**ВОПРОСЫ ПИТАНИЯ:**

**научно-практический журнал**

**2019. Том 88. № 1.**

***Основан в 1932 г.***

***Тутельян Виктор Александрович*** (г. Москва) – главный редактор, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией энзимологии питания, научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

***Никитюк Дмитрий Борисович*** (г. Москва) – заместитель главного редактора, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий лабораторией спортивной антропологии и нутрициологии, директор ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

***Вржесинская Оксана Александровна*** (г. Москва) – ответственный секретарь редакции,

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории витаминов и минеральных веществ ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

***Пузырева Галина Анатольевна*** (г. Москва) – ответственный секретарь редакции, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории спортивной антропологии и нутрициологии ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

***ОБЗОРЫ***

Сокуренко М.С., Соловьева Н.Л., Бессонов В.В., Мазо В.К.

**Полифенольные соединения класса стильбеноидов: классификация, представители, содержание в растительном сырье, особенности структуры, использование в пищевой промышленности и фармации**

Известно более 300 представителей стильбеноидов - группы природных, синтетических и полусинтетических биологически активных веществ, по химическому строению относящихся к группе полифенольных соединений - фенил-пропаноидов. Представителей данной группы соединений можно обнаружить в таких классах растений, как голосеменные, покрытосеменные, бриофиты и птеридофиты. Основными пищевыми источниками являются плоды винограда, черники, голубики, арахиса, какао. История их обнаружения связана с открытием защитных функций растений в ответ на действие внешних раздражителей. При дальнейшем изучении были выявлены выраженные антиоксидантные свойства. Механизм развития множества заболеваний связан с процессом окисления свободных радикалов, который можно прервать действием антиокислителей. Были изучены возможные механизмы антиоксидантного действия стильбеноидов и их влияние на заболевания, вызываемые избыточным количеством свободных радикалов. Стильбеноиды повышают тонус и устойчивость организма стрессорным факторам окружающей среды, улучшают адаптивные возможности нервной и иммунной систем, проявляют противоопухолевую, кардиопротекторную и гиполипидемическую виды активности, ингибируют процессы перекисного окисления липидов. В связи с этим разработаны специализированные пищевые продукты, биологические активные добавки к пище и лекарственные препараты, содержащие стильбеноиды. Однако представители данной группы соединений обладают низкими потребительскими свойствами, чувствительны к факторам внешней среды, обладают низкой растворимостью и всасываемостью. В связи с этим способы устранения этих проблем являются важной задачей при разработке новых пищевых продуктов и лекарств. На сегодняшний день используются вспомогательные вещества (солюбилизаторы), а также такие технологические приемы, как микрокапсулирование, коацервация, полимеризация и другие, позволяющие справиться с проблемами нестабильности, плохой растворимости, невысокой биодоступности и неудовлетворительными потребительскими качествами, что позволяет улучшить эффективность воздействия стильбеноидов на организм.

### Заключение

Согласно существующим на сегодняшний день научным публикациям, стильбеноиды являются малоизученным классом соединений. Дальнейшие исследования помогут определить диапазон их содержания как в растениях различных семейств, так и в отдельных растениях. Это важно для разработки специализированных пищевых продуктов, в состав которых они входят, так как хранение, технология производства и кулинарная обработка влияют на содержание в исходном продукте, в конечном продукте, а также на биодоступность. Кроме того, важно установить величину адекватного и верхнего допустимого суточного уровней потребления.

Среди растительных экстрактов, богатых полифенолами и используемых в пищу, можно привести экстракты виноградных семян, коры сосны, зеленого чая, оливок, алоэ вера и т.д. Среди перечисленных способность ингибировать процесс перекисного окисления липидов продемонстрировали экстракты семян винограда и коры сосны пинии (*Pinus pinea*).

Сложность использования стильбеноидов в составе пищевой продукции состоит в их уязвимости к свету, температуре и кислороду, что служит причиной потери антиоксидантных свойств в процессе приготовления пищи. Кроме того, на их стабильность может оказывать действие среда желудочно-кишечного тракта (рН, ферменты), а также состав пищевого продукта, влияющий на растворимость полифенолов.

Кроме того, определенную роль играет форма использования пищевого продукта, содержащего стиль-беноиды. Ведь органолептические свойства влияют на потребительские качества продукта, поэтому важно маскировать запах, вкус, цвет используемых растений и/или их экстрактов.

Существуют способы преодоления вышеперечисленных проблем, например микрокапсуляция, которая также может помочь замаскировать неприятный вкус экстрактов и улучшить другие органолептические свойства продукта, а также повысить растворимость стильбеноидов и улучшить их биодоступность.

***ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ПИТАНИЯ***

Атякшин Д. А.[[1]](#footnote-2), Алексеева Н. Т. , Клочкова С.В[[2]](#footnote-3), Никитюк Д.Б. [[3]](#footnote-4)

### Состояние коллагеновых волокнистых структур экстрацеллюлярного матрикса соединительной ткани желудка и кишечника мышей после 30-суточного орбитального полета

**Цель**- изучение адаптивных механизмов волокнистого компонента внеклеточного матрикса соединительной ткани желудка и кишечника на влияние продолжительной микрогравитации.

Cоединительная ткань выполняет важную биологическую миссию в обеспечении деятельности органов. Создаваемые условия микроокружения для реализации функциональной активности клеток и их производных во всех тканях организма адекватны уровням внешних и внутренних вызовов. Условия гравитационного стимула на Земле являются фактором, к которому адаптированы как клеточные элементы соединительной ткани, так и компоненты внеклеточного матрикса. Структуры соединительной ткани внутренних органов, выполняя роль мягкого скелета, реагируют на изменение силы тяжести в космическом полете. Как было показано ранее в эксперименте на монгольских песчанках после 12-суточного полета на космическом аппарате "Фотон-М3", в интерстиции органов пищеварительного тракта развивались специфические изменения, отражающие результат гравитационной разгрузки [1-3]. Запуск российского биологического спутника "БИОН-М" № 1 предоставил новые возможности по выявлению структурно-функциональных эффектов в организме млекопитающих после длительного пребывания в невесомости, в том числе на состояние соединительной ткани органов пищеварительной системы. С одной стороны, была существенно увеличена продолжительность космического полета, впервые в истории запусков биоспутников достигнув 30 сут. С другой стороны, планирование научной программы эксперимента сделало возможным изучение морфофункциональных основ механизмов реадаптации соединительной ткани в органах пищеварительного тракта к обычному уровню гравитации после приземления биообъектов, изучение которых ранее не проводилось. Таким образом, современные вызовы космической гастроэнтерологии, диктующие необходимость дальнейшего изучения органов пищеварительной системы в условиях невесомости, определили проведение настоящего исследования состояния соединительной ткани под влиянием факторов орбитального полета.

**Заключение**. Полученные результаты свидетельствуют о грависенситивности волокнистых структур экстрацеллюлярного матрикса интраорганной соединительной ткани и актуальности продолжения совершенствования профилактических мероприятий для органов пищеварительной системы космонавтов в условиях орбитального полета.

**ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России**

2**ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России**

3 **ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии", Москва**

***ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ ПИТАНИЯ***

### Сидорова Ю.С, Петров Н.А., Зорин С.Н., Саркисян В.А, Кочеткова А.А.

### Новый функциональный пищевой ингредиент - липидный модуль, источник астаксантина и плазмалогенов

### Цель работы - изучение влияния модификации жирнокислотного состава рациона лабораторных животных в присутствии плазмалогенов (ПГ), астаксантина (АСТА) и их сочетания на ад

### Результаты и обсуждение. Введение в рацион животных липидного модуля, обогащенного ПГ и/или АСТА, имело выраженный гиполипидемический эффект, снижая в сыворотке крови концентрацию общего холестерина, на фоне снижения уровня липопротеинов низкой плотности. В клетках печени животных, получавших липидный модуль, обогащенный ПГ и/или АСТА, содержание полиненасыщенной жирной кислоты семейства ω-3 докозагексаеновой кислоты увеличилось более чем в 3 раза при одновременном снижении содержания ω-6 линолевой кислоты в 2 раза. Потребление животными липидного модуля, обогащенного АСТА, препятствовало повышению уровня кортикостерона в сыворотке крови животных после стрессорного воздействия (истощающая физическая нагрузка), снижая его до уровня у интактных животных, оказывая адаптогенный эффект. Животные 3-й группы, получавшие липидный модуль, обогащенный АСТА, достоверно меньше времени проводили в открытых рукавах лабиринта по сравнению с первым тестированием, что может говорить о повышении их тревожности. Введение в липидный модуль ПГ нивелировало данный эффект. В тесте "Принудительное плавание" с грузом не выявлено увеличения работоспособности и выносливости всех тестируемых групп.аптационный потенциал животных в условиях стрессового воздействия.

**Заключение**. Особый интерес представляет дальнейшее изучение адаптогенного действия ПГ в сочетании с АСТА в составе липидного модуля при сравнении с аналогичным эффектом традиционных фосфолипидов.

Недостаточное потребление рыбы и морепродуктов, сочетающееся с высоким потреблением растительных масел, приводит к несбалансированности соотношения полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) ω-3/ПНЖК ω-6 и является фактором риска многих алиментарно-зависимых заболеваний. Функциональные пищевые продукты с высоким содержанием длинноцепочечных ПНЖК семейства ω-3 [докозагексаеновой (ДГК) и эйкозапентаеновой] способны в определенной степени нивелировать избыток насыщенных жиров и ПНЖК семейства ω-6 в питании человека. ДГК (22:6 ω-3) необходима для нормального функционирования мозга, является основной ПНЖК в клеточных мембранах нервных клеток, обеспечивает защиту нервной ткани от окислительного стресса, оказывает противовоспалительное действие при неврологических заболеваниях. При недостаточном поступлении ДГК с пищей ее концентрация в мозге уменьшается. Недостаток ДГК рассматривают в качестве одного из факторов в этиологии депрессивных расстройств [1, 2]. При этом основным депо ДГК в мембранах клеток является специфический класс фосфолипидов - плазмалогенов (ПГ), отличающихся наличием простой эфирной связи, сопряженной с непредельной связью в sn-1 положении. В организме человека ПГ выполняют ряд важных биологических функций в качестве антиоксидантов и сигнальных молекул, снижение их уровня в организме является биомаркером развития ряда нейродегенеративных заболеваний и заболеваний обмена веществ [3]. При этом в настоящее время появляются новые исследования, свидетельствующие о потенциальной терапевтической значимости использования ПГ [4, 5]. Поскольку молекула ДГК потенциально является мишенью перекисного окисления, очевидна целесообразность ее включения в состав специализированных пищевых продуктов в сочетании с антиоксидантами. В нашем исследовании в качестве такого природного антиоксиданта был выбран каротиноид астаксантин (АСТА) [6, 7]. Структурно молекула АСТА представляет собой 2 иононовых кольца, соединенных полиеновой цепью. На каждом кольце присутствуют гидроксильная и кетоновая группы. Благодаря наличию сопряженных двойных связей в центре молекулы АСТА действует как антиоксидант. Эффекты АСТА могут усиливаться при употреблении с пищевыми маслами, богатыми ПНЖК семейства ю-3, например, такими, как рыбий жир, соевое, льняное, ореховое и миндальное масло. Включение АСТА в состав липидного модуля, помимо его антиоксидантных свойств, определяется множественностью проявлений биологической активности и многоплановым благоприятным влиянием на организм млекопитающих [8-12].

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», Москва, Россия

***ГИГИЕНА ПИТАНИЯ***

Тышко Н.В. [[4]](#footnote-5), Садыкова Э.О. [[5]](#footnote-6), Тимонин А.Н., Груздев Д.С., Сухачева М.В.

### Мультиплексная полимеразная цепная реакция для количественного определения генно-инженерно-модифицированного картофеля линии EH92-527-1 в пищевой продукции

**Цель исследования** - разработка протокола количественного определения генно-инженерно-модифицированного (ГМ) картофеля линии EH92-527-1 в формате дуплексной полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ПЦР-РВ) по технологии TaqManR PCR.

**Результатом**этих исследований являлся оптимизированный состав реакционной смеси для идентификации EH92-527-1 и фрагмента гена *Stp23*в дуплексной системе: 2,5-кратный реакционный буфер для проведения ПЦР-РВ в присутствии флуоресцентного красителя ROX (carboxy-X-rhodamine), праймеры, специфичные для ГМ-компонента (EH92-f/EH92-r) и целевого таксона (GРF3/GРR3) в количестве 250/250 и 100/100 нM, зонды - 200 и 200 нM соответственно; бычий сывороточный альбумин - 0,04%; MgCl2 - 3,5 мМ, дезоксинуклеозидтрифосфаты - 0,3 мМ, а также температурно-временной профиль реакции (начальная денатурация 95 °С - 5 мин, последующие 45 циклов: 95 °С - 20 с, 58 °С - 20 с, 62 °С - 40 с).

**Заключение.**Разработан метод количественного определения ДНК ГМ-картофеля линии ЕН92-527-1 в формате дуплексного ПЦР-анализа. Линейность, прецизионность, правильность и предел определения метода подтверждены в исследованиях in vitro и свидетельствуют о его надежности.

*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_*

***4*** ФГБУН "ФИЦ питания и биотехнологии", Москва

***5*** ФИЦ "Фундаментальные основы биотехнологии" РАН, Москва

1. [↑](#footnote-ref-2)
2. [↑](#footnote-ref-3)
3. [↑](#footnote-ref-4)
4. [↑](#footnote-ref-5)
5. [↑](#footnote-ref-6)