

УДК 633.13:631.8 (477.42)

В. М. Юла, кандидат сільськогосподарських наук

В.В. Камінська, кандидат сільськогосподарських наук

Б.В. Мушик, кандидат сільськогосподарських наук

О.Ф. Дудка, науковий співробітник

ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ЯКІСТЬ ЗЕРНА ВІВСА ПЛІВЧАСТОГО І ГОЛОЗЕРНОГО ЗА РІЗНОГО РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ

Овес є однією із сільськогосподарських культур, зерно якої характеризується високими харчовими та кормовими властивостями. У зв'язку з необхідністю отримання якісного, екологічно безпечного зерна, придатного для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування, увага до цієї культури підвищується. У вирішенні цієї проблеми значне місце може посісти овес гол озерний, який, на відміну від плівчастого, має природно збільшений вміст білка і мінімальний рівень клітковини [1].

Харчову цінність білка визначають, у першу чергу, за вмістом незамінних амінокислот. Незамінними для людини є вісім амінокислот: лізин, триптофан, метіонін, фенілаланін, валін, треонін, ізолейцин і лейцин, для тварин – крім вище перерахованих, аргінін і гістидин. Їх уміст залежить від культури, сорту та умов вирощування [2, 3, 4, 5].

Раніше проведеними дослідженнями встановлено, що амінокислоти голозерного вівса є ціннішими, порівняно з амінокислотами інших зернових культур, а загальний їх вміст у зерні голозерного вівса на 30 % перевищує плівчастий. Таку ж тенденцію відмічено за вмістом незамінних амінокислот. [6]. Використання голозерного вівса в харчовій промисловості економічно ефективно, а одержані з нього харчові продукти мають підвищені дієтично-лікувальні властивості, порівняно з плівчастим [7].

Тому метою досліджень було провести порівняльну оцінку якості зерна плівчастого і голозерного вівса, його придатність для виробництва продуктів харчування та фуражу, вирощеного за

© В. М. Юла, В.В. Камінська, Б.В. Мушик, О.Ф. Дудка, 2017

різного рівня мінерального живлення в умовах північної частини Правобережного Лісостепу.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили у 2012-2014 рр. у стаціонарному довготривалому досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернових колосових культур і кукурудзи в ДП “ДГ Чабани” ННЦ “Інститут землеробства НААН”, на темно-сірому опідзоленому крупнопилувато-легко-суглинковому ґрунті з дуже низькою забезпеченістю азотом, середньою – калієм і підвищеною – фосфором. Об’єкт досліджень – сорт вівса голозерного Скарб України та плівчастого – Парламентський. Досліджували вплив різних доз повного мінерального добрива ($N_{30}P_{30}K_{30}$, $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{90}P_{90}K_{90}$) на фоні заорювання побічної продукції попередника (кукурудзи на зерно) за інтегрованої системи захисту. Стаціонарний дослід закладено методом розщеплених ділянок: розмір ділянки першого порядку становить 420 м², а облікових субділянок III порядку – 25-28 м², повторність – чотирикратно. Система обробітку ґрунту – загально-прийнята для зони проведення досліджень. Аналіз біохімічних показників якості зерна проводили методом інфрачервоної спектроскопії за ДСТУ 4117:2007, вмісту амінокислот в зерні – методом іонообмінної рідинно-колоночної хроматографії, вміст важких металів та мікроелементів визначали атомно-абсорбційним методом.

Результати досліджень. Аналіз якості зерна вівса у середньому за 2012 – 2014 рр. показав, що внесення добрив збільшувало вміст білка в зерні обох досліджуваних сортів. Встановлено, що у вівса плівчастого сорту Парламентський його вміст був значно нижчим порівняно з сортом Скарб України і знаходився в межах від 9,57 до 11,89 % (табл. 1). У зерні голозерного вівса вміст білка залежно від удобрення був вищим на 8 – 19 %, ніж у зерні плівчастого. Найбільший його вміст у зерні досліджуваних сортів відмічено за внесення добрив у дозі $N_{90}P_{90}K_{90}$ на фоні заробляння побічної продукції попередник і він становив – 11,89% у сорту Парламентський та 13,20 % у сорту Скарб України.

Таблиця 1. Вміст білка і крохмалю в у зерні вівса, середнє за 2012-2014 рр.

Варіант	Вміст у сухій речовині, %			
	білка	крохмалю	білка	крохмалю
	Парламентський		Скарб України	
Без добрив (контроль)	9,57	54,74	10,82	65,26
Побічна продукція попередника + N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	10,12	54,11	12,03	64,08
Те саме + N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + N _{30(IV)}	11,56	50,51	12,44	63,78
-> + N ₄₅ P ₉₀ K ₉₀ + N _{45(IV)}	11,89	50,67	13,20	62,08

Що стосується вмісту крохмалю, то він знаходився в оберненій залежності з умістом білка і найбільший його вміст відмічено на контрольному неудобреному варіанті у обох сортів. Встановлено, що у голозерного сорту Скарб України порівняно з плівчастим сортом Парламентський вміст крохмалю в зерні був більшим на 18 – 26 % залежно від дози внесених добрив.

Одним із важливих показників якості зерна і його біологічної цінності є амінокислотний склад. За даними літературних джерел, вміст деяких амінокислот (аланіну, проліну, валіну, глютамінової кислоти ізолейцину, лейцину) у зерні вівса варіює від 10 до 25 %, залежно від сорту [8]. За результатами наших досліджень загальний вміст амінокислот у зерні голозерного сорту Скарб України був вищий, порівняно з плівчастим сортом Парламентський на 28 – 64 % залежно від доз внесених добрив (табл. 2). А найбільший загальний вміст амінокислот - 9676 мг/100 г зерна плівчастого сорту та 12349 мг/100 г зерна – голозерного сорту вівса отримали за внесення добрив в дозі N₉₀P₉₀K₉₀ на фоні заробляння побічної продукції попередника.

Таблиця 2. Вміст амінокислот у зерні вівса за різних рівнів удобрення, середнє за 2012–2014 рр., мг/100 г зерна

Амінокислоти	Пшівчастий сорт Парламентський				Головерний сорт Скарб України			
	Контроль	Побічна продукція попередника + $N_{30}P_{30}K_{30}$	Те саме - " + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + $N_{30(tV)}$	"-" + $N_{30}P_{60}K_{90}$ + $N_{45(tV)}$	Контроль	Побічна продукція попередника + $N_{30}P_{30}K_{30}$	Те саме - " + $N_{60}P_{60}K_{60}$ + $N_{30(tV)}$	"-" + $N_{45}P_{60}K_{90}$ + $N_{45(tV)}$
Валін *	221	270	270	357	356	399	427	420
Лейцин*	483	527	568	727	788	848	869	914
Ізолейцин*	152	204	167	225	247	278	302	289
Лізин*	298	329	324	413	457	500	472	483
Треонін*	247	232	272	336	378	408	411	422
Метіонін*	110	128	113	163	181	204	218	225
Фенілаланін*	321	325	358	451	526	595	541	586
Триптофан *	93	112	120	136	119	131	142	154
Гістидин	102	143	161	191	236	272	217	255
Аргінін	428	499	514	672	756	811	779	841
Серин	439	443	461	575	623	658	665	715
Тирозин	239	248	263	328	403	455	430	452
Пролін	153	170	319	288	622	604	531	644
Гліцин	411	420	467	551	642	680	653	678
Аланин	391	430	448	558	567	622	640	669
Цистеїн	128	131	168	197	241	288	211	270
Аспарагінова кислота	751	775	881	1015	1134	1073	1160	1267
Глютамінова кислота	1801	1816	1989	2493	2853	2968	2848	3065
Сума амінокислот:	6768	7202	7863	9676	11129	11794	11516	12849
у тому числі незамінних	1925	2127	2192	2808	3052	3363	3382	3493

Примітка. Незамінні амінокислоти.

Встановлено, що білки досліджуваних сортів вівса являються повноцінними, оскільки містять у своєму складі всі незамінні амінокислоти. За результатами аналізу впливу мінеральних добрив на динаміку накопичення незамінних амінокислот у зерні досліджуваних сортів вівса встановлено, що поліпшення мінерального живлення сприяло підвищенню їхнього вмісту. У середньому за 2012-2014 рр. загальний їх уміст зростав залежно від удобрення на 3-11 % у сорту Скарб України, та на 6-43 % у сорту Парламентський. Найвищий вміст незамінних амінокислот у зерні досліджуваних сортів отримано за внесення добрив у дозі N45P90K90, у тому числі підживлення N45 на IV етапі органогенезу на фоні заробляння побічної продукції попередника.

Загальний вміст незамінних амінокислот у зерні вівса сорту Скарб України перевищував за цим показником сорт Парламентський на 28-64 %, залежно від системи удобрення. Щодо вмісту кожної незамінної амінокислоти, то в зерні голозерного вівса порівняно з плівчастим накопичувалося більше на: 18-61 % валіну; 28-81 % ізолейцину; 26-63 % лейцину; 17-53 % лізину; 38-93 % метіоніну; 26-76 % треоніну; 30-83 % фенілаланіну; 13-28 % триптофану, залежно від системи удобрення.

Основним недоліком зерна злакових культур є низький вміст у зерні лізину, однієї з найважливіших для людини амінокислот. Відмічено досить високий вміст лізину у зерні голозерного сорту Скарб України 457 – 500 мг/100 г зерна. В той час, як у інших злакових цей показник зазвичай не перевищує 420 – 440 мг/100 г зерна[9].

Також проведено аналіз вмісту мікроелементів та важких металів у зерні досліджуваних сортів вівса. Встановлено, що зерно голозерного вівса містило більше цинку (11,3 – 16,4 мг/кг), міді (2,9 – 3,4 мг/кг) та марганцю (8,9 – 11,3 мг/кг) порівняно з плівчастим, в якому вміст заліза (25,6 – 31,1 мг/кг) був значно вищим (табл. 3). Проте відмічено, що вирощування вівса навіть за інтенсивного застосування засобів хімізації (добрива, засоби захисту) не призводить до накопичення важких металів та мікроелементів у кількості, яка б перевищувала максимально допустимі рівні, а отримане зерно придатне для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування та на фуражні цілі.

Таблиця 3. Вміст важких металів та мікроелементів у зерні вівса, середнє за 2012-2014 рр., мг/кг

Варіант	Цинк (Zn)	Мідь (Cu)	Марганець (Mn)	Залізо (Fe)	Цинк (Zn)	Мідь (Cu)	Марганець (Mn)	Залізо (Fe)
	Скарб України				Парламентський			
Без добрив (контроль)	16,4	3,4	8,9	13,4	13,3	2,6	9,2	29,7
Побічна продукція попередника + $N_{30}P_{30}K_{30}$	13,9	3,1	11,2	15,6	11,8	2,8	10,3	31,1
Те саме + $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{30(IV)}$	13,9	3,2	10,9	15,5	11,6	2,8	10,8	28,0
-> + $N_{45}P_{90}K_{90} + N_{45(IV)}$	11,3	2,9	11,3	14,7	12,5	2,6	10,2	25,6
МДР в зерні для продуктів дитячого харчування [10]	50	30	-	100	50	30	-	100

Висновки

1. Найбільший вміст білка та амінокислот, у тому числі незамінних, в зерні досліджуваних сортів відмічено за внесення добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90}$, в тому числі N_{45} в підживлення на IV етапі органогенезу на фоні заробляння побічної продукції попередника.

2. Відмічено переваги голозерного сорту Скарб України порівняно з плівчастим сортом Парламентський за вмістом у його зерні білка – на 8 – 19 %, крохмалю – на 18 – 26 %, незамінних амінокислот – на 28-64 %.

3. Встановлено, що досліджувані технологічні прийоми вирощування вівса не призводять до накопичення важких металів та мікроелементів у кількості, яка б перевищувала максимально допустимі рівні, а отримане зерно придатне для виготовлення продуктів дитячого і дієтичного харчування та на фуражні цілі.

1. Подобед Л. Голозерний овес – перспективна фуражна культура / Л. Подобед // Пропозиція. – №1. – 2006. – С. – 62-64.

2. Казаков Е.Д. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Е.Д. Казаков, В.Л. Кретович. – М.: «Агропромиздат». – 1989. – 368 с.

3. Козьмина Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки / Н.П. Козьмина. – М.: Колос. – 1976. – 354 с.

4. Мукоїд Р.М. Білки плівкового та голозерного сортотипу вівса та їх амінокислотний склад / Р.М. Мукоїд, А.І. Українець // Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного

господарства і торгівлі: тези доповідей всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, 23 березня 2011 р. – 1 ч. – Х.: ХДУХТ, 2011. – Ч. 1. – С.132.

5. Лагуш Т.Ф. Урожай и качество зерна сортов овса при интенсивной технологии возделывания в условиях передкарпатя: автореф. Дис. на соискание ученой степени канд.сельскохозяйственных наук: 06.01.09. – «Растениеводство» / Т.Ф. Лагуш. – Львов, 1991 – С.2–15

6. Мукоїд Р.М. Амінокислотний склад білків зерна різних сортів вівса / Р.М. Мукоїд, Н.О. Ємельянова, А.І. Українець, І.М. Свидинюк // Харчова промисловість. – 2009. – № 8. – С. 14–16.

7. Ougham H.J., Lapitova G., Valentine J., Morphological and biochemical characterization of spikelet development in naked oats (*Avena sativa*) / H.J. Ougham, G. Lapitova, J. Valentine // *New Phytologist*. – 1996. – vol. 134, № 1. – P. 5–12.

8. Плешков Е.В. Состав белков семян различных сортов овса / Б.П. Плешков, Е.В. Седова // *Изв. ТСХА*. – 1968. – Вып. 3. – С. 80-90.

9. Лопух М. С. Урожайность и качество зерна голозёрного овса в зависимости от условий минерального питания при возделывании на дерново-подзолистой супесчаной почве / М. С. Лопух // *Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків : зб. наук. праць*. – К.: 2013. – Вип. 17, Т. II. – 60 с.

10. Фатеева А.І. Діагностика стану хімічних елементів системи ґрунт–рослина / А.І. Фатеева, В.Л. Самохвалова. – Харків.: КП «Міськдрук». – 2012. – 146 с.

1. Podobied L. (2006) *Holozernyi oves – perspektyvna furazhna kultura. Propozytsiia*, 1, 62-64.

2. Kazakov, E.D. Kretovych, V.L. (1989) *Выокhymyia zerna y produktov eho pererabotky*, 368.

3. Kozmyna, N.P. (1976) *Выокhymyia zerna y produktov eho pererabotky*, 354.

4. Mukoid, R.M. (2011) *Bilky plivkovoho ta holozernoho sortotypu vivsa ta yikh aminokyslotnyi sklad. Aktualni problemy rozvytku kharchovykh vyrobnytstv, hotelnoho, restorannoho hospodarstva i torhivli: tezysy dopovidei vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii molodykh uchenykh i studentiv, (23 bereznia 2011 r.)*, KDUKT, 132.

5. Lahush, T.F. (1991) *Urozhai y kachestvo zerna sortov ovsa pry yntensyvnoi tekhnolohyy vozdeľvanyia v usloviakh peredkarpattia:*

avtoref. *Dys. na soyskanye uchenoi stepeny kand.selkhoziaistvennykh nauk T.F. Lahush. Lvov, 2-15.*

6. Mukoid, R.M. (2009) *Aminokyslotnyi sklad bilkiv zerna riznykh sortiv vivsa. Kharchova promyslovist, 8, 14-16.*

7. Oughton, H.J., Lapitova, G., Valentine, J. (1996) *Morphological and biochemical characterization of spikelet development in naked oats (Avena sativa). New Phytologist. 134, 1, 5-12.*

8. Pleshkov, E.V. (1968) *Sostav belkov semian razlychnykh sortov ovsya. Yzv. TSKhA. 3, 80-90.*

9. Lopukh, M.S. (2013) *Urozhainost y kachestvo zerna holozernoho ovsya v zavysymosti ot uslovyi myneralnoho pytanyia pry vozdelevyvanuy na dernovo-podzolystoi supeschanoi pochve / M. S. Lopukh // Naukovi pratsi Instytutu bioenerhetychnykh kultur i tsukrovyykh buriakiv : zb. nauk. prats.17, II, 60.*

10. Fatieieva, A.I. (2012) *Diahnostyka stanu khimichnykh elementiv systemy hrunt-roslyna. Kharkiv.: KP «Miskdruk». 146.*

У статті висвітлено порівняльну оцінку показників якості зерна плівчастого й голозерного вівса, вирощеного за різного рівня мінерального живлення в умовах північної частини Правобережного Лісостепу України. Досліджено його придатність для виробництва продуктів харчування та фуража. Встановлено, що найвищий уміст білка та амінокислот, в тому числі незамінних, в зерні досліджуваних сортів накопичується за внесення добрив у дозі $N_{45}P_{90}K_{90}$, в тому числі N_{45} в підживлення на IV етапі органогенезу на фоні заробляння побічної продукції попередника. Відмічено переваги вівса голозерного сорту Скарб України, порівняно з плівчастим сортом Парламентський, за вмістом у його зерні білка – на 8-19 %, крохмалю – на 18-26 %, незамінних амінокислот – на 28-64 %. Досліджувані технологічні прийоми вирощування вівса не призводять до накопичення важких металів і мікроелементів у зерні в кількості, яка перевищувала б максимально допустимі рівні, а отримане зерно є придатним для виготовлення продуктів дитячого й дієтичного харчування та на фуражні цілі.

Ключові слова: овес голозерний, овес плівчастий, дози добрив, якість зерна, вміст білка, амінокислоти, важкі метали.

В статье высветлена сравнительная оценка показателей качества зерна пленчатого и голозерного овса, выращенного при разном уровне минерального удобрения в условиях северной части Правосторонней Лесостепи Украины. Исследована его пригодность для производства продуктов питания и фуража. Установлено, что наивысшее содержание белка и аминокислот, в том числе незаменимых, в зерне исследуемых сортов накапливается при внесении удобрений в дозе N90P90K90, в том числе N45 в подпитке на IV этапе органогенеза на фоне зарабатывания побочной продукции предшественника. Отмечены преимущества овса голозерного сорта Скарб Украины, в сравнении с пленчатым сортом Парламентский, по содержанию в его зерне белка – на 8-19 %, крахмала – на 18-26 %, незаменимых аминокислот – на 28-64 %. Исследуемые технологические приемы выращивания овса не способствуют накоплению тяжелых металлов и микроэлементов в зерне в количествах, которые превышали бы максимально допустимые уровни, а полученное зерно пригодно для детского и диетического питания и для фуражных целей.

Ключевые слова: овес голозерный, овес пленчатый, дозы удобрений, качество зерна, содержание белка, аминокислоты, тяжелые металлы.

In the article are illustrated the comparative estimation of quality indicators of grain of chaffy and naked oats cultivated at different levels of mineral nutrition in the conditions of the northern part of the Rightbank Forest-steppe of Ukraine. It has been studied its suitability for food and feed production. It has been established that the highest content of protein and amino acids, including nonreplaceable, in the grain of the studied varieties accumulates for the application of fertilizers in the dose N45P90K90, including N45 in feeding on the IV stage of organogenesis, against the background of burying the of the forecrop by-product. The advantages of the oats of the naked variety Skarb Ukrainy, compared to the chaffy variety Parliamentsky, were noted for the content of protein in its grain – by 8-19%, starch – by 18-26%, essential amino acids – by 28-64%. The investigated technological methods of growing oats do not lead to the accumulation of heavy metals and trace elements in grain in an amount that would exceed

the maximum permissible levels, and the received grain is suitable for the manufacture of products for children’s and dietary nutrition and for fodder purposes.

Key words: *naked oats, chaffy oats, fertilizer doses, grain quality, protein content, amino acids, heavy metals.*

Рецензенти:

Сігалова І.О. – к.с.-г.н.

Романюк Л.В. – к.с.-г.н.

Стаття надійшла до редакції 02.10.2017 р.