

тривалість сушіння пшениці при температурі теплоносія 50 °С в 1,8 рази довша за тривалість сушіння вівса, а тривалість сушіння ячменю більша в 2,2 рази.

2. Процес сушіння різних зернових культур в елементарному шарі суттєво не відрізняється і проходить у періоді швидкості сушіння, що знижується з максимальною швидкістю сушіння 0,25 – 0,59 %/хв.

3. Виходячи з нормативних вимог до якості насіння, найбільш раціональним режимом сушіння є температура 60 °С та швидкість руху теплоносія 1,5 м/с при початковій вологості 23 %. При зменшенні початкової вологості до 23 % доцільно вибрати температуру теплоносія 50 °С.

Література

1. Гинзбург А. С. Расчёт и проектирование сушильных установок пищевой промышленности. – М.: Агропромиздат, 1985. – 336 с.
2. Михайлик В. А., Хавін С. О., Реус І.А. Експериментальне дослідження кінетики сушіння ріпчастої цибулі // Енергетика, економіка, технологія, екологія. – 2006. – №2 (19). – С. 74 – 78.
3. Снежкин Ю.Ф., Пазюк В. М., Шапарь Р.А., Михайлик Т.А., Петрова Ж. А. Исследование кинетики сушки семенного рапса в элементарном слое// Вібрація в техніці та технологіях. – 2008. – №1. – С. 93 – 95.
4. ДСТУ 4138 – 2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи аналізування вологості насіння. – К.: Держспоживстандарт. – 2003. – С. 16 – 17.
5. ДСТУ 2240 – 1993. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості – К.: Держспоживстандарт. – 1994. – С. 2 – 10.

УДК [633.11-021.4:631.547.1]:577

ВПЛИВ ПІДСОРТУВАННЯ ПРОРОСЛОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ НА ЯКІСТЬ СУМІШІ

**Яковенко А.І., канд. техн. наук, доцент, Борта А.В., канд. техн. наук, доцент
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса**

Робота присвячена питанням впливу підсортуння пророслого зерна з низьким числом падіння до зерна з високим числом падіння. З результатів експериментальних досліджень видно, що для прогнозування можливих змін числа падіння, кількості і якості клейковини при підсортунні необхідно використовувати вміст пророслих зерен, вміст зерна пошкодженого клопом-черепашкою і значення числа падіння. Розраховане середньозважене число падіння не завжди збігається з фактичним.

The job is devoted to questions of influence addition progrown of a grain with low number of fall to a grain with high number of fall. From results of experimental researches it is visible, that for forecasting possible changes of number of fall, the quantities and qualities gluten at addition are necessary are to used by contents progrown of grains, contents of a grain damaged bed-bug and meaning of number of fall.

Ключові слова: пшениця, проростання зерна, сира клейковина, число падіння, змішування

З 1997 року в Україні спостерігається в окремі роки наявність проростання зерна пшениці на корені в колосі. При зберіганні такого зерна відбуваються зміни кількості і якості клейковини, які вивчалися раніше [1, 2, 3]. У зв'язку з тим, що таке зерно необхідно використовувати, постає питання, як його використовувати. Таке зерно можна використовувати у спиртовому виробництві, комбікормовій та мукомельній промисловостях.

Для використання у мукомельній промисловості важливим є питання підсортуння такого зерна до нормального (не пророслого) зерна. Головним показником тут виступає число падіння, тому що воно характеризує ступінь зміни властивостей крохмалю і впливу на хлібопекарські властивості зерна пшениці.

При складанні сумішей за клейковиною і скловидності можна розрахувати теоретичні значення цих показників у суміші за допомогою середньозважених показників якості. Ці показники підкоряються законам змішування.

Як буде поводитися число падіння при змішуванні нормального і пророслого зерна невідомо, тому що цей процес не механічний, а ферментативний. Число падіння розрахункове й експериментальне можуть не збігатися.

Метою нашої роботи було вивчення впливу підсортування пророслого зерна з низьким числом падіння до зерна з високим числом падіння. Для дослідження цього питання використовували зразки зерна, показники якості яких наведені в таблиці 1.

При підсортуванні зразків вивчали, як зразок з меншим значенням числа падіння впливає на число падіння з більш вищим початковим значенням цього показника. З таблиці 1 видно, що чим менше число падіння, тим більше значення пророслого зерна у зразку.

Змішували зразки у такій послідовності: додавали до зразка з більшим числом падіння зразок з меншим значенням числа падіння у розмірі 2 %; 4 %; 10 %; 20 %; 30 %; 50 %. Всі досліди проводилися у двократній повторності.

Зразки використовували з різних областей України врожаю 2010 року: зразок 1 – Луганська область; зразок 2 – Запорізька область; зразки 3; 4; 7 – Одеська область; зразок 5 – м. Джанкой; зразок 6 – Київська область.

Таблиця 1 – Вихідні дані

№ зразка	Вміст, %					Якість клейковини, од. ІДК	Число падіння, с
	вологості	скловидності	сирої клейковини	пророслих зерен	пошкоджених клопом-черепашкою		
1	10,8	24	8,0	2,1	18,3	III-120	146
2	11,2	42	23,4	1,04	1,2	II-80	330
3	13,5	34	18,4	3,38	3,4	II-80	150
4	12,0	32	18,6	9,70	6,2	II-85	78
5	13,6	39	12,0	9,40	3,0	II-80	90
6	13,4	46	20	0,60	1,8	II-90	320
7	13,2	26	19,6	0,52	0,6	II-81	326

Визначали такі показники якості: число падіння (ГОСТ 27676-88.); кількість та якість клейковини (ГОСТ 13586.1-68); вологість (ГОСТ 13586.5-85); вміст зерна пошкодженого клопом-черепашкою (ГОСТ 10841-64) та вміст пророслих зерен. При обробці даних порівнювали експериментальні дані числа падіння з розрахованими результатами, а також зрівнювали різницю між експериментальними та розрахованими значеннями числа падіння (рис. 1). Також визначали середнє квадратичне значення відхилення [4].

Таблиця 2 – Результати вивчення підсортування зразка в комбінації № 4 до № 6

№ досліду	Відношення зразка № 4 до № 6, %	Число падіння суміші, сек.			Кількість синої клейковини, %		Якість клейковини, од. ІДК	
		розрахов.	експерим.	різниця	розрахов.	експерим.	розрахов.	експерим.
1	98-2	315	312	3	19,90	23,2	89,9	86
2	96-4	316	300	6	19,94	24,4	89,8	87
3	90-10	295	286	9	19,86	24,4	89,5	85
4	88-12	290	270	20	19,83	24,8	89,4	90
5	80-20	271	253	18	19,72	24,0	89,0	85
6	70-30	247	215	32	19,58	23,2	88,5	87
7	50-50	199	198	1	19,3	22,4	87,5	86
Східний зразок №6		–	320	–	–	20	–	II-90
Східний зразок №4		–	78	–	–	18,6	–	II-85

Із табл. 2 видно, що кількість та якість клейковини підкоряється законам змішування. Різниця між розрахованими та експериментальними даними за цими показниками знаходилась у межах точності методу, але в дослідах підсортування зразків у комбінаціях № 4 до № 6 та № 3 до № 6 спостерігалось в експериментальних зразках збільшення виходу клейковини в порівнянні з розрахованими і якість клейковини поліпшилась. Очевидно, ці зразки пшениці можуть бути використані як поліпшувачі.

Різниця числа падіння, яка спостерігалась між експериментальними та розрахованими даними для всіх зразків, наведена на рис. 1

Таблиця 3 – Результати вивчення підсортування зразка в комбінації № 4 до № 7

№ досліджу	Відношення зразка № 4 до № 6, %	Число падіння суміші, с			Кількість сирової клейковини, %		Якість клейковини, од. ІДК	
		розрахов.	експерим.	різниця	розрахов.	експерим.	розрахов.	експерим.
1	98-2	321	195	126	19,58	17,6	81,08	84
2	96-4	316,2	200	116,2	19,56	16,7	81,16	76
3	90-10	301,2	230	71,2	19,5	17,9	81,40	72
4	88-12	296,2	235	61,2	19,48	15,4	81,48	–
5	80-20	276,4	185	91,4	19,41	13,8	81,80	–
6	70-30	251,6	120	131,6	19,3	18,6	82,20	73
7	50-50	202	100	102	19,1	15,04	83,00	–
Східний зразок № 7		–	326	–	–	19,6	–	II-81
Східний зразок № 4		–	78	–	–	18,6	–	II-85

Із рис. 1 видно, що спостерігається максимальне розходження різниці числа падіння між експериментальними та розрахованими даними 131,6 с (це ряд 4), тобто число падіння східних даних 326 с та 78 с. Мінімальне розходження різниці числа падіння між експериментальними та розрахованими даними спостерігається, як видно з рис. 1 (це ряд 3), тобто число падіння вихідних даних 320 с та 146 с при співвідношенні зразків (70-30) %.

Підсортування в межах від 2 % до 4 % зразка з низьким числом падіння дає розходження між експериментальним та розрахованими значеннями в межах точності методу для більшості комбінацій, за винятком ряду 4 (комбінації № 4 до № 7) і ряду 12 (комбінації № 3 до № 7). В інших співвідношеннях різниця між експериментальним та розрахованими значеннями збільшується вище точності методу.

На рис. 1 видно, що не завжди підсортування зерна з низьким числом падіння підкоряється законам змішування.

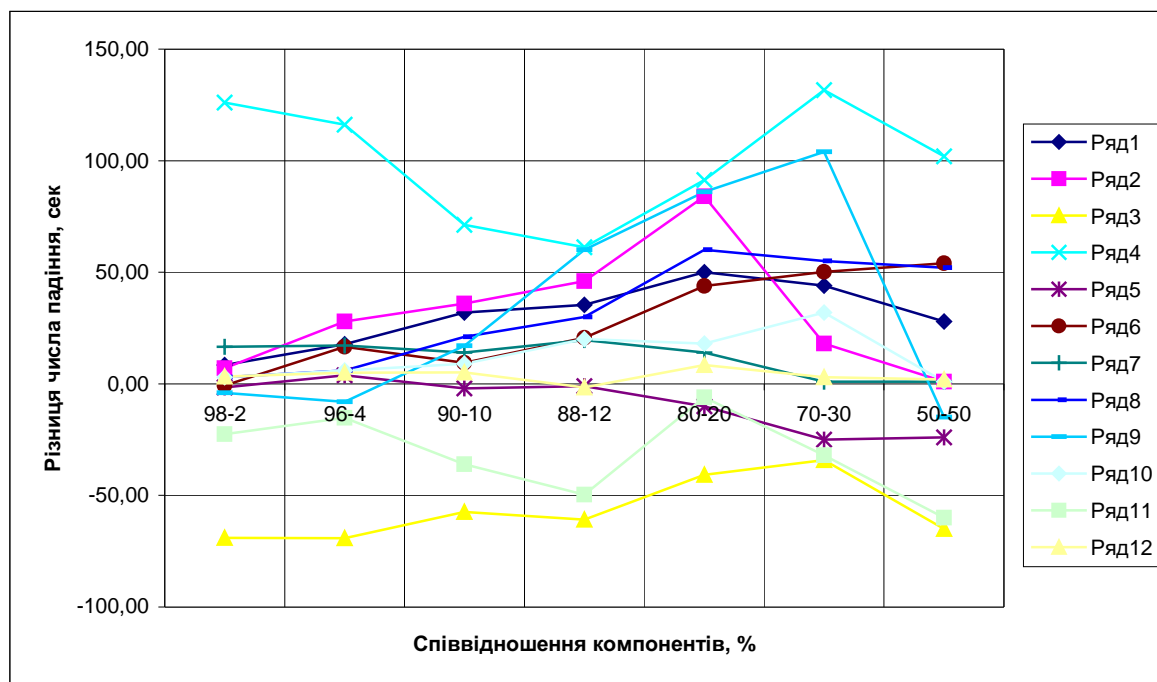


Рис. 1 – Різниця числа падіння між експериментальними та розрахованими даними

Таблиця 3 – Назва рядів співвідношення компонентів

№ ряду	Комбінація між зразками	№ ряду	Комбінація між зразками
1	№ 3 до № 2	7	№ 3 до № 6
2	№ 5 до № 2	8	№ 1 до № 2
3	№ 1 до № 6	9	№ 4 до № 2
4	№ 4 до № 7	10	№ 4 до № 6
5	№ 1 до № 7	11	№ 5 до № 6
6	№ 5 до № 7	12	№ 3 до № 7

Підсортування зразків у комбінаціях № 3 до № 7; № 1 до № 7; № 3 до № 6; № 4 до № 6; № 1 до № 2 різниця між показниками числа падіння розрахованими та експериментальними даними розходження дали в межах помилки дослідження (рис. 1). Значення числа падіння вихідних зразків 326 с та 78 с.

Підсортування зразків у комбінаціях № 5 до № 2; № 3 до № 2; № 4 до № 2; № 1 до № 6; № 5 до № 6; № 6 до № 7; різниця між показниками числа падіння розрахованими та експериментальними даними розходження більша за точність методу, максимальна різниця у 130 с (рис 1; табл. 3).

При підсортуванні зразків з найбільшим вмістом зерна пошкодженого клопом-черепашкою до зразка з найменшим його вмістом спостерігається збільшення числа падіння експериментального по відношенню до розрахованих (комбінації № 1 до № 6; № 1 до № 7; № 1 до № 2). Також у цих комбінаціях можна прослідкувати зміну кількості клейковини у таких самих співвідношеннях як і число падіння це показує, що, крім вмісту пророслих зерен, необхідно звернути увагу на вміст зерна пошкодженого клопом-черепашкою.

При підсортуванні комбінацій з максимальним вмістом пророслих зерен та мінімальним вмістом си-рої клейковини (комбінації № 5 до № 2; № 5 до № 7; № 5 до № 6; № 4 до № 7; № 4 до № 2; № 4 до № 6) спостерігається така сама закономірність, тобто число падіння експериментальне у більшості комбінацій збільшується, а якість клейковини змінює.

Висновки

1. При змішуванні зерна з низьким числом падіння та високим числом падіння необхідно звернути увагу на вміст у партії зерна, пошкодженого клопом-черепашкою, оскільки пошкодження клопом-черепашкою додатково впливає на ферментативні процеси.
2. Підсортування зразків з 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. При підсортуванні зерна з низьким числом падіння до зерна з високим числом падіння можна розрахувати середньозважене число падіння, але обов'язково треба перевірити число падіння суміші після змішування і вносити корективи у відсоток підсортування. Число падіння недостатньо точно відображає якість зерна пшениці, пошкодженого проростанням.
4. Підсортування в межах до 4 % зразка з низьким числом падіння дає розходження між експериментальним та розрахунковими значеннями в межах точності методу.

Література

1. Яковенко А.І., Борта А.В. Вплив проростання зерна пшениці на її якість // *Хранение и переработка зерна*. – 2007. – № 10. – С. 17–19.
2. Яковенко А.І., Борта А.В. Що ж відбувається з клейковиною при зберіганні пшениці // *Зерно і хліб*. – 2009. – № 4. – С. 28-29.
3. Яковенко А.І., Борта А.В. Чому при зберіганні зерна пшениці показник клейковини зменшується. *Наукові праці ОНАХТ*. – Одеса: 2010. – Вип. 36.-Т.1.- С. 86-88.
4. Остапчук М.В., Станкевич Г.М. Математичне моделювання на ЕОМ: Підручник. – Одеса: Друк, 2006. – 313 с.