

УДК 633.11: 631.527:631.5  
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.7>

## ВПЛИВ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕННЯ НА ФОТОСИНТЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПОСІВІВ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ

**Ищенко В.А.** – к.с.-г.н.,  
заступник директора з наукової роботи,  
Інститут сільського господарства Степу  
Національної академії аграрних наук України

У статті наведено результати досліджень вивчення впливу фону мінерального живлення на формування фотосинтетичної поверхні рослин та урожайність зерна тритикале ярого. Площа листкової поверхні рослин тритикале ярого суттєво зростає до фази цвітіння, причому з найменшою інтенсивністю приросту від колосіння до цвітіння, а потім відбувається поступове її зменшення. Використання мінеральних добрив забезпечувало підвищення площі листкової поверхні рослин тритикале у фазі виходу в трубку з 36,3 тис. м<sup>2</sup>/га до 44,3 тис. м<sup>2</sup>/га, що більше на 7,9 тис. м<sup>2</sup>/га або 21,9%. У роки з різним вологозабезпеченням і температурним режимом одним із резервів підвищення врожайності й стійкості тритикале ярого до несприятливих чинників довкілля є сорт. Відхилення погодних умов періоду вегетації рослин ярого тритикале від середніх багаторічних показників вносили значні корективи в процеси росту й розвитку рослин, формування їх зернової продуктивності. Дефіцит вологи у квітні-червні й аномально високі температури в період дозрівання зерна негативно впливали на зернову продуктивність посівів: урожайність зерна різко зменшилась. Досліджувані сорти тритикале ярого на різних фонах живлення по-різному реагували на погодні умови в період вегетації культури. Це свідчить про те, що продуктивність тритикале ярого пов'язана зі складним комплексом біологічних, морфологічних та інших властивостей та ознак, стійкістю до посухи й високих температур тощо. Установлено, що вищу урожайність – 3,77 т/га і 3,48 т/га – тритикале ярого на природному фоні формували сорти Хлібодар Харківський і Борівітер. На фоні добрив більш продуктивними були сорти Хлібодар Харківський, Легінь Харківський і Сонцедар Харківський, а їх урожайність становила 4,72 т/га, 4,58 т/га й 4,57 т/га. Вплив досліджуваних факторів на урожайність тритикале залежав від умов зволоження в період формування вегетативних органів і закладки елементів індивідуальної продуктивності рослин. Частка впливу фону живлення у формуванні врожайності становила 57,2–78,0%, сортових особливостей – 7,8–21,1%.

**Ключові слова:** тритикале яре, фон живлення, сорт, площа листя, урожайність.

### **Ishchenko V.A. Influence of mineral fertilization level on photosynthetic potential and productivity of spring triticale varieties in the Northern Steppe**

The article presents the results of research on the influence of the background of mineral nutrition on the formation of the photosynthetic surface of plants and grain yield of spring triticale. The leaf surface area of spring triticale plants increases significantly before the flowering phase, with the lowest intensity of growth from earing to flowering, and then there is a gradual decrease. The use of mineral fertilizers provided an increase in the leaf surface area of triticale plants in the phase of stem elongation from 36.3 thousand m<sup>2</sup>/ha to 44.3 thousand m<sup>2</sup>/ha, which is more by 7.9 thousand m<sup>2</sup>/ha or 21.9%. In years with different moisture supply and temperature regime, one of the reserves for increasing the yield and resistance of spring triticale to adverse environmental factors is the variety. Deviations of weather conditions of the growing season of spring triticale plants from the average long-term indicators, made significant adjustments in the processes of growth and development of plants, the formation of their grain productivity. Moisture shortages in April-June and abnormally high temperatures during grain ripening had a negative effect on grain productivity: grain yields fell sharply. The studied varieties of spring triticale against different food backgrounds reacted differently to weather conditions during the growing season. This indicates that the productivity of spring triticale is associated with a complex set of biological, morphological and other properties and characteristics, resistance

*to drought and high temperatures, and so on. It was found that the highest yields of 3.77 t / ha and 3.48 t / ha of spring triticale on a natural background were formed by varieties Hlibodar Kharkivsky and Boryviter. Against the background of fertilizers, the varieties Hlibodar Kharkivsky, Legin Kharkivsky and Sontsedar Kharkivsky were more productive, and their yield was 4.72 t / ha, 4.58 t / ha and 4.57 t / ha. The influence of the studied factors on the yield of triticale depended on the conditions of moisture during the formation of vegetative organs and the elements of individual plant productivity. The share of the influence of the nutrition background in the formation of yield was 57.2–78.0%, varietal characteristics – 7.8–21.1%.*

**Key words:** spring triticale, nutrition background, variety, leaf area, yield.

**Постановка проблеми.** В нинішніх економічних умовах роль і значимість сільськогосподарських культур із комплексною стійкістю до стресових чинників має виключно важливе значення. До таких, слід віднести тритикале – синтетичний біологічний рід, штучно створений людиною шляхом об'єднання хромосомних комплексів пшениці та жита. Важливим резервом підвищення виробництва зерна є впровадження у виробництво більш врожайних сортів тритикале ярого, яке поєднує в собі продуктивність пшениці і екологічну пластичність, посухостійкість, біологічну цінність зерна жита. Зерно тритикале все ширше використовується для виробництва різноманітних хлібопекарських і кондитерських продуктів, виробництва спирту, комбікормів і так далі. Генетичний потенціал зернової продуктивності сортів, які рекомендовані для вирощування в Україні досягає 8–10 т / га. Збільшення продуктивності рослин тритикале ярого залежить від забезпеченості посівів елементами мінерального живлення. Тому, забезпечення збалансованого живлення рослин є необхідною умовою застосування мінеральних добрив. Для умов Степу мало вивчені питання впливу добрив на продуктивність нових сортів тритикале ярого, що і визначило актуальність наших досліджень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Адаптація аграрного сектору до кліматичних умов може бути синхронізована за рахунок реалізації досягнень селекції, налагодженого насінництва, підбору зонально адаптованої технології вирощування культур з урахуванням агрокліматичних, метеорологічних та інших природних ресурсів. Створені в Україні сорти тритикале ярого здатні реалізувати свій генетичний потенціал урожайності завдяки механізмам адаптації до умов зміни клімату [1, с. 75].

Внесення добрив є необхідною умовою забезпечення стабільних урожаїв та підвищення харчової цінності рослинницької продукції, але їх ефективність залежать від типу і родючості ґрунту [2, с. 15].

Краще забезпечення посівів тритикале ярого елементами живлення при внесенні мінеральних добрив сприяє формуванню оптимальної площі листової поверхні, підвищенню ефективності її роботи та накопиченню більшої кількості сухої речовини, що суттєво впливає на кінцеву продуктивність посівів [3, с. 73].

Забезпечення підвищення реалізації продуктивного потенціалу зареєстрованих сортів від 30–40 до 60–70% за несприятливих ґрунтово-кліматичних та погодних умов, можливе внаслідок адаптивних технологій вирощування [4, с. 61].

В умовах значної диференціації товаровиробників за рівнем забезпечення матеріально-технічними ресурсами, значення сорту, як фактору підвищення ефективності виробництва, досить велика. Впровадження новітніх, високопродуктивних, добре адаптованих сортів – один із найдешевших способів вирішення завдань заощадження, тому що дає можливість підвищити врожай і поліпшити його якість майже без додаткових витрат [5, с. 55].

Отже, раціональний підхід до застосування тих чи інших технологічних прийомів повинен базуватися на використанні біологічних особливостей сортів задля

кращого управління ростовими процесами. Водночас, не дивлячись на здобуток наукових праць, які присвячені тритикале ярому, потрібні дослідження з обґрунтування впливу добрив для умов Північного Степу України.

**Постановка завдання.** Завдання дослідження – оцінити вплив добрив на реалізацію продуктивності сортів тритикале ярого та встановити економічну ефективність їх застосування при вирощуванні в умовах Північного Степу України.

Наукові дослідження проводили в ґрунтово-кліматичних умовах Північного Степу продовж 2016–2018 рр. Ґрунти дослідної ділянки – чорнозем звичайний середньогумусний глибокий важкосуглинковий. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту становить 4,64%, гідролітичного азоту – 11,6 мг на 100 г ґрунту, рухомого фосфору і калію – 12,7 і 12,8 мг на 100 г ґрунту відповідно, рН – 5,7

Клімат зони Степу, де проводились дослідження змінюється від посушливого дуже теплого до посушливого помірно жаркого – помірно-континентальний. Сума температур, вищих за +10°С знаходиться в межах від 2 800–3 200<sup>0</sup> до 2 900–36 00<sup>0</sup>. Тривалість безморозного періоду – 220–250 діб, вегетаційного – 210–245 діб. Річна сума опадів для північної частини зони Степу становить 499 мм, які випадають у теплу пору року – 332 мм, що становить 66,5% від загальної кількості.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Із постійним оновленням і впровадженням у виробництво нових високопродуктивних сортів тритикале ярого виникає потреба встановити, як змінюються показники площі листкової поверхні рослин залежно від умов мінерального живлення.

Аналіз результатів проведених нами досліджень із вивчення взаємозв'язку формування асиміляційного апарату з умовами мінерального живлення та сортовими особливостями підтвердив існування тісного зв'язку між цими показниками. Отримані дані показують, що формування площі листкової поверхні рослинами тритикале інтенсивно відбувається до фази колосіння, а потім цей процес уповільнюється. Внесення мінеральних добрив посилювало фотосинтетичні процеси в рослинах й зумовлювало формування більшої площі листкової поверхні на VI-VIII етапах органогенезу. Найбільша площа листкової поверхні посівів на VI етапі органогенезу на фоні без добрив формувалася у сортів Сонцедар Харківський і Гусар Харківський – 28,4 тис. м<sup>2</sup>/га, найменша – 24,1 тис. м<sup>2</sup>/га у сорту Дар Хліба. Варіювання площі листкової поверхні у фазу виходу в трубку між сортами тритикале становило 4,3 тис. м<sup>2</sup>/га або 6,2%. У разі внесення мінеральних добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> площа листкової поверхні зростала до розмірів 24,7–30,1 тис. м<sup>2</sup>/га. Варіювання показника між сортами становило 6,7% (5,4 тис. м<sup>2</sup>/га). На VIII етапі органогенезу, як і на більш ранніх етапах, найбільша площа листової поверхні була у варіантах з унесенням добрив у дозі N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> і залежно від сорту змінювалась від 40,1 тис. м<sup>2</sup>/га (сорт Воля) до 46,1 тис. м<sup>2</sup>/га (Гусар Харківський). Варіювання площі листкової поверхні між сортами на даному етапі органогенезу становило 6,0 тис. м<sup>2</sup>/га або 4,6%. Під час вирощування тритикале ярого без внесення мінеральних добрив площа листкової поверхні посівів була на рівні – 34,9–38,4 тис. м<sup>2</sup>/га. Розмах варіювання ознаки між сортами становив 3,5 тис. м<sup>2</sup>/га (3,3%) на фоні без добрив та 6,0 тис. м<sup>2</sup>/га або 4,6% у варіанті N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>. Загалом на фоні без добрив збільшення площі асиміляційної поверхні сортів тритикале на VIII етапі становило 1,35–1,44 рази, при унесенні добрив N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 1,53–1,62 рази. Площа листкової поверхні посівів до X етапу органогенезу частково зменшилась у результаті відмирання листя тритикале ярого, що призвело до зниження площі фотосинтезуючої поверхні на 22,8–23,6 тис. м<sup>2</sup>/га на фоні без добрив та на 25,8–26,6 тис. м<sup>2</sup>/га в разі внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>, порівняно з VIII етапом

органогенезу. У варіантах, де застосовували добрива, площа листкової поверхні зменшилася до 14,3–19,5 тис. м<sup>2</sup>/га, на фоні без добрив – до 12,1–14,8 тис. м<sup>2</sup>/га. Більшу площу листкової поверхні 14,8 тис. м<sup>2</sup>/га на фоні без добрив мав сорт тритикале ярого Легінь Харківський, а в разі внесення N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> – 19,5 тис. м<sup>2</sup>/га сорт Гусар Харківський. Водночас площа листкової поверхні посівів на X етапі органогенезу між сортами варіювала в межах від 2,7 тис. м<sup>2</sup>/га (без добрив) до 5,2 тис. м<sup>2</sup>/га (N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub>).

Добрива є потужним фактором, який впливає на зміну площі листкової поверхні рослин тритикале, як на початкових етапах органогенезу, так і в період наливу зерна. Їх внесення сприяло інтенсивному лінійному розвитку рослин тритикале, що в кінцевому підсумку сприяло збільшенню площі синтезуючої поверхні рослинами. Так, на VI етапі органогенезу на фоні без добрив формувалася площа листкової поверхні 26,2 тис. м<sup>2</sup>/га, а при їх внесенні вона зростала на 1,7 тис. м<sup>2</sup>/га або 6,5% (рис. 1).

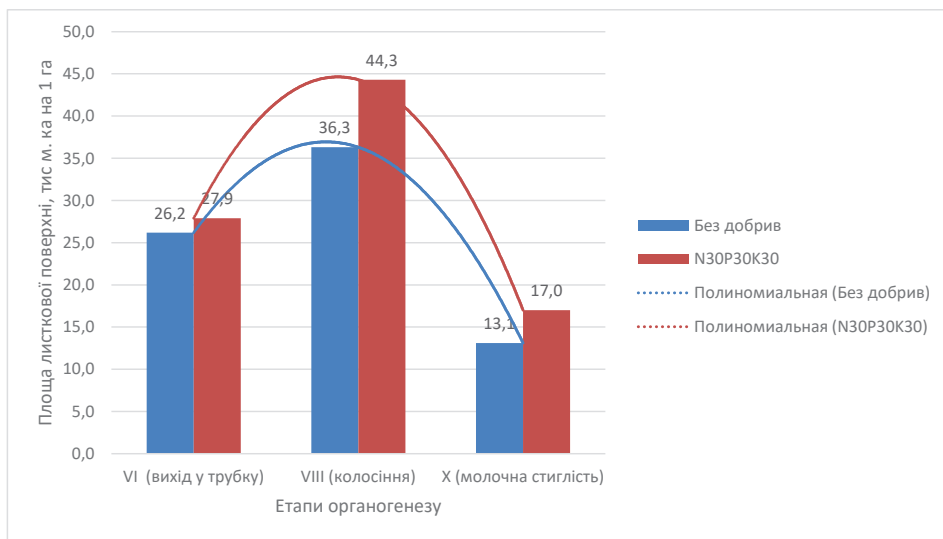


Рис. 1. Зміна показників площі листкової поверхні в тритикале ярого на різних етапах органогенезу (2016-2018 рр.), тис. м<sup>2</sup>/га

Використання мінеральних добрив забезпечувало підвищення площі листкової поверхні рослин тритикале на VIII етапі органогенезу із 36,3 тис. м<sup>2</sup>/га до 44,3 тис. м<sup>2</sup>/га, що більше на 7,9 тис. м<sup>2</sup>/га або 21,9%. На X етапі у варіантах внесення добрив площа листкової поверхні була в середньому більшою на 3,8 тис. м<sup>2</sup>/га (29,3%), тобто у сортів тритикале ярого відбувалося активне функціонування фотосинтетичного апарату, на відміну від варіантів, де добрива не застосовували.

В умовах Північного Степу на фоні без добрив сорти тритикале ярого формували урожайність на рівні 3,07–3,77 т/га і варіювання в контрасті роки за вологозабезпеченням і температурним режимом становило 25,5–41,4%. Урожайність тритикале ярого на фоні внесення добрив N<sub>30</sub>P<sub>30</sub>K<sub>30</sub> була 4,20–4,72 т/га або варіювання V = 25,8–35,3% (табл. 1).

Таблиця 1

## Вплив мінеральних добрив на урожайність сортів тритикале ярого, т / га

Фон живлення (фактор А)	Сорт (фактор В)	Середнє	min	max	V, %
Без добрив	Хлібодар Харківський	3,77	3,12	4,87	25,5
	Легінь Харківський	3,43	2,77	4,63	30,5
	Сонцедар Харківський	3,37	2,43	4,31	27,9
	Воля	3,07	2,27	4,39	37,4
	Дар Хліба	3,31	2,47	4,56	33,4
	Боривітер	3,48	2,23	4,92	38,9
	Гусар Харківський	3,31	2,48	4,89	41,4
N30P30K30	Хлібодар Харківський	4,72	3,86	6,30	29,0
	Легінь Харківський	4,58	3,62	6,05	28,2
	Сонцедар Харківський	4,57	3,65	5,90	25,8
	Воля	4,40	3,63	5,95	30,4
	Дар Хліба	4,20	3,23	5,70	31,4
	Боривітер	4,55	3,47	6,40	35,3
	Гусар Харківський	4,34	3,42	5,75	28,6
		фактору А	фактору В	фактору АВ	
	НІР05 (2016 р.)	0,09	0,17	0,24	
	НІР05 (2017 р.)	0,13	0,25	0,35	
	НІР05 (2018 р.)	0,11	0,21	0,32	

Вищу урожайність 3,77 т / га і 3,48 т / га тритикале ярого на природному фоні формували сорти Хлібодар Харківський і Боривітер. Водночас максимальна урожайність даних сортів досягала 4,87 т / га та 4,92 т / га з варіюванням ознаки по роках  $V = 25,5\%$  та  $38,9\%$  відповідно. На фоні  $N_{30}P_{30}K_{30}$ , більшу урожайність забезпечували сорти Хлібодар Харківський, Легінь Харківський та Сонцедар Харківський і їх урожайність становила 4,72 т / га, 4,58 т / га та 4,57 т / га. Водночас максимальний її рівень 5,75 т / га у роки досліджень забезпечував сорт Гусар Харківський. Коефіцієнт варіації урожайності для даних сортів склав  $V = 29,0\%$ ,  $28,2\%$  та  $25,8\%$  відповідно.

За результатами досліджень встановлено, що частка впливу досліджуваних факторів на урожайність тритикале ярого залежала від умов зволоження у період формування вегетативних органів та закладки елементів індивідуальної продуктивності рослин. Так, у сприятливому за зволоженням 2016 р. частка впливу фону живлення у формуванні врожайності становила 57,2%, сорти склали 7,8%, а взаємодія фон живлення-сорт – 2,7%. У 2017 р. частка фону живлення у формуванні врожайності становила 78,0%, сорти – 12,1%, а взаємодія фон живлення-сорт – 3,8%. В умовах 2018 р. із дефіцитом опадів та за підвищеного температурного режиму частка фону живлення в урожайності тритикале – 67,0%, сорти – 11,9%, взаємодія факторів – 16,0%.

**Висновки і пропозиції.** Отже, урожайність зерна тритикале ярого суттєво зростала при застосуванні мінеральних добрив (4,48 т / га) порівнянно з природним фоном (3,39 т / га). Приріст врожаю був 1,09 т / га або 32,1%. Найвищу врожайність в умовах Степу забезпечили сорти Хлібодар Харківський (4,72 т / га), Легінь

Харківський (4,58 т / га), Сонцедар Харківський (4,57 т / га), Боревітер (4,55 т / га). Варіабельність врожайності сортів тритикале ярого на різних фонах мінерального живлення (25,5–41,4%, 25,8–35,3%) зумовлена їх біологічними властивостями та пластичністю в контрастних за роками умовах вирощування.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Романюк П.В., Блажевич Л.Ю., Єгупова Т.В. Вплив агрометеорологічних умов на формування продуктивності тритикале ярого в правобережному Лісо-степу. *Збірник наукових праць ННЦ ІЗ НААН*. 2013. № 1–2. С. 69–76.
2. Кочмарський В.С., Волошук С.І. Тритикале – культура, яка гарантує продовольчу безпеку. *Сучасні аграрні технології*. 2012. № 12. С. 12–17.
3. Оничко В.І. Вплив мінеральних добрив та норм висіву насіння на продуктивність посіву та якість зерна тритикале ярого. *Вісник ШВАУ*. 2010. Випуск 4 (19). С. 71–76.
4. Гірко В.С., Гірко О.В. Агроекологічні принципи формування інтенсивних агроценозів сільськогосподарських культур у різних кліматичних зонах України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2006. № 3. С. 55–63.
5. Гирка А.Д., Кулик І.О., Педаш О.О., Вінюков О.О., Іщенко В.А. Агробіологічне випробування сортів ярих зернових культур у північному Степу України. *Біологічний вісник МДПУ імені Богдана Хмельницького*. № 6 (3). 2016. С. 54–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.15421/201671>.

УДК 635.656:632.4

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.8>

## КОРЕНЕВІ ГНИЛІ АГРОФІТОБІОЦЕНОЗІВ ГОРОХУ В УМОВАХ ПІВНІЧНОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

**Лемішко С.М.** – к.с.-г.н.,

старший викладач кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Черних С.А.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

**Пашова В.Т.** – к.с.-г.н.,

доцент кафедри агрохімії,

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті наведено результати досліджень щодо застосування в агрофітоценозах біопрепаратів, стимуляторів росту й мінеральних добрив і їх відбиття на показниках урожайності гороху й ураженості його кореневими гнилями за різних фаз розвитку рослин і важких гідротермічних складників погоди в умовах Північного Степу України.

Проведено уточнення видового складу патогенів корневих гнилей гороху, досліджені їх біологічні особливості, з'ясована уражуваність листочкових і безлисточкових (вусатих) сортів залежно від інтенсивності розвитку захворювання.

Установлений ступінь поширення корневих гнилей гороху на досліджуваних сортах гороху на фоні без добрив і за умов їх застосування.