

Т. Ю. Гумеров, О. А. Решетник

РОЛЬ ПРИРОДНЫХ АДАПТОГЕНОВ ПРИ ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА НАПИТКОВ СПОРТИВНОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Ключевые слова: аминокислоты, витамины, напитки функционального назначения, напитки спортивного назначения.

Обеспечение безопасности продовольственного сырья, пищевых продуктов и готовых блюд – одно из основных направлений, определяющих здоровье населения. Правильно организованный и осуществленный технологический процесс приготовления блюд и изделий позволяет сохранить ценные компоненты, питательные вещества и полезные ингредиенты.

Keywords: amino acids, vitamins, functional drinks destinationdrinks for sports purposes.

Safety of food raw materials, foodstuff and ready dishes – is one of the basic directions defining health of population. Correctly organised and carried technological process of dishes and products preparation allows to reduce the maintenance radionuclides and nitrates, and also to keep valuable fibers, fats and carbohydrates at ready dishes

Введение

Адаптогены – растения, способные повышать сопротивляемость организма к широкому спектру вредных воздействий физической, химической и биологической природы. Термин «адаптоген» является производным от слова «адаптация», которое означает «приспособление».

Механизм действия адаптогенов связан с восстановлением утраченных параметров организма и присоединением новых резервов за счёт воздействия на работу эндокринной, иммунной и сердечно-сосудистой систем. Влияние адаптогенов на системы организма определяется конкретной структурой и набором биологически активных компонентов, входящих в их состав. Так, например, в растениях-адаптогенах действующим началом могут быть: полисахариды, гликозиды, флавоноиды, гликопептиды и др.

Напитки, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов, сохраняющие и улучшающие здоровье, а также снижающие риски развития заболеваний – называются функциональными. Функциональные напитки имеют в своем составе ингредиенты, обладающие способностью оказывать положительное влияние на физиологические функции и обменные процессы в организме человека. Функциональными ингредиентами безалкогольных напитков являются: витамины, макро- и микроэлементы, пищевые волокна, органические кислоты, фенольные и другие соединения. К функциональным напиткам относятся безалкогольные энергетические напитки, витаминизированные соки и спортивные напитки, лечебные и лечебно-столовые минеральные воды.

В зарубежной практике в категории функциональных напитков выделяют четыре основные группы: спортивные, энергетические, здоровые и нутрицевтики [1-2].

Экспериментальная часть

Целью работы являлось изучение влияния природных адаптогенов на качество безалкогольных негазированных напитков спортивного и функционального назначения. Исходя из цели, были сформулированы следующие задачи:

- физико-химическими методами анализа выявить количественную характеристику изменения α -аминокислот по функциональным группам в образцах;

- определить общую кислотность исследуемых напитков по содержанию в них веществ кислотного характера;

- определить массовую долю сухих веществ и массовую долю сахара (X, %) по коэффициенту пересчета показателя преломления в исследуемых образцах;

- провести органолептическую оценку исследуемых образцов в соответствии с ГОСТ 6687.5-86.

Классификация безалкогольных негазированных напитков проводилась в соответствии с ГОСТ 28188-89 Напитки безалкогольные. Технические условия. Образцы напитков были приготовлены в соответствии с требованиями действующего стандарта по рецептурам и технологическим инструкциям с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке.

На первом этапе был определен аминокислотный состав образцов по функциональным группам в соответствии с методикой [3]. В качестве образцов, были приготовлены следующие напитки:

1. Спортивные:
 - а) гипотонические – О-1.1;
 - б) гипертонические – О-1.2;
 - в) изотонические – О-1.3.
 2. Функциональные и энергетические:
 - а) противовоспалительные – О-2.1;
 - б) Тонизирующие – О-2.2;
 - в) нутрицевтические – О-2.3;
 3. Здоровые:
 - а) общеукрепляющие на молочной основе – О-3.1;
 - б) иммуностимулирующие – О-3.2;
 - в) Серии ACE* – О-3.3.
 - г) О-3.5.
- * – напитки, содержащие комплекс витаминов: провитамина А (бета-каротин), С и Е.

Анализ содержания аминокислот показал, что в различных образцах их количество существенно варьирует, это объясняется рецептурой приготовления, наименованием ингредиентов входящих в состав и назначением напитков. В таблицах 1-4 представлено содержание аминокислот по функциональным группам [4].

Таблица 1 - Количественное содержание алифатических моноаминомонокарбоновых аминокислот, (мг/л)

Вид	Val	Ile	Leu	Gly	Ala
О-1.1	22,8	11,34	11,14	12,0	12,48
О-1.2	4,91	2,50	2,46	2,65	2,75
О-1.3	2,06	1,05	1,03	1,11	1,16
О-2.1	5,87	2,99	2,94	3,16	3,29
О-2.2	1,39	0,71	0,69	0,75	0,78
О-2.3	2,45	1,24	1,22	1,32	1,37
О-3.1	2,55	1,30	1,28	1,37	1,43
О-3.2	72,14	36,73	36,07	38,85	40,40
О-3.3	4,34	3,21	2,17	2,34	2,43
О-3.4	7,71	3,93	3,86	4,15	4,32
О-3.5	152,1	77,4	76,07	81,92	85,2

Таблица 2 - Количественное содержание алифатических оксимоноаминокарбоновых и моноаминодикарбоновых аминокислот, (мг/л)

Вид	Thr	Ser	Asn	Gln
О-1.1	10,76	11,56	11,95	11,77
О-1.2	2,37	2,55	2,64	2,60
О-1.3	1,00	1,07	1,11	1,09
О-2.1	2,84	3,05	3,15	3,10
О-2.2	0,67	0,72	0,74	0,73
О-2.3	1,18	1,27	1,31	1,29
О-3.1	1,23	1,32	1,37	1,35
О-3.2	34,83	37,41	38,70	38,11
О-3.3	2,10	2,25	2,33	2,30
О-3.4	3,72	4,00	4,14	4,08
О-3.5	73,45	78,89	81,61	80,38

Таблица 3 - Количественное содержание диаминомонокарбоновых и серосодержащих аминокислот, (мг/л)

Вид	Lys	Arg	Met	Cys
О-1.1	12,19	11,73	13,00	28,89
О-1.2	2,69	2,59	2,87	6,37
О-1.3	1,13	1,09	1,20	2,67
О-2.1	3,21	3,09	3,43	7,62
О-2.2	0,76	0,73	0,81	1,80
О-2.3	1,34	1,29	1,43	3,17
О-3.1	1,40	1,34	1,49	3,31
О-3.2	39,45	37,97	42,08	93,52
О-3.3	2,38	2,29	2,53	5,63
О-3.4	4,22	4,06	4,50	10,00
О-3.5	83,20	80,07	88,75	197,22

Для всех образцов характерно изменение аминокислотного состава по каждой функциональной группе. Так, для группы образцов *спортивного назначения* наибольшее количество алифатических моноаминомонокарбоновых аминокислот содержится в

гипотоническом образце О-1.1, а наименьшее в изотоническом напитке О-1.3. Для группы образцов функционального и энергетического назначения наибольшее количество алифатических моноаминомонокарбоновых аминокислот содержится в образце О-2.1 (*противовосполительный*), а наименьшее в образце О-2.2 (*тонизирующий*). Для напитков серии *здоровые*, содержание алифатических моноаминомонокарбоновых аминокислот преобладает в образцах О-3.2, О-3.4 и О-3.5 (влияние природных адаптогенов серии ACE), а в наименьшем - в образце О-3.1 (общеукрепляющий на молочной основе).

Таблица 4 - Количество ароматических и гетероциклических аминокислот, (мг/л)

Вид	Phe	Trp	Tyr	His	Pro
О-1.1	15,6	19,75	16,68	15,92	43,94
О-1.2	3,44	4,35	3,68	3,51	9,69
О-1.3	1,44	1,83	1,54	1,47	4,07
О-2.1	4,11	5,21	4,40	4,20	11,59
О-2.2	0,97	1,23	1,04	0,99	2,73
О-2.3	1,71	2,17	1,83	1,75	4,82
О-3.1	1,79	2,26	1,91	1,82	5,03
О-3.2	50,50	63,92	54,01	51,53	142,25
О-3.3	3,04	3,85	3,25	3,10	8,57
О-3.4	5,40	6,83	5,77	5,51	15,21
О-3.5	106,5	134,81	113,90	108,67	300,01

По данным таблиц видно, для всех образцов в преобладающем количестве находится аминокислота *Л-валин*, которая является, необходим компонентом для метаболизма в мышцах, восстановления поврежденных тканей и для поддержания нормального обмена азота в организме. Азот может быть использован мышцами в качестве источника энергии. В наименьшем количестве, но в незначительном отличии от остальных, содержится *Л-лейцин*. Она защищает мышечные ткани и является источником энергии, а также способствует восстановлению костей, кожи, мышц. *Лейцин* несколько понижает уровень сахара в крови и стимулирует выделение гормона роста. Такие аминокислоты как *Л-аланин*, *Л-изолейцин*, *Л-глицин* находятся в равных количествах и необходимы для нормализации обмена веществ в организме, снижения развития камней в почках, смягчения колебаний уровня глюкозы в крови между приемами пищи, регулирования синтеза гемоглобина, стабилизации и регулирования уровня сахара в крови и процессах энергообеспечения, а также для увеличения выносливости и восстановления мышечной ткани [5].

Содержание оксимоноаминокарбоновых, моноаминодикарбоновых и диаминомонокарбоновых аминокислот во всех исследуемых образцах практически одинаковое, но для образцов О-3.2 и О-3.5 наблюдается наибольшее их содержание по сравнению с остальными. Так, для группы образцов *спортивного назначения* наибольшее количество оксимоноаминокарбоновых, моноаминодикарбоновых и диаминомонокарбоновых аминокислот содержится в гипотоническом образце О-

1.1, а наименьшее в изотоническом напитке О-1.3. Для группы образцов функционального и энергетического назначения наибольшее количество характерно для образца О-2.1 (*противовосполительный*), а наименьшее для образца О-2.2 (*тонизирующий*). Для напитков серии *здоровые*, содержание оксимоноаминокарбоновых, моноамино-дикарбоновых и диаминомонокарбоновых аминокислот преобладает в образцах О-3.2, О-3.4 и О-3.5 (серии АСЕ), а в наименьшем - в образце О-3.1 (общеукрепляющий на молочной основе).

Таким образом, для всех образцов содержание оксимоноаминокарбоновых, моноамино-дикарбоновых и диаминомонокарбоновых находится в одинаковых количествах. Треонин - способствует поддержанию нормального белкового обмена в организме, важен для синтеза коллагена и эластина, помогает работе печени и участвует в обмене жиров. Треонин находится в сердце, центральной нервной системе, скелетной мускулатуре и препятствует отложению жиров в печени. Эта аминокислота стимулирует иммунитет. Лизин - входит в состав практически любых белков, необходим для нормального формирования костей и роста детей, способствует усвоению кальция и поддержанию нормального обмена азота у взрослых. Лизин участвует в синтезе антител, гормонов, ферментов, формировании коллагена и восстановлении тканей. Его применяют в восстановительный период после операций и спортивных травм. Прием добавок, содержащих лизин в комбинации с витамином С и биофлавоноидами, рекомендуется при вирусных заболеваниях. Аргинин замедляет рост опухолей, в том числе раковых, за счет стимуляции иммунной системы организма. Его также применяют при заболеваниях печени (циррозе и жировой дистрофии), он способствует дезинтоксикационным процессам в печени (прежде всего обезвреживанию аммиака). В соединительной ткани и в коже также находится большое количество аргинина, поэтому он эффективен при различных травмах. Аргинин - важный компонент обмена веществ в мышечной ткани [6-7].

Для группы образцов *спортивного назначения* наибольшее количество серосодержащих, ароматических и гетероциклических аминокислот содержится в гипотоническом образце О-1.1, а наименьшее в изотоническом напитке О-1.3. Для группы образцов функционального и энергетического назначения наибольшее количество характерно для образца О-2.1 (*противовосполительный*), а наименьшее для образца О-2.2 (*тонизирующий*). Для напитков серии *здоровые*, содержание серосодержащих, ароматических и гетероциклических аминокислот преобладает в образцах О-3.2, О-3.4 и О-3.5 (серии АСЕ), а в наименьшем - в образце О-3.1 (общеукрепляющий на молочной основе).

Далее определено, что количество незаменимых аминокислот в различных образцах существенно варьирует, это объясняется рецептурой приготовления, ассортиментом природных адаптогенов и ингредиентов входящих в состав напитков. В наибольшем количестве незаменимые аминокислоты содержатся в образцах О-1.1, О-2.1, О-3.2, О-3.4 и О-3.5, а именно в напитках серии гипотонические – спортив-

ные и функциональные – противовоспалительные и здоровые – иммуностимулирующие и серии АСЕ. С наименьшим количеством незаменимых аминокислот характеризуются образцы О-1.3, О-2.2 и О-3.1, это спортивные – изотонические, энергетически - тонизирующие и здоровые – общеукрепляющие на молочной основе. Существенное отличие аминокислотного состава объясняется тем, что в состав каждого образца входят ингредиенты, содержащие различное исходное количество определяемых аминокислот. Так, например, образец О-1.1 спортивной серии напитков, содержит в своем составе в 8 раз больше незаменимых аминокислот по сравнению с образцом О-1.3 и в 4 раза с образцом О-1.2. Сравнивая аминокислотный состав энергетической серии напитков видно, что образец О-2.2 характеризуется наименьшим количественным составом незаменимых аминокислот. Образцы О-3.1 - О-3.5 – также имеют существенные отличия по аминокислотному составу, что объясняется входящими в состав ингредиентами.

Таким образом, исследуемые образцы предназначены для систематического и регулярного употребления в составе пищевых рационов в качестве функционального и спортивного назначения. Это позволит сохранять и улучшать пищевую ценность продуктов питания, а также дополнять и обогащать продукты с низкими показателями биологической ценности. Изучение количественного состава незаменимых аминокислот, дает возможность существенно снизить риск развития заболеваний.

Анализ количественного содержания заменимых аминокислот показал, что в наибольшем количестве их содержится в образцах О-1.1, О-2.1 и О-3.2, О-3.4 и О-3.5. Это объясняется высокой биологической ценностью исходных компонентов, входящих в состав рецептур образцов.

Выявлено, что в наибольшем количестве во всех образцах содержится аминокислота L-пролин. Гетероциклическая аминокислота L-пролин, входит в состав всех природных белков и оказывает крайне благоприятное воздействие на организм человека: способность к улучшению заживления ран, является важнейшим компонентом коллагена, весьма важен для нормального функционирования тканей организма и улучшает состояние кожи [4].

Содержание аминокислот в образцах О-1.1, О-3.2 и О-3.5 наибольшее и превышает во всех других в 4-8 раз. Из этого следует, что данные образцы функционального назначения являются напитками, которые содержат природные и органические вещества, обогащенные витаминами и микроэлементами, обладающие полезными энергетическими и пробиотическими свойствами.

Спортивные напитки, предназначены для людей занимающихся спортом и ведущих активный образ жизни, их задача состоит в поддержании полноценного восстановления организма, как во время физических нагрузок, так и после. Они способствуют поддержанию оптимального балан-

са жидкости во время тренировки и возмещают потери электролитов [8-9].

Следующим этапом эксперимента являлось определение общей кислотности образцов. Метод основан на титровании раствором щелочи всех веществ кислотного характера. Кислотность выражается в кубических сантиметрах раствора гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм³, израсходованного на титрование 100 см³ напитка (ГОСТ 6687.4-86 с изменениями от 23.06.2009). Результаты исследования представлены на рисунке 1.

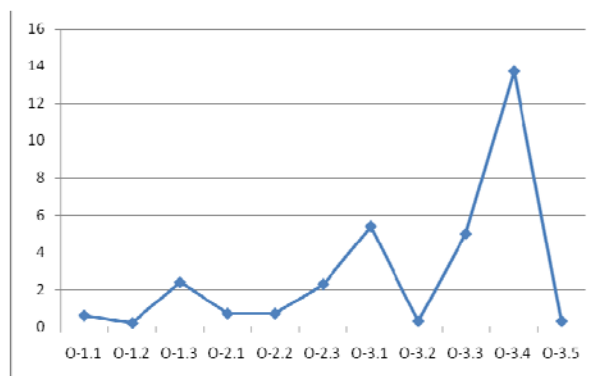


Рис. 1 – Кривая общей кислотности образцов

Как видно из рисунка общей кислотности для образцов спортивного назначения, ингредиенты кислотного характера преобладают в напитках О-1.1 и О-1.3, для образцов функционального и энергетического назначения – напиток О-2.3, а для серии здоровых напитков – О-3.4.

На следующем этапе эксперимента, методом рефрактометрического анализа, была определена массовая доля сухих веществ в образцах. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Массовая доля сухих веществ (СВ)

Наименование образцов	Показатель преломления	Массовая доля СВ, %
Вода дистил.	1,3320	0
О-1.1	1,3336	0,4
О-1.2	1,3344	1
О-1.3	1,3382	3,6
О-2.1	1,3370	2,8
О-2.2	1,3731	25,5
О-2.3	1,3454	8,4
О-3.1	1,3448	8
О-3.2	1,3333	0,2
О-3.3	1,3400	4,8
О-3.4	1,3359	2
О-3.5	1,3333	0,2

Наибольшее количество сухих веществ характерно для образца О-2.2, то есть для тонизирующего напитка функционального и энергетического назначения.

Далее, в образцах было определено содержание сахаров, результаты представлены в таблице 4.25 и на рисунке 2.

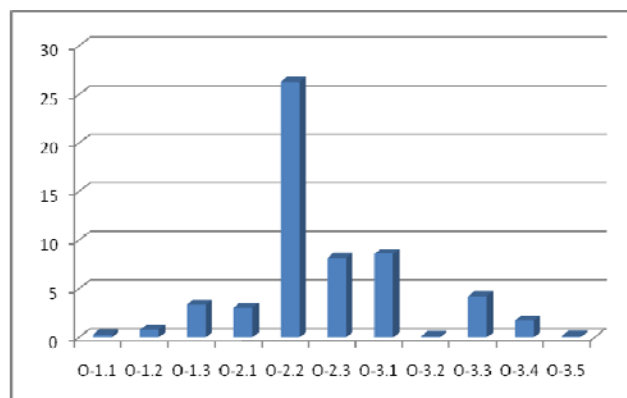


Рис. 2 - Общее содержание сахаров

Наибольшее количество сахара характерно для образца О-2.2, то есть для тонизирующего напитка функционального и энергетического назначения. Минимальное количество общего содержания сахара характерно для образцов О-1.1, О-3.2 и О-3.5.

В результате проведения физико-химических исследований напитков функционального и спортивного назначения, были определены наиболее обогащенные по аминокислотному составу, с оптимальным содержанием сухих веществ и сахаров. Кроме того, выявлены образцы с минимальными количественными характеристиками основных показателей качества и ценности напитков.

На завершающем этапе, была проведена органолептическая оценка напитков. Результаты представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Органолептическая оценка безалкогольных напитков (ГОСТ Р 53104-2008)

Образцы напитков	Суммарная бальная оценка качества напитков
О-1.1	«отлично»
О-1.2	«хорошо»
О-1.3	«хорошо»
О-2.1	«хорошо»
О-2.2	«хорошо»
О-2.3	«отлично»
О-3.1	«хорошо»
О-3.2	«хорошо»
О-3.3	«хорошо»
О-3.4	«отлично»
О-3.5	«хорошо»

Из данных, представленных в таблице видно, что все исследуемые напитки обладают высокими органолептическими показателями. Эти показатели в первую очередь зависят от технологических режимов и способов приготовления. Немаловажную роль играет и биохимический состав некоторых растительных ингредиентов, этим объясняется заниженная оценка цвета и консистенции некоторых напитков. Аромат и вкус исследуемых напитков соответствует цвету, вкусу и аромату исходного сырья при приготовлении [10-11].

Выводы

Были изучены особенности приготовления и показатели качества безалкогольных негазированных напитков функционального и спортивного назначения с добавлением в рецептуру приготовления природных адаптогенов:

1) установлено, что химический состав зависит от исходных компонентов, натуральных ингредиентов, растительных добавок, а также технологических режимов обработки и приготовления;

2) физико-химическими методами анализа определено содержание аминокислот по их функциональным группам в образцах; установлено, что в наибольшем количестве содержатся α -алифатические моноаминомонокарбоновые аминокислоты;

3) установлено, что группы напитков спортивного назначения наиболее обогащены аминокислотами является образец О-1.1, для группы образцов функционального и энергетического назначения аминокислотный состав изменяется незначительно, а для группы образцов здоровых напитков наиболее ценными по аминокислотному составу являются напитки О-3.2 и О-3.5;

4) определена общая кислотность исследуемых напитков, выявлены образцы с минимальным и максимальным содержанием веществ кислотного характера;

5) рефрактометрическим методом определена массовая доля сухих веществ в образцах, по значению которых определены напитки, наиболее обогащенные питательными и функциональными ингредиентами;

6) рассчитана массовая доля сахара (Х, %) по коэффициенту пересчета показателя преломления исследуемых образцов; наибольшее количество сахаров содержится в образце О-2.2 (26,3%), а образцы О-1.1, О-3.2 и О-3.5 – наименьшее (0,12-0,3%);

7) проведена органолептическая оценка исследуемых образцов, определены показатели качества готовых напитков, дана количественная оценка по

внешнему виду, прозрачности, цвету, аромату и вкусу в соответствии с ГОСТ Р 53104-2008 – Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания).

Литература

1. Functional drinks: the taste of the future // Drink Technology & Marketing, 2004. – №9–10. Р. 8 - 10.
2. Functional drinks with proven functionality // Well-ness Foods Europe, 2005. – №5. – Р. 20 - 22.
3. Симонян, А.В. Использование нингидриновой реакции для количественного определения α -аминокислот в различных объектах: методические рекомендации / А.В. Симонян, А.А. Саламатов, Ю.С. Покровская, А.А. Аванесян. Волгоградский Государственный медицинский университет. – Волгоград, 2007. – 106 с.
4. Гумеров, Т.Ю. Особенности приготовления и оценка качества безалкогольных негазированных напитков функционального назначения. / Т.Ю. Гумеров, О.А. Решетник // Вестник КГТУ. – №16. – 2012. – 195 с.
5. Гумеров, Т.Ю. Адаптация метода Рейхерта-Мейссля при изучении биохимического состава сырной продукции. / Т.Ю. Гумеров, О.А. Решетник // Вестник КГТУ. – №16. – 2012. – 199 с.
6. Рудольф, В.В. Безалкогольные функциональные напитки / В.В. Рудольф. - СПб.: Профессия, 2000. – 230 с.
7. Шуман, Г.С. Безалкогольные напитки. Витаминизированные напитки. Сырье. Технологические нормативы / Г.С. Шуман. - СПб.: Профессия, 2004. -170 с.
8. Позняковский, В.М. Экспертиза напитков / В.М. Позняковский, В.А. Помозова. - Новосибирск.: Сиб. изд-во, 2002. - 384 с.
9. Казьмин, В.Д. Лечебные свойства овощей, фруктов и ягод с приложением оригинальных рецептов оздоровления / В.Д. Казьмин. - Нижний Новгород.: Феникс, 2007. - 150 с.
10. Hemphill, I. The Spice and Herb Bible / I. Hemphill, K. Hemphill. // Food, – 2007. – №7. – Р. 63 - 67.
11. Зуев, Е.Т. Функциональные напитки: их место в концепции здорового питания / Е.Т. Зуев. - М.: Пищевая промышленность, 2004. – 95 с.