

*В статье представлены результаты исследования по оценке D-витаминного статуса жителей города Гродно опросно-анкетным методом в сочетании со статистическим анализом. Проведённое анкетирование является основой для дальнейшей работы в направлении коррекции D-витаминного статуса, в том числе путем фортификации продуктов питания.*

*Ключевые слова:* витамин D, D-витаминный статус, инсоляция, анкетирование, фортификация продуктов питания.

## **АНКЕТИРОВАНИЕ КАК СПОСОБ ОЦЕНКИ D-ВИТАМИННОГО СТАТУСА**

**РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси  
по продовольствию», г. Минск, Республика Беларусь**

*А. С. Кучер, младший научный сотрудник отдела питания;  
Т. П. Троицкая, главный научный сотрудник отдела питания, профессор,  
доктор технических наук*

Витамин D играет важную роль в минерализации костей и других метаболических процессах в организме человека, таких как кальциевый и фосфатный гомеостаз, скелетный рост. Так, например, дефицит витамина D у детей напрямую связан с рахитом, который приводит к различным скелетным аномалиям, задержке роста и развития ребенка. У взрослых низкие уровни 25-гидроксивитамина D (25(OH)D) связаны с такими заболеваниями опорно-двигательного аппарата, как остеомаляция, остеопения, остеопороз, риск переломов. Кроме того, многочисленные исследования подтверждают взаимосвязь дефицита витамина D с повышенным риском развития сахарного диабета, онкологических, аутоиммунных, сердечно-сосудистых и воспалительных заболеваний. Однако, несмотря на многочисленные последствия для здоровья, данные о D-витаминном статусе населения, в том числе в группах риска (дети, пожилые люди, женщины в период менопаузы и другие), ограничены.

Состояние D-витаминного статуса оценивается по уровню биомаркера 25(OH)D — основной циркулирующей форме витамина D. Установлено, что для обеспечения всех внекостных эффектов витамина D на организм человека необходимо поддержание концентрации биомаркера 25(OH)D в крови выше 30 нг/мл. Выраженный дефицит витамина D соответствует концентрации 25(OH)D менее 10 нг/мл, дефицит — менее 20 нг/мл, недостаточность 20–30 нг/мл [1].

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о высокой распространенности низкого уровня 25(OH)D у всех категорий населения, в том числе новорожденных, детей, подростков, беременных и кормящих женщин, пожилых людей. В Республике Беларусь результаты современных исследований по определению содержания витамина D свидетельствуют об аналогичных тенденциях. Так, в работе Э.В. Руденко и соавт. [2] в период с августа по сентябрь 2011 года проведена оценка содержания кальцидиола у 148 женщин в возрасте 49–80 лет (средний возраст  $62,00 \pm 8,74$  года), проживающих в различных городах Беларуси: Минске (центральная часть страны), Могилеве (юго-восточный регион) и Бресте (южный регион). В обследованной выборке у 75% женщин в период постменопаузы выявлен дефицит витамина D (содержание 25(OH)D в крови менее 20 нг/мл).

По результатам проспективного, одноцентрового исследования, проведенным сотрудниками Гродненского государственного медицинского университета, у 154 пациентов с артериальной гипертензией II степени в 100% случаев имеется дефицит поступления витамина D с продуктами питания и в 79% — низкий уровень инсоляции. Дефицит витамина D установлен у 33,5% обследованных, недостаточность — у 35,8% [3].

Ученые высказывают предположение, что повышение концентрации 25(OH)D в сыворотке крови выше 30–40 нг/мл должно снизить уровень смертности в Европе примерно на 15% и увеличить продолжительность жизни на 2 года [4].

К основным факторам, способствующим развитию недостаточности витамина D, относят низкий уровень инсоляции, т.е. недостаточную активность на открытом воздухе и как следствие снижение образования холекальциферола в коже, и низкое содержание, зачастую отсутствие, витамина D в пищевом рационе.

Витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> функционируют как прогормоны (т.е. они не имеют биологического эффекта), а поскольку различием между ними является лишь структура их боковых цепей (рис. 1), соответственно, теоретически они используются человеческим организмом одинаково.

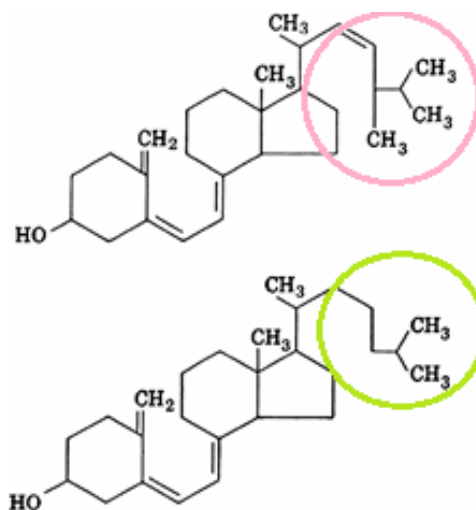


Рис. 1. Структура эргокальциферола (сверху) и холекальциферола (снизу) [6]

Однако следует отметить, что современные исследования опровергают идентичность эргокальциферола (витамин D<sub>2</sub>) и холекальциферола (витамин D<sub>3</sub>). Последний ученые называют «значительно более мощным» [5] для человеческого организма.

В 2006 году Houghton и Vieth [7] указали на то, что существуют значительные различия в метаболизме двух форм витамина D, которыми нельзя пренебрегать. Аналогично, зарубежными исследователями (L. Tripkovic и соавт.) [8] было выявлено явное преимущество приема холекальциферола в повышении концентрации 25(OH)D в сыворотке крови, независимо от суточной дозы витамина. Подтверждается огромное преимущество и потенциал холекальциферола: он имеет более высокую биологическую активность и стабильность, большую продолжительность действия приблизительно на 33% по сравнению с эргокальциферолом [9]. Таким образом, указанные факты усиливают гипотезу о том, что холекальциферол является более предпочтительным субстратом в поддержании адекватного D-витаминного статуса человека.

Известно, что эргокальциферол образуется путем ультрафиолетового облучения эргостерола, который представляет собой стероид, содержащийся в грибах и некоторых растениях. Холекальциферол синтезируется из 7-дегидрохолестерина в коже животных и человека. Как правило, в человеческий организм поступает комбинация витаминов D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> следующим образом:

- 1) витамин D<sub>3</sub> путем синтеза в коже посредством инсоляции — неотъемлемая часть образа жизни человека;
- 2) потребление пищевых продуктов — природных источников витамина D<sub>3</sub> (например, жирные сорта рыбы, яйца и др.);
- 3) потребление обогащенных продуктов (маргарин, сухие завтраки, молочные продукты), которые обычно содержат витамин D<sub>2</sub>;
- 4) прием витаминных добавок (витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>).

На интенсивность синтеза витамина D под действием солнечного света оказывают влияние географическая широта, сезон года, время суток, загрязненность воздуха, тип кожи, площадь облучаемой поверхности тела, использование солнцезащитных средств и другие. Зимой страны, расположенные в северных широтах (выше 40°), находятся в зоне риска по недостаточности витамина D, поскольку большая часть ультрафиолетового излучения поглощается атмосферой, а в период с октября по март синтез витамина практически отсутствует. Территория Республики Беларусь расположена в зоне умеренно-континентального климата между 51-55 географической широтой с неустойчивой погодой в период с октября по апрель. Данный факт свидетельствует о неадекватном синтезе витамина D в коже в течение более чем 6 месяцев. Следовательно, в Беларуси, где мало распространены продукты питания, искусственно обогащенные витамином D, дети и взрослые находятся в зоне высокого риска недостаточности кальциферола.

Во всем мире проводятся различные научно-исследовательские мероприятия для оценки D-витаминного статуса и его коррекции. Также и для белорусской науки важно изучение распространенности недостаточности витамина D с целью разработки способов по ее предупреждению с учетом особенностей образа и условий жизни, привычек и пищевых предпочтений населения Республики Беларусь.

Для анализа обеспеченности организма витамином D наряду с биохимическими методами (эти испытания, как правило, очень дорогостоящие и трудоемкие) применяют метод анкетирования, так как он является самым доступным, быстро информативным и относительно объективным способом исследования.

**Цель** нашего исследования — оценка обеспеченности витамином D жителей города Гродно методом анкетирования.

**Объекты и методы исследований.** В качестве метода анализа был выбран анкетный опрос. Была разработана анкета и проведено анонимное анкетирование, способствующее идентификации людей с высокой и низкой вероятностью дефицита витамина D. Анкета состоит из 27 вопросов, разделенных на 2 блока: 1) основные данные об употреблении в пищу витаминизированных продуктов, БАД и уровню инсоляции и 2) дополнительные данные, вопросы, уточняющие портрет респондента и состояние его здоровья. Вопросы анкеты закрытые, респонденту предлагалось выбрать один из предложенных вариантов ответа, что позволило сформировать большой и информативный массив данных, который является легко анализируемым.

В рамках исследования был проведен традиционный анкетный опрос жителей г. Гродно, а также опрос с использованием сети Интернет (анкеты распространялись через группы в социальных сетях).

Полученные данные были проанализированы методами математической статистики с использованием программы Microsoft Excel 2010.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведено традиционное анкетирование жителей г. Гродно в период с июня по сентябрь 2017 г. Всего было опрошено 224 респондента, которые были разделены по двум демографическим критериям: пол и возраст.

Среди опрошенных (рис. 2) 66,5% составили женщины (149 человек) и 33,5% — мужчины (75 человек).

Опрошенные респонденты относятся к различным возрастным группам: 6,7% относятся к группе людей в возрасте младше 18 лет, 51,8% относятся к возрастной группе 18–24 лет, 25,4% к группе 25–35 лет, 5,4% — к группе 36–45 лет, 4,9% — к группе в возрасте 46–55 лет и 5,8% опрошенных составляют группу людей свыше 56 лет.

В результате анкетирования в летнее время года стало известно, что большая часть опрошенных (31,9%) проводят на открытом воздухе 2–4 часа в день, 1–2 часа в день пребывают на улице 28,8% респондентов, менее одного часа — 19,9% и более 4 часов — 19,5%. При этом средняя продолжительность пребывания на улице в день более высокая оказалась у мужчин в возрасте от 18 до 35 лет, в то время как основная часть женщин предпочитает проводить большую часть времени в помещении (рис. 3).

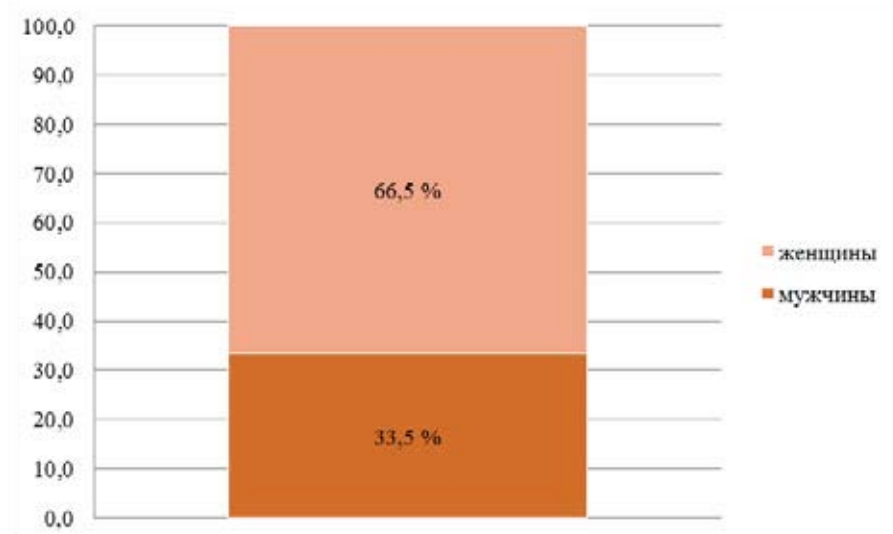


Рис. 2. Распределение опрошенных по полу

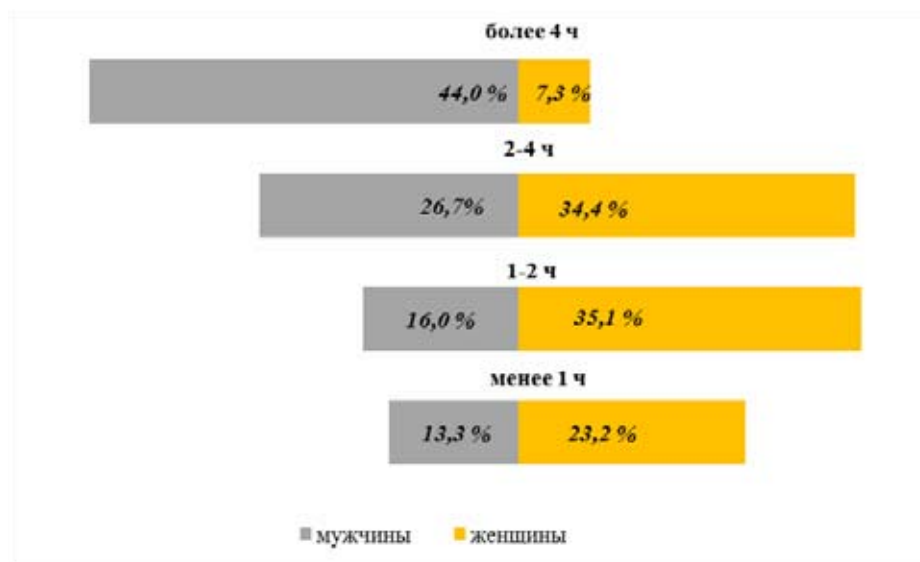


Рис. 3. Продолжительность пребывания респондентов на открытом воздухе

Важно отметить, что у половины опрошенных солнечному воздействию подвергается всего около 5% тела (кисти рук и лицо), причем у женщин данная тенденция более ярко выражена, чем у мужчин (рис. 4). При этом преимущественная часть анкетированных (87,7%) уверена, что получает витамин D посредством инсоляции.

Среди общего числа опрошенных на вопрос «Загорали ли Вы в течение последних 6 месяцев?» положительно ответили 60,5% (138 человек) и только 7 респондентов из 224 указали, что посещают солярий. При этом установлено, что лишь 9,8% участников анкетирования использует солнцезащитные крема.

Также в анкете были предусмотрены вопросы, оценивающие физическое состояние опрашиваемых, поскольку основными неспецифическими симптомами дефицита витамина D в организме являются хроническая усталость, нервные расстройства, раздражительность, депрессивные состояния, мышечная слабость, болезненное утолщение суставов и другие. Так, например, 42,7% (основную часть составляют женщины в возрасте 18–24 лет) считают, что у них энергии и мышечной силы гораздо меньше, чем должно быть. Кроме того, 22,4% респондентов страда-

ет регулярными головными болями и/или мигренями; 16,7% испытывает частые боли в костях и суставах, причем у четвертой части из них (в основном мужчины и женщины в возрасте 46–65 лет) диагностированы болезни костей, такие как остеопороз и артрит. Важно отметить, что молодые женщины более подвержены вышеуказанным недугам, чем мужчины. На рис. 5 отражены результаты ответов на вопрос о частоте заболеваний распространенными вирусными заболеваниями (простуда, грипп и другие).

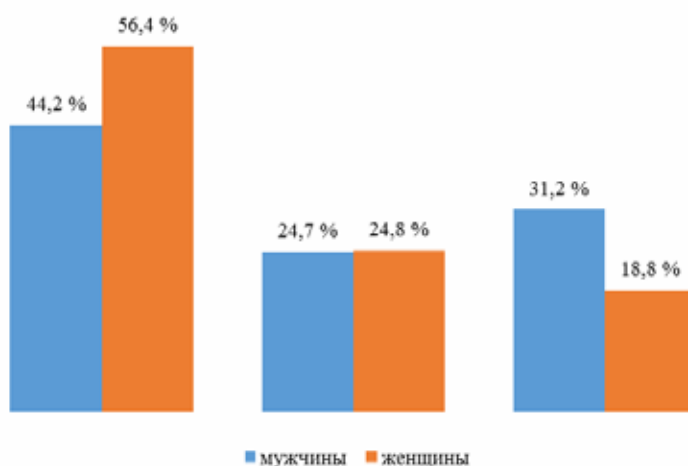


Рис. 4. Подверженность респондентов инсоляции

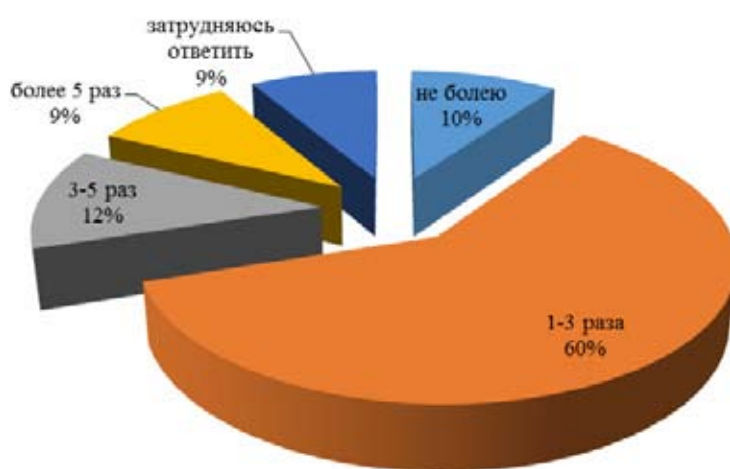


Рис. 5. Частота заболевания респондентов распространенными вирусными заболеваниями

Вызывает также опасение тот факт, что только один респондент (женщина в возрасте 18–24 лет) делал тест на содержание витамина D в крови. Причем результат показал дефицит, и медицинские работники диагностировали болезнь костей.

Оценивая уровень ознакомленности с понятием «витаминизированные продукты», было выявлено, что почти все опрошенные (94,6%) знакомы с ним и считают данные продукты полезными. При этом 47,4% опрошенных думают, что витаминизированные продукты отличаются на вкус от невитаминизированных. При покупке продукта в магазине 75,0% анкетированных предпочтение отдадут витаминизированному продукту, 23,7% — не обращают на это внимание (рис. 6).

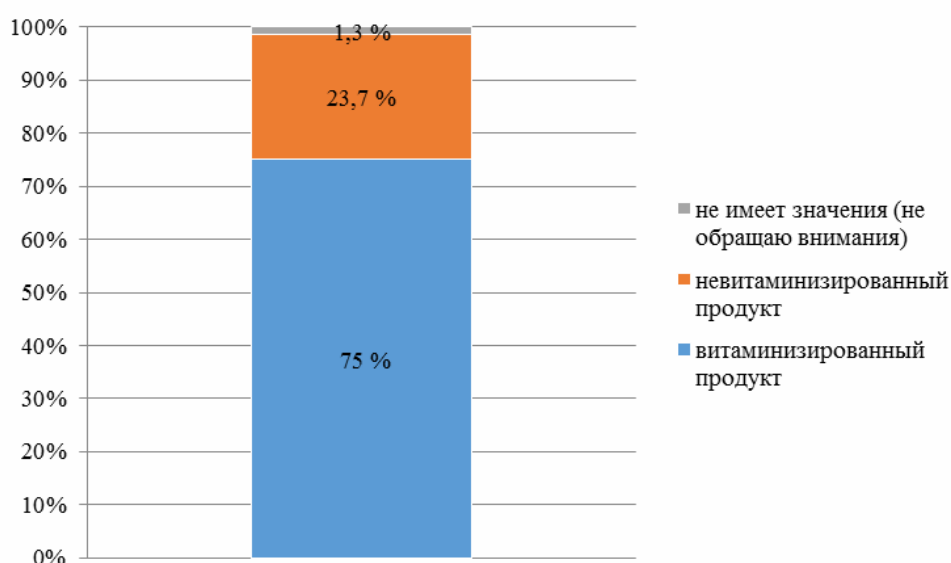


Рис. 6. Предпочтения респондентов при покупке витаминизированных продуктов

Почти все респонденты (90,8%) указали, что приобретают в магазинах обогащенные пищевые продукты. На просьбу указать таковые, первое место заняли молочные продукты и соль, на втором месте по популярности — хлеб и хлебцы, реже — сухие завтраки, печенье и соки (рис. 7). 91,2% анкетированных согласны с тем, что нужно витаминизировать большее количество продуктов питания.

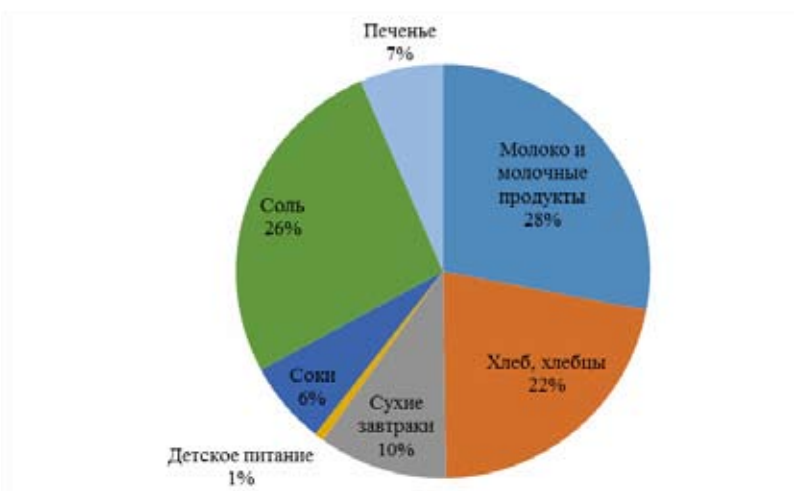


Рис. 7. Предпочтения респондентов по видам обогащенной продукции

Что касается дополнительного приема БАД, половина опрошенных считает употребление витаминов в форме лекарственных препаратов не обязательным и таковых не принимает. Чаще всего анкетированные употребляют витамины зимой — 38,7% случаев, осенью и весной — по 25,8%, летом — 9,7%. При этом никто из опрошенных, принимающих витамины, не владеет информацией о количественном содержании витамина D в них. Также вызывает опасение то, что значительное количество опрошенных женщин-матерей (86,7%) на вопрос «Во время беременности Вам советовали врачи принимать витамин D?» ответили отрицательно, остальные — затрудняются ответить.

Таким образом, результаты проведенного анкетирования свидетельствуют о высоком риске распространенности недостаточности (дефицита) витамина D среди взрослого населения. Это

обусловлено, прежде всего, малой величиной ультрафиолетовой экспозиции. Доказано, что воздействие на кожные покровы солнечных лучей повышает уровень 25(OH)D. Но, к сожалению, все реже белорусское население проводит время на открытом воздухе и, кроме того, загрязненная атмосфера, пигментация, одежда, солнцезащитные крема значительно задерживают ультрафиолетовые лучи. И ещё один неблагоприятный момент — снижение количества солнечных дней в году, особенно поздней осенью и зимой. Следует также обратить внимание, что чем старше возраст, тем меньше в коже образуется витамина D даже при благоприятных условиях. Таким образом, практически каждого жителя нашей страны можно отнести в группу риска по дефициту этого витамина.

Регулярное обследование состояния здоровья и питания населения Беларуси разных групп свидетельствует о наличии дефицита важнейших пищевых веществ, в том числе витамина D, в результате чего возникают различные неинфекционные заболевания сердечно-сосудистой, опорно-двигательной систем и др. Всё это является следствием, в числе прочих факторов, неадекватных пищевых предпочтений. Опрос показал снижение мышечного тонуса, высокую частоту заболеваемости респондентов вирусными заболеваниями, болезнями костной системы и развитие других недугов, что может быть следствием недостаточного поступления витамина D в организм. Причем данная тенденция более ярко выражена у молодого поколения.

В настоящее время накоплено немало данных о влиянии кальциферола на иммунную систему, восприимчивость к инфекционным заболеваниям, на предотвращение многих других серьезных негативных последствий авитаминоза D для организма, что требует разработки методов его профилактики. Необходимо расширение представлений у населения всех возрастных групп об изменчивости D-витаминного статуса, его влиянии на заболеваемость и профилактике недостаточности витамина D.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости практически круглогодичного дополнительного приема витамина D. Здесь ведущую роль приобретает диетический фактор, поскольку солнечного излучения в нашей стране не достаточно для поддержания адекватной обеспеченности витамином D. Причем важно учитывать в поиске способа коррекции D-витаминного статуса сезон года, уровень обеспеченности холекальциферолом, пищевые привычки, частоту потребления продукции, содержащей витамин D.

Проведенное анкетирование показало, что большинство респондентов готово приобретать и приобретает витаминизированные и обогащенные продукты питания. Это является несомненным преимуществом, поскольку разработка подобных продуктов является одним из основных векторов в коррекции D-витаминного статуса и сохранения здоровья населения Республики Беларусь.

Данные анкетирования позволяют сделать вывод о распространенности недостаточности витамина D ввиду ограниченного воздействия солнца и пребывания на открытом воздухе незначительное количество времени в течение дня, узких представлениях населения о D-витаминном статусе и способах его коррекции, низкого уровня потребления витаминизированных продуктов и препаратов, содержащих холекальциферол. Поэтому необходимы меры для повышения информированности населения не только о преимуществах воздействия солнечного света и, в частности, в отношении соответствующего уровня воздействия на поверхность тела, но и о грамотно составленных пищевых рационах и обогащенных продуктах питания.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шепелькевич, А. П. Современные подходы к профилактике и лечению дефицита витамина D / А. П. Шепелькевич // Медицинские новости. — 2016. — № 6. — С. 11–17.
2. Определение статуса витамина D у женщин постменопаузального возраста, проживающих в различных регионах Республики Беларусь / Э. В. Руденко [и др.] // Боль. Суставы. Позвоночник. — 2012. — № 3. — С. 103–105.
3. Здоровоохранение и медицинская наука Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.med.by>. — Дата доступа: 16.08.2017.

4. Vitamin D Status in Central Europe / P. Pludowski [et. al.] // Int J Endocrinol. — 2014; 2014: 589587, doi: 10.1155/2014/589587.
5. Heaney, R. P. Vitamin D in health and disease / R. P. Heaney // Clin J Am Soc Nephrol. — 2008. — Vol. 3, № 5. — P. 1535–1541.
6. Schmid, A. Natural vitamin D content in animal products / A. Schmid, B. Walther // Adv. Nutr. — 2013. — Vol. 4. — P. 453–462.
7. Houghton, L. A. The case against ergocalciferol (vitamin D<sub>2</sub>) as a vitamin supplement / L. A. Houghton, R. Vieth // Am J Clin Nutr. — 2006. — Vol. 84. — P. 694–697.
8. Comparison of vitamin D<sub>2</sub> and vitamin D<sub>3</sub> supplementation in raising serum 25-hydroxyvitamin D status: a systematic review and meta-analysis / L. Tripkovic [et. al.] // Am J Clin Nutr. — 2012. — Vol. 95, №6. — P. 1357–1364.
9. Zarowitz, B. J. The value of Vitamin D<sub>3</sub> over Vitamin D<sub>2</sub> in older persons / B. J. Zarowitz // Pharmacy column. — 2008. — Vol. 29. — P. 89–91.

*Рукопись статьи поступила в редакцию 23.10.2017*

**T. P. Trotskaya, A. S. Kucher**

### **QUESTIONING METHOD OF ASSESSMENT OF D-VITAMIN STATUS**

The article presents the results of a study whose purpose was to assess the D-vitamin status of Grodno residents by a questionnaire survey method in combination with statistical analysis. The questionnaire is the basis for further work in the direction of correction of D-vitamin status, including by fortification of food.

Keywords: vitamin D, D-vitamin status, insolation, questioning, fortification of food products.

УДК 664.8/9:621.798-036

*Разработка новых видов полимерных материалов производится с учетом свойств пищевых продуктов, характера их потребления, способа реализации, особенностей хранения и транспортировки. Полимерные материалы, используемые в пищевой промышленности и контактирующие с продуктами питания, должны соответствовать следующим санитарно-гигиеническим требованиям: не изменять органолептические свойства продуктов (вкус, запах, цвет); не содержать компоненты, которые могут экстрагироваться пищевыми средами или реагировать с ними. Прогрессивными видами упаковки пищевых продуктов являются «активная», биоразлагаемая, 3-D упаковка, упаковка-контролёр, упаковка с антибактериальной защитой.*

**Ключевые слова:** пищевая промышленность, пищевые продукты, упаковка, полимерные материалы

## **СОВРЕМЕННЫЕ ВИДЫ УПАКОВКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Учреждение образования «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, Республика Беларусь**

*А. Н. Лилишенцева, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедры товароведения продовольственных товаров;*

*М. Ю. Бойко, начальник учебно-испытательной лаборатории кафедры товароведения продовольственных товаров*

Упаковка представляет собой средство или комплекс средств, обеспечивающих защиту пищевой продукции и окружающей среды от повреждений и потерь и облегчающих процесс транспортирования, хранения и реализации продукции [1].