

Krylov, E. (2000), «Non-traditional types of raw materials for confectionery products of therapeutic and prophylactic use» [«Netradicionnye vidy syr'ja dlja konditerskih izdelij lechebno-profilakticheskogo naznachenija»], *Food industry*, No. 4, p. 61.

**Чуйко Марина Миколаївна**, канд. техн. наук, ст. викл., кафедра маркетингу та торговельного підприємництва, Харківський торговельно-економічний інститут Київського національного торговельно-економічного університету. Адреса: пров. О. Яроша, 8, м. Харків, Україна, 61045. E-mail: marynanikol@ukr.net.

**Чуйко Марина Николаевна**, канд. техн. наук, ст. преп., кафедра маркетинга и торгового предпринимательства, Харьковский торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета. Адрес: пер. О. Яроша, 8, г. Харьков, Украина, 61045. E-mail: marynanikol@ukr.net.

**Chuiko Marina**, Candidate of Technical Sciences, Senior lecturer, Department of Marketing and Commercial Entrepreneurship, Kharkiv Trade and Economic Institute of Kiev National Trade and Economic University. Address: O. Yarosh's ln., 8, Kharkiv, Ukraine, 61045. E-mail: marynanikol@ukr.net. DOI: 10.5281/zenodo.1306755

УДК 664

## **ДІЄТИЧНА ДОБАВКА «ІНУЛІН З МОМОРДИКОЮ ХАРАНТІЯ»**

**Р.І. Грушецький, І.Г. Гриненко, Л.М. Хомічак**

*Обґрунтовано доцільність використання момордики харантія та високомолекулярного інуліну як складових дієтичних добавок, які можуть використовуватися під час лікування цукрового діабету, серцево-судинних, онкологічних та вірусних захворювань. Досліджено амінокислотний склад плодів і листя момордики харантія, розроблено принципову технологічну схему одержання дієтичної добавки, до складу якої входять інулін і момордика.*

**Ключові слова:** дієтична добавка, інулін, момордика харантія.

## ДИЕТИЧЕСКАЯ ДОБАВКА «ИНУЛИН С МОМОРДИКОЙ ХАРАНТИЯ»

**Р.И. Грушецкий, И.Г. Гриненко, Л.М. Хомичак**

*Обоснована целесообразность использования момордики харантия и высокомолекулярного инулина в качестве составных диетических добавок, которые могут использоваться при лечении сахарного диабета, сердечно-сосудистых, онкологических и вирусных заболеваний. Исследован аминокислотный состав плодов и листьев момордики харантия, разработана принципиальная технологическая схема получения диетической добавки, в состав которой входит инулин и момордика.*

**Ключевые слова:** диетическая добавка, инулин, момордика харантия.

## DIETARY SUPPLEMENT «INULIN WITH MOMORDICA CHARANTIA»

**R. Grushetskiy, I. Grinenko, L. Khomichak**

*This article substantiates the expediency of using momordica charantia and high molecular weight inulin as components of dietary supplements that can be used in the treatment of diabetes mellitus, cardiovascular, oncological and viral diseases. The amino acid composition of fruits and leaves of momordica charantia was studied, as well as a basic technological scheme for obtaining a dietary supplement containing inulin and momordica charantia. Based on the analysis of the amino acid composition of leaves and fruits of momordica charantia and the role of each amino acid in the biochemical processes of the body, it is suggested that the fruits of this plant are most appropriate in dietary supplements and functional products for people with metabolic disorders, while leaves is more effective in products for the prevention of premature age-related changes (products for healthy longevity). In dietary supplements of the general healing purpose it will be optimal to use the leaves and fruits of this plant. The technology, which allows combining high molecular inulin and leaves and fruits of morderics, is developed. As a result, it was possible to obtain a homogeneous powder-like structure of the dietary supplement with an inulin content of at least 60% and a high content of momordica charantia in it. The proposed principle technological scheme makes it possible to preserve the native structure of the high molecular of inulin and the biologically active components of the momordica charantia, since in this technology high temperatures, chemical reagents, preservatives and colorants are not used.*

**Keywords:** food supplement, inulin, momordica charantia.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Докорінні зміни у структурі харчування людини не дозволяють сьогодні навіть теоретично забезпечити традиційними способами організм усіма необхідними речовинами. Це призвело до негативних змін стану здоров'я населення, а саме:

- поширення серед дорослих різних форм ожиріння (надлишкова маса тіла й ожиріння виявлено в 55% людей, старших за 30 років) і, як наслідок, зростання захворювань, в основі яких – порушення вуглеводного і ліпідного обмінів, таких як атеросклероз, ішемічна хвороба серця, гіпертонічна хвороба, цукровий діабет;

- порушення імунного статусу, зокрема з різними видами імунодефіцитів, зі зниженою резистентністю до інфекцій та інших несприятливих чинників навколишнього середовища;

- збільшення кількості захворювань, пов'язаних із аліментарними дефіцитами мінералів і мікроелементів, серед них: залізодефіцитна анемія в дорослих і дітей, захворювання щитоподібної залози, пов'язані з дефіцитом йоду; захворювання опорно-рухового апарата, що виникають у наслідок дефіциту кальцію і магнію, та ін.

Вирішення цих проблем і є завданням дієтичних добавок, ринок яких неухильно зростає. За даними Grand View Research, до 2024 р. світовий ринок дієтичних добавок сягне 278,02 білліонів доларів США, при цьому складний середньорічний приріст у період від 2016 до 2024 року становитиме 9,6% [1]. Отже одним із важливих завдань сьогодення є пошук перспективної сировини для дієтичних добавок.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом усе більше уваги приділяється фруктанам, зокрема високомолекулярному інуліну. Зокрема, І.Г. Гріненко [2] наводить результати дослідження українських учених, які свідчать про здатність високомолекулярного інуліну покращувати вуглеводний обмін, а саме знижувати рівень цукру в діабетиків; покращувати ліпідний обмін, а саме знижувати коефіцієнт атерогенності. К. Kalyani Nair, Suman Khab і D.K. Thompkinson доводять [3], що інулін функціонує як пребіотик, сприяючи гарному травленню, впливає на обмін ліпідів та зменшує ризик виникнення остеопорозу шляхом збільшення абсорбції кальцію. Інулін також чинить певний вплив на інсулінемію та глікемію, знижує ризик виникнення онкологічних захворювань товстої кишки та молочної залози, інгібує зростання пухлини.

Беручи до уваги біологічні властивості високомолекулярного інуліну, доцільно його комбінувати з рослинами, які здатні певною мірою доповнити його властивості. Однією з таких рослин є момордика харантія (*Momordica charantia*) – гірка диня, дуже популярна як лікарська рослина серед народів Сходу, особливо для лікування цукрового діабету, онкологічних захворювань, кишково-шлункових хвороб та ін.

**Мета статті** – розробка технології одержання біологічно активної добавки, яка поєднує високомолекулярний інулін і момордику харантія.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Ареал походження цієї рослини досить широкий і включає країни Азії, Південної Америки та Східної Африки, але поступово вона охоплює все більші території та успішно зростає і в нашій місцевості. Народи цих країн протягом тривалого часу використовували момордику і як продовольство, і як ліки. У харчуванні використовували момордику як тонік, для приготування різноманітних страв, як добавку до чаю. Що стосується лікувального аспекту, то хоча спектр її використання в різних народів дуже широкий, наукова медицина досліджує головним чином застосування цієї рослини для при лікування цукрового діабету, серцево-судинних, онкологічних та вірусних захворювань. Дослідження останніх років розглядають антибактеріальну, протівірусну, антиканцерогенну та антидіабетичну активність момордики [5–8].

Слід зауважити, що в момордиці використовуються майже всі частини рослини: листя, стебла, плоди, насіння. До її складу входять біологічно активні компоненти: глікозиди, сапоніни, алкалоїди, смоли, феноли, рослинні жири, вільні кислоти, амінокислоти, мікро- і макроелементи (кальцій, магній, фосфор, натрій, залізо та ін.).

Антидіабетичний потенціал мають такі компоненти момордики, як віцин, харантин, тритерпеноїди, деякі антиоксиданти і речовини білкової природи, зокрема пептиди, що за своєю природою близькі до інсуліну.

Таблиця

**Амінокислотний склад плодів і листя момордики**

№	Амінокислота	Концентрація, мкг/мл	
		Листя	Плоди
1	2	3	4
11	Аспарагінова кис-та	18,47	20,58
22	Треонін	–	19,35
33	Серін	18,42	64,83
44	Глутамінова кис-та	25,98	3,78
55	Пролін	38,06	241,21
66	Гліцин	5,39	2,52
77	Аланін	17,30	3,75
88	Валін	4,43	2,38

Продовження табл.

99	Метионін	–	2,31
110	Ізолейцин	1,08	12,86
111	Лейцин	1,64	8,31
112	Тирозин	1,77	16,24
113	Фенілаланін	2,63	40,42
114	Гістидин	8,98	48,53
115	Лізін	1,10	27,79
116	Аргінін	–	309,80

У різних дослідженнях наводяться дані про вміст біологічно активних речовин у листі й плодах момордики. Оскільки дослідження містять відомості про різні сорти рослини, вирощені в різних регіонах, у різний час, то вони не піддаються порівнянню. У нашому дослідженні ми вважаємо за доцільне порівняти вміст вільних амінокислот у плодах і листі, зібраних з однієї рослини в один і той же час, і розробити технологію одержання дієтичної добавки, до складу якої входить високомолекулярний інулін і момордика.

Порівняльний склад вільних амінокислот у плодах і листі наведено в таблиці.

Із даних таблиці видно, що плоди містять набагато більше серину (біологічна дія: бере участь в утворенні глікогену, зміцнює імунну систему), проліну (допомагає у відновленні хрящових поверхонь суглобів, зміцнює зв'язки і серцевий м'яз), ізолейцину (знижує вагу за рахунок зменшення апетиту і прискорення метаболізму, запобігає підвищенню рівня інсуліну в крові, стабілізує рівень цукру в крові), лейцину (знижує рівень цукру в крові при діабеті, запобігає втомі, забезпечує нормальний розвиток м'язових тканин, захищає клітини і тканини м'язів від постійного розпаду, зміцнює імунну систему), тирозину (стрес-протектор, пригнічує апетит, покращує інтелектуальні функції), фенілаланіну (регулює швидкість обміну речовин, є основою синтезу ендорфінів), гістидину (участь у роботі серцево-судинної та імунної систем), лізину (запобігає розвитку атеросклерозу та остеопорозу) й аргініну (участь у роботі серцево-судинної та імунної систем).

У листі міститься більше глютамінової кислоти (вона є стимулятором окиснювально-відновних процесів у головному мозку, нормалізує обмін речовин), гліцину (дезінтоксикаційна, імуномодулююча дія), аланіну (підвищує рівень енергетичного обміну, стимулює імунітет, регулює рівень цукру в крові) і валіну (підвищує

м'язову координацію, знижує чутливість організму до болю, холоду та спеки).

Ураховуючи результати аналізу амінокислотного складу листя та плодів момордики, робимо висновок, що плоди цієї рослини найбільш доцільно використовувати в дієтичних добавках і функціональних продуктах для людей із порушеним обміном речовин, а листя – у продукції для запобігання передчасним віковим змінам (продукти для здорового довголіття).

У дієтичних добавках загальнооздоровчого призначення оптимально використовувати листя і плоди цієї рослини. Попередньою підготовкою плодів до переробки є вилучення насіння.

Технологічний процес виробництва дієтичної добавки «Інулін з момордики харантія» складається з таких операцій:

- миття листя момордики в безперервно-діючій мийній машині;
- подрібнення листя і плодів на безперервно діючій механічній відцентровій терці;
- зважування компонентів згідно з рецептурою з урахуванням масової частки вологості;
- змішування одержаної кашки з листя та плодів момордики із заданою кількістю порошкового інуліну в змішувачі до пастоподібного стану;
- висушування суміші на стрічкових конвеєрних сушарках за температури 40...60 °С до постійної вологості;
- подрібнення сухої суміші у млині;
- класифікація на ситах.

**Висновки.** Таким чином, отримано однорідну порошкоподібну структуру дієтичної добавки з вмістом інуліну не менше 60% і високим вмістом момордики в ній. Запропонована принципова технологічна схема дає можливість повністю зберегти нативну будову ВМ інуліну і біологічно активні складові момордики, оскільки в цій технології не застосовуються високі температури, хімічні реагенти, консерванти й колоранти. Добавка має солон'яно-зеленкуватий колір і гіркуватий смак, притаманний момордиці.

#### Список джерел інформації / References

1. Світовий ринок дієтичних добавок [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-dietary-supplements-market>  
“Svitoviy rynok dietchnikh dobavok,” available at: <https://www.grandviewresearch.com/press-release/global-dietary-supplements-market>
2. Grinenko, I., Ukrainets, A., Grushetskyi, R. (2004), *Ingredients of functional and health food: inulins*, Znannya Ukrainy, Kyiv, p. 84.

3. Kalyani Nair, K., Suman Kharb, Thompkinson, D.K., (2010), *Food Reviews International*, Vol. 26, Iss. 2.

4. Vogt, L., Meyer, D., Pullens, G. et al. (2014), Immunological properties of inulin-type fructans, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 55, No. 3, pp. 414-436.

5. Krawinkel, M.B., Keding, G.B. (2006), "Bitter gourd (*Momordica charantia*): a dietary approach to hyperglycemia", *Nutrition Reviews*, No. 64(7), pp. 331-337.

6. Leung, L., Birtwhistle, R., Kotecha, J., Hannah, S., Cuthbertson, S. (2009), "Antidiabetic and hypoglycaemic effects of *Momordica charantia* (bitter melon): a mini review", *British Journal of Nutrition*, Vol. 102(12), pp. 1703-1708.

7. Grover, J.K., Yadav, S.P. (2004), "Pharmacological actions and potential uses of *Momordica charantia*: a review", *Journal of Ethnopharmacology*, Vol. 93(1), pp. 123-132.

8. Basch, E., Gabardi, S., Ulbricht, C. (2003), "Bitter melon (*Momordica charantia*): a review of efficacy and safety", *American Journal of Health-System Pharmacy*, Vol. 60(4), pp. 356-359.

**Грушецький Роман Іванович**, канд. техн. наук, пров. наук співроб., Інститут продовольчих ресурсів НААН України. Адреса: вул. М. Раскової, 4а, м. Київ, Україна, 02660. Тел.: 0503316917; e-mail: irian@i.ua.

**Грушецкий Роман Иванович**, канд. техн. наук, пров. науч. сотруд., Институт продовольственных ресурсов НААН Украины. Адрес: ул. М. Расковой, 4а, г. Киев, Украина, 02660. Тел.: 0503316917; e-mail: irian@i.ua.

**Grushetskiy Roman**, с.т.с., senior scientist, Institute of Food Resources NAAS Ukraine. Address: M. Raskovoyi str, 4a Kyiv, Ukraine, 02660. Tel.: 0503316917; e-mail: irian@i.ua.

**Гриненко Ірина Григорівна**, канд. техн. наук, пров. наук співроб., Інститут продовольчих ресурсів НААН України. Адреса: вул. М. Раскової, 4а, м. Київ, Україна, 02660. Тел.: 0503303127; e-mail: irian@i.ua.

**Гриненко Ирина Григорьевна**, канд. техн. наук, пров. науч. сотруд., Институт продовольственных ресурсов НААН Украины, E-mail: irian@i.ua., ул. М. Расковой, 4а, г. Киев, Украина, 02660. Тел.: 0503303127; e-mail: irian@i.ua.

**Grinenko Irina**, с.т.с., senior scientist, Institute of Food Resources NAAS Ukraine, Address: M. Raskovoyi, str. 4a, Kyiv, Ukraine, 02660. Tel.: 0503303127; e-mail: irian@i.ua.

**Хомічак Любомир Михайлович**, д-р техн. наук, проф., заст. директора Інституту продовольчих ресурсів НААН України. Адреса: вул. М. Раскової, 4а, м. Київ, Україна, 02660. Тел.: (044)517-07-92; e-mail: lhomichak@ukr.net.

**Хомичак Любомир Михайлович**, д-р техн. наук, проф., зам. директора Института продовольственных ресурсов НААН Украины. Адрес: ул. М. Расковой, 4а, г. Киев, Украина, 02660. Тел.: (044)517-07-92; e-mail: lhomichak@ukr.net.

**Khomichak Lubomir**, Dr, Prof, Institute of Food Resources NAAS Ukraine. Address: M. Raskovoyi str, 4a, Kyiv, Ukraine, 02660. Tel.: (044)517-07-92; e-mail: lhomichak@ukr.net.

DOI: 10.5281/zenodo.1306773