

### Висновки

1. Проведені розрахунки дозволяють визначити, які термодатчики вимірюють температуру зернової маси, а які повітря.

Дослідженнями встановлено, що незалежно від того, яка стратегія зберігання зерна обрана, температура його не повинна бути вища за 15...17 °С.

2. На зберігання по можливості слід засипати холодне зерно, тому що для переміщення теплоти з центру зернової маси сховища до його периферії потрібен тривалий час через низьку теплопровідність зерна.

3. Погодні умови як один із основних факторів впливу на стан зерна, що зберігається, потрібно враховувати при його зберіганні в металевих силосах та своєчасно запроваджувати заходи для вентилявання або переміщення.

### Література

1. Основні тенденції ринку сорго в Україні і світі [Текст] // Хранение и переработка зерна. – 2006. – № 7 (85). – С. 11-15.
2. Сорго повинно вирішити проблему кормів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.Propozitsiya.com/page=149&stemid=1601number=49>.
3. Просяньк, А. В. Основные варианты выбора системы термометрии элеватора [Текст] / А.В. Просяньк, К.В. Соснин // Хранение и переработка зерна. – 2008. – № 3. – С. 29.
4. Вобликов, Е.М. Послеуборочная обработка и хранение зерна: учебн. [Текст] / Е.М. Вобликов, В.А. Буханцов, Б.К. Маратов, А.С. Прокопенко. – Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2001. – 240 с.
5. Мельник, Б.Е. Технология приемки, хранения и переработки зерна: учебн. [Текст] / Б.Е. Мельник, В.Б. Лебедев, Г.А. Винников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 367 с.
6. Трисвятский, Л.А. Хранение зерна [Текст]. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Тихонов, Н. И. Хранение зерна: учебн. [Текст] / Н. И Тихонов, А. М. Беляков. – Волгоград: ВолГУ, 2006. – 108 с.
8. Почему нужна система контроля температуры в зерне? [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://termopodveska.com/termometria/control.php>.

УДК [633.11-021.4:631.547.1]:577

## ЗМІШУВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ ПАРТІЙ ЗЕРНА РІЗНИХ КЛАСІВ

**Яковенко А.І., канд. техн. наук, доцент, Борта А.В., канд. техн. наук, доцент,**

**Артюшенко П.Н., канд. биол. наук.**

**Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

*Робота присвячена питанням змішувальної здатності зерна різних класів пшениці. З результатів експериментальних досліджень видно, що при змішуванні партій зерна пшениці низького та вищого класу спостерігається підвищення класу. Ці дані характеризують здатність пшениці бути поліпшувачами.*

*The job is devoted to questions of ability of a grain of different classes wheat. From results of experimental researches it is visible, that at mixing parties(sets) of a grain wheat of low and maximum classes is observed increases of a class. These data characterize ability wheat to be improvement.*

Ключові слова: пшениця, сира клейковина, змішування різних класів, вплив на кількість і якість клейковини.

В Україні гостро стоїть проблема дефіциту зерна пшениці з високим вмістом клейковини. У зв'язку з цим неможливо виробити борошно, що відповідає вимогам стандартів.

У валовому зборі зерна пшениці в Україні найбільша питома вага належить озимій пшениці. Усі сорти озимої м'якої пшениці розмежовують за силою борошна, його особливостями, що виявляються в тістоведенні і, в остаточному підсумку, визначають якість хліба.[1]

У практиці сильними пшеницями називають такі, борошно з яких у тісті при відповідному технологічному процесі здатне давати формостійкий хліб більшого об'єму з гарною пористою м'якушкою. Додаток цих пшениць до партій, що мають низькі хлібопекарські властивості, забезпечує можливість одержання із суміші пшениць борошна, гарного в хлібопекарському сенсі. Таким чином, у першу групу входять сорти пшениці, що дають високоякісний хліб і можуть бути використані для поліпшення слабкої

пшениці. За змішувальною цінністю сильну пшеницю підрозділяють на поліпшувачів посередніх, гарних і відмінних [2].

Метою даного дослідження є вивчення змішувальної здатності зерна м'яких пшениць різних класів та перспективних сортів пшениці за кількістю та якістю клейковини. Було взято зразки пшениць, що відрізняються між собою за цими показниками. Суміш складалась із зерна двох зразків зі вмістом кожного у співвідношенні 100-0; 75-25; 50-50; 25-75; 0-100 %.

Для дослідження цього питання використовували зразки різних класів зерна пшениці, показники якості яких наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1 – Вихідні дані**

Клас зразка	Вміст, %					Якість клейковини, група - од. ІДК	Число падіння, сек.
	вологості	скловидності	сырої клейковини	пророслих зерен	пошкоджених клопом-черепашкою		
2	12,8	44	25,56	-	-	II-80	200
6	12,5	28	16,32	7,20	0,9	II-88	101
2	12,3	40	24,96	0,70	1,0	II-79	200
3	11,7	34	19,0	0,70	1,4	II-60	200
6	12,6	58	19,13	-	-	II-70	110
1	12,4	70	28,56	-	-	II-71	200

Результати експериментів за визначенням кількості і якості сырої клейковини та визначення вмісту сухой клейковини в суміші порівнювали з розрахунковим (середньозваженим) значенням цих показників.

Одержані експериментальні дані піддавалися дисперсному аналізу за двофакторною схемою.

**Таблиця 2 – Вміст сырої клейковини при змішуванні пшениці різних класів, %**

Клас		100%/0%	75%/ 25%	50%/ 50%	25%/ 75%	0%/100%	Клас
2 кл.	Фактична	25,56	23,61	21,76	19,8	16,32	6 кл.
	Розрахункова	25,56	23,25	20,94	18,63	16,32	
2 кл.	Фактична	24,96	25,2	22,26	24,7	19,0	3 кл.
	Розрахункова	24,96	23,47	21,98	20,49	19,0	
6 кл.	Фактична	19,13	22,02	27,76	27,5	28,56	1 кл.
	Розрахункова	19,13	21,49	23,85	26,20	28,56	

**Таблиця 3 – Вміст сухой клейковини при змішуванні пшениці різних класів, %**

Клас		100%/0%	75%/ 25%	50%/ 50%	25%/ 75%	0%/100%	Клас
2 кл.	Фактична	11,04	9,88	6,6	6,14	4,4	6 кл.
	Розрахункова	11,04	9,38	7,72	6,06	4,4	
2 кл.	Фактична	5,63	6,0	6,78	6,08	6,56	3 кл.
	Розрахункова	5,63	5,86	6,035	6,33	6,56	
6 кл.	Фактична	6,76	10,86	9,1	11,68	9,32	1 кл.
	Розрахункова	6,76	7,4	8,04	8,68	9,32	

**Таблиця 4 – Якість клейковини при змішуванні пшениці різних класів, од. ІДК**

Клас		100%/0%	75%/ 25%	50%/ 50%	25%/ 75%	0%/100%	Клас
2 кл.	Фактична	80	74	65	69	88	6 кл.
	Розрахункова	80	82	84	86	88	
2 кл.	Фактична	72	73	75	77	60	3 кл.
	Розрахункова	72	69	66	63	60	
6 кл.	Фактична	70	72	75	88	71	1 кл.
	Розрахункова	70	70,13	70,25	70,38	71	

Усього було досліджено 13 зразків пшениці різних сортів і класів.

З отриманих експериментальних даних видно, що кількість та якість сирової клейковини та вміст сухої клейковини при змішуванні пшениці різних класів підкоряється законам змішування. Різниця між розрахованими та експериментальними даними за цими показниками знаходилась в межах точності методу, але в дослідях змішування зразків, які показано у таблицях 2-4 в експериментальних зразках спостерігалося збільшення виходу клейковини в порівнянні з розрахованими і якість клейковини поліпшувалась. Очевидно ці зразки пшениці можуть бути використані як поліпшувачі, оскільки пшениця з показниками якості нижчого класу переходить у більш високий клас.

Для зразків 1-го та 6-го класів встановлено, що кількість сирової клейковини при співвідношенні 50/50 % збільшується на 8 % від вихідного вмісту 19,13 % і зберігається на рівні 22...27 % у всіх варіантах змішування.

Із представлених експериментальних даних (табл. 4) видно, що якість клейковини може поліпшуватися (варіант 2-6 клас) і погіршуватися (варіанти 3-2 і 1-6 класи), але в більшості випадків якість клейковини залишається в межах одного класу. Очевидно, вплив фізичних властивостей хорошої клейковини у суміші незначно впливає на слабку клейковину, але при змішуванні слабкої клейковини 2 –го класу (80 од.) і 6-го класу (88 од.) суміш мала клейковину добру (1 гр.) з показниками 74-65од. ІДК .

Є суміші сортів пшениці, у яких при змішуванні клас підвищується незначно, або взагалі знижується. Наприклад, при змішуванні зразка 1 та 3 класів за експериментальними даними отримано суміші 3 або 2 класів. З отриманих даних можна зробити висновок, що змішувальна здатність партій зерна різних класів може відбуватися за іншими відсотками вмісту того чи іншого сорту при змішуванні.

Як видно з таблиці 1, на визначення класу зразка впливає число падіння. Підсорткування зразків із низьким числом падіння до зерна з високим числом падіння впливає на зменшення виходу клейковини та зміцнення її якості, що видно з отриманих експериментальних даних [3].

Збільшення виходу клейковини в порівнянні з розрахунковим значенням можна пояснити за рахунок збільшення водопоглинальної здатності.

За результатами попередніх досліджень [4; 5], сильний сорт пшениці дає збільшення виходу і поліпшення якості тільки при змішуванні його із слабкими сортами в кількості 15 – 35%. Рекомендується проводити обстеження нового сорту врожаю зерна пшениці для своєчасного виявлення сильних сортів і використовувати їх у суміші як поліпшувачів слабких. За отриманими експериментальними даними побудували порівняльні криві фактичних та розрахункових даних (рис 1; 2; 3).

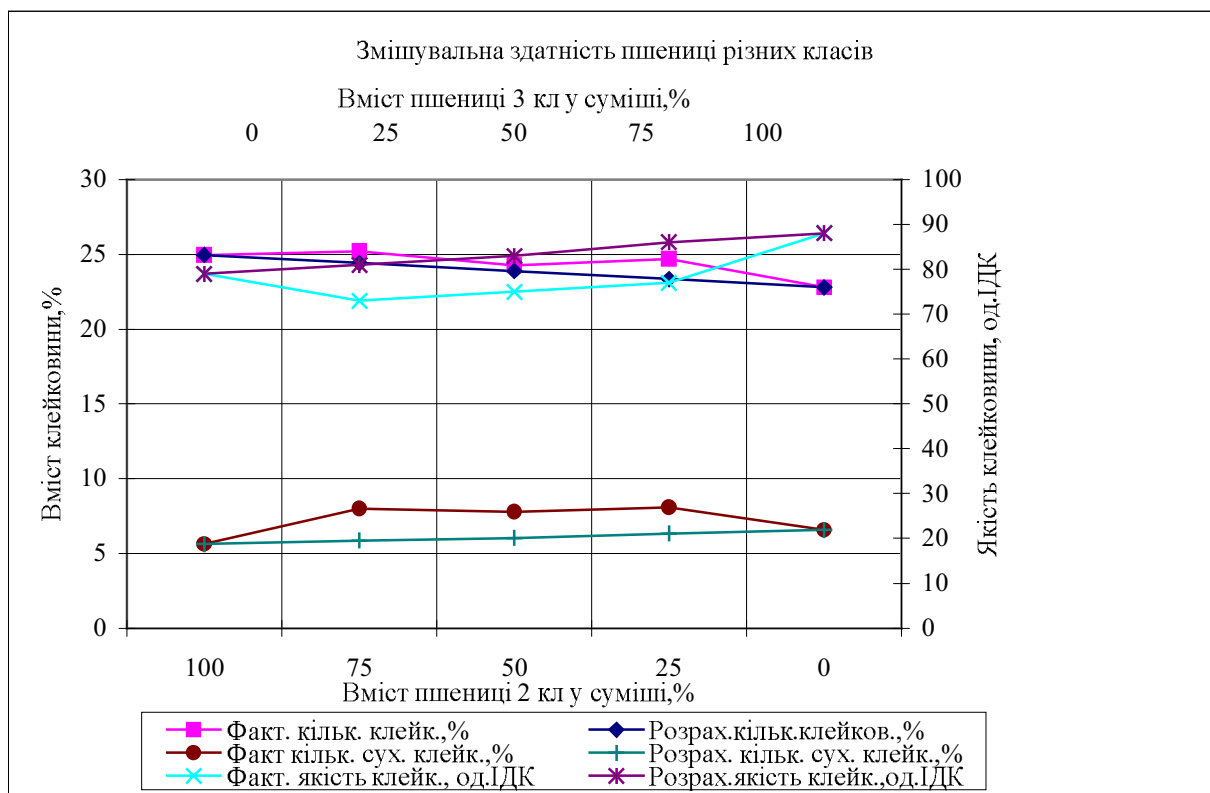


Рис. 1 – Вміст пшениці 2 та 3 класів

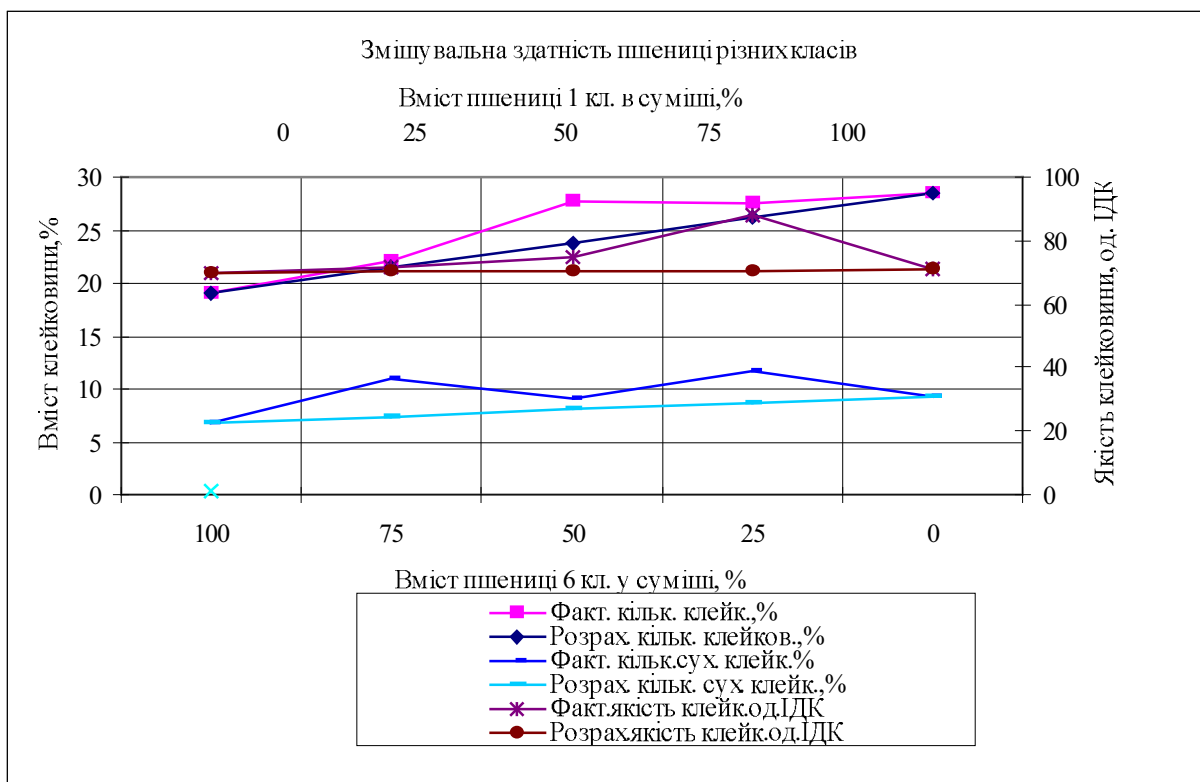


Рис. 2 – Вміст пшениці 6 та 1 класів

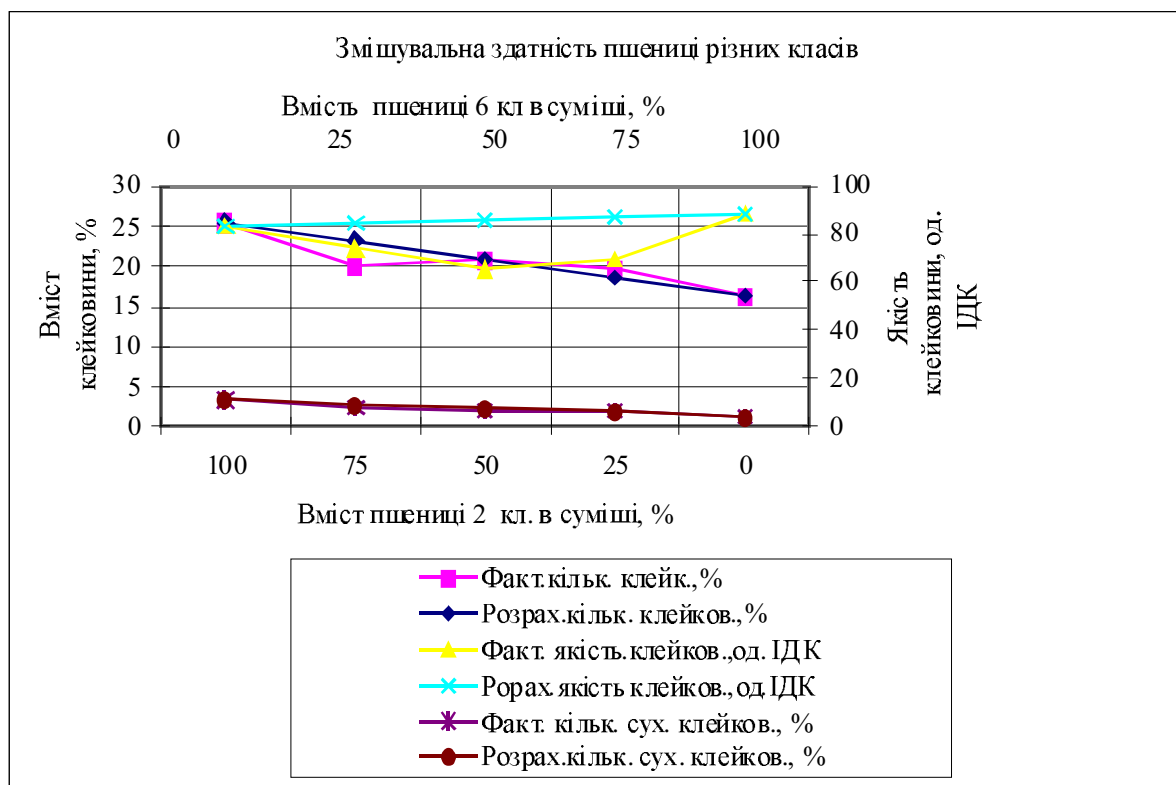


Рис. 3– Вміст пшениці 2 та 6 класів

**Висновки**

1. З отриманих експериментальних даних та представлених графіків видно, що при змішуванні партій зерна пшениці різних класів відбувається зміна кількості і якості клейковини, тобто пшениця з показниками якості нижчого класу переходить у більш високий клас.

2. При змішуванні партій зерна 2 та 3 класу спостерігається поліпшення якості та кількості клейковини, що приводить до підвищення класу суміші практично у всіх співвідношеннях зразків.
3. При змішуванні партій зерна 2 та 3 класів можна отримати прибуток від 20 до 100 грн. за 1 тону зерна.

#### Література

1. Мартянова А.И., Кравцова Б.Б., Васюнина Т.В., Гришина Г.Е. Оцінка технологічних властивостей товарних партій пшениці. – М.: Агропромиздат. – 1986. – 264 с.
2. Мясникова А.В., Ралль Ю.С., Трисвятский Л.А., Шатилова И.С. Товароведение зерна и продуктов его переработки. Издательство «Колос». – 1971. – 400 с.
3. Яковенко А.І., Борта А.В. Вплив підсортування пророслого зерна пшениці на якість суміші. Наукові праці ОНАХТ. – Одеса: 2011. – Вип. 37.-Т.1.– С. 86-88.
4. Яковенко А.І., Євдокимова Г.Й., Погонцева Е.І. Змішувальна здібність сорту дарунок як поліпшувача деяких м'яких пшениць. Наукові праці ОДАХТ. – Одеса: 1997. – Вип. 17.– С. 21-24.
5. Яковенко А.І., Євдокимова Г.Й., Погонцева Е.І., Науменко В.І. Вивчення змішувальної здатності деяких сортів пшениці. Наукові праці ОНАХТ. – Одеса: 2003. – Вип. 25.– С. 3 – 6.

УДК 664.723.047

## ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ СУШКИ И ОХЛАЖДЕНИЯ ЗЕРНА

Сорочинский В.Ф., д-р техн. наук

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт зерна и продуктов его переработки Россельхозакадемии, г. Москва

*Показано, что процесс сушки зерна можно рассматривать как технологическую систему, состоящую из ряда подсистем, определяемых технологией сушки, каждая из которых характеризуется показателем стабильности. Эти показатели рассчитываются на основании проведенных испытаний, а их суммарное значение определяет уровень целостности всей системы. На основании диагностики протоколов испытаний зерносушилок установлено, что применение технологии двухстадийной сушки позволило увеличить стабильность основной подсистемы - сушки зерна и уровень целостности технологической системы.*

*It is shown that the process of grain drying can be regarded as a technological system consisting of a number of subsystems defined by the technology of drying, each of which is characterized by the index of stability. These indices are calculated on the basis of the conducted tests, and their total value determines the level of integrity throughout the system. On the basis of diagnostics of the test reports of the dryers it was determined that the use of two-stage drying technology allowed to increase the stability of the basic subsystem - drying of grain and the integrity level of the technological system.*

Ключевые слова: показатель стабильности, сушка, уровень целостности, технологическая система.

Ефективність технологічних процесів в харчовій промисловості, основні напрями їх удосконалення та розвитку, створення нових технологій та обладнання визначаються на основі комплексу показників, в який наряду з традиційними удільними витратами палива, електроенергії, матеріалоємкості входить і рівень цілісності технологічних систем, визначений показателями стабільності окремих підсистем процесу [1,2].

Сушці піддається зерно різних злакових, зернобобових та масличних культур, відрізняючись сукупністю фізических, фізико-хімічних та біохімічних характеристик. Труднощі технологічного характеру при сушці виникають також із-за поступлення зерна різного якості з широким діапазоном змін по вологості, засореності та іншим показателям. Зміна цих властивостей впливає на вибір параметрів технологічних процесів, режими сушки, вибір зерносушилки та якість просушеного зерна.

Важливішою характеристикою зерна є термоустійчивість, визначена його вологостю, температурою нагріву, тривалістю нагріву та температурою сушильного агента. Зерно в процесі сушки, термостативування та охолодження претерпує ряд глибоких змін, пов'язаних з біохімічними та фізико-хімічними перетвореннями, відбуваються зміни в його колоїдній та капілярно-пористій структурі.