

## **ВМІСТ АМІНОКИСЛОТ У ЗЕРНІ СОРТІВ І ЛІНІЙ ПШЕНИЦЬ В УМОВАХ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Г. М. Господаренко, д. с.-г. н., професор

В. В. Любич, к. с.-г. н., доцент

Уманський національний університет садівництва

Сорт – основний елемент органічного виробництва, оскільки мають різну реакцію на біотичні та абіотичні чинники навколишнього природного середовища. Сучасні сорти пшениці характеризуються високим потенціалом урожайності зерна, проте вміст білка не завжди відповідає оптимальному показнику [1, с. 38]. Відомо, що зерно малопоширених видів пшениць та ліній, отриманих гібридизацією з ними, має вищий вміст білка збалансований за амінокислотним складом [2, с. 13]. Тому вивчення амінокислотного складу зерна сортів і ліній пшениць актуальне.

Експериментальну частину роботи проводили в лабораторії «Оцінювання якості зерна та зернопродуктів» кафедри технології зберігання і переробки зерна Уманського національного університету садівництва. Використовували зерно сортів пшениці м'якої: Подолянка, Вікторія одеська, Ластівка одеська, Ужинок, Кохана, Вдала, з фіолетовим забарвленням зернівки Чорноброва, створених в

умовах Степу; Щедра нива, Мирхад, Славна, створених в умовах Лісостепу; селекції країн Європи Паннонікус (Австрія), Емеріно (Кіпр), Лупус (Австрія), Суасон (Франція), білозерної Кулундинка (Росія), Ас Мескінон (Канада); лінія пшениці щільноколосої Уманчанка, пшениці ефіопської ярої Ефіопська 1, лінії, отримані гібридизацією *Triticum aestivum* / *Triticum spelta* – LPP 2793, LPP 1314, LPP 3118, Р 7 та інтрогресивні лінії NAK 46/12 і NAK 61/12, отримані гібридизацією *Triticum aestivum*/амфіплоїд (*Triticum durum* / *Ae. tauschii*), що вирощувалися в умовах Правобережного Лісостепу України без застосування агрохімікатів і пестицидів. Контролем (стандартом) був районований сорт пшениці м'якої (національний стандарт) Подолянка (st).

Для визначення цистину та метіоніну пробу зерна окисляли надмурашиною кислотою, вміст триптофану – гідролізом лугом із 5 % розчином хлориду олова, для визначення вмісту решти амінокислот пробу зерна піддавали гідролізу розчином 0,1 моль/дм<sup>3</sup> HCl, що містить 2 % тіодингліколю. Визначення вмісту амінокислот проводили методом іонообмінної рідинної хроматографії на аналізаторі амінокислот Т-339.

Амінокислотний скор визначали за такою формулою:

$$A = \frac{\Phi}{O} \times 100,$$

де А – амінокислотний скор, %;  $\Phi$  – фактичний вміст амінокислоти, %; О – оптимальний вміст амінокислоти, %. Математичну обробку даних проводили методом однофакторного дисперсійного аналізу [3].

Встановлено, що вміст амінокислот у зерні істотно змінювався залежно від сорту та лінії. Сума амінокислот у зерні сортів пшениці м'якої озимої змінювалась від 8,42 % у сорту Вікторія одеська до 19,22 % у сорту Кулундинка (табл. 1). Вміст амінокислот у зерні пшениці не змінювався залежно від еколого-географічного походження сорту. У зерні ліній пшениці м'якої озимої, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, сума амінокислот змінювалась від 16,23 до 19,69 %, що істотно вище порівняно зі стандартом (сорт Подолянка) – 12,34 % ( $HIP_{05}=0,68$ ). Проте найвища сума амінокислот була в зерні лінії Ефіопська 1 – 20,26 % або більше на 64 % порівняно з контролем. Найвища частка есенціальних амінокислот була в зерні сортів пшениці м'якої озимої Вдала, Щедра нива, Мирхад і Суасон – 48–57 % та лінії LPP 3118 і LPP 2793 – 50 %, а в зерні решти форм 28–47 %. Проте найбільший вміст есенціальних амінокислот був у зерні сортів Кохана, Щедра нива, Паннонікус і Кулундинка – 4,12–5,51 % або більше на

6–42 % порівняно зі стандартом (3,88 %).

**Таблиця 1**

**Вміст амінокислот у зерні сортів і ліній пшениць, %**

Амінокислота	Подолянка(s)	Вішня	Козаха	Емеріно	Панношус	Кульчинка	Уманьчанка	Ефіопська1	LPР3118	NAK46/12	LPР <sub>6</sub>
Вал	0,60	0,54	0,61	0,60	0,68	0,76	0,70	0,83	0,78	0,70	0,03
Гле	0,46	0,44	0,51	0,58	0,72	0,80	0,56	0,86	0,81	0,62	0,03
Лейї	0,81	0,75	0,88	0,88	1,15	1,12	0,91	1,29	1,23	0,88	0,04
Льв	0,45	0,35	0,50	0,40	0,72	0,84	0,52	0,91	0,94	0,48	0,03
Мет	0,06	0,07	0,06	0,04	0,11	0,16	0,07	0,13	0,15	0,05	0,00
Тре	0,43	0,39	0,45	0,41	0,73	0,83	0,48	0,77	0,91	0,56	0,02
Три	0,36	0,24	0,39	0,30	0,52	0,50	0,38	0,66	0,57	0,44	0,02
Фен	0,71	0,51	0,72	0,61	0,78	0,89	0,67	0,83	0,97	0,83	0,03
Σ <sub>c</sub>	3,88	3,29	4,12	3,82	5,51	6,10	4,29	6,38	6,56	4,56	0,21
Ала	0,48	0,45	0,73	0,45	1,00	1,03	0,52	0,75	1,13	0,53	0,03
Арг	0,55	0,40	0,92	0,61	0,93	1,11	0,78	0,98	1,24	0,78	0,04
Асп	0,61	0,60	0,81	0,86	1,17	1,31	0,74	1,13	1,64	0,92	0,04
Гіс	0,49	0,41	0,51	0,53	0,80	0,83	0,57	0,95	0,95	0,87	0,03
Глі	0,56	0,42	0,56	0,61	0,79	0,97	0,72	0,99	1,13	0,89	0,03
Глю	3,31	2,34	4,03	3,21	3,79	4,12	3,13	4,87	3,46	4,21	0,16
Про	1,29	1,21	1,29	1,22	1,54	1,73	1,14	1,77	1,45	1,31	0,06
Сер	0,69	0,60	0,69	0,62	1,03	1,16	0,62	1,38	1,20	0,84	0,04
Тир	0,41	0,35	0,41	0,47	0,70	0,80	0,50	0,92	0,84	0,37	0,02
Цис	0,07	0,11	0,12	0,12	0,18	0,26	0,17	0,24	0,29	0,22	0,01
Σ <sub>n</sub>	8,46	6,89	10,07	8,70	11,83	13,12	8,89	13,88	13,13	10,94	0,47
Σ <sub>n</sub>	12,34	10,18	14,19	12,52	17,34	19,22	13,18	20,26	19,69	15,50	0,68

Зерно решти ліній також характеризувалось високим вмістом цієї групи амінокислот. Так, вміст есенціальних амінокислот у зерні ліній пшениці щільноколосої Уманчанка був більший на 11 %, ліній пшениці, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, на 21–39, інтрогресивної лінії NAK 46/12 на 18, а в зерні пшениці ефіопської на 34 % порівняно з контролем. У зерні решти сортів він змінювався від 2,47 до 3,88 %.

Основною є глютамінова кислота, вміст якої змінювався від 2,11 до 4,87 % залежно від сорту та лінії. Крім неї вміст лейцину та проліну

був також вищий порівняно з іншими амінокислотами, який змінювався від 0,47 % у зерні сорту Лупус до 1,77 % у зерні лінії Ефіопська 1. Найнижчим був вміст цистину, який змінювався від 0,06 до 0,29 % залежно від сорту та лінії.

Відомо, що вміст білка або суми амінокислот не відповідає високій біологічній цінності зерна. Крім цього, вміст амінокислот не несе інформації про забезпечення ними потреби організму людини. Для встановлення цього обраховують величину амінокислотного скору [3, с. 156].

Результати досліджень свідчать, що вміст вільних амінокислот істотно змінювався залежно від сорту та лінії (табл. 2).

Так, вміст вільних амінокислот у зерні сортів пшениці м'якої озимої був найменшим – 0,21–0,46 %, а в зерні лінії пшениці щільнокосої в 2,6 раза, лінії пшениці ефіопської – в 3,3, ліній пшениці, отриманих гібридизацією *Tr. aestivum* / *Tr. spelta*, в 1,5–5,8 та інтрогресивних ліній – в 2,4–3,4 раза більший порівняно зі стандартом (0,31 %)

**Таблиця 2**  
**Вміст вільних амінокислот у зерні сортів і ліній пшениць, %**

Амінокислота	Породивка(s)	Віапа	Косана	Щедралина	Емерію	Ганнонус	Кулушліна	Ум'ячанка	Ефіопська1	LR3118	NAK46/2
Вал	001	004	001	003	002	003	002	005	007	006	006
Іле	002	002	001	002	001	002	001	002	005	003	003
Лей	001	002	003	001	001	002	001	002	004	002	002
Лів	0007	0007	0007	0006	0006	001	0005	0008	002	002	004
Мег	002	001	001	001	001	001	001	0007	002	003	005
Тре	0008	0007	005	0005	0007	0007	0004	002	003	006	008
Три	0006	0005	0007	0003	0005	0005	0002	0006	002	003	003
Фен	0008	0007	0008	0004	0006	0005	002	002	001	004	002
Σ	009	012	013	009	007	011	008	015	026	029	033
Ала	003	004	006	003	003	002	003	004	007	008	008
Арг	001	003	001	002	001	003	002	005	007	007	006

Продовження табл. 2

Асп	0,04	0,07	0,06	0,03	0,03	0,04	0,05	0,11	0,13	0,10	0,09
Гс	0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,07	0,04	0,07	0,10
Глі	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,05	0,06	0,08	0,08
Глю	0,03	0,08	0,07	0,04	0,04	0,06	0,03	0,17	0,20	0,14	0,11
Про	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,06	0,07	0,04
Сер	0,04	0,03	0,02	0,01	0,05	0,06	0,02	0,10	0,12	0,13	0,13
Тир	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04
Σ <sub>1</sub>	0,22	0,34	0,26	0,18	0,20	0,29	0,21	0,66	0,77	0,77	0,73
Σ <sub>2</sub>	0,31	0,46	0,39	0,27	0,27	0,40	0,29	0,81	1,03	1,06	1,06

Визначено, що лімітованою амінокислотою в білку пшениці є лізин і метіонін, амінокислотний скор яких змінювався від 23 % до 108 % залежно від сорту та лінії (табл. 3).

Встановлено, що за точності визначення вмісту амінокислот у зерні близько 5 % за скору 95 % його вважають бездефіцитним [4]. Отже, білок сорту Кулундинка, ліній Ефіопська 1, Р 7, LPP 2793 і LPP 3118 найбільш збалансований, тому що скор есенціальних амінокислот бездефіцитний, а решта сортів і ліній крім лізину та метіоніну мають дефіцит ще однієї або двох амінокислоти.

**Таблиця 3**  
**Амінокислотний скор зерна сортів і ліній пшениць, %**

Сорт, лінія	Мет+ цис	Ліз	Тре	Вал	Іс	Лей	Фен+ тир	Три
Подольнка (st)	33	74	98	109	105	105	170	327
Вікторія одеська	26	46	64	75	70	69	97	182
Ластівка одеська	31	51	70	91	89	82	109	191
Вдала	46	57	89	98	100	97	130	218
Ужинок	33	67	91	105	111	104	147	300
Кохана	46	82	102	111	116	114	171	355
Славна	23	46	68	78	91	68	100	164
Мирхад	36	61	95	85	111	75	130	373
Щедра нива	44	77	102	100	116	118	188	373
Лупус	36	75	66	80	75	61	153	327
Суасон	26	80	84	76	141	104	164	355

### Продовження табл. 3

Емеріно	41	66	93	109	132	114	164	273
Паннонікус	74	118	166	124	164	149	224	473
Ас Мескінон	41	67	86	105	107	100	111	264
Кулундинка	108	138	189	138	182	145	256	455
Чорноброва	41	84	82	100	107	92	115	373
Уманчанка	62	85	109	127	127	118	177	345
Ефіопська 1	95	149	175	151	195	168	265	600
LPP 1314	69	89	109	127	152	117	226	464
Р 7	90	143	168	144	134	139	245	536
LPP 2793	95	159	184	145	175	162	274	491
LPP 3118	113	154	207	142	184	160	274	518
НАК61/12	41	67	98	115	125	113	145	291
НАК46/12	69	79	127	127	141	114	182	400

Отже, вміст амінокислот у зерні пшениць істотно змінюється залежно від сорту та лінії. Походження сортів пшениці м'якої не впливає на амінокислотний склад. Для органічного виробництва необхідно використовувати сорт Кулундинка, лінії Ефіопська 1, Р 7, LPP 2793 і LPP 3118, оскільки скор есенціальних амінокислот бездефіцитний.

### Література

1. Вологдіна Г. Б. Продукційний процес та адаптивність у нових сортів та ліній пшениці озимої / Г. Б. Вологдіна, Н. П. Замліла // Вісн. Білоцерківського НАУ. – 2006. – Вип. 37. – С. 154.
2. Пшениця спельта / Г. М. Господаренко, П. В. Костогриз, В. В. Любич [та ін.] ; за ред. Г. М. Господаренка. – К. : ТОВ «СІК ГРУП УКРАЇНА», 2016. – 312 с.
3. Основи наукових досліджень в агрономії: навч. посіб. / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз. – К. : Вища освіта, 2005. – 286 с.
4. Скурихин И. М. Химический состав пищевых продуктов : справ. табл. содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / И. М. Скурихин, М. Н. Волгарева. – М. : Агропромиздат, 1987. – 360 с.