УДК 641.5

КОНТРОЛЬ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НЕКОТОРЫХ АДАПТОГЕНОВ

Маркова К.Ю., Валеева Д.И., Гумеров Т.Ю.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», Казань, e-mail: tt-timofei@mail.ru

Адаптогены – это лекарственные средства, растительного происхождения с общетонизирующими свойствами, влияющие на функционирование основных органов человека. Адаптогены укрепляют организм и способствуют скорейшему восстановлению при стрессовых ситуациях, неблагоприятных условиях жизнедеятельности, при тяжелых физических нагрузках и переутомлениях. Положительный эффект адаптогенов обычно нарастает постепенно, достигая своего максимума через 15-30 дней ежедневного их приема. Следует заметить, что стимуляция работоспособности под воздействием адаптогенов более выражена на фоне больших физических нагрузок. Действие адаптогенов проявляется через центральную нервную систему, в результате наблюдается увеличение гликогена в мышцах, повышается содержание белка и рибонуклеиновой кислоты в тканях, увеличивается активность окислительных ферментов. В работе изучен биохимический состав некоторых экзотических плодов, методом спектрофотомерии определено количественное содержание витаминов С и В12, идентифицирован состав органических кислот, даны рекомендации по внесению исследуемых образцов в рецептуры приготовления напитков специализированного назначения.

Ключевые слова: адаптогены, органические кислоты, витамины

THE CONTROL OF BIOCHEMICAL INDICES OF SOME ADAPTOGENES

Markova K.Yu., Valeeva D.I., Gumerov T.Yu.

Kazan National Research Technological University, Kazan, e-mail: tt-timofei@mail.ru

Adaptogens are groups of substances that contribute to the adaptation of the organism to various harmful environmental factors. They increase work capacity, without having a negative impact on the body. The positive effect of adaptogens usually increases gradually, reaching its maximum after 15-30 days of their daily intake. It should be noted that the stimulation of working capacity under the influence of adaptogens is more pronounced on the background of greater physical exertion. The action of adaptogens is manifested through the central nervous system, as a result, an increase in glycogen in muscles is observed, the content of protein and ribonucleic acid in tissues increases, and the activity of oxidative enzymes increases. The biochemical composition of some exotic fruits has been studied, the quantitative content of vitamins C and B12 has been determined by spectrophotometry, the composition of organic acids has been determined, recommendations on the introduction of the test samples in the formulation of specialty drinks.

Keywords: adaptogens, organic acids, vitamins

Адаптогены – это лекарственные средства, растительного происхождения с общетонизирующими свойствами, влияющие на функционирование основных органов человека. Адаптогены укрепляют организм и способствуют скорейшему восстановлению при стрессовых ситуациях, неблагоприятных условиях жизнедеятельности, при тяжелых физических нагрузках и переутомлениях [1].

Известно, что человек в пищу использует более 500 видов фруктов, около 400 видов овощей и различных зерен. По своему химическому составу растительная пища является витаминно-минеральной. Еще в ней содержится много углеводов и достаточное количество жиров и белков. Особенно много белков в орехах и бобах. Первое место по содержанию витаминов и минеральных солей занимают фрукты. Идеальной пищей, не вызывающей гниения в кишечнике, являются орехи, цитрусовые, арбузы, дыни, тыквы, огурцы и кабачки. Сырая клетчатка в растительных продуктах – это натуральное средство для нормализации обмена веществ. Сырая пища рекомендована при атеросклерозе, сердечно-сосудистых заболеваниях, болезнях почек, подагре, гипертонии, ревматизме и кожных недугах, но постоянное употребление сырых продуктов приводит к возникновению кишечных инфекций. Противопоказано сыроедение при заболеваниях желудочно-кишечного тракта, нервной системы и анемии. Поэтому, чтобы пища приносила пользу, рекомендуется сочетать употребление сырых и термически обработанных продуктов. Взрослым рекомендуется во время каждого принятия пищи сначала съедать что-нибудь сырое и лишь потом вареное. Сырая пища очень полезна днем, а вареная – вечером. Фрукты и орехи усваиваются организмом перед обедом. Сырая пища должна быть разнообразной и не холодной. Уменьшение в рационе натуральных овощей и фруктов приводит к развитию сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных заболеваний и к нарушениям обмена веществ, в том числе и к ожирению.

Доказано, что организм нуждается не только в белках, жирах, углеводах, витаминах и солях. Для поддержания жизнедеятельности человеку нужны пищевые волокна и бактериальные метаболиты. В них имеются витамины и аминокислоты, поэтому рациональное питание должно быть максимально приспособленным к индивидуальным особенностям каждого организма. Пища должна защищать здоровье. Для этого нужно употреблять витамины и до 25 г в сутки пищевых волокон. Пищевые вещества должны быть неканцерогенными, количественно и качественно взаимосвязанными. Основываясь на различных положительных свойствах продуктов питания и функциональном состоянии организма, необходимо знать, что избыточное количество животных белков ведет к задержанию в организме азота и ожирению. В среднем человеку в сутки надо принимать около 80 г белка, при этом половина его может быть получена из растительной пищи. Поэтому употребление мясных изделий здоровым людям вполне можно свести до трех дней в неделю**.** Считается, что телятина, птица и рыба – это более полезное мясо, чем говядина и дичь, но, тем не менее, многие сорта мясопродуктов, произведенных из этого мяса, тоже токсичны. Например, в сосисках, копченых колбасах и мясных консервах много нитритов, которые соединяясь с аминами, содержащимися в другой пище, становятся канцерогенами. Полноценно заменить мясной белок можно кисломолочными продуктами. Лучше всего употреблять простоквашу или ряженку, так как чистое молоко содержит много казеина, а кефир – алкоголя. Белок высокой концентрации присутствует в сыре. Он хорошо сочетается с огурцами и зеленью, но к сырам тоже нужно относиться осторожно, так как часто они продаются перезрелыми и содержат в себе продукты распада жиров и белков. Очень полезна брынза. Все недостатки сыров сглаживаются употреблением грецких орехов. Орехи восполняют недостаток аминокислот в растительной пище. Прекрасной белковой едой являются гречневая и овсяная крупы. Иногда полноценная замена мясных продуктов всеми этими описанными выше продуктами – единственный путь тяжелобольного к выздоровлению. Среди продуктов, которые необходимо значительно ограничить или вообще исключить из употребления, первое место занимает сахар. В избыточных количествах сахар создает запас калорий, в которых организм не нуждается, а это приводит к атеросклерозу, гипертонии, ишемической болезни сердца, подагре и ожирению. Хорошим заменителем сахара считается мед. И есть его надо всего по 3 ч.л. в день, чтобы насытить организм нужными сахарами. Чтобы почувствовать аромат пищи, желательно уменьшить в рационе соль. Она не имеет никакой питательной ценности, но зато губительно влияет на почки, сосуды и сердце. При всех болезнях, связанных с нарушением кровообращения, надо начинать с ограничения соли. Вкусовыми заменителями соли считаются лук, чеснок, редька, петрушка, укроп и соки многих цитрусовых растений. Например, смесь из сока одного лимона, стакана кукурузного масла и пары измельченных долек чеснока – прекрасная приправа, заменяющая соль. Заменяет поваренную соль и сельдерей. Для этого всю пищу необходимо посыпать измельченным сельдереем. Еще он богат железом и магнием, что очень ценно для кроветворения. Недостаток калия восполняют баклажаны, сладкий перец и тыква. Для страдающих гепатитом, желчнокаменной болезнью, энтероколитом, острым нефритом, сердечно–сосудистыми заболеваниями очень полезна тыква. Работу кишечника регулирует укроп. Свежая петрушка богата калием, кальцием и витаминами. Зимой и весной лучшим источником насыщения организма калием, кальцием, железом и витаминами являются сухофрукты. Наиболее целебны курага, урюк и финики. При сердечно-сосудистых заболеваниях хорошо употреблять инжир, при болезнях дыхательных путей и кашле – изюм с луковым соком, а для очистки кишечника – шиповник. Яблоки регулируют сахар и нормализуют количество холестерина в крови. Достаточно для этого съедать одно яблоко днем, а другое – на ночь. Следует помнить, что фрукты усваиваются непосредственно в кишечнике и употреблять их с едой или после нее нельзя, иначе это приведет к просессам гниения. Груши очень полезны при аритмии, воспалениях мочевого пузыря, а также рекомендуются для нормальной работы пищеварительного тракта. Из всех овощных соков наиболее полезен огуречный. Высокое содержание в огурце калия, кремния и серы делает его ценнейшим продуктом. Огурцы сочетаются со всеми продуктами. Также известен способ лечения картофельным соком гастритов и колитов с повышенной кислотностью. Капуста содержит все витамины и микроэлементы, обладает высокими вкусовыми и лечебными качествами. В настоящее время установлено противомикробное действие капусты, обусловленное органическими соединениями в ней серы, хлорогенной кислоты, а также содержанием фермента лизоцима, способного растворять клеточные стенки бактерий. Для лечения язвы

желудка и 12-перстной кишки, гастрита и холецистита используют свежевыжатый сок капусты.

Употребляя вареную пищу, нужно помнить, что при температуре свыше 60^0С погибают полезные ферменты, а белки при длительной варке сворачиваются. Из-за этого вареная пища усваивается в два раза дольше, чем сырая, и при этом нарушается кислотно-щелочное равновесие. Но, несмотря на все это, 40 % употребляемых в пищу овощей должно быть вареных. А чтобы вареная пища приносила как можно меньше вреда, надо обогащать рацион пищевыми добавками, содержащими кальций и фосфор.

Термин адаптогены впервые был введен в обращение российским советским ученым фармакологом Николаем Лазаревым после изучения им свойств элеутерококка в 1947 году. Он выделил группу растительных препаратов, которые помогают организму противостоять каким-либо неблагоприятным физическим, химическим или биологическим воздействиям путем создания неспецифической резистентности (невосприимчивости) организма. Изучения в этом направлении велись и продолжают вестись учеными всего мира. Многие исследования, проведенные в этой области, показали, что адаптогены способны: повысить физическую и умственную выносливость; защитить от воздействия радиации; уменьшить побочные эффекты химиотерапевтических препаратов; снизить частоту инфекций; повысить устойчивость к химическим канцерогенным веществам. Состав растительных адаптогенов включает в себя следующие биологические активные вещества: гликозиды, флавоноиды, фитостеролы (экдистерон), полисахариды, гидроксилированные жирные кислоты терпеноиды и гликопептиды [2]. В работе, в качестве адаптогенов, рассмотрены следующие образцы:

– питахайя с белой мякотью – Образец-1;

– питахайя с красной мякотью – Образец-2;

– земляничный физалис – Образец-3;

– овощной физалис – Образец-4;

– рамбутан – Образец-5.

Перед началом работ была проведена органолептическая оценка всех образцов, по ГОСТ 31986-2012 «Услуги общественного питания». Органолептические показатели представлены в табл. 1.

Таблица 1

Органолептические показатели исследуемых образцов

Обозначение	Внешний вид	Цвет	Запах	Консистенция	Вкус
Образец-1	Плоды свежие, чистые, зрелые, правильной формы, без повреждений	Красно-розовая кожица с белой мякотью	Нейтральный, свойственный ботаническому виду, без постороннего	Мягкая, сочная, с твердыми зернами, негрубая	Характерный, нейтральный, приятный
Образец-2	Плоды свежие, чистые, зрелые, правильной формы, без повреждений	Красная кожица и красная мякоть	Нейтральный свойственный ботаническому виду, без постороннего	Мягкая, сочная, с твердыми зернами, негрубая	Характерный, сладковатый, приятный
Образец-3	Плоды среднего размера, свежие, чистые, зрелые, правильной формы, без повреждений	Чашелистик светло-соломенного цвета, плод желто-зеленый	Приятный, свойственный ботаническому виду, без постороннего	Мягкая, сочная, негрубая	Характерный пасленовым, сладковатый, без постороннего
Образец-4	Плоды маленького размера свежие, чистые, зрелые, правильной формы, без повреждений	Чашелистик соломенного цвета, плод янтарно-желтого	Приятный, свойственный ботаническому виду, с нотками земляники без постороннего	Мягкая, сочная, негрубая	Характерный пасленовым, в сладкий, земляничный
Образец-5	Плоды свежие, чистые, зрелые, круглой формы, без повреждений	Темно-красная кожица, белая мякоть и черная косточка	Приятный, свойственный ботаническому виду, без постороннего	Мягкая, сочная, негрубая, с твердой косточкой	Характерный, сладковатый, приятный

Питахайя это ценный диетический низкокалорийный продукт, с содержанием большого количества полезных веществ. В составе мякоти обнаружены углеводы и вода, а также незначительное количество полиненасыщенных жиров. Питахайя является источником витаминов *PP*, B_1, B_2, B_3, антиоксидантов, витамина *C*, кальция, фосфора, железа, а также пищевых волокон и других минеральных компонентов. Плоды питахайи рекомендованы для лиц, страдающих диабетом и гипертонией, что приводит к снижению уровня холестерина в крови, улучшает деятельность желудочно-кишечного тракта и повышает иммунитет [3].

Плоды физалиса содержат сухие вещества – 10%, сахара – до 4,5%, органические кислоты (лимонная, яблочная, винная и янтарная) – 0.7-1,4%, аскорбиновую кислоту – 45-100 мг, каротин – от 0,1%, пектиновые и другие желирующих веществ – до 0,45%, физалин-красное красящее вещество, фитонциды, минеральные вещества, белки – до 2,5%, также следы неядовитого алкалоида.

Плоды физалис обладают желчегонным, кровоостанавливающим, мочегонным, болеутоляющим и антисептическим лекарственным эффектом. Физалис можно употреблять при заболеваниях дыхательной системы, при воспалениях мочевыводящих путей, водянке, подагре, ревматизме и лишаях. Зрелые плоды физалиса кисло-сладкие, но со специфической горечью и рассматриваются как диетический продукт. Их добавляют в салаты, овощные супы и консервы. В плодах физалиса содержаться органические кислоты, пектин, сахара, каротиноиды (ликопин, α- и β-каротин), а в семенах – жирное масло (15%). Кроме этого, плоды физалиса содержат дубильные вещества, аскорбиновую кислоту, макро- и микроэлементы [4].

Плоды рамбутана – это плоды с бело-желтой студнеобразной массой, приятного сладкого вкуса. Употребление этих плодов благотворно влияет на пищеварение и улучшает кожу. Плоды рамбутана содержат белки, углеводы, протеин, кальций, фосфор, железо, никотиновую кислоту, витамины B_1, B_2 *и C*. Данный фрукт очень полезен для больных и ослабленных людей, так как обладает очищающими свойствами. Рамбутан характеризуется высокими органолептическими свойствами и в виде джемов и начинок для пирогов. Его используют в качестве дополнительного ингредиента в мороженое, соусы и компоты [5].

На первом этапе эксперимента была определена общей кислотности экстрактов образцов по ГОСТ 6687.4-86 с изменениями от 23.06.2009. Результаты исследования представлены в табл. 2.

Как видно из представленных данных, показатели общей (титруемой) кислотности для каждого образца существенно отличаются. Максимальное значение кислотности характерно для образца-4 (0,877 град.), а минимальное для образца-5 (0,283 град).

Далее в работе определено содержание уксусной, молочной, яблочной, лимонной и винной кислот путем перевода градусов кислотности на соответствующий милли-эквивалент [6]. Данные представлены в табл. 3.

По данным таблицы следует, что в максимальном количестве содержится молочная кислота для всех образцов, а в минимальном количества – уксусная кислота. Кроме этого, Образец-2 характеризуется максимальным количеством всех органических кислот, а Образец-5 – минимальным.

Таблица 2

Общая кислотность образцов, град.

Образцы	Образец-1	Образец-2	Образец-3	Образец-4	Образец-5
Кислотность, см^{3}NaOH 1 моль/дм^3	0,4725	0,315	0,4275	0,8775	0,283

Таблица 3

Количественное содержание органических кислот в образцах, %

Органические кислоты	Образец-1	Образец-2	Образец-3	Образец-4	Образец-5
Уксусная	0,028	0,019	0,026	0,053	0,0169
Молочная	0,043	0,028	0,038	0,079	0,0255
Яблочная	0,032	0,0211	0,029	0,059	0,0189
Лимонная	0,033	0,022	0,029	0,061	0,0198
Винная	0,035	0,024	0,032	0,066	0,0212

Установлено, что органические кислоты в составе исследуемых образцов влияют на качество готового изделия и выполняют различные функции. В составе комплекса вкусоароматических веществ происходит формировании аромата и вкуса, а также усвоение питательных веществ организмом [7].

Органические кислоты – активные участники обменных процессов, они уменьшают и затормаживают процессы брожения в кишечнике. Минимальная концентрация вкусового вещества, воспринимаемая органами чувств, позволяющая ощутить кислый вкус, составляет для лимонной кислоты 0,017%, для уксусной – 0,03% (лимонная кислота имеет кисло-сладкий вкус). Основная функция органических кислот, входящих в состав пищи, связана с участием в процессах пищеварения (активация перистальтики кишечника, стимуляция секреции пищеварительных соков, формирование определенного состава микрофлоры путем снижения pH среды, торможение развития гнилостных процессов в толстом кишечнике) [8].

Обобщенно выделяют следующие основные цели добавления в пищевые продукты органических кислот:

– формирование органолептических свойств;

– воздействие на консистенцию (коллоидные свойства);

– улучшение стабильности и сохранности продукта.

Установлено, что кислотность влияет на вкус и аромат блюда; полидисперсной пищевой системы; термоустойчивость пищевой системы; активность ферментов, биологическую стойкость; рост полезной микрофлоры и влияние на процессы созревания.

Качество пищевого продукта можно оценить по интегральной величине, которая включает, кроме органолептических свойств, показатели, химической, микробиологической и коллоидной стабильности.

Формирование качества продукта осуществляется на всех этапах технологического процесса его получения. При этом многие технологические показатели, обеспечивающие создание высококачественного продукта, зависят от активной кислотности (pH) пищевой системы.

На следующем этапе работы было определено количественное содержание витаминов. Для данного анализа был использован спектрфотометрический метод определение количественного содержания аскорбиновой кислоты (витамина *C*) и витамина *B12*. Результаты представлены в табл. 4.

В результате проведенного эксперимента определены образцы с максимальным и минимальным их количеством. Образец-1 характеризуется максимальным содержанием витамина С (17,04%), а Образец-5 – с минимальным (3,89%). Все остальные образцы содержать витамин С в интервале 9,82–12,47%.

По содержанию витамина *B12*, с максимальным количеством выявлен Образец-1 (2,57%), с минимальным – Образец-5 (0,59%). Для остальных образцов, содержание витамина *B12* находится в интервале 1,48-1,88%.

Таблица 4

Количественное содержание витаминов, %

Витамины	Образец-1	Образец-2	Образец-3	Образец-4	Образец-5
B12	2,57	1,84	1,88	1,48	0,59
C	17,04	12,20	12,47	9,82	3,89

Таблица 5

Рецептура энергетического напитка «Розовая пантера»

Наименование сырья	Расход сырья на 1 кг, г	
	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Грушевый сироп (консервированный)	14	14
Газированная вода	100	100
Питахайя свежая (с красной или белой мякотью)	120	88,92
Лимоны свежие	13	7
Сироп асаи (консервированный)	10	14
Кофеин-бензоат натрия	0,08	0,08
Свекла свежая	10	4
Вода питьевая	30	30

Таблица 6

Рецептура Диетический напиток «Фруктовый смузи с плодами физалиса

Наименование сырья	Расход сырья на 1 кг, г	
	Масса брутто, г	Масса нетто, г
1	2	3
Киви свежие	57	46
Клубника свежая	52	44
Физалис свежий	15	15
Питьевой йогурт (1,5%)	70	70
Вода питьевая	63	63
Арбузы свежие	105	70
Мед натуральный цветочный	4	4
Выход готового напитка	–	300/12

Таблица 7

Рецептура диабетического напитка «Ананасово-цитрусового с мякотью рамбутана»

Наименование сырья	Расход сырья на 1 кг, г	
	Масса брутто, г	Масса нетто, г
Апельсины свежие	170	100
Ананасы свежие	75	40
Вода питьевая газированная	95	95
Вода питьевая	100	100
Рамбутан свежий	140	65
Зелень мяты свежая	120	5
Выход готового напитка	–	400/5

Анализируя биохимический состав выбранных адаптогенов, можно рекомендовать их к систематическому и регулярному употреблению, а также включения их в рацион питания с целью воздействия на определенные параметры организма. Это позволит улучшить и сохранить питательные свойства продуктов питания, а также обогатить и дополнить организм человека необходимыми компонентами [9, 10].

На основании этого, в работе были предложены рекомендации по внесению исследуемых образцов в рецептуры приготовления напитков специализированного назначения и на их основе разработана нормативно-техническая документация (технико-технологические карты, рецептуры и схемы приготовления напитков):

1. Энергетический напиток «Розовая пантера» с мякотью питахайи (табл. 5);
2. Диетический напиток «Фруктовый смузи с плодами физалиса (табл. 6);
3. Диабетический напиток «Ананасово-цитрусового с мякотью рамбутана» (табл. 7).

Список литературы

1. Филиппович Ю.Б., Ковалевская Н.И., Севастьянова Г.А. и др. Биологическая химия: Учеб. пособие для ступ. высш. учеб., др.: Под ред.Н.И. Ковалевской. – М.: «Академия», 2005. – 256 с.

2. Комов В.П. Биохимия: учеб. для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова. – 2-е изд., испр. – М.: Дрофа, 2006. – 638 с.

3. Питахайя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%B9%D1%8F, свободный. – Проверено 23.11.2017.

4. Физалис [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://alter-zdrav.ru/fizalis-poleznye-svojstva-i-protivopokazaniya, свободный. – Проверено 23.11.2017.

5. Рамбутан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://edaplus.info/produce/rambutan.html, свободный. – Проверено 23.11.2017.

6. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие / Л.А. Маюрникова, В.М. Позняковский, Б.П. Суханов, Г.А. Гореликова – СПБ.: ГИОРД, 2012.- 424 с.

7. Цапалова И.Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений. Качество и безопасность / И.Э. Цапалова [и др.]; под ред. В. М. Поздняковского. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005. – 252 с.

8. Тананайко Т.М. Экстракт гуараны – основа новых функциональных безалкогольных напитков / Т.М. Тананайко, В.В. Романченко, И.И. Чуринина, Г. Г. Садовничая // Пиво и напитки. – 2007. – № 2. – С. 44–46.

9. Гумеров Т.Ю. Использование реакции Руэманна в количественном анализе заменимых аминокислот экстракта физалиса // Т.Ю. Гумеров, К.Ю. Маркова, Г.Ф. Искандарова, О.А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета – 2017. – № 2. – С. 138-140.

10. Гумеров Т.Ю. Применение метода Лейна-Эйнона в анализе редуцирующих сахаров экстракта физалиса / Т.Ю. Гумеров, К.Ю. Маркова, Д.И. Валеева, О.А. Решетник // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – № 2. – С. 144-146.