

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ОЗИМИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР НА ЗЕЛЕНУ МАСУ

**С. В. РОГАЛЬСЬКИЙ**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет

*Встановлено, що жито озиме забезпечує найнижчу врожайність зеленої маси – в середньому 18,2 т/га, тоді як пшениця озима – 22,7, тритикале озиме – 26,1 т/га. У варіанті з внесенням  $N_{30}P_{60}K_{60}$  показники врожайності зеленої маси істотно підвищуються до відповідно у жита – 21,2 т/га, пшениці – 24,4, тритикале – 28,5 т/га. Незважаючи на те, що жито формує найнижчу врожайність зеленої маси, його не можна замінити пшеницею озимою чи тритикале озимим тому, що вони формують зелену масу на 10–15 діб пізніше, а в зеленому конвеєрі може утворитися так зване «вікно», коли зеленої маси немає в наявності.*

***Ключові слова:** фенологічні спостереження, фаза розвитку, продуктивність, якість зеленої маси, озимі злакові культури.*

**Вступ.** У зеленому конвеєрі господарств центральної та південної частини Лісостепу України великого поширення набули жито озиме та пшениця озима, менше – тритикале озиме. Ці культури дають високоякісну зелену масу значно раніше за природні і сіяні пасовища та багаторічні трави, сприяють відновленню лужного балансу крові сільськогосподарських тварин після осінньо–зимового стійлового періоду, коли їм згодували багато кислого жому і силосу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сучасному етапі розвитку аграрного виробництва ключові пріоритети галузі рослинництва полягають у забезпеченні стабільного отримання високоякісної та екологічно безпечної продукції за умов мінімізації енергетичних і трудових витрат, водночас досягаючи максимально можливого виходу продукції з одиниці площі в одиницю часу, що зумовлює необхідність широкомасштабного впровадження високопродуктивних сортів, інтенсивних систем ведення господарства, а також енерго- та ресурсозберігаючих технологій, зокрема у сфері кормовиробництва [1–3].

У процесі онтогенезу рослин відбувається формування як вегетативної, так і генеративної біомаси. Причому, інтенсивність цих морфофізіологічних процесів, а також загальний фітосанітарний та продуктивний стан агроценозу детермінуються комплексною дією як неконтрольованих (кліматичних), так і регульованих (агротехнічних) факторів, які на різних етапах органогенезу обумовлюють варіабельність кількісних і якісних показників урожайності [4].

У світовій практиці тритикале набуло статусу поліфункціональної культури, що інтегрована в структуру рослинницького виробництва багатьох країн, де активно проводяться дослідження щодо його кормового використання (США, Іспанія, Польща, Велика Британія, Італія, Угорщина, Німеччина та ін.)

[3]. Як пасовищна культура тритикале характеризується високою регенераційною здатністю, порівняно з пшеницею, інтенсивнішим відростанням, підвищеною куцистістю та стійкістю до стравлювання. При цьому, ця культура формує кормову масу дещо пізніше за інші озимі зернові, що сприяє пролонгації пасовищного періоду В умовах малопродуктивних, зокрема піщаних ґрунтів, тритикале озиме демонструє високу конкурентоспроможність відносно традиційних кормових злаків, таких як жито, овес і ячмінь, що зумовлено здатністю до інтенсивного росту і акумуляції значної кількості біомаси завдяки високому фотосинтетичному потенціалу.

Морфологічні особливості рослин тритикале, зокрема розвинена листкова поверхня, повільніше лігніфікування тканин порівняно з пшеницею і житом, а також еластичність і м'якість стебел, забезпечують тривале збереження асиміляційної активності та високі кормові якості навіть на пізніх етапах вегетації, що, у свою чергу, подовжує період їх ефективного використання у тваринництві. Завдяки підвищеному вмісту протеїну, легкорозчинних вуглеводів і каротиноїдів зелена маса тритикале відзначається високою поживною цінністю, що зумовлює її широке застосування для виробництва силосу, сінажу, трав'яного борошна, а також кормових гранул і брикетів [5–9].

**Мета роботи** – полягає у визначенні оптимального видового складу озимих культур для забезпечення безперебійного постачання худоби високоякісною зеленою масою.

**Методика досліджень.** Експериментальні дослідження, спрямовані на оцінку рівня продуктивності та якісних показників зеленої маси озимих зернових культур – жита, пшениці та тритикале, здійснювалися в умовах зони нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу на дослідному полі Уманського національного університету, розміщеному в межах польової сівозміни кафедри рослинництва.

Ґрунтовий покрив дослідної ділянки представлений чорноземом опідзоленим важкосуглинкового гранулометричного складу, який характеризувався вмістом гумусу в орному шарі на рівні 3,46 %, слабокислою реакцією ґрунтового розчину (рН сольової витяжки – 6,0), високим ступенем насичення основами (89 %) та середнім рівнем забезпеченості основними елементами мінерального живлення – азотом, фосфором і калієм.

Методика польового дослідження передбачала закладання облікових ділянок площею 100 м<sup>2</sup> із триразовою повторністю, що забезпечувало належний рівень статистичної достовірності отриманих результатів. Як попередню культуру використовували кукурудзу, вирощену на силос, що зумовлювало певні агрофізичні і агрохімічні передумови для формування врожаю досліджуваних культур.

Система основного обробітку ґрунту включала триразове дискування важкою дисковою бороною у взаємно перпендикулярних напрямках, що поєднувалося з культивуацією та боронуванням у міру появи сходів бур'янів, забезпечуючи ефективний контроль сегетальної рослинності та створення оптимальної структури орного шару. Передпосівне удобрення здійснювали шляхом внесення мінеральних добрив у нормі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> під передпосівну

культивувацію з боронуванням на глибину 5–7 см, що сприяло формуванню сприятливого поживного режиму ґрунту на початкових етапах органогенезу рослин.

Сівбу проводили в оптимальні агротехнічні строки – в першій декаді вересня, тоді як у весняний період посіви підживлювали азотними добривами ( $N_{30}$ ) по мерзло-талому ґрунті з метою інтенсифікації весняної вегетації та підвищення продуктивності агроценозу. Збирання зеленої маси здійснювали у фазі кінець трубкування – початок колосіння, що є критичним періодом для отримання високоякісного корму з оптимальним співвідношенням поживних речовин.

У межах досліджувані об'єктами вивчення були сорти озимих культур, зокрема жито озиме сорту Київське 90, пшениця м'яка озима сорту Подолянка та тритикале озиме сорту Гарне, що дало можливість здійснити їх порівняльну оцінку за показниками врожайності та якості зеленої маси в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

**Результати досліджень.** Результати фенологічних спостережень засвідчили, що всі досліджувані озимі культури в осінній період характеризувалися інтенсивним ростом і задовільним морфологічним розвитком. Цьому сприяли тривалі періоди підвищених температур, унаслідок чого вегетаційний процес тривав до початку третьої декади листопада, що забезпечило формування добре розвиненого вузла кушення та достатній рівень продуктивного кушення. Зокрема у середньому за роки досліджень коефіцієнт кушення становив 4–6 у жита і тритикале та 3–4 у пшениці, що обумовило їх вхід у зимовий період у фізіологічно стійкому стані.

Встановлено, що перезимівля озимих культур відбувалася переважно успішно, при цьому ступінь зрідження стеблостою був відсутній або мінімальний, особливо у посівах пшениці. Відновлення весняної вегетації (ЧВВВ) фіксувалося вже у другій декаді березня, що є істотно ранішим порівняно з багаторічними середніми строками. Однак подальша інтенсивність наростання вегетативної маси, зокрема у жита та тритикале, обмежувалася пониженими температурними умовами, що зумовлювало уповільнення темпів біомасонакопичення на початкових етапах весняної вегетації.

У зв'язку з цим, початок фази виходу в трубку відзначався диференційовано за культурами: у жита – наприкінці квітня, тоді як у пшениці та тритикале – на початку травня. Водночас, застосування мінерального живлення у дозі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  зумовлювало незначне (на 1–2 доби) зміщення настання цієї фази порівняно з варіантами без внесення добрив, що може бути пов'язано з особливостями регуляції ростових процесів під впливом елементів живлення.

Формування укісної стиглості у посівах озимого жита при досягненні висоти рослин 30–40 см спостерігалось у першій декаді травня, тоді як у тритикале озимого та пшениці озимої – наприкінці другої декади травня; тривалість укісного періоду відповідно становила до 19–20 травня для жита та до 2–4 червня для тритикале і пшениці, причому у цей період висота рослин досягала 75–90 см, що свідчить про достатній рівень розвитку надземної фітомаси та потенціал формування високої врожайності зеленої маси (табл. 1).

**Табл. 1. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком озимих культур на зелений корм, 2023–2025 рр.**

Культура	Дати наступання фаз росту і розвитку				
	сівба	сходи	кущіння	вихід у трубку	колосіння
Без добрив (контроль)					
Жито озиме (контроль)	28.08	07.09	22.09	29.04	30.05
Пшениця озима	28.08	10.09	30.09	03.05	04.06
Тритикале озиме	28.08	09.09	26.09	01.05	06.06
Фон N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>					
Жито озиме	28.08	07.09	23.09	30.04	31.05
Пшениця озима	28.08	10.09	01.10	05.05	05.06
Тритикале озиме	28.08	09.09	27.09	02.05	07.06

Тривалість періоду використання озимих злакових культур у системі зеленого конвеєра характеризувалася видовою специфічністю та становила: для жита озимого – 14 діб; тритикале – 16 діб, тоді як для пшениці озимої – лише 12 діб. У сукупності це забезпечувало можливість безперервного згодовування зеленої маси худобі за період від 5 травня до 4 червня. Водночас встановлено, що максимальна тривалість періоду згодовування була характерна для тритикале (16 діб), тоді як мінімальні показники відзначено у пшениці озимої (12 діб).

Експериментальні результати свідчать, що істотно нижчий рівень урожайності зеленої маси формувало жито озиме, середнє значення якого становило 18,2 т/га, тоді як пшениця озима забезпечувала 22,7 т/га, а тритикале озиме – 26,1 т/га, при НІР<sub>05</sub> 2,7–3,7 т/га. Застосування мінерального удобрення у нормі N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> сприяло істотному підвищенню продуктивності досліджуваних культур: відповідно до 21,2 т/га у жита, 24,4 т/га у пшениці та 28,5 т/га у тритикале (табл. 2).

**Табл. 2. Урожайність зеленої маси озимих культур, т/га, 2023–2025 рр.**

Культура	На початку використання	В кінці використання	Середнє
Без добрив (контроль)			
Жито озиме (контроль)	10,3	26,1	18,2
Пшениця озима	14,8	30,6	22,7
Тритикале озиме	16,4	35,9	26,1
Фон N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>			
Жито озиме	11,9	30,5	21,2
Пшениця озима	16,6	32,2	24,4
Тритикале озиме	18,2	36,8	28,5
<i>НІР<sub>05</sub></i>	2,7	3,7	–

Виявлені відмінності в рівні врожайності зумовлені, насамперед, тривалістю вегетаційного періоду, який у жита озимого складав 67 діб, тоді як у пшениці озимої – 81 добу, а у тритикале – 83 доби, що визначало різний рівень накопичення біомаси. Попри відносно нижчу продуктивність жита озимого, його агроєкологічна та технологічна роль у структурі зеленого конвеєра є незамінною, оскільки більш пізні строки формування зеленої маси пшениці озимої та тритикале (на 10–15 діб) можуть спричинити тимчасовий дефіцит кормової маси, так званого «кормового вікна», що негативно впливає на безперервність годівлі худоби.

Щодо взаємозаміни культур, доцільно відзначити, що пшениця озима може бути ефективно замінена тритикале, яке забезпечує істотний приріст урожайності на рівні 3,4–4,1 т/га і характеризується подовженим на 2 доби періодом використання зеленої маси, що має важливе значення для стабілізації кормової бази.

За даними О. І Зінченка [7] біохімічний склад зеленої маси жита озимого зазнає істотних змін у процесі онтогенезу: зокрема, у фазі виходу в трубку в 1 кг зеленої маси міститься 170 г сухої речовини, 31 г сирого протеїну та 6 г сирі клітковини, тоді як на початку колосіння відповідні показники становлять 176, 26 та 7 г.

У варіанті тритикале озимого з внесеними добривами в нормі  $N_{30}P_{60}K_{60}$  отримано істотно вищий рівень показників: сухої речовини – 8,24 т/га; кормових одиниць – 6,61; перетравного протеїну – 0,83 т/га (табл. 3).

**Табл. 3. Продуктивність та якість зеленої маси озимих культур, т/га, 2023–2025 рр**

Культура	Зелена маса	Суша речовина	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
Без добрив (контроль)				
Жито озиме (контроль)	19,8	4,75	3,96	0,48
Пшениця озима	21,9	5,48	4,37	0,61
Тритикале озиме	25,6	6,65	5,12	0,68
Фон $N_{30}P_{60}K_{60}$				
Жито озиме	22,3	5,13	4,57	0,57
Пшениця озима	25,7	6,68	5,64	0,72
Тритикале озиме	30,6	8,24	6,61	0,83
<i>НІР<sub>05</sub></i>	4,0	0,42	0,35	0,02

Таким чином, в процесі старіння рослин відбувається збільшення вмісту сухої речовини та клітковини на фоні зниження концентрації сирого протеїну, що зумовлює погіршення поживної цінності корму та його поїдання тваринами; аналогічні закономірності трансформації якісних показників характерні також для пшениці озимої та тритикале, що свідчить про загальну тенденцію до «огрубіння» зеленої маси в пізніші фази розвитку рослин.

**Висновки.** Для забезпечення безперебійного постачання худоби високоякісною зеленою масою протягом травня і червня необхідно висівати в зеленому конвеєрі жито озиме і тритикале. Пшеницю озиму можна виключити із зеленого конвеєра, оскільки вона поступається тритикале за врожайністю зеленої маси, збором сухих речовин, кормових одиниць та перетравного протеїну. Також, тритикале озиме має на 2 доби триваліший період згодовування зеленої маси ніж пшениця озима.

### **Література:**

1. Коковіхін С. В., Ніколайчук М. Г., Пилярський В. Г., Дробітько А. В. Нормування витрат поливної води на рівні сівозміни та господарства з використанням сучасних інформаційних технологій. *Зрошуване землеробство*. 2014. № 61. С. 63–65.
2. Вожегова Р. А., Коваленко А. М., Заєць С. О., Дробітько А. В. та ін. *Комплекс весняно-польових робіт в господарствах Миколаївської області в 2018 році: науково-практичні рекомендації*. Миколаїв: Іліон, 2018. 76 с.
3. Campillo C., Fortes R., Prieto M. del H. Solar Radiation Effect on Crop Production. *Intech*. 2012. P. 53–62.
4. Дробітько О. М., Дробітько А. В., Тарабріна А.-М. О. Спосіб покращення якості ґрунтів в посівах кукурудзи залежно від технології вирощування в степовій зоні України. *Патент України на корисну модель* № 136889. 2019.
5. Яськевич Б. Тритикале в умовах Польщі. *Землеробство*. 1996. № 71. С. 120–121.
6. Зінченко О. І., Слюсар І. Т., Адамець Ф. Ф. та ін. *Кормовиробництво. Практикум*. За ред. О. І. Зінченка. Київ: Нора-прінт, 2001. 470 с.
7. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. *Рослинництво*. За ред. О. І. Зінченка. Київ: Аграрна освіта, 2001. 591 с.
8. Лихочвор В. В. *Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур*. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 808 с.
9. Влох В. Г., Дубковецький С. В., Кияк Г. С., Онищук Д. М. *Рослинництво*. За ред. В. Г. Влоха. Київ: Вища школа, 2005. 382 с.

### **References:**

1. Kokovikhin, S. V., Nikolaichuk, M. H., Pyliarskyi, V. H., & Drobitko, A. V. (2014). Regulation of irrigation water consumption at the level of crop rotation and farm using modern information technologies. *Irrigated Agriculture*, 61, 63–65. [in Ukrainian].
2. Vozhehova, R. A., Kovalenko, A. M., Zaiets, S. O., Drobitko, A. V., et al. (2018). *Complex of spring field works in farms of Mykolaiv region in 2018: Scientific and practical recommendations*. Mykolaiv: Ilion. [in Ukrainian].
3. Campillo, C., Fortes, R., & Prieto, M. del H. (2012). Solar radiation effect on crop production. *Intech*, 53–62.
4. Drobitko, O. M., Drobitko, A. V., & Tarabrina, A.-M. O. (2019). Method for improving soil quality in corn crops depending on cultivation technology in the steppe zone of Ukraine. Ukrainian utility model patent No. 136889. [in Ukrainian].

5. Yaskevych, B. (1996). Triticale under the conditions of Poland. *Agriculture*, 71, 120–121. [in Ukrainian].
6. Zinchenko, O. I., Sliusar, I. T., Adamets, F. F., et al. (2001). *Feed production. Practical course*. O. I. Zinchenko (Ed.). Kyiv: Nora-Print. [in Ukrainian].
7. Zinchenko, O. I., Salatenko, V. N., & Bilonozhko, M. A. (2001). *Crop production*. O. I. Zinchenko (Ed.). Kyiv: Agrarian Education. [in Ukrainian].
8. Lykhochvor, V. V. (2004). *Crop production. Technologies for growing agricultural crops*. Kyiv: Center of Educational Literature. [in Ukrainian].
9. Vlokh, V. H., Dubkovetskyi, S. V., Kyiak, H. S., & Onyshchuk, D. M. (2005). *Crop production*. V. H. Vlokh (Ed.). Kyiv: Vyscha Shkola. [in Ukrainian].

### **Annotation**

**Rogalskiy S. V.**

#### ***Productivity and Quality of Winter Cereal Crops for Green Biomass***

*Field experiments aimed at studying the yield and quality of green biomass of winter crops—rye, wheat, and triticale—were conducted in the zone of unstable moisture supply at the experimental field of Uman National University, within the crop rotation system of the Department of Crop Production. The following varieties were investigated: winter rye Kyivske 90, winter wheat Podolianka, and winter triticale Harne.*

*The results obtained during 2023–2025 showed that winter rye provided the lowest green biomass yield, averaging 18.2 t/ha, whereas winter wheat yielded 22.7 t/ha and winter triticale 26.1 t/ha. In the treatment with fertilizer application at a rate of N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>, green biomass yields increased and amounted to 21.2 t/ha for rye, 24.4 t/ha for wheat, and 28.5 t/ha for triticale.*

*Despite the fact that rye produced the lowest green biomass yield, it cannot be replaced by winter wheat or triticale, since the latter produce green biomass 10–15 days later. This may result in the formation of a so-called “gap” in the green conveyor, when fresh forage is unavailable. Regarding winter wheat and triticale, winter wheat can be replaced by triticale, which produced 3.4–4.1 t/ha higher yield and had a feeding period extended by two days, which is critically important for the uninterrupted supply of livestock with green fodder.*

*In 1 kg of green biomass of winter rye at the stem elongation stage, there are 170 g of dry matter, 31 g of crude protein, and 6 g of crude fiber. At the beginning of heading, these indicators were 176 g, 26 g, and 7 g, respectively. Thus, as plants mature, the content of dry matter and crude fiber increases, while crude protein content decreases. Similar patterns in the change of green biomass quality were also observed in winter wheat and triticale. Therefore, the forage gradually becomes coarser and less palatable to animals. The highest indicators were obtained in the winter triticale treatment with fertilizer application at N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>: dry matter yield – 8.24 t/ha; feed units – 6.61 t/ha; digestible protein – 0.827 t/ha.*

**Key words:** *phenological observations, growth stages, productivity, green biomass quality, winter cereal crops.*