



Засновник і шеф-редактор
О. Заславський

Завідувач редакції *Т. Брандіс*
Заступник завідувача редакції *Н. Купріненко*

Адміністративний директор *Л. Циганкова*
Комерційний директор *В. Мишко*
Директор із маркетингу *Н. Буднік*
Директор з реклами *Н. Вороніна*

Відповідальний секретар редакції
В. Федорова (doc@mif-ua.com)
Клієнт-менеджер *Є. Приймак*
Начальник технічного відділу *С. Сінельников*

Технічний дизайн *Д. Перцев*
Дизайнер *О. Короленко*
Верстка *Т. Белоусова*
Керівник літературно-коректорського
відділу *С. Шнейдерович*

Літературне редагування і коректура:
*Т. Бережна, С. Захаренко, О. Євдокимова,
І. Гершун, С. Ялі, Л. Карбовська, О. Халаїмова*
Керівник відділу передплати
і розповсюдження *А. Карутіна*

(info@mednews.donetsk.ua)
Керівник відділу зі зв'язків
із громадськістю *А. Житник*
Менеджери зі зв'язків із громадськістю
О. Марченко, О. Котенко

Адреса редакції:

Україна, 83030, м. Донецьк, вул. Жовтня, 14
Тел./факс: +38(062) 338-21-11
E-mail: admin@mednews.donetsk.ua
(Тема: «До редакції МЕЖ»)

Періодичність виходу: 6 разів на рік

Регістраційне посвідчення КВ №10273. Видано
Державним комітетом телебачення й радіомов-
лення України 10.08.2005 р.

Відповідальність за зміст, достовірність і орфографію рек-
ламних матеріалів несе рекламодавець. Редакція не зава-
ди поділяє думку автора публікацій. Редакція не несе відпо-
відальності за достовірність фактів, власних імен та іншої
інформації, використаних у публікаціях. Передрук або
інше відтворення в будь-якій формі в цілому чи частково
статей, ілюстрацій, рекламних або інших матеріалів доз-
волено лише за попередньою письмовою згодою редакції
з обов'язковим посиланням на джерело. Матеріали дру-
куються мовою оригіналу. Усі права захищені.

© ЗАСЛАВСЬКИЙ А.Ю.

Друкарня «Астро».
Україна, 83096, м. Донецьк, вул. Артема, 63а.
Тираж 3 000 прим.

**Головний
редактор**

Володимир Іванович ПАНЬКІВ

**Голова
редакційної колегії**
Тронько М.Д.

Редакційна колегія

Бабак О.Я. (Харків)
Бобирьова Л.Є. (Полтава)
Боднар П.М. (Київ)
Большова О.В. (Київ)
Бондаренко В.О. (Харків)
Бондаренко Л.О. (Харків)
Боцюрко В.І. (Івано-Франківськ)
Власенко М.В. (Вінниця)
Генделека Г.Ф. (Одеса)
Гладкова А.І. (Харків)
Гульчій М.В. (Київ)
Дзюк Г.В. (Дніпропетровськ)
Єфімов А.С. (Київ)
Зелінська Н.Б. (Київ)
Зубкова С.Т. (Київ)
Зуєва Н.О. (Київ)
Іванов Д.Д. (Київ)
Караченцев Ю.І. (Харків)
Кирилук М.Л. (Одеса)
Коваленко В.М. (Київ)
Козаков О.В. (Харків)
Комісаренко І.В. (Київ)
Корпачов В.В. (Київ)
Кравченко В.І. (Київ)
Кравчун Н.О. (Харків)
Ларін О.С. (Київ)
Лучицький С.В. (Київ)
Майданик В.Г. (Київ)
Маньковський Б.М. (Київ)
Масляно В.А. (Чернівці)
Медведь В.І. (Київ)
Мелеховець О.К. (Суми)
Мітченко О.І. (Київ)
Науменко В.Г. (Київ)
Нейко Є.М. (Івано-Франківськ)
Нетяженко В.З. (Київ)
Олійник В.А. (Київ)
Пасечко Н.В. (Тернопіль)
Перцева Т.О. (Дніпропетровськ)
Пиріг Л.А. (Київ)
Пічкарь І.І. (Ужгород)
Пішак В.П. (Чернівці)
Плехова О.І. (Харків)
Полторацький В.В. (Харків)
Прилуцький О.С. (Донецьк)
Пристаупок О.М. (Київ)
Резніков О.Г. (Київ)
Селіванова К.Ф. (Сімферополь)
Сергієнко О.О. (Львів)
Сидорчук І.І. (Чернівці)
Ткач С.М. (Київ)
Тронько М.Д. (Київ)
Турчин І.С. (Київ)
Фабрі З.Й. (Ужгород)
Хворостинка В.М. (Харків)
Хижняк О.О. (Харків)
Черенько С.М. (Київ)
Швед М.І. (Тернопіль)
Шідловський В.О. (Тернопіль)
Шкала Л.В. (Луганськ)

**Голова
редакційної ради**

Ферранніні Е. (Піза, Італія)

Редакційна рада

Аметов О.С.
(Москва, Російська Федерація)
Анестіаді З.Г. (Кишинів, Молдова)
Арістархов В.Г.
(Рязань, Російська Федерація)
Балаболкін М.І.
(Москва, Російська Федерація)
Великанова Л.Й.
(Санкт-Петербург, Російська Федерація)
Герасимов Г.А.
(Москва, Російська Федерація)
Горделадзе М.Р. (Тбілісі, Грузія)
Данілова Л.І. (Мінськ, Білорусь)
Демидова І.Ю.
(Москва, Російська Федерація)
Дедов І.І. (Москва, Російська Федерація)
Догадін С.А.
(Красноярськ, Російська Федерація)
Ісмаїлов С.І. (Ташкент, Узбекистан)
Калінін А.П.
(Москва, Російська Федерація)
Мамедгасанов Р.М. (Баку, Азербайджан)
Мамедов М.Н.
(Москва, Російська Федерація)
Мельниченко Г.А.
(Москва, Російська Федерація)
Метревелі Д. (Тбілісі, Грузія)
Мохорт Т.В. (Мінськ, Білорусь)
Романчишен А.П.
(Санкт-Петербург, Російська Федерація)
Свириденко Н.Ю.
(Москва, Російська Федерація)
Фадєєв В.В. (Москва, Російська Федерація)
Трошина К.А.
(Москва, Російська Федерація)
Холодова О.О. (Мінськ, Білорусь)
Шестакова М.В.
(Москва, Російська Федерація)
Prof. P. Beck-Peccoz (Мілан, Італія)
R.S. Brown (Бостон, США)
Prof. E. Ferrannini (Піза, Італія)
Prof. E. Fliers (Амстердам, Голландія)
Prof. Ph. Home (Ньюкасл, Велика Британія)
Prof. D. Nryhorczuk (Чикаго, США)
Prof. Gang Hu (Гельсінкі, Фінляндія)
Prof. Isuf Kalo (Тирана, Албанія)
Prof. D. Koev (Варна, Болгарія)
Prof. G.E. Krassas (Салоніки, Греція)
Nava Mekel (Каліфорнія, США)
Prof. Valeh Mirzazada (Баку, Азербайджан)
Assoc. Prof. M. Mota (Крайова, Румунія)
Prof. Janusz A. Nauman (Варшава, Польща)
Prof. Antanas Norkus (Каунас, Литва)
Dr. Sc. L. Radzeviciene (Каунас, Литва)
Prof. E. Standl (Мюнхен, Німеччина)
Prof. I. Szabolcs (Будапешт, Угорщина)
Prof. Jan Taton (Варшава, Польща)
Prof. Rh. Williams
(Суонсі, Велика Британія)
Prof. H. Yki-Jarvinen
(Гельсінкі, Фінляндія)
Prof. E. Zbranca (Ясси, Румунія)
Prof. S. Zgliczynski (Варшава, Польща)

ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ З НИЗЬКИМ ГЛІКЕМІЧНИМ ІНДЕКСОМ У ДІЄТОТЕРАПІЇ ХВОРИХ НА ОЖИРІННЯ

М.О. ПОЛУМБРИК

Національний університет харчових технологій МОН України, м. Київ

Резюме. На основі концепції глікемічного індексу детально розглянуті питання використання різних вуглеводів у дієтотерапії ожиріння. Показано, що в кондитерських виробках часткове заміщення цукру на суміш цукрозамінників із різними функціональними властивостями приводить до значного зменшення глікемічного індексу та глікемічного навантаження. Отримані вироби є перспективними функціональними харчовими продуктами для хворих на ожиріння.

Ключові слова: ожиріння, глікемічний індекс, цукрозамінники, функціональні харчові продукти.

Вступ

Ожиріння — захворювання, що характеризується надлишком жирової тканини в організмі. У 2006 році на Х Міжнародному конгресі з проблеми ожиріння вперше було зафіксовано, що чисельність популяції людей із надлишковою масою тіла (близько 1,6 млрд осіб) переважає кількість осіб, які страждають від нестачі їжі (600–700 млн людей) [1]. Україна — один із центрів пандемії ожиріння в світі. Зміна способу життя й структури харчування — основні фактори поширення цього захворювання, що, у свою чергу, призводить до виникнення й розвитку цукрового діабету 2-го типу, серцево-судинної, онкологічної патології тощо [2, 3].

У минулі роки однією з найбільш поширених дієтичних рекомендацій для хворих на ожиріння було зменшення вживання вуглеводів [4]. Це пов'язано, зокрема, з тим, що серед усіх макронутрієнтів саме вуглеводи надають найбільшу кількість калорій. Вуглеводи є найважливішим джерелом енергії для організму людини, оскільки вони становлять основу живої матерії. Загалом від 50 до 70 % калорій людина отримує від вживання вуглеводів, причому цей відсоток тим вищий, чим менш розвиненою є країна. Надання енергії є головною метаболічною функцією вуглеводів. Різні компоненти метаболізму вуглеводів призначені для підтримання, утилізації й зберігання резервної енергії у вигляді глюкози крові та глікогену, що нагромаджується в тканинах.

Довгий час триває дискусія щодо ефективності використання дієт із малим вмістом вуглеводів для зменшення маси тіла [1, 4]. Одні автори вказують на значне зменшення маси тіла у хворих на ожиріння, інші наводять дані, що свідчать про на відсутність жодних змін [4, 5]. На основі багатьох досліджень було зроблено висновок, що зменшення маси тіла при використанні дієт із зниженим вмістом вуглеводів може бути досягнуте за рахунок тривалості дієти й зменшення енергетичної цінності харчових продуктів, а не лише за рахунок зменшення вмісту вуглеводів. Поппіт та співавт. при проведенні досліджень серед 46 дорослих людей, хворих на метаболічний синдром, відзначили, що заміщення жирів на комплексні вуглеводи призводить до значного зменшення ваги тіла,

а заміщення жирів на прості вуглеводи майже не впливає на зміни маси тіла [8]. Тобто ефективність дієти залежить насамперед від природи вуглеводів, що входять до складу харчових продуктів, а не від їх вмісту.

Прибічники дієт, що передбачають уживання харчових продуктів із малою кількістю вуглеводів, наводять аргументи щодо зменшення глікемічного індексу (ГІ) та глікемічного навантаження (ГН) при використанні таких дієт. Поняття глікемічного індексу вперше було введено в 1981 році Дженкінсом, який порівняв глікемічну відповідь на харчові продукти з однаковою кількістю (50 г) вуглеводів [9]. Глікемічний індекс харчових продуктів є мірою того, як їх споживання приводить до постпрандіального збільшення рівня глюкози крові. Вуглеводовмісні харчові продукти відповідно до постпрандіальної глікемічної відповіді, що вони викликають, поділяються на низькоглікемічні (ГІ \leq 55), продукти з середнім ГІ (ГІ від 55 до 75) і високоглікемічні (ГІ \geq 75). Необхідність уведення визначеної дози є слабкою стороною даного підходу. Так, наприклад, для приготування порції, що містить 50 г вуглеводів, необхідно вжити близько 10 морквин середнього розміру [1]. Тому було введено додаткове поняття глікемічного навантаження, що являє собою добуток глікемічного індексу харчового продукту і відсотка енергії, який надають вуглеводи, виходячи з однократної дози вживання харчового продукту. Уважається, що величина глікемічного навантаження є більш коректною для визначення глікемічної дії харчового продукту за реальних умов.

Поняття глікемічного індексу та глікемічного навантаження можна порівняти з поняттями маси тіла та індексу маси тіла. Маса тіла може бути великою, але людина вважається нормальною за великого зросту. Аналогічно глікемічний індекс може бути високим, але глікемічна відповідь харчового продукту буде малою внаслідок незначного вмісту вуглеводів.

У 2000 році Спіт та співавт. [10] провели порівняльні дослідження дієт із низьким ГІ та дієт із низьким вмістом жирів у 107 дітей, хворих на ожиріння. Результати проведених досліджень вказують на значне зменшення індексу маси тіла (на 1,53 кг/м²) в осіб, які використовували

Таблиця 1. Значення ГІ та ГН для різних видів пряників

Найменування виробу	Характеристики		
	ГІ	Вага порції, г	ГН
«Фігурний»	88	25	15,5
«Почайненський»	43	25	7,5
«Либідський»	37	25	6,5

дієту з низьким ГІ, порівняно з дієтою з низьким вмістом жирів (на 0,06 кг/м²).

В 2002 році Гейлброн та співавт. [11] при порівнянні дієт із низьким і високим ГІ виявили, що використання харчових продуктів із низьким ГІ приводить до суттєвого зменшення кількості ліпопротеїнів низької щільності. Згідно з останніми дослідженнями, використання дієт із низьким ГН приводить до зменшення маси тіла в дорослих людей і дітей, хворих на ожиріння [12]. Вважається, що механізм, за яким вживання харчових продуктів приводить до зменшення маси тіла, полягає в їх здатності викликати ефект насичення, унаслідок чого зменшується кількість спожитої їжі [13]. Макміллан-Прайс та співавт. [14] досліджували вплив двох дієт, збагачених вуглеводами, і двох дієт, збагачених білками (і відповідно із зменшеною кількістю вуглеводів), із різними ГН на 130 дорослих людей, хворих на ожиріння. Встановлено, що зменшення калорійності їжі завжди приводить до зменшення ваги тіла, однак ця тенденція більш чітко помітна при дієтах із низьким ГН. У той же час рівень ліпопротеїнів низької щільності істотно зменшується при дієтах із високим вмістом вуглеводів і низьким ГН, а збільшується при дієтах з високим вмістом білків і великим ГН. Зрозуміло, що найкращий шлях до зменшення ГН — зменшення кількості вуглеводів, але такий шлях призведе до зворотного ефекту. Саме тому вживання харчових продуктів, що містять харчові волокна, таких як овочі й фрукти, приводить до зменшення ризику ожиріння. Отже, харчові продукти для хворих на ожиріння повинні містити значну кількість вуглеводів.

У Національному університеті харчових технологій проводиться робота, спрямована на пошук ефективних технологій харчових продуктів спеціального призначення, вживання яких може бути рекомендоване для хворих на ожиріння. Пряники належать до продуктів, кількість яких має бути суттєво обмежена для споживання хворими на ожиріння з огляду на велике значення величин їх ГІ та ГН.

Одним із шляхів зменшення ГІ і ГН харчових продуктів є використання харчових волокон, а в кондитерських виробках — замінників цукру. Проте заміна цукру призведе до суттєвого скорочення кількості вуглеводів у готових виробках, що, як свідчать наведені вище літературні дані, суттєво зменшує ефективність використання отриманого виробу в дієтотерапії хворих на ожиріння. Крім того, суттєве зменшення цукру призведе до необхідності зміни технологічного процесу виробництва борошняних кондитерських виробів.

Матеріали й методи

Досліджено 10 осіб віком від 29 до 35 років із ІМТ в межах від 19 до 24,6 кг/м² із нормальною глюкозотолерантністю. Для досліджень використовували пряники,

виготовлені згідно з стандартною рецептурою пряника «Фігурний» та розробленими рецептурами пряників «Почайненський» та «Либідський». Уміст вуглеводів (СНО) розраховувався відповідно до рецептурної композиції, а маса зразка пряника була розрахована за формулою $m = 50/\text{СНО}$. Кожен волонтер не вживав їжі протягом 10 годин до початку дослідів. В усіх випадках рівень глюкози крові визначався до початку дослідів та впродовж 15, 30, 45, 60 та 120 хв після вживання пряників, що містили 50 г вуглеводів. Аналогічна процедура була виконана при визначенні підйому рівня глюкози крові після вживання 50 г глюкози, розчиненої в 300 мл води. Розрахунок ГІ та ГН здійснювався за оригінальною методикою, запропонованою Дженкінсом та Уолвером [9].

Результати та їх обговорення

Для розв'язання проблеми створення технології пряникових виробів для хворих на ожиріння було запропоновано використовувати харчові волокна, зокрема фруктоолігосахарид Beneo Raftilose P95, а частину цукру замінити на суміш лактози, фруктози й сорбіту. Кожен із компонентів цієї суміші має різні функціональні властивості, що забезпечують поліпшені фізіохімічні й органолептичні показники як напівфабрикатів, так і готових виробів. Кількість кожного з компонентів суміші була обрана таким чином, щоб їх вживання не призводило до появи небажаних побічних метаболічних і клінічних явищ.

Як видно з наведених в табл. 1 даних, часткове (51–57%) заміщення цукру на суміш лактози, фруктози, сорбіту й фруктоолігосахариду Beneo Raftilose P95 приводить до суттєвого зменшення глікемічного індексу та глікемічного навантаження при споживанні пряників «Почайненський» та «Либідський», що були виготовлені з використанням вказаних цукрозамінників. Пряник «Фігурний», який виробляється за стандартною технологією, характеризується високими значеннями як ГІ, так і ГН, що обумовлює збільшення ризику захворювання на ожиріння при його систематичному вживанні. Згідно із загальноприйнятою класифікацією, пряники «Почайненський» та «Либідський» належать до низькоглікемічних харчових продуктів і можуть бути рекомендовані для хворих на ожиріння. Значення ГН цих пряників є меншими, ніж величини ГН аналогічних виробів, наведені в літературі [13].

Висновки

1. На підставі проведених випробувань встановлено, що часткове заміщення цукру на суміш фруктози, сахарози, лактози і фруктоолігосахариду Beneo Raftilose P95 у виробництві пряників приводить до зниження ГІ з 88 для пряника «Фігурний» до 37 та 43 для пряників «По-

чайненський» і «Либідський» відповідно. Зменшення ГІ було досягнуто не за рахунок зниження кількості вуглеводів, а шляхом використання речовин, які здатні зменшувати глікемічний індекс і глікемічне навантаження готових виробів. Останні перебувають у межах від 6,5 до 7,5. Усі ці дані загалом свідчать про перспективність використання пряників «Почайненський» і «Либідський» у дієтотерапії хворих на ожиріння.

2. Запропонований підхід до створення пряників із низькими величинами ГІ та ГН, що полягає в заміщенні частини цукру на суміш вуглеводів із різними функціональними властивостями, може бути використаний для виробництва інших борошняних кондитерських виробів. Такий підхід є перспективним, оскільки забезпечує незмінність технологічного процесу виробництва, а отримані продукти матимуть низькі значення ГІ та ГН, що можна ефективно використовувати в дієтотерапії хворих на ожиріння.

Література

1. *Nutrition in Clinical Practice: A Comprehensive, Evidence-Based Manual for the Practitioner* / Katz D.L., Friedman R.S.C. — Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. — 2nd ed. — 550 p.
2. Тронько М.Д., Лучицький Є.В., Паньків В.І. Ендокринні аспекти метаболічного синдрому: Навч. посібник. — Київ; Чернівці, 2005. — 185 с.
3. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты / Под. ред. И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. — М.: Медицинское информационное агентство, 2004. — 456 с.
4. Volek J.S., Sharman M.J., Gomez A.L. et al. Comparison of a very low-carbohydrate and low-fat diet on fasting lipids, LDL subclasses, insulin resistance, and postprandial lipemic responses in overweight women // *J. Am. Coll. Nutr.* — 2004. — Vol. 23. — P. 177-184.

5. Westman E.C., Yancy W.S., Edman J.S. et al. Effect of 6-month adherence to a very low carbohydrate diet program // *Am. J. Med.* — 2002. — Vol. 113. — P. 30-36.
6. Bravata D.M., Sanders L., Huang J. et al. Efficacy and safety of low-carbohydrate diets: a systematic review // *J. Am. Med. Assoc.* — 2003. — Vol. 289. — P. 1837-1850.
7. Astrup A., Meinert L.T., Harper A. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss? // *Lancet.* — 2004. — Vol. 364. — P. 897-899.
8. Poppitt S.D., Keogh G.F., Prentice A.M. et al. Long-term effects of a libitum low-fat, high-carbohydrate diets on body weight and serum lipids in overweight subjects with metabolic syndrome // *Am. J. Clin. Nutr.* — 2002. — Vol. 75. — P. 11-20.
9. Jenkins D., Wolever T., Taylor R. et al. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange // *Am. J. Clin. Nutr.* — 1981. — Vol. 34. — P. 362-366.
10. Spieth L.E., Harnish J.D., Lenders C.M. et al. A low-glycemic index diet in the treatment of pediatric obesity // *Arch. Pediatr. Adolesc. Med.* — 2000. — Vol. 154. — P. 947-951.
11. Heilbronn L.K., Noakes M., Clifton P.M. The effect of high- and low-glycemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type 2 diabetic subjects with varying glycemic control // *J. Am. Coll. Nutr.* — 2002. — Vol. 21. — P. 120-127.
12. Livesey G. Low-glycaemic diets and health: implications for obesity // *Proc. Nutr. Soc.* — 2005. — Vol. 64. — P. 105-113.
13. Ludwig D.S., Majzoub J.A., Al-Zahrani A. et al. High glycemic index foods, overeating, and obesity // *Pediatrics.* — 1999. — 103. — e26.
14. McMillan-Price J., Petocz P., Atkinson F. et al. Comparison of 4 diets of varying glycemic load on weight loss and cardiovascular risk reduction in overweight and obese young adults: a randomized controlled trial // *Arch. Intern. Med.* — 2006. — Vol. 166. — P. 1466-1475.
15. Foster-Powell K., Holt S., Brand-Miller J. et al. International table of glycemic index and glycemic load values // *Am. J. Clin. Nutr.* — 2002. — Vol. 76. — P. 5-56. □

ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ С НИЗКИМ ГЛИКЕМИЧЕСКИМ ИНДЕКСОМ В ДИЕТОТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ ОЖИРЕНИЕМ

М.О. Полумбрык
Национальный университет пищевых технологий МОН Украины, г. Киев

Резюме. На основе концепции гликемического индекса детально рассмотрены вопросы использования различных углеводов в диетотерапии ожирения. Показано, что в кондитерских изделиях частичное замещение сахара смесью сахарозаменителей, обладающих различными функциональными свойствами, приводит к значительному уменьшению гликемического индекса и гликемической нагрузки. Полученные изделия являются перспективными функциональными пищевыми продуктами для больных ожирением.

Ключевые слова: ожирение, гликемический индекс, сахарозаменители, функциональные пищевые продукты.

FOOD OF LOW GLYCEMIC INDEX IN DIETOTHERAPY OF OBESITY PATIENTS

М.О. Polumbryk
National University of Food Technologies of MES of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Summary. Application of the different carbohydrates in dietotherapy of obesity was discussed on the basis of low glycemic index concept. It was shown that partial substitution of sucrose for alternative sweeteners in confectionary food products leads to significant decreasing of glycemic index and glycemic load values. These products can be the perspective and functional food for the patients with obesity.

Key words: obesity, glycemic index, sweeteners, functional food.