



Хранение крупы при температуре +25 °С приводит к активной деятельности фермента липазы и вызывает значительное увеличение кислотности и кислотного числа жира.

ВТО нута приводит к понижению кислотности крупы, что можно объяснить частичной денатурацией белков при повышении температуры и уменьшением их способности связывать щелочь.

В период хранения круп нута шелушенного целого и колотого изменяется содержание жира и его качество. Так, после 12 месяцев хранения при температуре +5-+25 °С крупа нута шелушенного целого имела 5,42 и 5,21 % жира, соответственно против 5,78 % в исходном образце.

Качественные изменения жира круп нута шелушенного целого и колотого в период хранения вызываются липазой и липоксигеназой, микроорганизмами, а также воздействием кислорода, находящегося в воздухе. Под действием фермента липазы происходит расщепление жира на глицерин и свободные жирные кислоты, что приводит к увеличению кислотного числа жира.

Температура хранения значительно влияет на скорость нарастания кислотного числа. Понижение температуры хранения тормозит накопление свободных жирных кислот. Так, при хранении нута шелушенного целого и колотого (без ВТО) при температуре +5 °С в течение 12 месяцев, кислотное число жира увеличилось с 2,80-2,90 мг КОН до 6,2-6,50 мг КОН, соответственно. За указанный период кислотное число жира при температуре хранения +25 °С увеличилось с 2,80-2,90 мг КОН до 10,14-10,30 мг КОН, соответственно. Нарастание кислотности и ки-

слотного числа жира в крупе резко тормозится в результате тепловой обработки. После 12 месяцев хранения при температуре +5 °С кислотное число шелушенного целого и колотого нута с ВТО увеличилось соответственно с 2,10-2,40 мг КОН до 3,15-3,40 мг КОН, а при температуре хранения +25 °С – с 2,10-2,40 мг КОН до 6,90-7,84 мг КОН, соответственно. Это указывает на то, что ферменты в процессе хранения значительно активируются и осуществляют не только гидролиз жира, но и образование в крупе продуктов, придающих ей горький вкус. По этой причине подвергнутая тепловому воздействию крупа более стойка по отношению к прогорканию, чем выработанная из непропаренного зерна.

Перекисное число служит показателем окислительных изменений жира. В присутствии кислорода воздуха жирные кислоты, которые входят в состав жиров могут частично окисляться и образовывать перекиси, и чем больше идет процесс окисления, тем выше будет перекисное число. ВТО и низкая температура хранения крупы задерживают окисление жиров.

На основании проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

- интенсивность окислительных процессов в нутовых крупах (как ферментативного, так и неферментативного характера) зависит от способа подготовки нута к переработке (с использованием или без использования ВТО);

- понижение температуры замедляет ферментативные процессы, протекающие в крупах, поэтому снижение температуры хранящихся круп до 4-6 °С служит гарантией удлинения сроков их хранения.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пащенко Л.П. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания //Л.П. Пащенко, Е.Е. Курчаева, Ю.А. Кулакова, Е.А. Яковлев //Хранение и переработка сельхозсырья. – 2004.- № 4. – с. 59-60.
2. Салун И.П., Смирнова Н.А., Мудрецова-Висс К.А. Крупы и их хранение //И.П. Салун, Н.А. Смирнова, К.А. Мудрецова-Висс. – М.: Экономика, 1967.- 134 с.
3. Егоров Г.А. Влияние тепла и влаги на процессы переработки и хранения зерна //Г.А. Егоров. – М.: Колос, 1973. – 264 с.
4. Нечаев А.П., Сандлер Т.Я. Липиды зерна //А.П. Нечаев, Т.Я. Сандлер. – М.: Колос, 1975.- 159 с.
5. ДСТУ ISO 660:2009. Жири тваринні та рослинні олії. Метод визначення кислотного числа та кислотності (ISO 660:1996, ІДТ).
6. ДСТУ ISO 3960:2001. Жири і олії тваринні і рослинні. Визначення пероксидного числа (ISO 3960:1998, ІДТ)

Надійшла 11.12.2012

Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039



УДК 664.785.8

СОЦ С.М., канд. техн. наук, доцент, КУСТОВ І.О., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій

КРУПА ВІВСЯНА НЕПОДРІБНЕНА З ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА

У даній статті наведено основні етапи переробки голозерного вівса в крупу вівсяні подрібнені. Розглянуто особливості етапів виробництва круп вівсяних подрібнених.

Ключові слова: голозерний овес, круп'яне виробництво, крупа вівсяна подрібнена, шліфування зерна, етапи технологічного процесу.

This article shows main stages of processing naked oats into oat groat. Considered the peculiarities production of oat groats by the application of the proposed stages of the technological process.

Keywords: naked oats, groat production, oat groat, grain grinding, stages of the technological process.



Крупа і круп'яні продукти, поряд з хлібом, є традиційними продуктами харчування і становлять значну частину раціону населення України. Таке значення круп'яних продуктів обумовлено високою харчовою цінністю, а також тим, що виробництво крупи є одним з найдешевших технологій виробництва харчових продуктів.

На протязі багатьох століть овес був важливою зернофуражною і харчовою культурою. В ХХ ст. овес почав набувати більшого значення для сільськогосподарського виробництва і переробної промисловості у зв'язку зі збільшенням чисельності населення та необхідністю розширення асортименту круп'яних продуктів.

В Україні традиційними продуктами переробки вівса є крупи вівсяні не подрібнені з яких при подальшій обробці виробляють крупи вівсяні плющені, пластівці «Геркулес», «Пелюсткові», «Екстра» та толокно. Крупи вівсяні подрібнені та крупи вівсяні плющені поділяються три сорти, пластівці «Екстра» в залежності від розміру поділяють на три номери, пластівці «Геркулес», «Пелюсткові» та толокно (борошно із спеціально обробленого вівса) - на сорти і номери не поділяються.

Головною особливістю традиційних вівсяних продуктів є дуже низький вихід готової продукції. При переробці плівчастого вівса базисних кондицій в крупу вівсяну подрібнену вихід складає 45 %, що обумовлено особливостями анатомічної будови традиційних сортів вівса, у яких 20-40 % зернівки складають поверхневі плівки. Технологічний процес переробки плівчастих сортів вівса включає у себе складні енергоємні операції лушення та шліфування зерна, при проведенні яких утворюється велика кількість подрібненого ядра та мучки 15-35%.

В сучасних умовах, коли перед харчовою промисловістю особливо гостро стоїть проблема раціонального використання зернової сировини та зменшення енергетичних витрат на виробництво продукції, такі низькі показники при переробці плівчастого вівса в крупи є недостатніми.

Селекціонерами України отримані оригінальні сорти зернових культур, які відрізняються підвищеною енергетичною та харчовою цінністю та відрізняються від традиційних круп'яних культур анатомічною будовою. Серед нових селекційно виведених культур необхідно виділити голозерний овес.

За результатами роботи українських вчених селекціонерів в Реєстр сортів рослин України занесені голозерні сорти вівса Абель, Марафон, Саломон, Самуель та Скарб України.

Голозерний овес для круп'яної промисловості України є новою культурою, яка ще не знайшла широкого розповсюдження для виробництва харчових продуктів. В Україні відсутній регламент на переробку голозерних сортів вівса. Переробка цієї культури на круп'яних заводах здійснюється за нормативною і технічною документацією розробленою для плівчастих форм даної культури або за технічними умовами, які не мають під собою достатнього наукового обґрунтування технологічного процесу, що призводить до зниження ефективності роботи технологічного

обладнання, та в свою чергу зменшує вихід і якість готової продукції, а також збільшує витрати електроенергії.

При попередньо проведених дослідженнях було встановлено, що голозерний овес має відносно високий вміст білків, жирів, крохмалю та відносно менший вміст мінеральних речовин та клітковини в порівнянні з плівковими формами, що обумовлює його перевагу харчової цінності і більшу поживність продуктів його переробки. Визначаючи технологічні властивості голозерного вівса було встановлено можливість його ефективного використання для виробництва круп'яних продуктів.

Метою даного дослідження є визначення основних технологічних операцій для переробки голозерного вівса в крупи вівсяні подрібнені з метою максимально ефективного використання зернової сировини.

Розглядаючи існуючу технологію переробки традиційного вівса в крупу можна зробити висновок, що дана технологія є застарілою, містить у собі велику кількість енергоємних операцій: лушення, сортування продуктів лушення, шліфування, сортування продуктів шліфування, після проведення яких, загальний вихід круп вівсяних сортових складає лише 45 %, і половину всіх продуктів складають відходи – 46 %. В сучасних умовах проведення такого складного технологічного процесу при дуже низькому виході готової продукції є не раціональним.

Аналізуючи дані попередньо проведених досліджень нових без плівкових сортів вівса можна зробити висновок, що їх переробка в крупи не подрібнені буде значно ефективнішою в порівнянні з традиційними плівковими сортами.

На кафедрі технології переробки зерна Одеської національної академії харчових технологій для голозерного вівса була розроблена схема виробництва крупи вівсяної подрібненої із застосуванням холодного і гарячого кондиціонування зерна.

Основними етапами переробки голозерного вівса в крупи вівсяні подрібнені є очищення зерна від характерних для даної культури домішок, проведення етапу холодного кондиціонування зерна, шліфування зерна, сортування продуктів шліфування, проведення гарячого кондиціонування зерна та проведення контролю готової продукції.

Наявність тих чи інших домішок у зерновій масі залежить від умов вирощування і збирання зерна і є вирішальними для визначення оптимальних режимів роботи зерноочисного обладнання. Очищення зерна голозерного вівса полягає в видаленні сміттєвих та зернових домішок із основної маси зерна, виділення яких проводять за аеродинамічними, геометричними та магнітними властивостями на відповідному зерноочисному обладнанні.

Після очищення зерна, проводять перший етап воднотеплової обробки (ВТО), який складається з двох стадій: зволоження і відволоження зерна. При проникненні вологи в зернівку голозерного вівса у ній відбуваються глибокі фізико-хімічні зміни: частково відбувається процес ущільнення структури зернівки, за рахунок чого зерно стає більш пластичним



та міцним, що призводить до зменшення кількості подрібненого ядра на етапі його шліфування. Відволоження зерна необхідно проводити для рівномірного розподілу вологи в зерні вівса та забезпечення проходження оптимальних фізико-хімічних змін у структурі зернівки.

Шліфування проводять на шліфувальних машинах з абразивною поверхнею на двох послідовних шліфувальних системах, в процесі цієї операції з поверхні зернівки віддаляються плодове, насінні оболонки і частково зародок. В результаті проведення шліфування знижується зольність і оскільки частково віддаляється зародок, в якому міститься велика кількість жиру, це також частково збільшує стійкість отриманих круп, збільшуючи термін їх зберігання.

Шліфований овес направляють на сортування продуктів шліфування для видалення мучки та дрібки, які у невеликій кількості утворюються в процесі шліфування. Видалення дрібки із суміші проводять за геометричними характеристиками на ситах, у ситоповітряному сепараторі, де також проводиться часткове вилучення мучки при проходженні зернової суміші через пневмоканал сепаратора. Остаточне вилучення мучки проводять на двох послідовних системах повітряних сепараторів.

Видалення мучки є важливим етапом технологічного процесу переробки голозерного вівса, так як даний продукт містить у собі відносно велику кількість жиру, частинки крохмалю та білку, наявність яких може привести до утворення клейстеру на поверхні зернівки та подальшого склеювання зерна на наступних етапах гарячого кондиціонування, що зменшить ефективність роботи технологічного обладнання та ускладнить процес його переробки.

Шліфований овес після сортування є напівфабрикатом, який можливо застосовувати як готову продукцію. Але даний продукт буде мати невеликий термін зберігання та мати відносно великий термін варіння.

Для усунення даних недоліків необхідно провести другий етап ВТО, який полягає у гарячому

кондиціонуванні зерна, яке здійснюють в пропарювачах періодичної дії. При пропарюванні в зерні голозерного вівса під дією надлишкового тиску у присутності вологи відбувається часткова денатурація білків та їх перехід у водорозчинний стан, за рахунок чого зменшується термін варіння крупи та покращується її засвоюваність організмом. Пропарювання зерна при надлишковому тиску також збільшує строки зберігання крупи яке є результатом інактивації ліполітичних ферментів та зміни мікрофлори зерна.

В результаті пропарювання вологість зерна підвищується додатково на 2-3%, і для забезпечення нормативної вологості готової продукції крупу після пропарювання охолоджують і сушать. Дану технологічну операцію проводять в парових сушарках та охолоджувальних колонках.

Після сушіння і охолодження готову продукцію контролюють на наявність у ній залишків мучки шляхом провіювання в повітряному сепараторі та проводять сортування крупи у розсійнику, який забезпечує ділення круп на сорти, сходом нижнього сита видаляють залишки дрібки.

Основною відмінністю розробленої схеми від класичної технології переробки вівса в крупи є відсутність енергоємних операцій лущення та етапу сортування продуктів лущення, що значною мірою знижує витрати на виробництво і значно зменшує утворення побічних продуктів.

Розроблена схема дозволить значно скоротити технологічний процес виробництва круп вівсяних. Особливості анатомічної будови зернівки голозерного вівса та проведення етапів ВТО дозволить збільшити вихід готової продукції в 1,5-2 рази в порівнянні з традиційною технологією.

Наступні етапи дослідження будуть спрямовані на визначення режимів роботи технологічного обладнання при використанні розробленої схеми та хімічного складу готової продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.
2. Иунихина В. Продукты из овса. / В. Иунихина, Е. Мельников // Хлебпродукты. – 2006. – № 3. – С. 30-32.
3. Соц С.М. Технологічні властивості вітчизняного зерна голозерного вівса. / С.М. Соц, І.О. Кустов // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 4. – С. 47-48.
4. Lehtinen P. Effect of heat treatment on lipid stability processed oats \ P. Lehtinen, K. Kiiliainen, I. Lehtomaki et. al \ Journal of Cereal Science. – 2003. – № 2. – P. 215-221
5. XinZhong H. Relationship between kernel size and shape and lipase activity of naked oat before and after pearling treatment \ H. XinZhong, Y. Wei, C. Ren, J. Zhao \ Journal of the Science of Food & Agriculture. – 2009. – Volume 89. – Issue 08. – P. 1424-1427
6. XinZhong H. The effects of steaming and roasting treatments on lipase activity and nutritional components of "oat rice" (OR): the peeled naked oat (*Avena nuda*) kernels / Agricultural Sciences. – 2011. – № 2. – P. 56-60
7. Doehlert D. C. Optimizing conditions for experimental oat dehulling / D. C. Doehlert, M. S. McMullen // Cereal chemistry – 2001. – № 6. – P. 675-679
8. Heiniö R.-L. Differences between sensory profiles and development of rancidity during long-term storage of native and processed oat / R.-L. Heiniö, P. Lehtinen, K. Poutanen et. al // Cereal chemistry – 2002. – № 3. – P. 367-375

Надійшла 03.10.2012
Адреса для переписки:
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039

