

ВПЛИВ НВЧ-ОБРОБЛЕННЯ НА МІКРОФЛОРУ ЗЕРНОВИХ

Шаповаленко О.І. д.т.н., проф., Фурманова Ю.П. ас.

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Берник М.П. к.т.н., доц.

Технічний університет Молдови, м. Кишинів

В статті розглянуто вплив електромагнітного поля надвисоких частот (ЕМП НВЧ) на мікрофлору зернових. Використання НВЧ-оброблення призводить до стерилізації зерна, внаслідок підвищення температури, а також за рахунок діелектричного руйнування клітин живої тканини; забезпечує тривале зберігання без погіршення якості, оскільки низька вологість в обробленому продукті є несприятливою умовою для розвитку мікроорганізмів.

Постановка проблеми. Останнім часом загострюється проблема зниження якості продовольчого зерна, внаслідок його зараження мікроорганізмами. Питання чистоти зернових продуктів завжди хвилювало виробників і споживачів. Засміченість з високою ефективністю видаляється на сучасному обладнанні, але ж іще нерідко присутнє бактеріальне забруднення зерна. Найбільш небезпечними серед хвороботворних мікроорганізмів є мікроскопічні гриби та мікотоксини, які вони виділяють в процесі своєї життєдіяльності.

Санітарна якість зерна знижується через розвиток в ньому токсиноутворюючих грибів і накопичення продуктів їх життєдіяльності. Особливу небезпеку грибна інфекція завдає людському організму. Проблеми медичинської мікології 10-15 років тому не виникали так гостро. Сьогодні мікологічні інфекції порівняно з бактеріальними та вірусними стають більш агресивними, численні види мікроскопічних грибів викликають мікози, алергічні захворювання, мікотоксикози у людини [1]. Потрапляючи в організм людини, вони викликають різноманітні отруєння, які проявляються в гострій і хронічній формах, залежно від їх концентрації і стійкості до них об'єкта. Крім того, окремі мікотоксини мають канцерогенні властивості. Відомо більше 250 різноманітних мікроскопічних грибів, які продукують близько 100 токсичних метаболітів. Мікотоксини, накопичуючись в зерні, передаються крупам, борошну і хлібові, роблячи їх токсичними. Афлотоксини найчастіше зустрічаються і складають найбільшу небезпеку [2].

Останнім часом широко розповсюджується пліснявіння зерна, продуктів його перероблення і хліба, що виникають в результаті як первинного, так і вторинного зараження грибами родів: *Alternaria*, *Aspergillus*, *Mukor* тощо. При пліснявінні в зерні збільшується частка олеїнової кислоти і знижується частка біологічно цінних компонентів, таких як, лінолева і ліноленова жирні кислоти, фосфоліпіди, токофероли, каротиноїди, порушується співвідношення корисних речовин, знижується якість борошна і харчова цінність хліба [1].

Мета. Дослідити вплив НВЧ-оброблення на мікрофлору зернових.

Результати досліджень. Науковцями [3] досліджувався вплив ЕМП НВЧ на зерно пшениці з метою термічного знезараження. Доведено, що мікроорганізми гинуть в результаті денатурації білка уже при питомій потужності 0,09...0,3 кВт/кг та при темпі нагрівання 0,5...0,8 °С/с, а при збільшенні темпу нагрівання до 1,2...1,6 °С/с – за рахунок діелектричного руйнування клітин живої тканини.

Юсупова Г., Юсупов Р. [3] зазначають, що оброблення зерна НВЧ-енергією справляє значний вплив на мікологічні характеристики. В результаті нагрівання зерна пшениці НВЧ-енергією до температури 85 °С грибна обсемененість (гриби роду *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Alternaria*) знизилася від 1770 спор в 1 г до 0.

На сьогоднішній день для протравлювання насіння широко застосовують хімічні речовини, які забруднюють навколишнє природне середовище. Альтернативою їм є методи передпосівного оброблення із використанням електричної енергії. Науковцями [4] проводилися лабораторні дослідження щодо протравлювання насіння пшениці, зараженої грибковими шкідниками *Fusarium*, із застосуванням мікрохвильових випромінювачів і генераторів високої частоти. У дослідях використовували два джерела електричної енергії. Джерелом мікрохвильових випромінювань був магнетрон, який працював на частоті від 300 МГц до 300 ГГц. Їх дія викликає випаровування вологи у оброблюваній зерновій масі, не пошкоджуючи зародок. Електричне поле з частотою від 1 МГц до 100 МГц, яке створював генератор високої частоти, викликає діелектричне нагрівання матеріалу, розміщеного між паралельними електродами. Дослідження з мікрохвильовим опроміненням насіння проводилися на магнетроні з потужністю від 120 до 1200 Вт, який працював на частоті 2450 МГц. Досліджувану партію насіння вміщували у тефлонову ємність, яка оберталася. Для оброблення насіння в ЕМП НВЧ використовували генератор, що працював на частоті 27 МГц з вихідною потужністю 2,8 кВт. На основі результатів досліджень зроблено висновок, що обидва методи передпосівного оброблення насіння можуть бути альтернативою хімічним методам протравлювання [4].

У лабораторії мікотоксикології Інституту ветеринарної медицини НААН України нами були проведені дослідження щодо здатності грибів роду *Aspergillus nidulans* проростати в продукті, обробленому у ЕМП НВЧ. Для досліджень було обрано зразок крупів гречаних, засмічений мікроміцетами і зразок «легких» гречаних зерен, виготовлених із вказаних крупів шляхом оброблення у ЕМП НВЧ. Дослідження з НВЧ-опроміненням гречки проводилися на магнетроні зі споживаною потужністю від 300 до 900 Вт, який працював на частоті 2450 МГц. Досліджувану гречку вміщували у скляну ємність, яка оберталася. Проведені дослідження показали, що у гречаних крупах спостерігається суцільний ріст грибів *Aspergillus nidulans*, а у «легких» зернах гречки ріст грибів відсутній. Тобто, оброблення крупів гречаних у ЕМП НВЧ повністю знищило спори грибів. Це підтверджує стерилізуючу дію НВЧ-обробки, як наслідок в технологічну лінію виробництва «легких» гречаних зерен не потрібно включати спеціальних засобів обробки зерна з метою

зменшення обсеменення мікроорганізмами, наприклад його миття.

Встановлено, що загальна обсемененість зернових продуктів змінюється в процесі зберігання. Нами було досліджено зміну мікрофлори гречаних продуктів у процесі зберігання. Дані досліджень наведено в таблиці.

Таблиця – Зміна мікрофлори крупів при зберіганні

Назва зразка	Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ), КУО на 1 г продукту	
	Вихідна	Через 180 діб
Ядриця швидкорозварювана	100	130
Пластівці	50	52
«Легкі» гречані зерна при кімнатній температурі зберігання (+ 20 °С)	ріст відсутній	ріст відсутній
«Легкі» гречані зерна при температурі зберігання + 4 °С	ріст відсутній	ріст відсутній

Аналіз даних таблиці показав, що МАФАМ у «легких» зернах відсутні, на відміну від інших гречаних продуктів. Визначення обсемененості гречаних продуктів мікроорганізмами проводилося згідно діючих стандартів [5]. Обсемененість «легких» гречаних зерен через півроку зберігання не спостерігається також, що говорить про стерилізуючу дію НВЧ-опромінення.

Висновки. 1. Оброблення зернових культур і продуктів їх переробки у ЕМП НВЧ є доцільним, що дозволяє зменшити мікробіологічне забруднення. Це стосується, як передпосівного оброблення зерна, так і в процесі виготовлення харчових продуктів із зерна.

2. Доведено, що НВЧ-оброблення гречки в процесі виробництва «легких» гречаних зерен повністю знищує бактеріальну обсемененість в готовому продукті.

3. НВЧ-оброблення справляє стерилізуючу дію на зернові культури завдяки нагріванню їх до високих температур, а також за рахунок діелектричного руйнування клітин живої тканини; забезпечує тривале зберігання без погіршення якості, оскільки низька вологість в обробленому продукті є несприятливою умовою для розвитку мікроорганізмів.

Список використаних джерел

1. Юсупова Г.Г. Обеспечение микробиологической стабильности и безопасности зерна, продуктов его переработки и хлеба: Автореферат дис. ... д-ра. с-хоз. наук. - М., 2008.- 61с.
2. Цугленок Г. И., Юсупова Г.Г., Головина Т. А. Энергосберегающие технологии в борьбе с грибными инфекциями продовольственного зерна. Материалы XVII научно-технической конференции. Ч. 3. – Челябинск: ЧГАУ, 2003.
3. www.pan-ol.lublin.pl/wydawnictwa/Motrol6/Yusupov.pdf
4. M., Horsten D.v., Lucke W., Wolf G. Alternativen zur chemischen Beizung. Saatgutbehandlung mit Mikrowellen- und Hochfrequenzenergie // Landtechnik.-2001.-Jg.56,N 1.-S. 28-29.-Нем.-Рез.англ.с.58. Шифр П30205.

5. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Аннотация

ВЛИЯНИЕ СВЧ-ОБРАБОТКИ НА МИКРОФЛОРУ ЗЕРНОВЫХ

Шаповаленко О.И., Фурманова Ю.П., Берник М.П.

В статье рассмотрено влияние электромагнитного поля сверхвысоких частот (ЭМП СВЧ) на микрофлору зерновых. Использование СВЧ-обработки приводит к стерилизации зерна, вследствие повышения температуры, а также за счет диэлектрического разрушения клеток живой ткани; обеспечивает длительное хранение без ухудшения качества, поскольку низкая влажность обработанного продукта негативно влияет на развитие микроорганизмов.

Abstract

INFLUENCE OF MICROWAVE PROCESSING ON MICROFLORA OF THE GRAIN

O. Shapovalenko, J. Furmanova, M. Bernik

In article influence of an electromagnetic field of ultrahigh frequencies on microflora of the grain is considered. Use-processings leads to grain sterilisation, owing to rise in temperature, and also at the expense of dielectric destruction of cages of a living tissue; provides long storage without deterioration as low humidity of the processed product negatively influences development of microorganisms.

УДК 631.365:[635.07:631.53.01]

ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА АКТИВНОГО ВЕНТИЛЮВАННЯ ДРІБНОНАСІННЄВИХ КУЛЬТУР

**Станкевич Г.М. д.т.н., проф., Овсянникова Л.К. к.т.н., доц.,
Соколовська О.Г. асп.**

Одеська національна академія харчових технологій

Наведено результати досліджень аеродинамічних властивостей дрібнонасіненних культур (сорго, льону, гірчиці, ріпаку). Встановлено залежності аеродинамічного опору шару насіння від вологості і висоти шару насіння та швидкості повітряного потоку. Визначено питомі витрати повітря на активне вентилювання насіння.

Постановка проблеми. Виробництво зернових та олійних культур у значній мірі залежить від завдань, що ставить АПК України, при цьому не менш важлива роль належить питанням зберігання зерна, як для внутрішнього споживання (продовольчі цілі), так і для розв'язання комерційних задач – експорту зерна [1].