

УДК: 631.62:633.14.11

Ю.В. СТОРОЖУК, аспірант¹

Вінницький національний аграрний університет
(Вінниця, Україна)

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО НА ЗЕРНО

Наведено результати досліджень щодо вирощування тритикале озимого в сучасних умовах розвитку сільського господарстві. Обґрунтовано його біологічні властивості та окремі технологічні прийоми вирощування на основі використаних літературних джерел. Тритикале культура, яка поєднує високий потенціал продуктивності пшениці з підвищеними адаптивними властивостями жита, є ефективним шляхом розв'язання проблем забезпечення потреб населення в екологічно чистих продуктах харчування, а тваринництва – у високоякісних кормах.

Тритикале є культурою яку можна вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних зонах, багатофункціонального використання, яка зайняла своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції. Потенційна врожайність кращих сортів тритикале перевищує 10,0 т/га. Збільшенню площі посівів культури тритикале в Україні сприятиме розширенню можливостей у використанні зерна на харчові, технічні і кормові цілі. Тритикале озиме є інтенсивною культурою з досить високою ресурсоемістю технології, яка в умовах достатнього зволоження і забезпечення елементами живлення формує високий рівень урожайності. Необхідною умовою забезпечення стабільних врожаїв зерна тритикале є внесення мінеральних добрив, при цьому рівні їх застосування залежать від типу ґрунту і його родючості. Мінеральні добрива позитивно впливають на перезимівлю культури, рівень кущення, ріст і розвиток, фотосинтетичну діяльність, продуктивність та якість зерна. Встановлено, що основна увага повинна бути звернута на оптимізацію азотного живлення. Ефективним способом забезпечення збалансованого живлення рослин і усунення явища дефіциту тих чи інших мікроелементів є позакореневе листкове підживлення у фази інтенсивного росту і розвитку та формування урожайності зерна. Варто зазначити, що поєднання допосівної обробки насіння й позакореневого підживлення рослин тритикале забезпечує найбільшу ефективність.

Таким чином, культура тритикале озимого має зайняти свою нішу в структурі посівних площ та забезпечити збільшення виробництва високоякісного зерна.

Ключові слова: тритикале озиме, сорт, система удобрення, урожайність, зерно, якість.

Вступ. Тритикале (Triticosecale) – новий вид сільськогосподарських злаків. Поєднуючи в одному організмі високий потенціал продуктивності зерна пшениці і високу стійкість проти

¹ Н.Я. Гетман - доктор с.-г. наук, науковий керівник,

екологічних стресів і хвороб жита, культура тритикале отримала світове визнання і стрімко, за порівняно короткий історичний період зайняла більше чотирьох мільйонів гектарів посівних площ [1]. За рахунок його вирощування можна вирішити проблему забезпечення потреб населення в екологічно чистих продуктах харчування, а тваринництва – у високоякісних кормах [2]. За біологічними особливостями росту і розвитку тритикале можна вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних зонах. Воно багатofункціонального використання та спроможне зайняти своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції [3, 4].

Господаренко Г.М., Любич В.В. [5] відмічають, що зерно тритикале характеризується високим вмістом протеїну, незамінних амінокислот та деяких мікроелементів. Так, вміст клейковини в зерні тритикале варіює від 18 до 29 % залежно від ґрунтово-кліматичних умов вирощування. Зерно тритикале вважають найприйнятнішим інгредієнтом у раціонах для свиней, що дає можливість зменшити вміст протеїнової добавки, використання соєвого шроту, а отже, знизити вартість кормів [6].

Ще однією сферою широкого застосування є виробництво із зерна тритикале питного спирту і технічного біоетанолу. Шевченко В.Е. зазначає, що тритикале визначено, як більш вдалу крохмалевмісну сировину для виробництва спирту. Висока ферментативна активність тритикалевого солоду дозволяє використовувати його в пивоварній та безалкогольній галузях харчової промисловості [8].

Хлібопекарські властивості зерна та якість борошна з нього оцінюють за вмістом і якістю клейковини. Сучасні сорти тритикале характеризуються високими технологічними властивостями, які наближаються до технологічних властивостей зерна пшениці, що зумовлює можливість використання для його переробки і використання у продовольчих цілях. Вміст білка в зерні тритикале становить від 10,0 до 25,0% залежно від сорту. Вміст вуглеводів знаходиться близько 70,0%, зокрема – крохмалю – 49–67%, цукрів – 3,3–4,9, клітковини – 2,7–3,2% та золи 1,69–2,35%. На відміну від зерна пшениці тритикале містить більший вміст вітамінів групи: В, РР, Е та провітамінного складу, зокрема вітаміну В₁ – 0,56, В₂ – 0,18 і РР – 4,2 мг/100 г. Зерно його багате мінеральними речовинами [9].

Важливо відзначити, що тритикале озиме відрізняється високим фотосинтетичним потенціалом та має здатність інтенсивного росту і розвитку, накопичуючи велику кількість біомаси у весняний період. Зелена маса тритикале характеризується підвищеним вмістом протеїну, цукрів, каротиноїдів і поживною цінністю та використовується для годівлі тварин, або заготівлі сінажу. У 100 кг зеленої маси міститься 22–25 кормових одиниць і 2,3–2,7 кг перетравного протеїну [7].

За результатами багаточисельних досліджень потенційна врожайність зерна кращих сортів тритикале перевищує 10,0 т/га. Проте, незважаючи на високі показники урожайності зерна тритикале ще не займає належного місця у структурі посівних площ зернових культур в Україні та навіть відсутня офіційна статистика його вирощування. За даними Олександра Рибалка [11] під озиму групу врожаю – 2021 р. в Україні посіяно 122 тис/га жита, пшениці і тритикале – майже 6 млн/га (з них близько 30 тис/га тритикале). Основні площі тритикале озимого та ярого (в межах 2–5 тис/га) сконцентровані у Волинській, Чернігівській, Сумській, Житомирській, Київській, Дніпропетровській, Донецькій, Харківській, Полтавській, Львівській областях [12].

Переваги і значення тритикале озимого найбільше проявляються за складних погодних умов взимку, оскільки дана культура відзначається високими адаптивними властивостями, що забезпечує одержання стабільних врожаїв [10].

Таким чином, збільшенню площ посіву тритикале озимого в Україні сприяє розширення можливостей, щодо використання зерна на харчові, технічні і кормові цілі. Великі можливості культури обумовлені й через зміну клімату в бік наростання посушливості й інших аномалій, деградації грантового покриву, погіршення фітосанітарного стану, кризи в продовольчій сфері, що стає не лише землеробською проблемою, а й соціально-економічною та агроекологічною.

Метою роботи є проведення оцінки сучасного стану вирощування тритикале озимого за результатами аналізу літературних джерел, щодо технологічних заходів підвищення урожайності зерна культури.

Матеріали та методи дослідження Методичний інструмент роботи включав: порівняльний аналіз, діалектичний метод, економіко-статистичний метод, синтез, теоретичного узагальнення, аналітичний та метод експертних оцінок.

За результатами проведеного аналізу вітчизняних та зарубіжних наукових публікацій, а також опрацювання даних інтернет-ресурсу, сформовано отримані дані по вирощуванні тритикале озимого, проаналізовано та окреслено основні технологічні фактори впливу на її продуктивність.

Результати досліджень та їх обговорення. Тритикале має мичкувату кореневу систему і за сприятливих умов рослини формують розгалужену, потужну систему придаткових коренів, що сприяє успішному росту та розвитку рослин на малогумусних, бідних ґрунтах.

Тритикале озиме – досить холодостійка культура. Насіння починає проростати за температури у посівному шарі ґрунту 1-2°C. За морозостійкістю тритикале займає проміжне місце між озимою пшеницею і житом, витримує зниження температури на глибині

залягання вузла кущення до мінус 17–19 °С, інколи і до мінус 20 °С, а за зимостійкістю більше наближається до пшениці озимої. Коренева система тритикале відзначається достатньо високою здатністю до засвоєння поживних речовин з ґрунту, тому його можна з успіхом вирощувати не тільки на родючих, а й на бідних ґрунтах [13].

Тритикале озиме – вимоглива до вологи культура. Для набубнявіння насіння потребує 55-60 % води від своєї ваги. За недостатньої вологості ґрунту рослини не куцяються і різко знижують продуктивність. За період вегетації тритикале озиме залежно від умов вирощування витрачає 2500-4000 м³ води з 1 га. Транспіраційний коефіцієнт становить 300-500 [14].

Найоптимальнішим для культури є постійне чергування під час вегетації сонячних і похмурих днів. Це рослина довгого дня та краще за інших культур пристосоване до ґрунтів з невисокою природною родючістю. Воно максимально реалізує свій біологічний потенціал за високого агрономічного балу родючості ґрунту будь-якого типу. Оптимальне значення рН – 5,5-7,0. Зважаючи на це культуру доцільно вирощувати на ґрунтах зі слабокислою і нейтральною реакцією середовища [15].

Тритикале озиме є інтенсивною культурою з досить високою ресурсоемністю технології, яка в умовах достатнього зволоження і забезпечення елементами живлення формує високий рівень урожайності. Культура характеризується помірною стійкістю до несприятливих факторів навколишнього середовища, тому потребує порівняно не значних виробничих витрат на захист рослин, особливо в агроценозах з високою урожайністю [17].

Серед головних агротехнічних складових вирощування тритикале озимого належить сортовим особливостям [18], які мають вирізнитися адаптивними генетичними властивостями та стійкістю до можливих змін біотичних та абіотичних чинників. Це дасть можливість формувати сталу продуктивність, утримання генетичного потенціалу сортів. Слід відмітити, що сьогодні селекція тритикале ведеться за трьома основними напрямками – створення сортів зернового, зерноукісного і кормового напрямків використання.

До Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2020 рік (станом на 27.11) занесено 46 сортів озимого та 18 ярого тритикале. Майже всі вони вітчизняної селекції [11].

Селекціонери Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. [19] в своїй науковій праці відмічають, що в результаті дослідження урожайність зерна сорту тритикале Стратег у зоні Полісся в середньому становила 5,03 т/га, Лісостепу – 5,59 т/га. За результатами Державної науково-технічної експертизи сорт Стратег занесено до Державного

реєстру сортів рослин придатних для поширення в Україні в 2018 році і рекомендовано до вирощування в Зонах Полісся та Лісостепу.

Вчені Волощук О.П., Ковальчук О.І. стверджують, що за впровадження у сільськогосподарське виробництво високопродуктивних сортів (Мольфар, Обрій Миронівський, Маркіян) є можливість стабільно одержувати близько 5,25-5,28 т/га зерна, 21,0-21,1 одиниць – коефіцієнт розмноження, 80,3-81,0 % – вихід кондиційного насіння та збільшити площі посіву тритикале озимого [20].

Вже доведено, що основною умовою забезпечення стабільних врожаїв зерна тритикале є застосування мінеральних добрив залежно від типу ґрунту і його родючості. При цьому, мінеральні добрива ефективно впливають на перезимівлю культури та продукційні процеси та якість зерна. Тритикале позитивно реагує на високі дози мінеральних добрив, особливо азотних. За даними Рожкова А.О., та ін., [15], частка мінеральних добрив у формуванні врожаю зерна тритикале коливається від 35-40 до 82 %.

Азотні добрива є основою формування оптимальної вегетативної маси та високого врожаю. Специфіка азотного живлення полягає в тому, що цей елемент має вузький діапазон між мінімумом і максимумом, унаслідок чого на рослини шкідливо впливає як його нестача, так і надлишок [21]. Зокрема терміни весняного підживлення, його дози і кратність обумовлюються агрометеорологічними факторами, станом посіву тощо.

Дослідженнями Савчука О.І., Мельничука А.О., Дребота О.В. доведено, що найвищу врожайність зерна тритикале (4,14 т/га) отримали за використання підвищеної дози мінеральних добрив $N_{90}P_{90}K_{90}$ з роздільним внесенням азоту в три етапи (N_{30} – при посіві, N_{30} – вихід у трубку, N_{30} – налив зерна) в поєднанні з побічною продукцією [22].

За даними вчених Єгуповат Т.В., Дибко М.І. [1] вирощування тритикале озимого за технологією, яка передбачає використання мінеральних добрив у дозі $P_{30-60}K_{30-60} + N_{30}(II)$ – забезпечило урожайність зерна 3,29–3,55 т/га, за мінімальної системи захисту, та 3,55–3,78 т/га за інтегрованої, де ефект від засобів хімізації становив 2,10–2,11 т/га. Приріст урожайності зерна тритикале озимого від застосування мінеральних добрив за двох систем захисту становив 1,62–2,07 т/га відносно до контролю. Внесення азотних добрив у дозі 60 кг/га д.р., сприяло збільшенню урожайності зерна до 4,49 т/га, що перевищувало контроль на 2,78 т/га [23].

Роздрібне внесення азотних добрив забезпечує істотні прирости врожаю зерна й суттєво впливає на вміст білка в зерні. Так, в умовах Західного Лісостепу, урожайність зерна тритикале озимого сорту Гарне, структура рослин і його якість зростали за позакореневого підживлення

посіву сечовиною на фоні внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}K_{30}$ до сівби + N_{30} в II етапі органогенезу [24].

Оптимізація живлення тритикале озимого з метою формування високого і якісного врожаю насіння передбачає забезпечення їх як макро-, так і мікроелементами. Ефективним способом забезпечення збалансованого живлення рослин і усунення явища дефіциту тих чи інших мікроелементів є позакореневе листкове підживлення. Варто відзначити, що перспективність їх застосування у фазі інтенсивного росту і розвитку, а також за стресових ситуацій, таких як посуха, низьких температур, у період коли листкове підживлення є практично єдиним способом забезпечення рослин необхідними поживними речовинами [25].

За листового живлення макро- та мікроелементи легко проникають у рослини тритикале, добре засвоюються, швидко включаються у синтез органічних речовин у листових пластинах або переносяться в інші органи рослин і використовуються в метаболізмі. Позакореневі підживлення посилюють стійкість рослин до несприятливих гідротермічних умов, позитивно впливають на збільшення площі листової поверхні, показників індивідуальної продуктивності та урожайності зерна тритикале. Важливо зауважити, що поєднання допосівної обробки насіння й позакореневого підживлення забезпечує найбільшу ефективність.

Багаточисельними дослідженнями доведено, що в основі теорії формування продуктивності сільськогосподарських культур на всіх його етапах лежить здатність рослин пристосовуватися до змінних факторів навколишнього середовища [16]. Тому технологія вирощування тритикале озимого має забезпечити пристосування до цих змін, тобто бути адаптивною. Її елементи диференціюють відповідно до конкретних ґрунтово-кліматичних, господарських і економічних умов та стану агрофітоценозу.

Висновки. Таким чином, тритикале озиме є перспективною зерновою культурою, яке менш вибагливе до родючості ґрунтів та характеризується високими показниками урожайності зерна за дотримання до технології вирощування. Тритикале є культурою яку можна вирощувати в різних ґрунтово-кліматичних зонах України, багатофункціонального використання, яка зайняла своє місце в структурі виробництва рослинницької продукції. Переваги і значення тритикале озимого найбільше проявляються за складних погодних умов взимку, оскільки дана культура відзначається високими адаптивними властивостями, що забезпечує одержання стабільних врожаїв.

Збільшенню площі посівів культури тритикале в Україні сприяє розширенню можливостей у використанні зерна на харчові, технічні і

кормові цілі. Великі можливості культури обумовлені й через наростання посушливості й інших аномалій клімату, деградації ґрунтового покриву, погіршення фітосанітарного стану, кризи в продовольчій сфері, що стає не лише землеробською проблемою, а й соціально-економічною та агроекологічною.

Серед головних агротехнічних складових вирощування тритикале озимого належить сортовим особливостям, які мають вирізнятися адаптивними генетичними властивостями та стійкістю до можливих змін біотичних та абіотичних чинників навколишнього середовища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О., та ін. Селекційне вдосконалення тритикале за використання пшениці селґта : *монографія*. за ред. Л. О. Рябовол. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 214 с.

2. Щипак Г. В. Теоретичні основи селекції гексаплоїдних тритикале на адаптивність, урожайність та якість. : *дис. ... д-ра с.-г. наук* : 06.01.05. Харків, 2021. с. 446.

3. Васильєв С. В. Народногосподарське значення тритикале та перспективи його використання для розширення сировинної бази харчових виробництв. *Зернові продукти і комбікорми*. 2016. Вип. 62, І.2. С. 13–18.

4. Ретьман С. В., Ключевич М. М. Хвороби листя тритикале та спельти в Поліссі України. *Агроекологічний журнал*. 2017. № 1. С. 72–75.

5. Господаренко Г. М., Любич В. В. Хлібопекарські властивості зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2010. № 1. С. 6–9.

6. Олійничук С. Шматкова Г., Маринченко Л. Культура невибаглива, але перспективна. *Харчова і переробна промисловість*. 2004. № 4. С. 10–12.

7. Гіска В. С. Озимі проміжні посіви. *The Ukrainian farmer*. 2011. № 8. С. 20–22.

8. Шевченко В. Е., Гончаров С. В. Тритикале – культура багатопільового використання. URL: <http://www.fadr.msu.ru/fadrnews/messages/2079.html> (дата звернення: 8.02. 2024).

9. Любич, В. В., Железна, В. В., Стратуца Я. С. Перспективи використання тритикале в хлібопекарській промисловості. *Таврійський науковий вісник*. 2022. № 3. 133–143.

10. Рожков А. О. Пузік В. К. Польова схожість і виживаність рослин тритикале ярого за різних варіантів ценотичної напруги. *Вісник*

Сумського національного аграрного університету. 2013. № 3 (25). С. 123–127.

11. Рибалка О. Тритикале заслуговує на більш пильну увагу. <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1909-trytykale-zasluhovuye-na-bilsh-pylnu-uvahu> (Дата звернення 8.02.2024).

12. Щипак Г. В. Петрова А. П., Шевченко Е. Н., Щипак В. Г. Результати селекції озимого тритикале на врожайність, зимостійкість і якість зерна. *Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області*. 2010. Вип. 9. С. 179–188

13. Тритикале в Україні. Білітюк А. П., Гірко В. С., Каленьська С. М., Андрушків М. І. Київ, 2004. 376 с.

14. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф., Іващук П. В. *Зерновиробництво*. Львів: НВФ Укр. технології, 2008. 624 с.

15. Формування продуктивності тритикале ярого в лівобережному Лісостепу України: *монографія* / А. О. Рожков та ін. Х. : Майдан, 2015. 354 с.

16. Юла В.М. Адаптивні технології вирощування зернових культур в Лісостепу. Адаптивні системи землеробства і сучасні агротехнології – основа раціонального землекористування, збереження і відтворення родючості ґрунтів; за ред. В.Ф. Камінського. Київ: ВП «Едельвейс», 2013. С. 255–267.

17. Єгупова Т. В., Романюк П. В. Сучасні технології вирощування тритикале озимого в Правобережному Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 7 (808). С. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202007-04>.

18. Волощук О. П., Волощук І. С., Глива В. В., Ковальчук О. І. Сортові ресурси, як фактор збільшення об'ємів виробництва високоякісного насіння тритикале озимого. *Збалансоване природокористування*: 2017. № 4. С. 53–58.

19. Діордієва І. П., Рябовол Я. С., Рябовол Л. О. Агробіологічний потенціал та походження сорту тритикале озимого Стратег. *Наукові доповіді НУБіП України*, 2019. № 2 (78).

20. Волощук О. П., Ковальчук О. І. Продуктивність сортів різних екологічних типів тритикале озимого за вирощування в зоні Західного Лісостепу України. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 62. С. 17-30.

21. Веремеєнко С. І., Польовий В. М., Трушева С. С. Зміна складу та властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Полісся України під впливом тривалого сільськогосподарського використання: *монографія*. Рівне. НУВГП. 2013. 180 с.

22. Савчук О. І., Мельничук А. О., Дребот О. В. Вплив системи удобрення на продуктивність тритикале озимого (*Triticosecale witt.*) в

умовах осушеного дерново-підзолистого ґрунту Полісся. *Зернові культури*. Том 6. № 1. 2022. С. 116–123.

23. Єгуповат Т. В., Дибко М. І. Вплив елементів технології вирощування на формування врожайності та якості зерна тритикале озимого на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Західного Полісся. *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2014. Вип. 21. С. 43–51.

24. Свідерко М. Є., Шувар А. М., Беген Л. Л. Ефективність позакореневого підживлення тритикале озимого. *Агротехнічні основи підвищення ефективності виробництва зерна тритикале у різних зонах України* : матеріали наук.-прак. конф., 16–17 черв. 2010 р. Рокині : [Б. в.], 2010. С. 119–124.

25. Боровик С. О. Наукові основи технології вирощування жита озимого. *Аграрні інновації*. 2023. № 21. С. 22–28.

REFERENCES

1. Diordiieva I. P., Riabovol Ya. S., Riabovol L. O., ta in. (2019). Seleksiine vdoskonalennia trytykale za vykorystannia pshenytsi selta : monohrafiia [Breeding improvement of triticale using seltzer wheat]. za red. L. O. Riabovol. Uman : Vydavnycho-polihrafichnyi tsentr «Vizavi», 214 s. [in Ukrainian].

2. Shchypak H. V. (2021). Teoretychni osnovy seleksii heksaploidnykh trytykale na adaptyvnist, urozhainist ta yakist. [Theoretical basis for breeding hexaploid triticale for adaptability, yield and quality]. : dys. ... d-ra s.-h. nauk : 06.01.05 / Kharkiv, s. 446. [in Ukrainian].

3. Vasyliiev S. V. (2016). Narodnohospodarske znachennia trytykale ta perspektyvy yoho vykorystannia dlia rozshyrennia syrovynnoi bazy kharchovykh vyrobnytstv. [The economic importance of triticale and prospects for its use to expand the raw material base of food production]. *Zernovi produkty i kombikormy*. 62, (I. 2). 13–18. [in Ukrainian].

4. Retman S. V., Kliuchevych M. M. (2017). Khvoroby lystia trytykale ta spelty v Polissi Ukrainy. [Diseases of triticale and spelta leaves in Polissya of Ukraine]. *Ahroekolohichni zhurn*. 1. 72–75. [in Ukrainian].

5. Hospodarenko H. M., Liubych V. V. (2010). Khlibopekarski vlastyvoli zerna trytykale yaroho za riznykh norm i strokiv vnesennia azotnykh dobryv. [Baking properties of spring triticale grain at different rates and timing of nitrogen fertilisation]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*. 1. 6–9. [in Ukrainian].

6. Oliinychuk S. Shmatkova H., Marynchenko L. (2004). Kultura nevybahlyva, ale perspektyvna. [The culture is unpretentious but promising]. *Kharchova i pererobna promyslovist*. 4. 10–12. [in Ukrainian].

7. Hiska V. S. (2011). Ozymi promizhni posivy. [Winter intermediate crops]. *The Ukrainian farmer*. 8. 20–22. [in Ukrainian].
8. Shevchenko V. E., Honcharov S. V. Trytykale – kultura bahatotsilovoho vykorystannia. [Triticale is a multi-purpose crop]. URL: <http://www.fadr.msu.ru/fadrnews/messages/2079.html> (data zvernennia: 8.02. 2024).
9. Liubych, V. V., Zheliezna, V. V., Stratutsa, Ya. S. (2022). Perspektyvy vykorystannia trytykale v khlibopekarskii promyslovosti. [Prospects for the use of triticale in the baking industry]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*. 3. 133–143. [in Ukrainian].
10. Rozhkov A. O. Puzik V. K. (2013). Polova skhozhist i vyzhyvanist roslyn trytykale yaroho za riznykh variantiv tsenotychnoi napruhy. [Field germination and survival of spring triticale plants under different variants of cenotic stress]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*. 3 (25). 123–127. [in Ukrainian].
11. Rybalka O. Trytykale zasluhovuie na bilsh pylnu uvahu. [Triticale deserves closer attention]. <http://www.agroprofi.com.ua/statti/1909-trytykale-zasluhovuye-na-bilsh-pylnu-uvahu> (Data zvernennia 8.02.2024).
12. Shchypak H. V. Petrova A. P., Shevchenko E. N., Shchypak V. H. (2010). Rezultaty selektsii ozymoho trytykale na vrozhainist, zymostiikist i yakist zerna. [Results of breeding winter triticale for yield, winter hardiness and grain quality]. *Visnyk TsNZ APV Kharkivskoi oblasti*. 9. 179–188 [in Ukrainian].
13. Trytykale v Ukraini. (2004). [Triticale in Ukraine]. Bilitiuk A. P., Hirko V. S., Kalenska S. M., Andrushkiv M. I. / Kyiv : 376. [in Ukrainian].
14. Lykhochvor V. V., Petrychenko V. F., Ivashchuk P. V. (2008). Zernovyrobnytstvo. [Grain production]. Lviv: NVF Ukr. tekhnolohii, 624. [in Ukrainian].
15. Formuvannia produktyvnosti trytykale yaroho v livoberezhnomu Lisostepu Ukrainy: monohrafiia (2015). [Formation of spring triticale productivity in the left-bank forest-steppe of Ukraine]. / A. O. Rozhkov ta in. Kh. : Maidan, 354. [in Ukrainian].
16. Yula V.M. (2013). Adaptivni tekhnolohii vyroshchuvannia zernovykh kultur v Lisostepu. Adaptivni systemy zemlerobstva i suchasni ahrotekhnolohii – osnova ratsionalnoho zemlekorystuvannia, zberezhennia i vidtvorennia rodiuchosti gruntiv; [Adaptive technologies for growing grain crops in the Forest-Steppe. Adaptive farming systems and modern agricultural technologies are the basis for rational land use, conservation and restoration of soil fertility]. za red. V.F. Kaminskoho. Kyiv: VP «Edelweis», 255–267. [in Ukrainian].
17. Yehupova T. V., Romaniuk P. V. (2020). Suchasni tekhnolohii vyroshchuvannia trytykale ozymoho v Pravoberezhnomu Lisostepu. [Modern

technologies for growing winter triticale in the Right-Bank Forest-Steppe]. *Visnyk ahrarnoi nauky*. 7 (808). 31–37. [in Ukrainian]. DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk_202007-04.

18. Voloshchuk O. P., Voloshchuk I. S., Hlyva V. V., Kovalchuk O. I. (2017). Sortovi resursy, yak faktor zbilshennia obiemiv vyrobnytstva vysokoiakisnoho nasinnia trytykale ozymoho. [Varietal resources as a factor in increasing the production of high-quality winter triticale seeds]. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*: 4. 53–58. [in Ukrainian].

19. Diordiieva I. P., Riabovol Ya. S., Riabovol L. O. (2019). Ahrobiolohichniy potentsial ta pokhodzhennia sortu trytykale ozymoho Strateh. [Agrobiological potential and origin of winter triticale variety Strateg]. *Naukovi dopovidi NUBiP Ukrainy*. 2 (78). [in Ukrainian].

20. Voloshchuk O. P., Kovalchuk O. I. (2017). Produktivnist sortiv riznykh ekolohichnykh typiv trytykale ozymoho za vyroshchuvannia v zoni Zakhidnoho Lisostepu Ukrainy. [Productivity of varieties of different ecological types of winter triticale for cultivation in the Western Forest-Steppe zone of Ukraine]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*. 62. 17–30. [in Ukrainian].

21. Veremeienko S. I., Polovyi V.M., Trusheva S.S. (2013). Zmina skladu ta vlastyvostei dernovo-pidzolystykh gruntiv Polissia Ukrainy pid vplyvom tryvaloho silskohospodarskoho vykorystannia: monohrafiia. [Changes in the composition and properties of sod-podzolic soils of Polissya of Ukraine under the influence of long-term agricultural use]. Rivne. NUVHP. 180. [in Ukrainian].

22. Savchuk O. I., Melnychuk A. O., Drebot O. V. (2022). Vplyv systemy udobrennia na produktyvnist trytykale ozymoho (*Triticosecale witt.*) v umovakh osushvanoho dernovo-pidzolystoho gruntu Polissia. [Influence of fertilisation system on the productivity of winter triticale (*Triticosecale witt.*) in the conditions of drained sod-podzolic soil of Polissya]. *Zernovi kultury*. 6. (1). 116–123. [in Ukrainian].

23. Yehupovat T. V., Dybko M. I. (2014). Vplyv elementiv tekhnolohii vyroshchuvannia na formuvannia vrozhaivosti ta yakosti zerna trytykale ozymoho na dernovo-pidzolystykh supishchanykh hruntakh Zakhidnoho Polissia. [Influence of elements of cultivation technology on the formation of yield and quality of winter triticale grain on sod-podzolic sandy loam soils of Western Polissya]. *Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovykh buriakiv*. 21. 43–51. [in Ukrainian].

24. Sviderko M. Ye., Shuvar A. M., Behen L. L. (2010). Efektyvnist pozakorenevoho pidzhyvlennia trytykale ozymoho. [Effectiveness of foliar feeding of winter triticale]. *Ahrotekhnichni osnovy pidvyshchennia efektyvnosti vyrobnytstva zerna trytykale u riznykh zonakh Ukrainy*: materialy

nauk.-prak. konf., 16–17 cherv. 2010 r. Rokyni : [B. v.], 119–124. [in Ukrainian].

25. Borovyk S. O. (2023). Naukovi osnovy tekhnolohii vyroshchuvannia zhyta ozymoho. [Scientific basis of winter rye cultivation technology]. *Ahrarni innovatsii*. 21. 22–28. [in Ukrainian].

H. Y. Hetman, Y. V. Storozhuk

Vinnytsia National Agrarian University

Technological elements of cultivation winter triticale

Relevance. The use of triticale, which combines the high productivity potential of wheat with the enhanced adaptive properties of rye, is an effective way to meet the needs of the population for organic food and livestock for high-quality feed. Triticale is a crop that can be grown in different soil and climatic zones and has a multifunctional use, which has taken its place in the structure of crop production. The potential yield of the best triticale varieties exceeds 10 tonnes per hectare. However, despite this, triticale still does not occupy a proper place in the structure of grain crops in Ukraine. The increase in the area under triticale crops in Ukraine will help expand opportunities for using the grain for food, technical and fodder purposes.

The aim of the work is to assess the current state of winter triticale cultivation, to analyse the data from the literature on technological measures to increase grain yields of the crop.

Methods. The methodological tools of the work included: comparative analysis, dialectical method, economic and statistical method, synthesis, theoretical generalization, analytical and expert evaluation method. Based on the results of the analysis of domestic and foreign scientific publications, as well as the processing of Internet resource data, the data obtained on the cultivation of winter triticale were formed, the main technological factors influencing its productivity were analyzed and outlined.

Research results. Winter triticale is an intensive crop with a fairly high resource intensity of technology, which, under conditions of sufficient moisture and nutrient supply, forms a high level of yield. A prerequisite for ensuring stable yields of triticale grain is the application of mineral fertilizers, with the levels of their application depending on the type of soil and its fertility. The main attention should be paid to optimizing nitrogen nutrition, as this crop is more biologically active in the accumulation of protein in the grain compared to other cereals. Triticale responds positively to high fertilizer rates.

Conclusions. The use of mineral fertilizers in scientifically recommended doses in modern agrotechnologies of triticale cultivation is an integral part and is environmentally safe for the environment and human health. Foliar fertilization is an effective way to ensure balanced plant nutrition and eliminate the deficiency of certain trace elements.

Keywords: winter triticale, variety, fertilizer system, productivity, grain quality.