

УРОЖАЙНІСТЬ, УМІСТ СИРОГО БІЛКА ТА ЖИРУ В ЗЕРНІ СОЇ ЗА РІЗНОГО УДОБРЕННЯ В ЛІСОСТЕПУ ЗАХІДНОМУ

О.М. БАХМАТ, кандидат сільськогосподарських наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

Представлено результати досліджень з вивчення формування урожайності насіння сої та його якісна характеристика за різних умов мінерального живлення при вирощуванні її в Лісостепу західному.

Соя – світлолюбна культура, яка формує високий урожай при вмілому доборі відповідного сорту, обробки насіння, оптимальної для регіону системи удобрення та густоти, достатньої для росту і розвитку рослин.

Соя засвоює великий комплекс різних елементів з повітря і ґрунту для формування повноцінного врожаю. Для синтезу білка, жиру, ферментів та вітамінів, прийняті характеристики макро- і мікроелементів недостатньо висвітлюють їх вплив на ріст рослин, але все ж таки виділено понад 16 хімічних елементів, необхідних для росту цієї рослини [1].

Аналізуючи результати досліджень наукових установ країни, вчені прийшли до висновку, що винос поживних речовин соєю залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування, взаємозв'язку між елементами живлення, що синтезуються в коренях та листостебловій масі, які визначають ріст і розвиток рослин. У сої це ускладнюється різноманітним і складним хімічним складом, особливостями росту і розвитку рослин, їх архітектоніки і взаємовідносин у фітоценозі. Однією з причин неадекватної реакції сої на удобрення є розтягнутий період від цвітіння до плодоношення, упродовж якого відбувалися значні зміни в зовнішніх абіотичних факторах, що відображається на поглинанні поживних речовин [2].

Більшість учених вважають, що система удобрення сої повинна розроблятися відповідно до потреб рослин у поживних речовинах упродовж вегетації. Так, за рекомендаціями окремих учених, для формування 1 ц насіння соя засвоює 6,9 – 7,6 кг азоту, 1,6 – 1,8 кг – P_2O_5 та 4,4 – 4,8 кг K_2O [3]. За даними ж В. В. Лихочвора [4], витрати поживних речовин дещо інші: на 1 ц насіння рослини виносять азоту – 6,5 – 7,5 кг, P_2O_5 – 1,3 – 1,7 кг і 1,8 – 2,2 кг K_2O . На значно вищу потребу основних поживних речовин вказують Ф. Ф. Адамень та ін. [5], А. О. Бабич і В.Ф. Петриченко [6]. За їхніми даними, на виробництво 1 ц насіння соя витрачає 7,2 – 10 кг азоту, 1,7 – 4,0 кг P_2O_5 , 2,2 – 4,4 кг K_2O .

У завдання досліджень входило вивчення впливу різних способів удобрення на формування врожайності сої та якісну характеристику насіння, зокрема вміст сирого білка та жиру.

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на дослідному полі Подільського державного аграрно-технічного університету впродовж 2005 – 2011 років у сівозміні кафедри рослинництва і кормовиробництва.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем опідзолений середньоглибокий важкосуглинковий на лесі. Дослідна ділянка характеризувалася наступними агрофізичними та агрохімічними показниками ґрунту: щільність твердої фази шару ґрунту 0–30 см становила 2,58 г/см³, щільність зложення – 1,17–1,25 г/м³, загальна пористість – 51,6–54,7%, вміст азоту лужногідролізованих сполук за методом Корнфільда – 13,6–14,2, рухомих сполук фосфору та калію за методом Чирикова – 15,7–16,4 і 22,4–26,3 мг на 100 г ґрунту, ємність поглинання і сума поглинутих основ відповідно 33–36 і 30–33 мг/екв. на 100 г ґрунту. Гідролітична кислотність – 2,3–2,8 мг/екв. на 100 г ґрунту, ступінь насичення основами – 90–92%.

Клімат зони помірний, сума активних температур, в середньому, складає 2600–2750°C. Кількість опадів у регіоні коливається в межах 550–750 мм. Посівна площа елементарної ділянки складала 65,4 м², площа облікової частини – 50 м² при чотириразовому повторенні.

Для досліду використовували такі сорти сої як Золотиста (контроль), Агат, Артеміда та Анжеліка (занесені до Реєстру сортів України з 2007 року). Сіяли сою звичайним рядковим (15 см) і широкорядним (45) способами на фоні без вапнування і з внесення вапнякового борошна нормою 4 т/га. Система живлення включала варіанти передпосівного (P₃₀K₃₀, P₆₀K₆₀, P₉₀K₉₀, N₃₀P₆₀K₆₀) і припосівного (екогран 0,3 т/га) удобрення на фоні органічного добрива „Біопроферм”, 5 т/га.

Результати досліджень. Внесення мінеральних добрив перед сівбою сої на фоні органічного добрива „Біопроферм” 5 т/га сприяло змінні урожайності сортів сої (табл. 1).

Так, на ділянках без вапнування при рядковому способі сівби, у варіанті припосівного удобрення P₃₀K₃₀ (контроль) на фоні передпосівного внесення „Біопроферму” (5 т/га), урожайність насіння, в середньому за 2005–2011 рр., становила у сорту Золотиста 2,12 т/га, Агат – 2,28, Анжеліка – 1,97 і сорту Артеміда – 2,44 т/га. З підвищенням доз фосфорно-калійних добрив до P₆₀K₆₀ і P₉₀K₉₀, урожайність зростала відповідно сортам – до 2,23 і 2,35 т/га; 2,37 і 2,48; 2,06 і 2,17; 2,55 і 2,66 т/га, проте найвищою вона була у варіанті з внесенням N₃₀P₆₀K₆₀ (2,55; 2,71; 2,40 і 2,87 т/га). Внесення органо-мінерального добрива екогран (0,3 т/га) одночасно з сівбою сої призводило до часткового зниження урожайності насіння в порівнянні з варіантом N₃₀P₆₀K₆₀, проте вона була більшою, ніж у варіантах з фосфорно-калійними добривами: сорт Золотиста – 115,1%, Агат – 113,6, Анжеліка – 116,2 і сорт Артеміда – 113,1% до контролю.

Вапнування ґрунту у поєднанні з варіантами внесення добрив при сівбі покращувало формування і збільшувало врожайність усіх досліджуваних сортів. Так, її зростання відмічалось щорічно і, в середньому за роки

досліджень, становило 0,09 і 0,19 т/га. При цьому, на ділянках з внесенням вапнякового борошна, у варіанті $P_{30}K_{30}$, урожайність насіння становила у сорту Золотиста 2,20 т/га, Агат – 2,36, Анжеліка – 2,09 і сорту Артеміда – 2,51 т/га, а з внесенням $P_{90}K_{90}$ вона зростала відповідно – до 2,39; 2,57; 2,35 і 2,70 т/га. Однак, на вапнованих ділянках, урожайність була найвищою після внесення $N_{30}P_{60}K_{60}$ і становила у сорту Золотиста 2,66 т/га, Агат – 2,81, Анжеліка – 2,51 і сорту Артеміда – 2,96 т/га, що відповідно на 120,9; 119,1; 120,1 і 117,9% більше до контролю.

1. Урожайність насіння сортів сої залежно від системи удобрення та вапнування ґрунту при рядковому (15 см) способі сівби (2005–2011 рр.), т/га

Вапнування ґрунту	Фон «Біоферм» 5 т/га + варіант прищипового удобрення	Сорт							
		Золотиста		Агат		Анжеліка		Артеміда	
		Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %	Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %	Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %	Урожайність насіння	Відсоток до контролю, %
Без внесення $CaCO_3$	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	2,12	100	2,28	100	1,97	100	2,44	100
	$P_{60}K_{60}$	2,23	105,2	2,37	103,9	2,06	104,6	2,55	104,5
	$P_{90}K_{90}$	2,33	109,9	2,48	108,8	2,17	110,2	2,66	109
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,55	120,3	2,71	118,9	2,4	121,8	2,87	117,6
	Екогран 0,3 т/га	2,44	115,1	2,59	113,6	2,29	116,2	2,76	113,1
Внесення $CaCO_3$, 4 т/га	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	2,2	100	2,36	100	2,09	100	2,51	100
	$P_{60}K_{60}$	2,31	105	2,48	105,1	2,25	107,7	2,59	103,2
	$P_{90}K_{90}$	2,39	108,6	2,57	108,9	2,35	112,4	2,7	107,6
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	2,66	120,9	2,81	119,1	2,51	120,1	2,96	117,9
	Екогран 0,3 т/га	2,49	113,2	2,68	113,6	2,44	116,7	2,84	113,1

Порівнюючи ефективність способів сівби нами було встановлено, що кращим виявився широкорядний (45 см). Так використання широкорядної сівби, у порівнянні зі звичайною рядковою (15 см), на фоні варіантів мінерального живлення забезпечувало формування рослинами сої більшої листкової поверхні, кращу їхню освітлюваність, підвищення інтенсивності фотосинтезу і формування органічної маси.

Так, після внесення $P_{30}K_{30}$ (контроль) при широкорядному способі сівби без вапнування, урожайність насіння сорт Золотиста – 2,33 т/га, Агат – 2,49, Анжеліка – 2,18 і сорт Артеміда – 2,65 т/га, тоді як у цьому варіанті на вапнованих ділянках, вона відповідно до сортів становила 2,41; 2,57; 2,30 і 2,72 т/га (рис. 1).

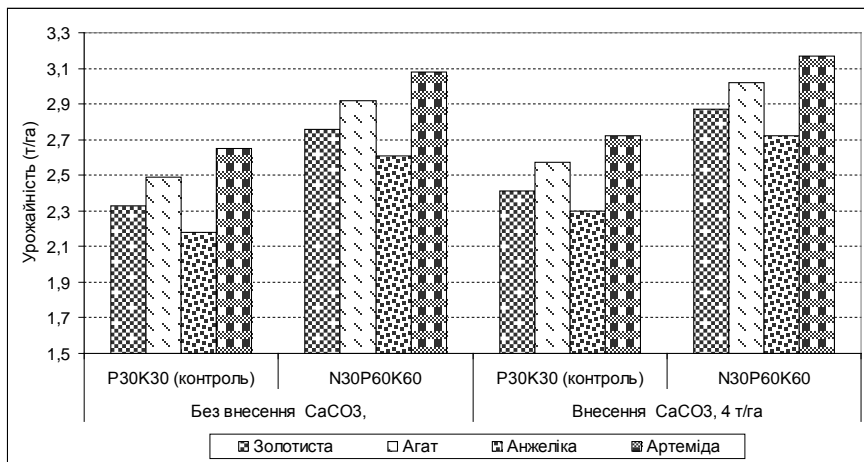


Рис. 1. Урожайність насіння сортів сої залежно від системи удобрення на фоні “Біопрoferму”, 5 т/га та вапнування ґрунту при широкорядному (45 см) способі сівби (2005 – 2011 рр.), т/га

Найвища урожайність була відмічена на ділянках без внесення вапнякового борошна у варіанті прищипового удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$: сорт Золотиста – 2,76 т/га, Агат – 2,92, Анжеліка – 2,61 і сорт Артеміда – 3,08 т/га, дещо нижчою вона була після екограну (0,3 т/га) і відповідно становила 2,65; 2,80; 2,50 і 2,97 т/га.

Кількісний і якісний склад білків, жирів, вуглеводів і вітамінів у насінні сої коливається залежно від сортових особливостей, умов вирощування і технологічних заходів.

Наші багаторічні дослідження виявили, що внесення мінеральних добрив одночасно з сівбою, особливо не збільшували вмісту сирого білка і сирого жиру у насінні сортів сої.

Наприклад, на ділянках без вапнування при рядковій сівбі, у варіанті $P_{30}K_{30}$ (контроль) вміст сирого білка становив: сорт Золотиста – 36,4%, Агат – 34,6, Анжеліка – 37,5 і сорт Артеміда – 35,7%, з внесенням $P_{60}K_{60}$ і $P_{90}K_{90}$ його вміст зростав відповідно до 37,7 і 38,0; 35,4 і 36,3; 38,3 і 39,5; 36,1 і 37,3%. Найбільший вміст сирого білка спостерігався у варіанті $N_{30}P_{60}K_{60}$: сорт Золотиста – 38,5%, Агат – 36,8, Анжеліка – 40,1 і сорт Артеміда – 37,6%, внесення екограну зменшувало його вміст відповідно сортам до 37,6; 36,2; 39,4 і 37,0% (табл. 2).

Дослідження підтвердили, що внесення підвищених доз добрив, особливо з додаванням азотних (N_{30}) при сівбі сої, збільшувало сирий білок і

дещо зменшувало сирий жир. Наприклад, якщо у варіанті $P_{30}K_{30}$, вміст сирого жиру становив у сорту Золотиста – 20,6%, Агат – 19,5, Анжеліка – 19,0 і сорту Артеміда – 18,9%, то після внесення $P_{60}K_{60}$ і $P_{90}K_{90}$ його показники зростали відповідно сортам до 21,1 і 20,8; 20,3 і 19,9; 19,7 і 19,5; 19,4 і 19,0%. Проте, у варіантах з $N_{30}P_{60}K_{60}$ та екограном (0,3 т/га) вміст сирого жиру в насінні зменшувався – у сорту Золотиста – до 20,2 і 19,6%, Агат – 19,6 і 18,9, Анжеліка – 19,2 і 18,5 і сорту Артеміда – до 18,7 і 18,2%.

2. Вміст сирого білка і сирого жиру в насінні сортів сої залежно від системи удобрення та вапнування ґрунту при рядковому (15 см) способі сівби (2005–2011 рр.), %

Вапнування ґрунту	Фон “Біоферм” 5 т/га + варіант припосівного удобрення	Сорт							
		Золотиста		Агат		Анжеліка		Артеміда	
		Сирий білок	Сирий жир	Сирий білок	Сирий жир	Сирий білок	Сирий жир	Сирий білок	Сирий жир
Без внесення $CaCO_3$	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	36,4	20,6	34,6	19,5	37,5	19	35,7	18,9
	$P_{60}K_{60}$	37,7	21,1	35,4	20,3	38,3	19,7	36,1	19,4
	$P_{90}K_{90}$	38	20,8	36,3	19,9	39,5	19,5	37,3	19
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	38,5	20,2	36,8	19,6	40,1	19,2	37,6	18,7
	Екогран 0,3 т/га	37,6	19,6	36,2	18,9	39,4	18,5	37	18,2
Внесення $CaCO_3$ 4 т/га	$P_{30}K_{30}$ (контроль)	37,4	21,5	36,2	20	38,3	19,4	36,4	19,1
	$P_{60}K_{60}$	38,1	22,2	36,8	20,6	38,9	20	37,2	19,5
	$P_{90}K_{90}$	39	21,8	37	20,2	40,7	19,6	38,1	19,2
	$N_{30}P_{60}K_{60}$	39,7	21,3	37,2	19,9	41,5	19,4	38,6	19
	Екогран 0,3 т/га	38,8	20,7	36,4	19,4	40,7	18,9	38	18,6

З огляду на дослідження, при широкорядному способі сівби, вміст сирого білка і сирого жиру у насінні сортів сої був вищим, ніж при рядковому способі, що пояснюється кращим накопиченням сухої речовини в результаті інтенсивнішого фотосинтезу рослин (рис. 2).

Наприклад, на ділянках без вапнування ґрунту при широкорядній сівбі, у варіанті $P_{30}K_{30}$ (контроль), вміст сирого білка становив у сорту Золотиста – 36,9%, Агат – 35,2, Анжеліка – 37,9 і сорту Артеміда – 36,2%, після внесення $P_{60}K_{60}$ і $P_{90}K_{90}$ його вміст у насінні досліджуваних сортів зростав відповідно до 37,9 і 38,7; 36,3 і 36,9; 38,7 і 40,0; 36,9 і 37,8%. Проте, значно вищий вміст сирого білка в насінні сої ми спостерігали у варіанті $N_{30}P_{60}K_{60}$: сорт Золотиста – 39,0%, Агат – 37,1, Анжеліка – 40,5 і сорт Артеміда – 38,2%, внесення екограну (0,3 т/га) в досліді дещо зменшувало вміст сирого білка порівняно з попереднім варіантом, проте його показники були більшими, ніж на контролі.

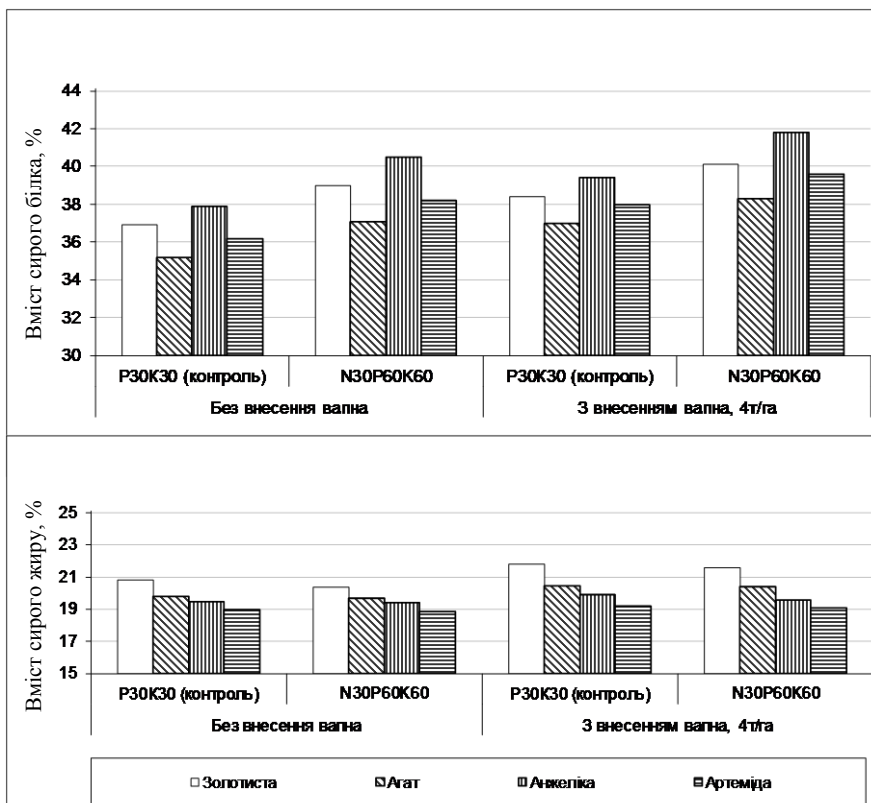


Рис. 2. Вміст сирого білка і сирого жиру у насінні сортів сої залежно від системи удобрення на фоні “Біопрoferму”, 5 т/га та вапнування ґрунту при широкорядному (45 см) способі сівби (2005 – 2011 рр.), %

Вапнування ґрунту і відповідні дози мінеральних добрив та екограну при сівбі збільшували вміст сирого білка і сирого жиру в насінні дослідних сортів сої. Наприклад, на контролі ($P_{30}K_{30}$) вміст сирого білка становив: сорт Золотиста – 38,4%, Агат – 37,0, Анжеліка – 39,4 і сорт Артеміда – 38,0%, тоді як після внесення $P_{60}K_{60}$ і $P_{90}K_{90}$ його показники збільшувалися відповідно сортам до 39,0 і 39,5; 37,4 і 37,6; 40,6 і 41,0; 38,7 і 39,1%. Значно вищий вміст сирого білка в насінні спостерігався у варіанті з внесенням $N_{30}P_{60}K_{60}$: сорт Золотиста – 40,1%, Агат – 38,3, Анжеліка – 41,8 і сорт Артеміда – 39,6%.

Вміст сирого жиру в насінні сої був дещо вищим на вапнованих

ділянках, проте його кількість залежала від варіантів добрив, перш за все, від доз і форм їх внесення. Наприклад, на контролі ($P_{30}K_{30}$) вміст сирого жиру становив у насінні сорту Золотиста – 21,8%, Агат – 20,5, Анжеліка – 19,9 і сорту Артеміда – 19,2%, тоді як у варіантах $P_{60}K_{60}$ і $P_{90}K_{90}$ його показники зростали відповідно сортам до 22,5 і 22,1; 21,0 і 20,7; 20,5 і 20,1; 19,5 і 19,3%.

Висновки. Для збільшення урожайності насінні сої та покращення його якості (підвищення вмісту білка і жиру) найоптимальнішим є використання широкорядного способу сівби на фоні поєднання вапнування (4 т/га) внесення “Біопрoferму” (5 т/га) та передпосівне удобрення в дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$.

Для сівби використовувати ранньостиглий сорт Анжеліка, середньоранньостиглий – Золотиста і Артеміда та середньостиглий сорт сої Агат.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич А. О. Високопротеїнові корми і соєвий пояс України / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Тваринництво України. — 1992. — № 4. — С. 18.
2. Мигаль І. Б. Формування продуктивності сої залежно від біологічних особливостей сорту, норм висіву насіння та рівня мінерального живлення в умовах Лісостепу західного: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.г. наук: спец. 06.01.09 „Рослинництво” / І. Б. Мигаль. — Вінниця, 2011. — 20 с.
3. Агробиологические особенности возделывания сои в Украине / Ф. Ф. Адамень, В. А. Вергунов, П. Н. Лазер, И. Н. Вергунова. — К.: Аграрна наука, 2006. — 455 с.
4. Лихочвор В. В. Мінеральні добрива та їх застосування / В. В. Лихочвор. — Львів: НВФ „Українські технології”, 2008. — 312 с.
5. Адамень Ф. Ф. Новые элементы технологии возделывания сои в условиях орошения / Ф.Ф. Адамень, Н. Н. Нестерчук, Е. В. Ремесло // Вчимося господарювати: матеріали наук. — практ. семінару молодих вчених та спеціалістів), Київ-Чабани, 22–23 лист. 1999 р.). — К.: Нора-Прінт, 1999. — С. 150 – 151.
6. Бабич А. О. Методологічні аспекти вивчення продукційного процесу і розробки технологій вирощування зернобобових культур / А. О. Бабич, В. Ф. Петриченко // Матеріали республіканської координаційно-методичної Ради з проблем кормових ресурсів і кормовиробництва. — Вінниця, 1996. — С. 29 – 30.

Одержано 20.09.12

Для увеличения урожайности семян сои и улучшения их качества оптимальным является использование широкорядного способа сева на фоне сочетания известкования (4 т/га) внесение “Биопрoferма” (5 т/га) и предпосевного удобрения в дозе $N_{30}P_{60}K_{60}$. Для посева использовать раннеспелый сорт Анжелика, среднераннеспелые – Золотиста и Артеміда и среднеспелый сорт Агат.

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, сырой протеин, сырой жир, известкование, удобрения, экогран.

Sowing in broad drills together with the lime treatment of soils (4 t/ha), applying "Bioprofarm" (5 t/ha) and pre-sowing fertilizing by $N_{30}P_{60}K_{60}$ proved to be the most efficient in increasing the yielding capacity of soja and improving its quality. It is preferable to use the early-season variety Angelica, mid-early season varieties Zolotyta and Artemida, and mid-season variety Agat.

Key words: soya, variety, yielding capacity crude protein, crude fat, lime treatment, fertilizing, ecogran.

УДК 664.64:633.11:633.19

КРУП'ЯНИ ВЛАСТИВОСТІ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ТА ТРИТИКАЛЕ І ЯЧМЕНЮ ЯРИХ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ ТА ПОГОДНИХ УМОВ У ЛІСОСТЕПУ ПРАВОБЕРЕЖНОМУ

**Н.М. ОСОКІНА, доктор сільськогосподарських наук,
К.В. КОСТЕЦЬКА**

Наведено результати дворічних досліджень технологічної придатності зерна пшениці сорту Подолянка, тритикале сорту Хлібодар харківський та ячменю сорту Звершення для виробництва крупи

Крупа — це ціле або роздроблене зерно круп'яних культур, повністю або частково звільнене від оболонки, алеїронового шару і зародка. Серед інших продуктів крупи посідають важливе місце у харчуванні населення України. У 2002 р. в Україні було виготовлено 295 тис. т крупів, у 2008 р. — 344 тис. т, що втричі менше ніж у 2009 р. Найбільше їх виробляється у Хмельницькій, Київській, Чернігівській, Донецькій областях і в Автономній республіці Крим [1 – 3].

Крупи різних круп'яних культур відрізняються за формою, розміром, кольором, структурою та смаковими властивостями. Споживні властивості їх залежать від хімічного складу, засвоюваності окремих речовин (вуглеводів, білків, жирів), енергетичної цінності, органолептичних показників та використання. Залежно від технології виготовлення з зерна ячменю розрізняють крупи — перлова та ячна; з зерна пшениці — Полтавська та Артек [1, 2].

Пшениця — найважливіша продовольча культура. До складу її зерна входять усі необхідні для харчування елементи: білки, вуглеводи, жири, вітаміни, ферменти і мінеральні речовини. Не випадково пшениця є основним продуктом харчування у 43 країнах світу з населенням понад 1 млрд осіб [4–6].