

УДК:633.“324”:631.526.3:631.8

В.П. КАЛЕНСЬКИЙ, професор

А.І. МАТВИЄНКО, аспірант

Національний університет біоресурсів та природокористування

e-mail: kalenskaya@nauu.kiev.ua

ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМИХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТОВИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА СИСТЕМИ ЖИВЛЕННЯ

Висвітлені результати досліджень щодо особливостей формування якості зерна озимих зернових культур залежно від видових, сортових особливостей та системи живлення. Встановлені видова та сортова специфіка вмісту білків та фракційного складу білків пшениці озимої, жита озимого, тритикале озимого. Доведено, що диференційоване застосування азоту сприяє збільшенню вмісту білка та клейковинотворюючих фракцій. Вміст біологічно цінних фракцій альбумінів та глобулінів вищий в зерні жита та тритикале, а також за вирощування зернових культур з застосуванням низьких норм добрив або без них. Висвітлено зміни маси 1000 насінин залежно від ензимо-мікозного виснаження зерна.

Ключові слова: Пшениця озима, жито озиме, тритикале озиме, система азотного живлення, білок, фракційний склад білка, ензимо-мікозне виснаження зерна

Вступ. Одна з головних причин дефіциту зерна в Україні – його нераціональне використання. За високої питомої частки пшениці в структурі зернової групи значна частина зерна має досить низьку якість, використовується на корм худобі та технічну переробку [1]. Погано те, що за значного споживанні фуражного зерна структура посівів зернових орієнтована на виробництво зерна продовольчого. В ній значно більша частина припадає на пшеницю, зерно якої як фураж за біологічною цінністю та продуктивності стоїть серед зернових злаків на одному з останніх місць [2, 3].

Поняття “якість зерна” можна визначити як взаємозв'язок успадкованих (генетичних) властивостей організму рослини з комплексом зовнішніх умов в процесі досягання, збирання, зберігання і переробки зерна. Зерно хлібних злаків – органічний продукт, який характеризується складним комплексом фізико-біологічних і хіміко-технологічних властивостей. Ці властивості, зведені в систему певних показників і характеризують якість зерна.

Вміст білків є характерною ознакою якості зерна, як різних видів так і сортів, але в межах генетично детермінованих кордонів під впливом екологічних факторів вміст білку може суттєво змінюватися [2, 4, 5].

Матеріали та методика досліджень. З метою встановлення особливостей формування урожайності та якості зерна озимих зернових культур проводили польові дослідження в стаціонарному досліді кафедри рослинництва в ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» (с. Пшеничне Васильківського району Київської області) на чорноземі типовому малогумусному грубопилувато-суглинковому. Вміст гумусу в чорноземі типовому (за І.В. Тюріним) в шарі 0-20 см – 4,60%; рН сольової витяжки – 6,9-7,1; ємність . Мачигінім) – 6,2-6,5мг/100 г ґрунту, обмінного калію – 9,1-11,1 мг/100 г ґрунту. Попередник – горох. Облікова площа ділянок – 24 м², повторність – чотирьохразова. Сівбу озимих зернових культур проводили 25 вересня кожного року.

Багатофакторний польовий дослід щодо встановлення особливостей формування продуктивності сортів озимих зернових культур залежно від строків і способів внесення азотних добрив закладався впродовж 2003-2006 рр.:

Фактор А – сорт: жито озиме - Інтенсивне 95, Сіверське; тритикале озиме - АДМ-11, Поліський 7; пшениця озима - Поліська 90, Ніконія,.

Фактор В - система удобрення:

загальний фон для всіх варіантів – Р₈₀К₈₀

1. без підживлення азотом (контроль)

2. N_{30} на другому етапі органогенезу ($N_{30 II}$)
3. N_{30} на другому етапі органогенезу + N_{30} на четвертому етапі органогенезу ($N_{30 II + 30 IV}$)
4. N_{30} на другому етапі органогенезу + N_{30} на четвертому етапі органогенезу + N_{30} на сьомому етапі органогенезу ($N_{30 II + 30 IV + 30 VII}$).
5. N_{45} на другому етапі органогенезу + N_{45} на четвертому етапі органогенезу + N_{30} на сьомому етапі органогенезу ($N_{45 II + 45 IV + 30 VII}$).

Фракційний склад білка визначали за Починком (1976), з попереднім визначенням вмісту білка за методом Bradford (1976).

Результати досліджень. За результатами аналізування зерна сортів пшениці озимої, тритикале озимого та жита озимого вирощених за застосування різних систем удобрення нами встановлено, що зернівки озимих зернових культур суттєво різнилися між собою за хімічним складом, як в розрізі видів, сортів так і залежно від живлення. Сорти різних видів зернових культур також різнилися за хімічним складом зерна. В зернівках пшениці озимої вміст білку склав 11,6 – 16,2 %; тритикале озимого - 12,0 – 14,8 %; жита озимого – 8,8–10,8 % залежно від системи живлення та сортових особливостей (табл. 1).

Таблиця 1.

Вміст білку та його фракційний склад, 2004 – 2006 рр.

Сорт	Удобренья	Білок	Альбуміни	Глобуліни	Альбуміни + глобуліни	Запасні білки			співвідношення проламіну глютеліну
						Проламіни (гліадини)	Глютеліни	Сума	
Поліська 90	$P_{80}K_{80}$	11,6	19,4	18,2	37,6	32,9	29,5	62,4	1,12
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	12,3	18,8	16,4	35,2	33,0	29,8	62,8	1,11
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	14,4	16,2	15,2	31,4	34,8	33,8	68,6	1,03
Ніконія	$P_{80}K_{80}$	12,1	19,2	18,2	37,4	32,2	30,4	62,6	1,06
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	14,4	19,1	17,6	36,7	33,1	31,8	64,9	1,04
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	16,2	17,7	16,2	33,9	33,6	36,2	68,8	1,08
АДМ 11	$P_{80}K_{80}$	12,1	32,2	19,8	52,0	26,2	21,8	48,0	1,20
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	13,4	30,5	17,4	47,9	28,4	23,7	52,1	1,20
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	14,8	27,3	15,4	42,7	29,9	27,4	57,3	1,09
Поліський 7	$P_{80}K_{80}$	12,0	30,2	18,8	49,0	29,2	23,9	53,1	1,22
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	13,3	26,3	18,0	44,3	29,8	25,9	55,7	1,15
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	14,2	24,8	17,4	42,2	30,6	27,2	57,8	1,13
Інтенсивне 95	$P_{80}K_{80}$	8,8	37,2	20,9	58,1	29,9	12,0	41,9	2,49
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	9,2	35,7	20,1	55,8	31,4	12,8	44,2	2,45
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	10,6	31,1	19,0	50,1	34,5	15,4	49,9	2,24
Сіверське	$P_{80}K_{80}$	9,1	38,1	20,6	58,7	26,9	10,4	37,3	2,59
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	9,8	38,0	20,4	58,4	27,2	12,2	39,4	2,23
	$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	10,8	36,0	18,2	54,2	31,8	16,2	48,0	1,96

Фракційний склад білків зерна озимих культур суттєво різниться в розрізі видів і сортів. Під впливом азотного живлення, за збільшення вмісту сумарного білка в зерні відбувалися зміни в співвідношенні білкових фракцій - збільшувалася частка запасних білків проламінів (гліадинів) і глютелінів і зменшувалася частка альбумінів і глобулінів. Ця закономірність була відмічена для всіх досліджуваних культур, проте за різного співвідношення між фракціями та абсолютної кількості відповідної фракції. Встановлена суттєва різниця щодо вмісту в зерні запасних білків в розрізі культур: пшениця – 62,4-68,8; тритикале - 48,0-57,8; жито - 37,3-49,9 %. З точки зору технологічної якості зерна, збільшення кількості цих фракцій має велике значення, так як саме ці білки характеризують якість клейковини - здатність утворювати тісто.

В той же час водорозчинні (альбуміни) і солерозчинні білки (глобуліни) відіграють

суттєву роль в усіх процесах життєдіяльності зерна. Альбумінова і глобулінова фракції є гетерогенними комплексами білків, які представлені ферментами та субклітинними речовинами, які в значній мірі відповідають за метаболічну діяльність клітини, яка розвивається, або за її використання як джерела живлення і енергії при проростанні. Вміст альбумінів в зерні озимих зернових культур змінювався від 16,2 до 38,1%. Найбільша кількість водорозчинних білків – 31,1-38,1% містилася в зерні жита; в зерні тритикале - 24,8-32,2% та в зерні пшениці - 16,2 – 19,4 %. За застосування мінеральних добрив, вміст водорозчинних білків зменшується.

Фракційний склад білка більше змінюється під впливом системи удобрення ніж порівняно з сортовою мінливістю. В зерні жита Інтенсивне 95 контрольного варіанта вміст альбумінів (водорозчинних білків) становив 37,2%; солерозчинних – 20,9%; за суми запасних білків – 41,9 %. Внесення $P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$ сприяло збільшенню вмісту суми запасних білків до 44,2 %; $P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$ - до 49,9 % (табл. 2). Сорт жита Сіверське характеризувався більшим вмістом в зерні суми водо- та солерозчинних білків порівняно з сортом Інтенсивне 95.

Таблиця 2

Втрати маси зерна через ензимо-мікозне виснаження зерна

Варіант досліджу	Жито озиме						Тритикале озиме						Пшениця озима								
	Інтенсивне 95			Сіверське			АДМ 11			Поліський 7			Ніконія			Поліська 90					
	Маса 1000 насінин ¹																				
	М, г		В, %		М, г		В, %		М, г		В, %		М, г		В, %		М, г		В, %		
	Варіант досліджу ²																				
		д		к		д		к		д		к		д		к		д		к	
$P_{80}K_{80}$ (контроль)	28,3	31,4	9,9	28,2	31,8	11,0	31,9	34,4	7,3	36,3	39,1	7,2	30,4	33,8	10,1	29,2	32,4	9,9			
$P_{80}K_{80} + N_{30 II}$	30,2	33,5	9,9	30,2	33,8	10,7	33,2	35,9	7,5	37,1	41,1	9,7	32,2	35,2	8,5	31,4	34,6	9,2			
$P_{80}K_{80} + N_{60 II}$	31,4	34,1	7,9	31,4	34,4	8,7	35,3	37,9	6,9	37,2	42,4	12,3	34,8	39,6	12,1	32,4	35,4	8,5			
$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 30 IV}$	31,6	34,6	8,7	31,6	34,9	9,5	35,7	38,1	6,3	37,4	42,7	12,4	35,0	40,5	13,6	32,6	38,6	15,6			
$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$	32,2	35,1	8,3	32,2	35,4	9,0	36,4	39,3	7,4	37,8	43,1	12,3	35,2	40,8	13,7	33,4	40,4	17,3			
$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 30 IV + 30 VII}$	33,0	35,6	7,3	33,0	35,9	8,1	38,6	42,6	9,4	38,2	44,0	13,2	36,3	42,0	13,6	34,2	42,4	19,3			
$P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$	33,9	35,8	5,3	32,9	35,9	8,4	38,8	42,9	9,6	38,1	44,9	15,1	36,2	42,1	14	35,1	43,2	18,7			
$P_{80}K_{80} + N_{30 IV + 60 VII}$	30,8	33,9	9,1	30,8	34,2	9,9	37,8	41,3	8,5	37,1	41,5	10,6	35,6	41,6	14,4	32,1	41,6	22,8			
$P_{80}K_{80} + N_{60 IV + 30 VII}$	30,0	33,0	9,1	30,3	33,6	9,8	38,6	41,9	7,9	37,2	39,1	8,1	33,8	39,9	15,3	32,5	41,4	21,5			

Примітки: ¹ М – маса 1000 насінин, грам; В, % - втрати маси зерна, %

² д – дослід (ЕМВ); к – контроль

В зерні пшениці переважали фракції запасних білків і їх вміст суттєво збільшувався за внесення мінеральних добрив. Вміст гліадину в зерні пшениці за всіх варіантів системи живлення азотом перевищував вміст глютеліну. Співвідношення між їх кількістю коливається від 1,0 (глютелін) до 1,04 – 1,12 (гліадин).

В зерні Поліська 90 контрольного варіанта вміст запасних білків склав 62,4%, альбумінів – 19,4%, глобулінів – 18,2%. За внесення $P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$ вміст запасних білків збільшився до 62,8; $P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$ до 68,6%, з відповідним зменшенням вмісту інших фракцій. В зерні пшениці сорту Ніконія вміст запасних білків, за вирощування без добрив склав 62,6 %, альбумінів – 19,2; глобулінів – 18,2 %, за внесення $P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV}$ - 64,9; 19,1; 17,6; $P_{80}K_{80} + N_{30 II + 60 IV + 30 VII}$ - 68,8; 17,7 та 16,2 % відповідно до фракцій. Диференційоване внесення азотних добрив на фоні фосфорних і калійних добрив обумовлює збільшення вмісту в зерні фракцій запасних білків.

За фракційним складом білки тритикале займають проміжне місце між пшеницею і житом. Білковий комплекс тритикале містить значну кількість альбумінів, успадкованих від жита і велику кількість проламінів характерних для пшениці. В зерні сорту тритикале АДМ 11 контрольного варіанта сума альбумінів і глобулінів склала 52%; сорту Поліський 7 – 49,0 %. За внесення азотних добрив вміст цих фракцій змінювався в сторону зменшення. Аналіз фракційного складу білків озимих культур вирощених без добрив показав, що за вмі-

стом біологічно цінних фракцій – альбумінів і глобулінів переважає зерно жита і тритикале, відповідно 58,1-58,7 і 49,0 – 52,0%, при вмісті їх в зерні пшениці – 37,4 – 37,6 %. В той же час в зерні пшениці міститься більше проламінів – клейковиноутворюючих білків, в середньому 22.6-23.4% залежно від сорту, при їх вмісті в зерні жита 9.1-10.4; зерні тритикале 16.2-17.2%.

Погодні умови 2005/2006 вегетаційного року склалися таким чином, що в період наливу зерна – повна стиглість зерна створилися модельні умови для дослідження явища ензимо – мікозного виснаження зерна. Явище ензимо – мікозного виснаження зерна в польових умовах проявляється, як правило один раз в 5 – 10 років, залежно від погодних умов, біологічних особливостей виду та сорту. Польові дослідження проведені нами, дали можливість ідентифікувати види та сорти щодо стійкості до ЕМВ. Перший відбір пробних снопів були проведені в фазу повної стиглості. до початку випадання дощів. Другий відбір снопів провели через 10 днів – після інтенсивного випадання дощів.

Явище ЕМВ спостерігалось в розрізі видів та сортів і встановлена позитивна кореляція між хімічним складом зерна, в першу чергу з вмістом вуглеводів - крохмалю, та інтенсивністю втрати сухої речовини синтезованої в зернівках до дощів, які викликали явище ЕМВ.

Більш інтенсивно відбувалися втрати сухої речовини в зернівках пшениці, тритикале і найнижчі втрати в зернівках жита – як в абсолютних показниках так і в відсотках. Втрати сухої речовини в зернівках пшениці озимої Поліська 90 склали 9,9 – 22, 8%; Ніконії – 8,5 – 15,3. Суттєва різниця щодо втрати сухої речовини в розрізі сортів пшениці пов'язана з різним хімічним складом зернівок – в зернівках Поліської 90 вміст крохмалю був значно вищим ніж в зернівках сорту Ніконія, а вміст протеїну навпаки (табл. 1).

Висновки. Диференційований вибір виду та сорту в значній мірі визначається напрямами використання зерна, що в значній мірі обумовлюється хімічним складом зерна.

Вміст білку в зерні є одним з основних показників якості відповідно до вітчизняних та міжнародних стандартів. Визначальними чинниками, які обумовлюють хімічний склад зерна є видові, сортові особливості та особливо система живлення.

З метою диференціації зерна щодо напрямів використання доцільно проводити не лише визначення загального вмісту білку, а й його фракцій та співвідношення між ними. Фракційний склад білків зернових культур переважно визначається видовими, трофічними та сортовими чинниками.

Список використаних літературних джерел

1. Сайко В.Ф. Землеробство на шляху до ринку / Сайко В.Ф. - К.: Ін-т землеробства, 1997. - 48с.
2. Daniel C. Changes in wheat protein aggregation during grain development: effects of temperatures and water stress / C. Daniel, E. Triboï // European Journal of Agronomy . - №16.- 2002. – P.1–12
3. Энсмингер М.Е. Корма и питание: краткое изложение / Энсмингер М.Е, Олдфилд Дж.Е., Хейнеман В.В.; пер. с англ. - Калифорния: изд. компания Энсмингера .-1997.- 941с.
4. Зерновые культуры / [Шпаар Д. Гинапп Х., Захаренко А., Каленская С., Каленский В. и др.]; под ред. Д. Шпаара. - М.:ИД ООО “DLV АГРОДЕЛО”, 656 с.
5. Graybosch R.A. Genotypic and environmental modification of wheat flour protein composition in relation to end – use quality / Graybosch R.A., Peterson C.J., Shelton D.R., Baenziger P.S. // Crop Science.- №36.- 1996.- P.296-300

Аннотация

Каленський В.П., Матвиенко А.И.

Качество зерна озимых зерновых культур в зависимости от сортовых особенностей и системы питания

Освещены результаты исследований в отношении особенностей формирования качества зерна озимых зерновых культур в зависимости от видовых, сортовых особенностей и системы питания. Установлена видовая и сортовая специфика содержания белков в зерне и фракционного состава белков пшеницы озимой, ржи озимой, тритикале озимого. Доказано, что дифференцированное использование азота способствует увеличению содержания белка

и клейковиннообразующих фракций. Содержание биологически ценных фракций альбуминов и глобулинов выше в зерне ржи и тритикале, а также при выращивании зерновых культур с применением низких норм удобрений или без них. Показаны изменения массы 1000 семян в зависимости от проявления энзимо-микозного истощения семян.

Ключевые слова: пшеница озимая, рожь озимая, тритикале озимое, система азотного питания, белок, фракционный состав белка, энзимо-микозное истощение семян.

Annotation

Kalensky V., Matvienko A.

Quality of winter cereal crops grain depending on the varieties features and system of nutrition.

Results of research regarding formation peculiarities of grain quality of winter cereal crops depending on species, varieties features and nutrition systems are presented in the article. Species and varieties specifics of proteins accumulation and fractional composition of protein of winter wheat, winter rye, winter triticale are determined. It is proven that differentiated application of nitrogen promotes increase of protein and gluten-forming fractions in the content. Content of biologically valuable fractions of albumins and globulins is higher in the grain of rye and triticale, and in cereal crops grown with application of low norms of fertilizers and without them as well. Weight variation of 1000 grains depending on display of enzyme-mycotic depletion of seeds is described.

Keywords: winter wheat, winter rye, winter triticale, system of nitrogenous nutrition, protein, fractional composition of protein, enzyme-mycotic depletion of seeds.

УДК 635.655:631.521:631.8

В.Ф. КАМІНСЬКИЙ, доктор с.-г. наук, член – кореспондент НААН

Г.В. ПАВЛЕНКО, науковий співробітник

В.Ю.ПАВЛЕНКО, науковий співробітник

ННЦ «Інститут землеробства НААН»

e-mail: galina.pavlenko.86@mail.ru, vitpavlenko@mail.ua

**ФОРМУВАННЯ ЛИСТОВОЇ ПОВЕРХНІ СОРТІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО
ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ У ЛІСОСТЕПУ**

Наведені результати досліджень із вивчення впливу мінеральних добрив, бактеріального та рістстимулюючого препаратів на формування листової поверхні та зернової продуктивності сортів сої різних екологічних груп в умовах північного Лісостепу України.

Ключові слова: соя, інокуляція, мікроелементи, удобрення, рексолін, площа листової поверхні, урожайність сої.

Вступ. Як відомо, листова поверхня відіграє важливу роль у процесах надходження та перетворення сонячної енергії у рослині. Важливим показником фотосинтетичної діяльності посіву є площа асиміляційної листової поверхні, яка значно впливає на формування біомаси та відповідно врожаю [1,2,5]. В оптимізації листової поверхні важливого значення набувають умови живлення рослин [4]. У зв'язку з цим, питання прискорення розвитку листової поверхні є актуальним і має велике практичне значення. Одним із шляхів його вирішення є розроблення технологій вирощування культур, які базуватимуться на збалансуванні системи удобрення, застосуванні мікробіологічних препаратів та стимуляторів росту рослин.

Метою досліджень було вивчення ефективності застосування різних доз внесення мінеральних добрив, інокулювання насіння бактеріальним препаратом на основі штаму азотфіксувальних бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum* 634 b та мікроелементами на процеси формування та функціонування листової поверхні, а також на урожайність сортів сої різних екологічних груп в північному Лісостепу.

Матеріали та методика досліджень. Польові дослідження проводили протягом 2009 – 2011 років в ДП ДГ «Чабани» ННЦ «Інститут землеробства НААН» на сірому лісовому легкосуглинковому ґрунті з наступними показниками родючості: вміст гумусу (за Тюрнімом)