

FTAMP 65.09.05

<https://doi.org/10.58805/kazutb.v.1.18-75>

**ЗЫҒЫР ДӘНІНЕН АЛЫНҒАН ҰН МЕН ҚҰРҒАҚ САРЫСУ ҰНТАҒЫНЫҢ АСТЫҚ
ДАҚЫЛДАРЫНАН АЛЫНҒАН СУСЫННЫҢ САПА
КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ**

**Хастаева А.Ж., Бектурганова А.А., Омаралиева А.М., Сериков А.Ж.,
Суюндық Р.К.**

Қазақ технология және бизнес университеті, Астана, Қазақстан,
e-mail: gera_or@mail.ru

Омега-3 поликанықпаған май қышқылдарымен байытылған астық сусындарын өндіру рецептісін жасау кезінде жаңа астық сусындарының технологиялық қасиеттері мен органолептикалық көрсеткіштерін жақсарту мақсатында технологияда байытушы компонент ретінде зығыр тұқымы ұны және құрғақ сарысу концентраты пайдаланылды. Зығыр ұны Омега-3 PUFA үшін байытқыш негіз болып табылады, ал сарысу ұнтағы концентраты жарма сусындарына сүтті дәм мен хош иіс қосады.

Зертханалық жағдайда астық сусындарының тәжірибелік үлгілері шығарылып, олардың кеңейтілген дегустациясы жүргізілді. Органолептикалық зерттеулердің нәтижелері үлгілердің жақсы тұтынушылық қасиеттерін көрсетеді. Эксперименттік және тәжірибелік әзірлемелердің, алынған сусындар мен органолептикалық бағалаудың нәтижелері бойынша негізгі рецептуралар әзірленді.

Түйінді сөздер: астық сусыны, сарысу ұнтағы, күріш, қарақұмық

**ВЛИЯНИЕ ЛЬНЯНОЙ МУКИ И СУХОЙ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ НА
КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ**

**Хастаева А.Ж., Бектурганова А.А., Омаралиева А.М., Сериков А.Ж.,
Суюндық Р.К.**

Казахский университет технологии и бизнеса, Астана, Казахстан,
e-mail: gera_or@mail.ru

При разработке рецептуры производства зерновых напитков, обогащенных Омега-3-полиненасыщенными жирными кислотами для улучшения технологических свойств и органолептических показателей новых зерновых напитков в технологии в качестве обогащающего компонента использовали муку из семян льна и сухой концентрат молочной сыворотки. Мука из семян льна является обогащающей основой Омега-3 ПНЖК, а сухой концентрат молочной сыворотки придает молочный вкус и аромат зерновым напиткам.

В лабораторных условиях произведены опытные образцы зерновых напитков и проведена расширенная их дегустация. Результаты органолептических исследований свидетельствуют о хороших потребительских качествах образцов. На основании результатов экспериментальных и опытных выработок, полученных напитков и органолептической оценки были разработаны базовые рецептуры.

Ключевые слова: зерновой напиток, сухая молочная сыворотка, рис, гречиха.

THE EFFECT OF FLAXSEED FLOUR AND WHEY POWDER ON THE QUALITY INDICATORS OF GRAIN DRINKS

**A.Zh.Khastayeva*, A.A. Bekturganova, A. M. Omaraliyeva, A.Zh.Serikov,
R.K.Suyundyk**

Kazakh University of Technology and Business, Astana, Republic of Kazakhstan,
e-mail: gera_or@mail.ru

When developing a recipe for the production of grain drinks enriched with Omega-3 polyunsaturated fatty acids, flax seed flour and dry whey concentrate were used as an enriching component in the technology to improve the technological properties and organoleptic characteristics of new grain drinks. Flax seed flour is the enriching base of Omega-3 PUFA, and dry whey concentrate gives a milky taste and aroma to grain drinks.

Experimental samples of grain drinks were produced in laboratory conditions and their extended tasting was carried out. The results of organoleptic studies indicate good consumer qualities of the samples. Based on the results of experimental and experimental workings, obtained beverages and organoleptic evaluation, basic formulations were developed.

Keywords: grain drink, whey powder, rice, buckwheat

Кіріспе. Бір кездері мал сүтін алмастыратын құрал ретінде ойлап табылған өсімдік сүті бүгінде экономикалық жағынан дамымаған елдерде белок тапшылығы мәселесін шешуге арналған. Тікелей тұтынудан басқа, өсімдік сүті сүтсіз пробиотиктерде және дәстүрлі сүт секторындағы басқа өнімдерде – кілегей, йогурт, ірімшік, балмұздақ және т.б. өндірісінің негізі ретінде пайдаланылады [1, 2].

Өсімдік сүтінің алғашқы (тарихи) түрлерінің бірі соя сүті біртіндеп ескіруде [3]. Бұл негізінен соя сүтінің органолептикалық көрсеткіштерінің жеткіліксіздігінен [4-6] және шикізат нарығын өңделген өнімдермен және сояның генетикалық түрлендірілген сорттарымен қанықтыруымен байланысты, бұл тұтынушылардың өнімге деген сенімін төмендетеді. Осыған байланысты тұтыну нарығы мен өндірушілер шикізаттың баламалы түрлеріне қайта назар аударады, бұл өнеркәсіптік ауқымда сүттің басқа аналогтарын – бадам сүтін [7], дәнді және майлы дақылдардан [8], кокос сүтін өндіруге мүм-

кіндік береді. Сондай-ақ жаңғақ, жержаңғақ [9], акаджоу жаңғағы, асқабақ тұқымы [10, 11] немесе күріш-бадам және күріш-кокос, соя-жүгері, соя-кокос жаңғағы, чуфа сығындысы бар соя, көп дәнді [12].

Химиялық құрамы, жоғары тағамдық және биологиялық құндылығы, бір жағынан, функционалдық қасиеттері, екінші жағынан, сүт сарысуы қосылған сусындардың емдік-профилактикалық қасиеттерін анықтайды. Минералды қосылыстардың сапасы мен саны бойынша сарысу дәстүрлі сусындардан едәуір асып түседі [13].

Сарысуда С дәрумені, никотин қышқылы, холин, А дәрумені, Е дәрумені және биотинмен бірге В дәрумендерінің тұтас жиынтығы бар. Сондай-ақ, сарысуда кальций, магний және пробиотикалық бактериялар бар, олардың құрамында В дәрумендерінің көп мөлшері бар. Сарысу ақуызы ең оңай сіңімді және құрамы жағынан адам сүтінің ақуызына жақын. Сарысудың иммуностимуляторлық әсері сарысу ақуызындағы аминқышқылдарының құрамымен бай-

ланысты, оның құрамында цистеин 4 есе және триптофан казеинге қарағанда 19 есе көп, бұл бауыр ақуыздарының регенерациясын, гемоглобин мен плазма ақуыздарының түзілуін қамтамасыз етеді [14].

Материалдар және әдістемесі. Зерттеу нысаны ретінде келесі астықтан дайындалған сусындар пайдаланылды:

– Омега-3 полиқанықпаған май қышқылдарымен байытылған күріш сусыны;

– Омега-3 полиқанықпаған май қышқылдарымен байытылған қарақұмық сусыны.

Теориялық және эксперименттік зерттеулер «ҚазТБҮ» АҚ «Технология және стандарттау» кафедрасының зертханаларында жүргізілді.

Ғылыми-зерттеу жұмыстарын, теориялық және эксперименттік зерттеулерді орындау кезінде зерттеу объектілерінің сапасын тексерудің, дайын өнімнің физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін бағалаудың заманауи әдістері қолданылды.

Алынған астық сусындарының органолептикалық көрсеткіштерін және тұтынуға дайындығын анықтау ГОСТ 15113.3-77 бойынша жүргізілді. Биохимиялық және химиялық зерттеулер келесі әдістер бойынша жүргізілді: қышқылдықты анықтау – ГОСТ 26971-86 бойынша; ақуыз мөлшері – ГОСТ 10846-91 бойынша; майлылығы – ГОСТ 15113.9-77 бойынша. Тағамдық және энергетикалық құндылық жалпы қабылданған әдістер мен коэффициенттер арқылы есептелді; ақуыздар мен көмірсулар үшін – 4 ккал / г; майлар – 9 ккал / г.

Талқылау және нәтижелер. Компоненттерді дайындау дайын өнімнің сапасын қалыптастырудың маңызды сәті болып табылады. Дұрыс таңдалған термиялық өңдеу режимдері шикізаттың тағамдық құндылығын сақтауға, оның жоғары санитарлық-гигиеналық қасиеттерін қамтамасыз етуге мүм-

кіндік береді. Сонымен қатар астық негізін толтырғышпен термиялық өңдеу кезінде крахмал желатинизациясы және тіндік ферменттердің инактивациясы орын алады, бұл өнімдердің сақтау мерзімін арттырады.

Зерттеудің осы кезеңінде композициялардағы негізгі шикізат пен толтырғыш арасындағы оңтайлы арақатынаспен зертханалық зерттеулер жүргізілді және Омега-3 полиқанықпаған май қышқылдарымен байытылған астық сусындарының тәжірибелік үлгілері алынды.

Біртекті консистенциядағы астық сусындарды алу үшін енгізілген толтырғыштың дозаларын сенсорлық көрсеткіштерге сәйкес орнату қажет болды.

Дозаны таңдау 1%-дан 18%-ға дейінгі диапазонда жүргізілді. Бақылау ретінде ГОСТ 28188-2014 Астық негізіндегі алкогольсіз сусын қолданылды. Сенсорлық көрсеткіштер 20 балдық шкала бойынша Омега-3 PUFA-мен байытылған жарма сусындарының органолептикалық көрсеткіштерін бағалаудың әзірленген әдістемесі бойынша бағаланды. Нәтижелер 1 кестеде берілген.

Бақылау үлгісі біркелкі консистенцияға, дәннің дәміне ие болды. Ең оңтайлы органолептикалық көрсеткіштер 8% дозасы бар күріш сусынында, біркелкі консистенциясы аз жаңғақ дәмі бар 10% қарақұмық сусынында болды. Толтырғыш дозасы 10 және 18%-дан жоғары сусындар айқынырақ дәнді хош иіс пен тығыз консистенцияға ие болды. Зығыр дәнінің дозасының жоғарылауы астық сусынының сенсорлық қасиеттерінің нашарлауына әкелді. Осылайша, астық сусынға арналған Омега-3 PUFA байытушы компоненті ретінде зығыр ұнының қосылуы құрылымды өзгертті, ал толтырғыш пайызының жоғарылауымен үлгілердің консистенциясы сұйық күйден кремді күйге дейін өзгерді.

1-кесте

Зығыр ұнының астықтан дайындалған сусынның сенсорлық көрсеткіштеріне әсері

Көрсеткіштер	Басқару нұсқасы	Толтырғыштың дозалары (зығыр ұны)					
		1%	4%	8%	10%	15%	18%
Күріш сусыны							
Консистенциясы	3	1	2	3	2	1	1
Сыртқы түрі	2	2	2	2	2	2	2
Дәмі мен иісі	10	1	7	8	8	6	5
Түсі	5	5	5	5	4	3	2
Балл	20	15	16	18	16	12	10
Қарақұмық сусыны							
Консистенциясы	3	1	2	3	3	1	1
Сыртқы түрі	2	2	2	2	2	2	2
Дәмі мен иісі	10	7	8	8	9	6	5
Түсі	5	5	5	5	5	3	2
Балл	20	15	17	18	19	12	10

Жарма сусындары тұрақсыз жүйелер болып табылады. Сақтау кезінде стратификация жүреді, бұл көбінесе ұн бөлшектеріне ауырлық күшінің әсерінен. Бұл мәселені жою үшін сусын сүт өндірісінің жанама өнімі болып табылатын сарысу ұнтағымен тұрақтандырылды.

Технологияда құрғақ сарысуды қолдану мыналарға мүмкіндік береді: жетілу және массалық тұрақтандыру процесін жақсар-

туға және айтарлықтай жеңілдетуге; жақсы тұтқырлығы бар жоғары сапалы өнімді алу; дайын өнімнің шығымдылығын арттыру.

Сарысудағы минералды тұздардың жоғарылауы лактозаның ерігіштігін арттырады, осылайша оның суды байланыстыру қабілетін арттырады және сусыздандыруды қиындатады. Құрғақ сарысудың астық сусынның сенсорлық көрсеткіштеріне әсер ету нәтижелері 2-кестеде келтірілген.

2-кесте

Құрғақ сарысудың астықтан дайындалған сусынның сенсорлық көрсеткіштеріне әсері

Көрсеткіштер	Басқару нұсқасы	Толтырғыш дозалары (құрғақ сарысу ұнтағы)					
		1%	4%	8%	10%	15%	18%
Күріш сусыны							
Консистенциясы	3	1	2	3	2	1	1
Сыртқы түрі	2	2	2	2	2	2	2
Дәмі мен иісі	10	6	7	9	9	8	5
Түсі	5	5	5	5	5	4	3
Балл	20	14	16	19	18	15	11
Қарақұмық сусыны							
Консистенциясы	3	2	2	3	3	2	2
Сыртқы түрі	2	2	2	2	2	2	2
Дәмі мен иісі	10	6	5	8	9	8	4
Түсі	5	3	5	4	5	5	3
Балл	20	13	14	17	19	17	11

Зерттеу барысында құрғақ сарысудың оңтайлы дозасы анықталды. Сарысу ұнтағының астық сусындарының сенсорлық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу нәтижелері бойынша ең жақсы нәтижелерді 8% дозасы бар күріш сусыны, 10% дозасы бар қарақұмық сусыны көрсетті.

Құрғақ сарысуды қолдану дозасын одан әрі арттыру тұтқырлықтың айтарлықтай артуына әкелді, шикізат пен толтырғыштың құрғақ зат құрамын арттыру арқылы, бұл консистенцияның тығыздалуының жоғарылауына әкеледі, бұл консистенцияның тығыздалуының жоғарылауына әкеледі, бұл

болашақта өнімнің технологиялық сапасының нашарлау қаупін арттырады.

Жаңа астық сусындарының технологиялық қасиеттерін және органолептикалық сипаттамаларын жақсарту үшін технологияда байытушы компонент ретінде зығыр тұқымы ұны мен құрғақ сарысу концентраты қолданылды. Зығыр ұны Омега-3 PUFA үшін байытқыш негіз болып табылады, ал сарысу ұнтағы концентраты жарма сусындарына сүтті дәм мен хош иіс қосады. Астықтан дайындалған сусындардың тәжірибелік үлгілерінің органолептикалық көрсеткіштері 3-кестеде және 1-суретте көрсетілген.

3-кесте

Астықтан дайындалған сусындардың тәжірибелік үлгілерінің органолептикалық сипаттамалары

Өнім атауы	Сыртқы түрі және консистенциясы	Дәмі	Иісі	Түсі	Қорытынды балл
20 баллдық шкала					
Зығыр дәні қосылған күріш сусыны, үлгі №1	біртекті консистенция	таза айқын дән дәмі жоқ толық қаныққан дәм	күріш сусындарына тән иіс	ақ, бүкіл массада біртекті кремді реңкпен	19
Зығыр дәндері қосылған қарақұмық сусыны, үлгі № 2	біртекті консистенциясы, түйіршіктері жоқ	таза толық қаныққан	иісі қарақұмықтан жасалған сусынға тән айқын	үлгінің бүкіл көлемі бойынша біркелкі ашық сары реңк	19



1-сурет – Астық дақылдарынан дайындалған сусындардың тәжірибелік үлгілері

Органолептикалық зерттеулердің нәтижелері үлгілердің жақсы тұтынушылық қасиеттерін көрсетеді. Зертханалық жағдайда астық сусындарының тәжірибелік үлгілері шығарылып, олардың кеңейтілген дегу-стациясы жүргізілді. Комиссия әзірленген

астық сусындарының жақсы дәмі, түсі, хош иісі мен сыртқы түрін атап өтті.

4-кестеде астық сусындарының тәжірибелік үлгілерінің физика-химиялық көрсеткіштерінің зерттеулері берілген.

4-кесте

Омега-3 PUFA (100 мл-де) байытылған астық сусындарының тәжірибелік үлгілерінің физика-химиялық көрсеткіштерін зерттеу

Көрсеткіштің атауы	Астық сусыны	
	Күріш сусыны	Қарақұмық сусыны
Майдың массалық үлесі, %	1,5	1,5
Ақуыздың массалық үлесі, %	0,2	1,0
Көмірсулардың массалық үлесі, %	12	6,5
Энергетикалық құндылығы, ккал	59,3	41,9
Тағамдық құндылығы, кДж	248	175

Омега-3 полиқаньқпаған май қышқылдарымен байытылған астық сусындар түрі бойынша астық сусындарға тән дәм мен иіске ие болуы керек, дайын өнімнің консистенциясы біркелкі, суспензиясыз және кесексіз болуы керек. Дайын өнімдердің түсі ақтан ашық қоңырға дейін.

Зерттеу нәтижелері рецепттерде зығыр ұнтағы мен сарысу ұнтағын қолдану органолептикалық көрсеткіштерге оң әсер ететінін және сусындардың тағамдық және биологиялық құндылығын арттыратынын көрсетеді.

Қорытынды. Сусынға Омега-3 PUFA байытушы компоненті ретінде зығыр ұнының қосылуы құрылымды өзгертеді, нәтижесінде сынамалардың консистенциясы толтырғыш пайызының жоғарылауымен сұйық күйден кремді күйге дейін өзгереді. Зерттеу барысында құрғақ сарысудың оңтайлы дозасы анықталды. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, сарысу ұнтағын рецептураларда

қолдану органолептикалық көрсеткіштерге оң әсер етеді және сусындардың тағамдық және биологиялық құндылығын арттырады.

Сыналған үлгілердің зығыр ұнымен байыту Омега-3 құрамына, сонымен қатар ω -6/ ω -3 қатынасына оң әсер етті деген қорытынды жасауға болады. Жасалған өнімдердегі ω -6-ның ω -3 арақатынасы оңтайлы мәндерге жетті.

Қаржыландыру көзі – Ғылыми-зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігімен БМҚ шеңберінде 2021-2023 жылдарға «Дайын өнімнің ассортиментін кеңейту және шикізат бірлігінен шығу, сондай-ақ өнім өндірісіндегі қалдықтар үлесін азайту мақсатында ауыл шаруашылығы шикізатын терең өңдеудің ғылымды қажетсінетін технологияларын әзірлеу» тақырыбы бойынша (BR10764970) орындалды.

Әдебиеттер

1. Granato, D. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products / D. Granato, G.F. Branco, F. Nazzaro, A.G. Cruz, J.A. Faria // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2010. – V. 9. – № 3. – P. 292–302, doi: 10.1111/j.1541-4337.2010.00110.x.
2. Min, M. Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods / M. Min, C.R. Bunt, S.L. Mason, M.A. Hussain // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2018. – V. 58. – P. 1–16, doi: 10.1080/10408398.2018.1462760.
3. Wong, V. Soy milk fades as americans opt for drinkable almonds / V. Wong // *Business Week*. – 22.08.2013.
4. Kolapo, A.L. Production and quality evaluation of soy-corn milk / A.L. Kolapo, G.R. Oladimeji // *Journal of Applied Biosciences*. – 2008. – V.1 (2). – P. 40–45.
5. Jiang, S. Food quality improvement of soy milk made from short-time germinated soybeans / S. Jiang, W. Cai, B. Xu // *Foods*. – 2013. – V. 2. – P. 198–212, <https://doi.org/10.3390/foods2020198>.
6. Udeozor, L.O. Tigernut-soy milk drink: pre-paration, proximate composition and sensory qualities / L.O. Udeozor // *International Journal of Food and Nutrition Science*. – 2012. – V. 1. – № 4. – P. 18–26.
7. Alozie, Y.E. Nutritional and sensory proper-ties of almond (*Prunus amygdalu Var. Dulcis*) seed milk / Y.E. Alozie, U.S. Udofia // *World Journal of Dairy & Food Sciences*. – 2015. – V. 10 (2). – P. 117–121, doi: 10.5829/idosi.wjdfs.2015.10.2.9622.
8. Zahra, A.K. Influence of processing conditions on the physicochemical and sensory properties of sesame milk: a novel nutritional beverage / A.K. Zahra, M. Varidi, M.J. Varidi, H. Pourazarang // *LWT – Food Science and Technology*. – 2014. – V. 57. – Iss. 1. – P. 299–305, doi.org/10.1016/j.lwt.2013.12.028.
9. Diarra, K. Peanut milk and peanut milk based products production: a review / K. Diarra, G.N. Zhang, J. Chen // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2005. – V. 45 (5). – P. 405–423, doi.org/10.1080/10408390590967685.
10. Bastioğlu, A.Z. Spray dried melon seed milk powder: physical, rheological and sensory properties / A.Z. Bastioğlu, D. Tomruk, M. Koç, F.K. Ertekin // *Journal of Food Science and Technology*. – 2016. – V. 53 (5). – P. 2396–2404, doi.org/10.1007/s13197-016-2214-z.
11. Plant-based milk alternatives // *Food Standards Australia New Zealand*. – June 2016.
12. Okorie, S.U. Effect of blending and storage conditions on the microbial quality and sensory characteristics of soy-tiger nut milk beverage / S.U. Okorie, I.I. Adedokun, N.H. Duru // *Food Science and Quality Management*. – 2014. – V. 31. – P. 96–103.
13. Храпцов А.Г., Жилина М.А., Нестеренко П.Г. и др. Напитки нового поколения из молочной сыворотки // *Молочная промышленность*. – 2006. – № 6. – С. 87.
14. <https://hi-chef.ru/product/syvorotka/> – 22.01.2023

References

1. Granato, D. Functional foods and nondairy probiotic food development: trends, concepts, and products / D. Granato, G.F. Branco, F. Nazzaro, A.G. Cruz, J.A. Faria // *Comprehensive Reviews*

in Food Science and Food Safety. – 2010. – V. 9. – № 3. – P. 292–302, doi: 10.1111/j.1541-4337.2010.00110.x.

2. Min, M. Non-dairy probiotic food products: An emerging group of functional foods / M. Min, C.R. Bunt, S.L. Mason, M.A. Hussain // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2018. – V. 58. – P. 1–16, doi: 10.1080/10408398.2018.1462760.

3. Wong, V. Soy milk fades as americans opt for drinkable almonds / V. Wong // Business Week. – 22.08.2013.

4. Kolapo, A.L. Production and quality evaluation of soy-corn milk / A.L. Kolapo, G.R. Oladimeji // Journal of Applied Biosciences. – 2008. – V.1 (2). – P. 40–45.

5. Jiang, S. Food quality improvement of soy milk made from short-time germinated soybeans / S. Jiang, W. Cai, B. Xu // Foods. – 2013. – V. 2. – P. 198–212, <https://doi.org/10.3390/foods2020198>.

6. Udeozor, L.O. Tigernut-soy milk drink: pre-paration, proximate composition and sensory qualities / L.O. Udeozor // International Journal of Food and Nutrition Science. – 2012. – V. 1. – № 4. – P. 18–26.

7. Alozie, Y.E. Nutritional and sensory proper-ties of almond (*Prunus amygdalu Var. Dulcis*) seed milk / Y.E. Alozie, U.S. Udofia // World Journal of Dairy & Food Sciences. – 2015. – V. 10 (2). – P. 117–121, doi: 10.5829/idosi.wjdfs.2015.10.2.9622.

8. Zahra, A.K. Influence of processing conditions on the physicochemical and sensory properties of sesame milk: a novel nutritional beverage / A.K. Zahra, M. Varidi, M.J. Varidi, H. Pourazarang // LWT – Food Science and Technology. – 2014. – V. 57. – Iss. 1. – P. 299–305, doi.org/10.1016/j.lwt.2013.12.028.

9. Diarra, K. Peanut milk and peanut milk based products production: a review / K. Diarra, G.N. Zhang, J. Chen // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2005. – V. 45 (5). – P. 405–423, doi.org/10.1080/10408390590967685.

10. Bastioğlu, A.Z. Spray dried melon seed milk powder: physical, rheological and sensory properties / A.Z. Bastioğlu, D. Tomruk, M. Koç, F.K. Ertekin // Journal of Food Science and Technology. – 2016. – V. 53 (5). – P. 2396–2404, doi.org/10.1007/s13197-016-2214-z.

11. Plant-based milk alternatives // Food Standards Australia New Zealand. – June 2016.

12. Okorie, S.U. Effect of blending and storage conditions on the microbial quality and sensory characteristics of soy-tiger nut milk beverage / S.U. Okorie, I.I. Adedokun, N.H. Duru // Food Science and Quality Management. – 2014. – V. 31. – P. 96–103.

13. Khramtsov A.G., ZHilina M.A., Nesterenko P.G. i dr. Napitki novogo pokoleniya iz molochnoj syvorotki [Next generation whey drinks]. Molochnaya promyshlennost'. 2006. no. 6. pp. 87.

14. <https://hi-chef.ru/product/syvorotka/> – 22.01.2023

Авторлар туралы мәліметтер

Хастаева Айгерим Жанузаковна – phd, Қазақ технология және бизнес университеті; Қазақстан, Астана қ., e-mail: gera_or@mail.ru;

Бектурганова Альмира Ануарбековна – т.ғ.к., қауым.профессор. Қазақ технология және бизнес университеті; Қазақстан, Астана қ., e-mail: 1968all@mail.ru;

Омаралиева Айгуль Махмудовна – т.ғ.к., қауым.профессор. Қазақ технология және бизнес уни-верситеті; Қазақстан, Астана қ., e-mail: aigul-omar@mail.ru;

Сериков Алмас Жанузакович – т.ғ.м., Қазақ технология және бизнес университеті; Қазақстан, Астана қ., e-mail: Almas.serikov.zh.@mail.ru;

Суюндық Райымбек Конакбайұлы – магистрант, Қазақ технология және бизнес университеті; Қазақстан, Астана қ.

Information about the authors

Khastaeva Aigerim Zhanuzakovna – phd, Kazakh University of Technology and Business, Kazakhstan, Astana, e-mail: gera_or@mail.ru;

Bekturganova Almira Anuarbekovna – candidate of technical sciences, associate professor, Kazakh University of Technology and Business, Kazakhstan, Astana, e-mail: 1968all@mail.ru;

Omaraliyeva Aigul Makhmudovna – candidate of technical sciences, associate professor, Kazakh University of Technology and Business; Kazakhstan, Astana, e-mail: aigul-omar@mail.ru.

Serikov Almas Zhanuzakovich- Master of Technical Sciences, Kazakh University of Technology and Business; Kazakhstan, Astana, e-mail: Almas.serikov.zh.@mail.ru;

Suyundyk Raiymbek Konakbayuly – master’s student, Kazakh University of Technology and Business, Kazakhstan, Astana