

Цікаво, що у маку зі збільшенням вологості геометричні розміри не змінюються. Але оптимальний розмір (мода) і кількісне співвідношення у загальній зерновій масі дослідного зразка із збільшенням вологості зростає прямо пропорційно.

Аналогічна залежність впливу вологості на зміну геометричних розмірів спостерігається і для насіння досліджуваних олійних культур.

Література

1. Егоров Г.А. Влияние тепла и влаги на процессы переработки и хранения зерна. – М.: Колос, 1973. – 264 с.
2. Платонов П.Н. Элеваторы и склады / П.Н. Платонов, В.Г. Лебединський, В.Б. Фасман. – М.: Колос, 1971. – 311с.

УДК 658.286: 664.7

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОЇ СХЕМИ ОЧИЩЕННЯ ЗЕРНА ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА

Буранова С.В., аспірант, Дмитренко Л.Д., канд. техн. наук, доцент,
Євдокимова Г.Й., канд. техн. наук, доцент, Урвачов О.В., студент ф-ту ТХіКВ
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

У роботі запропонована технологічна схема очищення зерна голозерного вівса, розроблена на основі результатів досліджень його гранулометричного складу методом ситового аналізу. Встановлена доцільність фракціонування голозерного вівса на основі проведення порівняльного біохімічного аналізу отриманих фракцій.

In this work a flowsheet for cleaning of hulless oat grains. Has been developed on the basis of results of the particle-size studies by the method of sieve analysis. It has been proved the necessity of fractioning of the hulless oat grains considering results of the comparative biochemical analysis of the obtained fractions.

Ключові слова: гранулометричний склад, фракціонування, біохімічний склад.

Для успішного зберігання зерна у складах і елеваторах, а також тимчасового зберігання на токах і майданчиках з найменшими втратами в масі та якості і затратами коштів недостатньо знати окремо кожну властивість зернової маси. Практично всі властивості і процеси, які відбуваються в зерновій масі, взаємопов'язані між собою і діють комплексно на її стан [1]. Вивчення властивостей зернової маси і впливу на неї умов навколишнього середовища показало, що інтенсивність усіх фізіологічних процесів, які відбуваються в зерновій масі, залежить від одних і тих самих факторів. Найважливішими з них є:

- вологість зернової маси і вміст вологи у повітрі навколишнього середовища;
- температура зернової маси й об'єктів, що її оточують;
- доступ повітря до зернової маси.

Свіжозібране зерно голозерного вівса з поля попадає на хлібоприймальні підприємства і заготівельні елеватори, де остаточно формується його якість. Завдяки правильно підібраним режимам очищення, сушіння і зберігання можна також поліпшити якість голозерного вівса.

Однак сьогодні не існує нормативних науково обґрунтованих режимів і інструкцій з очищення, сушіння і зберігання голозерного вівса [2]. Тому необхідно знати показники фізико-технологічних властивостей зерна, які дозволяють вирішувати велику кількість прикладних задач, що мають практичне значення. Так, механізація і автоматизація транспортування, обробки і зберігання зернових мас у сховищах (силосах сучасних елеваторів, металевих бункерах та ін.) базуються на фізичних властивостях зерна. Вміле їх використання дозволяє зменшити втрати, поліпшити якість партій зерна і зменшити витрати у всіх галузях народного господарства, що пов'язані з виробництвом і використанням голозерного вівса [3].

Мета роботи полягає в обґрунтуванні технологічної схеми очищення зерна голозерного вівса.

Об'єкт дослідження – овес голозерний, вирощений в Одеській області, врожаю 2008 р.

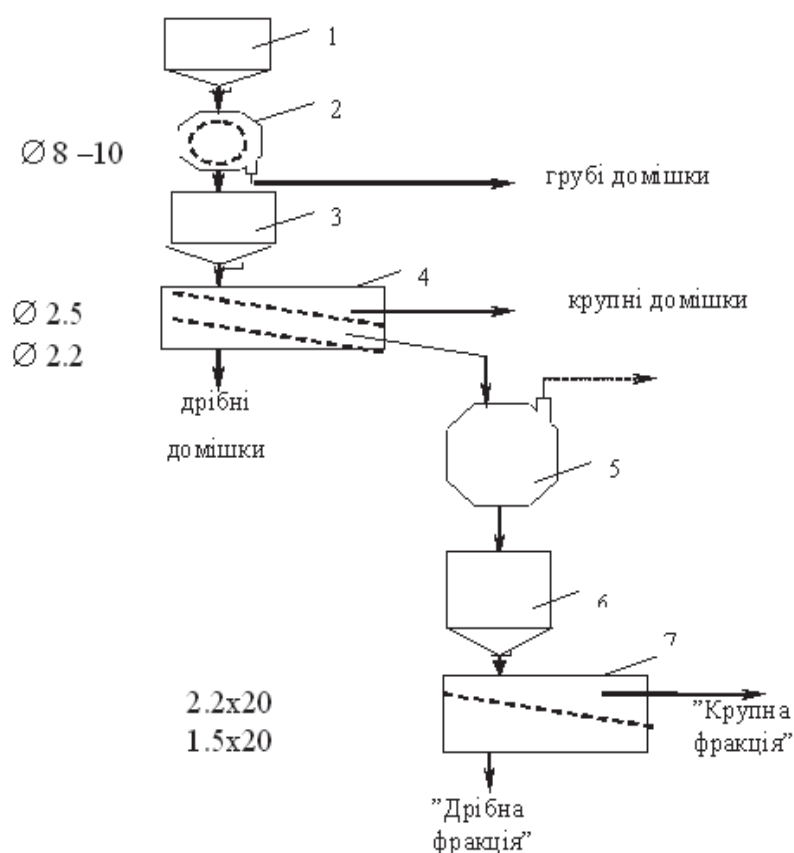
Об'єктом вивчення є зернова маса, що складається із зерен основної культури (вівса голозерного), домішок і міжзернового простору, заповненого повітрям. Зернові маси володіють певними фізико-технологічними властивостями, які необхідно враховувати в практиці післязбиральної обробки і зберігання та переробки.

Визначення мінливості основних розмірів вівса дослідних зразків проводили методом ситового аналізу. Калібрування проводили просіюванням крізь систему послідовних сит із отворами: круглими – діаметром (5,2; 4,5; 4,0; 3,4; 2,7; 2,5; 2,2) мм та прямокутними – (3,0x20; 2,8x20; 2,5x20; 1,5x20; 1,2x20) мм. Аналіз експериментальних даних показав, що сито, крізь яке проходять вилучають максимальну кількість вівса голозерного (51,69 %) і частину домішок (1,74 %), є ситом з прямокутними отворами 1,5x20 мм або з круглими – діаметром 2,5 мм.

Результати проведених досліджень дозволили рекомендувати для очищення технологічну схему (рис. 1), яка дозволить відбирати сміттєві і, особливо, важковідокремлювані домішки з більшою ефективністю.

На основі ситового аналізу встановлено, що основна маса зерна вівса голозерного має достатню добротність та виповнену структуру, характеризується крупними зернами, які отримані сходом із сита діаметром отворів 2,2 мм.

Безпосередньо у схемі технологічної очистки зерна можна встановити калібрувальник із зазначеними ситами для розділення вівса голозерного за фракціями. При цьому дрібна фракція з неоднорідного та неповного зерна вівса може бути використана на кормові цілі, а крупна фракція з більш виповненим зерном — на продовольчі цілі. Однак, для того, щоб остаточно встановити доцільність фракціонування голозерного вівса, необхідно провести порівняльний біохімічний аналіз фракцій.



1 – бункер для неочищеного зерна; 2 – скальператор; 3 – міжопераційний бункер; 4 – сепаратор; 5 – пневмосепаратор; 6 – бункер для очищеного вівса; 7 – фракційний калібрувальник.

Рис. 1 – Технологічна схема очищення голозерного вівса

Слід звернути увагу на голозерний овес не тільки як на фуражну культуру, але і як на високоцінну сировину, яку можна використовувати при виробництві харчових продуктів. Завдяки його використанню можна досягти збільшення виходу вівсяної муки з підвищеним вмістом протеїну. Порівняльний аналіз даних таблиці 1 показує, що „крупна фракція” має більший вміст білка (13,38 %), ніж інші фракції, а найменший – „дрібна фракція” (13,25 %). Відповідно, в „крупній фракції” зменшується вміст мінеральних речовин, оскільки це обумовлено зменшенням кількості плодових оболонок та більшою кількістю білка.

Великий вміст клітковини призводить до небажаних ефектів, оскільки клітковина неперетравна організмом людини, тому надмірне її споживання не рекомендується, але все ж вона необхідна для правильної роботи травної системи людини. У „крупній фракції” вміст клітковини становить 2,25 %, роблячи її привабливою для використання у харчових цілях. „Дрібна фракція” містить більше клітковини і мінеральних речовин, тому якщо використовувати її у кормових цілях, то вона підвищить ефект набування маси у декілька разів.

Слід підкреслити (див. табл. 1), що у вівса голозерного „крупна фракція” містить на 1,3 % більше крохмалю, ніж „дрібна фракція”. Крохмаль, як відомо, відноситься до засвоюваних вуглеводів, які перетравлюються, всмоктуються і метаболізуються в організмі. Загальних сахарів у зерні вівса міститься дуже мало, всього (3,0...3,2) %.

Жири становлять особливий інтерес при зберіганні насіння, оскільки жири швидко псуються, що обумовлює погіршення смаку, появу неприємного запаху, підвищення кислотності та інші небажані зміни. Псування жирів відбувається внаслідок окислення або гідролізу. Окислення каталізується ліпосигеназою, при цьому відбувається окислення вільних жирних кислот. Утворюються перекиси і гідроперекиси, які перетворюються в альдегіди, кетони і навіть ненасичені жирні кислоти, які в свою чергу зумовлюють типовий прогірклий смак і запах.

Таблиця 1 – Біохімічний склад різних фракцій вівса голозерного

Культура	Показники, масова частка, %										
	загального азоту	сирого протеїну	Небілкового азоту	білкового азоту	білка	золи	редуючих сахарів	загальних сахарів	крохмалю	клітковини	жиру
Овес голозерний											
„Крупна фракція”	2,49	15,56	0,35	2,14	13,38	2,76	0,70	3,00	61,20	2,25	3,97
„Дрібна фракція”	2,52	15,88	0,40	2,12	13,25	2,81	0,76	3,15	60,40	2,34	3,84
Вихідний зразок	2,50	15,62	0,37	2,13	13,31	2,95	0,81	3,20	60,84	2,41	4,05
Овес плівчастий	2,01	12,56	0,30	1,71	10,68	3,0	0,50	2,50	49,18	11,15	5,40

В обох порівняльних фракціях вміст жиру менший за вихідну суміш (3,84...3,97 % проти 4,05 %), тому можна зробити висновок, що таке зерно більш стійке при зберіганні і впродовж тривалого часу, оскільки значною мірою швидкість псування зерна залежить від вмісту жиру.

Висновки

Огляд літературних джерел показав, що овес голозерний – одна з головних сільськогосподарських культур України, з якої виробляють продукти продовольчого призначення та комбікорми, що робить цю культуру більш перспективною для вирощування. Безсумнівно, її необхідно впроваджувати, розробляти новий асортимент продукції, інформувати населення щодо користі, яка може бути принесена вівсом.

Більшість статей та розглянуті наукові матеріали про голозерний овес присвячені проблемам його селекції та вирощування – аж ніяк не розробці нових методів обробки, а найголовніше – його післязбиральної обробки без втрат та погіршення якості. Саме порушення технології на даному етапі призводить до погіршення якості продовольчого і кормового вівса, насіння. Дослідження впливу режимів обробки та зберігання зерна на його якість має важливе значення для України як перспективної аграрної держави, а також для вирішення проблем забезпечення країни рослинними жирами та високобілковою продукцією, що має екологічну чистоту та високу якість.

Проведений ситовий аналіз та визначення гранулометричних показників дозволили рекомендувати, які машини необхідно використовувати для очищення вівса голозерного, і рекомендувати для них сита.

Біохімічний аналіз свідчить про те, що овес голозерний можна використовувати не тільки як зернофуражну культуру, а й у продовольчих цілях. Це значно підвищує значення даної культури, оскільки вміст доступного перетравного білку значно вищий і його можна порівняти (за деяким наближенням) до зернобобових культур. До того ж, овес має цілющі властивості, особливо для травної системи людини, його рекомендовано вживати в раціон для підвищення імунітету та загальної резистивності організму.

Література

1. Вобликов Е.М. Послеуборочная обработка и хранение зерна. Учебное пособие / Е.М. Вобликов, В.А. Буханцов. – Ростов н/Д.: Издательский центр «Март», 2001. – 240 с.
2. Инструкция № 9-5-82 по очистке и выделению мелкой фракции зерна, эксплуатации зерноочистительных машин на элеваторах и хлебоприемных предприятиях. – М.: Минзгос СССР, 1982. – 90 с.
3. Евдокимова Г.И., Коропенко С.В. Проблемы послеуборочной обработки и хранения голозерного овса // Наукові праці ОНАХТ / Міністерство освіти і науки України. – Одеса; 2007. – Вип. 30. – Т. 2. – С. 153-156.

УДК 664.8.047

КІНЕТИКА ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР В ТЕРМОСИФОННО-МЕХАНІЧНОМУ АГРЕГАТІ

Воскресенська О.В., інженер

Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

Розглянуто процес сушіння деяких зернових культур в апараті на основі термосифону, що обертається, як один із засобів комбінованого сушіння, розглянуті його недоліки і переваги. Запропоновані режими сушки в термосифонно-механічному агрегаті.

Process of drying of some grain crops in the device on the basis of a rotating thermosiphon as one of ways of the combined drying, its lacks and advantages are considered is considered. Drying modes in the thermosiphon-mechanical unit are offered.

Ключові слова: термосифонно-механічний агрегат, кінетика процесу сушіння.

У різних виробництвах широко поширені процеси теплової сушки, при якій для видалення вологи з матеріалу в основному застосовують методи, засновані на спалюванні природного палива і продуванні зернової маси потоком гарячого повітря з подальшим викидом тепла в атмосферу. Подібний процес є вкрай неефективним з економічної точки зору, оскільки велика частина тепла, отриманого від згорання органічного палива, викидається в атмосферу і лише мала доля відходить безпосередньо на випар вологи і сушку зерна, що безпосередньо веде до подорожчання собівартості зерна та іншої зернової продукції. Аналіз світової практики сушіння дисперсних харчових продуктів [3,5] показує, що 10 % всіх енерговитрат припадає на привід вентиляторів, а інші 90 % – на сушіння. Теплова енергія витрачається в середньому так: на випар вологи витрачається 40 %, на нагрівання зерна – 10 %, на нагрів повітря і випареної вологи до температури сушильного агента 20 %, а 30 % теплоти втрачається у довкілля. Для виключення перерахованих недоліків пропонується новий метод сушіння зернових культур, заснований на кондуктивному нагріві матеріалу в комбінації із застосуванням механічного перемішування.

Сушіння дисперсного харчового продукту – це один з найбільш складних процесів термообробки, оскільки в її процесі змінюється агрегатний стан води в об'єкті, змінюються властивості одного продукту, а інколи і його форма. Сушку більшості харчових продуктів, призначених для живлення, здійснюють заздалегідь нагрітим повітрям. Виключення представляє сушка зернових, при якій сушильним агентом є суміш топкових газів і повітря. Безпосередній контакт продуктів згорання із зерном погіршує його якість у зв'язку з можливим проникненням у продукт канцерогенних компонентів. А викид топкових мас в атмосферу, яким супроводиться такий процес, значно погіршує екологічний фон.

Сушка є енергоємним процесом. Енергія, необхідна для перетворення 1 кг води на пару складає 2,7 Мдж, проте сушильні технології споживають в 2,5–3 рази більше [5]. Менші витрати енергії характерні для комбікормової і зерносушильної технологій. Але досягається це зниженням екологічної безпеки процесу, адже сушильним агентом в цих технологіях є суміш топкових газів і повітря. Для переважної більшості харчових технологій питомі витрати складають порядку 7–8 Мдж на 1 кг випареної вологи.

Ефективною дорогою комплексного вирішення проблем енергетики і екології при термообробці дисперсних зернових продуктів є використання в технологіях теплових труб (ТТ) і термосифонів (ТС). У ТТ і ТС реалізується замкнений випарно-конденсаційний цикл, який дозволяє передавати великі теплові потоки при малому перепаді температур на значні відстані. Крім того, вони ще мають деякі тепло-технічні, технологічні та експлуатаційні переваги. Для організації процесу сушіння не потрібно спалювання органічного палива, а вся корисна робота проводиться за рахунок електроенергії.