

## ВМІСТ ВІТАМІНІВ І МІНЕРАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У ЗЕРНОПРОДУКТАХ РІЗНИХ СОРТІВ СОРИЗУ

**В. В. ЛЮБИЧ**, доктор сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

**В. І. ВОЙТОВСЬКА**, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків

**Л. М. КОНОНЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

*У статті наведено результати досліджень визначення вмісту вітамінів і мінеральних елементів у зерні різних сортів соризу. Встановлено, що найбільше добову потребу 100 г зерна забезпечує вітаміном В<sub>1</sub> – на 69,1–80,0 % залежно від сорту соризу. Інтегральний скор для вітамінів В<sub>6</sub> і В<sub>3</sub> на рівні 23,1–28,6 %. За рівнем інтегрального скору зерно сортів Факел, Самарант 6, Європа та Кварц істотно перевищують цей показник у сортів Титан і Перлина. З досліджених мінеральних елементів вміст калію найвищий – 65–71 мг/100 г зерна, а вміст міді найнижчий – 101–110 мкг/100 г залежно від сорту соризу. У борошні вміст мінеральних елементів нижчий порівняно із зерном.*

***Ключові слова:** сориз, сорт, вітаміни, мінеральні елементи, інтегральний скор.*

**Вступ.** Зерно та продукти його перероблення є основною складовою забезпечення продовольчої безпеки населення, що забезпечує основну частку енергії і поживних речовин у щоденному раціоні [1]. Важливість зернових культур підтверджується тим фактом, що глобальна продовольча безпека значною мірою залежить від виробництва зернових, яке становить близько 2762 мільйони тонн на рік [2]. Формування якості зерна має вирішальне значення для забезпечення виробництва повноцінних продуктів харчування [3].

Різноманітні продукти є одним із принципів раціонального харчування, що приносить безпосередню користь для доброго самопочуття і способу життя людини [4]. Сорго є однією з основних продовольчих культур, традиційною для багатьох країн, що розвиваються, і є п'ятою за значимістю зерновою культурою у світі після рису, пшениці, кукурудзи та ячменю [5]. Це основна зернова їжа для понад 750 мільйонів людей, які проживають у напівзасушливих тропіках Африки, Азії і Латинської Америки [6].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сорго є цікавим інгредієнтом у рецептурах безглютенових продуктів [7]. Переваги вирощування соризу полягають у низьковитратній агротехнології: рослини не вимогливі до ґрунтових умов, удобрення та мають толерантність до хвороб і шкідників [8].

Зазвичай дослідження стосуються вивчення вмісту білка та вуглеводів зерна соризу або сорго [9, 10].

Вміст мінеральних елементів у зерні сорго змінюється залежно від абіотичних і біотичних чинників, а також від напряму технологічного перероблення [11, 12]. У проведених дослідженнях [13] вміст мінеральних елементів у зерні був у такій послідовності: К > Р > Mg > Са > Na > Fe (120,1 > 89,04 > 33,16 > 4,5 > 1,19 > 1,07 мг/100 г). Інші дослідження [14] підтверджують, що вміст мінеральних елементів змінюється у великому діапазоні. Так, вміст калію в зерні сорго може становити від 126 до 180 мг/100 г, фосфору – від 115 до 294, магнію – від 12,3 до 30,0, заліза – від 5,5 до 28,0, кальцію – від 21,0 до 27,5 мг/100 г. Борошно соризу є джерелом калію та магнію, проте бідне на кальцій, залізо, натрій та фосфор [15].

У зерні соризу вміст вітамінів вивчено недостатньо. У дослідженнях використовують узагальнену інформацію щодо вмісту вітамінів у середньому по зернових культурах. Так, відомо, що зерно містить вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>, Е і К, проте мало вітамінів В<sub>12</sub>, С і D [16]. Вміст вітамінів у зернопродуктах змінюється залежно від режимів перероблення. У круп'яних продуктах кількість вітамінів майже не змінюється порівняно із зерном. У борошні вміст вітамінів залежить від виду помелу [17]. Отже, вміст мінеральних елементів і вітамінів у зерні соризу вивчено недостатньо.

**Методика досліджень.** Експериментальну частину роботи виконували в Інституті біоенергетичних культур і цукрових буряків в умовах ДП ДГ «Саливонківське». У досліді після пшениці озимої вирощували сорти соризу Самарант 6 (UA), Європа (UA), Факел (UA), Перлина (UA), Кварц (UA), Титан (UA).

Вміст вітамінів визначали методом рідинної хроматографії на аналізаторі Хромос-301, а мінеральних елементів – методом атомно-абсорбційної спектрометрії після мокрого озолення. Інтегральний скор – за такою формулою:

$$I = \frac{\Phi}{D} \times 100,$$

де I – інтегральний скор, %;

Φ – фактичний вміст компоненту, мг/100 г зерна;

D – добова потреба складника організмом здорової людини, мг.

Статистичну обробку даних проводили дисперсійним аналізом, чим підтверджували або спростовували «нульову гіпотезу». Для цього визначали значення коефіцієнта «р», який показував ймовірність відповідної гіпотези. У випадках коли  $p < 0.05$  «нульова гіпотеза» спростовувалась, а вплив чинника був достовірним.

**Результати досліджень.** Дослідженнями встановлено, що з досліджених вітамінів вміст В<sub>3</sub> був найвищим – 3,12–4,00 мг/100 г зерна, а вміст В<sub>9</sub> – 2,50–2,70 мкг/100 г зерна залежно від сорту соризу (табл. 1). Вміст решти вітамінів був від 0,02 до 2,50 мг/100 г зерна. Слід відзначити, що цей показник достовірно змінювався залежно від сорту соризу.

**Табл. 1. Вміст вітамінів у зерні та борошні різних сортів соризу (2021–2022 рр.), мг/100 г**

Вітамін	Сорт						НІР <sub>05</sub>
	Самарант 6	Європа	Факел	Перлина	Кварц	Титан	
Зерно							
В <sub>3</sub>	3,98	3,87	4,00	3,76	3,81	3,12	0,16
В <sub>4</sub>	2,50	2,10	2,50	2,10	1,80	2,20	0,11
Е	1,30	1,00	1,30	1,10	1,10	1,10	0,06
В <sub>1</sub>	0,85	0,83	0,88	0,76	0,83	0,80	0,04
В <sub>5</sub>	0,61	0,60	0,61	0,56	0,60	0,57	0,03
В <sub>6</sub>	0,32	0,31	0,32	0,31	0,31	0,30	0,02
В <sub>2</sub>	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,02	0,01
В <sub>9</sub> *	2,70	2,70	2,70	2,50	2,50	2,50	0,13
Борошно							
В <sub>3</sub>	3,97	3,86	3,95	3,73	3,80	3,10	0,16
В <sub>4</sub>	2,40	2,05	2,40	2,00	1,70	2,10	0,11
Е	1,30	1,00	1,30	1,10	1,10	1,10	0,06
В <sub>1</sub>	0,82	0,80	0,81	0,73	0,80	0,80	0,04
В <sub>5</sub>	0,60	0,58	0,60	0,55	0,58	0,55	0,03
В <sub>6</sub>	0,31	0,30	0,313	0,31	0,30	0,30	0,02
В <sub>2</sub>	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
В <sub>9</sub> *	2,60	2,60	2,60	2,30	2,30	2,30	0,12

Примітка. \* – мкг/100 г

У борошні соризу вміст вітамінів змінювався по різному порівняно із зерном. Так, вміст вітамінів В<sub>3</sub> і В<sub>5</sub> знижувався на 1–3 %, вміст вітамінів В<sub>4</sub>, В<sub>1</sub> і В<sub>9</sub> – на 4–9 % залежно від сорту. Вміст вітаміну Е не змінювався, а вміст вітамінів В<sub>2</sub> і В<sub>6</sub> або знижувався на 3 %, або був на рівні зерна. Розмелювання зерна соризу проводили відповідно до технологічної схеми обойного борошна. При цьому відокремлювали 3–5 % зерновідходів. Очевидно, що завдяки цьому змінювався або залишався без змін вміст вітамінів у борошні.

Найбільше добову потребу людини 100 г зерна забезпечувало вітаміном В<sub>1</sub> – на 69,1–80,0 % залежно від сорту соризу. Найменше цю потребу задовольняло вітамінами В<sub>4</sub> і В<sub>9</sub> – лише на 0,4–0,7 %. Інтегральний скор для вітамінів В<sub>6</sub> і В<sub>3</sub> був на рівні 23,1–28,6 %. За рівнем інтегрального скору зерно сортів Факел, Самарант 6, Європа та Кварц істотно перевищували цей показник у сортів Титан і Перлина.

Інтегральний скор вітамінів В<sub>9</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>3</sub> і В<sub>4</sub> у борошні був на 1–8 % нижчим порівняно із зерном (табл. 2). Проте тенденція забезпечення добової потреби у вітамінах була подібною. У результаті проведених досліджень встановлено, що з досліджених мінеральних елементів вміст калію був найвищим – 65–71 мг/100 г зерна, а вміст міді найнижчий – 101–110 мкг/100 г залежно від сорту соризу (табл. 3).

**Табл. 2. Інтегральний скор вітамінів у 100 г зерна та борошна різних сортів соризу (2021–2022 рр.), %**

Вітамін	Сорт						НІР <sub>05</sub>
	Самарант 6	Європа	Факел	Перлина	Кварц	Титан	
<b>Зерно</b>							
В <sub>1</sub>	77,3	75,5	80,0	69,1	75,5	72,7	3,6
В <sub>3</sub> (РР)	28,4	27,6	28,6	26,9	27,2	22,3	1,1
В <sub>6</sub>	24,6	23,8	24,6	23,8	23,8	23,1	1,2
В <sub>5</sub>	12,2	12,0	12,2	11,2	12,0	11,4	0,6
Е	8,7	6,7	8,7	7,3	7,3	7,3	0,4
В <sub>2</sub>	1,8	0,9	2,7	1,8	0,9	1,8	0,1
В <sub>9</sub>	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,1
В <sub>4</sub>	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,1
<b>Борошно</b>							
В <sub>1</sub>	74,5	72,7	73,6	66,4	72,7	72,7	3,6
В <sub>3</sub> (РР)	28,4	27,6	28,6	26,6	27,1	22,1	1,1
В <sub>6</sub>	23,8	23,1	23,8	23,8	23,1	23,1	1,2
В <sub>5</sub>	12,0	12,0	12,0	11,0	11,6	11,0	0,6
Е	8,7	6,7	8,7	7,3	7,3	7,3	0,4
В <sub>2</sub>	1,8	0,9	1,8	1,8	0,9	0,9	0,0
В <sub>9</sub>	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,1
В <sub>4</sub>	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,1

**Табл. 3. Вміст мінеральних елементів у зерні та борошні різних сортів соризу, 2021–2022 рр.**

Мінеральний елемент	Сорт						НІР <sub>05</sub>
	Самарант 6	Європа	Факел	Перлина	Кварц	Титан	
<b>Зерно</b>							
К	71	66	73	67	69	65	3
S	62,1	61,0	61,7	61,1	60,4	60,6	3,1
Mg	41	35	37	37	35	35	2
Ca	10	9	14	10	12	12	1
Mn	0,88	0,77	0,85	0,79	0,83	0,83	0,04
Fe	0,37	0,33	0,41	0,30	0,27	0,32	0,02
Cu*	105	103	110	101	105	103	5
<b>Борошно</b>							
К	68	61	70	63	62	64	3
S	61,2	60,4	61,2	61,0	60,1	60,3	3,1
Mg	40	33	36	35	33	34	2
Ca	9	8	10	9	10	10	1
Mn	0,82	0,75	0,84	0,74	0,80	0,80	0,04
Fe	0,33	0,31	0,35	0,30	0,25	0,30	0,02
Cu*	100	100	108	100	102	101	5

Примітка. \* – мкг/100 г

У борошні вміст мінеральних елементів був нижчим порівняно із зерном. Так, вміст міді та сірки був на 1–3 % нижчим, а вміст мангану, заліза, магнію, кальцію та калію був на 2–20 % нижчим. Великий діапазон зміни вмісту мінеральних елементів може бути завдяки особливостям технологічного процесу розмелювання або різному розподілу їх у зернівці соризу.

Найвищий інтегральний скор був для магнію – 15,2–17,8 % залежно від сорту (табл. 4).

**Табл. 4. Інтегральний скор мінеральних елементів у 100 г зерна та борошна різних сортів соризу (2021–2022 рр.), %**

Мінеральний елемент	Сорт						HIP <sub>05</sub>
	Самарант 6	Європа	Факел	Перлина	Кварц	Титан	
Зерно							
Mg	17,8	15,2	16,1	16,1	15,2	15,2	0,8
Mn	8,8	7,7	8,5	7,9	8,3	8,3	0,4
Cu	5,3	5,2	5,5	5,1	5,3	5,2	0,3
Fe	2,6	2,4	2,9	2,1	1,9	2,3	0,1
K	1,6	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	0,1
S	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,1
Ca	1,0	0,9	1,4	1,0	1,2	1,2	0,1
Борошно							
Mg	17,4	14,3	15,7	15,2	14,3	14,8	0,7
Mn	8,2	7,5	8,4	7,4	8,0	8,0	0,4
Cu	5,0	5,0	5,4	5,4	5,1	5,1	0,3
Fe	2,4	2,2	2,5	2,1	1,8	2,1	0,1
K	1,5	1,4	1,6	1,4	1,4	1,4	0,1
S	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,1
Ca	0,9	0,8	1,0	0,9	1,0	1,0	0,1

Цей показник для калію, кальцію, сірки і заліза був на рівні 0,9–2,6 %, а для міді та сірки – 5,1–8,8 %. Інтегральний скор мінеральних елементів у борошні був нижчим порівняно із зерном на 3–7 %. Проте тенденція його величини за мінеральними елементами зберігалась.

**Висновки.** Вміст вітамінів і мінеральних елементів у зерні та борошні соризу достовірно змінюється залежно від його сорту. Встановлено, що найбільше добову потребу 100 г зерна забезпечує вітаміном В<sub>1</sub> – на 69,1–80,0 % залежно від сорту соризу. Інтегральний скор для вітамінів В<sub>6</sub> і В<sub>3</sub> на рівні 23,1–28,6 %. За рівнем інтегрального скору зерно сортів Факел, Самарант 6, Європа та Кварц істотно перевищують цей показник у сортів Титан і Перлина. Інтегральний скор вітамінів В<sub>9</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>3</sub> і В<sub>4</sub> у борошні на 1–8 % нижчий порівняно із зерном. З досліджених мінеральних елементів вміст калію найвищий – 65–71 мг/100 г, а вміст міді найнижчий – 101–110 мкг/100 г зерна залежно від сорту соризу. У борошні вміст мінеральних елементів нижчий порівняно із зерном. Найвищий інтегральний скор для магнію – 15,2–17,8 %

залежно від сорту. Цей показник для калію, кальцію, сірки і заліза на рівні 0,9–2,6 %, а для міді та сірки – 5,1–8,8 %. Інтегральний скор мінеральних елементів у борошні нижчий порівняно із зерном на 3–7 %.

### Література:

1. Poole N., Donovan J., Erenstein O. Agri-nutrition research: revisiting the contribution of maize and wheat to human nutrition and health. *Food Policy*. 2020. Vol. 16. Article number 101976.

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.

3. Любич В. В., Твердохліб О. В. Круп'яні властивості зерна пшениці однострижкової. *Збірник Уманського НУС*. 2022. Вип. 100. С. 62–74.

4. Господаренко Г. М., Любич В. В., Железна В. В., Новіков В. В. Оптимізація технології хліба з використанням борошна гарбузового. *Вісник Уманського НУС*. 2022. № 1. С. 81–87.

5. Войтовська В. І., Любич В. В., Третякова С. О., Приходько В. О. Технологічна якість крохмалю різних гібридів кукурудзи і сортів сорго зернового за його біохімічною складовою. *Вісник Уманського НУС*. 2022. № 1. С. 76–80.

6. Coulibaly A., Kouakou B., Chen J. Phytic Acid in Cereal Grains: Structure, Healthy or Harmful Ways to Reduce Phytic Acid in Cereal Grains and Their Effects on Nutritional Quality. *American J. of Plant Nutrition and Fertilization Technology*. 2010. Vol. 1. P. 1–22.

7. Marengo M., Bonomi F., Marti A., Pagani M.A., Elkhalfi A.E.O., Iametti S. Molecular features of fermented and sprouted sorghum flours relate to their suitability as components of enriched gluten-free pasta. *LWT – Food Science and Technology*. 2015. Vol. 63. P. 511–518.

8. Леонова К. П., Моргун А. В., Коваленко А. М., Любич В. В. Технологічні параметри біоенергетики гібридів сорго цукрового за різної густоти стояння рослин у Правобережному Лісостепу. *Аграрні інновації*. 2022. №14. С. 72–77.

9. Tasie M.M., Gebreyes B.G. Characterization of Nutritional, Antinutritional, and Mineral Contents of Thirty-Five Sorghum Varieties Grown in Ethiopia. *International Journal of Food Science*. 2020. P. 1–11.

10. Siminiuc, R., Turcanu, D. The Impact of Hydrothermal Treatments on Technological Properties of Whole Grains and Sorghum Groats. *FNS*. 2020. Vol. 11. P. 955–968.

11. Pontieri P., Troisi J. Mineral contents in grains of seven food-grade sorghum hybrids grown in a Mediterranean environment. *Australian Journal of Crop Science*. 2014. Vol. 8. P. 1550–1559.

12. Любич В. В., Войтовська В. І., Крижанівський В. Г., Третякова С. О. Формування біохімічної складової борошна із зерна різних гібридів сорго. *Вісник Уманського НУС*. 2021. №1. С. 66–70.

13. Siminiuc R., Turcanu D. Physico-Chemical and Nutritional Characteristics of Sorghum Flour (*Sorghum Oryzoidum*). *Global Journals of Research in Engineering*. 2021. Vol. 21. P. 1–8.

14. Gerrano A.S., Labuschagne M.T., van Biljon A., Shargie N.G. Quantification of Mineral Composition and Total Protein Content in Sorghum

[*Sorghum Bicolor* (L.) Moench] Genotypes. *Cereal Research Communications*. 2016. Vol. 44. P. 272–285.

15. Verma S., Khetrapaul N., Verma V. Physicochemical properties and nutrient composition of sorghum grain and flour of two different varieties. *IJCS*. 2018. Vol. 6. P. 727–730.

16. Garg M., Sharma A., Vats S., Tiwari V., Kumari A., Mishra V., Krishania M. Vitamins in Cereals: A Critical Review of Content, Health Effects, Processing Losses, Bioaccessibility, Fortification, and Biofortification Strategies for Their Improvement. *Front. Nutr.* 2021. Vol. 8. Article number 586815.

17. Bertagnolli S.M.M., Silveira M.L.R., Fogaça A.D.O., Umann L., Penna N.G. Bioactive compounds and acceptance of cookies made with Guava peel flour. *Food Sci Technol*. 2014. Vol. 34. P. 303–308.

### References:

1. Poole, N., Donovan, J., Erenstein, O. (2020). Agri-nutrition research: revisiting the contribution of maize and wheat to human nutrition and health. *Food Policy*, 2020, no. 16, Article number 101976.

2. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (n.d.). Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>.

3. Lyubich, V. V., Tverdokhlib, O. V. (2022). Grain properties of single-grain wheat. *Collection of the Uman NUS*, 2022, no. 100, pp. 62–74. (in Ukrainian).

4. Gospodarenko, G. M., Lyubich, V. V., Zhelezna, V. V., Novikov, V. V. (2022). Optimization of bread technology using pumpkin flour. *Bulletin of the Uman State University*, 2022, no. 1, pp. 81–87. (in Ukrainian).

5. Voitovska, V. I., Lyubich, V. V., Tretyakova, S. O., Prykhodko, V. O. (2022). Technological quality of starch of different corn hybrids and grain sorghum varieties according to its biochemical composition. *Bulletin of the Uman State University*, 2022, no. 1, pp. 76–80. (in Ukrainian).

6. Coulibaly, A., Kouakou, B., Chen, J. (2010). Phytic Acid in Cereal Grains: Structure, Healthy or Harmful Ways to Reduce Phytic Acid in Cereal Grains and Their Effects on Nutritional Quality. *American J. of Plant Nutrition and Fertilization Technology*, 2010, no. 1, pp. 1–22.

7. Marengo, M., Bonomi, F., Marti, A., Pagani, M.A., Elkhailifa, A.E.O., Iametti, S. (2015). Molecular features of fermented and sprouted sorghum flours relate to their suitability as components of enriched gluten-free pasta. *LWT – Food Science and Technology*, 2015, no. 63, pp. 511–518.

8. Leonova, K. P., Morgun, A. V., Kovalenko, A. M., Lyubich, V. V. (2022). Technological parameters of bioenergetics of sugar sorghum hybrids at different plant densities in the Right Bank Forest Steppe. *Agrarian innovations*, 2022, no. 14, pp. 72–77. (in Ukrainian).

9. Tasiie, M. M., Gebreyes, B. G. (2020). Characterization of Nutritional, Antinutritional, and Mineral Contents of Thirty-Five Sorghum Varieties Grown in Ethiopia. *International Journal of Food Science*, 2020, pp. 1–11.

10. Siminiuc, R., Țurcanu, D. (2020). The Impact of Hydrothermal Treatments on Technological Properties of Whole Grains and Soriz Groats. *FNS*, 2020, no. 11, pp. 955–968.

11. Pontieri, P., Troisi, J. (2014). Mineral contents in grains of seven food-grade sorghum hybrids grown in a Mediterranean environment. *Australian Journal of Crop Science*, 2014, no. 8, pp. 1550–1559.

12. Lyubich, V. V., Voitovska, V. I., Kryzhanivskyi, V. G., Tretyakova, S. O. (2021). Formation of the biochemical component of flour from the grain of different hybrids of soriz. *Bulletin of the Uman State University*, 2021, no. 1, pp. 66–70.
13. Siminiuc, R., Turcanu D. (2021). Physico-Chemical and Nutritional Characteristics of Soriz Flour (*Sorghum Oryzoidum*). *Global Journals of Research in Engineering*, 2021, no. 21, pp. 1–8.
14. Gerrano, A. S., Labuschagne, M. T., van Biljon, A., Shargie, N. G. (2016). Quantification of Mineral Composition and Total Protein Content in Sorghum [*Sorghum Bicolor* (L.) Moench] Genotypes. *Cereal Research Communications*, 2016, no. 44, pp. 272–285.
15. Verma, S., Khetrapaul, N., Verma, V. (2018). Physicochemical properties and nutrient composition of sorghum grain and flour of two different varieties. *IJCS*, 2018, no. 6, pp. 727–730.
16. Garg, M., Sharma, A., Vats, S., Tiwari, V., Kumari, A., Mishra, V., Krishania, M. (2021). Vitamins in Cereals: A Critical Review of Content, Health Effects, Processing Losses, Bioaccessibility, Fortification, and Biofortification Strategies for Their Improvement. *Front. Nutr*, 2021, no. 8, Article number 586815.
17. Bertagnolli, S. M. M., Silveira, M. L. R., Fogaça, A. D. O., Umann, L., Penna, N. G. (2014). Bioactive compounds and acceptance of cookies made with Guava peel flour. *Food Sci Technol*, 2014, no. 34, pp. 303–308.

### **Annotation**

***Liubych V. V., Voitovska V. I., Kononenko L. M.***

***The content of vitamins and mineral elements in grain products of different soriz varieties***

***Introduction.*** Grain and its processing products are the main element of ensuring food security of the population, providing the main share of energy and nutrients in the daily diet. Sorghum is one of the basic food crops in many developing countries and is the fifth most important grain crop in the world after rice, wheat, maize and barley. The advantages of growing sorghum are low-cost agricultural technology: plants are not demanding on soil conditions, fertilizers and have tolerance to diseases and pests.

***Methods.*** Laboratory, mathematical and statistical.

***Results.*** Research has established that of the studied vitamins, B<sub>3</sub> content was the highest – 3.12–4.00 mg/100 g of grain, and B<sub>9</sub> content – 2.50–2.70 µg/100 g of grain depending on soriz variety. The content of the remaining vitamins was from 0.02 to 2.50 mg/100 g of grain. It should be noted that this indicator varied significantly depending on soriz variety. The content of vitamins in soriz flour varied differently compared to grain. Thus, the content of vitamins B<sub>3</sub> and B<sub>5</sub> decreased by 1–3 %, the content of vitamins B<sub>4</sub>, B<sub>1</sub> and B<sub>9</sub> – by 4–9 % depending on the variety. The content of vitamin E did not change, and the content of vitamins B<sub>2</sub> and B<sub>6</sub> either decreased by 3% or was at the grain level. As a result of the research, it was established that of the studied mineral elements, potassium content was the highest – 65–71 mg/100 g of grain, and copper content was the lowest – 101–110 µg/100 g depending on soriz variety. The content of mineral elements in flour was lower compared to grain. Thus, copper and sulfur content was 1–3 % lower, and manganese, iron, magnesium, calcium and potassium content was 2–20 % lower. A large range of changes in the content of mineral elements can be due to the



peculiarities of the technological grinding process or their different distribution in soriz grain.

**Conclusions.** It was established that the largest daily requirement of 100 g of grain is provided by vitamin B<sub>1</sub> - by 69.1–80.0% depending on soriz variety. It was established that 100 g of grain provides the most daily need for vitamin B<sub>1</sub> – by 69.1–80.0 % depending on soriz variety. Integral score for vitamins B<sub>6</sub> and B<sub>3</sub> is at the level of 23.1–28.6 %. According to the level of integral score grain of Fakel, Samarant 6, Evropa and Kvarts varieties significantly exceed this indicator of Tytan and Perlyna varieties. Of the studied mineral elements, potassium content is the highest – 65–71 mg/100 g of grain, and copper content is the lowest – 101–110 µg/100 g depending on soriz variety. The content of mineral elements in flour is lower compared to grain.

**Key words:** soriz, variety, vitamins, mineral elements, integral score.

УДК: 631.52:633.15

DOI: 10.31395/2415-8240-2022-101-1-86-93

## АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЦІННИХ ОЗНАК СТВОРЕНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ З ЕРЕКТОЇДНИМ РОЗМІЩЕННЯМ ЛИСТКОВОЇ ПЛАСТИНКИ

**Л. О. РЯБОВОЛ**, доктор сільськогосподарських наук

**Ю. В. БІЛОКУР**, аспірантка

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати аналізу господарськоцінних ознак експериментальних ліній кукурудзи з еректоїдним розміщенням листків селекції Уманського НУС. Створено та виділено матеріали з різним вегетаційним періодом.

Підтверджено, що зі збільшенням тривалості вегетаційного періоду кількість листків на стеблі та урожайність кукурудзи зростає. Виділено лінії 5596 і 5628, що можуть слугувати донорами генів еректоїдності та низки господарськоцінних ознак для створення високопродуктивних гібридів культури.

**Ключові слова.** Кукурудза, еректоїдність, експериментальна лінія, стерильність, вегетаційний період, структура врожаю.

**Вступ.** В останні роки спостерігається тенденція збільшення валового збору зерна кукурудзи, що свідчить про підвищення попиту з боку сільськогосподарських товаровиробників до цієї культури. Нині активно проводиться селекційна робота зі створення гібридів кукурудзи різних груп стиглості, при цьому особливу увагу приділяють врожайності культури, стійкості до хвороб та шкідників, адаптаційної здатності до екзогенних чинників навколишнього середовища тощо [2].