

*crossings. Sowing was carried out by the temperature regime of soil 10–12 °C at the depth of seeding and stable increase of average daily air temperature. The placement of the plots was consistent, the varieties were sown in a six-time repetition. The wide-row sowing with a width of rows of 45 cm was used. The total area of the plots was 1.35 m², and the account one is 1.0 m². Sowing was carried out with the seeding rate of 18 similar seeds per 1 linear meter, the standard was placed in 10 numbers. Accounts, analyzes and observations are performed according to generally accepted methods. Statistical analysis of the results of the research was carried out using dispersion and correlation-regression methods. **Conclusions.** As a result of conducted research, hybrid combinations ♀UD0300565 × ♂UD0302256; ♀UD0301041 × ♂UD0300025 i ♀UD0300577 × ♂UD0301041 were separated out of hybrid swarms, in hybrid progeny of which there are positive transgressions by characteristics – the number of grains per plant, thousand-kernel weight, grain yield of plants. Inheritance of the elements of yield formula takes place by the type of superdominancy.*

***Key words:** common bean, hybrid, hybrid swarm, yield formula, true heterosis, degree of dominancy, degree of transgression, frequency of transgression.*

УДК 633.39-021.361:631.84

DOI 10.31395/2415-8240-2019-95-1-30-44

КОРМОВІ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ТРИТИКАЛЕ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ І СТРОКІВ ЗАСТОСУВАННЯ АЗОТНИХ ДОБРИВ

В. В. ЛЮБИЧ, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Проведеними дослідженнями впливу різних доз і строків застосування азотних добрив встановлено формування кормових властивостей зерна (вміст крохмалю та протеїну, вихід обмінної енергії і кормових одиниць з урожаю зерна) тритикале ярого. Експериментальними дослідженнями встановлено, що застосування азотних добрив одноразово під передпосівну культивуацію істотно покращує кормові показники якості зерна. Вплив азотних підживлень тритикале ярого на ці показники був неістотним порівняно з варіантами, де їх застосовували одноразово.

***Ключові слова:** тритикале яре, кормові властивості, зерно, протеїн, кормова одиниця, обмінна енергія.*

Постановка проблеми. Важливим чинником підвищення продуктивності тваринництва є ефективне використання зернофуражних

культур. Для приготування повноцінних комбікормів необхідні зернові культури з високою потенційною продуктивністю та поживністю зерна. Однією з таких культур є тритикале [1]. Одним із перспективних напрямків підвищення ефективності виробництва є використання зерна високої біологічної цінності. Тритикале – перший штучно створений гібрид пшениці та жита, що поєднує їх кращі спадкові якості. Зерно тритикале характеризується високим вмістом білка (10–25 %), що збалансований за амінокислотним складом. Нині створено сорти тритикале, що здатні формувати високі врожаї (до 6,0–9,0 т/га). Вони стійкі до хвороб, шкідників й інших несприятливих чинників зовнішнього природного середовища [2, 3]. За хімічним складом дерть зерна тритикале подібна пшениці, за поживною цінністю прирівнюється до ячменю і сорго, а за енергетичною цінністю – поступається лише кукурудзі. Дерть тритикале характеризується високим вмістом протеїну і, особливо, лізину [4]. Встановлено [5], що сорти тритикале ярого мають більшу кормову цінність порівняно з іншими зерновими культурами, яка суттєво змінюється залежно від агроєкологічних умов вирощування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У кормовиробництві для оцінювання якості корму використовують такі показники: вміст сухої речовини, вихід кормових одиниць з одиниці площі, вміст перетравних протеїну та жиру, перетравної клітковини, БЕР, каротину [6].

Виробництво продукції птахівництва перебуває у прямій залежності від забезпечення птиці кормами, тому для стабільного, рівномірного виробництва якісного фуражного зерна підбирають найбільш адаптивні й пластичні кормові культури. Встановлено, що зерно тритикале може мати на 1,5 % вищий вміст протеїну порівняно з пшеницею і на 4 % порівняно з житом. Крім цього, показник повноцінності білка вищий порівняно з пшеницею та житом. Показники поживності знаходяться в діапазоні 1,29–1,36 кормової одиниці і 14,71–15,56 МДж обмінної енергії [7]. Дослідження [8] свідчать, що сучасні сорти тритикале за комплексом морфолого-біологічних властивостей більше наближені до пшениці м'якої, ніж до жита. Вміст білка в зерні становить 10–20 %, лізину – 3,8, жирів – 2,4, цукрів – 6–10 %. Проте розглянуті дослідження не враховують умов вирощування, особливо, застосування азотних добрив.

Встановлено, що внесення мінеральних добрив, а також проведення заходів із захисту рослин від шкідливих чинників за вирощування тритикале озимого та ярого дозволили збільшити їх продуктивність та покращити кормові показники якості зерна. Так, найвищу кормову продуктивність

тритикале озимого в досліді було отримано за комплексного застосування добрив дозою $N_{120}P_{90}K_{120}$ та інтегрованої системи захисту за вирощування сорту Пурпурний: збір з 1 га сухої речовини – 7,39 т, кормових одиниць – 10,74 т/га, перетравного протеїну – 1,03 т/га та вихід обмінної енергії – 118,0 тис. МДж. Одна кормова одиниця такого корму містила 97,2 г перетравного протеїну [9].

Отже, вище процитовані аргументи чітко демонструють перевагу використання тритикале в зернофуражному напрямку порівняно з іншими зерновими культурами. Проте недостатні неоднозначні результати досліджень зумовлюють необхідність детальнішого вивчення формування кормових властивостей зерна тритикале.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення формування кормових властивостей зерна тритикале ярого за різних норм і строків внесення азотних добрив вивчали за такою схемою: 1) без добрив (контроль); 2) $P_{90}K_{90}$ – фон; 3) фон + N_{30} [1]; 4) фон + N_{60} [1]; 5) фон + N_{90} [1]; 6) фон + N_{120} [1]; 7) фон + N_{150} [1]; 8) фон + N_0 [1] + N_{30} [2]; 9) фон + N_0 [1] + N_{60} [2]; 10) фон + N_{30} [1] + N_{60} [2]; 11) фон + N_{60} [1] + N_{30} [2]; 12) фон + N_{60} [1] + N_{60} [2]; 13) фон + N_{30} [1] + N_{60} [2] + N_{30} [3]; 14) фон + N_{60} [1] + N_{30} [2] + N_{30} [3]; 15) фон + N_{60} [1] + N_{60} [2] + N_{30} [3]. Фосфорні та калійні добрива (фон) вносили під основний обробіток ґрунту, а азотні – навесні під передпосівну культивуацію [1] та в підживлення на початку виходу рослин у трубку [2] і колосіння [3].

У досліді відповідно зі схемою досліду застосовували аміачну селітру (34 % N, ДСТУ 7370:2013), суперфосфат гранульований (19,5 % P_2O_5 , ГОСТ 5956–78) та калій хлористий (60 % K_2O , ГОСТ 4568–95). Агротехнологія тритикале ярого була загальноприйнята для Правобережного Лісостепу України. У досліді вирощували сорти тритикале ярого Соловей харківський і Хлібодар харківський, попередником яких був ячмінь ярий.

Загальна площа дослідної ділянки становила 72 м^2 , з них облікової – 40 м^2 , повторність досліду триразова, розміщення ділянок послідовне. Закладання польових дослідів, проведення спостережень і досліджень проводили відповідно з методичними рекомендаціями.

Вміст крохмалю в зерні визначали за ГОСТ 10845–76, вміст «сирого» протеїну в зерні – за кількістю загального азоту (коефіцієнт перерахунку 6,25), поживність зерна – у кормових одиницях (одна кормова одиниця в енергетичному вираженні еквівалентна 5966 КДж обмінної енергії), вміст обмінної енергії – за формулою Ж. Аксельсона. Математичну та статистичну обробку даних проводили, використовуючи пакет стандартних програм «Microsoft Excel 2000».

Результати досліджень. Під час вибору сировини для виробництва комбікорму користуються такими критеріями: урожайність, вартість сировини, вміст крохмалю (цукру), стійкість до шкідників і хвороб, вимогливість до ґрунту і погодних умов тощо. Встановлено, що зерно тритикале ярого містить багато крохмалю. Його вміст змінювався залежно від доз і строків внесення азотних добрив та особливостей погодних умов вегетаційного періоду (табл. 1).

Табл. 1. Вміст крохмалю в зерні тритикале ярого за різних доз і строків внесення азотних добрив, %

Варіант досліджу (фактор А)	Сорт (фактор В)							
	Хлібодар харківський				Соловей харківський			
	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє
Без добрив (контроль)	55,2	59,1	60,2	58,2	53,9	56,0	56,4	55,4
P ₉₀ K ₉₀ – фон	55,3	59,3	60,2	58,3	54,0	56,2	56,7	55,6
Фон + N ₃₀	54,8	58,6	59,8	57,7	53,5	55,5	56,0	55,0
Фон + N ₆₀	54,6	58,1	59,6	57,4	53,3	55,0	55,8	54,7
Фон + N ₉₀	54,4	57,7	59,2	57,1	53,1	54,6	55,4	54,4
Фон + N ₁₂₀	54,3	57,4	58,9	56,9	53,0	54,3	55,1	54,1
Фон + N ₁₅₀	54,2	57,2	58,5	56,6	52,9	54,1	54,7	53,9
Фон + N ₀ + N ₃₀	54,8	58,7	61,6	58,4	53,5	55,6	57,8	55,6
Фон + N ₀ + N ₆₀	54,8	58,5	61,6	58,3	53,5	55,4	57,8	55,6
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	54,7	58,3	59,7	57,6	53,4	55,2	55,9	54,8
Фон + N ₆₀ + N ₃₀	54,4	57,9	59,5	57,3	53,1	54,8	55,7	54,5
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	54,3	57,7	59,4	57,1	53,0	54,6	55,6	54,4
Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀	54,7	58,2	59,7	57,5	53,4	55,1	55,9	54,8
Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	54,4	57,8	59,5	57,2	53,1	54,7	55,7	54,5
Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀	54,3	57,6	59,4	57,1	53,0	54,5	55,6	54,4
НІР ₀₅ за факторами:	А	2,7	2,9	3,1				
	В	1,2	1,4	1,5				

У середньому за три роки досліджень вміст крохмалю в зерні сорту Хлібодар харківський у варіанті без добрив становив 58,2 % і практично не змінювався за внесення фосфорних і калійних добрив дозою по 90 кг/га д. р. (58,3 %). За внесення азотних добрив під передпосівну культивуацію дозою 30–150 кг/га д. р. його вміст знижувався до 56,6–57,7 %, але у варіантах роздільного внесення він був вищим порівняно з одноразовим. Вміст крохмалю в зерні тритикале ярого значно відрізнявся за роки проведення досліджень. Так, у 2007 р. він становив 57,2–55,2 %, у 2008 – 57,2–59,1 і в 2009 р. – 58,5–60,2 % залежно від варіанту досліду.

Вміст крохмалю в зерні сорту Соловей харківський був дещо нижчим порівняно з сортом Хлібодар харківський. В середньому за три роки досліджень його вміст у варіанті без добрив становив 55,4 %, а за внесення азотних добрив знижувався до 53,9–55,0 %.

Вміст крохмалю в зерні тритикале ярого сорту Соловей харківський значно змінювався за роки проведення досліджень. Так, у 2007 р. він становив 52,9–53,9 %, у 2008 р. – 54,1–56,0 %, у 2009 р. – 54,7–56,4 % залежно від варіанту досліду.

Збір крохмалю з урожаєм зерна тритикале ярого змінювався залежно від сорту та удобрення (рис. 1). Так, сорт Хлібодар харківський порівняно з сортом Соловей харківський характеризується більшим збором крохмалю відповідно 2,79–3,97 т/га проти 2,42–3,64 т/га. Перенесення частини дози азотних добрив у підживлення не сприяло підвищенню збору крохмалю порівняно з одноразовим застосуванням їх під передпосівну культивуацію.

У варіантах із внесенням 30–60 кг/га д. р. азотних добрив у фазу виходу рослин у трубку збір крохмалю у сорту Соловей харківський становив 2,65–3,28 і 3,03–3,67 т/га у сорту Хлібодар харківський, а 30 кг/га д. р. у фазу колосіння – відповідно 3,05–3,32 і 3,39–3,70 т/га.

Дослідження показали, що тритикале яре характеризується високим вмістом протеїну, який змінювався залежно від умов азотного живлення та погодних умов (табл. 2). У посушливих умовах 2007 р. вміст протеїну в зерні тритикале на неудобрених ділянках становив 17,1 % і у варіантах за одноразового внесення азотних добрив дозою 30–150 кг/га д. р. зростав до 17,4–18,4 %, тоді як у варіантах фон + N₀ + N₃₀ і фон + N₀ + N₆₀ до 17,3, за внесення N₃₀ і N₆₀ у фазу виходу в трубку до 17,6–18,2 та N₃₀ у фазу колосіння – він не змінювався. У 2008 р. ці показники були меншими і становили 15,6–17,5 % за одноразового внесення і 15,4–16,6 % – за роздільного внесення азотних добрив, а в 2009 р. відповідно 15,2–16,5 і 15,2–15,6 %.

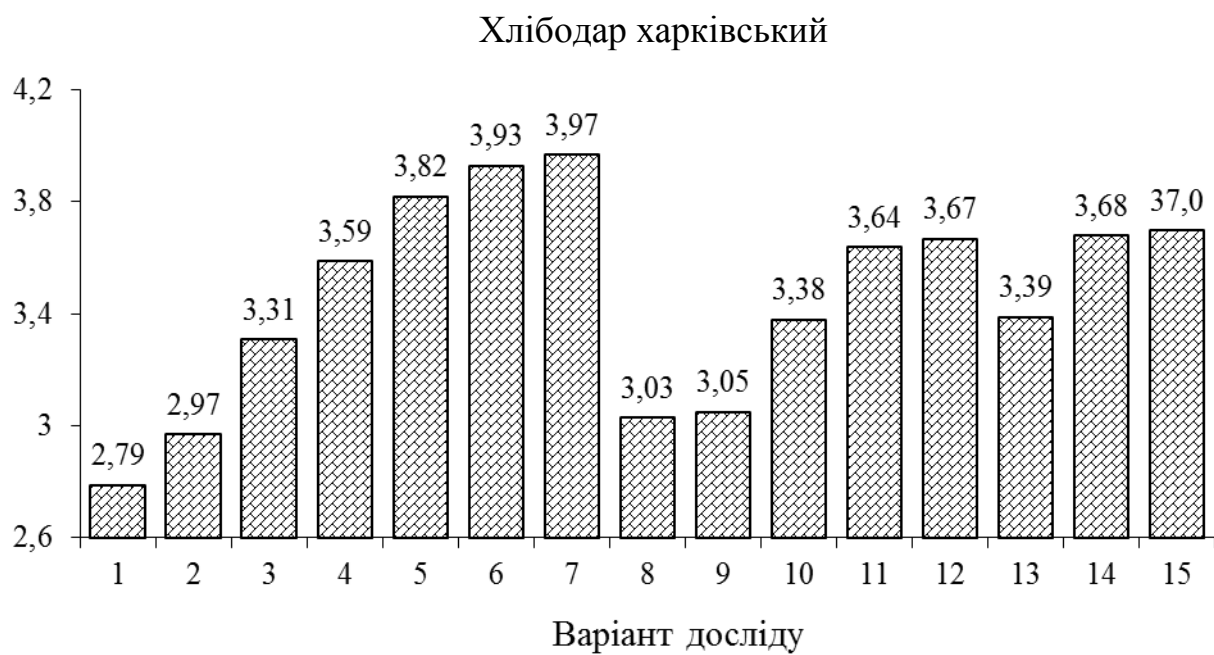


Рис. 1. Збір крохмалю з врожаєм зерна сортів тритикале ярого залежно від доз і строків внесення азотних добрив (2007–2009 рр.), т/га:
 1 – без добрив (контроль); 2 – $P_{90}K_{90}$ (фон); 3 – фон + N_{30} ; 4 – фон + N_{60} ; 5 – фон + N_{90} ; 6 – фон + N_{120} ; 7 – фон + N_{150} ; 8 – фон + $N_0 + N_{30}$; 9 – фон + $N_0 + N_{60}$; 10 – фон + $N_{30} + N_{60}$; 11 – фон + $N_{60} + N_{30}$; 12 – фон + $N_{60} + N_{60}$; 13 – фон + $N_{30} + N_{60} + N_{30}$; 14 – фон + $N_{60} + N_{30} + N_{30}$; 15 – фон + $N_{60} + N_{60} + N_{30}$

Табл. 2. Вміст протеїну в зерні сортів тритикале ярого за різних доз і строків внесення азотних добрив, %

Варіант дослідження (фактор А)		Сорт (фактор В)							
		Хлібодар харківський				Соловей харківський			
		2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки	2007 р.	2008 р.	2009 р.	Середнє за три роки
Без добрив (контроль)		16,9	15,2	15,0	15,7	17,1	15,3	15,1	15,8
P ₉₀ K ₉₀ – фон		16,9	15,2	15,0	15,7	17,1	15,3	15,1	15,8
Фон + N ₃₀		17,2	15,5	15,1	15,9	17,4	15,6	15,2	16,1
Фон + N ₆₀		17,6	16,1	15,3	16,3	17,9	16,3	15,4	16,5
Фон + N ₉₀		17,9	16,7	15,7	16,8	18,1	16,8	15,8	16,9
Фон + N ₁₂₀		18,0	17,1	16,0	17,0	18,3	17,3	16,1	17,2
Фон + N ₁₅₀		18,1	17,4	16,4	17,3	18,4	17,5	16,5	17,5
Фон + N ₀ + N ₃₀		17,0	15,3	15,1	15,8	17,3	15,4	15,2	16,0
Фон + N ₀ + N ₆₀		17,0	15,4	15,1	15,8	17,3	15,5	15,2	16,0
Фон + N ₃₀ + N ₆₀		17,3	15,6	15,2	16,0	17,6	15,8	15,3	16,2
Фон + N ₆₀ + N ₃₀		17,7	16,2	15,4	16,4	17,9	16,3	15,5	16,6
Фон + N ₆₀ + N ₆₀		17,8	16,4	15,5	16,6	18,1	16,5	15,6	16,7
Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀		17,3	15,7	15,2	16,1	17,6	15,8	15,3	16,2
Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀		17,7	16,3	15,4	16,5	17,9	16,4	15,5	16,6
Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀		17,8	16,5	15,5	16,6	18,1	16,6	15,6	16,8
<i>НІР₀₅ за факторами:</i>		<i>A</i>	<i>0,9</i>	<i>0,8</i>	<i>0,8</i>				
		<i>B</i>	<i>0,4</i>	<i>0,3</i>	<i>0,3</i>				

У середньому за три роки вміст протеїну в зерні тритикале за одноразового внесення азоту зростав на 4–11 %, а у варіантах з перенесенням у підживлення 30–60 кг/га азоту добрив лише на 1,0 % у відносних величинах, за внесення 30–60 кг/га д. р. у фазу виходу в трубку – на 3–6 та N₃₀ у фазу колосіння лише на 1 %.

У сорту Хлібодар харківський вміст протеїну як в середньому, так і в

окремі роки був дещо більшим порівняно з сортом Соловей харківський.

За допомогою регресійного аналізу встановлено обернений кореляційний зв'язок між вмістом білка та крохмалю в зерні (коефіцієнт кореляції $-0,87$), який описується таким рівнянням регресії:

$$Y = -0,655X + 52,576,$$

де Y – вміст протеїну, %;

X – вміст крохмалю, % (рис. 2).

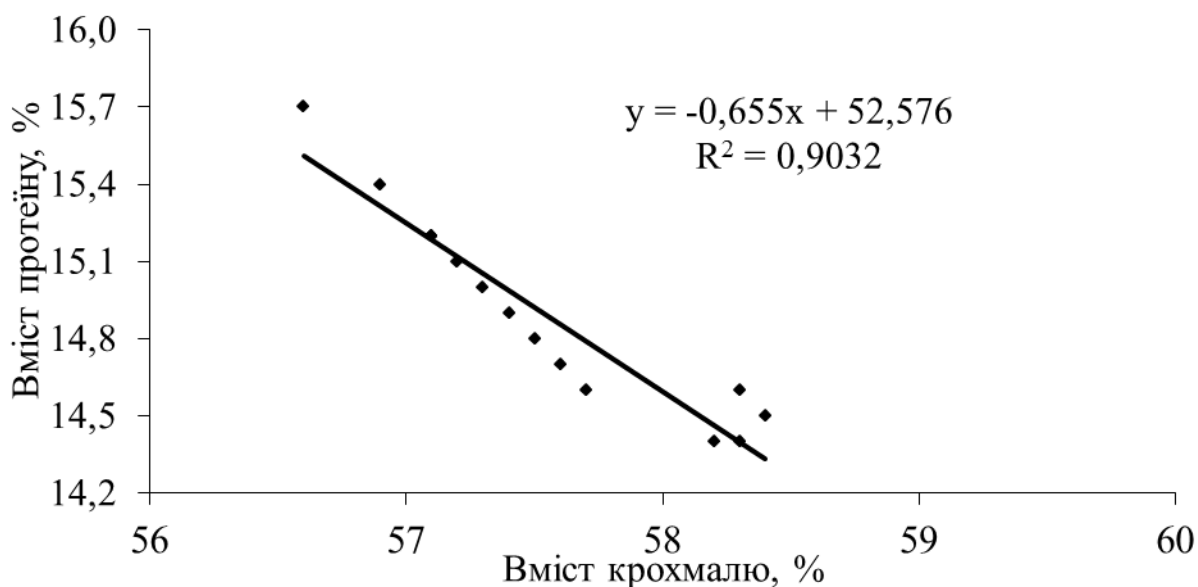


Рис. 2. Кореляційна залежність між вмістом білка та крохмалю в зерні тритикале ярого, 2007–2009 рр.

Слід зазначити, що внесення лише фосфорних і калійних добрив не впливало на вміст протеїну в зерні тритикале. Загальний збір протеїну залежно у варіантах дослідів був у межах від 0,69 до 1,10 т/га (рис. 3). Кращі показники при цьому забезпечували варіанти одноразового внесення азотних добрив під передпосівну культивування. Зростання збору протеїну в цих варіантах у першу чергу пояснюється підвищенням рівня врожайності зерна.

Нижчий збір протеїну – 0,75 т/га був за роздільного внесення азоту у варіанті фон + N_0 + N_{30} . Вищий збір протеїну – 0,98 т/га був у варіанті фон + N_{60} + N_{60} + N_{30} , однак за цим показником цей варіант поступався одноразовому внесенню азотних добрив.

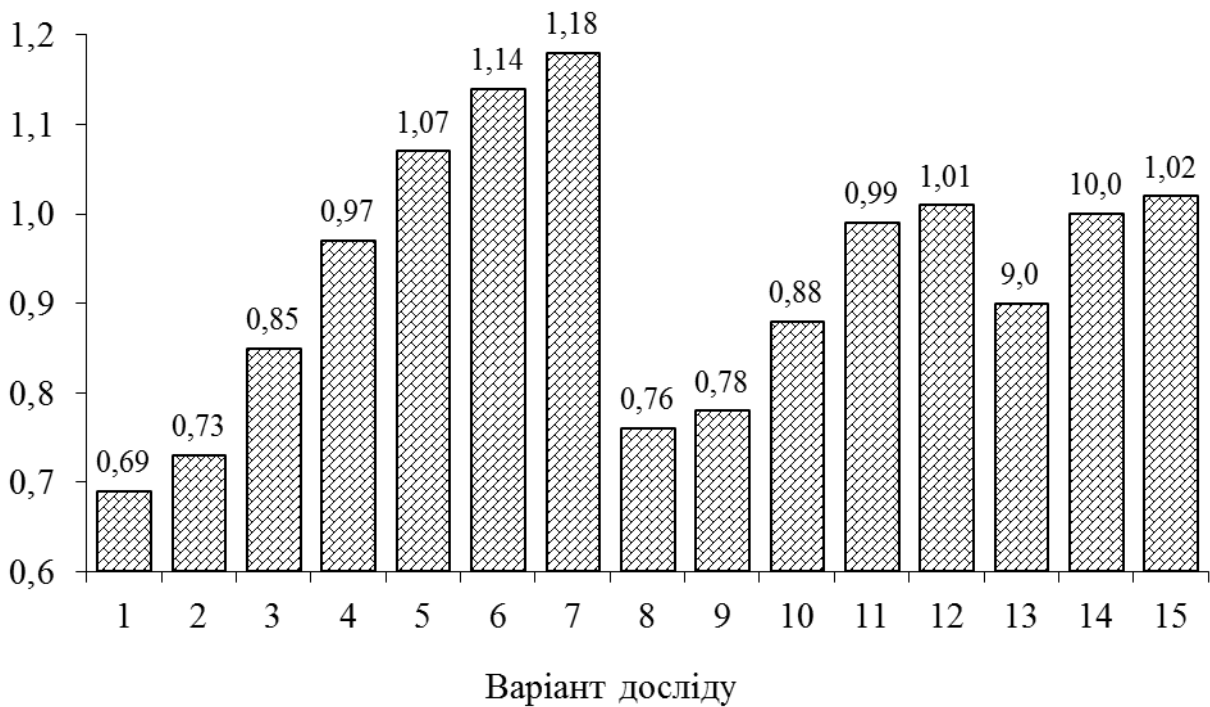


Рис. 3. Збір протеїну з врожаєм зерна сорту Соловей харківський за різних доз і строків внесення азотних добрив (2007–2009 рр.), т/га:
 1 – без добрив (контроль); 2 – $P_{90}K_{90}$ (фон); 3 – фон + N_{30} ; 4 – фон + N_{60} ; 5 – фон + N_{90} ; 6 – фон + N_{120} ; 7 – фон + N_{150} ; 8 – фон + $N_0 + N_{30}$; 9 – фон + $N_0 + N_{60}$; 10 – фон + $N_{30} + N_{60}$; 11 – фон + $N_{60} + N_{30}$; 12 – фон + $N_{60} + N_{60}$; 13 – фон + $N_{30} + N_{60} + N_{30}$; 14 – фон + $N_{60} + N_{30} + N_{30}$; 15 – фон + $N_{60} + N_{60} + N_{30}$

Джерелом обмінної енергії є вуглеводи, жири і протеїни, величина якої залежить від концентрації і співвідношення основних елементів живлення, тому методи біоенергетичного оцінювання технологій вирощування культур, заготівлі та перероблення кормів дають можливість контролювати витрати, накопичення, конверсію та біоконверсію енергії у системі технологій.

У сучасному сільськогосподарському виробництві велике значення має врахування енерговитрат у системі технології вирощування сільськогосподарських культур, які мають окупитись виходом валової енергії врожаю зерна та соломи.

Як показали розрахунки у середньому за три роки досліджень вміст обмінної енергії в урожаї зерна становив 48,2 ГДж/га у варіанті без добрив і зростав до 58,5–74,6 ГДж/га у варіантах фон + N_{30-150} й істотно залежав від погодних умов вегетаційного періоду (табл. 3). Відповідно у 2007 р. він зростав з 20,2 до 31,4–34,6 ГДж/га, у 2008 – з 55,9 до 67,6–87,3 та у 2009 р. – з 68,5 до 80,2–101,9 ГДж/га.

Табл. 3. Вплив доз і строків внесення азотних добрив на вміст обмінної енергії у зерні сорту Соловей харківський, ГДж/га

Варіант досліджу	Рік проведення дослідження			Середнє за три роки
	2007	2008	2009	
Без добрив (контроль)	20,2	55,9	68,5	48,2
P ₉₀ K ₉₀ – фон	22,6	59,6	71,2	51,1
Фон + N ₃₀	27,7	67,6	80,2	58,5
Фон + N ₆₀	31,4	74,1	88,5	64,7
Фон + N ₉₀	33,7	79,7	95,9	69,8
Фон + N ₁₂₀	34,3	83,8	100,5	72,9
Фон + N ₁₅₀	34,6	87,3	101,9	74,6
Фон + N ₀ + N ₃₀	23,1	63,1	71,7	52,6
Фон + N ₀ + N ₆₀	23,3	65,6	72,1	53,7
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	28,2	69,9	81,0	59,7
Фон + N ₆₀ + N ₃₀	31,6	76,2	89,5	65,8
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	31,9	77,3	90,4	66,5
Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀	28,4	70,9	84,7	61,3
Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	31,9	77,6	89,9	66,5
Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀	32,0	79,0	91,0	67,3

Нижчий вихід енергії – 52,6 ГДж/га посівів тритикале був за роздрібного внесення азоту у варіанті фон + N₀ + N₃₀. Вищий вихід обмінної енергії був у варіанті фон + N₆₀ + N₆₀ + N₃₀ і становив 67,3 ГДж/га.

Відповідно у 2007 р. показник виходу енергії становив 23,1 і 32,0 ГДж/га, у 2008 – 63,1 і 79,0 та у 2009 р. – 71,7 і 91,0 ГДж/га посівів тритикале, однак за цим показником ці варіанти поступалися одноразовому внесенню азотних добрив.

Внесення азотних добрив під тритикале яре сприяло підвищенню збору кормових одиниць з одиниці площі посіву (табл. 4). У середньому за три роки досліджень у варіанті без добрив він становив 8,08 т/га і зростав до 9,80–12,50 т/га у варіантах з одноразовим внесенням N₃₀–N₁₅₀. Найнижчим він був у 2007 р. 3,39 т/га і 4,64–5,80 т/га, значно вищим у 2008 – 9,37 і

11,33–14,63 та у 2009 р. – 11,48 і 13,44–17,08 т/га.

**Табл. 4. Продуктивність тритикале ярого за різних доз і строків
внесення азотних добрив, т/га кормових одиниць**

Варіант досліджу	Рік проведення дослідження			Середнє за три роки
	2007	2008	2009	
Без добрив (контроль)	3,39	9,37	11,48	8,08
P ₉₀ K ₉₀ – фон	3,79	9,99	11,93	8,57
Фон + N ₃₀	4,64	11,33	13,44	9,80
Фон + N ₆₀	5,26	12,42	14,83	10,84
Фон + N ₉₀	5,65	13,36	16,07	11,69
Фон + N ₁₂₀	5,75	14,05	16,85	12,22
Фон + N ₁₅₀	5,80	14,63	17,08	12,50
Фон + N ₀ + N ₃₀	3,87	10,58	12,02	8,82
Фон + N ₀ + N ₆₀	3,91	11,00	12,09	9,00
Фон + N ₃₀ + N ₆₀	4,73	11,72	13,58	10,01
Фон + N ₆₀ + N ₃₀	5,30	12,77	15,00	11,02
Фон + N ₆₀ + N ₆₀	5,35	12,96	15,15	11,15
Фон + N ₃₀ + N ₆₀ + N ₃₀	4,76	11,88	14,20	10,28
Фон + N ₆₀ + N ₃₀ + N ₃₀	5,35	13,01	15,07	11,14
Фон + N ₆₀ + N ₆₀ + N ₃₀	5,36	13,24	15,25	11,29

Нижчий вихід кормових одиниць – 8,82 т/га був за роздільного внесення азоту добрив під тритикале яре у варіанті фон + N₀ + N₃₀. Вищий вихід кормових одиниць був у варіанті фон + N₆₀ + N₆₀ + N₃₀ і становив 11,29 т/га. Відповідно у 2007 р. цей показник становив 3,87 і 5,36 т/га, у 2008 – 10,58 і 13,24 та у 2009 р. – 12,02 і 15,25 т/га, однак за цим показником ці варіанти поступалися одноразовому внесенню азотних добрив.

Низький вміст клейковини у зерні сорту Соловей харківський тільки підвищує його кормову якість, оскільки високий її вміст підвищує витрати енергії на перетравлення клейковинуотворювальних білків під час згодовування тваринам.

Висновки. Поліпшення умов азотного живлення тритикале ярого сорту

Хлібодар харківський підвищує вміст протеїну в зерні у варіанті фон + N₁₅₀ до 15,7 % (у варіанті без добрив 14,4 %) і вміст клейковини – з 21,2 до 27,2 %. Поліпшення умов азотного живлення тритикале ярого сорту Соловей харківський підвищує вміст протеїну в зерні з 15,8 % за вирощування без добрив до 17,5 % у варіанті фон + N₁₅₀, вихід обмінної енергії до 74,6 ГДж/га і кормових одиниць до 12,5 т/га порівняно з варіантом без добрив, де ці показники становили відповідно 15,8 %, 48,2 ГДж/га і 8,08 т/га. За роздрібного застосування азотних добрив, порівняно з одноразовим, кормові показники якості зерна були меншими.

Література

1. Братишко Н. І. Кормова цінність тритикале різних сортів залежно від року вегетації. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області. Харків, 2009. Вип. 6. С. 29–35.
2. Любич В. В., Новіков В. В. Порівняльна характеристика технологічних властивостей зерна тритикале озимого та пшениці озимої. Зернові продукти і комбікорми. 2015. № 4. С. 14–18.
3. Дмитрук Є. А., Любич В. В., Новіков В. В. Вихід крупи плющеної із зерна тритикале залежно від ступеня його лушіння та режиму водно-теплової обробки. Зернові продукти і комбікорми. 2015. №3. С. 23–27.
4. Кочурко В. И. Урожайность, качество и кормовая ценность ярового тритикале. Аграрная наука. 2000. № 9. С. 14–15.
5. Рябчун В. К. Роль тритикале у диверсифікації та стабілізації виробництва зерна і продуктів його переробки. Наукове забезпечення виробництва зерна тритикале і продуктів його переробки: тези доповідей міжнародної науково-практичної конференції. Харків, 2005. С 3–4.
6. Господаренко Г. М., Любич В. В., Новіков В. В., Железна В. В. Якість зерна тритикале та продуктів його перероблення. Київ: ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2019. 176 с.
7. Чорнолата Л. П., Лихач С. М., Германюк О. А., Бережнюк Н. А. Підвищення біологічної цінності протеїну у комбікормах птиці. Аграрна наука та харчові технології. 2016. Вип. 2. С. 99–106.
8. Харченко М. В., Волощук С. І. Параметри адаптивності, біологічні та господарські ознаки перспективних ліній озимого тритикале. Миронівський вісник. 2016. Вип. 3. С. 71–84.
9. Романюк П. В., Єгупова Т. В. Кормова цінність зерна тритикале залежно від удобрення та захисту посівів // Збірник наукових праць ННЦ «Інститут землеробства». 2014. Вип. 3. С. 25–32.

References

1. Bratishko, N. I. (2009). The value of the triticale of different varieties depending on the year of vegetation. *Bulletin of the TsNZ of the APV of the Kharkiv region*, no. 6, pp. 29–35 (in Ukrainian).
2. Lyubich, V.V., Novikov, V.V. (2015). Comparative characteristic of technological properties of grain of triticale of winter and winter wheat. *Cereal products and feed*, no. 4, pp. 14–18 (in Ukrainian).
3. Dmytruk, Ye.A., Lyubich, V.V., Novikov, V.V. (2015). Output of cereals ivy from grain triticale depending on the degree of its peeling and the mode of water-heat treatment. *Cereal products and feed*, no 3, pp. 23–27 (in Ukrainian).
4. Kochurko, V.I. (2000). Yield, quality and feed value of the spring triticale. *Agrarian science*, no. 9, pp. 14–15 (in Russian).
5. Ryabchun, V.K. (2005). The role of triticale in the diversification and stabilization of grain production and products of its processing. *Scientific support for the production of grain triticale and products of its processing: abstracts of reports of the international scientific and practical conference*. Kharkiv, pp. 3–4 (in Ukrainian).
6. Hospodarenko, G.M., Lyubich, V.V., Novikov, V.V., Zhelyusna, V.V. (2019). *The quality of grain of triticale and products of its processing*. Kyiv: LLC SIC GRUP UKRAINE, 2019. 176 p. (in Ukrainian).
7. Chornolata, L. P., Lykhach, S. M. et al. (2016). Increase biological value of protein in poultry compound feeds. *Agrarian science and food technologies*, no. 2, pp. 99–106 (in Ukrainian).
8. Kharchenko, M.V., Voloshchuk, S.I. (2016). Parameters of adaptability, biological and agronomic traits of prospective winter triticale lines. *Myronivsky messenger*, no. 3, pp. 71–84 (in Ukrainian).
9. Romanyuk, P.V., Yegupova, T.V. (2014). Value of cortical value of grain triticale depending on fertilization and protection of crops. *Collection of scientific works of NSC "Institute of agriculture"*, no. 3, pp. 25–32 (in Ukrainian).

Аннотация

В. В. Любич

Кормовые свойства зерна тритикале ярового в зависимости от доз и сроков внесения азотных удобрений

Статья посвящена изучению влияния различных доз и сроков применения азотных удобрений на формирование кормовых свойств зерна (содержание крахмала и протеина, выход обменной энергии и кормовых единиц с урожая зерна) ярового

тритикале.

Сбор крахмала с урожаем зерна сорта Хлебодар харьковский по сравнению с сортом Соловей харьковский был наибольшим, соответственно 2,79–3,97 т/га против 2,42–3,64 т/га. Перенос части дозы азотных удобрений в подкормку не способствовало повышению сбора крахмала по сравнению с однократным применением их под предпосевную культивацию.

В среднем за три года исследований содержание протеина в зерне ярового тритикале сорта Соловей харьковский при однократном внесении азотных удобрений составил 16,1–17,5 %, при внесении 30–60 кг/га д. в. В фазе выхода в трубку – 16,0–16,7 % и N_{30} в фазу колошения только 16,2–16,8 %. У сорта Хлебодар харьковский содержание протеина был несколько больше.

В среднем за три года содержание обменной энергии в урожае зерна ярового тритикале сорта Соловей харьковский составил 48,2 ГДж/га в варианте без удобрений и увеличивался к 58,5–74,6 ГДж/га в вариантах фон + N_{30-150} . При детальном внесении азотных удобрений показатели уступали однократному внесению азотных удобрений, особенно в варианте фон + N_0 + N_{30} (52,6 ГДж/га), а меньше он был в варианте фон + N_{60} + N_{60} + N_{30} (67,3 ГДж/га).

Внесение азотных удобрений способствовало повышению сбора кормовых единиц с единицы площади посева. В среднем за три года исследований в варианте без удобрений он составлял 8,08 т/га и увеличивался к 9,8–12,5 т/га в вариантах с одноразовым внесением N_{30-150} , тогда как при детальном внесении азотных удобрений существенно уменьшался и составлял 8,82–11,29 т/га.

Ключевые слова: тритикале яровое, кормовые свойства, зерно, протеин, кормовая единица, обменная энергия.

Annotation

V. V. Liubych

Key properties of spring triticale grain depending on the dose and timing of the nitrogen application

The article deals with the research of the effects of different doses and timing of nitrogen application on the formation of feed properties of grain (starch and protein content, metabolic energy output and feed units from the grain yield) of the spring triticale.

The starch collection with the grain yield of the Khibodar Kharkiv variety, compared to the Solovei Kharkiv variety, is characterized by higher rates, respectively, 2.79–3.97 t/ha versus 2.42–3.64 t/ha. The transfer of the norm part of nitrogen fertilizers to nutrition did not contribute to increasing the starch collection compared to the single application of them for presowing cultivation.

On average, over the three years of research, the protein content of spring triticale grain of the Solovei Kharkiv variety for a single nitrogen application amounted to 16.1–17.5 %, for the application of 30–60 kg/ha of primary nutrient in the boot stage – 16.0–16.7 % and N_{30} in the ear stage only – 16.2–16.8 %. The Khibodar Kharkiv variety had a slightly higher protein content.

On average, over three years, the metabolic energy content in the grain yield of spring triticale of the Solovei Kharkiv variety was 48.2 GJ/ha in the case of no fertilizer and increased to 58.5–74.6 GJ/ha in the background + N_{30–150} versions. For the retail application of nitrogen fertilizers, the indicators came short of the single nitrogen application, especially in the background + N₀ + N₃₀ (52.6 GJ/ha) version, and the background + N₆₀ + N₆₀ + N₃₀ (67.3 GJ/ha) version came short least of all.

The nitrogen application contributed to the increase in the feed units' collection per planting acreage unit. On average, over the three years of research with no fertilizer, it was 8.08 t/ha and increased to 9.8–12.5 t/ha, with the single application of N_{30–150}, while the retail nitrogen application markedly decreased and amounted to 8.82–11.29 t/ha.

Key words: triticale, feed properties, grain, protein, feed unit, metabolic energy.

УДК 663.3-048.34

DOI 10.31395/2415-8240-2019-95-1-44-55

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ БРОДІННЯ СУСЕЛ З ЯБЛУК СОРТУ СПАРТАН ДЛЯ СОЛОДКИХ ВИН

А. Ю. ТОКАР, доктор сільськогосподарських наук

Л. Ю. МАТЕНЧУК, кандидат сільськогосподарських наук

З. М. ХАРЧЕНКО, старший викладач

С. С. МИРОНЮК, викладач

Є. А. ПЕТРИЧЕНКО, кандидат технічних наук

Уманський національний університет садівництва

В. І. ВОЙЦЕХІВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет природокористування і біоресурсів України

Наведено результати контролю за бродінням сусел з яблук сорту Спартан при виготовленні некріплених виноматеріалів за початкової масової концентрації цукрів 266 і 300 г/дм³. Температура бродіння 18–25 °С. Визначено, що за оптимального проходження процесу бродіння тривалість процесу відповідно 76 і 98 діб, об'ємна частка етилового спирту у виноматеріалі – 14,8 і 17,1% за використання АСД раси ЕС 1118, ENSIS LE-5 та ENSIS LE-6.

Ключові слова: яблучне сусло, процес бродіння, оптимізація, дріжджі, некріплені виноматеріали