

ОСОБЛИВОСТІ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ПШЕНИЦІ В УКРАЇНІ ТА США

3. І. Глупак, к.с.-г.н., в.о. доцента, Сумський національний аграрний університет

В статті наведено порівняння українського державного стандарту на зерно пшениці із стандартом Сполучених Штатів Америки. Проаналізовано показники якості пшениці м'якої та твердої, які регламентуються стандартами обох країн. Наведено спільні характеристики та відмінності у визначенні класу якості пшениці. Проведено аналіз методик визначення основних показників якості пшениці.

Український стандарт дуже сильно відрізняється від стандарту США. Неможливо повністю порівняти клас зерна в цих країнах, оскільки в їх основу покладено різні принципи та методику. Тому, щоб порівняти якість зерна необхідно використовувати однакову методику їх визначення.

***Ключові слова:** пшениця, стандарт на пшеницю, клас якості пшениці, тип пшениці, якість зерна пшениці, показники якості пшениці.*

Постановка проблеми. Торгівля зерном у світі ведеться з урахуванням його якості. Це легше зробити, посилаючись на знайомі обом сторонам документи, які відомі нам як стандарти. Стандарт (від англ. standard) в буквальному розумінні означає норма, зразок, критерій. Уніфікованих світових товарних класифікацій пшениці не існує. Тому при проведенні торговельних операцій із зерном необхідно враховувати особливості стандартів, діючих як в країнах-продавцях, так і в країнах-покупцях зерна, а також основні технологічно важливі показники якості і методи їх визначення [1].

Одним з провідних виробників пшениці у світі є США. Україна за підсумками 2016 року займає шосте місце в світі з торгівлі пшеницею. Щороку країна експортує близько 40 млн. т зерна, з них до 15 млн. т пшениці.

У різних країнах світу існують різноманітні показники, норми якості та системи стандартизації, за яким класифікується зерно. Для прикладу, порівняємо стандарти, якими користуються в нашій країні та у США.

Виклад основного матеріалу. Національні стандарти України та США на зерно пшениці є офіційними нормативними документами, які використовують для оцінки якості зерна. В основу класифікації зерна пшениці у ДСТУ 3768:2010 покладено його хлібопекарські властивості [2]. Залежно від показників якості пшеницю м'яку поділяють на шість класів (класи 1-3 – група А, класи 4-5 – група Б і клас 6). Найцінніше зерно – першого-третього класів, групи «А». Пшеницю м'яку групи А використовують для продовольчих (переважно в борошномельній та хлібопекарській галузях) потреб і для експортування. Пшеницю групи Б і 6-го класу використовують на продовольчі і непродовольчі потреби та для експортування. Пшеницю тверду залежно від показників якості поділяють на п'ять класів.

В США як такого окремого стандарту на зерно пшениці немає. Вимоги до нього подані окремим розділом у загальному стандарті на зерно, який розроблений на основі Закону США про стандарти на зерно Федеральної зернової інспекції (FGIS) Міністерства сільського

господарства США [3]. У цей стандарт входить 12 зернових культур: пшениця, жито, зернова суміш, ячмінь, тритикале, овес, кукурудза, соя, соя, льон і конопля. В Україні ж розроблені окремі стандарти по кожній культурі.

Поняття клас, який покладено в основу класифікації пшениці за якістю в українських стандартах, відповідає американське «grade». У термінології оригіналу «class» і «subclass» відповідають поняттям «тип» і «підтип». Відповідно до американського стандарту пшеницю поділяють на п'ять класів (грейдів): 1-найвища якість, 5 – найнижча [4].

Американськими стандартами передбачено уніфіковане позначення класу зерна, яке застосовується для усіх його видів, на які поширюються стандарти. Позначення класу приводиться в наступному порядку: літери «US», номер класу, підтип, тип або вид зерна, вміст докеджа. Наприклад, US#2 HRW, dockage 0,7% означає, що це твердозерна червонозерна озима пшениця 2-го класу з вмістом легковідокремлюючої домішки 0,7 % [5].

Поняття «докедж» відсутнє в українських стандартах. За американськими стандартами "докедж" видаляється за допомогою докедж тестера Картера. На цьому пристрої видаляється все, що менше, більше або легше, ніж пшениця. Докедж визначається як легко відокремлююча домішка і в більшості випадків складається з бур'янів, каменів, бруду, великих зерен (кукурудзи або соєвих бобів), соломи й полови. Докедж вказується у відсотках від загальної маси зерна. Визначення класу зерна проходить після відділення і визначення вмісту докеджа. За українськими стандартами всі визначення проводять в зерні без відокремлення домішок, які відносять до докеджа.

Стандартом США не регламентовано технологічні якості пшениці і її цільове призначення. Покупець сам визначає, яку пшеницю йому купувати, залежно від типу та класу зерна.

В Україні стандарт поширюється на зерно пшениці м'якої (*Triticum aestivum* L.) і твердої (*Triticum durum* Desf.), призначене для використання на продовольчі та

непродовольчі потреби, а також для торгівлі. В американських стандартах відсутній поділ зерна на продовольче та непродовольче, фуражне зерно. За їхніми стандартами вся пшениця поділена на VIII типів. Крім шести основних типів (табл. 1) є типи нетипові і змішані пшениці. При віднесенні пшениці до типу враховуються біологічні ознаки (озима чи яра), колір (червонозерна і білозерна), твердозерність і біологічний вид. Типи пшениці виду *Triticum aestivum* класифікуються за ознакою твердозерності і в назві типу це визначення стоїть на першому місці. Це має важливе

значення, оскільки твердозерні і м'якозерні пшениці мають різні технологічні властивості, що обумовлюють їх різне цільове використання. Твердозерні пшениці характеризуються відмінними борошномельними властивостями. З таких пшениць отримують високоякісний хліб з гарним об'ємом і формостійкістю, пористим м'якушем. М'якозерні пшениці найбільше підходять для бездріжджового тіста, для отримання тонких хрустких виробів. Відповідно, найдорожчою є твердозерна пшениця, змішана пшениця продається за більш низькими цінами.

Таблиця 1

Класифікація пшениці за типами в стандарті США

№ типа	Найменування типа	Підтипи	
		найменування	вміст повністю скловидних зерен
I	Тверда пшениця Durum Wheat	Твердий бурштиновий Hard Amber Durum (HAD)	75% і більше
		Бурштиновий Amber Durum (FD)	74-60%
		дурум Durum	менше 60%
II	Твердозерна червонозерна пшениця яра Hard Red Spring Wheat (HRS)	Темна північна яра пшениця Dark Northern Spring (DNS)	75% і більше
		Північна пшениця яра	25-74%
		Червона яра пшениця	менше 25%
III	Твердозерна червонозерна озима пшениця Hard Red Winter Wheat (HRW)	Тип не має підтипів	
IV	М'якозерна червонозерна озима пшениця Soft Red Winter Wheat (SRW)	Тип не має підтипів	
V	Твердозерна білозерна пшениця Hard White Wheat (HW)	Тип не має підтипів	
VI	М'якозерна білозерна пшениця Soft White Wheat (SW)	Soft White Wheat	
		White Club Wheat	
		Western White Wheat	
VII	Нетипова пшениця		
VIII	Змішана пшениця		

За українською методикою оцінювання якості партії зерна починається з визначення органолептичних показників, які говорять про свіжість зерна. Зерно пшениці твердої та м'якої всіх класів має бути у здоровому стані, не зіпріле та без теплового пошкодження; мати властивий здоровому зерну запах (без затхлого, солодового, пліснявого, гнилісного, полинного, сажкового, запаху нафтопродуктів тощо); мати властивий зерну колір; не дозволено зараження пшениці шкідниками зерна. Пшеницю, що внаслідок несприятливих умов дозрівання, збирання або зберігання втратила свій природний колір, визначають як «знебарвлену» і зазначають ступінь її знебарвленості. Для м'якої пшениці групи А і групи Б дозволено перший і другий ступені, для 6-го класу – будь-який ступінь знебарвленості. В американському стандарті зерна знебарвлені, пошкоджені відносять до так званого «класу зерна по зразку». Для визначення вмісту таких зерен американський інспектор використовує в якості довідкового матеріалу набір слайдів, що містить фотографії всіх можливих пошкоджень і дефектів зерна. Український аналіз на наявність пошкоджень та дефектів зерна проходить візуально і результат є

більш суб'єктивним.

До «класу зерна по зразку» відносять також пшеницю, що має затхлий, пліснявий або комерційно неприйнятний сторонній запах (за виключенням запаху часнику і сажки), так як таке зерно відноситься до спеціальних класів.

За українськими стандартами пшениця вважається зараженою шкідниками, якщо в 1 кг зерна виявлено хоча б один живий екземпляр шкідника. Розрізняють зараженість явну (наявність живих шкідників в міжзерновому просторі) та приховану (наявність живих шкідників всередині окремих зерен). В США інспектор визначає зараженість на наявність живих шкідників візуально і не враховує приховану її форму. Пшениця вважається зараженою, якщо в партії або пробі 500 г, яку відібрали з кожних 2000 бушелів (близько 54 т) знайшли двох і більше живих шкідників або одного мертвого, а другого живого шкідника. Заражене зерно шкідниками не впливає на товарний клас пшениці, а виділяється в спеціальний клас, який ідентифікується як «зерно, заражене шкідниками» і вказується в сертифікаті якості.

Крім того, в стандартах цих країн є

відмінності у визначенні основного зерна пшениці. Так, за державним стандартом до основного зерна пшениці відносять:

- цілі та пошкоджені зерна пшениці, що за характером пошкоджень не віднесені до зернової і сміттевої домішок;

- зерна із забарвленим зародком: у м'якій пшениці групи А до 8% включно, у м'якій пшениці групи Б і 6-го класу – до 30 % включно;

- у пшениці м'якій 6 класу – зерна і насіння інших зернових та зернобобових культур, що

- за характером пошкоджень, відповідно до стандартів на ці культури, не віднесені до зернової і сміттевої домішок.

У документі США «Офіційні стандарти США на зерно», в підрозділі М «Стандарти на пшеницю» до основного зерна пшениці віднесено зерно, яке до відділення докеджа містить не менше 50 % пшениці м'якої *Triticum aestivum*, пшениці твердої *Triticum durum* та пшениці карликової *Triticum compactum* і не менше 10% зерен інших культур, на які встановлені стандарти на основі Закону США і які після відділення докеджа містять не менше 50 % цілих зерен одної або декількох видів цих пшениць.

За ДСТУ до зернової домішки пшениці відносять:

- зерна пшениці невиконані, пророслі, пошкоджені теплом;

- зерна із забарвленим зародком: у пшениці твердій – всі зерна, у пшениці м'якій групи А – понад 8 %, у пшениці м'якій групи Б і 6-го класу – понад 30 %;

- зерна пшениці биті та поїдені шкідниками незалежно від характеру їхніх пошкоджень;

- зерна злакових культур, які, відповідно до стандартів на ці культури, не віднесені за характером їхніх пошкоджень до сміттевої домішки;

- у пшениці м'якій 6-го класу – зерна і насіння зернових та зернобобових культур, що за характером їхніх пошкоджень, відповідно до стандартів на ці культури, віднесені до зернової

домішки.

У стандартах США відсутнє поняття «зернова домішка», але при аналізі засміченості окрім докеджа і сміттевої домішки враховується вміст щуплих і битих зерен та пошкоджене зерно, а також вміст пшениці інших типів. Граничні норми цих показників зазначено в стандарті для кожного класу зерна (табл. 2).

Визначення вмісту щуплих і битих зерен проводять у пробі, яка не містить докеджу до того, як визначають інші пошкодження і засміченості. За стандартами США до битих зерен відносять весь прохід крізь сито 1,626 мм, а всі биті зерна більше 1,626 мм вважаються виконаними і здоровими. Визначення вмісту пошкоджених зерен і вміст пшениці інших типів проводиться після відокремлення докеджу і щуплих та битих зерен.

За ДСТУ до битого зерна відносять зерно з частково відкритим ендоспермом або з втраченим зародком унаслідок механічної дії. Зерна, пошкоджені морозом і незрілі (зелені), а також дрібні та щуплі, що після видалення зернової і сміттевої домішок під час просіювання проходять крізь сито з отворами розміром 2,0 мм х 20,0 мм для м'якої пшениці і 1,9 мм х 20,0 мм – для твердої відносять до невиконаного зерна.

Визначення сміттевої домішки також може бути причиною для плутанини. За американською системою інспектування сміттевою домішкою вважається весь матеріал, не пшеничного характеру, що залишився у зразку після видалення докеджа і битих зерен. Зерна інших зернових культур вважаються також сміттевою домішкою. За українським стандартом до сміттевої домішки пшениці відносять прохід крізь сито з розміром отворів 1,0 мм х 20,0 мм та у залишку на ситі мінеральну, органічну та шкідливу домішки; зіпсовані зерна пшениці, жита, тритикале, ячменю. Не зіпсовані зерна жита, тритикале і ячменю віднесені до зернової домішки.

Таблиця 2

Показники якості пшениці в американському стандарті

Показники якості	Клас (грейд)				
	1	2	3	4	5
Мінімально допустима межа					
Натура, - твердозерна червонозерна яра (II тип) і білозерна карликова (VI тип II підтип), фунт/буш	58,0	57,0	55,0	53,0	50,0
г/л	764	751	725	699	660
- дурум, фунт/буш	60,0	58,0	56,0	54,0	51,0
г/л	782	756	730	704	665
Всі інші типи і підтипи, фунт/буш	60,0	58,0	56,0	54,0	51,0
г/л	789	764	738	712	673
Максимально допустимі значення,					
Пошкоджені зерна, %					
Пошкоджені сушінням (частина від загальної маси)	0,2	0,2	0,5	1,0	3,0
Загальна маса	2,0	4,0	7,0	10,0	15,0
Сміттева домішка	0,4	0,7	1,3	3,0	5,0

Щуплі та биті зерна	3,0	5,0	8,0	12,0	20,0
Загальна маса дефектів	3,0	5,0	8,0	12,0	20,
Пшениця інших типів					
Контрастні типи	1,0	2,0	3,0	10,0	10,0
Загальна маса інших типів	3,0	5,0	10,0	10,0	10,0
Каміння	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Інші домішки, шт					
Частини і екскременти тваринного походження	1	1	1	1	1
Касторові боби	1	1	1	1	1
Насіння кротелярії	2	2	2	2	2
Скло	0	0	0	0	0
Каміння	3	3	3	3	3
Невідома сміттева домішка	3	3	3	3	3
Загальна маса інших домішок	4	4	4	4	4
Зерна, пошкоджені шкідниками, в 100 г	31	31	31	31	31

Особливу увагу слід звернути на визначення вологості зерна. В американському стандарті відсутні граничні норми за вологістю. Стандарти лише зазначають, що вологість визначається у зерні всіх видів. За методикою Федеральної зернової інспекції США вологість визначається в пробі зерна до видалення з неї докеджа. Однак, вологість обов'язково визначається і вказується в сертифікаті при відвантаженні зерна і поряд з іншими показниками якості оговорюється при торгових операціях із зерном. В українському стандарті на пшеницю встановлено граничну норму вологості на рівні 14 % для пшениці м'якої та 14,5 % для пшениці твердої.

Одним з основних показників, який характеризує борошномельні властивості зерна, є його натура, яка визначається стандартами обох країн. Різні методи, що застосовуються в цих країнах і дають розбіжність в результатах. У США натуру вимірюють в фунтах на бушель (приблизно 35,2 дм³) і можна математично конвертувати в кілограми на гектолітр. Федеральна зернова інспекція США запропонувала застосовувати формулу, в основі якої лежить співвідношення між двома методами вимірювання, а не чистий математичний розрахунок. В американському стандарті встановлені вимоги щодо натури на двох рівнях залежно від типу пшениці: твердозерної червонозерної ярої (II тип) і білозерної карликової (2 підтип VI типа) і другий рівень, більш високий для всіх інших типів і підтипів (табл. 2).

Слід зазначити відмінність у методиці визначення скловидності в США та Україні. В США скловидність визначають за кількістю повністю скловидних зерен. В нашій країні скловидність вираховують як суму повністю скловидних зерен та ½ кількості напівскловидних зерен. Крім того, в США скловидність служить критерієм для розділення типів пшениці таких, як дурум і твердозерна червонозерна яра, на підтипи і не входить до числа показників, які визначають клас пшениці. Не визначається скловидність пшениці твердозерної

червонозерної озимої. В Україні встановлені граничні норми щодо скловидності для пшениці м'якої та твердої.

В Україні найважливішим показником якості, який визначає технологічні якості хлібопекарської пшениці є вміст та якість клейковини. Для того, щоб пшениця була придатною для виготовлення борошна та для використання його на хлібопекарські цілі вона повинна містити не менше 18 % сирої клейковини. Клейковина у пшениці є білковим компонентом, але виявити кореляційний зв'язок між вмістом білку та сирої клейковини досить складно, оскільки при однаковому вмісті білка може бути різною кількість клейковини. При пошкодженні зерна клопом-черепашкою загальний вміст білку не змінюється, але кількість і якість клейковини різко знижується. З цієї причини доцільний кількісний і якісний аналіз клейковини. За українськими стандартами вміст та якість клейковини визначається як в зерні, так і в борошні методом відмивання її вручну [6] та механічним способом [7, 8].

У США показник кількості та якості клейковини не регламентується стандартом, а визначається додатково для отримання більш повної інформації про якість зерна і його цільового призначення. Як експрес-метод використовують для визначення сирої клейковини й індекса клейковини прилад "Глютоматік" (Glutomatic) фірми Perten. Якість клейковини (еластичність, розтяжність, пружність, в'язкість) оцінюють за фізичними властивостями тіста за даними альвеографа, екстенсографа, фаринографа та пробної випічки.

При міжнародній торгівлі аналіз зерна на вміст білка є більш легко здійснюваним, швидким, більш надійним і дешевим аналізом. Для певних типів і класів пшениці вміст білка вказує на його технологічні якості. В Україні масова частка білка визначається у відсотках у перерахунку на суху речовину. В США вміст білку визначається при вологості пшениці 12 %.

Для визначення вмісту азоту існує два широковживаних методи: Келдал (Kjeldal) і Думас (Dumas). У США Федеральна зернова інспекція

(FGIS) використовує метод Думас як єдиний еталон для визначення вмісту білка з використанням спалювання азоту (CNA). В Україні як експрес-метод визначення вмісту білка використовують прилади, які працюють за методом інфрачервоної спектроскопії [8].

Показник «число падіння» характеризує амілолітичну активність ферментів у пшениці, а саме альфа-амілази. Цей фермент діє на молекули крохмалю, розщеплюючи їх до цукрів, внаслідок чого виробляється газ, який дає пористість і хорошу структуру готового хліба. Рівень вмісту альфа-амілази повинен бути низьким, оскільки через занадто активне розщеплення крохмалю тісто буде в'язким і липким. Високе число падіння є показником низької активності альфа-амілази і, отже, хорошого вмісту білка для випікання виробів з борошна. В Україні визначення числа падіння необхідне для виявлення пророслої пшениці, в результаті чого зерно містить підвищену кількість водорозчинних речовин, що відображається на якості хліба.

У США число падіння не регламентується стандартом і визначається за запитом покупців. Число падіння визначається при вологості 14 % і результат заноситься до сертифікату.

Висновок. Український стандарт дуже сильно відрізняється від стандарту США. Неможливо повністю порівняти клас зерна в цих країнах, оскільки в їх основу покладено різні принципи та методику. Тому, щоб порівняти якість зерна необхідно використовувати однакову методику їх визначення.

Список використаної літератури:

1. Сиротюк А. М. Управління якістю продукції АПК як ключовий фактор покращення її конкурентоспроможності на світовому ринку / А. М. Сиротюк // Збірник наукових праць Таврійського державного агротехнологічного університету (економічні науки). – Мелітополь, 2010. – № 2 (10). – С. 335-338.
2. ДСТУ 3768:2010. Пшениця. Технічні вимоги.
3. Official US standards for grain, Subsection M «Standards for Wheat», May 2014.
4. Старінець А. О. Стандартизація пшениці в Україні. Порівняльна характеристика з міжнародним стандартом / А. О. Старінець, О. О. Костюк // Матеріали щорічної регіон. студ. конф. "Митна служба України - запорука економічної та продовольчої безпеки держави". – Вінниця, ВНАУ. – 2013. – С. 54.
5. Порівняння показників якості пшениці України, США та ЄС // Пропозиція.– 2008. – № 9. – С. 106–109.
6. ДСТУ ISO 21415-1:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом.
7. ДСТУ ISO 21415-2:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 2. Визначання сирої клейковини механічним способом
8. ДСТУ 4117:2007 Зерно і продукти його переробки. Визначення показників якості методом інфрачервоної спектроскопії.

ОСОБЕННОСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ ПШЕНИЦЫ В УКРАИНЕ И США

З. И. Глупак, Сумской национальной аграрный университет

В статье приведено сравнение украинского государственного стандарта на зерно пшеницы со стандартом Соединенных Штатов Америки. Проанализированы показатели качества пшеницы мягкой и твердой, которые регламентируются стандартами обеих стран. Приведены общие характеристики и различия в определении класса качества пшеницы. Проведен анализ методик определения основных показателей качества пшеницы.

Украинский стандарт очень сильно отличается от стандарта США. Невозможно полностью сравнить класс зерна в этих странах, поскольку в их основу положены различные принципы и методику. Поэтому, чтобы сравнить качество зерна необходимо использовать одинаковую методику их определения.

Ключевые слова: пшеница, стандарт на пшеницу, класс качества пшеницы, тип пшеницы, качество зерна пшеницы, показатели качества пшеницы.

PECULIARITIES OF WHEAT STANDARDIZATION IN UKRAINE AND IN THE USA

Z. I. Hlupak, Sumy National Agrarian University

The article presents a comparison of the Ukrainian state standard for wheat grain with the standard of the United States of America. The parameters of soft and hard wheat quality, which are regulated by the standards of both countries, are analyzed. The common characteristics and differences in determining the quality class of wheat are given. The analysis of the methods of determining the basic quality indices of wheat has been carried out.

The Ukrainian standard is very different from the US standard. It is impossible to fully compare the grain class in these countries, since they are based on different principles and techniques. Therefore, in order to compare the quality of the grain, it is necessary to use the same method of their determination.

Key-words: wheat, wheat standard, wheat quality class, wheat type, quality of wheat grain, wheat quality indices.