

FTAMP 65.51.29

Ә.М. Қайнарбек¹ – негізгі автор, | ©
А.С. Боранкулова²



ORCID

¹Магистрант, ²PhD, қауымдас. профессор м.а.

¹<https://orcid.org/0000-0001-5441-1049> ²<https://orcid.org/0000-0002-1229-753X>



^{1,2}М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті,



Тараз қ., Қазақстан



¹aselek0822@gmail.com

<https://doi.org/10.55956/DNKG6904>

ӨНГЕН ДӘННЕН ЖАСАЛҒАН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ СУСЫНДАР ТЕХНОЛОГИЯСЫН ӘЗІРЛЕУ

Аңдатпа. Мақалада өсірілген киноа дәні, амла, асқабақ және күнбағыс дәндері негізіндегі функционалды сусындардың рецепті мен технологиясы берілген, органолептикалық профилі, қауіпсіздікке баса назар аударылып физика-химиялық қасиеттері анықталған. Астық ашытылған сусындарды өндірудің технологиялық режимдері мен рецептурасының компоненттік құрамына салыстырмалы талдау жүргізілді. Сонымен қатар, сусынның емдік-алдын алу әсерін күшейту мақсатында рецептураға ғылыми негізделген функционалды шикізат көздері енгізілді. Киноа негізіндегі ферменттелген сусын үлгілері бойынша модельдік концепция жасалып, олардың бәсекеге қабілеттілігі мен тағамдық нарықтағы әлеуеті бағаланды.

Тірек сөздер: псевдодәнді киноа, амла ұнтағы, функционалды ашытылған сусын.



Қайнарбек, Ә.М. Өнген дәннен жасалған функционалды сусындар технологиясын әзірлеу [Мәтін] / Ә.М. Қайнарбек, А.С. Боранкулова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №2(88). – Б.93-100.
<https://doi.org/10.55956/DNKG6904>

Кіріспе. Қазіргі уақытта дәнді дақылдар мен өсімдік тектес дәстүрлі емес шикізаттың комбинациясын пайдалана отырып, стресске қарсы фиторегуляцияға көп көңіл бөлінуде. Алкогольсіз нарықты әртараптандыру дәстүрлі емес шикізат көздерін (тары, жүгері, құмай, күріш, спельта, арпа) және өсімдік материалдарын пайдалану мүмкіндігіне байланысты жүзеге асырылады. Бүгінгі күні супермаркеттердің, денсаулыққа арналған азық-түлік дүкендерінің және интернет-дүкендердің сөрелерінде ұнтақ аналогтарын қоса алғанда, астық негізіндегі алкогольсіз сусындардың әртүрлі түрлерін таба аласыз. Дәнді дақылдардың қоректік заттарының, физиологиялық әсері дәлелденген биологиялық белсенді заттардың, антиоксиданттық, иммуномодуляциялық және профилактикалық қасиеттердің бірегей үйлесімі бар екен белгілі болғандай. Ферменттік модификациядан өткен астық сусындары ерекше қызығушылық тудырады [1]. Тақырыптық аймақ – дәнді және бұршақ дақылдарын ашыту – бірнеше ондаған жылдар бойы зерттеуші ғалымдарды қызықтырып келеді. Осы уақыт ішінде функционалды бағдары бар жаңа композиттік ферменттелген

өнімдерді жобалау саласында айтарлықтай нәтижелерге қол жеткізілді. Ашыған тағамдардың, әсіресе сусындардың танымалдылығының артуы COVID-19 пандемиясы кезінде болды. Пандемия және постпандемия кезеңінде біздің азық-түлік жүйелеріміздің түбегейлі өзгеруі басталып, ашытылған астық сусындарының пайдасына үлкен таңдау жасалды. Дәннің өну кезіндегі биогендік потенциалының арқасында сусындардың биологиялық құндылығы жоғарылайтыны белгілі, бұл дамудың бастапқы нүктесі болды. Бауыр гипотозына, асқазан-ішек жолдары патологиясына, дисбактериозға, қант диабетіне және семіздікке қатысты ашытылған дәнді сусындардың қорғаныш әсерін дәлелдейтін ғылыми зерттеулердің нәтижесінде көктеп шыққан астық әлемдік диетологияда өз орнын қамтамасыз етті; олардың имностимуляциялаушы, қабынуға қарсы және пробиотикалық қасиеттері дәлелденген [2]. Ашыған дәнді дақылдардың тағамдық құндылығы олардың табиғи түрінен ондаған есе жоғары. Ашытылған өсімдік дәнді сусындарының танымалдылығының географиясы кеңейіп келеді, дегенмен бірнеше ондаған жылдар бойы мұндай сусындарды өндіру және тұтыну саласы Африка, Қытай және Орталық Азия елдерімен шектелді. Алайда олардың көпшілігінде өндіріс «мануфактуралық» деңгейде қалды. Махеву, Заки, Чека, Боза, Техуино, Сикхье – кез келген мерекеде дәстүрлі дәнді ашытылған сусындар. Дәнді сусындарды жасау тұрғысынан киноаның псевдожарма дақылы ерекше қызығушылық тудырады.

Киноа, әдетте күріш көкпегі, инктердің «алтын дәні» ретінде белгілі, өте перспективалы ауыл шаруашылық дақылы болып саналады; бүгінде ол АҚШ, Англия, Канада, Швеция және Италияда өсіріледі. Бүгінгі таңда итальяндық «The Bridge» компаниясының Киноа мәдениетінен алынған заманауи сусындар белгілі – «Bio Quinoa Drink» деп аталатын глютенсіз сусындар, Riso Scotti ыстық сусыны. Көптеген отандық және шетелдік ғалымдардың киноаға деген қызығушылығының артуы оның химиялық құрамы мен глютеннің болмауына байланысты. Бұл киноаның химиялық құрамы оны тағамдық мақсатта пайдаланудың жарамдылығын растайды: оның құрамында басқа дәнді дақылдарға қарағанда ақуыз көп. Киноаның кейбір сорттарында 20% -дан астам ақуыз бар. Киноа дақылдарында барлық маңызды он аминқышқылдары бар. Дақылдар мырыш (3,3 мг) пен темірге (7,5 мг) бай. Оның энергетикалық құндылығы жоғары. Киноада бидай, арпа және күрішке қарағанда рибофлавин, талшық, күрделі көмірсулар және фолий қышқылы көп [3].

Киноа – глютенсіз және палео диета үшін тамаша таңдау болып табылады. Химиялық құрамы бойынша дақылдың көмірсулар профилі жоғары – 60,7 г. Киноа тұқымдарының құрамындағы қант аз мөлшерде глюкоза мен фруктозадан тұрады, бұл өсімдікті төмен гликемиялық индексі бар өнімдерді өндіруге жақсы балама етеді. D-рибоза, D-галактоза, мальтоза және D-ксилоза (Ogungbenle, 2003) көп болуы оны сусындар дайындауда жиі қолдануға мүмкіндік береді [4].

Оның оң сипаттамаларымен қатар, киноаның кемшілігі де бар – қабықшадағы сапониндер-тритерпен гликозидтерінің (23 сапониндер), фитин қышқылының жоғарылауы, олар минералдарды байланыстыру арқылы ішекте олардың сіңуіне кедергі келтіреді, кальций мен магнийдің сіңуіне кедергі келтіретін оксалаттары бар. Ұзақ уақыт бойы егінді сіңіру арқылы қажет емес элементтерді оңай жоюға болады. Сусын рецептерінде шөп шикізаты амла ұнтағы бар. Көбінесе ғылыми әдебиеттерде оны эмблика, авалькати деп атайды. Үнді қарлыған – С витамині, кальций, фенолдық

қосылыстардың қоймасымен бай, күшті антиоксиданттық белсенділігі бар, гемоглобин құрамын көбейтуге көмек береді, дене тонусын арттырады. Ғылыми зерттеуде ұнтақталған амла қолданылды. Ұнтақталған амланың калория мөлшері 100 ккал/418,4 кДж. Химиялық құрамы: ақуыздар – 0,1 г, көмірсулар – 50 г [5]. Ақуызды байыту мақсатында химиялық құрамы бай асқабақ пен күнбағыс дәндерінің еzbесі қолданылды. Күнбағыс дәндеріндегі көмірсулардың, ақуыздың және майдың мөлшері 20,0 г; 8,6 г; жұқа 51,4 г. Асқабақ дәндерінің үгітілген массасы – 15,2 г; 5,2 г; 19,0 г. Біртекті күйінде масса урбечке ұқсайды. Дәнді ашытылған сусындарға қатысты тұтынушылық белсенділіктің жоғарылауының ағымдағы үрдісіне қарамастан, аймақтық деңгейде бұл топ нашар ұсынылған және негізінен бұл импорттық өнімдер болып табылады.

Жұмыстың мақсаты – функционалдық қасиеттері және теңдестірілген қоректік құрамы бар өнімдерді алуға мүмкіндік беретін өскіннен шыққан киноа дәніне негізделген сусынның технологиясын жасау.

Қойылған мақсатқа жету үшін келесі зерттеу міндеттері шешілді: функционалды сусынның негізгі құрамдас ингредиенттерін таңдауды ғылыми-теориялық тұрғыдан негіздеу; астық-су суспензиясының ашыту процестерінің оңтайлы шарттарын анықтау; киноа негізінде функционалды сусындардың рецептерін әзірлеу, қауіпсіздік пен сапаны бақылауға баса назар аударып, физика-химиялық қасиеттерін зерттеу; өнген киноа дәнінен функционалды сусын дайындаудың технологиялық сызбасын, технологиялық нұсқауларын әзірлеу [6].

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеу объектілері үлгілік мысалдары: «ESORO», «TruRoots», «Mistral» брендтерінің жергілікті және өскен киноа дәндері болды. Өсімдікке ұшыраған негізгі астық шикізатынан су-дәндік суспензия, өсімдік дәнді сусынының жаңа түрі алынды. Ашыған өнім АСБ көмегімен алынды. Ашыту үшін мыналар пайдаланылды: 1011-1012 КҚБ/см³ белсенділігі бар *Bifidobacterium longum* бактериалды концентраты және *Lactobacillus bulgaricus* Ij, *Lactobacillus casei* Zhang комбинациясы. Ғылыми жұмыстың әдістемесі дәнді алкогольсіз функционалды сусындарды дамытудың теориялық және практикалық аспектілеріне негізделген. Ашытылған сусындардың формулаларын әзірлеу өзінің ғылыми эксперименттерінің нәтижелеріне және ақпараттық-әдеби көздер негізінде жасалынған. Жұмыста шикізат көздері мен дайын өнімнің сапалық көрсеткіштерін анықтау бойынша кешенді және стандартты зерттеу әдістері қолданылды. Жұмыс А.С. Ахметов атындағы «Наноинженерлік зерттеу әдістері» инженерлік бейіндегі ғылыми-зерттеу зертханасының «Тамақ инженериясы» зертханасы мен «Тамақ өндірісі және биотехнология» кафедрасында орындалды.

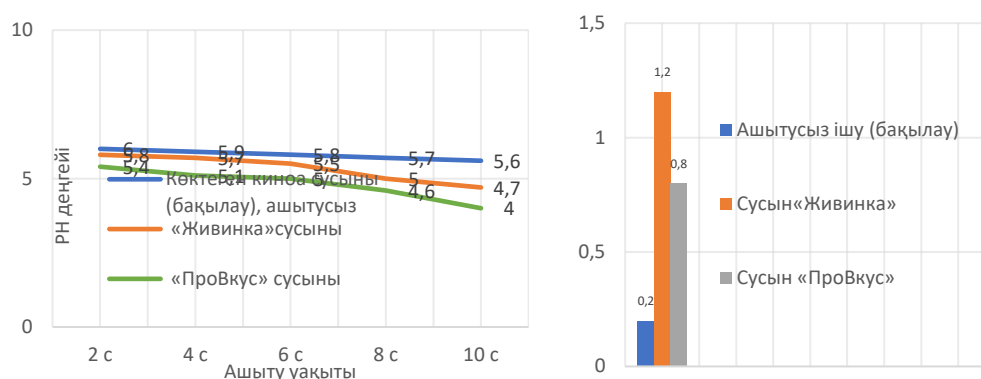
Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Функционалдық маңызы бар дәнді сусындардың рецептураларын әзірлеу мынадай ережелер негізінде жүргізілді: жоғары дәмдік сипаттамаларды қамтамасыз ету, тек табиғи шикізатты қолдану, дайын сусындарға функционалдық және профилактикалық қасиеттер беру, МЕМС Р 70650-2023 «Өсімдік негізіндегі сусындар (астықтан, жаңғақтардан, кокос жаңғағынан). Жалпы техникалық шарттар», МЕМС 28188-2014 «Алкогольсіз сусындар. «Боза» функционалды сусынын дайындау технологиясы» негізге алынды. Зерттеу барысында өсімдік материалы ретінде күнбағыс дәндері, асқабақ дәндері, амла ұнтағы пайдаланылды. Рецепттерді жобалау тепе-теңдік және құрамдас құрамның үйлесімділік шарттарын сақтай отырып, 3 модельдік үлгі бойынша

жүргізілді. №1 үлгі – 100% киноадан жасалған астық сусыны; №2 үлгі – 50% киноа, әрқайсысы 12,5% құрайтын асқабақ пен құнбағыс дәндерінің еzbесі; №3 үлгі – 95% киноа және 5% амла ұнтағы. Ашытылған дәнді сусын алу технологиясының мәні астық негізін алдын ала ашытуда және сүт қышқылды бактериялар тобының су астық негізіне кешенді әсер етуінде жатыр. Астық сусындарын дайындаудың технологиялық процесі келесі операциялармен ұсынылған. Ащы дәм беретін сапониндерді кетіру үшін алдын ала тазартылған киноа дәні екі рет салқын тазартылған суда жуылды. Киноа дақылын 2-3 сағат бойы суға салып қойған жөн. Тұқымдар өну үшін 30°C температурада 48 сағат бойы өнгіште қалдырылды. Өсіру кезінде тұқымның мөлшері екі есе ұлғаяды. Өскен киноа дәнін 10-15°C температурада 1:3-4 қатынасында су қосу арқылы былдырлы күйге дейін ұнтақтайды. Су бөліктерге қосылады. Кептіру процесі шамамен 10 минутты алады. Кептіру аяқталғаннан кейін компоненттер көрсетілген рецепт бойынша су-дәндік массаға қосылады. «ПроВкус» және «Живинка» сусындарының ашытылған түрін дайындау үшін гомогенизациядан кейінгі масса термиялық өңдеуден өтеді: 8 минут ішінде 82°C температурада пастерленеді.

Киноадан алынған өсімдік негізіндегі сүт емес сүт қышқылды бактериялардың *Lactobacillus bulgaricus* ljj, *Lactobacillus casei* Zhang (LCZ) – сау ішек профилине жауапты бірегей пробиотикалық штаммдарын қосу үшін пастерлеуден кейін 28°C дейін салқындатылды. Оны алғаш рет қымыздан Ішкі Моңғолия ауылшаруашылық университетінің бір топ зерттеушілері бөліп алған. Индукцияланған ашыту өнімнің қасиеттері мен қауіпсіздігін жақсарту үшін СҚБ штаммдарын тағамдық матрицаға – киноа өсімдік сүтіне енгізуді қамтиды. Ашыту процесі атмосфералық оттегіге қол жеткізусіз жүзеге асырылды. Ашыту штамм өндірушінің ұсыныстарына сәйкес жүргізілді. СҚБ штаммдары нұсқаулықта көрсетілген мөлшерде қосылды. Өскен киноа негізінде өсімдік негізіндегі негізді. Ауасыз ашыту ұзақтығы белсенді қышқылдық 4,6-ға жеткенше 8-10 сағатты құрады. Қажет болса, сусын сүзіледі және салқындату үшін тоңазытқышқа жіберіледі. Дайын сусынның жарамдылық мерзімі – 7 күн. Ашытылған сусынды дайындау технологиясы ашыту процесін қамтиды [7].

Ашытылған функционалды сусынды дайындаудың технологиялық процесі: шикізаттарды қабылдау (тазалау, сапасын анықтау, салмағын өлшеу, сақтау); шикізатты уодтау 20-30°C, (2 күн); көктетілген киноа дәнін ұнтақтау (сумен араластыру қатынасы 1:3, t 10-15°C); гомогенизация және сүзу; пастерлеу (t 82°C, 8 мин); суслоны салқындату (t 28°C); оттегінің әсерінсіз суслоны ашыту (t 38±2°C, 8-10 сағат); сүзу және фильтрация; ыдыстарға құю (ыдыс көлемі 0,5-1,0 л.).

Функционалды сусындар өніп шыққан дәндерден дайындалды, олардың өнуі кезінде микробиологиялық ластануы артады. Микробиологиялық тазалық MS 26669-85 стандартына сәйкес пептон-түз ерітіндісінде су-дәндік суспензияны он есе сұйылту арқылы анықталды. Ашыту кезіндегі сусындардың белсенді қышқылдық индексінің динамикасы және сүт қышқылының жинақталу деңгейі 1-суретте көрсетілген. «ПроВкус» сусынының калориялығы мен энергетикалық құндылығы 115,65 ккал, «Живинка» сусыны – 117,6 ккал құрайды.



Сурет 1. Ашыту кезіндегі сусындардың белсенді қышқылдық индексінің динамикасы

Жоғарыда аталған технологияны қолдана отырып, «Живинка» және «ПроВкус» ашытылған сусындар әзірленді. Органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1

Әртүрлі ұйытқылармен ашытуға дейін және одан кейін көктеген киноа негізіндегі функционалды сусын үлгілерінің органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштері

Көрсеткіш атаулары	Функционалды сусындардың атауы		
	Көктеген киноа сусыны (бақылау), ашытусыз	«Живинка» сусыны	«ПроВкус» сусыны
Органолептикалық көрсеткіштер			
Сыртқы келбеті және консистенциясы	Біртекті, мөлдір емес, қатпарланбайтын сұйықтық, аздаған тұнбаға рұқсат	Тұтқыр консистенциялы, мөлдір емес, біртекті сұйықтық	
Түс	кремді реңкпен ақ	кремді	жасылдау
Дәмі	тәтті	тәтті	байқалатын қышқылдықпен
Иіс пен дәм	жаңғақ иісі бар жеңіл	жаңғақ иісі бар жеңіл	жемісті
Физика-химиялық көрсеткіштер			
Құрғақ заттардың (ҚЗ) массалық үлесі (МҮ), %	6,0 ± 0,6	6,95	6,57
pH	5,6	4,7	4,0
Ақуыздар, г	13,7	10,11	13,06
Май, г	5,8	11,71	5,5
Көмірсулар, г	60,70	33,5	60,17

Әзірленген ФС функционалдық қасиеттерін бағалау үшін кестеде ұсынылған формуланың болжамды компонентінің фармакологиялық бағыт матрицасы жасалды (2-кесте).

Кесте 2

Формула компоненттерінің функционалды бағыты матрицасы

Рецепт компоненттері	Депрессияға қарсы	Вирусқа қарсы	Жалпы күшейту	Кардио протекторлы	Иммунитетті ынталандырушы
«Живинка» сусыны					
Көктетілген киноа дәні					
Асқабақ тұқымдарының езбе массасы, АТЕМ					
Күнбағыс тұқымдарының езбе массасы (КТЕМ)					
ПроВкус» сусыны					
Көктетілген киноа дәні					
Жер амла					

Жұмыста ашытылған дәнді сусындарды дайындау технологиясы ұсынылған. Ингредиенттердің сандық құрамы тәжірибе жүзінде дәлелденген.

Өскен киноа дәндерінің негізінде функционалды сусындарға арналған рецептуралар әзірленді, олардың физикалық және химиялық қасиеттері зерттеліп, қауіпсіздік пен сапаны бақылауға баса назар аударылды. Әзірленген «ПроВкус» және «Живинка» құрама функционалды сусындары негізгі көрсеткіштерге сәйкес келетіні және жоғары сапа көрсеткіштеріне ие екендігі анықталды.

Қорытынды. Патенттік және әдебиеттік іздестіру, ғылыми ақпараттардың мониторингі және ғылыми зерттеулер арқылы өскен киноа дақылын негіз ете отырып ашытылған функционалды сусынды дайындау үшін перспективалы шикізат таңдалып, рецептте қарастырылған емдік әсері дәлелденген шикізат көздерін пайдаланудың орындылығы негізделді. Эксперимент концепциясы жасалып, модельдік үлгілері жасалды. Өскен киноа дәнінің негізінде функционалды сусындарды дайындау технологиясы, рецепті және технологиялық схемасы әзірленді. ашытылған сүтті сусындарға бәсекелестік туғызуға, жоғары белгіленген сапа көрсеткіштері мен функционалдық қасиеттері бар функционалдық сусындардың азық-түлік нарығында ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді. МЕМС 28188-2014 және ТР КО 021-2011 талаптарына сәйкес келетін дайын сусындардың органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық сапа көрсеткіштеріне салыстырмалы бағалау жүргізілді.

Әдебиеттер тізімі

1. Белокурова, Е.С. Разработка технологии напитков повышенной биологической ценности из пророщенного зернового сырья [Текст] / Е.С. Белокурова, И.А. Панкина // Главный агроном. – 2023. – № 9.
2. Кочеткова, А.А. Функциональные ингредиенты и концепция здорового питания [Текст] / А.А. Кочеткова, И.Н. Нестерова // Ingredients. – 2002. – № 2 (9). – С. 4-7.
3. Тынарбекова, М.Т. К вопросу разработки технологии функциональных продуктов на основе киноа [Текст] / М.Т. Тынарбекова // Известия КГТУ им. И. Раззакова. – 2017. – № 41.

4. Киноа крупа – польза и состав [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://natpit.ru/healthiest/kinoa-krupa-polza-i-sostav>.
5. Амла [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_amla.php.
6. Зенькова, М.Л. Безалкогольные напитки из пророщенной гречихи: технологические аспекты и пищевая ценность [Текст] / М.Л. Зенькова, Л.А. Мельникова, В.Н. Тимофеева // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53. – № 2. – С. 316-325.
7. Орлова, Т.В. Крахмал зерна квиноа (*Chenopodium quinoa* Willd.): состав, морфология и физико химические свойства [Текст] / Т.В. Орлова, М. Айдер // Техника и технология пищевых производств. – 2021. – Т. 51. – № 1. – С. 98-112.

Материал редакцияга 24.01.25 түсті, 10.06.25 қабылданды.

Ә.М. Қайнарбек¹, А.С. Боранкулова¹

¹Таразский университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, Казахстан

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ ПРОРОЩЕГО ЗЕРНА

Аннотация. В статье представлена рецептура и технология функциональных напитков на основе пророщенного зерна киноа, амлы, протертой массы из семян тыквы и подсолнечника, идентифицирован органолептический профиль, физико-химические свойства с упором на безопасность. Проведен сравнительный анализ компонентного состава рецептуры и технологических режимов производства зерновых ферментированных напитков. Дополнительно, в рецептуру включены научно обоснованные источники функционального сырья с подтверждённым лечебно-профилактическим эффектом. Разработаны модельные образцы напитков, продемонстрировавшие конкурентоспособность и потенциал для расширения ассортимента на рынке функциональных продуктов питания.

Ключевые слова: псевдозерновая культура киноа, порошок амлы, функциональный ферментированный напиток.

А.М. Kainarbek¹, A.S. Borankulova¹

¹M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan

DEVELOPMENT OF FUNCTIONAL DRINKS TECHNOLOGY FROM SPROUTED GRAIN

Abstract. The article presents the recipe and technology of functional drinks based on sprouted quinoa grain, amla, mashed pumpkin and sunflower seeds, identified the organoleptic profile, physicochemical properties with an emphasis on safety. A comparative analysis of the component composition of the recipe and technological modes of production of grain fermented drinks was carried out. Additionally, the formulation includes scientifically validated sources of functional raw materials with proven therapeutic and preventive effects. Model prototypes of the beverages were developed, demonstrating competitiveness and potential for expanding the range in the functional food market.

Keywords: pseudograin quinoa, amla powder, functional fermented beverage.

References

1. Belokurova Ye.S., Pankina I.A. Razrabotka tekhnologii napitkov povyshennoy biologicheskoy tsennosti iz proroshchennogo zernovogo syr'ya [Development of technology for beverages with increased biological value from sprouted grain raw materials] // Glavnyy agronom. – 2023. – No. 9. [in Russian].
2. Kochetkova A.A., Nesterova I.N. Funktsional'nyye ingredienty i kontseptsiya zdorovogo pitaniya [Functional ingredients and the concept of healthy eating] // Ihgredients. – 2002. – No. 2 (9). – P. 4-7. [in Russian].
3. Tynarbekova, M.T. K voprosu razrabotki tekhnologii funktsional'nykh produktov na osnove kvinoa [On the issue of developing the technology of functional products based on quinoa] // Bulletin of KSTU named after I. Razzakov. – 2017. – No. 41. [in Russian].
4. Quinoa cereal - benefits and composition [Electronic resource]. – Access mode: <http://natpit.ru/healthiest/kinoa-krupa-polza-i-sostav>. [in Russian].
5. Amla [Electronic resource]. – Access mode: https://www.ayzdorov.ru/tvtravnik_aml.php. [in Russian].
6. Zen'kova M.L., Mel'nikova L.A., Timofeyeva V.N. Bezalkogol'nyye napitki iz proroshchennoy grechikhi: tekhnologicheskiye aspekty i pishchevaya tsennost' [Soft drinks from sprouted buckwheat: technological aspects and nutritional value] // Equipment and technology of food production. – 2023. – Vol. 53. – No. 2. – P. 316-325. [in Russian].
7. Orlova T.V., Ayder M. Krakhmal zerna kvinoa (Shenopodium quinoa Willd.): sostav, morfologiya i fiziko khimicheskiye svoystva [Quinoa grain starch (Chenopodium quinoa Willd.): composition, morphology and physicochemical properties] // Equipment and technology of food production. – 2021. – Vol. 51. – No. 1. – P. 98-112. [in Russian].