

– P. 925 – 945. **8.** *Nuzzolo, A.* Schedule-based path choice models for public transport networks [Текст] / *A. Nuzzolo* // Proceedings of Advanced Course on Transit Networks, 2001. – 15 p. **9.** *Nuzzolo, A.* A doubly dynamic schedule-based assignment model for transit networks [Текст] / *A. Nuzzolo, F. Russo, U. Crisalli* // Transportation Science, 2001, vol. 35. – P. 268 – 285. **10.** Руководство по физиологии труда [Текст] / под ред. *М. И. Виноградова*. – М.: Медицина, 1969. – 408 с. **11.** Физиологические принципы разработки режимов труда и отдыха [Текст] / под ред. *В. И. Медведева*. – Л. Наука, 1984. – 140 с. **12.** *Галушко, В.Г.* Вероятностно-статистические методы на автотранспорте [Текст] / *В. Г. Галушко*. – Киев: Вища школа, 1976. – 232 с. **13.** *Крохин, М. Н.* Оптимальная длительность работы и отдыха локомотивной бригады. Какой ей быть? [Электронный ресурс] / *М. Н. Крохин, А. Б. Кирпичников*. – Режим доступа: <http://www.edv.ru>. 2006. – 8 с.

Bibliography (transliterated): **1.** *Kristopchuk, M. J.* (2009). Efektyvnist' pasazhyrs'koyi transportnoyi systemy prymis'koho spoluchennya. *Kharkiv, KhNAUE*, 214. **2.** *Dolya, V. K.* (2011). Pasazhyrs'ki perevezennya. *Kharkiv, Vydavnytstvo "Fort"*, 504. **3.** *Gyulev, N. U.* (1993). Vybhor racional'nogo kolichestva avtobusov na marshrutah goroda s uchetom vlijanija chelovecheskogo faktora. *Kharkiv, KhART*, 174. **4.** *Efremov, I. S., Kobozev, V. M., Yudin, V. A.* (1980). Teorija gorodskih passazhirskih perevozok. *Moscow, Vysshaja school*, 535. **5.** *Yanovsky, P. O.* (2008). Pasazhyrs'ki perevezennya. *Kiev, NAU*, 469 p. **6.** *Hickman, M. D., Bernstein, D. H.* (1997) Transit service and path choice models in stochastic and time-dependent networks // Transportation Science, 31, 129–146. **7.** *Schmoeker, J. D., Bell, M. G. H., Kurauchi, F.* (2008). A quasi-dynamic capacity constrained frequency-based transit assignment model // Transportation Research 42B, 925–945. **8.** *Nuzzolo, A.* (2001). Schedule-based path choice models for public transport networks // Proceedings of Advanced Course on Transit Networks, Rome, 15. **9.** *Nuzzolo, A., Russo, F., Crisalli, U.* (2001). A doubly dynamic schedule-based assignment model for transit networks // Transportation Science, 35, 268–285. **10.** *Vinogradov, M. I. ed.* (1969). Rukovodstvo po fiziologii truda. *Moscow, Medicine*, 408. **11.** *Medvedeva, V. I ed.* (1984). Fiziologicheskie principy razrabotki rezhimov truda i otdyha. *Leningrad, Nauka*, 140. **12.** *Halushko, V. G.* (1976). Veroyatnostno-statisticheskie metody na avtotransporte. *Kiev, Vysshaja school*, 232. **13.** *Krokhin, M. N. Kirpichnikov, A. B.* (2006). The optimal duration of work and rest of the locomotive crew. What is it to be?: <http://www.edv.ru>. 8.

УДК 642.58:796.071.2

Н. В. ПРИТУЛЬСЬКАЯ, д-р техн. наук, проф., КНТЭУ, Киев;

Г. И. СЕНОГОНОВА, аспирант, КНТЭУ, Киев;

Н. В. ВДОВЕНКО, канд. биол. наук, зав. лаб., Государственный научно-исследовательский институт физической культуры и спорта, Киев

ИССЛЕДОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ КОМПОЗИЦИИ «СПОРТ СЛИМ» ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ (ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЕСА ТЕЛА)

Представлен анализ результатов разработки функциональной композиции, из биологически активных веществ с направленным физиологичным действием на организм для использования их в профессиональном спорте, а также в питании населения: особенно для людей с избыточным весом для регуляции веса тела. Применение методологии проектирования модельной функциональной композиций дает возможность расширять ассортимент пищевых продуктов специального назначения, которую можно использовать в кондитерском производстве.

Ключевые слова: избыточный вес, ожирение, функциональная композиция, ингредиенты, специальные пищевые продукты, спортсмены, регуляция веса тела

© Н. В. ПРИТУЛЬСЬКАЯ, Г. И. СЕНОГОНОВА, Н. В. ВДОВЕНКО, 2015

Введение. В конце XX века развитие новых диагностических методик позволило обнаружить прямую зависимость ожирения и развития многих тяжелых заболеваний. Тогда же в медицине было введено понятие «метаболический синдром X», или как его еще называют, «смертельный квартет». Он объединяет такие заболевания, как артериальная гипертензия, сахарный диабет II типа, атеросклероз и ишемическая болезнь сердца, которые являются в настоящее время основными причинами смертности людей во всем мире. Одним из основных факторов развития всех этих опасных заболеваний есть именно ожирение. Еще два года тому назад количество смертей, связанных с избыточным весом, составило 2,5 миллионов, на этот момент цифры неуклонно растут [1-3].

Существует официальная статистика: если бы человечество смогло преодолеть данную проблему, то продолжительность жизни людей во всем мире увеличилась бы на 5-10 лет. Для сравнения - лечение всех жителей планеты от рака увеличило бы среднюю продолжительность жизни только на год. Ученые продолжают бить тревогу, непрерывно сигнализируя в своих отчетах о недостаточном внимании к проблеме избыточного веса.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, в наше время ожирение стало одним из самых распространенных хронических заболеваний - сегодня эта патология действительно принимает характер глобальной эпидемии, которая охватывает практически все страны и народы.

Ярким подтверждением того, что ожирение действительно принимает масштабы стихийного бедствия, является тот факт, что оно начинает превращаться в серьезную проблему даже в странах, которые развиваются, - тех же, жители которых традиционно страдали от недостаточного питания. С каждым годом все больше государств, какие совсем недавно боролись с голодом, теперь борются с проблемой лишнего веса [4-6].

Однако, несмотря на такую ситуацию, среди населения Украины отсутствует отношение к ожирению не только как к серьезному заболеванию, но и как к патологии вообще. Низкая информационная культура населения, а также порой недостаточное внимание врачей, к данной проблеме привели до того, что в последнее время в Украине распространения приобрели разные средства для регуляции веса тела, основная часть которых естественно есть БАДами (биологически активными добавками) [6].

Опыт отечественных и зарубежных специалистов свидетельствует, что наиболее более эффективным путем коррекции питания людей с избыточным весом является разработка специальных пищевых продуктов, обогащенных функциональными композициями, которые позволят поддерживать вес тела и обеспечивать организм необходимыми нутриентами. Поэтому разработка и расширение ассортимента таких товаров является актуальной [7-10].

Цель работы. Целью исследования является разработка функциональных композиций, в состав которых введены компоненты для адекватной компенсации физиологических затрат организма людей с избыточным весом во время физических нагрузок различной интенсивности.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- обосновать компонентный склад функциональной композиции;

- оптимизировать состава функциональной композиции для адекватной компенсации физиологических расходов организма людей с избыточным весом во время физических нагрузок разной интенсивности.

Методика экспериментов. В основу критериев оптимизации функциональных свойств композиции принадлежало наличие в ее составе функциональных веществ, которые активизируют реакции обмена и регулируют вес тела.

На основании системных исследований вкусов потребителей, с использованием методов математического моделирования обосновано компонентный состав функциональной композиции физиологического действия на организм человека с избыточным весом.

Обсуждение результатов. Предложенная функциональная композиция «Спорт слим» для обогащения специальных продуктов функционального назначения не является токсичной, не имеет в своем составе веществ, запрещенных Медицинским кодексом международного олимпийского комитета и Антидопинговым кодексом олимпийского движения. Ежедневное потребление пищевых продуктов, обогащенных предложенной композицией, не приводит к привыканию.

Состав функциональной композиции «Спорт слим» рассчитан для применения ее в качестве функциональных добавок при производстве кондитерских изделий и может найти широкое приложение в производстве специальных пищевых продуктов для людей с избыточным весом во время физических нагрузок разной интенсивности. Композиция сбалансирована в соотношении основных компонентов, хорошо совмещаются со всеми составляющими базовых рецептур, не ухудшает органолептические и физико-химические показатели качества пищевого продукта [8-10]. Композиция «Спорт слим» содержит в своем составе коэнзим Q₁₀, конъюгированную линолевую кислоту, L-карнитин, экстракт зеленого чая.

Таблица 1– Состав функциональной композиции «Спорт слим», мг

Композиция «Спорт слим»	Суточная потребность (дозирование), мг		Безопасное суточное дозировка, мг	Количество на 1 порцию продукта, мг
	для людей с низкой физической активностью, мг	для спортсменов, мг		
Коэнзим Q ₁₀	20,0-25,0	30,0-50,0	30,0	15,0
Конъюгированная линолевая кислота	1200,0-2000,0	3400,0-4000,0	3000,0	1500,0
L-карнитин	500,0 – 700,0	1000,0-2000,0	2000,0	500,0
Экстракт зеленого чая	100,0-300,0	300,0-600,0	600,0	100,0

Коэнзим Q₁₀ (кофермент Q₁₀, убихион, ubiquinone, соензиме Q₁₀, соензиме Q) - содержится в митохондриях (органоидах, которые обеспечивают организм

энергией) клеток, играет центральную роль в цикле химических реакций, которые обеспечивают доставку кислорода и выработку энергии. Он также выполняет функцию антиоксиданта и, таким образом, может помогать в уничтожении свободных радикалов, в частности, во время аэробной нагрузки. Способный улучшать качество аэробных упражнений в тех, кто не занимается спортом.

Нарушение обмена веществ часто становится причиной разных заболеваний, в частности сахарного диабета и нарушений в работе эндокринных желез. Кроме того, сниженный обмен веществ часто вызывает повышенный уровень холестерина и ведет к образованию жировых отложений на теле, которое становится причиной избыточной массы тела. Коэнзим Q₁₀ улучшает действие программ снижения веса, повышает выносливость при занятиях спортом, улучшает работу сердечно-сосудистой, иммунной системы, убыстряет возобновление в реабилитационный период, значительно повышает уровень энергии.

Конъюгированная линолевая кислота (*conjugated linoleic acids*) - несколько изменена форма липоевой кислоты (ЛК), омега-6-жирной кислоты, которая играет важную роль в поддержке здоровья человека. Омега-6 жирные кислоты поступают в организм с едой, преимущественно из мяса и молочных продуктов.

Конъюгированная линолевая кислота (КЛК) является могучим антиоксидантом, антиканцерогеном, стимулятором иммунной системы. КЛК способствует похудению, поскольку способна блокировать образование жира, увеличивает скорость обмена веществ, усиливает рост мышц, снижает уровни холестерина и триглицерида, инсулинорезистентность. Доказано, что снижение резистентности к инсулину способствует профилактике диабета взрослого возраста и упрощает контроль веса.

L-карнитин (*L-Carnitine*) – витаминоподобное вещество, за строением близкий к аминокислотам и холину, который присутствует в организме человека в физиологическом состоянии и принимает участие в транспорте жирных кислот в митохондрии, где происходит процесс окисления жира и образования энергии. Этот процесс более эффективен при физических нагрузках.

L-карнитин играет важную роль в выработке энергии, активизируя распад жиров. При нарушении липидного обмена происходит его жировая дистрофия. L-карнитин способствует уменьшению жировых элементов в скелетной мускулатуре и способствует нормализации массы тела. Подобное его действие происходит и в других органах и тканях, что помогает улучшить энергетический баланс и увеличить выносливость организма.

В спортивной практике L-карнитин зарекомендовал себя как не допинговое анаболическое средство, которое способствует увеличению прочности и мускульной массы, увеличивает усваивание белка, витаминов и углеводов. Во время его применения повышается выносливость во время тренировок и соревнований, значительно улучшается обеспечение клеток организма кислородом. Чем больше L-карнитина находится в организме, тем большее количество аминокислот (лейцин, изолейцин, валин) сохраняется в мышцах. Основная функция L-карнитина – транспортировать жиры к митохондриям. Как один из основных источников энергии для мускульных тканей, L-карнитин увеличивает переработку жира в энергию и предотвращает отложение жиров в организме, прежде всего в сердце, печени, скелетных мышцах.

L-карнитин компенсирует расходы энергии в результате физической деятельности, повышает выносливость и снижает накопление молочной кислоты – побочного продукта физических усилий, которая влечет ощущение «боли» в мышцах.

L-карнитин нужен для синтеза аминокислот и нуклеиновых кислот, способствует повышению иммунитета, умственной и физической работоспособности, ускорению возобновления после нагрузок и заболеваний.

Экстракт зеленого чая (*Camellia sinensis*) – это популярный ингредиент в добавках для снижения веса. Активным соединением в зеленом чае является семейство полифенолов (катехинов) и флаванолов (могучих антиоксидантов). К главным катехинам относятся эпикатехин (ЭК), эпигалокатехин (ЕГК), эпикатехина галат (ЭКГ) и эпигалокатехина галат (ЕГКГ).

Кофеин, который содержится в экстракте зеленого чая, вместе с катехинами убыстряет процесс выведения жиров за счет активации липолиза, повышает умственную и физическую работоспособность, регулирует общий обмен веществ. В отличие от синтетического кофеина он обнаруживает более мягкое и долговременное действие. Зеленый чай укрепляет стенки кровеносных сосудов, делая их более эластичными, нейтрализует свободные радикалы, снижает риск онкологических заболеваний. Улучшает не только самочувствие, но и внешний вид - нормализует вес, улучшает состояние кожи.

Указана композиция пригодная как добавка к кондитерским изделиям. Оптимальное дозирование композиции составляет 2,115 граммов на 1 порцию (100 граммов) продукта.

Выводы

1. Композиция сбалансирована в соотношении основных компонентов, которые хорошо совмещаются со всеми составляющими базовых рецептур, не ухудшает органолептические и физико-химические показатели качества нового пищевого продукта.

2. Установлена эффективность влияния функциональной композиции, которая будет введена в кондитерские изделия, на функциональное состояние организма, улучшения обмена веществ в организме, блокировка синтеза жира в жировой ткани, ускорения расщепления жировых молекул и трансформация жира в свободную энергию.

Список литературы: 1. Ryden, L. Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD) [Text] / L. Ryden, E. Standl, M. Bartnik et al // Eur. Heart. J. – 2007. – Vol. 28, №1. – P. 88–136. 2. Matthaei, S. Pathophysiology and pharmacological basis of insulin resistance [Text] / S. Matthaei, M. Stumvoll, M. Kellerer, H. U. Haring // Endocr. Rev. – 2000. – Vol. 21, № 6. – P. 585–618. 3. Reaven, G. M. Obesity, insulin resistance, and cardiovascular disease [Text] / G.M. Reaven, F. Abbasi, T. McLaughlin // Recent Progress in Hormone Research. – 2004. – Vol. 2, № 1. – P. 207–223. 4. Savage, D. B. Leptin therapy in lipodystrophy [Text] / D. B. Savage, S. O’Rahilly // Diabetologia. – 2010. – Vol. 53, № 1. – P. 7–9. 5. Sader, S. Leptin: a novel link between obesity, diabetes, cardiovascular risk, and ventricular hypertrophy [Text] / S. Sader, M. Nian, P. Liu // Circulation. – 2003. – Vol. 108, №6. – P. 644–646. 6. Сєногонова, Г. Ожиріння – хвороба XXI століття [Текст] / Сєногонова Г // «Технологічний аудит

та резерви виробництва» (ISSN 2226-37802). 7. Сєногонова, Г. Функціональний топінг «Потенціал спорту» для спортсменів [Текст] / Г. Сєногонова, Н. Пруткульська, Л. Сєногонова, Є. Бондаренко // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. – 2012. – Т. 4, № 6(58). – С. 68–71. 8. Пащенко, В. Товарознавча експертиза сухих харчових сумішей для спортсменів [Текст] / В. Пащенко, Л. Сєногонова, А. Становіхіна // *Східно-Європейський журнал передових технологій*. – 2011. – Т. 2, № 6(50). – С. 54–58. 9. Сєногонова, Л. Дослідження якості цукерок для спортсменів / Л. Сєногонова // *Технологічний аудит та резерви виробництва*. – 2012. – Т. 4, № 2(6). – С. 35–36. 10. Сєногонова, Л. Оцінка безпечності нових цукерок для спортсменів [Текст] / Л. Сєногонова, Н. Пруткульська // *Східно-Європейський журнал передових технологій* : наукові видання України. – Харків : Технологічний центр, 2010. – Вип. 4/8 (46). – С. 64–67.

Bibliography (transliterated): 1. Ryden, L., Standl, E., Bartnik, Met al. (2007). Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases: executive summary. The Task Force on Diabetes and Cardiovascular Diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and of the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Eur. Heart. J.*, 28, №1, 88-136. 2. Matthaei, S., Stumvoll, M., Kellerer, M., Haring H. U. (2000). Pathophysiology and pharmacological basis of insulin resistance. *Endocr. Rev.*, 21, №6, 585-618. 3. Reaven, G. M., Abbasi, F., McLaughlin, T. (2004). Obesity, insulin resistance, and cardiovascular disease. *Recent Progress in Hormone Research*, 2, №1, 207-223. 4. Savage, D. B., O'Rahilly, S. (2010). Leptin therapy in lipodystrophy. *Diabetologia*, 53, №1, 7-9. 5. Sader, S., Nian, M., Liu, P. (2003). Leptin: a novel link between obesity, diabetes, cardiovascular risk, and ventricular hypertrophy. *Circulation*, Vol. 108, №6, 644-646. 6. Сєногонова, Г. Ожиріння – хвороба XXI століття [Текст] / Сєногонова Г // «Технологічний аудит та резерви виробництва» (ISSN 2226-37802). 7. Sienogonova, G., Pritulskaya, N., Sienogonova, L. Bondarenko, E. (2012). Functional topping "Capacity sports" for athletes. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, 4(6(58)), 68-71. 8. Sienohonova, L., Pashchenko, V., Stanovikhina, A. (2012). Merchandising expertise of dry food mixes for athletes. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies*, 2(6(50)), 54-58. 9. Sienogonova, L. (2012). Research of quality of candies for sportsmen. *Technology Audit And Production Reserves*, 4(2(6)), 35-36. 10. Senogonova, L., Pritulska, N. (2010). Estimation of safety of new candies for sportsmen. *Eastern-European Journal Of Enterprise Technologies* 4(8(46)), 64–67.

Поступила (received) 12.02.2015

УДК 504.054

І. О. ТОЛКУНОВ, канд. техн. наук, нач. каф., Національний університет цивільного захисту України, Харків

ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІКІВ ПОЗАПРОЕКТНИХ АВАРІЙ В СХОВИЩАХ ВІДПРАЦЬОВАНОГО ЯДЕРНОГО ПАЛИВА

Запропонована модель щодо оцінки радіаційної обстановки, що може виникнути внаслідок руйнування оболонок пеналів, в яких зберігається відпрацьоване ядерне паливо в сховищі «мокрого» типу Чорнобильської атомної електростанції. Також наведені розрахункові показники радіоактивного забруднення в зоні відчуження та в межах промислового майданчика станції при можливих позапроектних аваріях сховища відпрацьованого ядерного палива.

Ключові слова: радіоактивні матеріали, басейн витримки, ядерне паливо, сховище відпрацьованого ядерного палива.

Вступ. Потенційна небезпека експлуатації радіаційно-небезпечних об'єктів (РНО) полягає в можливості виникнення «критичності» і, відповідно, самопідтримуючої ланцюгової реакції при аварійних ситуаціях, а також при

© І. О. ТОЛКУНОВ, 2015