

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ БАҒЫТТАҒЫ ӨСІМДІК СУСЫНДАРЫНЫҢ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Н.Е. Альжаксина , М.С. Мантай , И.Е. Аубакирова 

Астана филиалы ЖШС «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты, Астана, Қазақстан,

 Корреспондент-автор: alzhaxina@inbox.ru

Ғылыми зерттеудің мақсаты - функционалды өсімдік негізіндегі сусындардың оңтайлы органолептикалық сипаттамаларын анықтау. Сүт-жаңғақ, сүт-дәнді-дақыл және сүт-дәнді-бұршақ жүйелер негізінде өсімдік сусындарын өндіруге арналған компоненттерді тандау жаңғақтарда, дәнді-дақылдарда және бұршақ тұқымдастарында ақуыз, липидтер және тағамдық талшықтардың құрамына байланысты жүргізілді. Зерттеу барысында рецептуралар әзірленіп, сыналып, әртүрлі өсімдік сусындарының үлгілері дайындалып, дәмдік бағалаудан өтті. Зерттелген композициялар МемСТ талаптарына толық сәйкес келетін жоғары органолептикалық көрсеткіштерге ие болды. Функционалды сусын үлгілерін органолептикалық әдіспен зерттеді. Сусындардың дәмдік сипаттамаларын бағалау үшін жетілдірілген бес балдық органолептикалық бағалау шкаласы қолданылды. Органолептикалық бағалау келесі көрсеткіштер бойынша жүргізілді: сыртқы түрі, түсі, хош иісі, дәмі және консистенциясы. Жергілікті өсімдік шикізатын, сондай-ақ өсімдік негізіндегі сусындарды өндіруде тұрақтандырғыштар мен табиғи тәттілендіргіштерді, әсіресе гуар камеді, ксантан камеді және ваниль сығындысы қолдану жоғары органолептикалық қасиеттері бар жаңа өсімдік сусындарының асортиментін жасауға мүмкіндік береді. Зерттеу нәтижесінде №1 үлгінің - жаңғақ жемісі, су және гуар камедінің (1:1:1 қатынасында) қоспасы - ең жоғары профилограмма көлеміне ие екені анықталды.

Түйін сөздер: органолептикалық көрсеткіштер, өсімдік сусындары, функционалдық бағыт, сүт-жаңғақ жүйесі, сүт-дәнді дақыл жүйесі, сүт-дәнді-бұршақ жүйесі, сыртқы түрі, консистенция.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАСТИТЕЛЬНЫХ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Н.Е. Альжаксина , М.С. Мантай, И.Е. Аубакирова

Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности», Астана, Казахстан,
e-mail: alzhaxina@inbox.ru

Цель научного исследования - определение оптимальных органолептических характеристик растительных напитков функциональной направленности. Подбор компонентов для получения растительных напитков на основе молочно-ореховых, молочно-злаковых и молочно-зернобобовых систем в рецептурах проводился в зависимости от содержания белка, липидов, пищевых волокон в грецких орехах, злаках и бобах. В ходе исследований разработаны, апробированы рецептуры, изготовлены и продегустированы образцы различных композиций растительных напитков. У исследуемых композиций хорошие органолептические показатели, соответствующие всем предъявляемым требованиям ГОСТ. Изготовленные образцы функциональных напитков исследовали органолептическим методом. Для оценки вкусовых характеристик напитков применяли модернизированную пятибалльную шкалу органолептической оценки. Органолептическую оценку напитков принято проводить по следующим показателям: внешний вид, цвет, аромат, вкус и консистенция. Использование местного растительного сырья, а также стабилизаторов и природных подсластителей, в частности гуаровая камедь, ксантановая камедь и ванильный экстракт для производства растительных напитков на основе плодов ореха, злаковых и зернобобовых культур, дает возможность получения нового ассортимента растительных напитков с высокими органолептическими показателями. В результате проведенных

исследований установлено, что наибольший объем занимает профилограмма образца №1 - смесь плодов ореха, воды и гуаровая камедь (соотношение 1:1:1).

Ключевые слова: органолептические показатели, растительные напитки, функциональная направленности, молочно-ореховая, молочно-злаковая и молочно-зернобобовая системы, внешний вид, консистенция.

ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF FUNCTIONAL HERBAL DRINKS

N. Alzhaxina[✉], M. Mantai, I. Aubakirova

*Astana branch «Kazakh research institute of processing and food industry» LTD, Astana, Kazakhstan,
e-mail: alzhaxina@inbox.ru*

The aim of this scientific research is to determine the optimal organoleptic characteristics of functional plant-based beverages. The selection of components for the production of plant-based beverages based on milk-nut, milk-cereal, and milk-legume systems was carried out depending on the protein, lipid, and dietary fiber content in walnuts, cereals, and legumes. During the study, formulations were developed and tested, and samples of various plant-based beverage compositions were produced and evaluated. The tested compositions demonstrated good organoleptic properties that meet all the requirements of GOST standards. The functional beverage samples were assessed using the organoleptic method. A modified five-point organoleptic evaluation scale was used to assess the taste characteristics of the beverages. Organoleptic evaluation was conducted based on the following criteria: appearance, color, aroma, taste, and consistency. The use of locally sourced plant raw materials, as well as stabilizers and natural sweeteners - such as guar gum, xanthan gum, and vanilla extract - in the production of plant-based beverages based on nuts, cereals, and legumes allows for the development of a new range of plant-based beverages with high organoleptic properties. As a result of the research, it was found that Sample No. 1 - comprising a mixture of walnut, water, and guar gum (in a 1:1:1 ratio) - had the highest profile volume.

Keywords: organoleptic parameters, plant-based beverages, functional purpose, milk-nut, milk-cereal, and milk-legume systems, appearance, texture.

Қысқашы. Қазіргі өмір салтының қарқыны соңғы онжылдықтарда едәуір жеделдеп, заманауи адамды тұрақты интеллектуалдық және эмоционалдық күйзеліс жағдайына қояды. Бұл жалпы физикалық жағдай мен халықтың әртүрлі әлеуметтік топтарының денсаулығына кері әсер етеді. Толыққанды және теңгерімді тамақтандырудың болмауы, жаңа тағам дайындауға уақыттың жетіспеуі, сондай-ақ қажетті микро және макро-нутриенттердің тапшылығы бүгінде ел тұрғындарының көпшілігіне тән жағдайға айналды [1, 2]. Осындай жағдайда дайын, қолжетімді әрі қоректік өнімдер қажеттілікке айналады. Функционалдық қасиеттері бар сергіткіш сусындар – қазіргі жұмыскер адамның талаптарына толық сәйкес келетін өнім топтарының бірі. Бұл сусындар адам ағзасын қажетті сұйықтықпен қамтамасыз етіп қана қоймай, құрамындағы биологиялық белсенді заттар арқылы кең таралған аурулардың

дамуын болдырмауға, сондай-ақ қоршаған ортаның қолайсыз факторларынан қорғауға мүмкіндік береді [3-6].

Қазіргі адамның рационы құрамына қарай әртүрлі әрі күрделі тағам өнімдерінен тұрады. Осыған байланысты азық-түлік индустриясының жаңа бағыты – өсімдік сүтін өндіру дами бастады. Алғашқы өсімдік сусыны ретінде дәстүрлі сиыр сүтіне пайдалы балама ретінде соя сүті жасалды. Соңғы жылдары дәнді, бұршақты дақылдар мен жаңғақтардың функционалдық қасиеттерін зерттеуге және оларды жаңа өсімдік сусындарын жасау үшін қолдануға ерекше назар аударылуда [7].

Соңғы жылдары функционалдық мақсаттағы өсімдік сусындары кеңінен танымал болды. Олар – жаңғақ, бұршақ және дәнді дақылдар мен өсімдік тектес әртүрлі заттардан жасалған түрлі композициялар. Бұл сусындардың ерекше ар-

тықшылығы – олардың құрамында дәрумендер, макро- және микроэлементтер, тағамдық талшықтардың болуы. Мұндай сусындарды өндіруде тек табиғи өсімдік шикізатын, химиялық қоспаларсыз қолдану қажет.

Өсімдік сусындарының органолептикалық бағасы келесі көрсеткіштер бойынша жүргізіледі: сыртқы түрі, хош иісі, түсі, дәмі және консистенциясы [8].

Материалдар мен әдістер. Зерттеудің объектілері ретінде дәнді (арпа), дәнді-бұршақты (маш) және жаңғақ (грек жаңғағы) негізіндегі өсімдік сусындары тандалды. Әлсіз айқындалған дәмдік және хош иістік қасиеттерге байланысты бұл сусындардың үйлесімділігін арттыру үшін

оларды тұрақтандырғыштар мен тәттілендіргіштер қосып араластырды. Зерттелген өсімдік сусындарының органолептикалық бағалау шкаласы МемСТ 35075-2024 «Өсімдік негізіндегі сусындар» талаптарына сәйкес жасалды. Табиғи өсімдік шикізатынан алынған ингредиенттердің оңтайлы қатынасын анықтау кезінде дайын сусындардың органолептикалық көрсеткіштері негізгі критерий ретінде тандалды. Өсімдік сусындарының органолептикалық бағасы – бұл өнімнің сапасының ең маңызды көрсеткіші, өйткені ол тұтынушылардың сұранысын анықтап, өнімді нарықта ілгерілетуге ықпал етеді. Ингредиенттердің әртүрлі вариацияларымен 9 модельдік сусынның рецептурасы жасалды.

1 - кесте. Зерттелетін өсімдік сусындарының үлгілерін органолептикалық бағалаудың сипаттамалық шкаласы

Балл	Сусынның органолептикалық бағалауының сипаттамасы
5	Біртекті, мөлдір емес, лайлы сұйықтық. Бөгде қосындыларсыз. Қою консистенцияға жол беріледі. Сақтау кезінде қабаттану мүмкін, бірақ шайқаған кезде құрылымы қалпына келеді. Табиғи тұнба, қалқымалар, түйіршіктер біркелкі таралған, сусынның қабылдануына әсер етпейді. Беткі қабатында жұқа майлы үлдір пайда болуы мүмкін. Түсі – ақ, кілегейлі, сарғыш немесе жасылдау реңкті, не болмаса шикізат түріне байланысты ашық сұр. Масса бойынша біркелкі. Қосылған ингредиенттерге байланысты түстің өзгеруі мүмкін. Сақтау кезінде шамалы түс біркелкісіздігі байқалуы мүмкін. Дәмі мен иісі – айқын, үйлесімді, қолданылған шикізат пен тағамдық ингредиенттерге толық сәйкес келеді. Жеңіл ұнтақтық сезілуі мүмкін, бірақ сусын сапасына әсер етпейді. Бөгде дәм мен иіс жоқ.
4	Біртекті, лайлы сұйықтық, тығыздығы мен тұтқырлығы аздап өзгеруі мүмкін. Табиғи шыққан ұсақ ұйынды немесе тұнба пайда болуы ықтимал, бірақ олар сыртқы көріністі нашарлатпайды. Майлы үлдір өте әлсіз байқалады. Түсі – табиғи, белгіленген ауқымға сәйкес келеді, бірақ аздап біркелкі емес рең байқалуы мүмкін. Сақтау кезінде түсінің шамалы өзгеруі мүмкін. Дәмі мен иісі – шикізатқа сәйкес, бірақ айқын емес. Жеңіл ұнтақтық сезілуі мүмкін, бірақ жалпы қабылдауға кедергі келтірмейді. Бөгде иіс пен дәм жоқ.
3	Біртектілігінің аздаған өзгерістері: айқын қабаттану, орташа мөлшерде қалқымалар немесе түйіршіктер. Тұнба айқын байқалады, бірақ шайқаған кезде жартылай таралады. Консистенциясы күтілгеннен сұйықтау. Түсі – рұқсат етілген шектерде, бірақ біркелкі емес. Әсіресе сақтау кезінде әртүрлі түстегі аймақтар пайда болуы мүмкін. Дәмі мен иісі – әлсіз, типтік дәмдік профилінен сәл ауытқуы мүмкін. Жеңіл ұнтақтық анық сезіледі. Бөгде реңктер болуы мүмкін, бірақ сусынның қабылдануына айтарлықтай әсер етпейді.

2	Айқын қабаттану, тығыз тұнба, шайқаған кезде таралмайды. Қалқымалар мен түйіршіктердің көп мөлшері сусынның қабылдануын нашарлатады. Майлы үлдір қалың әрі анық байқалады. Түсі – біркелкі емес, айқын түсті аймақтар байқалады. Сыртқы көріністі нашарлататын бөгде реңктер болуы мүмкін. Дәмі мен иісі – әлсіз, күнгірт, бөгде реңктер байқалады. Айқын ұнтақтық немесе кедір-бұдыр сезіледі. Бөгде иіс пен дәм байқалады, бірақ өткір емес.
1	Біртекті емес, тым сұйық немесе шамадан тыс қою консистенция. Күшті қабаттану, шайқағанда араласпайтын тығыз тұнба. Көптеген бөгде қосындылар, қалың және табиғи емес үлдір байқалады. Түсі – белгіленген ауқымға сәйкес келмейді. Айқын біркелкісіздік, сапаның бұзылғанын көрсететін бөгде реңктер бар. Дәмі мен иісі – шикізатқа сәйкес келмейді, бөгде иіс пен дәм айқын сезіледі. Айқын ұнтақтық, жағымсыз құрылым байқалады.

2 - кесте. Өсімдік сусындары үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштері

Үлгі №	Сусындардың атауы	Балл
Сүт-жаңғақ жүйесі		
1	Жаңғақ жемістері – су – гуар камеді (1:1:1)	4,8
2	Жаңғақ жемістері – су – каррагинан (2:1:1)	4,7
3	Жаңғақ жемістері – су – лимон қышқылы (3:1:1)	4,5
Сүт-дәнді-бұршақ жүйесі		
4	Маш – су – гуаровая камеді (1:1:1)	4,4
5	Маш – су – каррагинан (2:1:2)	4,2
6	Маш – су – ваниль сығындысы (3:1:3)	4,0
Сүт-дәнді дақыл жүйесі		
7	Арпа – су – ксантан камеді (1:1:3)	4,1
8	Арпа – су – каррагинан (2:1:2)	4,2
9	Арпа – су – лецитин (3:1:2)	4,0

Нәтижелер және талқылау. Органолептикалық зерттеулер дегустациялық әдіске сәйкес, АФ ЖШС «ҚҚӨЖТӨҒЗИ» зертханасының қызметкерлерінен құралған дегустациялық комиссия тарапынан жүргізілді. Зерттеулер МемСТ 6687.5-86 және МемСТ 8756.11-2015 талаптарына сәйкес жүзеге асырылды.

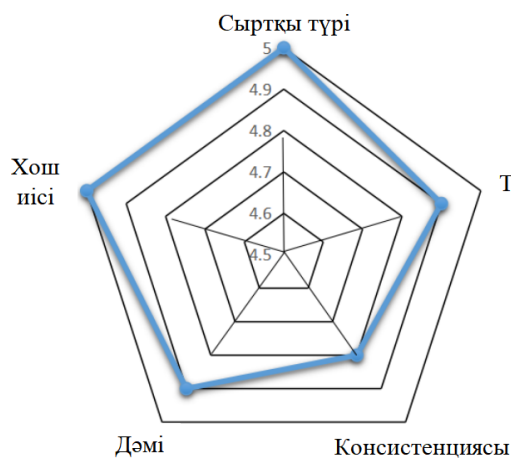
Алынған өсімдік сусындарының органолептикалық бағалау сипаттамалық шкаласы 1-кестеде берілген.

Сусындардың дәмдік қасиеттерін бағалау үшін жетілдірілген бес балдық органолептикалық бағалау шкаласы қолданылды [9]. Сүт-жаңғақ, сүт-дақыл және сүт-дәнді-бұршақ жүйелері негізіндегі өсімдік сусындарының дегустациялық бағалау нәтижелері 2-кестеде көрсетілген.

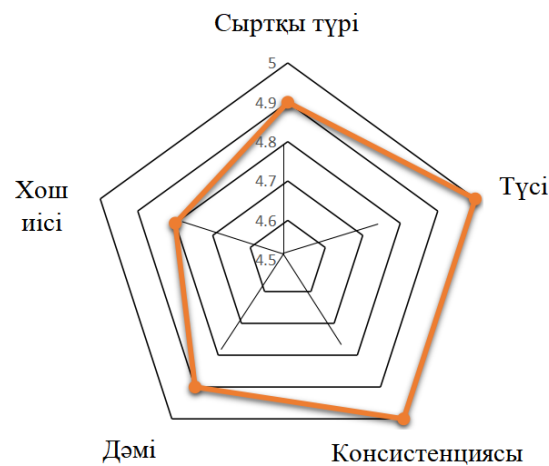
2 - кестедегі органолептикалық бағалау нәтижелерін салыстыра отырып, барлық үлгілердің сенсорлық сипаттамалар бойынша ұқсас екенін және сапасы жоғары деңгейге жататынын атап

өтуге болады. Барлық тоғыз үлгі біркелкі консистенциямен сипатталады, бірақ кейбір үлгілер белгілі бір уақыт өткеннен кейін екі фазаға бөлініп кетті. Бұл эмульсияның тұрақсыздығын көрсетіп, өндіріс барысында эмульгаторлардың үлесін арттыруды талап етеді. Бұл эмульсияны тұрақтандыруға және дайын өнімнің тұтынушылық қасиеттерін сақтауға ықпал етеді. Жаңғақ жемістері бар сусындар арасында ең жоғары дегустациялық бағаны 1, 2 және 3 үлгілері алды. Олардың ұпайлары сәйкесінше жоғары болды. Гуар камеді және каррагинан тұрақтандырғыштары бар сусындар арасында 1 және 2 үлгілеріне ең жоғары баға - 4,7 балл берілді. Тандалған үлгілер түс, дәм және хош иіс бойын-

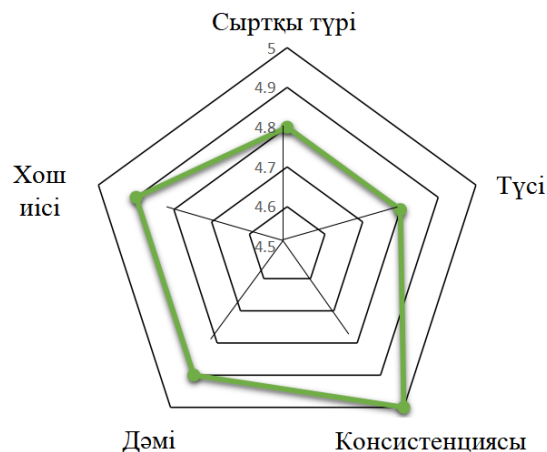
ша үйлесімділікке ие, сондай-ақ ең жақсы органолептикалық қасиеттерімен ерекшеленді. Зерттеулердің келесі кезеңі өсімдік сусындарының оңтайлы рецептурасын әзірлеуге бағытталып, осы үлгілер негізінде жүргізілді. Жергілікті шикізаттан алынған су мен жаңғақ, дәнді және бұршақты дақылдардың оңтайлы қатынасын анықтау кезінде негізгі критерий ретінде дайын өсімдік сусындарының органолептикалық көрсеткіштері тандалды. Тұрақтандырғыштар мен әртүрлі экстракттардың шамадан тыс мөлшерде енгізілуі, әсіресе сүт-дақыл жүйесінде байқалғандай, сусынның дәмін нашарлатып, органолептикалық бағалауға теріс әсер етеді.



Үлгі № 1 - Сүт-жаңғақ жүйесі



Үлгі № 4 - Сүт-дәнді-бұршақ жүйесі



Үлгі № 8 - Сүт-дәнді дақыл жүйесі

1 - сурет. Өсімдік негізіндегі сусынның профилограммасы

Алынған нәтижелердің математикалық өңдеуі профильдік әдіспен – график-профилограмма құру арқылы жүргізілді. Бұл әдіс өнімнің сипаттамалық белгілерін диаграмма осьтерінде көрсетуге негізделген. Әрбір сипаттамалық белгінің қарқындылығы бес балдық шкала бойынша осьтерде белгіленеді, ал осьтердегі нүктелерді қосу арқылы зерттелетін өнімнің дәмдік профилі – профилограмма құрылады. Графикте ең үлкен көлемді қамтитын профилограмма оңтайлы болып есептеледі [10, 11].

Сүт-жаңғақ, сүт-дақыл және сүт-дәнді-

бұршақ жүйелері негізіндегі өсімдік сусындарының зерттелген үлгілерін талдау нәтижелері 1-суретте көрсетілген.

1-суретте №1 үлгінің профилограммасының ең үлкен көлемді алатыны анық көрінеді. Осыған байланысты, одан әрі зерттеуге дәл осы нұсқа таңдалды. Бұл үлгінің рецептурасына жаңғақ жемістері, су және гуар камеді 1:1:1 қатынасында кірді.

Өсімдік сусындарына арналған шикізат шығындарының нормалары 3-кестеде көрсетілген.

3 - кесте. Өсімдік сусындарының шикізат шығындарының нормалары

Шикізат атауы, %	Дайын сусынның құрамындағы шикізат (мл)
Сүт-жаңғақ жүйесі	
Грек жаңғағы 15,7%	39.25
Су	209
Гуар камеді 0,15%	0.38
Ксантан камеді 0,15%	0.38
Тұз	0.25
Ваниль сығындысы 0,28%	0.7
Сүт-дәнді дақыл жүйесі	
Арпа 10%	25
Су	218
Тұз	0.25-0.5
Сахароза / глюкоза 1–1.5%	2.5-3.75
Өсімдік майы 1%	2.5
Лецитин 0.03–0.05%	0.075-0.125
Ксантан камеді 0.02%	0.05
Гуар камеді 0.015%	0.037
Каррагинан 0.005–0.01%	0.0125-0.025
Сүт-дәнді-бұршақ жүйесі	
Маш 18,2%	45.5
Су	202
Тұз	0.25-0.5
Ваниль сығындысы 0,28%	0.7 мл
Гуар камеді 0,25%	0.62

Қорытынды. Өсімдік негізіндегі сусындардың үлгілерін таңдау ғылыми түрде негізделді, олар сүт-жанғақ, сүт-дәнді-дақыл және сүт-дәнді-бұршақ жүйелеріне негізделген. Дегустациялық бағалау нәтижесінде 1, 2 және 3-нөмірлі үлгілер ерекшеленді. 1 және 2-нөмірлі үлгілер құрамына енгізілген тұрақтандырғыштардың арқасында 4,7 балл алды. Оптималды нұсқа таңдалып, оның құрамына жанғақ жемістері, су және гуар камеді 1:1:1 арақатынасында енгізілді. Бұл компоненттер түсі, дәмі және хош иісі бойынша жақсы үйлесім тауып, ең жоғары органолептикалық қасиеттерге ие болды. Бұл эмульга-

торлар мөлшерінің артуы нәтижесінде эмульсияның тұрақтануын көрсетеді. Тандалған өсімдік сусындарының үлгілері адам ағзасындағы физиологиялық қызметтерді жақсарту мақсатында жүйелі түрде тұтынуға жарамды. Мұндай өсімдік сусындарының тәуліктік тұтыну мөлшері 250 мл болуы керек, бұл функционалды өнім үшін белгіленген нормаларға сәйкес келеді.

Қаржыландыру: Бұл зерттеу жұмыстары Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігімен қаржыландырылған (BR22886613).

Әдебиеттер

1. Wood Z. Plant-based milk the choice for almost 25% of Britons now // The Guardian. – 2019. URL: <https://www.theguardian.com>. Date of address: 12.11.2024
2. Посокина Н.Е., Алабина Н.М., Давыдова А.Ю., Петров А.Н. Анализ биохимического состава растительного сырья с целью установления возможности его использования при создании функциональных напитков // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. - 2019. - № 3(56). - С. 52-57.
3. Шабалова Е.Д. Новая смесь для производства напитка на растительной основе // Переработка молока. - 2021. - № 9(263). - С. 42-43.
4. Caponio G.R. Regulation of cholesterol metabolism by bioactive components of soy proteins: Novel translational evidence // International Journal of Molecular Sciences. - 2021. - Vol. 22(1):227. DOI 10.3390/ijms22010227.
5. Hu C. Biochemistry and use of soybean isoflavones in functional food development // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. - 2020. - Vol. 60(12). - P. 2098-2112. DOI 10.1080/10408398.2019.1630598.
6. Makinde M.F., Adebile V.T. Influence of processing treatments on quality of vegetable milk from almond (*Terminalia catappa*) kernels // Acta Scientific Nutritional Health.-2018. -Vol. 2(6). - P. 37-42.
7. Abdullah N., Wahab N., Saruan N., Matias-Peralta H. M., Xavier N. R., Muhammad N., Bakar M.F.A. Effect of replacing coconut milk with almond milk in spicy coconut gravy on its sensorial, nutritional and physical properties // Materials Today: Proceedings. - 2018.-Vol. 5(10, Part 2). -P.21919-21925. DOI 10.1016/j.matpr.2018.07.051
8. Atalar I. Functional kefir production from high pressure homogenized hazelnut milk // LWT. - 2019. -Vol. 107. - P. 256-263. DOI 10.1016/j.lwt.2019.03.013
9. Bolarinwa I.F., Aruna T.E., Adejuyitan J.A., Akintayo O.A., Lawal O.K. Development and quality evaluation of soy-walnut milk drinks // International Food Research Journal. - 2018. - 25(5). - P.2033-2041. DOI 10.5555/20193133706
10. Hatzakis E. Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy in food science: A comprehensive review // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. - 2019. –Vol. 18(1). - P.189-220. DOI 10.1111/1541-4337.12408
11. Wan Mohamad W.A.F., McNaughton D., Augustin M.A., Buckow R. Characterisation of β -carotene

partitioning in protein emulsions: Effects of pretreatments, solid fat content and emulsifier type//Food Chemistry.-2018.-Vol.257.-P.361-367. DOI 10.1016/j.foodchem.2018.03.027

References

1. Wood Z. Plant-based milk the choice for almost 25% of Britons now // The Guardian. – 2019. URL: <https://www.theguardian.com>. Date of address: 12.11.2024
2. Posokina N.E., Alabina N.M., Davydova A.Ju., Petrov A.N. Analiz biohimicheskogo sostava rastitel' nogo syr' ja s cel' ju ustanovlenija vozmozhnosti ego ispol' zovaniya pri sozdanii funkcional' nyh napitkov // Tehnologija i tovarovedenie innovacionnyh pishhevyh produktov. - 2019. - № 3(56). - S. 52-57. [in Rusan]
3. Shabalova E.D. Novaja smes' dlja proizvodstva napitka na rastitel' noj osnove // Pererabotka moloka. - 2021. - № 9(263). - S. 42-43. [in Rusan]
4. Caponio G.R. Regulation of cholesterol metabolism by bioactive components of soy proteins: Novel translational evidence // International Journal of Molecular Sciences. - 2021. - Vol. 22(1):227. DOI 10.3390/ijms22010227.
5. Hu C. Biochemistry and use of soybean isoflavones in functional food development // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. - 2020. - Vol. 60(12). - P. 2098-2112. DOI 10.1080/10408398.2019.1630598.
6. Makinde M.F., Adebile V.T. Influence of processing treatments on quality of vegetable milk from almond (*Terminalia catappa*) kernels // Acta Scientific Nutritional Health.-2018. -Vol. 2(6). - P. 37-42.
7. Abdullah N., Wahab N., Saruan N., Matias-Peralta H. M., Xavier N. R., Muhammad N., Bakar M.F.A. Effect of replacing coconut milk with almond milk in spicy coconut gravy on its sensorial, nutritional and physical properties // Materials Today: Proceedings. - 2018.-Vol. 5(10, Part 2). -P.21919-21925. DOI 10.1016/j.matpr.2018.07.051
8. Atalar I. Functional kefir production from high pressure homogenized hazelnut milk // LWT. - 2019. -Vol. 107. - P. 256-263. DOI 10.1016/j.lwt.2019.03.013
9. Bolarinwa I.F., Aruna T.E., Adejuyitan J.A., Akintayo O.A., Lawal O.K. Development and quality evaluation of soy-walnut milk drinks // International Food Research Journal. - 2018. - 25(5). - P.2033-2041. DOI 10.5555/20193133706
10. Hatzakis E. Nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy in food science: A comprehensive review // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. - 2019. –Vol. 18(1). - P.189-220. DOI 10.1111/1541-4337.12408
11. Wan Mohamad W.A.F., McNaughton D., Augustin M.A., Buckow R. Characterisation of β -carotene partitioning in protein emulsions: Effects of pretreatments, solid fat content and emulsifier type//Food Chemistry.-2018.-Vol.257.-P.361-367. DOI 10.1016/j.foodchem.2018.03.027

Авторлар туралы мәліметтер

Альжаксина Н.Е. - PhD, директорының қ.а., Астана филиалы ЖШС «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты», Астана, Қазақстан, e-mail: alzhaxina@inbox.ru;

Мантай М.С. - бакалавр, кіші ғылыми қызметкер, Астана филиалы ЖШС «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты», Астана, Қазақстан, e-mail: mako.mantay@mail.ru;

Аубакирова И.Е. - магистрант, кіші ғылыми қызметкер, Астана филиалы ЖШС «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты», Астана, Қазақстан, e-mail: aubakirova.inkar@bk.ru

Information about authors

Nazym Alzhaxina - PhD, Director of the Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry», Astana, Kazakhstan, e-mail: alzhaxina@inbox.ru;

Mantay Magzhan - bachelor, Junior researcher, Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry», Astana, Kazakhstan, e-mail: mako.mantay@mail.ru;

Inkar Aubakirova - Master' s student, Junior researcher, Astana branch of «Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry», Astana, Kazakhstan, e-mail: aubakirova.inkar@bk.ru