

УДК 664.785

## ВПЛИВ ВОДНОТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ЗЕРНА НА ВИХІД І ЯКІСТЬ ЦІЛОЇ КРУПИ З ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА

Соц С.М., канд. техн. наук., доцент, Волошенко О.С., канд. техн. наук., доцент, Кустов І.О., асп.  
Одеська національна академія харчових технологій, м. Одеса

*У цій статті наведені результати досліджень впливу різних режимів воднотеплової обробки зерна голозерного вівса при його підготовці до переробки на ефективність етапу шліфування та показники якості отриманої крупи.*

*This article describes the results of researches of influence different modes of moistening naked oat grain at its preparation to the processing on the efficiency of the polishing stage and quality indicators obtained groat.*

Ключові слова: голозерний овес, круп'яне виробництво, зволоження зерна, етап шліфування, крупи вівсяні неподрібнені.

Овес є цінною зерною культурою, яка має високу харчову цінність та завдяки своєму особливому хімічному складу використовується у різних галузях світової промисловості. У нашій країні овес переважно використовують як продовольчу та кормову культуру. Традиційними харчовими продуктами, які виробляють при переробці вівса, є крупи неподрібнені та пластівці. Вихід готової продукції при виробництві вівсяних круп і круп'яних продуктів у середньому становить 40-45 %. Низький вихід готової продукції пов'язаний з використанням як сировини звичайних плівкових сортів вівса, які відповідають нормам круп'яної промисловості. Технологічний процес переробки плівкових сортів вівса має велику протяжність, складні етапи механічної обробки поверхні зернівки, метою яких є видалення поверхневих плівок, що в свою чергу зменшує загальний вихід готової продукції. Для сучасної круп'яної промисловості такі низькі показники є недостатніми. Основною умовою для забезпечення високого сучасного рівня роботи вітчизняних круп'яних підприємств є вдосконалення існуючих технологій, що дозволить найбільш раціонально використовувати ресурси зерна, підвищити асортимент і якість продукції при зниженні витрат на виробництво. З появою на території нашої країни голозерного вівса одним з можливих напрямків підвищення ефективності вівсопереробної промисловості є його впровадження у виробництво. Основними перешкодами широкого використання у вітчизняній вівсопереробній промисловості голозерного вівса є відсутність регламенту, який би визначав його переробку в харчові продукти, що є наслідком недостатньої дослідженості нової культури.

На кафедрі технології переробки зерна Одеської національної академії харчових технологій проводяться дослідження голозерних сортів вівса, метою яких є їх впровадження у вітчизняне круп'яне виробництво.

При попередніх дослідженнях було встановлено основні технологічні показники голозерного вівса сорту «Соломон», на основі яких розроблено схему очищення і підготовки зерна до переробки в крупи та круп'яні продукти, розроблено структуру переробки голозерного вівса в крупи вівсяні неподрібнені. Дослідженнями процесу підготовки голозерного вівса до переробки було встановлено оптимальну температуру води 60 °С для зволоження зерна перед переробкою. Воднотеплова обробка голозерного вівса полягає в цілеспрямованій дії вологи та тепла на зерно для направленої зміни технологічних властивостей. Відсутність на поверхні зерна голозерного вівса плівок обумовлює при його підготовці до переробки застосування методу холодного кондиціонування зерна за схемою зволоження–відволоження зерна.

Метою даного дослідження є визначення впливу ступеня зволоження зерна при його підготовці на ефективність етапу шліфування.

Існуюча класична технологія переробки звичайного плівкового вівса передбачає шліфування ядра як заключну операцію обробки поверхні зернівки, яка проводиться після лушення. Шліфування проводять на одній шліфувальній системі, використовуючи для цього, як правило, шліфувальні посади. «Правилами ведення технологічного процесу на круп'яних заводах» передбачено можливість виключення з технологічної схеми процесу шліфування, за умови, якщо лушення буде проводитися у лущильних посадах та застосовуватиметься у схемі пневматичний транспорт для транспортування продуктів переробки. За таких умов більш інтенсивна обробка зерна при лущенні у лущильних посадах та тертя у стінках продуктопроводу забезпечить таку ж саму обробку зерна, що і шліфувальна система. Середня вологість зерна плівкового вівса, яке надходить на переробку, в залежності від установлених на етапі лушення машин становить 10,0-14,0 %.

При переробці голозерного вівса, у якого на поверхні зернівки відсутні плівки, шліфування є єдиною й основною операцією з обробки поверхні зернівки, проведення якої буде забезпечувати видалення плодкових, насінневих оболонок і частково зародка. На етапі шліфування здійснюється очищення поверхні зерна, в результаті чого зменшується мікробіологічне обсіменіння, знижується зольність, поліпшуються його смакові якості, і оскільки частково віддаляється зародок, в якому міститься велика кількість жиру, це також збільшує стійкість отриманих круп, подовжуючи термін їх зберігання.

Для визначення впливу ступеня зволоження на ефективність шліфування зерна очищене від характерних домішок зерно голозерного вівса сорту «Соломон» з вихідною вологістю 10 % врожаю 2011 та 2012 років зволожували до заданої вологості 12 і 14 %, після чого направляли на переробку. Кількість води, необхідну для зволоження зерна, розраховували за формулою:

$$B = Z \cdot \left( \frac{100 - A}{100 - B} - 1 \right),$$

де B – кількість води для зволоження зерна;

Z – маса зволожуваного зерна;

A – початкова вологість зерна;

B – кінцева вологість зерна.

Для рівномірного розподілення вологи в зерні його відволожували у спеціальній герметичній теплоізовованій ємності протягом 12 годин. Дослідження процесу шліфування зерна проводили на голендрі – лабораторній лушчильно-шліфувальній машині. Зразки зерна голозерного вівса з різною вологістю шліфували від 30 до 300 с з інтервалом 30 с. Суміш продуктів шліфування направляли на сепарування, де проводили видалення борошениця та дрібки. Технологічну ефективність процесу оцінювали за загальним виходом, зольністю та кольором виробленої крупки. Результати проведених досліджень наведені на рис. 1-4.

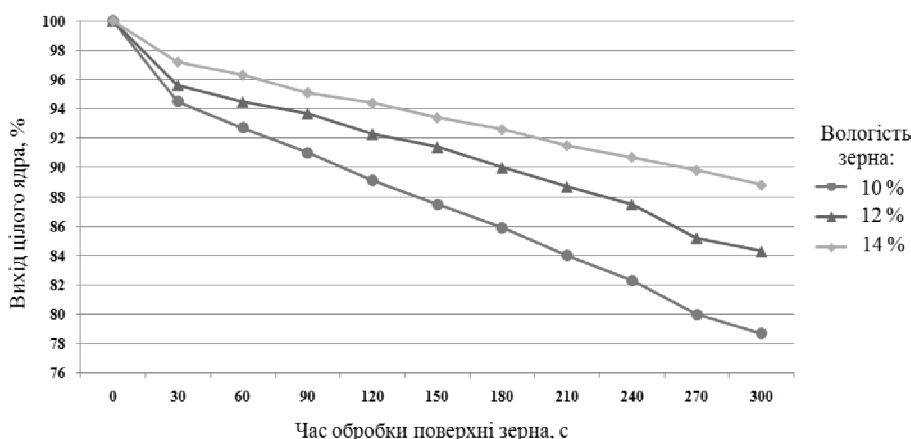


Рис. 1 – Залежність виходу цілого ядра від ступеня зволоження та часу обробки зерна врожаю 2011 року

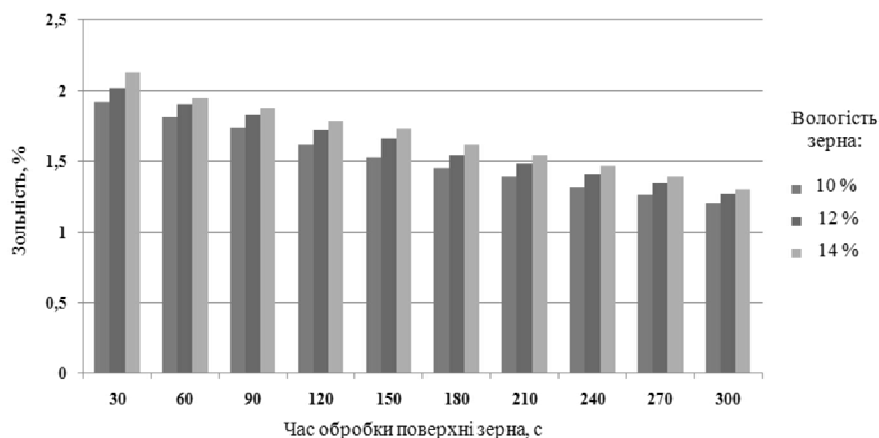


Рис. 2 – Вплив часу обробки поверхні зерна на зольність цілої крупки, отриманої із зерна врожаю 2011 року

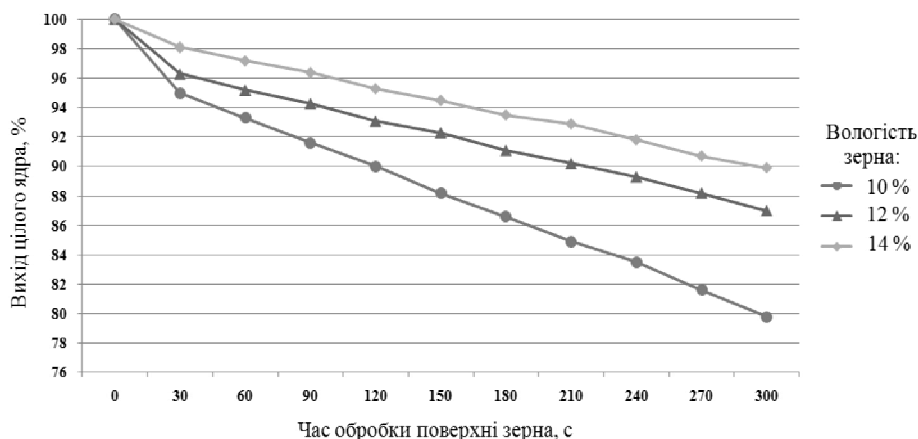


Рис. 3 – Залежність виходу цілого ядра від ступеня зволоження та часу обробки зерна врожаю 2012 року

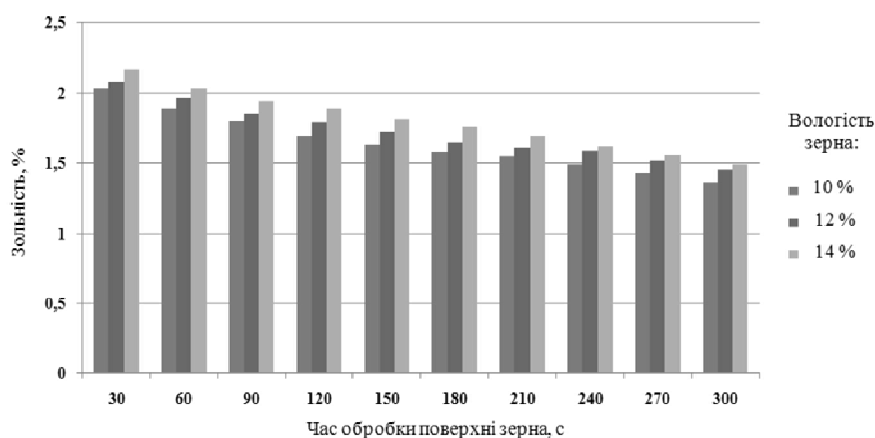


Рис. 4 – Вплив часу обробки поверхні зерна на зольність цілої крупи, отриманої із зерна врожаю 2012 року

У ході проведення досліджень було доведено можливість використання голозерного вівса як сировини при виробництві круп вівсяних неподрібнених зі стандартними показниками якості. Метою проведення цього етапу було визначення параметрів обробки зерна, які забезпечать максимальний загальний вихід готової продукції з найбільш близькими до установлених стандартом показниками якості.

Із наведених результатів видно, що для досліджуваних зразків голозерного вівса ступінь шліфування змінювався залежно від вологості. Збільшення вмісту вологи в зерні призводило до зменшення ступеня шліфування, що пояснювалося структурно-механічними властивостями зволоженого зерна: більш вологе зерно мало вищу міцність та в'язкість, і як наслідок збільшувалася його стійкість до механічної обробки. Найменший вихід цілого ядра 78,7-79,8 % мало зерно з вихідною вологістю 10 % при часі обробки зерна у шліфувальній машині 300 с, найбільший вихід – 97,2-98,1% спостерігався у зерна з вологістю 14 %, при найменшому часі обробки поверхні 30 с, що в 1,7...2,1 рази перевищує загальний вихід цілої крупи в порівнянні з переробкою плівкових сортів вівса базисних кондицій.

Якісним показником готової продукції, який характеризує загальний вміст мінеральних речовин, є зольність зерна. Для цілої вівсяної крупи діючими нормами зольність не регламентована, але для пластівців зольність регламентована і повинна бути не більшою за 1,9 % при виробництві пластівців «Пелюсткові» і не більшою за 2,1 % для пластівців «Геркулес» і «Екстра», вихідною сировиною для вироблення яких є ціла вівсяна крупа. У ході дослідження було встановлено, що зольність досліджуваних зразків голозерного вівса змінювалася в залежності від часу шліфування. Найменші показники зольності 1,20-1,36 % були зафіксовані при максимальному часі обробки зерна 300 с з вологістю 10 %, найбільші показники зольності 2,13-2,17 % при найменшому часі шліфування 30 с зерна з вологістю 14 %.

#### Література

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.

2. Шутенко Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. посібник / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.
3. Мерко І.Т. Наукові основи і технологія переробки зерна / І.Т. Мерко, В.О. Моргун. – Підручник. – Одеса: Друк, 2001. – 348 с.
4. Мельников, Е. М. Влияние режимов гидротермической обработки на технологические свойства голозерного овса / Е. М. Мельников, Л. А. Касьянова, С. Н. Байтова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 11. – С. 55-56.
5. Соц С.М. Технологічні властивості вітчизняного зерна голозерного вівса / С.М. Соц, І.О. Кустов // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 4. – С. 47 – 48.
6. Голозерный овес – новая крупяная культура/ С.М. Соц, Д.А. Жигунов, И.А. Кустов // Вузовская наука Северо-Кавказскому федеральному округу. Материалы Всероссийской научно-практической конференции 9-10 апреля 2013 года. Секция с международным участием «Инновационные направления в пищевых технологиях». Том 3 – Технические науки. – Пятигорск: РИА-КМВ. – 2013. – С. 57-60.

УДК 633.11:631.547.1

## ВИВЧЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ПЛАСТІВЦІВ ІЗ ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦІ

Фоміна І.М., канд. техн. наук, доцент, Івахненко О.О., аспірант  
Харківській національній технічній університет сільського господарства  
ім. Петра Василенка, м. Харків

*У статті показано зміну вмісту вітаміну С та поліфенольних сполук у зерні пшениці під час пророщування та вивчено їхню збереженість у технології зернових пластівців.*

*The change of content of vitamin C and polyphenol compounds in wheat grain during the sprouting were shown in the article. And their preservation in the technology of cereal flakes was studied. .*

Ключові слова: пророщене зерно пшениці, пластівці, вітамін С, поліфенольні речовини.

Виробництво традиційних круп не є достатнім для задоволення фізіологічних потреб населення, оскільки в технологічному процесі всі крупи проходять надмірну обробку і в результаті втрачають велику частину біологічно-активних речовин. Крім того, змінилися вимоги сучасної людини до енергетичної та харчової цінності круп. На перший план виходять завдання збільшення вмісту біологічно активних речовин у продуктах повсякденного споживання.

У літературі є інформація про те, що одним із таких фізіологічних підходів до вирішення проблеми є біотрансформація сполук сировини, а саме: пророщування зерна. У результаті пророщування підсилюється дія ферментів зерна, починаються процеси розчинення відкладених у ендоспермі складових речовин до більш простих. Крохмаль перетворюється у декстрини і мальтозу, а білки – у амінокислоти. Таким чином, процес пророщування супроводжується виключним зростанням активності ферментів і розщеплення складних запасних речовин на більш прості, що є більш розчинними та сприяють розвитку зародка [1]. Під час пророщення в зерні накопичуються біологічно-активні речовини вітаміни, поліфенольні сполуки тощо.

Відомим є виробництво пластівців із пророщеного зерна пшениці, отриманих плюощенням зерна і подальшою сушкою. Харчовий продукт легко перетравлюється, має високу харчову цінність та дієтичні й лікувально-профілактичні властивості. Харчова цінність пластівців характеризується високим вмістом амінокислот, моносахарів, ліпідів, вітамінів (групи В, Н, РР, Е), мінеральних речовин (К, Mg, Р, Na, Са, Fe), антиоксидантів, клітковини [2].

Пророслі зерна злаків мають у своєму складі практично всі незамінні амінокислоти, а вміст вітамінів (А, В, Е, В, РР, Н та інші) збільшується в 5-10 і більше разів. У сухому зерні пшениці вміст вітаміну С досягає 1,07 мг/100 г. А у зерні, що проростало 1 добу, збільшується до 1,91 мг/100 г [3,4].

Показано зростання вмісту поліфенолів в зерні пшениці під час його пророщування. Загальна кількість поліфенольних сполук за три доби збільшується на 100-130 %. За першу добу пророщування цей показник зростає на 6-8 %, на другу добу – на 50-60 %. [5,6]

Але не наведено збереженість цих компонентів у технології харчових продуктів, а саме пластівців зернових, та не встановлено їхньої кількості, яка доходить безпосередньо до споживача.