

ПЕРЕРОБЛЕННЯ ЗЕРНА НА ПЛАСТІВЦІ ПІДВИЩЕНОЇ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

Бажай-Жежерун С.А.,

кандидат технічних наук, доцент, кафедра технології оздоровчих продуктів

Береза-Кіндзерська Л. В.,

кандидат хімічних наук, доцент, кафедра екології та

Тогачинська О.В.,

кандидат с-г наук, доцент

Національний університет харчових технологій

м. Київ, Україна

Вступ. Харчові продукти на основі цільного зерна злакових культур, до складу яких входять оболонкові частини зерна, алейроновий шар та зародок, містять потужні антиоксиданти – вітамін Е, С, а також вітаміни групи В; кофактори антиокислювальних ферментів - мікроелементи Se, Cu, Mg, харчові сорбенти – клітковину, лігнін, геміцелюлози.

У круп'яному виробництві відомо ряд способів отримання пластівців з злакових культур. Які включають підготовку зерна до перероблення, що передбачає очищення від домішок; гідротермічне оброблення, лушення, шліфування, сортування, провіювання, полірування, провіювання, відділення феромагнітних домішок, пропарювання, короткочасне відволожування у нагрітому стані, плющення, підсушування пластівців, провіювання, фасування

Гідротермічне оброблення зерна застосовують з метою поліпшення його технологічних, фізико-хімічних, структурно-механічних та біохімічних властивостей. У виробництві крупи метою гідротермічного оброблення є підвищення міцності ядра, що забезпечує високий вихід готового продукту. Тому режими гідротермічного оброблення передбачають пропарювання під тиском та темперування зерна. Зокрема оброблення зерна передбачає його

зволоження водою, підігрітою до температури 40 – 60 °С до вологості 15-17 %, та відволожування у ізолюваних бункерах, далі пропарювання під тиском. За таких умов відбувається інактивація ферментів, тому вміст вітамінів не збільшується, тобто біологічна цінність зерна не підвищується.

При виробництві пластівців застосовують процес шліфування – відділення плодових та насінневих оболонок, алейронового шару і зародка. Також застосовують полірування – надання крупі привабливого вигляду. Оболонки, алейроновий шар та зародок містять основну кількість вітамінів та клітковини зернівки. У крупі після шліфування вміст вітамінів групи В зменшується у 2 – 3 рази, вітаміну Е – у 4 – 5 разів [1, С.114].

Отже, недоліками існуючих способів перероблення пшениці на пластівці є зниження вмісту біологічно активних речовин зерна у процесі пропарювання та відволожування за високої температури, зниження вмісту білка, харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і жиру при шліфуванні та поліруванні крупі; додаткові витрати електроенергії при використанні шліфувальних і полірувальних машин та на підігрів води.

Матеріали і методи. Для досліджень використовували зразки зерна пшениці, тритикале, голозерного вівса, відповідно, сортів Миронівська 137 і Мольфар, Соломон, урожаю 2017 р. Вміст основних енергогенних речовин та вітамінів у зерні визначали за стандартними методиками.

Результати. Метою нашої роботи є удосконалення способу підготовки зерна для отримання пластівців підвищеної харчової цінності.

Нами запропоновано та науково обґрунтовано режим гідротермічного оброблення – холодного кондиціонування за температури 12 - 16 °С в три цикли, кожен з яких включає інтенсивне зволоження зерна та наступне відволожування загальною тривалістю 26-30 год, який сприяє підвищенню вологості зерна до 30 – 35 %, що зумовлює активізацію ферментного комплексу. Внаслідок інтенсифікації ферментативних процесів відбувається частковий гідроліз вуглеводів та білків, зміна конформації білкових

макромолекул, активізація синтезу вітамінів та вітаміноподібних речовин. За вказаного оброблення, суттєво збільшується вміст водорозчинних вітамінів, вітаміну Е та вітаміноподібних речовин, порівняно з зерном нативним. Внаслідок активізації ферментного комплексу, відбуваються біологічні зміни у структурі зерна, воно починає проростати, перебуває у так званому «пробудженому стані», є біологічно активованим.

У процесі біологічного активування зерна відмічено зменшення загальної кількості білкових речовин, що повністю узгоджується з літературними даними і пояснюється відщепленням від білкових молекул амінокислот, які приймають безпосередню участь у процесах обміну речовин, що відбуваються у рослинній тканині та клітинах. Вміст жиру у зерні під час оброблення дещо підвищується, що пов'язано із взаємними перетвореннями вуглеводів білків та жирів. Відмічено суттєве зменшення кількості вуглеводів, що зумовлено їх гідролізом до цукрів. Харчова цінність біологічно активованої зернової сировини є вищою, порівняно з нативними зразками, оскільки природні процеси гідролізу сприяють підвищенню засвоюваності білків та вуглеводів [2, С.68].

Експериментальними дослідженнями встановлено, що у процесі запропонованої підготовки зерна зростає вміст вітамінів-антиоксидантів: кількість вітаміну С збільшується більш як у два рази, вміст токоферолів зростає у десять разів, рутину – у 2,5-3 рази.

Досліджено, що у процесі гідротермічного оброблення за запропонованого режиму вміст водорозчинних вітамінів у зерні також суттєво підвищується: кількість тіаміну та рибофлавіну зростає у 2 – 2,5 рази; вміст пантотенової кислоти, піридоксину, нікотинової кислоти та інозиту збільшується у 1,5 – 2 рази. Вміст вітаміну Е збільшується 8-10 разів залежно від культури та сорту зерна, порівняно з зерном нативним [3, С.480].

З метою визначення мікробіологічної чистоти сировини визначали загальну кількість колонієутворювальних одиниць мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КУО МАНФАНМ) у висушених

нативних та зразках зерна після гідротермічного оброблення [4, С.165]. У результаті проведених досліджень встановлено, що мікробіологічна обсемененість нативного зерна пшениці, тритикале та голозерного вівса і біологічно активованого не перевищує показники допустимих значень, отже зерно після запропонованого оброблення є безпечною сировиною для виробництва харчових продуктів з точки зору мікробіологічної чистоти.

Згідно з запропонованим способом не передбачено шліфування та полірування крупи перед плющенням, що дозволяє зберегти біологічно активні речовини, які містяться в периферійних анатомічних частинах зернівки, а також скоротити витрати електроенергії та підвищити вихід готового продукту.

Після процесу тривалого гідротермічного оброблення та плющення запропоновано теплове сушіння пластівців за щадного температурного режиму – 55 – 60 °С до вологості 12 – 14 % . При такому обробленні видаляється надмірна волога, а комплекс біологічно активних речовин практично не руйнується.

Висновки. Отримані результати мають практичну значимість, оскільки, запропонований спосіб переробки дозволяє підвищити харчову цінність зерна та продуктів на його основі. Пластівці виготовлені з зерна пшениці, тритикале та голозерного вівса, яке пройшло гідротермічне оброблення за вказаних режимів, мають високу біологічну цінність, завдяки підвищеному вмісту водорозчинних вітамінів, вітаміноподібних речовин та вітаміну Е. Харчова цінність пластівців є вищою, порівняно з традиційними продуктами з зерна.

Література

1. Егоров Г.А. Технология муки и крупы: учебник / Г. Егоров, Т. Петренко. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 1999. – 178 – 180 с.
2. Шаскольская, Н.Д. Самая полезная еда – проростки / Н.Д. Шаскольская - М.:Азбука, 2010. – 192 с.

3. Bazhay-Zhezherun S. Improving the nutritional value of grains by biological activation / Bazhay-Zhezherun S., Romanovska T., Antoniuk M. // Ukrainian Food Journal.- 2016. Volume 5. Issue 3.- P. 476-484.
4. Грегірчак, Н. М. Мікробіологія харчових виробництв: Лабораторний практикум. – К.: НУХТ, 2009. – 302с.