

Тетяна ЛЕБІДЬ

магістрантка

Науковий керівник:

д.т.н., проф. Наталія КОСУЛІНА

Заклад вищої освіти «Державний біотехнологічний університет»

м. Харків

ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРОЗВУКУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ СОЄВОГО МОЛОКА

Забезпечення населення продуктами харчування, особливо білковими і висококалорійними стає глобальною проблемою, оскільки зростання населення земної кулі значно перевищує збільшення виробництва білків. У сучасному тваринництві також вельми складною залишається проблема збалансування кормових раціонів за білком і складу незамінних амінокислот. Тому, забезпечення тварин повноцінними високобілкові кормами – одна з актуальних задач сільського господарства.

Сучасна технологія отримання соєвого молока в усіх країнах світу мало чим відрізняється одна від одної. В основному насіння сої замочують, розмелюють та змішують з водою до утворення кашки. Після дезактивації ферменту та дезодування, шляхом температурної та вакуумної обробки її сепарують. Недолік таких технологій зводиться до наступного: дороге обладнання (луцильні та миючі машини, диспергатори, парогенератори, сепаратори тощо), трудомістка та енергоємна технологія отримання соєвого молока. Для усунення зазначених недоліків у технологічному процесі отримання соєвого молока слід застосовувати НВЧ – випромінювання та ультразвук. Застосування даних фізичних факторів дозволить змінити екстракцію білкових речовин, покращити смакові якості та розширити функціональні властивості соєвого молока. Принцип роботи генератора НВЧ-коливач (магнетрона) заснований на взаємодії рухомих зарядів з електричним і перпендикулярно спрямованим до нього магнітним полем [1, 2, 3].

В конструкції магнетронів використовують водяне або повітряне охолодження (магнетрони для побутових апаратів виконані з повітряним охолодженням), ККД магнетрона складає до 70% і вище в дециметровому діапазоні і до 60% у сантиметровому діапазоні, термін служби – не менше 1000 год. Анодна напруга для різних магнетронів коливається від 2 до 5 кВ, а напруга катода – від 2 до 10 В. Корисна (коливальна) потужність магнетронів для побутових НВЧ-апаратів складає до 1 кВт, апаратів періодичної дії для закладів ресторанного господарства – до 4 кВт. Довговічність роботи магнетрона залежить від точності підтримки оптимального режиму його живлення в період експлуатації. Сучасні моделі НВЧ-апаратів для закладів ресторанного господарства виготовляють наступні фірми-виробники – Samsung, LG,

Electrolux, Whirlpool, Panasonic, Rolsen, Scarlett, Moulinex, Beko, Ariston, Küchenbach, Bork, Metos тощо.

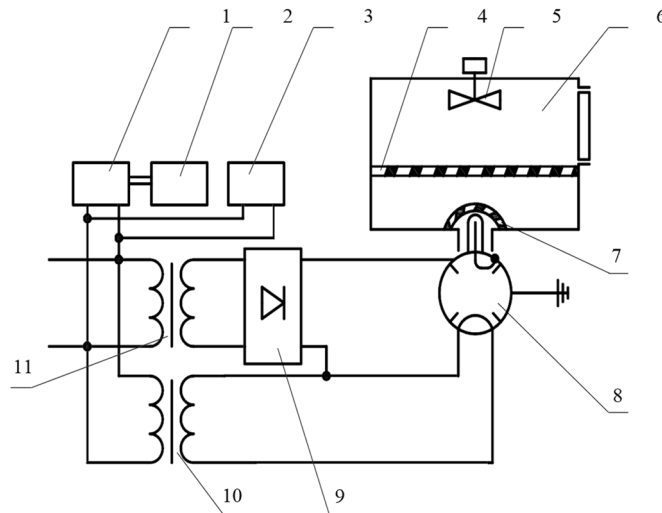


Рис. 1. Принципова блок-схема НВЧ-апарата:

1 – блок управління, 2 – блок охолодження, 3 – блок автоматики, 4 – підставка діелектрична, 5 – дисектор, 6 – робоча камера, 7 – захисний діелектричний ковпак, 8 – магнетрон, 9 – випрямляч, 10 – трансформатор катодний, 11 – трансформатор анодний

На рис. 2. представлена схема експерименту.

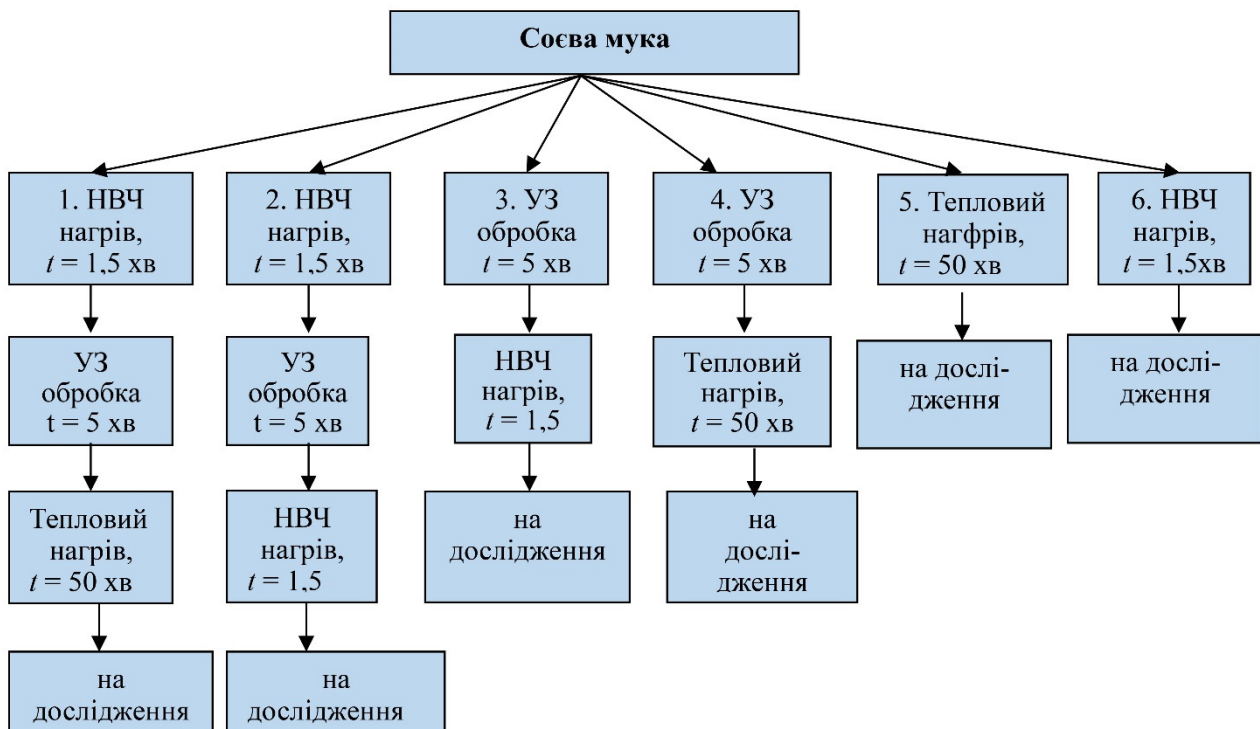


Рис. 2. – Схема експерименту

Таблиця 1 – Результати експерименту

Соєве молоко	Дослідження					
	1	2	3	4	5	6
свинець	-	-	-	-	-	-
кадмій	-	-	-	-	-	-
миш'як	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
ртуть	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
мідь	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
цинк	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81	1,81
афлотаксин В ₁	-	-	-	-	-	-
жир	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3
кислотність	10,1	10,1	11,	11,1	11,7	11,7
мікроорганізми	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵	10 ⁵
Органолептичні показники	біле без характерного запаху	біле, з характерним бобов. запахом	біле, з характерним бобов. запахом	біле без характерного запаху	біле без характерного запаху	біле, з характерним бобов. запахом

В результаті експерименту було отримано 6 зразків соєвого молока та проведено дослідження проб зразків на жир, кислотність, важкі метали та афлотаксин.

Результати експерименту наведено у табл. 1 [4].

Висновок. Застосування НВЧ-нагрівання і обробка пружними коливаннями молока підвищує відсоток жиру в молоці і знижує кислотність.

Для ліквідації характерного бобового запаху соєве молоко слід за допомогою НВЧ енергії нагрівати до температури 90–95 °С.

Список використаних джерел

1. Mar Villamiel, Antonia Montilla, José V. García-Pérez, Juan A. Cárcel, Jose Benedito. *Ultrasound in Food Processing: Recent Advances*. First published: 23 March 2017. Print ISBN: 9781118964187 Online ISBN: 9781118964156 DOI: 10.1002/9781118964156. © 2017 John Wiley & Sons Ltd.
2. Qier Mu, Hongchen Su, Qi Zhou, Shigao Xiao, Lijuan Zhu, Xiaoyun Xu, Siyi Pan, Hao Hu. Effect of ultrasound on functional properties, flavor characteristics, and storage stability of soybean milk. *Affiliations expand*. PMID: 35114622. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.132158
3. M. Morales-de la Peña, O. Martín-Belloso, J. Welti-Chanes. High-power ultrasound as pre-treatment in different stages of soymilk manufacturing process to increase the isoflavone content / *Ultrasonics Sonochemistry*, 2018, p. 154–160. Publisher: Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2018.07.044>
4. Косулина Н. Г. Экспериментальные исследования по влиянию упругих колебаний и электромагнитного излучения на качество и технологию получения соевого молока / Черенков А. Д., Косулина Н. Г., Серeda А. И. // *Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства. Збірка наукових праць. «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України»*, Випуск 6. – Харків: ХДТУСГ, 2001. – С. 187–190.