

ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБЛЕННЯ РІПАКУ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

О. А. Ракша-Слюсарєва¹

В. О. Круль¹

О. А. Слюсарєв²

¹Донецький національний університет економіки і торгівлі
ім. М. Туган-Барановського, Україна

²Донецький національний медичний університет
ім. М. Горького, Україна

E-mail: rakshaslyusareva@gmail.com

Отримано 09.09.2013

У процесі одержання олії й біодизеля з насіння ріпаку утворюються вторинні продукти переробки, які на цей час раціонально не використовуються. Роботу присвячено проблемам можливого застосування їх у харчовій промисловості.

Під час виготовлення харчового продукту для спеціального дієтичного споживання було застосовано електрофізичний (обробка гідроелектроімпульсом) і фізичні (сушіння, подрібнення, обробка паром) методи оброблення сировини. Завдяки впровадженню технології перероблення ріпакової макухи одержують сировину, яка є придатною для використання в харчовій промисловості. На основі цієї сировини розроблено «Харчовий продукт для спеціального дієтичного харчування «Ріпаковий»». До його складу входить ріпакова макуха із насіння з низьким вмістом глюкозинолатів та ерукової кислоти, що була оброблена гідроелектроімпульсом, піддана сушінню в сухожаровій шафі або конвективній сушарці, подрібненню та знезараженню з використанням розробленої щадної технології для збереження біологічно активних речовин.

Виробництво цього продукту сприятиме вирішенню проблеми раціональної утилізації ріпакової макухи і розширення асортименту харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання.

Ключові слова: технологія перероблення ріпакової макухи.

Ріпакова олія є перспективним джерелом одержання екологічно чистого рідкого палива — біодизеля, що швидко розкладається в ґрунті [1]. При цьому використання ріпаку для виготовлення біодизеля і у зв'язку з цим його значне поширення у світі й в Україні загострило проблему утилізації вторинних продуктів перероблення ріпаку [2]. Це стосується й виготовлення ріпакової олії, яка останнім часом набуває дедалі більшої популярності у світі як елемент масового й дієтичного харчування завдяки особливостям жирно-кислотного складу [3], що не має широкого застосування, але є перспективним для України. У подальшому це загострюватиме проблему утилізації відходів.

Після перероблення ріпаку на олію чи біопаливо утворюється такий вторинний продукт, як макуха, обсяги якої зростають. В Україні і світі ріпакова макуха здебільшого або втрачається як рослинна сировина, або використовується для годівлі худоби [4, 5]. Незважаючи на значний вміст у макусі

ріпаку цінних харчових і біологічно активних речовин, використання її у харчуванні людини обмежує наявність у складі глюкозинолатів [6], які надають продуктам гірко-го смаку.

Одним із шляхів утилізації та корисного застосування ріпакової макухи є можливість виготовлення з неї харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання і збагачення ними харчових продуктів із заданими властивостями.

Використання цільних — не ізольованих чи екстрагованих за допомогою фізико-хімічних методів вторинних продуктів перероблення ріпаку — раніше було неможливим через неприйнятний для людини гіркий смак. Оброблення ріпакової макухи гідроелектроімпульсом дає змогу змінити її органолептичні показники й зробити придатною для використання у виготовленні харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання чи із заданими властивостями [7]. У 2007 р. нами було встановлено можливість

використання ріпакової макухи, обробленої гідроелектроімпульсом, для одержання харчових продуктів. У результаті створено продукт під робочою назвою «Харчова добавка "Ріпак"» [8]. Згодом йому присвоєно назву «Харчовий продукт для спеціального дієтичного харчування "Ріпаковий"» (ХПР) і одержано позитивний висновок Державної санітарно-епідеміологічної експертизи №05.03.02-066/1504 на проект ТУ розробленого продукту.

У модельних дослідженнях на тваринах показано біологічну активність цього продукту, який стимулює імунну систему і справляє радіопротекторну дію [9].

Однак попри набуття достатніх органолептичних властивостей і навіть їх поліпшення щодо запаху й смаку, ХПР не був придатним для самостійного споживання і введення в харчові продукти у зв'язку з виявленими нами випадковими забрудненнями довілля патогенними й умовно патогенними мікроорганізмами сировини у процесі технологічних операцій. Це зумовило необхідність подальшої роботи у напрямі вдосконалення ХПР щодо ймовірної мікробіологічної безпеки.

Матеріали і методи

Матеріалами дослідження були побічні продукти перероблення ріпаку, зокрема ріпакова макуха, одержана після холодного віджиму олії з насіння ріпаку сорту «Оділа» селекції Інституту олійних культур м. Опава Чеської Республіки. Обраний сорт ріпаку не містить генетично модифікованих організмів і має мінімальний вміст глюкозинолатів та ерукової кислоти.

Під час виготовлення ХПР було використано електрофізичний (обробка гідроелектроімпульсом) і фізичні (сушіння, подрібнення, обробка паром) методи оброблення сировини.

Результати та обговорення

Дослідження здійснювали на кафедрі товарознавства та експертизи продовольчих товарів Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського.

Оброблення ріпакової макухи гідроелектроімпульсом проводили в Інституті імпульсних процесів і технологій НАНУ (Миколаїв), у відділі імпульсних методів очищення

випливіків, руйнування неметалевих матеріалів та оброблення напружених металоконструкцій.

Сушіння ріпакової макухи й обробку плодами *Juniperus communis* проводили на кафедрі мікробіології, вірусології та імунології Донецького національного медичного університету ім. М. Горького, кафедри товарознавства і експертизи продовольчих товарів Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського та у відділі нестационарного тепломасопереносу в процесах сушіння Інституту технічної теплофізики НАНУ (Київ).

На рисунку наведено схему одержання «Харчового продукту для спеціального дієтичного харчування "Ріпаковий"».

На першому етапі технологічного процесу одержання ХПР відбувається приймання макухи з насіння ріпаку після холодного віджиму з нього олії.

Оброблення макухи гідроелектроімпульсом здійснюється в місткості з водою розрядом високого струму протягом 5–10 с, при цьому напруга генератора становить 20–25 кВ, ємність конденсатора — 1 мкФ,



Схема послідовності технологічних процесів під час одержання «Харчового продукту для спеціального дієтичного споживання "Ріпаковий"»

а енергія розряду в імпульсі — 0,84 кДж. У результаті утворюється водна суспензія ріпакової макухи у співвідношенні частини макухи до води 1:5. Після цього етапу ріпакова макуха позбавляється гіркового смаку.

Далі у сухожаровій шафі або, як альтернатива, у конвективній сушарці проводять сушіння суспензії ріпакової макухи до залишку вологи 3–9% від загальної маси продукту. Сушіння у сухожаровій шафі відбувається за температури теплоносія 50 °С, а в альтернативній конвективній сушарці — за температури теплоносія 60 °С і макухи 50 °С.

Після сушіння ріпакова макуха у вигляді невеликих пластівців має тверду консистенцію і для надання порошкоподібного стану її піддають подрібненню до дисперсності не більше 0,25 мм у шаровому барабанному млині МШН-1.

Для попереджувального знезаражування ХПР від мікробного забруднення, можливого на етапі подрібнення, нами було додатково введено до схеми одержання кінцевого продукту його обробку парами плодів *Juniperus communis* за оригінальним методом [10]. При цьому порошок оброблюють парами плодів із розрахунку 75–85 г на 1 м³ камери чи приміщення для обробки, за відстані більш ніж 25–35 см від джерела нагрівання плодів упродовж 150–240 хв.

Далі ХПР у вигляді порошку фасують у споживчу тару, що її виготовлено з полівінілхлориду, по 0,10; 0,50; 1,0; 2,0 і 3,0 кг. Споживча тара герметично закупорюється таким чином: знімними кришками без закупорювального матеріалу; герметично шаром термозварювального матеріалу; знімними кришками чи герметично шаром термозварювальної фольги (термозварювальний комбінований матеріал, який її замінює) без знімних кришок.

Потім «Харчовий продукт для спеціального дієтичного харчування “Ріпаковий”» пакують і піддають маркуванню, після чого відправляють на зберігання і реалізацію.

Таким чином, використання «Харчового продукту для спеціального дієтичного харчування “Ріпаковий”» може бути доцільним у харчовій промисловості як для самостійного споживання, так і розроблення функціональних продуктів з метою реабілітації населення, що мешкає в умовах несприятливого довкілля, у харчуванні спортсменів, військових контингентів та осіб, які працюють у шкідливих умовах виробництва.

Виробництво цього продукту сприятиме вирішенню проблеми раціональної утилізації ріпакової макухи і розширенню асортименту харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання.

REFERENCES

1. Prokopenko A. A. Rape is perspective. *Sel'sk. vesti*. 2005, N 3, P. 29.
2. Grodzins'kij D., Dembnovec'kij O., Levchuk O. Horizons domestic bioenergetics. *Visn. NAN Ukrainy*. 2008, N 1, P. 22–31. (In Ukrainian).
3. Solonnikova N. V., Ksandopulo S. Ju., Prudnikov S. M. Technological properties of rape seeds of new breeding varieties. *Izv. VUZov. Pishh. technol.* 2005, N 4, P. 13–15. (In Russian).
4. Zhmyh rapsa — Opportunity to resolve the Ukrainian problems concerning dairy and beef cattle, pigs and poultry with protein deficiency! Feeding Instructions. Available at: <http://roychapin.info/?lang=ru&topic=article&id=12> (accessed 28 November 2013). (In Russian).
5. Sauer W., Cichon R., Misir R. Amino acid availability and protein quality of canola and rapessed meal for pigs and rats. *J. Anim. Sci.* 1982, 54(2), 292–301.
6. Verkerk R., van der Gaag M.S., Dekker M., Jongen W. M. Effects of processing conditions on glucosinolates in cruciferous vegetables. *Cancer Lett.* 1997, 114(1–2), 193–194.
7. Raksha-Sljusareva O. A., Krul' V. O., Sarkisjan L. G. Prospects for the use of protein-lipid complex processing of rapeseed for products enrichment of the functional purpose. *Obladnannja ta tehnologii harchovih virobnictv.* 2009, N 22, P. 320–324. (In Ukrainian).
8. Raksha-Sljusareva O. A., Sarkisjan L. G., Vas'kevich M. A., Dolgih S. Ja., Sljusarev O. A., Kustov D. Ju., Rusalenko L. V., Ljubach V. O., Linnik K. V., The food additive «Rape». Ukraine. *Patent 33600*, June 25, 2008.
9. Raksha-Sljusareva O. A., Sljusarev O. A., Krul' V. O. The study radiomodification effect of food additive «Rape» in experimental studies on animals. *Tehnogenna bezpeka.* 2009, 116(103), P. 45–49. (In Ukrainian).
10. Raksha-Sljusareva O. A., Kvasnikov A. A., Sljusarev O. A., Mishin V. V., Gricenko L. Z., Kustova O. K., Rusalenko L. V. The way of processing of flower pollen and pollen load. Ukraine. *Patent 21363*, March 15, 2007.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАПСА В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Е. А. Ракша-Слюсарева¹
В. А. Круль¹
А. А. Слюсарев²*

¹Донецкий национальный университет
экономики и торговли
им. М. Туган-Барановского, Украина
²Донецкий национальный медицинский
университет им. М. Горького, Украина

E-mail: rakshaslusareva@gmail.com

При получении из семян рапса масла и биодизеля образуются вторичные продукты переработки, которые в настоящее время рационально не используются. Работа посвящена проблемам возможного применения их в пищевой промышленности. При изготовлении пищевого продукта для специального диетического потребления были использованы электрофизический (обработка гидроэлектроимпульсом) и физический (сушка, измельчение, обработка паром) методы обработки сырья. Благодаря внедрению технологии переработки рапсового жмыха получают сырье, пригодное для использования в пищевой промышленности. На основе этого сырья авторами разработан «Пищевой продукт для специального диетического потребления “Ріпаковий”». В его состав входит рапсовый жмых из семян с низким содержанием глюкозинолатов и эруковой кислоты, обработанный гидроэлектроимпульсом, прошедший сушку в сухожаровом шкафу или в конвективной сушилке, измельчение и обеззараживание с использованием разработанной щадящей технологии для сохранения биологически активных веществ. Производство этого продукта будет способствовать решению проблемы рациональной утилизации рапсового жмыха и расширению ассортимента пищевых продуктов для специального диетического потребления.

Ключевые слова: технология переработки рапсового жмыха.

USING OF SECONDARY PRODUCTS OF RAPESEED PROCESSING IN THE FOOD INDUSTRY

*E. A. Raksha-Slusareva¹
V. A. Krul¹
A. A. Slusarev²*

¹Tugan-Baranovsky Donetsk National
University of Economics and Trade, Ukraine
²Gorky Donetsk National Medical University,
Ukraine

E-mail: rakshaslusareva@gmail.com

When oil and biodiesel are extracted from rapeseed, secondary derived products are formed, which are not used effectively at the moment. The article deals with the problems of possible their use in food industry. During food product preparation for special dietary consumption we used electrophysical (processing by hydroelectropulse) and physical (drying, grinding, steam treatment) processing of raw materials. Through the developed technology for rapeseed cake processing, we received raw materials suitable for use in food industry. On the basis of these raw materials, the «Nutrition product for special dietary consumption “Ripakovyi”» was developed. It is a part of rapeseed meal obtained from the seeds with low content of glucosinolates and erucic acid processed by hydroelectropulse dried in the cabinet oven or in the convective dryer, crushed and disinfected based on a developed soft technology for biologically active substances conservation. The production of this product solves the problem of rational utilization of rapeseed meal and diversification of foods for special dietary consumption.

Key words: rapeseed meal processing.