

Список літератури

1. Khozaghi S. Jafarpour. Quality characteristics of common carp (*Cyprinus carpio*) surimi and kamaboko and the role of sarcaoplasmic proteins / Khozaghi S. Jafarpour // RMIT University School of Applied Sciences. – 2008. – P. 216.

2. Шендрик А. Н. Химия белка: структура, свойства, методы исследования : учебное пособие для студентов вузов / А. Н. Шендрик. – Донецк : Норд. – Пресс, 2004. – 347 с.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© Т.М. Маєвська, О.С. Віннов, 2012.

УДК 665.334.9/11:633.85

В.О. Круль, асп. (*ДонНУЕТ, Донецьк*)

**АНАЛІЗ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ РІПАКУ ТА ПРОДУКТІВ ЙОГО
ПЕРЕРОБКИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНОЇ СИРОВИНИ
ДЛЯ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

За результатами аналізу літературних джерел і власних досліджень показано перспективність використання ріпаку та продуктів його переробки в харчовій промисловості.

По результатам анализа литературных источников и собственных исследований показана перспективность использования рапса и продуктов его переработки в пищевой промышленности.

According to the analysis of literary sources and our own research shows the promise of canola and its products in the food industry.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Олійна культура, ріпак, здавна відома людству й широко використовується в усьому світі. Україна використовувала ріпак у своєму харчуванні досить давно [1]. При цьому до кінця 50-х років минулого століття виробництво ріпаку в країні значно зменшилося та майже повністю зупинилось. Це сталося завдяки інтенсивному розвитку вирощування соняшнику, із яким ріпак як олійна культура в економічному відношенні на початку століття не міг конкурувати [1]. На сьогодні популярність ріпаку знову зростає, у першу чергу, як сировини для

біодизельного пального. Крім того, у складі ріпаку останнім часом відкриті нові біологічні властивості, які роблять його перспективним у медицині, зокрема ендокринології та імунології [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ріпак (*Brassica napus*) – рослина сімейства хрестоцвітних, що є цінною олійною культурою та резервом харчового білка. Ріпак є однією з найбільш стійких рослин до дії іонізуючої радіації. Установлено, що це єдина рослина, яка може очищати ґрунт від радіонуклідів переводячи стронцій із розчинних сполук у нерозчинні. У продукції з ріпаку практично не нагромаджуються радіонукліди. На думку вчених, розширення площ вирощування ріпаку для технічних та кормових цілей особливо актуальне для районів, що постраждали від наслідків Чорнобильської катастрофи [3].

Наявність ерукової кислоти, що дає неприємний гіркий смак, і глікозинолатів перешкоджала використанню ріпаку в створенні харчових продуктів. Оскільки деякі автори вказують на негативний вплив цих речовин на організм людини [4], почалась розробка нових сортів ріпаку зі зменшеним вмістом цих речовин або їх відсутністю. На жаль, нові сорти ріпаку в натуральному вигляді та продукти його переробки все одно мають гіркий і непридатний для харчування людини смак.

Нехарчові напрями використання ріпаку охоплюють миловарну, нафтохімічну, текстильну, металургійну, шкіряну промисловість [5]. Найбільш поширеним напрямом використання ріпаку в харчуванні людини було та є отримання з нього ріпакової олії, яка безпосередньо вживається в їжу та використовується в харчовій промисловості під час виробництва майонезу, фритюрних жирів, маргарину [5].

Мета та завдання статті. Метою статті є аналіз харчової цінності ріпаку та продуктів його переробки, а також питання перспективи їх використання в харчовій промисловості.

Виклад основного матеріалу дослідження. Ріпак є рослиною, збагаченою поживними харчовими та біологічними елементами. За даними ряду авторів насіння ріпаку містить 16...30% білка, причому найбільша його кількість характерна для озимого ріпаку. На рисунку 1 наведено дані щодо вмісту незамінних і замінних амінокислот у насінні різних сортів ріпаку [6].

Як видно з рисунку 1, сума замінних і незамінних амінокислот різних сортів ріпаку практично не відрізняється та знаходиться в межах статистичної похибки.

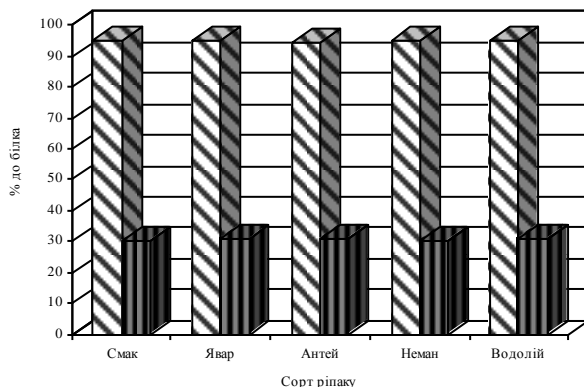


Рисунок 1 – Сумарний вміст амінокислот у різних сортах ріпаку, % до білка: ▨ – сума амінокислот; ▩ – сума незамінних амінокислот

Білок насіння ріпаку складається з глобулінової фракції на 45...62%, а 20...42% його складу – альбумінова фракція. Відомо, що ріпак містить групу біологічно активних білків-інгібіторів протеолітичних ферментів.

Вміст ліпідів у насінні ріпаку, за даними різних дослідників, складає 38...50% [4; 6], до складу яких входять фосфоровмісні речовини, моногліцериди, вільні жирні кислоти, фосфоліпіди, полярні ліпіди, неомилені речовини (стероли, вуглеводні, тритерпенові спирти, аліфатичні спирти, сквален), тригліцериди, каротиноїди, хлорофіли.

У ріпаку містяться в основному такі жирні кислоти: пальмітинова, стеаринова, ейкозенова, олеїнова, лінолева та ліноленова. Причому останні три кислоти є поліненасиченими та належать до незамінних біологічно активних речовин. Відомо, що ліноленова кислота належить до поліненасичених жирних кислот сімейства ω -3, а лінолева кислота є представником ω -6. Із фізіологічної точки зору співвідношення ω -3 та ω -6 жирних кислот у ліпідах, які споживає людина, є дуже важливим чинником [1].

Вуглеводи ріпаку представлені в основному цукрозою та харчовими волокнами, а вміст клітковини складає 6...12,8% [1].

Масова частка золи складає 4,2...5,3%, 20,4...26% безазотистих екстрактивних речовин – а глікозинолатів міститься 0,7...0,9%.

Насіння ріпаку містить такі високоефективні ферменти: ліпаза, мірозназа, ліпосігеназа, фосфоліпаза.

Крім вищеперерахованих речовин, насіння ріпаку містить природний антиоксидант токоферол, фенольні сполуки, а саме: саліцилову, кумаринову, протокатехінову, ферулову, сиригіннову,

цинамінову й синапінову кислоти та поліфенольні сполуки (таніни), які мають високу антиліполітичну активність. Установлено, що найбільшу трипсинінгібуючу активність має насіння ріпаку сорту Отрадненський. Українськими вченими було доведено, що інгібіторну активність щодо ліполітичних ферментів виявляють речовини ліпідної природи насіння ріпаку сорту Галицький.

Побічним продуктом переробки ріпаку як на харчову олію, так і на олію для отримання біодизельного палива є макуха.

Із літературних джерел відомо, що масова частка сухої речовини в ріпаковій макусі складає від 89,6 до 98,2%, а волога – 1,8...10,4%.

За даними різних досліджень, ріпакова макуха містить від 30,2 до 42% білка, що перевищує цей показник для аналогічних продуктів переробки із сої та сочевиці, що містять 36 і 22...26% білка відповідно. Білок ріпакової макухи добре збалансований за амінокислотним складом і має підвищену кількість метіоніну та цистину (метіонін + цистин – 16,7 г/кг), а також значну кількість лізину – 14,4 г/кг і дещо менше триптофану – 5,5 г/кг. А вміст незамінних амінокислот значно більший, ніж у соєвому білку.

Остаточна кількість ліпідів у ріпаковій макусі складає 7,5...17,2%, причому до їх складу входить значна кількість поліненасичених жирних кислот, які є незамінними для підтримки життєдіяльності: олеїнова – 13,25%, лінолева – 7,33% і ліноленова 3,62%.

За даними С.В. Трухмана (2010), до вуглеводного складу ріпакової макухи входить (6,85%) цукроза, (0,064%) глюкоза та (0,215%) фруктоза. Найбільшу частка вуглеводів ріпаку складають харчові волокна – 75,80%, вміст клітковини – 10,0...16,8% .

Масова частка золи в ріпаковій макусі складає 4,7...7,4%, а масова частка золи, нерозчинної в соляній кислоті, – 0,45%. До мінерального складу ріпакової макухи входять наступні елементи: залізо – 108,6 мг/кг, магній – 350,2 мг/кг, кальцій – 436,7...480 мг/кг, фосфор – 598,6...790 мг/кг, а також мідь і марганець.

Ріпакова макуха містить широкий спектр вітамінів: вітамін А (ретинол), вітамін В₁ (тіамін) – 2,34 мг/кг, вітамін В₂ (рибофлавін) – 0,84 мг/кг, вітамін В₃ (пантотенова кислота), вітамін В₄ (холін), вітамін В₇ (біотин), вітамін В₉ (фолієва кислота), вітамін Е (токоферол) – 32,5 мг/кг. Відомо, що вміст вітаміну В₃ (пантотенової кислоти) порівняно зі соєвим шротом дещо менший. Також ріпакова макуха має фенольні речовини й таніни, які є природними антиоксидантами.

Таким чином, ріпакова макуха є перспективною сировиною для медико-біологічної галузі, аграрно-продовольчого комплексу й харчової промисловості.

На сьогодні українськими вченими виділено фенольний комплекс зі знежиреного насіння ріпаку, який є ефективним інгібітором ліпази в складі БАД і функціональних продуктів харчування. Установлено можливість використання БАД у складі функціональних продуктів харчування на основі молочної сировини [2].

Терешук Л.В. і Савельєвим І.Д. (2010) запропоновано використання дезодорованої ріпакової олії під час виробництва вершково-рослинного спреду. Агзамовою Л.І. і співавторами (2010) експериментально підтверджено можливість використання ріпакової олії в поєднанні з кукурудзяною як фритюру для виготовлення борошняного кондитерського виробу «Чак-Чак», а також установлено їх стійкість до окиснення.

Ріпакова олія активно використовується для виготовлення кондитерських виробів, продуктів для спортивного та дитячого харчування. Поширеним є її використання у вигляді харчової добавки Е 441 як стабілізатора. Застосування даної харчової добавки дозволяє зберегти властивості харчових продуктів, збільшує ступінь їх в'язкості та консистенцію.

Поширеним є використання ріпакового лецитину. Його отримують із вологої лецитинової маси (фосфатидного концентрату) з різноманітного насіння ріпаку. Даний лецитин є джерелом ненасичених жирних кислот, особливо олеїнової та лінолевої. Як емульгатор Е 322 ріпаковий лецитин входить до складу деяких продуктів спортивного харчування, а саме – протеїнових батончиків «Nutrend Excelent Protein Bar» і дієтичної харчової добавки «Myofusion», вживання яких дозволяє ефективно відновлювати організм після тренувань і збільшувати об'єм м'язової маси, а також до складу хлібобулочних виробів (безглютенових кренделіків «Pretzels» виробництва німецької компанії Glutano).

До складу універсального безводного поліпшувача для хлібобулочних і кондитерських виробів «Вінер ноте» виробництва австрійської фірми Baskaldrin International GmbH входить ріпакова олія та ріпаковий лецитин. Використання цього поліпшувача в рецептурі виробів з усіх видів здобного та листового тіста, рулетів, гамбургерів, хот-догів, тостового хліба підвищує термін зберігання готових виробів, надає тісту еластичності, покращує смак, скорочує витрати цукру, жиру та яєць. Також цей виробник пропонує використовувати під час виготовлення житніх і житньо-пшеничних хлібобулочних виробів суху закваску-поліпшувач «Аніфарин темний» для прискореного виробництва хліба, до складу якої входить ріпаковий лецитин.

Лобановим В.Г. та співавторами (2005) запропоновано отримання білково-ліпідних продуктів із ферментативно модифікованого насіння ріпаку.

Використання ізольованих біомодифікованих білків ріпаку як джерел есенціальних чинників харчування запропоновано також для збагачення паштетів і м'ясних посічених напівфабрикатів [7].

Російськими вченими запропоновано отримання ізолятів білка з ріпакового шроту з використанням методів біотехнології [8]. Авторами розробки встановлено, що отримані ізоляти білка добре поєднуються з молочною сировиною за амінокислотним складом, а саме – із сирковою масою. Крім того, запропоновано використання ізолятів білка ріпакової макухи в складі комбінованого молокозмісного напою «Бонжур» для профілактики каріозної хвороби зубів, що додатково збагачений фтором [9].

У 2010 р. Е.І. Біловою, І.А. Глотовою та С.С. Забуруновим [10] опубліковано дані щодо розробленої дієтичної харчової добавки з біологічно активною дією, яка складається з біомаси залишкових дріжджів пивної промисловості (білковий збагачувач) і залишку після екстрагування білка з ріпакового шроту (вуглеводний збагачувач). Отриманий білково-вуглеводний збагачувач пропонується широко застосовувати в харчовій промисловості шляхом уведення його до рецептури продуктів харчування на основі принципів харчової комбінаторики, підвищуючи їх біологічну цінність.

Трухманом С.В. (2010) розроблено рецептуру цукрового печива, що збагачене біологічно активними добавками з ріпакової макухи. Установлено, що використання біологічно активних добавок із ріпакової макухи поліпшує структурно-механічні властивості тіста для цукрового печива, підвищує якість готового виробу та його біологічну цінність [11].

Таким чином, ріпак, а саме його насіння й макуха, є цінною сировиною, що останнім часом особливо привертає увагу вчених із метою використання в технології виробництва продуктів харчування та оздоровчих технологій. Але даних про цінність і можливість використання побічних продуктів переробки ріпаку без його хімічного оброблення та екстрагування окремих цінних речовин у доступній літературі нами не було виявлено.

При цьому ріпакова макуха, що залишається після переробки ріпаку на олію, містить велику кількість харчових поживних й біологічно активних речовин. Вона є недостатньо дослідженою й не використовувалась, за даними літератури у народному господарстві, зокрема, харчовій промисловості, крім агропромислового комплексу щодо годівлі тварин.

Ще в 2007 році нами було встановлено можливість використання натуральної ріпакової макухи як побічного продукту переробки ріпаку після віджимання олії [12]. Така можливість з'явилась у результаті розробки оригінальної технології обробки ріпакової макухи, що змінювала її неприйнятні для харчування й харчових продуктів органолептичні показники [13].

Використання даної технології дало змогу розробити на основі таких вторинних продуктів переробки ріпаку після віджимання олії, як макухи, харчової добавки «Ріпак» [14]. У процесі подальших досліджень було встановлено, що отримана нами харчова добавка може одночасно бути як технологічна, так і дієтична харчова добавка з біологічно активною дією [15]. Це дало можливість розпочати нам роботу щодо розробки продуктів функціонального призначення, збагачених харчовою добавкою.

Висновки. Ріпак і продукти його переробки є джерелом багатьох корисних речовин і являють собою дуже привабливу сировину для використання в складі харчових продуктів функціонального призначення. Застосування натуральної ріпакової макухи в харчовій промисловості до останнього часу не спостерігалось у зв'язку з непридатністю її органолептичних показників для харчових продуктів людини. Створення нової технології обробки ріпакової макухи, що нормалізує її органолептичні показники, дає можливість перспективи використання ріпакової макухи в харчовій і харчопереробній промисловості. Перспективою подальших досліджень є дослідження якості, біологічної та харчової цінності отриманої харчової добавки.

Список літератури

1. Олійні та ефіроолійні культури / за ред. М. Г. Городнього – К. : Урожай, 1970. – С. 122–146.
2. Яшкіна В. В. Технологія функціональних харчових інгредієнтів з антиліполітичною активністю на основі насіння ріпаку (Canola) : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 03.00.20 Біотехнологія / В. В. Яшкіна. – Одеса, 2009. – 18 с.
3. Оверченко Б. П. Перспективи розвитку ріпаківництва та проблеми виробництва біодизелю в Україні / Б. П. Оверченко, Н. М. Міщенко // Економіка і прогнозування. – 2007. – № 3. – С. 75–98.
4. Пешук Л. В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини : навч. посібник / Л. В. Пешук, Т. Т. Носенко. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 296 с.
5. Северин Н. Украинская РАПСодия / Н. Северин // FOOD & DRINKS. – 2007. – № 4. – С. 38–40.

6. Домаш В. И. Биохимические показатели качества белка семян рапса / В. И. Домаш [и др.] // Рапс: масло, белок, биодизель : междунар. науч.-практ. конф. 25–27 сентября 2006 г. : [материалы] / Национальная академия наук Беларуси, РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию" – Минск : ИВЦ Минфина, 2006. – С. 165–167.

7. Глотова И. А. Перспективы вторичных продуктов переработки рапса в обеспечении производства биологически полноценных продуктов питания на мясной и рыбной основе / И. А. Глотова, С. С. Забурунов // Успехи современного естествознания. – 2007. – № 11. – С. 62.

8. Кондратьев А. В. Проектирование рецептур комбинированных творожных продуктов с использованием изолята белка рапса / А. В. Кондратьев, И. А. Глотова, С. С. Забурунов // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 63.

9. Глотова И. А. Получение и применение рапсовых белковых препаратов в пищевых молочных системах / И. А. Глотова, Я. Э. Касабова, С. С. Забурунов // Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности (приоритеты развития) : III Междунар. науч.-техн. конф. : материалы в 3 т. – Воронеж : ВГТА, 2009. – Т. 1. – С. 225–227.

10. Белова Е. И. Перспективы вторичных продуктов переработки рапса в разработке комплексных пищевых белково-углеводных обогатителей / Е. И. Белова, И. А. Глотова, С. С. Забурунов // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 3. – С. 58–59.

11. Трухман С. В. Использование жмыха семян рапса в технологии производства мучных кондитерских изделий функционального значения : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 05.18.01 / С. В. Трухман. – Мичуринск, 2010. – 24 с.

12. Перспективи використання продуктів переробки ріпака для розробки адаптогенних продуктів та функціонального харчування / О. А. Ракша-Слюсарева [та ін.] // Харчові добавки. Харчування здорової та хворої людини : II міжгалуз. міжнар. наук.-практ. конф. : [матеріали]. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2007. – С. 256–258.

13. Ракша-Слюсарева О. А. Особливості технології виробництва дієтичної харчової добавки «Ріпак» / О. А. Ракша-Слюсарева, В. О. Круль, А. Р. Різун // Промышленная техника. – 2011. – № 7, т. 33. – С. 175.

14. Пат. 33600 Україна, МПК7 А 23 J 1/00. Харчова добавка "Ріпак" / Ракша-Слюсарева О. А., Саркісян Л. Г., Васькевич М. А., Долгих С. Я., Слюсарев О. А., Кустов Д. Ю., Русаленко Л. В., Любач В. О., Линник К. В. ; заявники та патентовласники Ракша-Слюсарева О. А., Саркісян Л. Г., Васькевич М. А., Долгих С. Я. – № u200804828 ; заявл. 14.04.2008 ; опубл. 25.06.2008, Бюл. № 12/2008.

15. Дослідження радіомодифікуючих і радіозахисних властивостей нових дієтичних харчових добавок / О. А. Ракша-Слюсарева [та ін.] // Науковий вісник Ужгородського університету. Сер. Біологія. – 2010. – № 27. – С. 252–255.

Отримано 30.10.2012. ХДУХТ, Харків.

© В.О. Круль, 2012.