

GGE biplot models, fundamental evaluation of "genotype-environment" interaction for 14 breeding lines was conducted in comparison to the variety Zherar as the national standard of Ukraine. The character of variation in yielding capacity of the lines and their genetic resistance to biotic and abiotic factors in years differing in weather conditions was ascertained.

Breeding lines Pallidum 5083, Pallidum 4765, Pallidum 4916 were selected for combination of yielding capacity, stability, resistance to biotic and abiotic factors and transferred to the State variety testing of Ukraine as new winter barley varieties, respectively MIP Darii, MIP LIDER and MIP Korsar.

Key words: *barley, yielding capacity, stability, resistance, "genotype-environment» interaction, AMMI, GGE biplot*

УДК 634.54:631.559

ХАРАКТЕРИСТИКА АМІНОКИСЛОТНОГО СКЛАДУ БІЛКА ГОРІХУ ФУНДУКА ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

**О.А. Балабак, кандидат сільськогосподарських наук
Національний дендрологічний парк «Софіївка»
В.В. Любич, кандидат сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Проаналізовано амінокислотний склад білка та горіху фундука залежно від сорту і забезпечення їх біологічної потреби в харчуванні людини. Встановлено, що вміст амінокислот у білку та горіху фундука істотно змінюється залежно від сорту, проте частка незамінних амінокислот від їх суми залишається відносно стабільною і становить 21–24 %. Оптимальним амінокислотним складом характеризуються горіхи сорту Морозівський, які зі 100 г на 11–41 % задовольняють біологічну потребу дорослої людини амінокислотами.

Ключові слова: *фундук, амінокислота, біологічна потреба.*

Постановка проблеми. На початку ХХІ ст. світове виробництво горіхів фундука становило понад 900 тис. т. Найбільше валове виробництво цього продукту зосереджено в Туреччині, Італії, США, Азербайджані, Грузії, Китаї та інших країнах. Площа його вирощування займає друге місце після мигдалю [1, 2]. Горіхи фундука містять велику кількість жиру (до 75 %), а також інші цінні інгредієнти. Одним з таких є лецитин (складні ефіри аміноспирту холіна та дигліцеридфосфорних кислот) – є важливими представниками есенціальних фосфоліпідів, що входять в склад живого організму: синтезують клітинні мембрани, містяться у клітинах головного мозку, беруть участь в обмінних процесах [3, 4]. Проте горіх фундука може містити до 23 % білка, цінність якого змінюється в широкому діапазоні, що зумовлює вивчення його амінокислотного складу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. З усіх сучасних видів роду *Corylus* наймолодшим і водночас найпоширенішим видом є *C. avellana* L.,

який поширений в Європі, Кавказі та Малій Азії [5]. В Україні фундук – малопоширена культура, потреби в плодах якої у населення, а також харчової та переробної промисловості задовольняє лише на 12 %, тому що площі промислових насаджень цієї культури займають всього близько 100 га. Більшість з них розміщено в Прикарпатті та Придністров'ї. Водночас нові сорти цієї культури дозволяють розширити межі поширення її в Україні, зокрема в Лісостепу [6].

Амінокислоти – це клас органічних сполук, що містять карбоксильні та аміногрупи, тобто мають властивості кислот і основ. Амінокислоти беруть участь в обміні азотистих речовин усіх живих організмів. Амінокислоти є вихідними сполуками під час біосинтезу гормонів, вітамінів, медіаторів, пігментів, пуринових і піримідинових основ, алкалоїдів тощо. Нині відомо понад 150 амінокислот, 20 з яких входять в молекулу білка рослинного та тваринного походження. Послідовність включення амінокислот у білок визначається генетичним кодом. Амінокислоти за здатністю до синтезу в організмі людини класифікують на незамінні (есенціальні), замінні та умовно замінні [4].

Дослідженнями О. В. Моргун [6] встановлено, що найвищим вмістом білка характеризуються плоди сортів Бадіус (21,8 %), Болградська новинка та Свічковий (по 20,3 %), а також Шедевр (20,1 %), а найнижчим – Футкурамі (13,4 %) та Степовий (13,8 %). Сумарний вміст основних поживних речовин – жиру та білка в ядрі найкращих сортів становив 85,1 % (Дар Павленка), 85,2 (Фундук-85), 85,7 (Черкеський-2 і Боровський), 86,0 (Лозівський булавоподібний) та 87,2 % (Обільний).

У дослідженнях А. В. Стриженко [7] за сумою незамінних амінокислот фундук перевищує на 3 % білок еталону та в 1,5 раза білок борошна пшениці. У білку горіха фундука в надлишку містяться амінокислоти валін (185 %), треонін (152 %), ізолейцин (132 %) та фенілаланін (191 %), що свідчить про високу його біологічну цінність.

Наукові дослідження біологічної цінності білка горіха фундука в літературі висвітлено недостатньо.

Методика дослідження. Вивчали сорти фундука, що наведено в таблицях, які вирощували в умовах Правобережного Лісостепу. Для визначення суми цистин + цистеїн і метіоніну пробу зерна окисляли надмурашиною кислотою, вміст триптофану – за допомогою гідролізу лугом із 5 %-м розчином хлориду олова, для визначення вмісту решти амінокислот пробу піддавали гідролізу розчином 0,1 моль/дм³ HCl, що містить 2 % тіодингліколю. Визначення вмісту амінокислот проводили методом іонообмінної рідинної хроматографії на аналізаторі амінокислот Т-339.

Математичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу однофакторного дослідження [7].

Результати дослідження. Встановлено, що вміст амінокислот істотно змінювався залежно від сорту фундука. Вміст есенціальних амінокислот змінювався від 207,2 у сорту Степовий до 253,0 мг/г білка в сорту Україна – 50 (табл. 1). Із незамінних амінокислот вміст лейцину був найбільшим. Так,

його вміст у сорту Степовий становив 52,7 мг/г білка, який істотно збільшувався до 72,7 мг/г білка у сорту Україна - 50 ($HIP_{05}=3,1$). Вміст валіну змінювався від 36,6 мг/г білка до 49,0, а вміст фенілаланіну – від 32,2 до 45,9 мг/г білка залежно від сорту фундука.

Вміст метіоніну та триптофану в білку було найменшим. Так, вміст метіоніну змінювався від 0,5 мг/г білка до 4,9, а вміст триптофану – від 0,5 до 1,1 мг/г білка.

1. Вміст амінокислот в горіху фундука залежно від сорту, мг/г білка

Амінокислота	Сорт									HIP_{05}
	Україна - 50	Степовий	Дар Павленка	Долинський	Лозівський урожайний	Давидівський	Морозівський	Трапезунд	Дохідний	
Вал	47,0	39,5	40,3	44,0	44,2	43,8	49,0	38,5	36,6	2,1
Ізе	34,4	21,6	28,5	33,2	30,0	29,7	41,3	38,5	30,6	1,8
Лей	72,7	52,7	53,2	62,7	56,3	55,7	53,8	68,4	61,2	3,1
Ліз	29,5	25,7	23,1	23,3	22,6	22,4	24,0	29,9	23,5	1,2
Мет	4,9	1,2	1,1	1,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1
Тре	23,0	32,9	24,7	29,0	30,0	29,7	27,9	26,7	32,2	1,1
Три	0,5	0,6	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,1	1,1	0,1
Фен	42,1	32,9	38,2	38,9	41,1	40,6	32,2	44,9	45,9	2,0
Σ_e	253,0	207,2	210,2	234,2	224,7	222,4	228,4	247,6	231,7	10,8
Ала	44,3	44,3	44,1	44,0	43,2	42,7	49,5	48,7	46,4	2,2
Арг	131,7	129,3	112,9	129,0	115,3	114,1	115,9	124,6	117,5	5,3
Асп	92,3	105,4	110,2	92,7	96,8	95,8	104,8	88,8	92,3	4,4
Гіс	23,5	16,8	21,5	14,5	23,7	23,4	18,3	21,9	25,1	1,1
Глі	38,8	50,3	45,2	46,6	43,7	43,2	43,8	48,7	47,0	2,2
Глу	283,6	287,4	289,2	268,9	248,4	245,8	273,6	265,8	262,3	12,4
Про	37,2	33,5	37,6	34,2	37,9	37,5	29,8	34,2	33,9	2,7
Сер	37,7	42,5	34,4	34,2	36,8	36,5	43,8	41,2	37,7	1,9
Тир	25,7	22,2	20,4	24,9	36,8	36,5	26,0	25,7	38,3	1,3
Цис	5,5	3,6	5,9	8,3	8,9	8,9	16,8	6,4	8,7	0,5
Σ_3	720,2	735,3	721,5	697,4	691,6	684,4	722,1	705,9	709,3	35,1
$\Sigma_в$	973,2	942,5	931,7	930,6	916,3	906,8	950,5	951,9	941,5	45,2

Примітка. Σ_e – сума есенціальних, Σ_3 – замінних, $\Sigma_в$ – всього амінокислот.

Вміст замінних амінокислот в білку горіха фундука змінювався від 684,4 до 735,3 мг/г білка залежно від сорту. Найбільше в білку містилось глютамінової кислоти, яка істотно зростала від 245,8 у сорту Давидівський до 289,2 мг/г білка в сорту Дар Павленка ($HIP_{05}=12,4$). Вміст цистину в білку фундука було найменше – від 3,6 до 16,8 мг/г білка залежно від сорту.

Дослідженнями встановлено, що в горіху фундука вміст амінокислот змінювався від 15,74 до 19,77 % залежно від сорту (табл. 2). Вміст амінокислот у зразках у горіху фундука був високим крім сорту Степовий, в

якому він становив 15,74 %. Вміст есенціальних амінокислот також був найнижчим у горіху цього сорту – 3,46 %.

Горіх фундука найбільше містить глютамінової кислоти, вміст якої змінюється від 4,71 до 5,38 % залежно від сорту. Вміст аргініну був меншим і становив 2,10–2,49 %.

З'ясовано, що в горіху фундука найменше синтезується триптофану, метіоніну та цистину.

2. Вміст амінокислот у горіху фундука залежно від сорту, %

Амінокислота	Сорт									НІР ₀₅
	Україна - 50	Степовий	Дар Павленка	Долинський	Лозівський урожайний	Давидівський	Морозівський	Трапезунд	Дохідний	
Вал	0,86	0,66	0,76	0,85	0,84	0,83	1,02	0,72	0,67	0,04
Ізе	0,63	0,36	0,53	0,64	0,57	0,58	0,86	0,72	0,56	0,02
Лей	1,33	0,88	0,99	1,21	1,07	1,05	1,12	1,28	1,12	0,06
Ліз	0,54	0,43	0,43	0,45	0,43	0,43	0,50	0,56	0,43	0,03
Мет	0,09	0,02	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Тре	0,42	0,55	0,46	0,56	0,57	0,55	0,58	0,50	0,59	0,03
Три	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01
Фен	0,77	0,55	0,71	0,76	0,78	0,75	0,67	0,84	0,84	0,04
Σ _е	4,63	3,46	3,91	4,52	4,27	4,31	4,75	4,63	4,24	0,23
Ала	0,81	0,75	0,82	0,85	0,82	0,80	1,03	0,91	0,85	0,05
Арг	2,41	2,16	2,10	2,49	2,19	2,16	2,41	2,33	2,15	0,11
Асп	1,69	1,77	2,05	1,79	1,84	1,85	2,18	1,66	1,69	0,13
Гіс	0,43	0,28	0,40	0,28	0,45	0,46	0,38	0,41	0,46	0,02
Глі	0,71	0,84	0,84	0,90	0,83	0,82	0,91	0,91	0,86	0,05
Глу	5,19	4,80	5,38	5,19	4,72	4,71	5,69	4,97	4,80	0,27
Про	0,68	0,56	0,70	0,66	0,72	0,73	0,62	0,64	0,62	0,04
Сер	0,69	0,71	0,64	0,66	0,70	0,71	0,91	0,77	0,69	0,03
Тир	0,47	0,37	0,38	0,48	0,70	0,73	0,54	0,48	0,70	0,02
Цис	0,10	0,06	0,11	0,16	0,17	0,15	0,35	0,12	0,16	0,01
Σ _з	13,18	12,30	13,42	13,46	13,14	13,21	15,02	13,20	12,98	0,65
Σ _в	17,81	15,74	17,33	17,96	17,41	17,41	19,77	17,80	17,23	0,85

Дослідженнями встановлено, що 100 г горіха фундука найбільше задовольняє біологічну потребу дорослої людини аргініном – на 34–41 %, глютамінової кислоти – на 35–42 і валіном – на 26–41 %, а найменше метіоніном – на 1–3 % залежно від сорту (табл. 3). Із досліджуваних сортів найбільше забезпечувало цю потребу 100 г горіха фундука сорту Морозівський – на 11–41 %, Лозівський урожайний і Давидівський – на 16–36, а найменше горіх фундука сорту Степовий – на 8–36 % залежно від амінокислоти.

3. Біологічна потреба дорослої людини в амінокислотах та її забезпечення 100 г горіха фундука, %

Амінокислота	Біологічна потреба ФАО/ВООЗ, г/добу	Сорт								
		Україна - 50	Степовий	Дар Павленка	Долинський	Лозівський урожайний	Давидівський	Морозівський	Трапезунд	Дохідний
Вал	2,5	34	26	30	34	34	34	41	29	27
Ізе	2,0	32	18	27	32	29	29	43	36	28
Лей	4,6	29	19	22	26	23	23	24	28	24
Ліз	4,1	13	10	10	11	10	10	12	14	10
Мет	1,8	5	1	1	2	1	1	1	1	1
Тре	2,4	18	23	19	23	24	25	24	21	25
Три	0,8	1	1	3	3	3	3	3	3	3
Фен	4,4	18	13	16	17	18	18	15	19	19
Ала	6,6	12	11	12	13	12	11	16	14	13
Арг	6,1	40	35	34	41	36	35	40	38	35
Асп	12,2	14	15	17	15	15	16	18	14	14
Гіс	2,1	20	13	19	13	21	21	18	20	22
Глі	3,5	20	24	24	26	24	25	26	26	25
Глу	13,6	38	35	40	38	35	35	42	37	35
Про	4,5	15	12	16	15	16	16	14	14	14
Сер	8,3	8	9	8	8	8	8	11	9	8
Тир	4,4	11	8	9	11	16	16	12	11	16
Цис	1,8	6	3	6	9	9	9	19	7	9

Висновки. Вміст амінокислот у білку та горіху фундука істотно змінюється залежно від сорту, проте частка незамінних амінокислот від їх суми залишається відносно стабільною і становить 21–24 %. Оптимальним амінокислотним складом характеризуються горіхи сорту Морозівський, що дає можливість на 11–41 % задовольняти біологічну потребу дорослої людини амінокислотами зі 100 г горіха.

Література

1. Rezaei F., Bakhshi D., Ghazvini R. Evaluation of fatty acid content and nutritional properties of selected native and imported hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties grown in Iran. Journal of applied botany and food quality. 2014. Vol. 87. P. 104–107.
2. Yıldız-Turp G., Serdaroğlu M. Partial substitution of beef fat with hazelnut oil in emulsion type sausages: Effects on chemical, physical and sensorial quality. Journal of food technology. 2012. Vol. 10, № 2. P. 32–38.
3. Taradaichenko M., Gladkii F. Application of electromagnetic treatment for degumming process in high phosphorus content of sunflower oil. Inżynieria i aparatura chemiczna. 2013. Vol. 52, № 5. P. 490–491.
4. Alasalvar C. Pelvan E., Topal B. Effects of roasting on oil and fatty acid

composition of Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). *International journal of food sciences and nutrition*. 2010. Vol. 61, № 6. P. 630–642.

5. Zimmermann M.B., Windhab J. Encapsulation of iron and other micronutrients for food fortification. *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*. New York: Springer Science and Business Media, 2009. Ch. 7. P. 187–110.

6. Моргун О. В. Господарсько-біологічна оцінка нових сортів фундука в умовах північного лісостепу України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеню канд. с.-г. наук: спец. 06.01.07 – плодівництво. К., 2006. 22 с.

7. Стриженко А. В. Разработка и оценка потребительских свойств сахарного печенья, обогащенного продуктами переработки орехоплодных: автореф. на соискание науч. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.15 – товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания. Краснодар, 2007. 27 с.

References

1. Rezaei, F. Evaluation of fatty acid content and nutritional properties of selected native and imported hazelnut (*Corylus avellana* L.) varieties grown in Iran. *Journal of applied botany and food quality*, 2014, Vol. 87, pp. 104–107 (In English).

2. Yıldız-Turp, G. Partial substitution of beef fat with hazelnut oil in emulsion type sausages: Effects on chemical, physical and sensorial quality. *Journal of food technology*, 2012, Vol. 10, № 2, pp. 32–38 (In English).

3. Taradaichenko, M. Application of electromagnetic treatment for degumming process in high phosphorus content of sunflower oil. *Inżynieria i aparatura chemiczna*, 2013, Vol. 52, № 5, pp. 490–491 (In English).

4. Alasalvar, C. Effects of roasting on oil and fatty acid composition of Turkish hazelnut varieties (*Corylus avellana* L.). *International journal of food sciences and nutrition*, 2010, Vol. 61, № 6, pp. 630–642 (In English).

5. Zimmermann, M.B. Encapsulation of iron and other micronutrients for food fortification. *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*, 2009, Ch. 7, pp. 187–110 (In English).

6. Morgun, E.V. (2006). Economic and biological evaluation of new hazelnut varieties in the conditions of North forest-steppe of Ukraine. *Author. of dis. to obtain the degree of Ph.D.* Kyiv, 2006. 22 p. (in Russian).

7. Strizhenko, A.V. Development and evaluation of consumer properties of sugar biscuits, enriched with products of nut. *Author. of dis. to obtain the degree of Ph.D.* Krasnodar, 2006. 27 p. (in Russian).

Одержано 19. 10. 2016

Аннотация

Балабак О.А., Любич В.В.

Характеристика аминокислотного состава белка ореха фундука в зависимости от сорта

Проанализирован аминокислотный состав белка и ореха фундука в зависимости от сорта и обеспечения биологической потребности в питании человека. Установлено, что

содержание аминокислот в белке и орехе фундука существенно меняется в зависимости от сорта, однако доля незаменимых аминокислот от их суммы остается относительно стабильной и составляет 21–24 %. Оптимальным аминокислотным составом характеризуются орехи сорта Морозовский, потому что на 11–41% удовлетворяет биологическую потребность взрослого человека аминокислотами со 100 г.

Содержание эссенциальных аминокислот менялся от 207,2 у сорта Степовий до 253,0 мг/г белка у сорта Украина – 50. Из незаменимых аминокислот содержание лейцина был наибольшим. Так, его содержание у сорта Степовий составил 52,7 мг/г белка, который существенно увеличивался до 72,7 мг/г белка у сорта Украина – 50. Содержание валина менялось от 36,6 мг/г белка до 49,0, а содержание фенилаланина – от 32,2 до 45,9 мг/г белка в зависимости от сорта фундука. Содержание метионина и триптофана в белке было наименьшим. Так, содержание метионина изменялось от 0,5 мг/г белка до 4,9, а содержание триптофана – от 0,5 до 1,1 мг/г белка.

Содержание заменимых аминокислот в белке ореха фундука менялось от 684,4 до 735,3 мг/г белка в зависимости от сорта. Больше всего в белке содержалось глютаминовой кислоты, которая существенно возрастала от 245,8 у сорта Давидовский до 289,2 мг/г белка у сорта Дар Павленко. Содержание цистина в белке фундука было меньше всего – от 3,6 до 16,8 мг/г белка в зависимости от сорта.

Исследованиями установлено, что в орехе фундука содержание аминокислот менялось от 15,74 до 19,77 % в зависимости от сорта. Содержание аминокислот в орехе фундука было высоким за исключением сорта Степовий, в котором этот показатель составил 15,74 %.

Исследованиями установлено, что 100 г ореха фундука удовлетворяет биологическую потребность взрослого человека аргинином – на 34–41 %, глютаминовой кислоты – на 35–42 и валином – на 26–41 %, а меньше всего метионином – на 1–3 % в зависимости от сорта. Из изучаемых сортов наиболее обеспечивало эту потребность 100 г ореха фундука сорта Морозовский – на 11–41, Лозовский урожайный и Давидовский – 16–36 %, а наименьшее орех фундука сорта Степовый – на 8–36 % в зависимости от аминокислоты.

Ключевые слова: фундук, аминокислота, биологическая потребность.

Annotation

Balabak O.A., Liubych V.V.

Characteristic amino acid composition of protein of hazelnuts depending of the variety

Amino acid content of protein in hazelnuts depending on the cultivar as well as fulfillment of biological need for them in human feeding are analyzed. It is established that the amino acid content of protein in hazelnuts varies considerably depending on cultivar, but the part of essential amino acids in the total amount stays relatively stable and makes 21–24 %. The hazelnuts of cv. 'Morozivskyi' are characterized by optimal amino acid content because 100 g of the hazelnuts fulfill 11–41 % of the biological need of an adult person for amino acids.

The content of essential amino acids varied from 207.2 mg/g of protein (cv. 'Stepovyi') to 253.0 mg/g (cv. 'Ukraina-50'). The part of leucine was the most of essential amino acids. Thus, its content for cv. 'Stepovyi' made 52.7 mg/g of protein and increased to 72.7 mg/g of protein for cv. 'Ukraina-50'. The content of valine varied from 36.6 mg/g of protein to 49.0 mg/g as well as phenylalanin content — from 32.2 mg/g to 45.9 mg/g of protein dependently on the hazelnut cultivar. The parts of methionine and tryptophan were the least. Thus, the content of methionine varied from 0.5 mg/g of protein to 4.9 mg/g and tryptophan content — from 0.5 mg/g to 1.1 mg/g of protein.

The content of nonessential amino acids in the hazelnuts varied from 684.4 mg/g to 735.3 mg/g of protein dependently on the cultivar. The part of glutaminic acid was the most in the protein and increased considerably from 245.8 mg/g (cv. 'Davydivskyi') to 289.2 mg/g of protein

(cv. 'Dar Pavlenka'). The part of cystine was the least — from 3.6 mg/g to 16.8 mg/g of protein dependently on the cultivar.

It is established experimentally that the content of amino acids in the hazelnuts varied from 15.74 % to 19.77 % dependently on the cultivar. The amino acid content in the hazelnuts was high except cv. 'Stepovyi': the index for the latter made 15.74 %. The part of essential amino acids varied in the nuts of this cultivar was the least — 3.46 %.

The investigations revealed that 100 g of hazelnuts fulfill biological need of an adult person mostly for arginine — by 34–41 %, for glutaminic acid — by 35–42 %, for valine — by 26–41 % and least for methionine — by 1–3 % dependently on the cultivar. 100 g of the hazelnuts of the cv. 'Morozivskiy' fulfilled the need maximally of the cultivars under research — by 11–41 %, cv. 'Lozivskiy Urozhainiy' and cv. 'Davydivskiy' — by 16–36 %, and the hazelnuts of the cv. 'Stepovyi' fulfilled it minimally — by 8–36 % dependently on the amino acid.

Key words: hazelnut, amino acid, biological need.

УДК 631.872:633.1

СОЛОМА ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР ЯК ДЖЕРЕЛО ПОПОВНЕННЯ ГРУНТУ ОРГАНІЧНОЮ РЕЧОВИНОЮ

**В.О. Єщенко, доктор сільськогосподарських наук
Уманський національний університет садівництва**

Показується обсяг виробництва соломи колосових зернових культур, її використання в різних галузях виробництва і в сільськогосподарській галузі зокрема. Особлива увага відляється використанню соломи для поповнення ґрунту органічною речовиною.

Ключові слова : солома колосових, виробництво, використання.

Постановка проблеми. Солома – термін узагальнюючий, що є похідним від терміну соломина, яка є надземною частиною рослини злакових культур після обмолоту зерна. Частина її може бути залишеною на полі у вигляді стерні та втрачених під час обмолоту листків, остюків і полови, а більша її частина за потреби може вилучатись з поля як сировина для виготовлення паперу чи картону та використання в текстильній і будівельній промисловості. В останні роки солома вилучається з поля для виготовлення брикетів, якими можна отоплювати житлові або й виробничі приміщення. Отоплювати хизуючись при цьому, що користуетесь при цьому дешевим і одночасно відновлюваним джерелом енергії, а не дорогим природним газом чи подібним паливним ресурсом. Саме така солома, яка може бути вилучена з поля не на сільськогосподарські потреби, є об'єктом наших досліджень. Виключенням із цього правила буде солома, що вивозиться з поля для годівлі сільськогосподарських тварин та їх підстилки, адже з часом з гноєм вона повернеться на поле.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виробництво соломи в нашій країні, яка в останні роки далеко позаду залишила 50-мільонний в