – житу. Так Рімпау поклав початок вивченню октоплоїдних тритикале [11].

У нашій країні спонтанне виникнення октоплоїдних пшенично-житніх гібридів уперше дослідив і описав В. М. Лебедєв на Білоцерківській дослідній станції [9].

До речі, назва пшенично-житніх аллополіплоїдів протягом періоду їх вивчення неодноразово змінювалась. Уперше в назві гібриду поєднав частини назв родів пшениці (*Triticum*) і жита (*Secale*) у 1934 році В.М. Лебедєв, отримавши назву *Tritisecale* [13].

Згодом у літературі з’являється запропонований Г.К. Майстером термін *Triticum secalotricum*. А вже в 1935 році австрійський генетик і селекціонер Е. Чермак за такими гібридами закріпив назву *Triticale*. Проте вже через три роки вчений відмовився від „свого” терміну, запропонувавши натомість *Secalotriticum* [13].

Але нова термінологія Чермака не знайшла підтримки серед науковців, і до цього часу для назви гібридів між пшеницею і житом використовується його перший варіант – тритикале [13].

Тривалий час тритикале вважалося окремим видом в роді *Ttiticum* – *Triticum triticale*. Б. Р. Баум запропонував іншу назву для штучного роду пшенично-житніх гібридів – *Triticosecale* Wittmack, дане Віттмаком гібриду Рімпау (*Triticosecale rimpau*). Цей термін нині прийнято офіційно.

Поряд з позитивними ознаками тритикале властиві й негативні: часткова стерильність квіток, невиповненість (щуплість) зернівок, відсутність періоду спокою у насіння, в результаті чого воно може проростати на полі ще до збирання врожаю [4].

Головними напрямками селекції тритикале вчені вважають підвищення стійкості до вилягання і скорочення вегетаційного періоду [16].

На сьогодні ще залишається невирішеною проблема виповненості насіння. Деякі дослідники високий вміст білка в зерні тритикале пояснюють саме його невиповненістю, тобто недорозвиненістю ендосперму [9]. Зморшкувате зерно ускладнює його вимолочування з колосу, що призводить до недобору врожаю [16].

Сортимент тритикале, внесений до Національного Реєстру сортів рослин України включає широкий набір сортів зернового напрямку, що можна використовувати для випікання хліба, кондитерській промисловості, кормовиробництві тощо [15].

Потенціал урожайності озимих форм сягає за 11 т/га [16]. Але відсутність загальнодержавних стандартів на товарне збіжжя змушує виробничників вирощувати й реалізовувати зерно тритикале під виглядом пшениці або використовувати його лише для внутрішньогосподарських потреб у нашій країні [16]

Це стримує впровадження цієї, без сумніву, перспективної культури, не дає змоги стабільніше виробляти її зерно на харчові, технічні та фуражні цілі в Україні [15].

Потребують розробки і вдосконалення технології вирощування тритикале і, в першу чергу, важливого їх елементу – захисту від хвороб. Ряд дослідників повідомляють про поширення в посівах тритикале збудників ріжок, борошнистої роси, твердої і летючої сажки, бурої, стеблової і жовтої іржі, фузаріозу колоса, септоріозу, кореневих гнилей; бактеріальних і вірусних хвороб [12].

У цілому припускається можливість ураження тритикале тими ж збудниками хвороб грибної етіології, що зафіксовано на пшениці й житі. В окремих роботах відмічається, що сприйнятливість пшенично-житніх амфідиплоїдів до хвороб суттєво не впливає на врожайність і якість продукції культури.

Основою нарощування виробництва зерна – повсякчасно підвищення урожаю при збереженні стабільності посівних площ.

В умовах спеціалізації і концентрації сільського господарства, запровадження індустріальної технології вирощування сільськогосподарських культур виникає загроза масового накопичення інфекцій збудників хвороб с.-г. рослин, шкідників і бур’янів, щорічно втрати від яких складають до 30% і більше потенціального врожаю [1].

Тому виникає необхідність в удосконаленні та застосуванні в виробництво науково-обґрунтованих зональних комплексних систем захисту сільськогосподарських рослин від несприятливих факторів вирощування та життєдіяльності.

Отже, дана дипломна робота висвітлює дослідження ще недосить вивчені питання щодо стійкості реєстрованих і перспективних сортів тритикале озимого до бурої листкової іржі.

В останні роки фітосанітарна ситуація на посівах зернових культур, особливо тритикале озимого, значно погіршилася.

Результати багаторічних досліджень свідчать, що однією із найбільш поширених хвороб в період вегетації (у різні фази росту і розвитку рослин) тритикале озимого є бура листкова іржа.

Ураження тритикале озимого збудниками грибних хвороб супроводиться порушенням різних біохімічних процесів у рослин, внаслідок яких у рослин змінюється вміст загального азоту, амінокислот, цукрів та інших сполук у процесах [7].

Бура листкова іржа є грибною хворобою поширеною практично на всій території нашої країни. Оптимальні умови ураження тритикале озимого створюються при підвищеній вологості і температурі 15-20º С. Особливо шкідлива іржа тоді, коли сильний розвиток її приходиться в період цвітіння і на початку молочної стиглості зерна. Недобір урожаю при цьому може досягати 20–30% [8].

Бура іржа – це специфічна грибна хвороба, симптомом прояву якої є формування на листі, піхвах, колоскових лусках тощо пустул. В осінній та весняно-літній періоди вини бурого кольору. А пізніше – чорні з глянцевим відтінком телії.

Збудником захворювання є гриб *Puccinia recordita* Rob.et Desm. Of tritici Eriky et Ilem (*Puccinia triticina* Eriks) (рис. 1.2).

Урединії і телії частіше розміщується зверхньої сторони листя [4].

У циклі розвитку іржастих грибів встановлено п’ять типів спороношення, які позначаються римськими цифрами:

0 – спермагоніальна;

I – ецдіальна;

II – урединіальна;

III – теліальна;

IV – базидіальна.



***Рис. 1.2. Бура листковою іржа на тритикале озимому (збудник - Puccinia recordita* Eriks*)***

Кожний тип спороношення має свої морфологічні й біологічні відмінності, які у різних видів грибів характеризуються особливостями забарвлення, розміром та іншими показниками.

Відомі три види іржі тритикале озимого: лінійна, бура, жовта. Зустрічаються вони майже у всіх районах вирощування тритикале, але ступінь їх розвитку і шкідливості неоднакові залежно від кліматичних умов, накопичення збудника та сортів, що вирощуються.

Урединіоспори кулясті 17 х 23 мкм, з жовто–оранжевим вістом, оболонка жовто-бура [15].

Теліоспори двоклітинні, булавовидні, розміром 32–49х12–21 мкм.

За умов підвищенної вологості і тепла, урединіоспори життєздатні не довго. У південних районах більша кількість урединіоспор гине. Тут джерелом інфкції є сходи тритикале [8].

Зимує урединіогрибниця, яка дає весною покоління урединіоспор. Зараження тритикале можливе при широкому температурному діапазоні: при наявності краплинної вологи уредоспори проростають при температурі від 2,5 до 310С.

Інкубаційний період в залежності від температури повітря від 4 до 250С – продовжується від 18 до 5 днів. Висока температура і низька відносна вологість повітря також сприяє втраті життєдіяльності збудника.

Збудник бурої іржі також уражає пирій повзучий, вівсяницю лугову кострець м’який і ін. [9, 10].

Буру іржу обліковують у фазі наливання-молочна, стиглість зерна та при апробації зернових культур. З метою визначення динаміки розвитку іржастих захворювань їх обліковують на початку виходу в трубку, перед початком молочної стиглості [11].

Внесення неорганічних і розрахкункових доз мінеральних добрив, вапнування кислих грунтів, а також застосування засобів хімічного захисту враховуючи економічні пороги шкодочинності значно зменшує ураження тритикале бурою іржею та пошкодження попелицею порівняно з контролем.

Порушення основних фізіологічних процесів в уражених рослин призводить до передчасного відмирання листків і таким чином негативно впливає на формування врожаю.

Окрім того, підвищені дози добрив збільшують період вегетації рослин, сприяють утворенню в них рихлої тканини, створюючи сприятливі умови для розвитку збудників хвороб, в результаті чого збільшується кількість генерацій спор грибів і підвищується їх життєздатність. Тому при розробці систем удобрень тритикале озимого необхідно враховувати біологічні особливості сорту і збудників хвороб [10].

Часте і інтенсивне ураження сортів тритикале грибними патогенами зумовлюється не лише кліматичними умовами певних зон, але також залежить від агротехнічних заходів та стійкості сортів проти хвороб.

У ряді випадків абіотичні фактори викликають зміни в біоценозах і, відповідно, впливають на хвороби рослин. Так, за даними досліджень Ш Дзямба [20] важливе значення для розвитку епіфітотії бурої іржі мають фактори погоди в окремі періоди вегетації тритикале озимого. Розвиток іржі залежить від температури, особливо за 7–21 днів до появи перших симптомів ураження [16].

Конідії хвороби проростають і розвиваються в широкому діапазоні температур: в межах від 4 до 35 °C. Проте в дослідженнях інших вчених цей показник знаходиться в межах 10–28 °C [19].

Вологість є одним із основних факторів, який визначає можливість появи, розвитку і розповсюдження іржі [16–38]. Хвороба на ярій пшениці часто досягає епіфітотійного розвитку, особливо за вологої та прохолодної погоди. Поширенню і розвитку бурої іржі сприяє роздільне випадання опадів за період вегетації, а не загальна їх кількість.

При вирощуванні сільськогосподарських культур встановлений тісний взаємозв’язок між агрозаходами, коли кожний із них впливає на розвиток хвороби не тільки окремо, але і в поєднанні з іншими [7].

За впливом на фітосанітарний стан поля вони не рівнозначні, але при їх ретельному виконанні можна значно зменшити розвиток хвороб [17].

Тому розгляд впливу основних агрозаходів і їх взаємодії на розвиток бурої іржі має важливе значення, адже саме вони сприяють розробці агроекологічнощадних заходів захисту пшениці від цієї хвороби.

Екологізація захисту культури – це розробка заходів, що забезпечують зменшення використання пестицидів та енерговитрат при одержанні продукції. При цьому використані матеріали, одержані при виконанні програми “Імунітет” спрямованої на створення сортів з комплексною стійкістю проти патогенів та шкідників, що виконувалася Інститутом захисту рослин УААН у 1982-1997рр.

Використання стійких сортів та високий рівень агротехніки на багато зменшують потребу в застосуванні пестицидів, проте вони не дають повної гарантії захисту на необмежений час.

Шкідливість відомих видів та патогенів може раптово збільшуватися, можуть з’являтися нові види шкідливих організмів. Зокрема – збудники грибної етіології. Тому потрібний постійний контроль фітосанітарних станів агроценозів [19–25].

Проблема стійкості до бурої іржі займає чільне місце в селекції тритикале. Особливу увагу в боротьбі з даним захворюванням вчені відводять пошуку джерел стійкості [20]. Селекція на імунітет – безперервний процес, оскільки сорти з часом втрачають стійкість до хвороб у наслідок процесу адаптації патогена до рослини-господаря і зміни його расового складу.

Проведені цитологічні дослідження підтверджують, що високу стійкість до бурої іржі багато європейських сортів пшениці успадкували від жита в результаті відповідних хромосомних заміщень або транслокації (типу IB/IR). Такий тип стійкості вважається цінним джерелом вихідного матеріалу в селекції м’якої пшениці на імунітет [25].

Стійкість до бурої іржі у тритикале обумовлена геном пшениці, але у деяких сортів і ліній дана ознака може бути підсилена геномом жита. Варто відзначити, що житній ген стійкості до хвороби не характеризується активністю у молодих рослин тритикале і проявляє себе лише на пізніх етапах розвитку культури [26].

Отже, в умовах Полісся глибокому вивченню фітопатологічної оцінки сортів тритикале озимого до бурої листкової іржі не приділялося належної уваги. Тому нашою метою було дослідження саме цієї проблеми для удосконалення технологій вирощування тритикале озимого і, основної ланки – захисту культури від шкідливих організмів, зокрема – збудників хвороб грибної етіології та зменшення пестицидного навантаження на агроценоз.

**РОЗДІЛ 2**

**Програма, характеристика умов та методика проведення дослідження**

Відповідно з метою і завданнями досліджень було передбачено вивчити наступні питання:

- виконати аналітичний огляд літератури щодо висвітлення досліджуваної проблеми в наукових літературних джерелах та обґрунтування вибраного напряму дослідження;

- розробити календарний план дослідження та опанувати методики його виконання;

- визначити поширення та розвиток бурої листкової іржі на сортах тритикале озимого;

- визначити формування збудником бурої листкової іржі репродуктивного безстатевого спороношення;

- встановити ураження сортів збудником бурої листкової іржі;

- провести облік урожайності зерна сортів тритикале озимого;

- виконати статистичну обробку отриманих експериментальних даних;

- розрахувати енергетичну та економічну ефективності вирощування сортів тритикале озимого.

*Характеристика умов проведення дослідження*

Дослідження із вивчення контролю розвитку бурої листкової іржі на тритикале озимому та ефективність природоохоронногто захисту культури від шкідливого організму – бурої листкової іржі проводили упродовж 2021–2022 років в умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету (с. Велика Горбаша Житомирського району).

Дерново-підзолистий ґрунт дослідних ділянок характеризувався: вміст гумусу 1,02%; рухомих форм фосфору – 11,1 мг Р2О5; обмінного калію – 13,4 мг К2О на 100г ґрунту, вміст азоту – 12,3 мг/100г ґрунту, ступінь кислотності рН 5,5–5,8.

*Фізико-географічні умови регіону проведення досліджень*

Умовах дослідження, знаходяться в межах північної частини Українського кристалічного щита, породи якого представлені переважно гранітами. Основною ґрунтоутворюючою породою є водно-льодовикові відкладення. Ґрунтовий покрив в зоні Полісся, його структура та механічний склад характеризуються значною строкатістю та неоднорідністю. В основному тут переважають дерново-слабопідзолисті та дернові глейові ґрунти, що займають близько 60% території. Такі ґрунти відчувають нестачу вологи влітку в посушливі роки, а в роки з надмірними опадами – тривале перезволоження. Сірі лісові ґрунти займають 6,1% території.

Клімат регіону Правобережного Полісся помірно-континентальний, з теплим вологим літом та м’якою хмарною зимою. Формування клімату відбувається під впливом морських повітряних потоків, що поступають з північних районів Атлантики та арктичних морів, що супроводжується інтенсивною циклонічною діяльністю. В холодний період року (листопад-березень) тут нараховується до 30-40 циклонів, а в теплий (квітень-жовтень) - до 12-15.

Середньорічні температури на території Полісся України складають 6,6-6,8 0С. Середньомісячна температура літніх місяців становить +16 - +18,7 0С, зимових - -5,6…-5,8 0С. ГТК - 1.2-1.4. З низькими температурами пов’язані заморозки, що формуються в арктичних антициклонах або при адвекції холодного повітря в тиловій частині циклону.

Відносна вологість, що є показником ступеню насиченості повітря водяною парою, максимальні середньодобові величини порядку 80-90% має взимку. Влітку ці величини зменшуються і складають 70-80%. Дефіцит вологи влітку становить 6,8-7,7 мб.

Середньорічна сума опадів в Поліссі складає 550-600 мм. Протягом теплого (квітень-жовтень) періоду випадає 400 мм опадів, решта 130-200 мм припадає на холодний період (листопад-вересень). Максимальна кількість опадів випадає в червні (61-106 мм) та липні (76-106 мм). Іноді опади випадають у вигляді злив.

Погодні умови у 2021–2022 років були сприятливими для вирощування сортів тритикале озимого.

***Методика проведення досліджень***

Розвиток бурої листкової іржі вивчали на сортах тритикале озимого на природному інфекційному фоні за схемою: Київське раннє (Держстандарт), Валентин 90, Ладне, Раритет, Ратне, Славетне.

Визначали такі показники за методиками:

* + розвиток бурої листкової іржі – за методикою розробленою науковцями Інституту захисту рослин України академії аграрних наук за шкалою К. Дж. Пітерсона [37];
  + облік урожайності рослин тритикале озимого на дослідних ділянках проводили зі всієї ділянки шляхом обмолоту комбайном „Сампо” і зважування зерна з кожної ділянки;
  + показники структури врожаю сортів тритикале озимого – за М.Г. Городнім [38];
  + обробку експериментальних даних виконували статистичним методом за Б.О. Доспеховим [39] використовуючи прикладну комп’ютерну програму;

- енергетичну ефективність вирощування сортів тритикале озимого визначали за методикою О.К. Медведовського [40];

- економічну ефективність вирощування сортів тритикале озимого підраховували співставленням вартості отриманої додаткової продукції та всіх витрат на вирощування культури і збирання додаткового врожаю на основі діючих нормативів [41].

**РОЗДІЛ 3**

**Експериментальна частина**

З метою вивчення розвитку бурої іржі на тритикале озимому та проведення фітопатологічної оцінки сортів культури на ураження збудником хвороби ми провели дослідження, дані яких висвітлено в таблиці 3.1.

###### Таблиця 3.1

Розвиток збудника *Puccinia recordita* на сортах

тритикале озимого, навчально-дослідне поле Поліського НУ

(2021–2022 рр.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Сорт | Розвиток хвороби,  % |
|
| 1 | Київське раннє (держстандарт) | 4,9 |
| 2 | Валентин 90 | 8,9 |
| 3 | Ладне | 8,4 |
| 4 | Раритет | 41,5 |
| 5 | Ратне | 7,1 |
| 6 | Славетне | 3,2 |

Дані досліджень показують, що ураження сортів тритикале озимого: Славетне і Київське раннє було найменшийм і складало відповідно 3,2 і 4,9 %.

Сорт Раритет був найбільш сприйнятливими до хвороби, ураження його бурою листковою іржею протягом років досліджень досягало 41,5 %.

Сприйнятливими до бурої листкової іржі були також сирти тритикале Валентин 90, Ладне та Ратне.

Шляхом лабораторних досліджень ми встановили, що на листках різних сортів тритикале озимого збудник бурої листкової іржі формував різну кількість урединіопустул (таблиця 3.2).

Дані досліджень показують, що на листках різних сортів тритикале озимого Ладне, Валентин 90 і Раритет збудник бурої листкової іржі формував більшу кількість репродуктивного безстатевого спороношення у вигляді урединіопустул, що пояснюється сприйнятливими фізіологічними функціями та процесами для гриба у даних рослин. Проте меншу кількість урединіопустул формував збудник на листках сортів Славетне, Ратне і Київське раннє.

###### Таблиця 3.2

Формування збудником Puccinia recordita урединіопустул на сортах тритикале озимого, навчально-дослідне поле Поліського НУ (2021–2022 рр.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Сорт | Кількість урединіопустул  на 1 см2, шт. |
|
| 1 | Київське раннє (держстандарт) | 29 |
| 2 | Валентин 90 | 46 |
| 3 | Ладне | 38 |
| 4 | Раритет | 50 |
| 5 | Ратне | 25 |
| 6 | Славетне | 16 |

Ураження рослин тритикале озимого збудником бурої листкової іржі в наших дослідженнях, у свою чергу, позначилося і на їх структурі врожаю (табл. 3.3).

Результати досліджень свідчать, що залежно від сорту тривалість вегетаційного періоду рослин був різним – від 90 до 101 діб, що свідчить про різний період розвитку хвороби на них.

Висота рослин, довжина колосу, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен змінюється відповідно від 80 до 90 см, від 7,1 до 9,0 см, від 0,81 до 1,05 г і від 36,2 до 43,6 г. У сприйнятливих сортів Раритет і Валентин 90 показники структури врожаю знижуються погіршувалися.

Найвищі показники структури врожаю одержано при вирощуванні стійких сортів тритикале озимого Славетне і Київське раннє.

# Таблиця 3.3

Характеристика та структура врожаю сортів тритикале озимого,

навчально-дослідне поле Поліського НУ (2021–2022 рр.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Весняно-літній вегета-ційний період, днів | Висота рослин,  см | Довжина колосу,  см | Кіль-кість колосків у колосі, шт. | Кіль-кість зерен у колосі, шт. | Маса, г | |
| зерна  з 1 колоса | 1000 зерен |
| Київське раннє (держстандарт) | 96 | 86 | 8,6 | 26,0 | 40,6 | 0,96 | 41,8 |
| Валентин 90 | 94 | 88 | 7,5 | 24,6 | 35,4 | 0,83 | 37,1 |
| Ладне | 94 | 80 | 8,4 | 25,2 | 36,6 | 1,00 | 42,0 |
| Раритет | 101 | 90 | 7,1 | 24,1 | 35,7 | 0,81 | 36,2 |
| Ратне | 96 | 86 | 7,8 | 25,8 | 38,8 | 0,91 | 38,3 |
| Славетне | 90 | 83 | 9,0 | 27,2 | 43,3 | 1,05 | 43,6 |

Сорти тритикале озимого по-різному уражувалися збудником бурої листкової іржі, що в значній мірі вплинуло на формування рослинами врожайності зерна, результати якої представлені у таблиці 3.4 і додатках 1 і 2.

# Таблиця 3.4

Урожайність зерна сортів тритикале озимого, навчально-дослідне поле Поліського національного університету

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сорту | Урожайність зерна, т/га | | | |
| 2021 р. | 2022 р. | середнє | (+/-) до держстан-дарту |
| Київське раннє (держстандарт) | 3,71 | 5,59 | 4,65 | - |
| Валентин 90 | 3,35 | 5,05 | 4,20 | - 0,45 |
| Ладне | 3,53 | 5,21 | 4,37 | - 0,28 |
| Раритет | 2,97 | 4,77 | 3,87 | - 0,78 |
| Ратне | 3,84 | 5,50 | 4,67 | + 0,02 |
| Славетне | 4,15 | 6,01 | 5,08 | + 0,43 |

НІР05 0,17 0,24

Результати дослідження свідчать, що при вирощуванні різних сортів тритикале озимого урожайність зерна змінювалася від 3,87 до 5,08 т/га. Найвищу урожайність зерна (5,08, 4,67 і 4,65 т/га) отримано за вирощуання відносно стійких до бурої листкової іржі сортів тритикале озимого Славетне, Ратне і Київське раннє.

Розрахунки найменшої істотної різниці (НІР05) показують, що достовірним є показник прибавки врожаю зерна лише у сорту Славетне, оскільки він перевищують 0,24 у відношенні до держстандарту.

Таким чином, в зоні Полісся відносно стійкими до бурої листкової іржі та високоврожайними є сорти тритикале озимого – Славетне, Ратне і Київське раннє.

Вказані сорти тритикале озимого можуть використовуватися як вихідний матеріал для виведення більш стійких до захворювання сортів і гібридів.

Проведено енергетичну оцінку вирощування різних сортів тритикале озимого. Дані наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Біоенергетична ефективність вирощування сортів тритикале озимого, навчально-дослідне поле Поліського НУ (2021–2022 рр.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назва сорту | Урожай-ність  зерна,  т/га | Енергія акумульо-вана в урожаї | Сума сукупних енергови-трат | Отримано чистої енергії | Коефіцієнт енергетич-ної ефектив-ності |
| МДж | | |
| Київське раннє  (держстандарт) | 4,65 | 76500,9 | 21607,0 | 54893,9 | 2,5 |
| Валентин 90 | 4,20 | 69097,6 | 21543,0 | 47554,6 | 2,2 |
| Ладне | 4,37 | 71894,4 | 21571,0 | 50323,4 | 2,3 |
| Раритет | 3,87 | 63668,4 | 21477,0 | 42191,4 | 2,0 |
| Ратне | 4,67 | 76829,9 | 21617,0 | 55212,9 | 2,6 |
| Славетне | 5,08 | 83575,1 | 21730,0 | 61845,1 | 2,9 |

Результати досліджень свідчать, що вирощування різних сортів тритикале озимого дає можливість одержати чистої енергії акумульованої в урожаю зерна від 63668,4 до 83575,1 МДж, при коефіцієнті енергетичної ефективності від 2,0 до 2,9. Найвищий показник енергетичної ефективності 2,9 одиниць одержано на варіанті, де висівали сорт тритикале озимого Славетне.

Виконано порівняльний економічний аналіз ефективності посіву різних сортів тритикале озимого. Результати наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Економічна ефективність вирощування сортів тритикале озимого, навчально-дослідне поле Поліського НУ (2021–2022 рр.)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Сорт | Урожай-ність зерна,  т/га | Вартість врожаю,  грн. | Всього затрат на вирощу-вання врожаю, грн. | Прибуток,  грн. | Окупність витрат, разів |
| Київське раннє (держстандарт) | 4,65 | 18600,0 | 3673,0 | 14927,0 | 4,1 |
| Валентин 90 | 4,20 | 16800,0 | 3617,0 | 13183,0 | 3,6 |
| Ладне | 4,37 | 17480,0 | 3651,0 | 13829,0 | 3,8 |
| Раритет | 3,87 | 15480,0 | 3596,0 | 11884,0 | 3,3 |
| Ратне | 4,67 | 18680,0 | 3690,0 | 14990,0 | 4,1 |
| Славетне | 5,08 | 20320,0 | 3692,0 | 16628,0 | 4,5 |

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що вирощування сортів тритикале озимого дає можливість отримати прибутку від 11884,0до 16628,0 грн., за окупності витрат від 3,3 до 4,5 разів.

Вищі показники економічної ефективності вирощування тритикале озимого спостерігалися у сортів: Славетне та Київське раннє.

**ВИСНОВКИ**

1. В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету однією із найбільш поширених і шкідливих хвороб тритикале озимого є бура листкова іржа, яка щорічно знижує урожайність зерна на 11-36 % і більше.

2. Одним із ефективних агротехнічних заходів, що дозволяє без додаткових затрат зменшити поширення та шкідливість бурої листкової іржі є вирощування стійких сортів тритикале озимого.

3. Серед сортів тритикале озимого не виявлено імунних до збудників бурої листкової іржі; відносно стійкими виявились Славетне та Київське раннє, які на 6–11 % менше уражуються хворобою порівняно із сприйнятливими сортами.

4. За вирощування сортів тритикале із підвищеною стійкістю до хвороби Славетне та Київське раннє показники структури врожаю підвищуються: висота рослин, довжина колосу, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен відповідно від 80 до 90 см, від 7,1 до 9,0 см, від 0,81 до 1,05 г і від 36,2 до 43,6 г.

5. Найвищу урожайність зерна – 4,65–5,08 т/га одержали за вирощування відносно стійких сортів Славетне та Київське раннє.

6. Вирощування сортів тритикале озимого Славетне та Київське раннє є ефективним заходом, оскільки дає можливість отримати з кожного гектара 63668,4 до 83575,1 МДж чистої енергії та 11884,0до 16628,0 грн прибутку.

## **Пропозиції виробництву**

## Вирощування в господарствах сортів тритикале озимого Славетне та Київське раннє дасть змогу скоротити обсяги застосування хімічних препаратів, що зменшить забруднення ними навколишнього середовища і знизить імовірність появи резистентних форм збудників бурої листкової іржі в агроценозі, та підвищити рентабельність отриманого зерна.

Список використаних джерел

1. Борзих О.І. Захист рослин та довкілля. Карантин і захист рослин. 2017. № 11. С. 1.
2. Білітюк А. П. Агротехнологічні основи вирощування тритикале в Україні. К.: Колообіг, 2005. 247 с.
3. Ключевич М. Актуальність захисту тритикале від хвороб / М. Ключевич, С. Ретьман, С. Вигера. Роль науки у підвищенні технологічного рівня і ефективності АПК України: матеріали ІІ всеукр. наук.-практ. конф. 16–18 травня 2012 р. Тернопіль: Крок, 2016. С. 74–75.
4. Смаглій О. Ф. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Навч. посіб. [для студ. вищих навч. закл.] / О.Ф. Смаглій, О. А. Дереча, П. О. Рябчук [та ін.]. Житомир: Вид-во «Держ. агроекол. ун-т», 2007. 543 с.
5. Білітюк А. П. Біологічні особливості вирощування озимого тритикале / А.П. Білітюк, С.М. Каленська // Вісник аграрної науки. 2010. № 3. С. 20-26.

6. Пересыпкин В. Ф. Болезни сельскохозяйственных культур: В 3 т. / Пересыпкин В.Ф., Кирик М. М., Лесовой М.П. и др.; Под ред. В. Ф. Пересыпкина. Т. 1. Болезни зерновых и зернобобовых культур. К.: Урожай, 1989. 216 с.

7. Ключевич М. М. Грибні хвороби посівів тритикале в умовах Полісся // Новітні технології вирощування с.-г. культур: зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 6–8 квітня 2012 р. / НААН , Інст. Біоенергет. Культур і цукрових буряків: Вип 14 / наук ред. М. В. Роїк. К: ФОП Корзун Д.Ю., 2016. С. 183–185.

8. Віннічук В. М. Ефективність застосування добрив та інтегрованої системи захисту рослин при вирощуванні озимого тритикале на Поліссі. Землеробство. 1992. Вип. 67. С. 56-62.

9. Бублик Л.І. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.

10. Арешніков Б. А. Захист зернових культур від шкідників, хвороб і бур’янів при інтенсивних технологіях / Арешніков Б. А., Гончаренко М. П., Кострюковський М. Г. та ін. К.: Урожай, 1992. 224 с.

11. Шкаликов В. А. Защита растений от болезней / Шкаликов В.А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др.: Под ред. В.А. Шкаликова. М.: Колос, 2017. 248 с.

12. Фадеева Ю. Н. Интегрированная защита растений; Под ред. Ю.Н. Фадеева, К.В. Новожилова; Сост. В. Э. Савздарг. М.: Колос, 1981. 335 с.

13. Волощук С. І. Токсигенність грибів роду *Fusarium* Link на озимому тритикале / С.І. Волощук, Т.М. Кислих, Г.Д. Волощук // Тез. доп. наук.- практ. конф. „Наукове забезпечення виробництва зерна тритикале і продуктів його переробки”, 6-8 липня 2005 р. Харків, 2005. С. 5-7.

14. Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття // Матер. міжнар. наук.-практ. конференції. К.: ІЗР УААН, 2009. 771 с.

15. Гладич В. І. Конкурсне екологічне випробування сортів і ліній озимого тритикале селекції Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр’єва // 50 років діяльності Волинського інституту АПВ: Зб. наук. пр. – Луцьк: Надстир’я, 2006. С. 55-60.

16. Дебрух И. Зерновые культуры. Актуальные проблемы / Дебрух И., Фыжбер Г. – М.: Колос, 1981.–127 с.

17. Білітюк А. П. Вирощування та використання тритикале на корм у тваринництві / А.П. Білітюк, С.М. Каленська // Вісник аграрної науки. 2003. № 10. C. 22–28.

18. Бадина Г. В., Королев А. В., Королева P. O. Основы агрономии. Л.: ВО Агропромиздат, 1990 448 с.

19. Stratmann R. Getreideerzeuger vennarkten Rekorddemte zugig // Getreide Magazin. 1997. № 2. S. 98.

20. Дзямба Ш. Урожайность тритикале, ржи и пшеницы в условиях дифференцированного минерального удобрения и применения ретардантов // Междунар. с.-х. журнал. 1984. № 6. С. 51–54.

21. Возделывание зерновых / Д. Шнаар, А. Постников, и др. М: «Аграрная наука», ИК «Родник», 1998. 336 с.

22. Коренев Г. В. Подгорный II. И., Щербак С. Н. Растениеводство с основами селекции и семеноводства. М.: Агропромиздат, 1990. 575 с.

23. Kwiatkowski J., Szczukowski S., Tworkowski J. Agricultural sciences in the context of european integration: Olsztyn, 26–27 sept. 1995. 1995. T. 1–4 (produkcja rosinna). – Olsztyn, 1995.

24. Горпинченко Т. В., Аниканова З.Ф. Система оценки качества сортов // Аграрная наука. 1997. № 4. С. 19–22.

25. Вожегова Р. А. Устойчивость сортов озимой пшеницы к грибным заболеваниям // Вісник аграрноі науки, 1998. № 6. С. 25–26.

26. Ковтуненко В. Я. Возделывание тритикале – укрепление кормовой базы животноводства на Кубани / В. Я. Ковтуненко, В. Б. Тимофеев, Б. А. Гольдварг и др. // Тр. Кубанского государственного аграрного Университета / КубГАУ. 2008. Вып. № 4 (13). С. 83–89.

27. Корецкая Л. С. Селекция тритикале на устойчивость к фузариозным корневым гнилям в условиях Республики Молдова / Л. С. Корецкая, Г. А. Лупашку, С. И. Гавзер // Генетика и селекция тритикале в Молдове. Кишинев: Штиинца, 1992. С. 141–166.

28. Романенко А. А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы / А. А. Романенко, Л. А. Беспалова, И. Н. Кудряшов и др. // РАСХН, КНИИСХ. Краснодар, 2005. 224 с.

29. Трибель С. О. Методика випробуванні і застосування пестицидів // С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова та ін. За ред С. О. Трибеля. К.: Світ. 2001. 448 с.

30. Білітюк А. П. Агротехнологічні основи вирощування тритикале в Україні/ А. П. Білітюк. К.: Колобіг, 2005. 248 с.

31. Дерменко О. П. Основні грибні хвороби озимого тритикале та джерела стійкості до них в умовах лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.11 – фітопатологія / О. П. Дерменко. Київ, 2007. 20 с.

32. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Навч. посб. [для студ. вищих навч. закл.] / О.Ф. Смаглій, О.А. Дереча. П.О. Рябчук [та ін.]. Житомир: Вид-во «Держ. агроекол. ун-т», 2007. 543 с.

33. Кучерявий В. П. Екологія / В. П. Кучерявий. Львів: Світ, 2000. 500 с.

34. Марков І. Л., Башта О. В., Гентош Д. Т., Дерменко О. П., Піковський М. Й. Підручник. Сільськогосподарська фітопатологія. К., 2017. 476 с.

35. Спосіб ефективного захисту агроценозів тритикале озимого від мікозів: пат. 136506 Україна, МПК (2019.01), А01G 13/00, А01N 25/00, А01Р 3/00; № u 2019 01510; заявл. 14.02.2019, опубл. 27.08.2019, Бюл. № 16.

36. Гончаренко М. П. Хвороби зернових // Захист рослин. 2008. № 2. С. 2–3.

37. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур. / [Омелюта В.П., Григорович І.В., та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. К.: Урожай, 1986. – 296 с.

38. Городній М. Г. Рослинництво: Лабораторно-практ. заняття; За ред. М. Г. Городнього. 2-е вид., перероб. і доп. К.: Вища шк., 1981. 344 с.

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

40. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / O. K. Медведовський, П. І. Іваненко. К.: «Урожай», 1988. 204 с.

41. Економіка сільського господарства / П. П. Руснак, В. В. Жебка, М. М. Рудий, А. А. Чалий; За ред. П. П. Руснака. К.: Урожай, 1998. 320 с.

**Додаток 1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ** | | | | | | | |
| **Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С. 230-233** | | | | | | | |
| ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ: | | | |  |  |  | |
| Кількість варіантів: | | | **6** |  |  |  | |
| Кількість повторень: | | | **4** |  |  |  | |
| Рівень статистичної надійності | | | **0.950** |  |  |  | |
| Дослід №1: | Результати обліку врожайності зерна сортів тритикале озимого  у 2021 році | | | | | | |
| **ДАНІ ДОСЛІДУ** | | | | | | | |
| ВАРІАНТИ | ПОВТОРЕННЯ | | | | Суми V | | Середні |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 3.680 | 3.550 | 3.710 | 3.420 | 10.960 | | 37600 |
| 2 | 3.450 | 3.190 | 3.252 | 3.224 | 10.310 | | 3.350 |
| 3 | 3.350 | 3.360 | 3.600 | 3.150 | 12.520 | | 3.530 |
| 4 | 2.510 | 2.940 | 2.660 | 3.150 | 9.960 | | 2.970 |
| 5 | 3.830 | 3.970 | 3.510 | 3.470 | 10.480 | | 3.841 |
| 6 | 4.090 | 4.050 | 3.990 | 4.010 | 14.240 | | 4.150 |
| Суми P | 16.460 | 14.970 | 15.070 | 15660 | 61.160 | | 4.168 |
| **РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ** | | | | | | | |
| ДИСПЕРСІЯ | | Сума квадратів | Ступені свободи | Середній квадрат | F-факт. | F-табл. | |
|
| ЗАГАЛЬНА | | 331.17 | 19 | - | - | - | |
| ПОВТОРЕНЬ | | 6.33 | 3 | - | - | - | |
| ВАРІАНТІВ | | 311.31 | 4 | 77.83 | 69.04 | 3.25916005 | |
| ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ) | | 13.53 | 12 | 1.13 |  |  | |
| Т-коэф.= | 2.1788128 |  |  |  |  |  | |
| НІР = 0.17 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ | | | | | | | |

**Додаток 2**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ ДАНИХ ОДНОФАКТОРНОГО ПОЛЬОВОГО ДОСЛІДУ** | | | | | | | |
| **Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.-М.:Агропромиздат, 1985. С. 230-233** | | | | | | | |
| ПАРАМЕТРИ ДОСЛІДУ: | | | |  |  |  | |
| Кількість варіантів: | | | **6** |  |  |  | |
| Кількість повторень: | | | **4** |  |  |  | |
| Рівень статистичної надійності | | | **0.950** |  |  |  | |
| Дослід № 1: | Результати обліку врожайності зерна тритикале озимого у 2022 році | | | | | | |
| **ДАНІ ДОСЛІДУ** | | | | | | | |
| ВАРІАНТИ | ПОВТОРЕННЯ | | | | Суми V | | Середні |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 5.68 | 5.49 | 5.73 | 5.46 | 14.840 | | 5.59 |
| 2 | 5.09 | 5.18 | 5.22 | 4,71 | 18.410 | | 5.05 |
| 3 | 5.23 | 5.35 | 5.15 | 5.11 | 15.280 | | 5.21 |
| 4 | 4.69 | 4.78 | 4.48 | 5,13 | 16.240 | | 4.77 |
| 5 | 5.49 | 5.35 | 5.59 | 5,57 | 16.190 | | 5.50 |
| 6 | 6.12 | 6.09 | 5.95 | 5,88 | 340987 | | 6,01 |
| Суми P | 20.320 | 19.860 | 20.000 | 20.120 | 75.960 | | 5.224 |
| **РЕЗУЛЬТАТИ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ОДНОФАКТОРНОГО ДОСЛІДУ** | | | | | | | |
| ДИСПЕРСІЯ | | Сума квадратів | Ступені свободи | Середній квадрат | F-факт. | F-табл. | |
|
| ЗАГАЛЬНА | | 201.31 | 19 | - | - | - | |
| ПОВТОРЕНЬ | | 2.13 | 3 | - | - | - | |
| ВАРІАНТІВ | | 189.54 | 4 | 47.38 | 58.94 | 3.25916005 | |
| ЗАЛИШКОВА (ПОХИБКИ) | | 9.65 | 12 | 0.80 |  |  | |
| Т-коэф.= | 2.1788128 |  |  |  |  |  | |
| НІР = 0.24 ДЛЯ ОЦІНКИ ІСТОТНОСТІ РІЗНИЦІ СЕРЕДНІХ | | | | | | | |