МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономічний

Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

**Тимченко Дмитро Ігорович**

УДК: 632.9:632.4:633.11(477.41/.42)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**«Вплив мінерального живлення на стійкість**

**тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової**

**в умовах навчально-дослідного»**

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 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Дмитро Тимченко

**Керівник роботи Михайло Ключевич**

**доктор с.-г. н., професор**

Житомир–2021

**Анотація**

Тимченко Д. І. Вплив мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової в умовах навчально-дослідного. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 – захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету однією із найбільш поширених і шкідливих хвороб тритикале озимого є бура листкова іржа, а серед шкідників – попелиця злакова.

Залежно від доз мінеральних добрив ступінь ураження рослин хворобою змінювався, так на ІV етапі органогенезу ступінь ураження змінювався від 10 до 27 %, на VII етапі органогенезу – від 17 до 33 % і на ХІ-му – від 26 до 58 %. Найменший ступінь ураження рослин бурою іржею від 10 до 26 % за розповсюдження хвороби від 26 до 54% спостерігається при внесенні оптимальних доз добрив N45P45K45 кг д.р./га.

Встановлено, що залежно від доз застосування мінеральних добрив заселення рослин тритикале попелицями змінювалося. Проте найменше їх встановлено після застосування N45P45K45 кг д.р./га.

Залежності від доз добри також змінилась якість зерна, натура зерна від 730 – до 740 г/л. і вміст білка в насінні від 12,0 – до 13,5 % та клейковини – від 20,1 до 23,9%.

Застосування різних рівнів мінерального живлення на посівах тритикале озимого дає можливість додатково отримати з кожного гектара від 1410,8 до 2881,6 гривень при окупності затрат на вирощування культури від 1,18 до 1,59 разів.

***Ключові слова***: тритикале озиме, бура листкова іржа, попелиця злакова, мінеральні добрива, урожайність.

**Аnnotation**

Tymchenko D.I. Influence of mineral nutrition on winter triticale resistance to brown rust and cereal aphids in educational and research conditions. - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 202 - plant protection and quarantine. - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

In the conditions of the research field of Polissya National University, one of the most common and harmful diseases of winter triticale is brown leaf rust, and among the pests - cereal aphids.

Depending on the doses of mineral fertilizers, the degree of damage to plants changed, so at the IV stage of organogenesis the degree of damage varied from 10 to 27%, at the VII stage of organogenesis - from 17 to 33% and at the XI - from 26 to 58%. The lowest degree of damage to plants by brown rust from 10 to 26% with the spread of the disease from 26 to 54% is observed when applying optimal doses of fertilizers N45P45K45 kg d.r./ha.

It was found that depending on the doses of mineral fertilizers, the population of triticale aphids changed. However, the least of them was found after the application of N45P45K45 kg d.r./ha.

Depending on the doses of good, the quality of grain also changed, the nature of grain from 730 to 740 g / l. and protein content in seeds from 12.0 to 13.5% and gluten from 20.1 to 23.9%.

The use of different levels of mineral nutrition on winter triticale crops makes it possible to additionally obtain from each hectare from 1410.8 to 2881.6 hryvnias with a payback of the cost of growing the crop from 1.18 to 1.59 times.

Key words: winter triticale, brown leaf rust, cereal aphids, mineral fertilizers, yield.

Зміст

|  |  |
| --- | --- |
| Вступ…………………………………………………………................. | 5 |
| Розділ 1. Огляд літератури із встановлення впливу мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової ………………………………………………………………… | 9 |
| 1.1. Елементи технології тритикале озимого та їх вплив на стійкість проти шкідливих організмів ………………………………... | 9 |
| 1.2. Бура іржа та попелиця злакова – шкідливі організми тритикале озимого …………………………………………………….. | 13 |
| Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення дослідження …………………………………………………………… | 16 |
| 2.1. Методика проведення дослідження …………………….. | 16 |
| 2.2. Програма та умови проведення дослідження …………… | 18 |
| Розділ 3. Експериментальна частина із встановлення впливу мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової …………………….……………………….. | 20 |
| Висновки ……….……...………………………………………………. | 26 |
| Список використаних джерел ……….……………………………….. | 27 |

**Вступ**

**Актуальність теми.** Найважливішим завданням, що стоїть перед сільським господарством країни, є здійснення заходів щодо подальшого нарощування виробництва зерна на основі вдосконалення технологій вирощування та підвищення врожайності культур, а також покращення якості зернової продукції [1–3].

На особливу увагу заслуговує нова зернова культура тритикале (Triticosecale), що є алоплоїдним гібридом між пшеницею і житом з подвоєним числом хромосом.

Ця культура може бути цінним вихідним матеріалом для селекції зимостійких, високоврожайних, імунних до захворювань сортів. Водночас тритикале поступається пшениці за врожайністю, має ряд недоліків (низька озерненість колосу, щуплість зерен) [4].

Багато авторів вбачають причини цих недоліків у незбалансованості генетичного апарату тритикале внаслідок об'єднання в одному генотипі хромосом пшениці та жита. Конкретно це виявляється у порушеннях розвитку та функціонування генеративних органів тритикале. Ось чому питання біології цвітіння, запилення та ембріології тритикале є ключовими під час вирішення завдань підвищення продуктивності цієї культури [3].

Ці питання вивчені недостатньо, особливо стійкості рослин до шкідливих організмів. Знання особливостей цвітіння, запилення тритикале, вивчення біологічних особливостей та господарсько цінних ознак у конкретних умовах допоможе правильному вибору методів селекційно-насінницької роботи з цією культурою.

Створення тритикале – нового виду зернових злаків, що володіє рядом видатних якостей, – одне з найбільших досягнень селекції в останні десятиліття. Шляхом об'єднання хромосомних комплексів двох різних ботанічних родів – пшениці та жита людині вперше вдалося синтезувати нову сільськогосподарську культуру, яка, на думку фахівців, у недалекому майбутньому стане однією з провідних зернових культур, а також вирощувативеться на зелений корм [2].

Серед комплексу заходів, які спрямовані на захист сільськогосподарських рослин від хвороб та шкідників є внесення збалансованих елементів живлення. Адже значення вирішального фактору необхідно збільшувати в геометричній прогресії, щоб отримати підвищення ефекту в арифметичній прогресії.

У відношенні до мінеральних добрив, як фактору зниження активності фітопатогенів, це виглядає у збільшенні норм їх витрати. Проте збільшення норм витрати добрив суперечить санітарно-гігієнічним нормам і невиправдане ні в екологічному, ні в економічному відношенні (В.В. Лихочвор, 2000, 2002, 2006 р.).

Тому однією з умов отримання врожаїв зерна високої якості є застосування збалансованих елементів живлення проти ураження збудником бурої листкової іржі та пошкодження попелицею.

Вплив мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової

**Мета і завдання дослідження.** Метою нашого дослідження було вивчення впливу різних норм внесення мінеральних добрив під тритикале озиме на розвиток бурої листкової іржі, попелиці злакової та підвищення врожайності зерна.

У ході виконання дослідження нами було поставлено за мету вирішити наступні **завдання**:

* встановити розвиток бурої листкової іржі та поширення попелиці злакової на тритикале озимому;
* дослідити безстатеве розмноження бурої листкової іржі на тритикале озимому;
* визначити урожайність тритикале озимого залежно від впливу мінерального живлення;
* визначити структуру врожаю тритикале озимого, вирощеного при застосуванні різних норм мінеральних добрив;
* розрахувати економічну ефективності застосування різних рівнів мінерального живлення на посівах жита озимого.

**Об’єктом дослідження** був розвиток іржі бурої листкової та поширення попелиці злакової за різних норм мінеральних добрив.

**Предметом дослідження** були: жито озиме, мінеральні добрива, іржа бура листкова, попелиця злакова, урожайність.

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

* польового досліду – для вивчення ефективності застосуванні різних норм мінеральних добрив під жито озиме у регулюванні розвитком іржі бурої листкової та попелиці злакової; лабораторний – для визначення структури врожаю зерна, вирощеного за застосування різних норм мінеральних добрив під жито озиме; статистичний – для розрахунків найменшої істотної різниці між варіантами дослідів (НІР05) та економічної ефективності.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:**

1. Особливості виробництва органічної фітопродукції / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, Д. М. Шваб, Д. І. Тимченко, В. В. Боднар, О. І. Черняхівський. *Сучасні тенденції розвитку галузі землеробства: проблеми та шляхи їх вирішення* : матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної конференції, 3–4 черв. 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 94–96.

2. Організаційно-технологічний метод контролю фітофагів культурних фітоценозів / С. М. Вигера, М. М. Ключевич, О. Г. Вікарчук, О. Я. Косянчук, М. А. Козловець, Ю. І. Рафальський, Ю. О. Добринін, Д. І. Тимченко. *Сучасні та новітні технології захисту рослин*.*:* матеріали доп. студентської науково-практ. конф., 27 вересня 2021 р. Житомир : Поліський національний університет, 2021. С. 41–43.

3. Тимченко Д. І. Шкідники та хвороби тритикале озимого. Захист рослин – важлива складова сталого розвитку фітоценозів *:* матеріали II науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 18 жовтня 2021 р.), Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 8–9.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати досліджень можуть бути використані у підприємствах різних форм власності за удосконалення технологій вирощування тритикале озимого.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить 30 сторінок, 8 таблиць, 2 рисунок. Список використаних літературних джерел налічує 41 позицію.

### РОЗДІЛ 1

### Огляд літератури

**із встановлення впливу мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової**

**1.1. Елементи технології тритикале озимого та їх вплив на стійкість проти шкідливих організмів**

За використанням продукції нова сільськогосподарська культура тритикале універсальна (рис. 1.1), з багатими потенційними можливостями з урожаю, накопичення протеїну, імунітету до вірусних хвороб, стійкості до вилягання. Тритикале у багатьох країнах сприймається як додаткове джерело білка і крохмалю. Причому білки тритикале за харчовою цінністю не поступаються і навіть перевершують білки пшениці. Інтерес до нової культури – тритикале – величезний, особливо в країнах, що розвиваються [2–9].



***Рис. 1.1. Тритикале озиме в умовах навчально-дослідного поля, 2020 р., оригінальне фото***

Тритикале використовується в Америці та Східній Європі переважно як кормова культура. Дослідження можливостей використання зерна для приготування їжі в Індії, Ефіопії та Мексиці показало, що із зерна можна готувати чапаті, інджери та тортили, які довго зберігають свою якість та смакові властивості. Борошно тритикале у поєднанні з пшеничною мукою має високі хлібопекарські якості, а за кормовою цінністю вона навіть краща, ніж борошно пшениці та кукурудзи в чистому вигляді. Так, у ряді досліджень (ЗШ, ЗапбЬа, 1980) показано, що "за білковою (повноцінністю суміш пшениці та тритикале у співвідношенні 50:50 виявилася навіть кращою за пшеницю, тритикале та кукурудзу "в чистому вигляді. Можливість міжродового схрещування з метою об'єднання корисних властивостей різних видів в одній рослині давно привертала увагу селекціонерів, однак через генетичну несумісність різних родів, у даному випадку пшениці та жита, це завдання тривалий час було неможливим [10].

Виведення фертильнх сортів тритикале і поліпшення їх якостей виявилося можливим після розробки методів подолання цього закону природи. Дуже важливим результатом досліджень вчених Манітобського університету стало доказ того, що більш високе селекційне значення мають гексаплоїдні тритикале (2я=42 – гібриди між тетралоїдною твердою пшеницею і диплоїдним житом) порівняно з більшістю октоплоїдів (2я=56), схрещування гексаїлоїдної м'якої пшениці та жита. Різниця в 14 хромосом відіграла вирішальну роль у подальшому прогресі селекції цієї нової злакової культури. Вочевидь, для тритикале, як і пшениці, оптимальним є гексаплоидный (7X6=42) рівень числа хромосом. Подальше збільшення кількості наборів хромосом вже менш сприятливе, оскільки для кожного виду рослин характерний певний оптимальний рівень плоїдності. Тому зараз у деяких наукових установах октоплоїдні тритикале (2я=56) використовують головним чином передачі окремих бажаних генів гексаплоидним формам. В інших «селекційних центрах з октолоїдами ще продовжують селекційну роботу. Нині гексаилоїдне тритикале випробовують у найрізноманітніших районах країни [7–13].

Створені форми тритикале з унікальними властивостями: товстим, міцним та стійким стеблом, великим колосом, високою масою 1000 зерен, великою кількістю зерен у колоску та ін. В умовах зрошення вони стабільно забезпечують врожайність 10 т зерна з 1 га. Таким чином, наше покоління стало свідком успішного створення руками людини нової цінної злакової культури.

Озимі зернові сорти тритикале реагують на попередники у різних зонах та залежно від родючості ґрунтів по-різному. Гарним попередником тритикале є горох на зелений корм. У нечорноземній зоні високі врожаї отримують після картоплі, насамперед ранніх сортів, при значному застосуванні добрив, зокрема гною. Пласт і оборот пласта багаторічних трав – цілком задовільні попередники на тритикале [8].

Озимі та ярі зернові культури на зелений корм також є добрими попередниками тритикале, рано звільняються поля, забезпечують гарний обробіток грунту, своєчасне внесення добрив під посіви, отримання нормальних сходів, перезимівлі рослин. Зернові культури на зерно після збирання зазвичай залишають ґрунт з великою нестачею вологи, у зв'язку з чим сходи тритикале запізнюються, рослини восени повільно розвиваються, слабо кущаться, не забезпечуючи отримання високих урожаїв.

На великих площах озимі сіють після кукурудзи. Зернові сорти тритикале після неї часто різко знижують урожаї. Таке явище поки що залишається нез'ясованим, проте воно спостерігається не в усіх районах і не щороку [9].

Основна вимога до кукурудзи як попередника тритикале є збирання її за два тижні до оптимального терміну сівби озимих, щоб нормально підготувати грунт. Не можна затягувати збирання кукурудзи до сівби тритикале, так як у цьому випадку неминуче знижується врожай зерна майже вдвічі в порівнянні з урожаєм при сівбі по чистих парах.

Дози добрив повинні визначатися родючістю ґрунту, властивостями сорту, забезпеченістю рослин водою та запланованим рівнем урожаю.

Дуже ефективними виявилися весняні підживлення азотом по 30 кг/га як на добривах, так і на добрив фосфором і калієм. У середньому за три роки азотні добрива збільшили врожай на 8–12 ц/га [10].

Дані досвідчених даних свідчить, що у чорноземних грунтах немає необхідності захоплюватися високими дозами добрив, цілком достатньо вносити 60 кг/га фосфору, по 45–50 кг/га калію та азоту. Добрива, особливо азотні, сприяють підвищеному на 1,5–2% накопиченню білкових речовин та на 3–4% клейковини в зерні.

Основний і передпосівний обробіток грунту під тритикале проводиться тими самими способами і в ті ж терміни, що й під пшеницю озиму.

Запізнення із збиранням призводить до втрати врожаю та погіршення біологічних властивостей насіння. Насіння в колосках при дощовій погоді піддаються зволоженню, в них активізується діяльність амілазного комплексу ферментів, під впливом якого змінюються біохімічні та фізіологічні властивості зерна, що може знижувати польову схожість навіть за нормальної лабораторної схожості насіння [15–23].

Головне, рослини з такого насіння взимку під снігом у більшому ступені зазнають ураження збудниками снігової плісняви і гірше зимують. Сіяти потрібно насінням з підвищеною врожайністю (вирощеним на насіннєвих ділянках), першої та другої категорій сортової чистоти і тільки в окремих випадках допускається насіння третьої категорії.

Дуже важливо не допускати травмування зерна при збиранні та сортуванні, щоб зберегти їх схожість для першого класу: 95%, другого – 92, для зернових та кормових – 90 та 85%.

**1.2. Бура іржа та попелиця злакова – шкідливі організми тритикале озимого**

Бура листкова іржа пшениці. Хвороба поширена в усіх зонах вирощування пшениці. На Україні вона частіше спо­стерігається в Лісостепу і на Поліссі. Збудник хвороби дводомний, в Україні він представлений звичайною, або європейсь­кою спеціалізованою формою, для розвитку якої практичного значення проміжний живитель не має. Крім пшениці, гриб уражує різні види ячменю, жита, егілопса і колосни­ка, пирій повзучий, житняк черепичастий, стоколос покрі­вельний і м’який, вівсяницю лучну, тонконіг вузьколистий і звичайний [6, 31].

Хвороба проявляється переважно на листках з верхньо­го боку, рідше на листкових піхвах і стеблах, у вигляді іржаво-бурих, більш-менш овальних урединій, які при сильному ураженні густо покривають всю листкову плас­тинку (рис. 2.1). Урединії спочатку покриті епідермісом рослини-живи- теля, який “Скоро розтріскується і тоді .з’являється іржаво- бура маса урединіоспор. Пізніше переважно на нижньому боці листків утворюються розсіяно під епідермісом видов­жені чорні телії -з теліоспорами. Урединіоспори гриба – кулясті або еліптичні, розміром 17–29х16–24 мкм, з жовтувато-оранжевим вмістом і жовто-бурою оболонкою. Теліоспори – двоклітинні, темно-коричневі, булавоподібні, розміром 32–49х14–22 мкм. Уражуються сходи озимих восени урединіоспорами, які збереглися на рештках стерні або утворилися і перенесли­ся з падалиці чи диких злакових трав. Зимує гриб, в основ­ному, на стадії урединіоміцелію [6].

Рано навесні на посівах озимої пшениці утворюються урединіоспори і при наявності краплинно-рідинної вологи та температурі 2,5–31 °С (оптимум 15–25 °С) пророста­ють і заражують здорові рослини. Швидкість зараження становить 7 год при 5 °С і 4 год – при 15–20 °С, а трива­лість інкубаційного періоду – 18 днів при 4 °С і 5 днів – при 20–25 °С. За вегетацію при сприятливих погодних умо­вах гриб може дати багато урединіогенерацій, що призво­дить до сильного ураження рослин, їх передчасного всихан­ня та різкого зниження продуктивності. Збудник бурої іржі пшениці має понад 200 рас, різних за вірулентністю та агресивністю до сортів [31].



***Рис. 1.2. Іржа бура листкова на тритикале озимому (збудник гриб, Puccinia recordita Rob.et Desm) в навчально-дослідному полі, 2021 р., оригінальне фото***

Велика злакова попелиця поширена повсюдно. Безкрила партеногенетична самка завдовжки близько З мм, зелена або червонувата, трубочки та вусики чорні, вусики довші за тіло, хвостик світлий, коротший від трубо­чок. Крилата партеногенетична розселювачка з більш яск­равим забарвленням, третя коса жилка розгалужується двічі. Життєвий цикл однодомний, проходить тільки на злаках [14].

Зимує попелиця на стадії яйця. Яйця довгасто-овальні, чор­ні, блискучі, завдовжки близько 0,5 мм. Залежно від погод- них умов весни, личинки відроджуються у Степу та в пів­денно-східній частині Лісостепу наприкінці березня – по­чатку квітня, на заході Лісостепу та на Поліссі – у другій половині квітня і навіть у травні.

Личинки мають чотири віки, переходячи у партеногенетичні самки-засновниці, які протягом року дають 10–15 поколінь. Перші колонії попе­лиць у посівах озимої пшениці з’являються в кінці фази виходу рослин у трубку. Чисельність попелиць у цей пе­ріод незначна. З підвищенням температури повітря до 20–25 °С тривалість розвитку личинок скорочується від 15–20 до 5–6 днів, а плодючість самок зростає, внаслідок чого чисельність попелиць збільшується. У фенологічному від­ношенні цей період охоплює фази колосіння, цвітіння, формування та початок молочної стиглості зерна пшениці [14].

Максимальна чисельність попелиць найчастіше спосте­рігається у фазі молочної стиглості зерна. Потім, незалеж­но від погодних умов, вона зменшується, що зумовлюється, головним чином, фізіологічним станом рослин. Зокрема, пе­рехід фази молочної стиглості зерна у воскову супровод­жується погіршенням умов живлення попелиць. У цей час з’являються крилаті особини, які перелітають на пізніше достигаючі посіви зернових культур, а також на дикорослі злаки, згодом на сходи падалиці. На тривалість та інтенсивність зменшення чисельності попелиць істотно впливають ентомофаги – кокцинеліди, зо­лотоочки, сирфіди, хижі жужелиці та клопи, павуки, пара­зити афідиїди, а в окремі роки – і ентомофторові захворю­вання [14].

Залежно від погодних умов, кілька генерацій розмножується партеногенетично. При подальшому зниженні температури повітря у жовтні утворюються самки-засновниці статевої генерації (крилатих самців та безкрилих самок). Після за­пліднення самки відкладають яйця на листки озимини або дикорослих злаків, де вони зимують.

**РОЗДІЛ 2**

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

**2.1. Програма і характеристика умов проведення дослідження**

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

- виконати аналітичний огляд літератури щодо висвітлення досліджуваної проблеми в наукових літературних джерелах із встановлення впливу мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової;

- розробити план дослідження і опанувати методики його виконання;

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

- провести облік урожайності зерна тритикале озимого;

- виконати статистичну обробку отриманих експериментальних даних;

- розрахувати економічну ефективності вирощування тритикале озимого залежно від мінерального живлення.

*Характеристика умов проведення досліджень*

Дослідження із встановлення впливу мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової проводили упродовж 2020–2021 років в умовах навчально-дослідного поля (с. Велика Горбаша Черняхівського району).

Грунт дерново-підзолистий характеризувався такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в орному шарі 1,2%; рухомиого фосфору – 11,0 мг Р2О5; обмінного калію – 13,5 мг К2О на 100г ґрунту, вміст азоту – 12,4 мг/100г ґрунту, ступінь кислотності рН 5,7.

Середня температура повітря (табл. 2.1) за даними багаторічних спостережень, найхолоднішого місяця (січень) – 5,8 оС, середньорічна – 6,4 – 6,8 оС.

*Таблиця 2.1*

Метеорологічні дані за роки проведення досліджень (2020-2021 рр.)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Місяці | 2020 р. | | | 2021 р. | | |
| темпера-тура повітря, 0С | відн. вологість повітря, % | опади,  мм | темпера-тура повітря, 0С | відн. вологість повітря, % | опади,  мм |
| Січень | -1,0 | 85 | 60,9 | - 1,6 | 88 | 51 |
| Лютий | -5,1 | 86 | 58,2 | - 4,9 | 82 | 59 |
| Березень | -1,5 | 75 | 89,1 | 5,5 | 74 | 15 |
| Квітень | 9,5 | 68 | 52,6 | 6,1 | 68 | 7 |
| Травень | 15,1 | 69 | 101,1 | 14,5 | 63 | 20 |
| Червень | 17,1 | 69 | 54,9 | 20,0 | 69 | 62 |
| Липень | 20,8 | 67 | 14,8 | 21,0 | 75 | 77 |
| Серпень | 18,7 | 74 | 90,1 | 20,6 | 75 | 141 |
| Вересень | 14,6 | 75 | 10,7 | 13,9 | 77 | 69 |
| Жовтень | 8,3 | 78 | 37,1 | 9,8 | 68 | 16 |
| Листопад | 5,0 | 76 | 51,6 | 1,0 | 72 | 27 |
| Грудень | -1,2 | 82 | 32 | - 2,1 | 79 | 32 |
| За рік | 8,1 | 73 | 527 | 8,6 | 74 | 484 |

За останні роки ці показники становлять відповідно – 3,3 оС, + 18,9 оС. Останні весняні заморозки спостерігаються у третій декаді травня, а перші осінні – в середині вересня. Середня глибина промерзання ґрунту 44 см, середня висота снігового покриву становить у грудні 2,3 см, січні 6,4 см, лютому – 8,4 см, березні – 4,3 см, найвища 13 – 17 см.

За багаторічними даними сума опадів, в залежності від станції спостереження, становить 530 мм до 600 мм. Основна кількість опадів припадає на теплий період року. При цьому відмічаються роки з помітним перезволоженням, так і посушливі.

Сума активних температур за період з середньодобовими температурами понад 10 оС тут менше 1185 оС, гідротехнічний коефіцієнт дорівнює 1,5 – 1,6. тривалість вегетаційного періоду з середньодобовою температурою понад 10 оС становить 150–155 днів. Безморозний період триває 160–165 днів. Середні дати перших осінніх приморозків спотерігаються на початку жовтня. А найбільш ранні – в другій декаді вересня, найпізніші – в третій декаді жовтня. Весною приморозки закінчуються наприкінці квітня, а в окремі роки вони можуть бути в третій декаді травня, і навіть, в перших числах червня.

Перехід від одного сезону до другого, як правило, відбувається поступово. Взагалі клімат на території сприятливий для вирощування більшості зернових та зерно-бобових культур, корене- і булобоплодів, льону, а особливо для вирощування тритикале озимого.

Тритикале озиме культура помірного і холодного клімату. В малосніжні зими витримує до 20–25 оС, починає проростати раніше ніж пшениця. Вегетаційний період становить 270–350 днів..

**2.2. Методика проведення дослідження**

Розвиток бурої листкової іржі та заселеність тритикале озимого сорту Раритет проводили за схемою удобрення [37]:

|  |
| --- |
| Контроль  (без добрив) |
| N30P30K30 кг д. р./га |
| N45P45K45 кг д. р./га |
| N60P60K60 кг д. р./га |

Розміщення варіантів у досліді рендомізовано, схема яких наведена на рис. 2.1.

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 [38];
  + заселеність посіву тритикале озимого попелицями злаковими – за методикою В.П. Омелюти[38];
  + структуру врожаю тритикале озимого визначали за методикою М.Г. Городнього [39].

Схема розміщення варіантів досліду

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3 | 4 | 2 | 1 | | 2 | 3 | 1 | 4 | | 3 | 1 | 4 | 2 | | 1 | 4 | 3 | 2 | |
| Повторення І | | | | | Повторення ІІ | | | | | Повторення ІІІ | | | | | Повторення ІV | | | | |

*Рис. 2.1. Схема розміщення варіантів та повторень у досліді*

* + облік урожайності тритикале озимого на дослідних ділянках проводили зі всієї ділянки шляхом обмолоту комбайном „Сампо” і зважування зерна з кожної ділянки;
  + статистичну обробку отриманих експериментальних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б.О. Доспеховим [40];

- економічну ефективність застосування мінеральних добрив під тритикале озиме підраховували на основі діючих нормативів [41].

**РОЗДІЛ 3**

**Експериментальна частина**

**із встановлення впливу мінерального живлення на стійкість тритикале озимого до бурої іржі та попелиці злакової**

Дані із вивчення впливу різних доз мінеральних добрив на ураження тритикале озимого збудником бурої листкової іржі (*Puccinia recordita* Rob.et Desm.) представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Вплив доз мінеральних добрив на ураження тритикале озимого бурою листковою іржею в навчально-дослідному полі, 2020–2021 рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Варіант | Ураження за етапами органогенезу, % | | | | | |
| IV | | VII | | XI | |
| розповсю-дження | ступінь ураження | розповсю-дження | ступінь ураження | розповсю-дження | ступінь ураження |
| 1 | Контроль  (без добрив) | 37 | 20 | 41 | 28 | 78 | 40 |
| 2 | N30P30K30 кг д.р./га | 32 | 16 | 34 | 21 | 70 | 33 |
| 3 | N45P45K45 кг д.р./га | 26 | 10 | 31 | 17 | 54 | 26 |
| 4 | N60P60K60 кг д.р./га | 45 | 27 | 67 | 33 | 90 | 58 |

Із даних таблиці видно, що залежно від доз мінеральних добрив ступінь ураження рослин хворобою змінювався, так на ІV етапі органогенезу ступінь ураження змінювався від 10 до 27 %, на VII етапі органогенезу – від 17 до 33 % і на ХІ-му – від 26 до 58 %.

Внесення мінеральних добрив в дозі N30P30K30 кг д.р./га  забезпечує зниження ступеня ураженості рослин бурою листковою іржею на IV етапі на 4%, на VII – на 7% і на ХІ – на 7 % в порівнянні з контрольним варіантом.

За внесення високих доз добрив N60P60K60 ступінь уражності порівняно з контрольним варіантом значно збільшився від 7 до 18 %.

Найменший ступінь ураження рослин бурою іржею від 10 до 26 % за розповсюдження хвороби від 26 до 54% спостерігається при внесенні оптимальних доз добрив N45P45K45 кг д.р./га.

У фазу «формування зернівок» обліковували заселення рослин тритикале озимого попелицею великою злаковою - *Sitoboin avenae* F. (табл. 3.2)

###### Таблиця 3.2

Вплив доз мінеральних добрив на заселення тритикале озимого

попелицею великою злаковою в навчально-дослідному полі, 2020–2021 рр.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № з/п | Варіант | Заселення,  шт./рослину |
|
| 1 | Контроль  (без добрив) | 23 |
| 2 | N30P30K30 кг д.р./га | 15 |
| 3 | N45P45K45 кг д.р./га | 12 |
| 4 | N60P60K60 кг д.р./га | 28 |

Встановлено, що залежно від доз застосування мінеральних добрив заселення рослин тритикале попелицями змінювалося. Проте найменше їх встановлено після застосування N45P45K45 кг д.р./га.

Зменшення ступеня ураженості рослин збудником бурої листкової іржі та заселення ромлин попелицею великою злаковою позитивно впливає на ріст і розвиток рослин, що сприяло покращенню елементів структурів урожаю таблиця 3.3.

Кількість продуктивних стебел збільшилась від 384 до 429 шт./м2, висота рослини від 144 – до 156 см., кількість колосків у колосі від 10,1 – до 15,9 шт., кількість зерен в колосі від 38 – до 43 шт, при цьому маса зерна з колосу збільшилась від 0,75 – до 0,88 г., маса 1000 зерен – від 33 – до 38 г.

*Таблиця 3.3*

Структура врожаю тритикале озимого залежно від доз мінеральних добрив в навчально-дослідному полі, 2020–2021 рр.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Варіанти досліду | Кількість продук-тивних стебел, шт/м2 | Висота рослини, см | Кількість колосків у колосі, шт | Кількість зерен в колосі, шт | Маса зерна з колосу,  г | Маса 1000 зерен,  г |
| 1 | Контроль  (без добрив | 384 | 144 | 10,1 | 38 | 0,75 | 33,0 |
| 2 | N30P30K30 | 410 | 150 | 12,4 | 39 | 0,78 | 34,0 |
| 3 | N45P45K45 | 417 | 156 | 15,9 | 42 | 0,83 | 39,0 |
| 4 | N60P60K60 | 429 | 151 | 13,5 | 43 | 0,88 | 38,0 |

Покращення елементів структури врожаю тритикале озимого в наших умовах значно підвищила урожай зерна про свідчать дані таблиці 3.4.

# Таблиця 3.4

Урожайність зерна тритикале озимого залежно від доз мінеральних добрив в навчально-дослідному полі

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Урожайність зерна, т/га | | | |
| 2020 р. | 2021 р. | середнє | (+/-) до держстан-дарту |
| Контроль  (без добрив | 1,85 | 3,29 | 2,57 | - |
| N30P30K30 кг д.р./га | 2,42 | 3,76 | 3,09 | + 0,52 |
| N45P45K45кг д.р./га | 2,64 | 4,00 | 3,32 | + 0,75 |
| N60P60K60кг д.р./га | 2,85 | 4,17 | 3,51 | + 0,94 |

НІР05 0,16 0,21

Аналіз даних свідчить про те, що застосування мінеральних добрив дає можливість збільшити урожай зерна тритикале озимого від 0,52 до 0,94 т/га або від 20,2 до 36,6 %.

При внесенні мінеральних добрив N30P30K30 (варіант ІІ), урожайність зерна збільшилась на 0,52 т/га. У варіанті 3 за внесення N45P45K45 кг д.р./га прибавка урожаю становила 0,75 т/га. Найбільшу прибавку зерна (0,94 т/га) ми отримали у варіанті 4, при внесенні N60P60K60.

Залежності від доз добри також змінилась якість зерна (таблиця 3.5), натура зерна від 730 – до 740 г/л. і вміст білка в насінні від 12,0 – до 13,5 % та клейковини – від 20,1 до 23,9%.

*Таблиця 3.5*

Якість зерна тритикале озимого залежно від доз мінеральних добрив

в умовах навчально-дослідного поля, 2020–2021 рр.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № з/п | Варіант | Натура зерна, г/л | Вміст білка,  % | Вміст клейковини,  % |
| 1 | Контроль  (без добрив | 730 | 12,0 | 20,1 |
| 2 | N30P30K30 кг д.р./га | 735 | 12,6 | 21,5 |
| 3 | N45P45K45 кг д.р./га | 738 | 12,9 | 23,2 |
| 4 | N60P60K60 кг д.р./га | 740 | 13,5 | 23,9 |

При дозах добрив N45P45K45 кг д.р./га, натура зерна збільшилася порівняно з контрольним варіантом на 8 г/л.

Розрахунки економічної ефективності із вивчення різних доз мінеральних добрив на посіві тритикале озимого наведені в таблиці 3.6.

Розвиток зернового господарства відбувається на основі підвищення економічної ефективності виробництва зерна. Економічна ефективність виробництва зерна характеризується системою таких показників: урожайність, продуктивність праці, собівартість продукції, ціна реалізації 1 т зерна, прибуток на 1 т зерна і на 1 га посівної площі, рівень рентабельності виробництва зерна.

Для розрахунків економічної ефективності застосування різних доз мінеральних добрив на посіві жита озимого ми брали ціну реалізації зерна 5000 грн./1 т.

Таблиця 3.6

Економічна ефективність застосування різних доз мінеральних добрив на посіві тритикале озимого в умовах навчально-дослідного поля, 2020–2021 рр.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варіант | Приріст урожай-ності,  т/га | Вартість приросту,  грн. | Затрати на придбання і застосу-вання мінеральних добрив, грн. | Прибуток  грн. | Окуп-  ність,  разів |
| Контроль  (без добрив | – | – | – | – | – |
| N30P30K30 кг д.р./га | + 0,52 | 2600,0 | 1189,2 | 1410,8 | 1,18 |
| N45P45K45кг д.р./га | + 0,75 | 3750,0 | 1583,8 | 2166,2 | 1,37 |
| N60P60K60кг д.р./га | + 0,94 | 4700 | 1818,4 | 2881,6 | 1,59 |

Результати визначення економічної ефективності показують, що застосування різних рівнів мінерального живлення на посівах тритикале озимого дає можливість додатково отримати з кожного гектара від 1410,8 до 2881,6 гривень при окупності затрат на вирощування культури від 1,18 до 1,59 разів.

Найвищу окупність затрат (1,59 разів) ми отримали після застосування мінеральних добрив у дозі N60P60K60кг д.р./га.

Окупність мінеральних добрив зерном

З метою визначення окупності мінеральних добрив під тритикале озиме нами зроблені розрахунки, які наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Окупність мінеральних добрив під тритикале озиме в умовах

навчально-дослідного поля, 2020–2021 рр.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Варіант | Урожайність, т/га | Внесено, кг. д.р./га. | Отримали зерна, на  кг NPK |
| 1 | N30P30K30 | 0,52 | 90 | 5,8 |
| 2 | N45P45K45 | 0,75 | 135 | 5,6 |
| 3 | N60P60K60 | 0,94 | 180 | 5,2 |

Наші розрахунки по окупності 1 кг добрива зерном тритикале озимого сорту Раритет показали, що із збільшенням дози добрив окупність добрив зменшується від 5,8 до 5,2 на кожен кілограм NPK.

**ВИСНОВКИ**

1. В умовах навчально-дослідного поля Поліського національного університету однією із найбільш поширених і шкідливих хвороб тритикале озимого є бура листкова іржа, а серед шкідників – попелиця злакова.

2. Залежно від доз мінеральних добрив ступінь ураження рослин хворобою змінювався, так на ІV етапі органогенезу ступінь ураження змінювався від 10 до 27 %, на VII етапі органогенезу – від 17 до 33 % і на ХІ-му – від 26 до 58 %. Найменший ступінь ураження рослин бурою іржею від 10 до 26 % за розповсюдження хвороби від 26 до 54% спостерігається при внесенні оптимальних доз добрив N45P45K45 кг д.р./га.

3. Встановлено, що залежно від доз застосування мінеральних добрив заселення рослин тритикале попелицями змінювалося. Проте найменше їх встановлено після застосування N45P45K45 кг д.р./га.

4. Застосування мінеральних добрив дає можливість збільшити урожай зерна тритикале озимого від 0,52 до 0,94 т/га або від 20,2 до 36,6 %.

5. Залежності від доз добри також змінилась якість зерна (таблиця 3.5), натура зерна від 730 – до 740 г/л. і вміст білка в насінні від 12,0 – до 13,5 % та клейковини – від 20,1 до 23,9%.

6. Застосування різних рівнів мінерального живлення на посівах тритикале озимого дає можливість додатково отримати з кожного гектара від 1410,8 до 2881,6 гривень при окупності затрат на вирощування культури від 1,18 до 1,59 разів.

## **Пропозиції виробництву**

З метою попередження поширення у посівах тритикале озимого бурої листкової іржі та попелиці злакової, отримання високих і сталих врожаїв зерна у підприємствах різних форм власності необхідно вносити під культуру мінеральні добрива із нормою N60P60K60кг д.р./га та обов’язковим застосуванням засобів захисту.

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. 335с.

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 / В. І. Гладич // 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 // Віснік 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. Фадеев Ю. И. Защита зерновых культур от корненвых гнилей / Фадеев Ю. И., Бенкен А. А., Буга С .Ф.­ М.: Агропромиздат, 1986.35 с.

35. Ладонин В. Ф. Влияние удобрений и пестицидов на развитие болезней и вредителей озимой пшеницы / Ладонин В. Ф., Марков В. И. // Защита растений. 1990.№ 3. С. 20-21.

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

37. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційних робіт студентами спеціальності 202 «Захист і карантин рослин галузі знань 20 Аграрні науки і продовольство». Житомир: ЖНАЕУ, 2019. 21 с.

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

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

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