

Медико-биологические проблемы жизнедеятельности

Научно-практический рецензируемый журнал

№ 1(17)

2017 г.

Учредитель

Государственное учреждение
«Республиканский научно-
практический центр
радиационной медицины
и экологии человека»

Журнал включен в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования диссертационных исследований по медицинской и биологической отраслям науки (31.12.2009, протокол 25/1)

Журнал зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь,
Свид. № 762 от 6.11.2009

Подписано в печать 07.04.17.
Формат 60×90/8. Бумага мелованная.
Гарнитура «Times New Roman».
Печать цифровая. Тираж 85 экз.
Усл. печ. л. 21,48. Уч.-изд. л. 12,1.
Зак. 44.

Издатель ГУ «Республиканский
научно-практический центр
радиационной медицины и
экологии человека»
Свидетельство N 1/410 от 14.08.2014

Отпечатано в КУП
«Редакция газеты
«Гомельская праўда»
г. Гомель, ул. Полесская, 17а

ISSN 2074-2088

Главный редактор, председатель редакционной коллегии

А.В. Рожко (д.м.н., доцент)

Редакционная коллегия

В.С. Аверин (д.б.н., профессор, зам. гл. редактора),
В.В. Аничкин (д.м.н., профессор), В.Н. Беяковский
(д.м.н., профессор), Н.Г. Власова (д.б.н., доцент, научный редактор),
А.В. Величко (к.м.н., доцент), И.В. Веякин (к.б.н., доцент),
В.В. Евсеенко (к.п.с.н.), С.В. Зыблева (к.м.н., отв. секретарь),
С.А. Игумнов (д.м.н., профессор), А.В. Коротаев (к.м.н., доцент),
А.Н. Лызикив (д.м.н., профессор), А.В. Макарич (к.м.н., доцент),
С.Б. Мельнов (д.б.н., профессор), Э.А. Надыров (к.м.н., доцент),
И.А. Новикова (д.м.н., профессор), Э.Н. Платошкин (к.м.н., доцент),
Э.А. Повелица (к.м.н.), Ю.И. Рожко (к.м.н., доцент), И.П. Ромашевская
(к.м.н.), М.Г. Русаленко (к.м.н.), А.Е. Силин (к.б.н.), А.Н. Стожаров
(д.б.н., профессор), А.Н. Цуканов (к.м.н.), Н.И. Шевченко (к.б.н., доцент)

Редакционный совет

В.И. Жарко (зам. премьер-министра Республика Беларусь, Минск),
А.В. Аклеев (д.м.н., профессор, Челябинск), С.С. Алексанин (д.м.н., профессор,
Санкт-Петербург), Д.А. Базыка (д.м.н., профессор, Киев), А.П. Бирюков
(д.м.н., профессор, Москва), Е.Л. Богдан (Начальник Главного управления
организации медицинской помощи Министерства здравоохранения),
Л.А. Бокерия (д.м.н., академик РАН и РАМН, Москва), А.Ю. Бушманов
(д.м.н., профессор, Москва), И.И. Дедов (д.м.н., академик РАМН, Москва),
Ю.Е. Демидчик (д.м.н., член-корреспондент НАН РБ, Минск), М.П. Захарченко
(д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Л.А. Ильин (д.м.н., академик РАМН,
Москва), К.В. Котенко (д.м.н., профессор, Москва), В.Ю. Кравцов
(д.б.н., профессор, Санкт-Петербург), Н.Г. Кручинский (д.м.н., Минск),
Т.В. Мохорт (д.м.н., профессор, Минск), Д.Л. Пиневиц (Минск), В.Ю. Рыбников
(д.м.н., профессор, Санкт-Петербург), Ф.И. Тодуа (д.м.н., академик НАН
Грузии, Тбилиси), Н.Д. Тронько (д.м.н., профессор, Киев), В.А. Филонюк
(к.м.н., доцент, Минск), Р.А. Часнойть (к.э.н., Минск), В.Е. Шевчук
(к.м.н., Минск), В.Д. Шило (Минск)

Технический редактор

С.Н. Никонович

Адрес редакции 246040 г. Гомель, ул. Ильича, д. 290,
ГУ «РНПЦ РМ и ЭЧ», редакция журнала
тел (0232) 38-95-00, факс (0232) 37-80-97
<http://www.mbp.rcrm.by> e-mail: mbp@rcrm.by

© Государственное учреждение
«Республиканский научно-практический центр
радиационной медицины и экологии человека», 2017

№ 1(17)

2017

Medical and Biological Problems of Life Activity

Scientific and Practical Journal

Founder

Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

Journal registration
by the Ministry of information
of Republic of Belarus

Certificate № 762 of 6.11.2009

© Republican Research Centre
for Radiation Medicine
and Human Ecology

ISSN 2074-2088

Обзоры и проблемные статьи

- А.М. Кравченко, Е.Г. Малаева**
Острая на хроническую печеночная недостаточность 6
- Е.Г. Попов, Г.Н. Фильченков, Т.И. Милевич, И.А. Чешик**
Физиология стероид-транспортных белков крови (обзор) 13
- А.И. Свирновский, В.В. Пасюков, Д.В. Кравченко, Н.Ф. Федуро, О.В. Сергиевич, И.Б. Тарас, Э.Л. Свирновская**
Клональная эволюция лейкозных клеток и химиорезистентность 24

Медико-биологические проблемы

- Е.Л. Богдан, А.Н. Стожаров, А.В. Рожко, И.В. Веялкин, С.Н. Никонович, П.И. Моисеев, А.Е. Океанов**
Анализ заболеваемости раком щитовидной железы в Республике Беларусь 29
- Г.Л. Бородина**
Алгоритм медицинской реабилитации пациентов с саркоидозом органов дыхания 42
- Н.Г. Власова**
Ранжирование территории радиоактивного загрязнения по плотности загрязнения, дозе облучения, соотношению доз внешнего и внутреннего облучения 50
- Н.Г. Власова, Л.А. Чунихин, Д.Н. Дроздов**
Радиационная обстановка в Республике Беларусь 58
- Е.А. Дрозд**
О факторах, оказывающих влияние на формирование дозы внутреннего облучения 64
- А.А. Морозова, Е.М. Кадукова**
Научное обоснование и приоритеты создания специализированных пищевых продуктов для диетотерапии больных сахарным диабетом 2 типа 70

Reviews and problem articles

- A. Kravchenko, E. Malaeva**
Acute on chronic liver failure 6
- E.H. Popoff, G.N. Filchenkov, T.I. Milevich, I.A. Cheshyk**
Physiology of steroid-specific transport proteins in blood (review) 13
- A. Svirnovski, V. Pasiukov, D. Kravchenko, N. Feduro, O. Sergievich, I. Taras, E. Svirnovskaya**
Clonal evolution of leukemia cells and chemoresistance 24

Medical-biological problems

- E.L. Bogdan, A.N. Stozharov, A.V. Rozhko, I.V. Veilkin, S.N. Nikonovich, A.E. Okeanov, P.I. Moiseev**
Thyroid Cancer Incidence in the Republic of Belarus 29
- H.L. Baradzina**
Algorithm of medical rehabilitation in pulmonary sarcoidosis patients 42
- N.G. Vlasova**
Ranking the radioactive contaminated territory in density of soil contamination, dose, contribution to the dose of external and internal components 50
- N.G. Vlasova, L.A. Chounikhin, D.N. Drozdov**
Radiation situation in Belarus 58
- E.A. Drozd**
The individual doses of internal exposure as a function of occupational status of population living in radioactively contaminated territories 64
- A.A. Morozova, E.M. Kadukova**
Scientific basis and priorities of the specialized food for diet therapy of patients of type 2 diabetes 70

В.В. Шибельский, Т.Я Шевчук Особенности физического развития мужчин зрелого возраста при действии неблагоприятных экологических условий	78	V. Pshybelskyi, T. Shevchuk Features anthropometric indices and physical development in men of mature age under adverse environmental conditions	
А.П. Романюк, Т.Я. Шевчук Особенности амплитудно-временных характеристик вызванных потенциалов у спортсменов во время концентрации внимания	85	A. Romaniuk, T. Shevchuk Features amplitude-time characteristics of evoked potentials in sportsmen during concentration attention	
А.Л. Чеховский Оценка радоноопасности некоторых населенных пунктов Лиозненского района	93	A.L. Chekhovskij Evaluation radon danger some settlements Liozno district	
Л.Н. Эвентова, В.С. Аверин, А.Н. Матарас, Ю.В. Висенберг Мониторинг доз внешнего облучения населения Республики Беларусь в отдалённом периоде после аварии на ЧАЭС	100	L.N. Eventova, V.S. Averin, A.N. Mataras, Yu.V. Visenberg External dose monitoring for population of Belarus in the remote period after the Chernobyl accident	

Клиническая медицина**Clinical medicine**

Р.В. Авдеев, А.С. Александров, Н.А. Бакунина, А.С. Басинский, А.Ю. Брежнев, И.Р. Газизова, А.Б. Галимова, В.В. Гарькавенко, А.М. Гетманова, В.В. Городничий, А.А. Гусаревич, Д.А. Дорофеев, П.Ч. Завадский, А.Б. Захидов, О.Г. Зверева, И.Н. Исакон, И.Д.Каменских, У.Р. Каримов, И.В. Кондракова, А.В. Куроедов, С.Н. Ланин, Дж.Н. Ловпаче, И.А. Лоскутов, Е.В. Молчанова, З.М. Нагорнова, О.Н. Онуфрийчук, С.Ю. Петров, Ю.И. Рожко, А.В. Селезнев, А.С. Хохлова, И.В. Шапошникова, А.П. Шахалова, Р.В. Шевчук Структурно-функциональные диагностические критерии в оценке вероятности наличия подозрения на глаукому и начальной стадии глаукомы	105	R.V. Avdeev, A.S. Alexandrov, N.A. Bakunina, A.S. Basinsky, A.Yu. Brezhnev, I.R. Gazizova, A.B. Galimova, V.V. Garkavenko, A.M. Getmanova, V.V. Gorodnichy, A.A. Gusarevitch, D.A. Dorofeev, P.Ch. Zavadsky, A.B. Zakhidov, O.G. Zvereva, I.N. Isakov, I.D. Kamenskikh, U.R. Karimov, I.V. Kondrakova, A.V. Kuroyedov, S.N. Lanin, Dzh.N. Lovpache, I.A. Loskutov, E.V. Molchanova, Z.M. Nagornova, O.N. Onufriychuk, S.Yu. Petrov, Yu.I. Rozhko, A.V. Seleznev, A.S. Khohlova, I.V. Shaposhnikova, A.P. Shahalova, R.V. Shevchuk Structural and functional diagnostic criteria in assessing the probability of suspected glaucoma and the early-stage glaucoma	
Т.В. Бобр, О.М. Предко, Н.А. Бурдоленко, Е.В. Пархомович Особенности локализации и распространенность регматогенных периферических витреохориоретинальных дистрофий	118	T.V. Bobr, O.M. Predko, N.A. Burdolenko, E.V. Parhomovich Features of localization vitreochorioretinal of rhegmatogenous peripheral retinal degeneration	
А.В. Воропаева, О.В. Карпенко, А.Е. Силин, Е.В. Бредихина, В.Н. Мартинков Влияние полиморфизма генов IL-1 и IL-4 на развитие хронического гастрита и рака желудка	123	A. Voropayeva, O. Karpenko, A. Silin, E. Bredikhina, V. Martinkov Gene polymorphism influence of the IL-1 and IL-4I in the development of chronic gastritis and gastric cancer	

Л.А. Державец Информативность опухолевых маркеров для оценки степени распространённости рака мочевого пузыря	128	L.A. Derzhavets Performance of tumor markers for assessing bladder cancer spread	
О.А. Иванцов, Н.Н. Усова, Т.М. Шаршакова Приверженность к лечению и ожидаемая эффективность терапии пациентов с острыми нарушениями мозгового кровообращения инсультных стационаров г. Гомеля	135	O. A. Ivantsov, N.N. Usova, T.M. Sharshakova Adherence to the treatment and the expected effectiveness of therapy patients with stroke in the Gomel hospitals	
Н.Г. Кадочкина Сравнительная клиническая эффективность карведилола и бисопролола в лечении ишемической болезни сердца у пациентов с сахарным диабетом 2 типа	140	N.G. Kadochkina Comparative clinical efficacy of carvedilol and bisoprolol in the treatment of coronary heart disease within the patients with diabetes mellitus type 2	
Л.И. Крикунова, В.И. Киселева, Л.С. Мкртчян, Г.П. Безяева, Л.В. Панарина, Л.В. Любина, И.А. Замулаева Папилломавирусная инфекция у женщин, подвергшихся радиоактивному воздействию вследствие аварии на Чернобыльской АЭС	146	L.I. Krikunova, V.I. Kiseleva, L.S. Mkrtychyan, G.P. Bezyaeva, L.V. Panarina, L.V. Lyubina, I.A. Zamulaeva Papillomavirus infection in women exposed to radiation following the Chernobyl accident	
А.С. Подгорная Эффективность левоноргестрелсодержащей внутриматочной системы и гистерорезектоскопической абляции эндометрия в лечении аденомиоза	154	A.S. Podgornaya Efficiency of levonorgestrel-releasing intrauterine system and hysteroresectoscopic endometrial ablation in adenomyosis treatment	
С.В. Петренко, Т.В. Мохорт, Н.Д. Коломиец, Е.В. Федоренко, Е.Г. Мохорт, Б.Ю. Леушев, О.А. Бартошевич, Г.Е. Хлебович Динамика йодного обеспечения и показателей тиреоидной системы в группах риска по йододефициту в сельских регионах Беларуси	163	S.V. Petrenko, T.V. Mokhort, N.D. Kolomiets, E.V. Fedorenko, E.G. Mokhort, B.Y. Leushev, O.A. Bartoshevich, G.E. Chlebovich Dynamic of iodine supplementation and thyroid system indexes in the iodine deficiency risk groups from rural areas	

Обмен опытом

Г.Я. Брук, А.А. Братилова, А.В. Громов, Т.В. Жеско, А.Н. Кадука, М.В. Кадука, О.С. Кравцова, И.К. Романович, Н.В. Титов, В.А. Яковлев Развитие единой системы оценки и прогноза доз облучения населения, проживающего в реперных населенных пунктах приграничных территорий Союзного государства, пострадавших вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС	168
Правила для авторов	176

Experience exchange

G.Ya. Bruk, A.A. Bratilova, A.V. Gromov, T.V. Zhecko, A.N. Kaduka, M.V. Kaduka, O.S. Kravtsova, I.K. Romanovich, N.V. Titov, V.A. Yakovlev Development of unified system for estimating and forecasting irradiation doses of population living in the reference settlements of the border areas of the Union State affected due to the Chernobyl accident	
---	--

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ПРИОРИТЕТЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ДИЕТОТЕРАПИИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 2 ТИПА

ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси», г. Гомель, Беларусь

В обзоре представлены данные о современном состоянии одного из распространенных эндокринных заболеваний – сахарного диабета (СД). Отмечено, что это заболевание характеризуется наличием ряда осложнений, что приводит к значительным финансовым затратам на оказание медицинской и социальной помощи больным.

Рассмотрены эффективные методы профилактики и лечения больных СД. Одним из таких методов является диетотерапия. В статье обоснована необходимость создания специализированных пищевых продуктов с заданным химическим составом за счет введения в их состав комплексных обогатителей на основе минерально-растительного сырья. Особое место при создании таких обогатителей, в том числе и БАД к пище, занимают овощные культуры, в частности топинамбур. Рассмотрены свойства топинамбура, и показана его роль при создании новых БАД к пище, которые хорошо вписываются в концепцию диетотерапии для больных сахарным диабетом.

Ключевые слова: сахарный диабет, диетотерапия, специализированные пищевые продукты, пищевая и биологическая ценность продукта, БАД к пище «Карбосил»

По данным Международной диабетической федерации (2016 г.), в настоящее время в мире насчитывается более 422 млн. больных сахарным диабетом (СД), при этом имеется неуклонная тенденция к росту заболеваемости. Прогнозируется, что к 2035 г. общая численность больных СД составит 592 млн. человек, и более 90% пациентов будут страдать СД 2 типа – инсулиннезависимого [1].

Следует отметить, что СД является одним из распространенных эндокринных заболеваний, характеризуется высокой частотой, тяжестью и прогрессированием сосудистых осложнений, приводящих к ранней инвалидизации, высокой летальности и значительным финансовым затратам на оказание медицинской и социальной помощи больным [2, 3].

Основной причиной летальности больных СД 2 типа являются сосудистые осложнения, в том числе сердечнососудистая недостаточность и другие нарушения деятельности сердечнососудистой системы [4]. Однако, соблюдая диету, ведя актив-

ный образ жизни, больные СД 2 типа могут добиться того, что довольно продолжительное время уровень сахара будет соответствовать норме, а осложнений благополучно удастся избежать. Анализ опубликованных источников [1-9] свидетельствует о том, что одним из важных и эффективных методов профилактики и лечения больных СД, позволяющим существенно снизить гликемию, риск сосудистых осложнений и уменьшить потребность в лекарственных препаратах, является диетотерапия, адаптированная к уровню и характеру метаболических нарушений.

В работах [3, 5] показано, что целенаправленное моделирование диеты позволяет снизить или нормализовать гипергликемию, гиперлипидемию, уровень липидов крови, артериальную гипертензию и избыточную массу тела у этого контингента больных. Основные параметры диеты при СД 2 типа определены и регламентированы экспертной группой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Диета при СД 2 типа требует контроля калорийности, ко-

личества и качественного состава белков, жиров, углеводов, пищевых волокон, адекватного содержания витаминов, макро- и микроэлементов, соответствующих физиологическим потребностям каждого конкретного больного [6, 7].

Смолянский Б.Л. в работе [8] приводит общепринятые требования к составу и режиму питания при диабете:

- при СД первого типа назначается низкокалорийная диета (25-30 ккал на 1 кг массы тела).
- при СД второго типа назначается субкалорийная диета (20-25 ккал на 1 кг массы тела).
- многократный прием пищи в течение суток;
- исключение из диеты рафинированных и легкоусвояемых углеводов;
- ограничение жира до 30 % от общей калорийности рациона за счет насыщенных жирных кислот, содержание которых не должно превышать 7-10 %;
- увеличение в диете пищевых волокон (как растворимых, так и нерастворимых) до 40-60 г в сутки;
- увеличение в диете белка до 14-20 % от общей калорийности, в том числе за счет растительных источников;
- ограничение потребления соли;
- обеспечение организма питательными веществами, витаминами и микроэлементами, антиоксидантами, необходимыми для его жизнедеятельности. Для выполнения этих требований в состав диеты наряду с традиционными необходимо включать специализированные пищевые продукты. Разработка специализированных пищевых продуктов с заданным химическим составом за счет обогащения, модификации, элиминации или замещения каких-либо макро- и микронутриентов, позволяющая корректировать хроническую гипергликемию и метаболические нарушения у больных СД, является важным направлением не только для клинической нутрициологии, но и для пищевой промышленности [6-8].

Проведенные клинические исследования свидетельствуют о том, что включение в персонализированную диетотерапию, разработанную на основе оценки индивидуальной потребности в энергии, макро- и микронутриентах, специализированных пищевых продуктов с заданным химическим составом, имеющих низкий гликемический индекс, не только сопровождается снижением уровня базальной гликемии и улучшением показателей липидного обмена, но и снижением артериального давления, массы тела, обхвата талии и бедер, а также улучшением физического состояния и качества жизни у пациентов с СД 2 типа [9].

При создании специализированных пищевых продуктов, рекомендованных для диеты при СД, необходимо соблюдать ряд требований:

- использовать в их составе модифицированные крахмалы, которые способствуют снижению гликемического индекса за счет замедления скорости гидролиза и поступления глюкозы, как конечного продукта гидролиза крахмала, в кровь;
- максимально ограничить так называемые простые углеводы (быстро всасываемые рафинированные моно- и дисахариды) [10, 11], так как известно, что наиболее быстрое и резкое повышение уровня глюкозы в крови отмечается после потребления глюкозы или сахарозы. Фруктоза всасывается медленнее, быстрее метаболизируется в печени и, как показывают исследования, потребление фруктозы приводит к существенно меньшему повышению послепищевой гликемии у больных СД 2 типа по сравнению с потреблением того же количества глюкозы или сахарозы [12];
- обеспечить присутствие в составе необходимого количества не только минеральных веществ, но и пищевых волокон (ПВ).

В таблице 1 приведены различные ПВ, а также указана их физиологическая роль в организме [13].

Таблица 1 – Пищевые волокна и их физиологическая роль в организме человека [13]

Пищевые волокна	Физиологическая роль в организме
1. Пектин, гуар	Замедляют всасывание углеводов
2. Пектин, гуар и др.	Ускоряют и повышают чувство насыщения
3. Вязкие пищевые волокна (гуар и др.)	Ингибируют эвакуаторную функцию желудка
4. Аморфные пищевые волокна из свекольных выжимок	Стимулируют моторную функцию толстой кишки
5. Гуар, лигнин, целлюлоза, пектин	Сортируют желчные кислоты и холестерин
6. β-глюканы	Снижают уровень глюкозы в крови, снижают уровень холестерина в сыворотке крови
7. Лигнин	Оказывает антиоксидантное действие

В ряде опубликованных работ [14, 15] показано, что ПВ оказывают благоприятные физиологические и метаболические эффекты, перечисленные в таблице 1. Их потребление сопровождается уменьшением постпрандиального уровня глюкозы и инсулина в крови, как у здоровых лиц, так и у больных СД первого и второго типа. В клинических исследованиях продемонстрировано, что диеты с высоким содержанием растворимых ПВ снижают общий холестерин и холестерин липопротеинов низкой плотности без существенного влияния на уровень триглицеридов в крови [16]. Автором работы [17] показано, что увеличение потребления ПВ сопровождается снижением уровня систолического и диастолического артериального давления у гипертензивных лиц в среднем соответственно на 6,0 и 4,2 мм рт. ст.

Таким образом, включение ПВ в состав специализированных пищевых продуктов в качестве функционального ингредиента, изменяющего структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов, обладающего широким спектром биологического действия, представляется перспективным для оптимизации диетотерапии при СД 2 типа. Основной задачей при этом является обеспечение потребностей пациента в ПВ с сохранением традиционного качества обогащенного продукта, с одной стороны, и подбор ПВ с учетом его известных физико-химических параметров, исходных свойств обогащаемого продукта и технологических режимов его получения, с другой стороны [14].

В последние годы интенсивно развиваются производства специализированных

пищевых продуктов, содержащих в своем составе порошки фруктово-ягодных и овощных культур. Так, в работах [18, 19] описана технология производства булочных изделий, в состав которых включено пюре из топинамбура и черноплодной рябины.

Учитывая потребность больных сахарным диабетом в адекватном потреблении витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон, а также биологически активных веществ (БАВ), в работе [20] изучен химический состав овощных и фруктово-ягодных порошков. Данные приведены в таблице 2.

Анализ химического состава порошков овощных (тыква, топинамбур) и фруктово-ягодных, представленных в таблице 2, свидетельствует о том, что продукты их переработки богаты пектином, β-каротином, кальцием, железом, калием, магнием, фосфором, цинком, витаминами В₁, В₂, С, Е, РР. Использование их в качестве сырьевых ингредиентов при производстве специализированных пищевых продуктов не только улучшает аромат и вкус последних, но и повышает их физиологическую ценность. В частности, как показано в работе [21], порошок из тыквы способствует регенерации поврежденных панкреатических клеток и повышает уровень β-клеток в крови. β-каротин, содержащийся в тыквенном порошке, влияет на усвояемость и уровень глюкозы в крови, на образование инсулина, обмен углеводов и жирных кислот.

Порошок из топинамбура, как видно из таблицы 2, содержит витамины В₁, В₂, С, Е, РР, минеральные вещества кальций, фосфор, магний, калий, железо, кремний,

Таблица 2 – Химический состав тонкодисперсных овощных и фруктово-ягодных порошков [20]

Наименование показателя	Название порошка			
	из тыквы	из топинамбура	из винограда	из яблок
Белки, г	9,2-12,96	9,0	2,1-2,77	2,63-7,29
Жир, г	0,9-2,95	0,43	0,9-2,77	2,63-2,96
Углеводы, г	22,45-48,3	54,86	69,7-71,1	19,0-64,4
Пищевые волокна, г	11,82-21,95	19,29	7,38	11,82
В-каротин	387	Сл.	19,6	18,78
Минеральные вещества, мг/100 г				
К	2239-4331	857,1	1038	1826
Ca	274,4	85,7	138,5	105,1
P	274,4	334,3	101,54	72,3
Mg	153,7	51,4	78,46	59,1
Fe	1,7	1,7	220	14,5
Si		80,0		
Витамины, мг/100 г				
V ₁	0,1-0,6	0,3	0,05-0,2	0,1-0,2
V ₂	0,1-0,7	0,3	0,02-0,1	0,03-0,1
PP	0,2-5,5	5,6	0,3-1,4	0,2-1,97
C	0,81	25,7	9,56	5,73
E	0,06	Сл.	0,04	0,06

более 80 % углеводов, причем 95 % приходится на фруктозу и лишь 5 % – на глюкозу. Такое соотношение фруктозы и глюкозы имеет большое значение для больных сахарным диабетом. Инулин, содержащийся в порошке, снижает уровень глюкозы в крови у больных СД второго типа, не влияя на нормальную гликемию, улучшает обмен липидов, чем предотвращает возникновение осложнений сахарного диабета, в частности атеросклероза, ретинопатий, ангиопатий и т.д. [22]. Следует отметить, что ценность топинамбура состоит в том, что продукты его переработки содержат кремний и витамин В₁ (тиамин). Кремний – один из важнейших микроэлементов, входящих в состав нашего организма. На фоне его дефицита возможно развитие различных заболеваний, в том числе и СД. Кремний вносит вклад в структурную целостность фиброзных элементов соединительной ткани, обеспечивает упругость и эластичность сосудов. Этот элемент принимает участие в иммунологических процессах, улучшает сопротивляемость организма вирусным и инфекционным заболеваниям. Благодаря наличию калия, железа, кремния и цинка топинамбур и про-

дукты его переработки оказывают положительное действие на электролитный обмен [23]. Следует подчеркнуть, что кремний, находящийся в топинамбуре, химически связан с присутствующими в нем биологически активными органическими соединениями эфирными и (или) водородными связями, в связи с чем, в отличие от неорганической кремнекислоты и ее солей, способен усваиваться организмом человека значительно легче.

Важность витамина В₁ для больных СД состоит в том, что он необходим для нормального обмена веществ (особенно углеводов), кроветворения и микроциркуляции, участвует в проведении нервного импульса.

В последние годы отчетливо наметилась тенденция к созданию ассортимента пищевых продуктов специального профилактического и лечебного назначения, используя в качестве обогатителя топинамбур, тыкву и продукты их переработки. Объемы и потребление такой продукции из года в год возрастают. Среди таких продуктов значительное место занимают хлебобулочные изделия.

Хлебопекарная промышленность стран СНГ освоила значительный ассор-

тимент мучных изделий различающихся рецептурой, вкусовыми и ароматическими свойствами, массой, формой, внешним видом [24]. Однако проблема обеспечения больных СД специализированными хлебобулочными изделиями до сих пор не решена. Успешное решение этой актуальной задачи связано, прежде всего, с наличием ассортимента комплексных биодобавок, в том числе и БАД к пище, придающих пищевым продуктам заданный химический состав, сбалансированность по белкам, жирам и углеводам, улучшенную пищевую и биологическую ценность. Они должны быть натуральными, безопасными и полезными для питания и здоровья.

В работе [25] описана усовершенствованная технология получения новых видов специализированных молочных продуктов, используя в качестве пищевого обогатителя порошок инулина и фруктозоглюкозный сироп (ФГС), полученных из топинамбура. Предложено, что инулин и ФГС следует включать в рецептуры мороженого и других молочных продуктов в качестве сырьевых ингредиентов, обладающих физиологической и технологической функциональностью. Авторами работы [26] показано, что пребиотические свойства инулина можно использовать и в производстве кисломолочных продуктов.

Таким образом, анализ литературных источников, посвященных использованию топинамбура и продуктов его переработки, свидетельствует о возрастающем интересе к данному сырьевому ресурсу. Обладая высоким содержанием сухих веществ, уникальным углеводным составом, функциональной активностью и низкой калорийностью, топинамбур хорошо вписывается в современную концепцию диетотерапии для больных СД.

Для создания специализированных пищевых продуктов с улучшенной пищевой и биологической ценностью в ГНУ «Институт радиобиологии НАН Беларуси» создан ассортимент новых органо-минеральных обогатителей, состав которых представлен кроме минеральных пищевых Ingredi-

ентов комплексом БАВ, включающих фенольные соединения, полифруктозаны, в том числе инулин, аминокислоты, а также органические и жирные кислоты, обладающие сильным антиоксидантным действием. К ним относятся БАД к пище «Кальфовит» [27], БАД к пище «Кальфит» [28], БАД к пище «Кальфосил» [29] и др. Показано, что ценность таких обогатителей обусловлена тем, что при их введении в состав традиционных продуктов они позволяют улучшить не только пищевую, но и биологическую ценность обогащенного пищевого продукта. Из числа таких обогатителей большой интерес представляет биодобавка «Карбосил», в состав которой входят два рецептурных ингредиента: растительный – продукт переработки топинамбура и минеральный – соль кальция. На БАД к пище «Карбосил» получено положительное решение о выдаче патента [30]. Состав БАД к пище «Карбосил» представлен комплексом макро- и микроэлементов: кальция, магний, калий, натрий, железо, марганец, кремний, цинк, а также витаминами: группы В (В₁, В₂), С и РР. В состав этого обогатителя входит белок (до 8 мас.%), который представлен аминокислотами, в том числе 8 незаменимыми, а также пищевые волокна (до 11 мас.%), обладающие свойствами энтеросорбента, который связывает и выводит из организма тяжелые металлы, радионуклиды и др. токсичные метаболиты. Полифруктозаны, в том числе инулин, входящий в состав БАД к пище, восстанавливают деятельность ЖКТ и за счет своих сорбционных свойств частично обезвреживают токсические вещества в кишечнике, тем самым значительно разгружая печень и сохраняя ее потенциальные возможности, необходимые организму в борьбе с различными заболеваниями, в том числе и сахарным диабетом.

На примере молочных продуктов, в частности творога и творожных глазированных сырков, совместно с ОАО «Милкавита» нами показано, что введение в состав молочного продукта нового обогатителя «Карбосил» позволяет получить сбалансиро-

рованный по аминокислотному составу конечный продукт, который содержит комбинацию белков растительного (сбалансирован по лизину, треонину, метионину, триптофану и другим незаменимым аминокислотам) и животного происхождения.

Установлено, что потребительские качества готовой продукции улучшаются как по органолептическим, так и физико-химическим показателям, в частности:

- образцы готовой продукции (творог «Новый», сырки творожные глазированные «Фунтишка») имеют хороший внешний вид, цвет и улучшенную консистенцию;
- увеличивается содержание минеральных веществ, в частности микроэлемента кальция: в продукте творог «Новый» – в 2-3 раза по сравнению с небогащенным творогом; в сырках творожных глазированных «Фунтишка» – в 3-4 раза по сравнению с небогащенным сырком творожным глазированным, что свидетельствует об улучшении пищевой ценности новых видов молочной продукции и важно для населения, проживающего на территориях радиоактивного загрязнения;
- снижается кислотность готовой продукции: в продукте творог «Новый-1» она составляет 150°Т, в продукте творог «Новый-2» – 156°Т, тогда как для творога без обогатителя – 192°Т; в сырках творожных «Фунтишка-2» – 114°Т, тогда как для небогащенных сырков творожных глазированных – 144°Т;
- за счет введения комплекса биологически активных веществ, в том числе инулина, улучшается биологическая ценность готовой продукции, а также повышается устойчивость организма к бактериальным и вирусным инфекциям.

Таким образом, разработка рецептур и усовершенствованных технологий создания специализированных пищевых продуктов является приоритетной задачей, решение которой способно внести определенный вклад в оздоровление всех групп населения, в том числе и больных СД.

Библиографический список

1. Сахарный диабет как экономическая проблема в Российской Федерации / И.И. Дедов [и др.] // Сахарный диабет. – 2016. – Т. 19. – № 1. – С. 30-43.
2. Сахарный диабет: ангиопатии и окислительный стресс / И.И. Дедов [и др.]. – М.: МЗ РФ, ГУЭНЦ РАМН, 2003. – 83 с.
3. Галстян, Г.Р. Современные возможности управления сахарным диабетом типа 2 / Г.Р. Галстян, М.В. Шестакова // Consilium Medicum. – 2012. – Т. 14. – № 12. – С. 15-20.
4. Петрик Г. Г. Сахарный диабет и сердечно-сосудистые нарушения: фокус на гемостаз / Г.Г. Петрик, С.А. Павлищук, Е.Д. Космачев // Рос. кардиол. журн. – 2014. – № 3. – С. 114-118.
5. Дедов, И.И. Сахарный диабет – опаснейший вызов мировому сообществу / И.И. Дедов // Вестн. РАМН. – 2012. – № 1. – С. 7-13.
6. Смолянский, Б.Л. Лечение сахарного диабета / Б.Л. Смолянский, В.Г. Лифлянский. – СПб.: «Нева», 2005. – 382 с.
7. Современная стратегия лечебного питания при сахарном диабете типа 2 / Х.Х. Шарафетдинов [и др.] // Вопросы питания. – 2008. – № 2. – С. 23-31.
8. Смолянский, Б.Л. Сахарный диабет – выбор диеты / Б.Л. Смолянский, В.Г. Лифлянский. – СПб.: «Нева», 2003. – 350 с.
9. Особенности цитокинового и гормонального статуса больных сахарным диабетом типа 2 при алиментарном воздействии / И.Ю. Семенченко [и др.] // Вопр. питания. – 2012. – Т. 81. – № 3. – С. 58-65.
10. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. – М.: МЗ РФ, РДА ФГБУ «Эндокринологический научный центр», 2013. – 120 с.
11. Балаболкин, М.И. Лечение сахарного диабета и его осложнений: учебно-методическое пособие / М.И. Балаболкин, Е.М. Клебанова, В.М. Креминская. – М.: ОАО «Издательство Медицина», 2005. – 512 с.
12. Сравнительная оценка послепищевой гликемии у больных сахарным диабе-

- том 2 типа при потреблении моно- и дисахаридов и сахарозаменителей / Х.Х. Шарфетдинов [и др.] // *Вопр. питания.* – 2002. – Т. 71. – № 2. – С. 22-26.
13. Веселова, А.Ю. Разработка технологии специализированных хлебобулочных изделий с использованием природных источников биологически активных веществ: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / А.Ю. Веселова. – М., 2015. – 219 л.
14. Физиологические и технологические аспекты применения пищевых волокон / Л.Г. Ипатова [и др.] // *Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки.* – 2004. – № 1. – С. 14-16.
15. Роль пищевых волокон в питании человека / Под ред. В.А. Тутельяна, А.В. Погожевой, В.Г. Высоцкого. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2008. – 325 с.
16. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis / L. Brown [et al.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1999. – Vol. 69. – P. 30-42.
17. Effect of dietary fiber intake on blood pressure: a metaanalysis of randomized, controlled clinical trials / S.P. Whelton [et al.] // *J. Hypertens.* – 2005. – Vol. 23. – P. 475-481.
18. Сафронова, Т.Н. Технология производства булочных изделий, включающих продукты переработки топинамбура и черноплодной рябины, с пониженным содержанием дрожжей / Т.Н. Сафронова, О.М. Евтухова, И.Ю. Федотова // *Хлебопечение России.* – 2016. – № 1. – С. 16-17.
19. Черных, В.Я. Технология приготовления пшеничного хлеба с внесением морковного и тыквенного порошков / В.Я. Черных, Н.В. Родичева // *Хлебопечение России.* – 2012. – № 4. – С. 16-19.
20. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов. Справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт. – 2002. – 237 с.
21. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова – М.: ДеЛи принт. – 2009. – 284 с.
22. Решетник, Л.А. Лечебно-диетические свойства топинамбура / Л.А. Решетник, Н.К. Кочнев. – Иркутск: ТОО «Биотек», 1997. – 58 с.
23. Диетология: руководство / под ред. А.Ю. Барановского – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Питер, 2012. – 1024 с.
24. Extraction conditions of inulin from Jerusalem artichoke tubers and its effects on blood glucose and lipid profile in diabetic rats / A.M. Gaafar [et. al.] // *Journal of American Science.* – 2010. – Vol. 6. – № 5. – P. 36-43.
25. Назаренко, М.Н. Совершенствование технологий получения инулина и фруктозо-глюкозного сиропа из топинамбура и их применения в производстве функциональных молочных продуктов: дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.01, 05.18.04 / М.Н. Назаренко. – Краснодар, 2014. – 176 с.
26. Чубенко, Н.Т. Хлеб как функциональный продукт – какой он? / Н.Т. Чубенко // *Хлебопечение России.* – 2010. – № 3. – С. 10-12.
27. Биологически активная добавка к пище и способ ее получения: пат. ВУ 15492 / А.А. Морозова, Е.Ф. Конопля, Н.В. Ананьева. – Опубл. 28.02.2012.
28. Композиция для получения биологически активной добавки к пище и способ получения биологически активной добавки: пат. ВУ 17766 / А.А. Морозова, А.Д. Наумов, Ананьева Н.В. – Опубл. 28.08.2013.
29. Биологически активная добавка к пище и способ ее получения: пат. ВУ 17826 / А.А. Морозова, А.Д. Наумов, Н.И. Тимохина, Н.В. Ананьева. – Опубл. 09.09.2013.
30. Биологически активная добавка к пище и способ ее получения: заявка ВУ 20131468 / А.А. Морозова, А.Д. Наумов, Н.В. Ананьева. – Опубл. 27.06.2016.

A.A. Morozova, E.M. Kadukova

**SCIENTIFIC BASIS AND PRIORITIES OF THE SPECIALIZED FOOD
FOR DIET THERAPY OF PATIENTS OF TYPE 2 DIABETES**

This review summarizes the current state of one of the most common endocrine diseases – diabetes mellitus. It is noted that the disease is characterized by the presence of a number of complications, resulting in significant financial costs for medical and social care to patients. We consider effective methods of prevention and treatment of diabetes patients. The diet therapy is one of these methods. The need for the establishment of specialized food products with a given chemical composition due to the introduction in their structure of integrated dresser based on mineral and vegetable raw materials describes in the article. Vegetable crops, particularly Jerusalem artichoke, occupy a special place in creating such dresser. The properties of Jerusalem artichoke and its role in the creation of new biologically active additives to food are considered in the article. It is shown that it can be used as part of diet specialty products diabetes.

Key words: *diabetes, diet, special foods, food and biological value of the product, the biologically active food supplement «Carbosil»*

Поступила: 01.03.17