

Matsipura Tatyana, senior lecturer Department of Technology processing of fruits, vegetables and milk, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051; e-mail: ktprom@ukr.net.

Погарський Олексій Сергійович, асп., кафедра технологій переробки плодів, овочів і молока, Харківський державний університет харчування та торгівлі. Адреса: вул. Клочківська, 333, м. Харків, Україна, 61051; e-mail: ktprom@ukr.net.

Погарский Алексей Сергеевич, асп., кафедра технологій переробки плодів, овочей и молока, Харьковский государственный университет питания и торговли. Адресс: ул. Клочковская, 333, г. Харьков, Украина, 61051; e-mail: ktprom@ukr.net.

Pogarskiy Aleksey, graduate student, Department of Technology processing of fruits, vegetables and milk, Kharkiv State University of Food Technology and Trade. Address: Klochkivska str., 333, Kharkiv, Ukraine, 61051; e-mail: ktprom@ukr.net.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. В.М. Михайловим.
Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.*

УДК 637.18:634.52-021.635:66.061.3

ВИРОБНИЦТВО РОСЛИННОГО ЗАМІННИКА МОЛОКА

А.К. Д'яконова, В.С. Степанова

Вивчено особливості виготовлення оздоровчих продуктів із рослинної сировини. Розроблено технологію виробництва рослинного замітника молока на основі ядра волоського горіха, наведено схему виробництва горіхового напою та шляхи подальшого використання в складі харчових продуктів.

Ключові слова: *замітник, горіхи, технологія, виробництво, екстрагування.*

ПРОИЗВОДСТВО РАСТИТЕЛЬНОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ МОЛОКА

А.К. Дьяконова, В.С. Степанова

Изучены особенности изготовления оздоровительных продуктов питания, полученных из растительного сырья. Разработана технология производства растительного заменителя молока из ядра грецкого ореха, приведена схема производства орехового напитка и пути дальнейшего использования в составе пищевых продуктов.

Ключевые слова: *заменитель, орехи, технология, производство, экстрагирование.*

PRODUCTION OF VEGETABLE SUBSTITUTE OF MILK

A. Dyakonova, V. Stepanova

The range of soft drinks in the world markets and in Ukraine is constantly expanding mainly using new innovative raw materials. Today industry produces a large number of products that mimic the taste, texture and physicochemical properties of milk beverages, but made entirely of plant material. These products are called vegetable milk. Grains, nuts and oilseeds are used for the manufacture of beverages.

The authors have developed a production technology of a drink that can be used as a substitute for animal milk obtained exclusively from plant components, namely of walnut. Walnut decreases nervous excitability. The high content of magnesium has a positive effect on the human nervous system, making the body tolerate stress more easily, normalizes sleep. Nuts contain about 77% fat, 90% of which are essential lipids comprising polyunsaturated fatty acids, which have influence on the health, cardiovascular system and are the part of cell membranes.

The article presents a method of producing vegetable milk and proposes the scope of use of the produced beverage. Vegetable milk can be used as a standalone drink or may be included in the formulation dishes. Vegetable milk of walnut may be flavored. Based on this product, coffee beverages can be prepared due to its ability to foam. Milk of walnut kernels can be recommended for use to people which for medical reasons can not consume animal milk, vegetarians or people who observe a fast.

Keywords: *substitute, milk, nuts, technology, manufacturing, extraction.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Харчування є фактором зовнішнього середовища, що постійно діє на організм людини. З погіршенням екологічного стану в країні зростає рівень набутих хвороб і частіше виявляються спадкові захворювання. У всьому світі спостерігається зростання уваги до продуктів здорового харчування. Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості орієнтовані на виробництво здорових продуктів харчування – низькокалорійних, з високим вмістом вітамінів, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) тощо. Особлива увага приділяється створенню продуктів, які володіють антиалергенними, антистресовими, адаптогенними, тонізуючими, стимулюючими та радіопротекторними властивостями.

Збільшення кількості людей, що страждають на алергію або мають надчутливість до білків тваринного походження, а також нездатних засвоювати молочний цукор – лактозу, стимулювало розвиток виробництва продуктів нового покоління, що базується на використанні рослинної сировини як джерела білкових і білково-жирових продуктів [1]. Слід відзначити, що з кожним роком зростає кількість споживачів, які обирають вегетаріанський спосіб життя й не

вживають продукти тваринного походження, що пов'язано з бажанням уникнути поширених у наш час «хвороб цивілізації» – серцево-судинних, атеросклерозу, гіпертонії, алергії, різноманітних новоутворень тощо.

Особливої уваги потребує організація харчування людей, які страждають на алергію на коров'яче молоко, а також на таку спадкову хворобу, як гіполактазія, тобто нездатність організму засвоювати молочний цукор – лактозу. В організмі хворих людей спостерігається недостатня кількість білка, вітамінів, мінеральних речовин, що призводить до функціонального розладу роботи організму. Для повноцінного харчування таких людей необхідно створювати та постійно розширювати асортимент продуктів, які за своїм складом повинні бути максимально наближені до складу коров'ячого молока.

Актуальним напрямом у харчовій промисловості є пошук перспективних джерел рослинного походження та створення на їх основі нових продуктів харчування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Харчова промисловість виробляє різні види напоїв з оздоровчими та профілактичними властивостями. Останнім часом особливо увагу споживачі приділяють «рослинному молоку», – молокоподібному напою, який можна використовувати як альтернативний замінник тваринного молока й виготовляти продукти на його основі, а також додавати до кулінарних страв. Напої на рослинній основі не містять холестерину, лактози, крохмалю, гормонів та антибіотиків порівняно з молоком тваринного походження. У промисловості налагоджено виробництво рослинного замінника молока із сої, рису, вівса, пшениці, різноманітних горіхів, а також з насіння маку, соняшника, гарбуза, льону, амаранту й навіть конопель.

Для отримання корисного й збалансованого за хімічним складом рослинного молокоподібного напою використовують таку технологічну операцію, як екстракція. Органолептичні та фізико-хімічні показники рослинного напою змінюються залежно від обраної сировини та тривалості процесу екстрагування, але технологія виготовлення цього продукту має спільні операції. Для виготовлення напою обрану сировину ретельно промивають, замочують у воді за певного співвідношення компонентів, подрібнюють або розтирають, настоюють для екстрагування біологічно цінних речовин та фільтрують [2; 3].

На сьогодні промисловістю випускається численна кількість продуктів, що імітують смак, консистенцію та фізико-хімічні властивості молочних напоїв, які виготовлені виключно з рослинної сировини. Вони є низькокалорійними продуктами, містять біологічно активний білковий комплекс, пептиди, вільні амінокислоти, лецитин,

розчинні цукри, харчову дієтичну клітковину, біогенні макро- та мікроелементи, вітаміни, фітогормони та інші цінні компоненти [4; 5].

Проведений аналіз літературних джерел і патентний пошук свідчать, що найкращими рослинними заміниками молока є соєвий і горіховий напої.

Соєвий напій є найбільш популярним, виготовляється з розмоченої, розтертої та провареної сої з подальшим видаленням рідини. Напій є насиченим екстрактом білків. У соєвому замінику молока містяться рослинні естрогени – ізофлавоїни, які знижують вміст «поганого» холестерину в крові, у наслідок чого зменшується ризик серцево-судинних захворювань. Смак і консистенція соєвого напою, отриманого з різних сортів сої, дуже різні. Напій може мати «пісочний», крейдовий або гороховий присмак, а іноді майже не відрізняється від вершків [6; 7].

Горіховий заміник молока готується з різноманітних горіхів. Найчастіше це мигдаль, оброблений і змішаний із водою й невеликою кількістю підсолоджувача. Мигдальний напій здавна користується популярністю в Європі під час суворих постів. Такий напій менш жирний і має меншу калорійність порівняно із соєвим, а для підвищення біологічної цінності його збагачують кальцієм і вітамінами [8; 9]. За органолептичними показниками горіховий заміник молока має більше переваг, тому що володіє вираженим горіховим смаком та ароматом.

Основною проблемою виробництва рослинних заміників молока є якість вихідної сировини та її ціна. Під час використання сої – основну увагу приділяють вмісту пестицидів у соєвих бобах, які неможливо використовувати під час виробництва продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. У випадку отримання напою з мигдалю спостерігається нестача сировини на вітчизняному ринку і, як наслідок, її висока ціна.

Метою статті є обґрунтування та розробка технології виробництва рослинного заміника молока з ядра волоського горіха, який широко культивується та використовується на території України.

Виклад основного матеріалу дослідження. Плоди волоського горіха містять комплекс фізіологічно-функціональних інгредієнтів, що дозволяють використовувати їх як сировину для отримання продукції, яка володіє високими споживчими властивостями та вираженим оздоровчим ефектом на організм людини. Волоські горіхи містять близько 15 г білків, 7 г вуглеводів, 4,6 г клітковини, більше 60 г жирів у 100 г сирого продукту.

Жири волоського горіха містять головним чином лецитин і ненасичені жирні кислоти, у складі яких переважають ПНЖК. Серед ПНЖК виокремлюють лінолеву та ліноленову кислоти, що складають

31,8% та 6,8% відповідно від загальної кількості жиру [10]. Лінолева кислота знижує рівень холестерину, бере участь у формуванні нервової тканини та виробництві антитіл. Ліноленова жирна кислота входить до складу омега-3 жирних кислот, знижує рівень холестерину і тригліцеридів у крові, запобігає формуванню тромбів у кровоносних судинах, зупиняє запальні процеси.

Волоський горіх містить до 15,6% високоякісного білка, що більше, ніж в арахісі, і майже стільки, у мигдалі. На думку медиків, білки волоського горіха за своєю цінністю не поступаються білкам тваринного походження.

Вміст вуглеводів у ядрах волоського горіха становить усього 7%, що значно менше, ніж в інших жировмісних горіхах. Вуглеводи представлені здебільшого олігосахаридами (декстринами) і невеликою кількістю цукрів, таких як сахароза та декстрози. Тому хворі на діабет добре сприймають волоський горіх у складі харчових продуктів [11].

Стиглий плід волоського горіха позитивно впливає на роботу головного мозку. За умови їх вживання поліпшується кровообіг, вчасно надходять поживні речовини та кисень і, як наслідок, мозок отримує всі необхідні нутрієнти для повноцінного функціонування. Також у ядрах горіха міститься природний йод, необхідний для роботи щитовидної залози, а харчові волокна, що містяться в ядрах, мають позитивний вплив на роботу шлунково-кишкового тракту.

Перераховані позитивні властивості волоського горіха свідчать про доцільність його використання для виготовлення продукції, призначеної для людей, схильних до алергії та несприйняття організмом окремих білків тваринного та рослинного походження.

В Одеській національній академії харчових технологій проводиться робота, яка пов'язана з обґрунтуванням доцільності використання волоських горіхів як сировини для виробництва оздоровчих напоїв і розробки технології отримання рослинного замітника молока.

Розроблений нами спосіб виробництва рослинного замітника молока з ядра волоського горіха «Веган» складається з таких операцій. Ядра волоського горіха зважують і обсмажують за температури 180–200°C, відділяють поверхневу оболонку, замочують у (5–10) кратному об'ємі води з подальшим настоюванням і ретельно подрібнюють за допомогою блендера. Отриману суміш витримують за температури 20–25°C та повторно подрібнюють до стану емульсії й фільтрують.

Технологічну схему виробництва рослинного замітника молока «Веган» представлено на рис.

Рослинний замітник молока з ядра волоського горіха становить собою напій, який на вигляд нагадує пряжене коров'яче молоко, але суттєво відрізняється від нього за смаком і фізико-хімічними властивостями. Фізико-хімічні показники готового напою наведено в табл. 1.

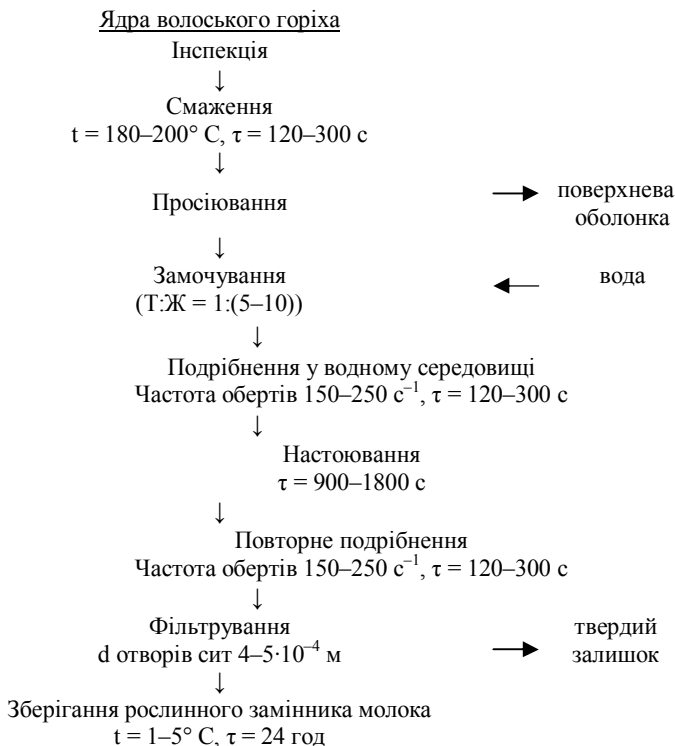


Рис. 1. Технологічна схема виготовлення рослинного замітника молока з ядра волоського горіха

Таблиця 1

Фізико-хімічні показники рослинного замітника молока залежно від співвідношення ядра волоського горіха й води

Показник	Отримані дані	Одиниця вимірювання
Вміст сухих речовин	$9,5 \pm 1$	%
Активна кислотність, рН	6,7–7	
Густина	1005–1015	кг/м^3
Білки	1,45–2,4	г
Жири	4,0–4,5	г
Вуглеводи	2,05–2,8	г
Зола	0,63–0,72	г

Органолептичні показники рослинно замітника молока з ядра волоського горіха наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Органолептичні показники рослинного замітника
молока «Веган»**

Показник	Характеристика напою
Зовнішній вигляд	Однорідна, непрозора рідина
Колір	Кремовий, властивий пряженому молоку
Запах	Властивий смаженим горіхам
Смак	Характерний для волоського горіха
Консистенція	Однорідна, тягуча

Напій, отриманий вищезазначеним способом, можна використовувати як самостійний продукт або включати до рецептур кулінарної продукції. Додаючи до рослинного замітника молока фрукти, ягоди або сухофрукти, можна отримати напої, що за органолептичними показниками подібні до молочних коктейлів. Рослинний замітник молока з ядра волоського горіха можна ароматизувати, додаючи до нього корицю, ваніль, какао-порошок, шоколад тощо. Проведені дослідження засвідчили, що розроблений напій має чудову пінотвірну здатність, тому може використовуватися під час виготовлення кавовмісних напоїв, таких як латте, капучино, мокко.

Аналіз твердого залишку, який залишається після фільтрування рослинного замітника молока, свідчить, що його доцільно використовувати під час виробництва кондитерських і борошняних виробів або виготовляти на його основі соуси, пасти та іншу кулінарну продукцію. Таким чином, виготовлення рослинного замітника молока є безвідхідним виробництвом, а отримані з нього продукти є біологічно цінними.

Висновки. Напої є одним із широко розповсюджених і популярних видів харчових продуктів. Первинне призначення напоїв вгамувати спрагу із часом набуло інших функцій, сьогодні вони мають лікувальні, тонізуючі, освіжаючі та дієтичні властивості, тому потребують постійного розширення асортименту.

Стрімке зростання кількості вегетаріанців потребує розширення асортименту біологічно цінних продуктів для повсякденного вживання, зокрема напоїв. Молоко тваринного походження можна замінити напоєм, виготовленим на основі рослинної сировини. Рослинний замітник молока з ядра волоського горіха можна

рекомендувати для вживання людям, що за медичними показаннями не можуть споживати молоко тваринного походження, споживачам, що страждають на такі захворювання, як діабет, ожиріння, гіпертонія, алергічні реакції, а також вегетаріанцям або людям, що дотримуються посту.

Список джерел інформації / References

1. Храмова А. Г. Напитки из сыворотки с растительными компонентами / А. Г. Храмова, А. В. Брыкалов, Н. Ю. Пилипенко // Молочная промышленность. – 2012. – № 7. – С. 64–66.

Khramtsova, A., Brikalov, A., Pylypenko, N. (2012), “Drinks from the serum with plant components” [“Napytky yz suvorotky s rastytel'numy komponentamy”], *Milk Industry*, No. 7, pp. 64-66.

2. Поліщук Г. Є. Формування складних дисперсних систем молочного морозива з натуральними компонентами : дис. ... д-ра техн. наук / Г. Є. Поліщук. – К. : НУХТ, 2013. – 437 с.

Polishchuk, H. (2013), Formation of complex disperse systems dairy ice cream with natural ingredients [Formuvannya skladnykh dyspersnykh system molochnoho morozyva z natural'nymy komponentamy: dys. ... doc. tekhn. nauk], Kiev, 437 p.

3. Пат. Российская Федерация, МПК А23С 11/10. Способ приготовления растительного молока из семян льна / Миневич И. Э, Григорьева А. Л. – № 2333656 ; заявл. 26.02.07 ; опубл. 20.09.08.

Munevych, Y., Hryhor'eva, A., (2008), A method for preparing vegetable milk from the flax [Sposob pryhotovlenyya rastytel'noho moloka yz semyan l'na], Russian Federation, Pat. № 2333656.

4. Самофалова Л. А. Исследование технологических свойств эмульсий растительного молока как сырья для производства мороженого и оценка качества смесей / Л. А. Самофалова, А. П. Симоненкова // Пищевая промышленность. – 2004. – № 6. – С. 88–89.

Samofalova, L., Symonenkova, A. (2004), “The research of technological properties of vegetable milk emulsions as a raw material for the production of ice cream mixtures and evaluation of quality” [“Yssledovanye tekhnolohycheskykh svoystv emul'syy rastytel'noho moloka kak sur'ya dlya proyzvodstva morozhenoho i otsenka kachestva smesey”], *Food processing industry*, No. 6, pp. 88-89.

5. Самофалова Л. А. Исследование дисперсий растительного молока из семян культурной конопли / Л. А. Самофалова, А. П. Симоненкова Л. В. Гольшшин // Известия ОрелГТУ. Легкая и пищевая промышленность. – 2003. – № 3–4. – С. 39–44.

Samofalova, L., Symonenkova, A. (2003), “Research dispersions plant milk from hemp seed culture” [“Yssledovanye dyspersyy rastytel'noho moloka yz semyan kul'turnoy konoply”], *Proceedings OrelGTU. Light & Food Industry*, No. 3-4, pp. 39-44.

6. Разработка технологии геродиетических напитков на основе соевого молока / М. В. Палагина, Е. И. Черевач, Ю. В. Приходько, С. А. Черкасова // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2008. – № 4. – С. 44–47.

Palahyna, M., Cherevach, E., Prykhodko, Yu., Cherkasova, S. (2008), "Development of technology of gerodietic drinks based on soy milk" [«Razrabotka tekhnolohyy herodyetycheskykh napytkov na osnove soevoho moloka»], *Proceedings of the higher educational institutions, Food technology*, No. 4, pp. 44-47.

7. Nagendra P. Shah, (2007), "Functional cultures and health benefits", *International Dairy Journal*, No. 17 (11), pp. 1262-1277.

8. Орлова О.Ю. Влияние химического состава грецкого ореха молочно-восковой спелости на процесс кислотонакопления при производстве функциональных кисломолочных напитков / О. Ю. Орлова, Ю. К. Насонова // НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2015. – № 1. – С. 132–137.

Orlova, O., Nasonova, Yu. (2015), "Influence of the chemical composition of walnut milk-wax ripeness of the process of acid accumulation in the production of functional fermented beverages" ["Vlyyanye khymycheskoho sostava hretskoho orekha molochno-voskovoy spelosty na protsess kyslotonakoplenyya pry proyzvodstve funktsyonal'nykh kyslomolochnykh napytkov"], *ITMO. A series of "Processes and devices of food manufactures*, No. 1, pp. 132-137.

9. Fasoli E., D'Amato, A., Kravchuk, A.V., Citterio A., Giorgio Righetti P., (2011), "In-depth proteomic analysis of non-alcoholic beverages with peptide ligand libraries. I: Almond milk and orgeat syrup", *Journal of Proteomics*, Vol. 74, Is. 7, pp. 1080-1090.

10. Elaine B. Feldman (2002), "The scientific evidence for a beneficial health relationship between walnuts and coronary heart disease", *The American Society for Nutritional Sciences*, Vol. 132, No. 5, pp. 10625-11015.

11. Orchards Sara Aryapak, Parisa Ziarati (2014), "Nutritive Value of Persian Walnut (*Juglans regia* L.) Orchards", *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, No. 14 (11), pp. 1228-1235.

Д'яконова Анжела Костянтинівна, д-р техн. наук, проф. кафедра технологій ресторанного та оздоровчого харчування, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039. Тел: 0962214811; e-mail: akdyk@mail.ru.

Дьяконова Анжела Константиновна, д-р техн. наук, проф. кафедра технологій ресторанного та оздоровительного питания, Одесская национальная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039. Тел: 0962214811; e-mail: akdyk@mail.ru.

Dyakonova Angela, PhD, professor, Department of Technology of health-improving and therapeutic food products, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna str. 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel: 0962214811; e-mail: akdyk@mail.ru.

Степанова Вікторія Сергіївна, асп., асист., кафедра технологій ресторанного та оздоровчого харчування, Одеська національна академія харчових технологій. Адреса: вул. Канатна, 112, м. Одеса, Україна, 65039. Тел.: 0936371831; e-mail: upiu@ukr.net.

Степанова Викторія Сергеевна, асп., асист., кафедра технологій ресторанного і оздоровитального питания, Одесская національная академия пищевых технологий. Адрес: ул. Канатная, 112, г. Одесса, Украина, 65039. Тел: 0936371831; e-mail: upiu@ukr.net.

Stepanova Victoria, graduate student, assistant, Department of Technology of health-improving and therapeutic food products, Odessa National Academy of Food Technologies. Address: Kanatna str., 112, Odessa, Ukraine, 65039. Tel: 0936371831; e-mail: upiu@ukr.net.

*Рекомендовано до публікації д-ром техн. наук, проф. О.О. Гринченко.
Отримано 15.10.2016. ХДУХТ, Харків.*

УДК 621.59: 613.229:547.455.65

МЕТОД ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРОБКИ КАРОТИНВМІСНИХ ОВОЧІВ ТА ОТРИМАННЯ НАНОЇЖІ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБЛАДНАННЯ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

**Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Л.О. Радченко, Р.Д. Таубер,
Н.М. Тимофєєва, Т.В. Котюк**

Розроблено та запропоновано метод глибокої переробки каротинвмісних овочів, альтернативний криогенній обробці. Метод заснований на комплексній дії на сировину паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення з використанням обладнання нового покоління, яке застосовується на підприємствах ресторанного бізнесу. Новий метод дозволяє більш повно (у 2–3 рази) використати біологічний потенціал сировини і отримати харчові продукти в наноформі.

***Ключові слова:** глибока переробка, каротинвмісні овочі, паротермічна обробка, дрібнодисперсне подрібнення, пароконвекційна піч, продукти у наноформі.*

МЕТОД ГЛИБОКОЇ ПЕРЕРАБОТКИ КАРОТИНОСОДЕРЖАЩИХ ОВОЩЕЙ И ПОЛУЧЕНИЕ НАНОПИЩИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОБОРУДОВАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

**Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарская, Л.А. Радченко, Р.Д. Таубер,
Н.Н. Тимофеева, Т.В. Котюк**

Разработан и предложен метод глубокой переработки каротиносодержащих овощей, альтернативный криогенной обработке.

© Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Радченко Л.О., Таубер Р.Д.,
Тимофєєва Н.М., Котюк Т.В., 2016