

ЖАРМА СУСЫНДАРЫН ӨНДІРУ ҮШІН ЖЕРГІЛІКТІ ӨСІРІЛГЕН СҰЛЫНЫҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ МЕН УЛЫ ЭЛЕМЕНТТЕРІН ЗЕРТТЕУ

¹А.Д. МЫРЖЫКБАЕВА*, ²А.Ж. ХАСТАЕВА, ²А.А. БЕКТУРГАНОВА

²А.М. ОМАРАЛИЕВА, ¹В.С. ЖАМУРОВА

¹(«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», Қазақстан, 050060, Алматы қ., Абай к-сі 8

²«Қазақ технология және бизнес университеті», Қазақстан, 010000,

Астана қ., Қ. Мұхамедханов к-сі, 37 А)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: aidanadauletkeldi@yandex.ru*

Қазақстан Республикасы халқының денсаулығына елеулі әсер ететін маңызды факторлардың бірі – толыққанды ақуыздарды, дәрумендерді, макро және микроэлементтерді жеткіліксіз тұтынудан және олардың ұтымсыз арақатынасынан туындаған тамақтану рационының бұзылуы. Қазақстанда дәнді дақылдар үлкен көлемде өндіріледі, бірақ өсімдік сүті өндірісі бүкіл әлемде кең таралғанына қарамастан, өсімдік шикізаты негізінде сусындар өндірісі жоқ. Дәнді сүт сусындарын өндіру технологиясында Қазақстанның әртүрлі өңірлерінен жергілікті өсімдік шикізатын пайдалану тамақ өнеркәсібіндегі өзекті және перспективалы бағыт болып табылады. Мақалада «Думан», «Арман» және «Битик» селекциялық сұрыптарындағы сұлы сапасын зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында сұлы үлгілерінің физика-химиялық, технологиялық қасиеттері мен қауіпсіздік көрсеткіштері базаланды. Селекциялық сұрыптарындағы сұлы дәндерінің барлық зерттелген үлгілері қауіпсіздік көрсеткіші бойынша «Астық қауіпсіздігі туралы» Кеден одағының техникалық регламентінің талаптарына сәйкес келеді. Ғылыми зерттеу жұмысын орындау барысында алынған ғылыми деректер Омега-3 - полиқанықпаған май қышқылдарымен байытылған жаңа дәнді сусындарын жасау үшін негіз болады. Осы ғылыми зерттеу жұмысында іске асырудың нәтижесі Қазақстан халқының дұрыс және қауіпсіз тамақтануы үшін сусындардың ассортиментін кеңейту болып табылады.

Негізгі сөздер: сұлы, көмірсулар, ақуыз, май, қауіпсіздік.

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОВСЕ МЕСТНОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕРНОВЫХ НАПИТКОВ

¹А.Д. МЫРЖЫКБАЕВА, ²А.Ж. ХАСТАЕВА, ²А.А. БЕКТУРГАНОВА,

²А.М. ОМАРАЛИЕВА, ¹В.С. ЖАМУРОВА

¹(«Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,

Казахстан, 050060, г.Алматы, ул.Абая 8

²«Казахский университет технологий и бизнеса», Казахстан, 010000, г.Астана қ.,

ул. К. Мухамедханова, 37 А)

Электронная почта автора корреспондента: aidanadauletkeldi@yandex.ru*

Один из важнейших факторов, оказывающий значительное влияние на здоровье населения РК – нарушение рациона питания, обусловленное недостаточным потреблением полноценных белков, витаминов, макро- и микроэлементов и нерациональным их соотношением. В Казахстане зерновые культуры производятся в больших объемах, но отсутствует производство напитков на основе растительного сырья, хотя производство растительного молока уже широко распространено во всем мире. Использование местного растительного сырья из разных регионов Казахстана в технологии производства зерновых молочных напитков является актуальным и перспективным направлением в пищевой промышленности. В статье представлены результаты исследования качества овса селекционных сортов «Думан», «Арман» и «Битик». В ходе исследования были оценены физико-химические, технологические свойства и показатели безопасности образцов овса. Все исследуемые образцы зерен овса по показателю безопасности соответствуют требованиям Технического Регламента Таможен-

ного Союза «О безопасности зерна». Полученные научные данные в ходе выполнения проекта, станут основой для создания новых зерновых «молочных» напитков, обогащенных Омега-3- полиненасыщенными жирными кислотами. Результатом реализации данной работы станет расширение ассортимента напитков для здорового и безопасного питания населения.

Ключевые слова: овес, углеводы, белок, жир, безопасность.

RESEARCH OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES AND TOXIC ELEMENTS IN LOCALLY BRED OATS FOR THE PRODUCTION OF CEREAL DRINKS

¹A.D. MYRZHKBAYEVA, ²A.ZH. KHASTAYEVA, ²A.A. BEKTURGANOVA,
²A.M. OMARGALIEVA, ¹V.S. ZHAMUROVA

¹(«Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, 050060, Almaty, Abay st. 8

²«Kazakh University of Technology and Business», Kazakhstan, 01000, Astana,
K.Mukhamedkhanova st. 37 A)

Corresponding author e-mail: aidanadauletkeldi@yandex.ru*

One of the most important factors that has a significant impact on the health of the population of the Republic of Kazakhstan is a violation of the diet due to insufficient consumption of full-fledged proteins, vitamins, macro- and microelements and their irrational ratio. In Kazakhstan, grain crops are produced in large volumes, but there is no production of beverages based on vegetable raw materials, although the production of vegetable milk is already widespread throughout the world. The use of local vegetable raw materials from different regions of Kazakhstan in the production technology of grain milk drinks is an urgent and promising direction in the food industry. The article presents the results of a study of the quality of oats of breeding varieties "Duman", "Arman" and "Bityk". During the study, the physicochemical, technological properties and safety indicators of oat samples were evaluated. All the studied samples of oat grains in terms of safety meet the requirements of the Technical Regulations of the Customs Union "On grain safety". The scientific data obtained during the implementation of the project will become the basis for the creation of new grain "milk" drinks enriched with Omega-3 polyunsaturated fatty acids. The result of the implementation of this research will be the expansion of the range of beverages for healthy and safe nutrition of the population.

Keywords: oats, carbohydrates, protein, fat, safety.

Кіріспе

Сүт-ақуыздың, май қышқылдарының, минералдардың, дәрумендер мен ферменттердің толық көзі болып табылатын тамақ өнімі. Алайда, әлемдегі диетологтар ағзаның қалыпты жұмыс істеуі үшін қажет немесе диетаны қалыптастыру кезінде аулақ болу қиын болатын қоректік заттардың белгілі бір түрлеріне төзбеушілігі бар адамдар санының өсу тенденциясын атап өтеді. Бұл бұзышылық көбінесе адам ағзасындағы ферментативті процестердің бұзылуымен байланысты [1, 2]. Мұндай қоректік заттардың мысалы-лактоза. Ересектердегі лактозаға төзбеушілік өте кең таралған және оны әрдайым емделетін ауру деп санауға болмайды. Сүт өнімдерін кеңінен қолдану және ішектің қабыну ауруларының таралуына байланысты көптеген адамдар уақытша төзбеушілікті сезінеді. Ересектердегі лактаза жетіспеушілігі ішінара және толық болуы мүмкін. Жыл сайын лактоза бар өнімдерді тұтыну кезінде

адамдардың саны артып келеді, бұл оларды тұтынудың төмендеуіне әкеледі. Бұл мамандандырылған, әсіресе лактозасыз тамақ өнімдерінің ассортиментін кеңейтуді қажет етеді. Мәселенің ықтимал шешімдерінің бірі-жергілікті астық шикізатынан өсімдік сүтін алу технологиясын жасау.

Қазіргі уақытта функционалды тамақ өнімдері әзірленді, олардың құрамына өсімдіктерден оқшауланған биоактивті қосылыстар, полиқаньқаған май қышқылдары, пробиотиктер, пребиотиктер, минералдар мен дәрумендер кіреді [3-6].

Жаппай тұтыну өнімдері әдетте байытылатын база ретінде қолданылады. Бұл тәсіл қосымша шикізат компоненттерінің енгізілуін ескере отырып, ақуыз құрамы бойынша өнімдерді теңдестіруге, диеталық талшықтардың, дәрумендер мен минералдардың құрамын ұсынылған тұтыну нормаларына дейін арттыруға мүмкіндік береді.

Соңғы онжылдықта адамдардың, әсіресе халықтың әлеуметтік белсенді топтарының өз денсаулығына деген көзқарасы айтарлықтай өзгерді. Салауатты өмір салтын ұстану тұтынушылардың дұрыс теңдестірілген тамақтануға деген қызығушылығын тудырады, табиғи компоненттері бар өнімдерге сұранысты арттырады және жасанды тағамдық қоспалардан бас тартуды талап етеді.

Қазіргі тұтынушы біртіндеп тамақ өнімдерін таңдауға жаңа көзқарасты қалыптастырады: көптеген адамдар тамақтануға және сонымен бірге ағзаға қажетті ақуыздарды, майларды, көмірсуларды алуға, сонымен қатар денсаулығын сақтауға және нығайтуға, аурулардың пайда болу қаупін азайтуға, өміршендікті арттыруға және тіпті салмақты азайтуға тырысады. Осылайша, өндірушілердің алдында жаңа технологиялық және азық – түлік шешімдерін табу міндеті тұр, олардың бірі жаңа буын - "функционалды өнімдер" құру болып табылады.

Функционалды тамақ-бұл тағамдық құндылығына қосымша адам денсаулығына жағымды әсер ететін тамақ немесе тағамдық ингредиенттер. Алайда, дұрыс тамақтану дәрі емес және емдей алмайды, бірақ ауру мен қартаюдың алдын алуға көмектеседі. Функционалды тамақтану дегеніміз-адам ағзасының ауруларға төзімділігін арттыратын және адам ағзасындағы көптеген физиологиялық процестерді жақсартатын тағамдарды жеу, бұл оған ұзақ уақыт белсенді өмір салтын сақтауға мүмкіндік береді [7].

Азық – түлік ингредиенттерінің ең көп мөлшерін адам сұйық тамақ өнімдерін-сусындарды тұтынған кезде алады және оларды өндіруде жергілікті табиғи ресурстарды пайдалану өте маңызды.

Өсімдік сүті өндірісінің белсенді дамуы лактозаға немесе сүт казеиніне жеке төзбеушілікпен және вегетарианизмді белсенді насихаттаумен және өсімдік ақуызын тұтынудың физиологиялық артықшылығымен, әсіресе геродиетикалық тамақтанумен байланысты [8-12]. Бір кездері бұл өнім жануарлардың сүтіне балама ретінде, оның ішінде экономикалық дамымаған елдерде ақуыз тапшылығы мәселесін шешу үшін ойлап табылды және бүгінде танымал бола бастады. Тағамға тікелей тұтынудан басқа, өсімдік сүті дәстүрлі сүт секторының сүт емес пробиотикалық және басқа да өнімдерін – кілегей, йогурт, ірімшік, балмұздақ және

басқаларын өндіру үшін негіз ретінде де қолданылады [1].

Соңғы онжылдықта ересектердің көпшілігінде лактозаға төзбеушілік туралы ғылыми зерттеулер, сондай-ақ экологтардың есептеулері танымал болды, бұл ет және сүт шаруашылығы табиғатқа зиян келтіреді, оның адам рационына қосқан үлесіне сәйкес келмейді. "Сүт баламасын" қолдану қазіргі адамның денсаулығы мен планетаның болашағы туралы имиджінің бір бөлігіне айналады.

Дәнді дақылдар бүкіл әлемде тұтынылады және біздің диетамыздағы көмірсулардың, ақуыздардың, диеталық талшықтардың, минералдар мен дәрумендердің маңызды көздерінің бірі болып саналады. Демек, олар сусындар өндіруге арналған сүт емес шикізат арасында жақсы нұсқа болып табылады [13].

Дәнді дақылдардың қоректік заттарының ішінде диеталық талшық ерекше орын алады - дененің ас қорыту ферменттері әсер етпейтін талшық-гемицеллюлоза, пектин. Диеталық талшық судың тепе-теңдігін сақтауға, суда еритін токсиндерді, тамақ метаболиттерін байланыстыруға және жоюға қатысады, ағзаның биохимиялық және физиологиялық процестерін реттеуде оң рөл атқарады [14].

Сұлы тамақ көзі ретінде қолданылады. Сұлы жармасы көптеген елдерде өндіріледі және әмбебап пайдалану кезінде оңай тұтынылатын жоғары экономикалық құндылық сияқты сипаттамаларға ие [15]. Сұлы экологияға оңай бейімделетіндіктен, оны барлық жерде және әртүрлі мекендейтін жерлерде өсіруге болады [16]. Әдетте, сұлы Солтүстік жарты шарда өсіріледі, негізгі өндірушілер-Ресей мен Қытай. Сонымен қатар, оны тұтыну Америка Құрама Штаттарында, Канадада және Еуропада өсуде [17].

Сұлы ақуыз, липидтер, диеталық талшықтар мен минералдардың құрамына, сондай-ақ басқа да пайдалы компоненттермен үйлесуіне байланысты қоректік құндылығы бар жақсы тамақ көзі ретінде танылады. Сондықтан оған әлеуетті функционалды тамақ өнімі ретінде көбірек көңіл бөлінеді. Сұлы жармасының аминқышқылдарының құрамы мен тағамдық құндылығы басқа дәндерден асып түседі, сонымен қатар жоғары биологиялық құндылығы бар ақуыз көздерінің бірі болып табылады [16]. Сонымен қатар, сұлы құрамында мырыш, мыс,

марганец, селен, калий, натрий, кальций және магний сияқты минералдар бар, оның құрамында B1, B2, B3 және B6 сияқты дәрумендер бар; флавоноидтар, полифенолдар, инозит, органикалық қышқыл және диеталық талшықтың жоғары мөлшері [18]. Оны диеталық диетада қолдануға болады, өйткені оның құрамында оңай сіңетін көмірсулардың гликемиялық индексі төмен және маңызды аминқышқылдарының жоғары балансы бар [19].

Сұлы жоғары холестерин, гипертония, атеросклероз және қант диабеті сияқты аурулардың пайда болуына жол бермейді деп саналады [16].

Аурулардан қорғайтын, денсаулық жағдайын жақсартатын және ауру қаупін төмендететін тамақ өнімдері функционалды тамақ ретінде анықталады. Бұл нарықта функционалды тамақ өнімдерінің қол жетімділігін арттыру арқылы тұтынушылардың функционалды тамақ өнімдерін тұтынуының өсуіне әкеледі [20]. Сұлы жармасы бүкіл әлемде өндірілетін көптеген функционалды тағамдарда қолданылады [16]. Сұлы функционалды азық-түлік секторында үлкен әлеуетке ие, әсіресе олардың жоғары қоректік құрамына байланысты. Бұл фенолдық қосылыстардың, фитостеролдардың, пагопириннің, диеталық талшықтардың, лигнандардың, дәрумендердің, минералдардың, антиоксиданттардың және қанықпаған май қышқылдарының бай көзі [21].

Сұлы жармасын холестеринді төмендететін функционалды тамақтану ретінде қолдану жиі кездеседі [22]. In vivo және in vitro зерттеулері сұлы холестерин деңгейін реттеп, жүрек-тамыр ауруларының дамуына жол бермейді [23].

Астық пен оны қайта өңдеу өнімдерінің сапасы сұрыпқа, топыраққа, климатқа, егіннен кейінгі өңдеу мен сақтауға байланысты технологиялық, биологиялық, физика-химиялық және тұтынушылық қасиеттердің жиынтығымен сипатталады. Қабылдау, өңдеу, буып-түю және сақтау кезеңдерінде астық сапасы өзгереді және Кеден одағының "тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы" (КО ТР 021/2011) және КО ТР 015/2011 "Астық қауіпсіздігі туралы" тех-

никалық регламентінің талаптарына сәйкес келуі тиіс [24].

Ғылыми-зерттеу жұмысында сұлы өсімдік сүт сусындарының технологиясын жасау үшін шикізат ретінде ұсынылады.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты отандық шикізаттан өсімдік сүт сусындарын өндіру технологиясын әзірлеуге бағытталған зерттеулер өзекті болып табылады, бұл халықтың дұрыс және қауіпсіз тамақтануы үшін сусындардың ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді. Қолжетімді шикізат базасы жаңа технологиялармен және жабдықтармен, өнімге шексіз сұраныспен үйлесіп, бизнес үшін алғышарттар жасайды. Бұл нарықтың әлеуеті қазақстандық өндірушілердің назарын аударатын болады және өндіріс жөніндегі шешімдерді іске асыру оларға осындай өнім желілерімен табысты бәсекелесуге мүмкіндік береді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу үшін сұлының 3 сұрыпы іріктелді: "Думан", "Арман" және "Битик".

Сынамаларды қабылдау және іріктеу МЕМСТ 13586.3-2015 бойынша жүргізілді. Сұлының таңдалған үлгілерінің сапасын бағалау МЕМСТ 28673-90" сұлы. Дайындау және жеткізу кезіндегі талаптар"; ТР ТС 015/2011 "Астық қауіпсіздігі туралы"; көмірсулардың массалық үлесі Перманганатометриялық әдіспен анықталды; ақуыздың массалық үлесі МЕМСТ 10846-91 сәйкес анықталды; майдың массалық үлесі МЕМСТ 29033-91 сәйкес анықталды; улы элементтер МЕМСТ 30178-96 сәйкес атомдық сіңіру әдісімен анықталды.

Ақуыз Kieldal UDK 159 анализаторындағы азот құрамымен анықталды. "КВАНТ-Z. ЭТА" атомдық-абсорбциялық спектрометрінің көмегімен (Ресей) мкг/л – нг / л өлшенетін концентрация деңгейінде әр түрлі шығу тегі мен құрамының сұйық сынамаларына элементтік талдау жүргізілді.

Нәтижелері және оларды талқылау

Бірінші кезеңде сұлының зерттелген астық сұрыптарының технологиялық қасиеттері зерттелді. 1-кестеде стандартты үлгімен салыстырғанда сұлының сұрыптарының сапалық сипаттамалары көрсетілген.

Кесте 1 - Нормативтік құжаттың талаптарына сәйкес сұлының дәнінің сапалық сипаттамалары

Көрсеткіштің атауы	МЕМСТ 28673-90 " Сұлы. Дайындау және жеткізу кезіндегі талаптар "	Сұлы сұрыптары		
		«Думан»	«Арман»	«Битик»
Дайындалған және жеткізілетін сұлы сау, ыстық емес күйде болуы керек, сау дәнге тән қалыпты түсі, иісі болуы керек (қатты, уытсыз, көгерген, бөтен иістерсіз)		сәйкес келеді	сәйкес келеді	сәйкес келеді
Ылғалдылық, %	13,5	11	12	12,5
Арамшөп қоспасы, %	1,0	0,06	0,07	0,07
Астық қоспасы, %	2,0	0,005	0,008	0,01
Зиянкестермен залалдануы	Рұқсат етілмейді	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ

1-кестені талдау зерттелген сұлының дәндері нормативтік құжаттаманың талаптарына сәйкес келеді және оны әрі қарай зерттеу және жаңа технологияны дамыту үшін пайдалануға болады деп айтуға мүмкіндік береді.

Шикізаттың тағамдық құндылығын зерттеу үшін сұлы сұрыптарының химиялық құрамына зерттеулер жүргізілді (2-кесте).

Кесте 2 - Сұлының селекциялық сұрыптарының химиялық құрамы

Көрсеткіштің атауы	Сұрып		
	«Думан»	«Арман»	«Битик»
Көмірсулардың массалық үлесі, %	57,03±0,58	55,49±0,58	54,23±0,58
Ақуыздың массалық үлесі, %	12,77±0,16	12,5±0,16	11,30±0,16
Майдың массалық үлесі, %	1,80±0,02	3,2±0,02	3,6±0,02
Тағамдық құндылығы, ккал	295,4	300,76	294, 52

Зерттелген сұлының үлгілерінде көмірсулардың ең көп мөлшері "Думан" және "Арман" сұрыптарына жатады, бұл 57,03% және 55,49% құрайды. Сұлының селекциялық сұрыптарының астығындағы ақуызды талдау "Думан" сұрыпының (12,77%) анағұрлым жоғары көрсеткіштерін көрсетті, ал "Арман" сұрыпында ақуыздың массалық үлесі 12,5% - ды құрады.

Алынған мәліметтер ақуыз мөлшері жоғары "Думан" сұлының сұрыпының бола-

шақта өсімдік сүт сусындарын өндіруде ең жақсы технологиялық қасиеттерге ие болатындығын көрсетеді.

ҒЗЖ келесі кезеңі "Астық қауіпсіздігі туралы" 015/2011 Кеден одағының техникалық регламентінің талаптары бойынша сұлы сұрыптары сапасының қауіпсіздік көрсеткіштерін зерделеу болды. 3-кестеде сұлының селекциялық сұрыптық үлгілеріндегі улы элементтердің құрамы көрсетілген.

Кесте 3 - Сұлыдағы улы элементтерді анықтау

Көрсеткіштер	КО ТР бойынша рұқсат етілген деңгейі 015/2011, мг/кг, артық емес	Сұрып		
		«Думан»	«Арман»	«Битик»
Кадмий	0,1	0,0002±0,0001	табылған жоқ	0,0003±0,0001
Қорғасын	0,5	0,008±0,0001	табылған жоқ	0,007±0,0001
Мышьяк	0,2	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ

Сұлының барлық зерттелген үлгілерінде улы элементтердің құрамы нормативтік құжаттардың талаптарына сәйкес келетіні анықталған жоқ.

Алынған мәліметтерге сүйене отырып, "Думан" сұлы сұрыпының көрсеткіштері көмірсулардың сандық құрамы мен ақуыздың массалық үлесі бойынша көшбасшы болып табылады деп қорытынды жасауға

болады. Зерттелетін үлгілердегі уытты элементтердің құрамы 015/2011 КО ТР бойынша норма шегінде болады. Осылайша, таңдалған "Думан" сұлы сұрыптары Омега-3 полиқанықпаған май қышқылдарымен байытылған дәнді "сүт" сусындарын өндірудің жаңа технологиясында қолданылады.

Қорытынды

Осылайша, астық шикізатын сусындар түріндегі өнімдерге қайта өңдеу пайдалы тамақ өнімдерін өндірудің тиімді әдісі болып табылады. Сұлының химиялық құрамы мен табиғи биологиялық белсенді қосылыстары дамыған технологиядағы басқа өсімдік толтырғыштарының үйлесімімен сусындарға жаңа пайдалы қасиеттер береді.

Өсімдік сүтін өндіру экологиялық таза өнімдердің ассортиментін кеңейтуге, сондай-ақ дайын өнімнің тағамдық құндылығын арттыруға, лактозаға төзбеушілікті, халықтың белгілі бір қабатының, оның ішінде ересектер мен балалардың сүт ақуыздарына жоғары сезімталдығын ескере отырып, оны функционалдық компоненттермен байытуға мүмкіндік береді.

Сұлының асыл тұқымды сұрыптарының сапа көрсеткіштерін зерттеу талдауы сұлы сұрыптарының ақуыз, май және көмірсулардың жоғары құрамымен сипатталатындығын көрсетті. Зерттеу нәтижелері бойынша іріктелген "Думан" сұлы сұрыпы өсімдік сүт сусынының жаңа технологиясын әзірлеу үшін ғылыми-практикалық негіздерді әзірлеу перспективалылығын айқындайтын болады.

Мүдделер қақтығысы – Авторлардың мүдделер қақтығысы жоқ.

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.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Гранато Д.; Бранко Г. Ф.; Наззаро Ф.; Круз А. Г.; Фариа Дж. А. ф. функционалды тамақ өнімдері мен сүт емес пробиотикалық өнімдердің дамуы: тенденциялар, ұғымдар және өнімдер. *Компр. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2010. 9. Б 292-302.

2. Вижая Кумар Б.; Вижайендра С. В.; Редди о. в. сүт және сүт емес пробиотикалық өнімдердің тенденциялары — шолу // *J. Food Sci. Technol.* 2015, 52. 6112-6124.

3. Гоу, В. П.; Юнг, Дж.; Чжао, Ю. Функционалдық қасиеттері, биоактивті қосылыстар және функционалдық тағамдық ингредиенттер ретінде кептірілген жеміс сығымдалған ұнтақтардың *in vitro* асқазан-ішек ас қорытуын зерттеу. *LWT Food Sci. Technol.* 2017, 80. Б 136-144.

4. Ратхор, С.; Сальмерон, И.; Пандиелла, С. С. Сүт қышқылы бактерияларының дақылдарымен ашытылған жеке және аралас астық субстраттарын қолдана отырып, ықтимал пробиотикалық сусындар өндірісі. Тамақ микробиологиясы. 2012, 30. Б 239-244.

5. Виейра да Силва, Б.; Баррейра, Дж. К. М.; Оливейра, м. б. п. табиғи фитохимиялық заттар мен пробиотиктер функционалды тамақ өнімдеріне арналған биоактивті ингредиенттер ретінде: Экстракция, биохимия және қауіпсіз жеткізу технологиялары. Тамақ ғылымының үрдістері. *Технол.* 2016, 50. Б. 144-158.

6. Ясмин, А.; Батт, М. С.; ван Баак, М.; Шахид, М. 3. Сарысуға негізделген сусынға пребиотиктерді қосу егеуқұйрықтардағы гиперхолестеринемия қаупін азайтады. *Инт. Dairy J.* 2015, 48. Б.80-84.

7. Радионова, А.В. Ресей функционалды сусындар нарығының жай-күйі мен даму перспективаларын талдау. – 2014. – №1. – С. 1 – 2.

8. Budko, D. балама сүт өнімдерінің әлемдік нарығы: жылдам өсу күтілуде / D. Budko / / азық-түлік ингредиенттерінің бизнесі. Сәуір-мамыр 2016 [Мәтін]. - Kіру режимі: https://novaproduct.ru/ing/articles/non_dairy_milk/.

9. Сетталури, В. С. жержаңғақ және оның тағамдық аспектілері-шолу / в. Сетталури, К. В. К. Канда, Н.Пупала, Дж. Сундарам // Тамақ және тамақтану туралы ғылым. – 2012. – Т. – № 12.– Б.1644-1650.

10. Сети, С. сүтке шөптік балама-функционалды сусындардың дамып келе жатқан сегменті: шолу / сети, С.К. Тяги, Р. К. Анураг // тамақ ғылымы және технологиясы журналы. – 2016. – V. 53. – Iss. 9. – Б. 3408-3423.

11. Самофалова, Л.А. Өсімдік негізін өндіруде екібұрышты өсімдіктердің өсіп келе жатқан тұқымдарын және функционалды маңызы бар сүт өнімдерін алмастырғыштарды қолданудың ғылыми негіздемесі: реферат. дисс. ... доктор техн. ғылым: 05.18.07 / Л. А. Самофалова. – СПб., 2010 – 32 б.

12. Макинен, О.Э. арнайы диеталық қажеттіліктерге арналған өнімдер: сүт емес өсімдік негізіндегі сүт алмастырғыштар және сүт өнімдері / о. э. Макинен, в. Ванхалинна, Э. Заннини, э. к. Арендт // тамақ ғылымы мен тамақтану саласындағы сыни шолулар. – 2016. -

T.56 (3). – Б. 339-49, doi: 10.1080/10408398.2012.761950.

13. Шван Р. Ф.; Рамос к. л. 10-тарау: дәнді дақылдардан жасалған функционалды сусындар. Функционалды және емдік сусындарда; Грумезеску А., Холбан А. М., ред.; Elsevier: Амстердам, Нидерланды, 2019; 351-379 беттер.

14. Романенко, в.о. құрамында крахмал бар шикізатқа негізделген сусынның тағамдық құндылығын бағалау / В. О. Романенко, В. А. Помозова, К. А. Исылова // ғылым мен білімнің заманауи мәселелері. – 2014. – № 5. – Б.191.

15. Зеленев а. в., Семенченко е. в. 2019 Төменгі Еділ аймағындағы органикалық егіншілікте топырақ құнарлылығын арттырудың биологиялық әдістері Курган мемлекеттік ауылшаруашылық академиясының хабаршысы 1 4-6

16. Сұлы мен арпа дәніндегі биологиялық белсенді компоненттер функционалды тамақ өнімдерін өндірудің перспективті бағыты ретінде. Швачко Н.А., Лоскутов И. Г., Семилет ТВ, Попов В. С., Ковалева О. Н., Конарев А. В. Молекулалар. 2021 14 Сәуір; 26 (8): 2260.

17. Лаштити Р. сұлы дәні-табиғи қоректік және биологиялық белсенді заттардың керемет көзі. Food Rev. Int. 1998, 14, 99-119.

18. Мерфи, Дж.П.; Хоффман, л. а. сұлы шығу тегі, тарихы және өндірісі. In Oat Science and Technology; John Wiley & Sons, Ltd.: Хобокен, Нью-Джерси, АҚШ, 1992; 1-28 беттер. ISBN 978-0-89118-225-2.

19. Паудель Д.; Каффе-Тремл М.; Кришнан п. жақын инфрақызыл спектроскопияны қолдана отырып, сұлы құрамындағы ақуыз, май және бета-глюкандарды тез және бір уақытта өлшеуге арналған Бірыңғай аналитикалық платформа. 2018 жылғы астық өнімдері бойынша әлем чемпионаты.

20. Мартинес-Виллалунга, с.; Пенас, Э. сұлы денсаулыққа пайдасы: қазіргі заманғы мәліметтер және молекулалық механизмдер. Карр. Пікір. Тамақ ғылымы. 2017, 14, 26-31.

21. Стерна в.; Зуте с.; Брунава л. сұлы дәнінің құрамы және оның тағамдық құндылығы. Ауылшаруашылық. Agric. Sci. Procedia 2016, 8, 252-256..

22. Браатен, Дж.; Вуд, П.; Скотт, Ф.; Вольинец, М.; Лав, М.; Брэдли-Уайт, П.; Коллинз, М. Бета-Глюкан Оа гиперхолестеринемиясы бар пациенттерде қандағы холестерин концентрациясын төмендетеді. Eur. J. Clin. Nutr. 1994, 48, 465-474.

23. Хикс в.; Чен С. С.; Теппер С. А.; Кричевский д. егеуқұйрықтардағы холестеринді төмендететін Кебек сұлы әсері: өндеудің әсері. J. Nutr. Биохимия. 1995, 6, 246-249.

24. Кеден одағының "тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі туралы" техникалық регламенті (КО ТР 021/2011). - Тарм. қолданыс. 01.07.2013.

REFERENCES

1. Granato, D.; Branco, G.F.; Nazzaro, F.; Cruz, A.G.; Faria, J.A.F. Functional foods and nondairy probiotic food development: Trends, concepts, and products. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2010, 9, 292–302.

2. Vijaya Kumar, B.; Vijayendra, S.V.; Reddy, O.V. Trends in dairy and non-dairy probiotic products—A review. J. Food Sci. Technol. 2015, 52, 6112–6124.

3. Gouw, V.P.; Jung, J.; Zhao, Y. Functional properties, bioactive compounds, and in vitro gastrointestinal digestion study of dried fruit pomace powders as functional food ingredients. LWT Food Sci. Technol. 2017, 80, 136–144.

4. Rathore, S.; Salmeron, I.; Pandiella, S.S. Production of potentially probiotic beverages using single and mixed cereal substrates fermented with lactic acid bacteria cultures. Food Microbiol. 2012, 30, 239–244.

5. Vieira da Silva, B.; Barreira, J.C.M.; Oliveira, M.B.P.P. Natural phytochemicals and probiotics as bioactive ingredients for functional foods: Extraction, biochemistry and protected-delivery technologies. Trends Food Sci. Technol. 2016, 50, 144–158.

6. Yasmin, A.; Butt, M.S.; van Baak, M.; Shahid, M.Z. Supplementation of prebiotics to a whey-based beverage reduces the risk of hypercholesterolaemia in rats. Int. Dairy J. 2015, 48, 80-84.

7. Radionova, A.V. Analysis of the state and prospects of development of the Russian market functional drinks. – 2014. – No. 1. – pp. 1-2.

8. Budko, D. The world market of alternative dairy products: rapid growth is expected / D. Budko // Business of food ingredients. April-May 2016 [Text]. – Access mode: https://novaproduct.ru/ing/articles/non_dairy_milk/.

9. Settaluri, V.S. Peanuts and their nutritional aspects – a review / V.S. Settaluri, C.V.K. Kandala, N. Puppala, J. Sundaram // Food and Nutrition Sciences. – 2012. – V. 3. – No. 12.– P. 1644-1650, doi: 10.4236/fns.2012.312215.

10. Sethi, S. Plant-based milk alternatives an emerging segment of functional beverages: a review / S. Sethi, S.K. Tyagi, R.K. Anurag // Journal of Food Science and Technology. – 2016. – V. 53. – Iss. 9. – P. 3408-3423, doi:10.1007/s13197-016-2328-3 .

11. Samofalova, L.A. Scientific justification of the use of germinating seeds of dicotyledonous plants in the production of plant bases and substitutes for dairy products of functional significance: abstract. diss. ... Doctor of Technical Sciences: 05.18.07 / L.A. Samofalova. – St. Petersburg, 2010 – 32 p

12. Makinen, O.E. Foods for special dietary needs: non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy-type products / O.E. Makinen, V. Wanhalinna, E. Zannini, E.K. Arendt // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2016. – V.

56 (3). – P. 339-49, doi:10.1080/10408398.2012.761950.

13. Schwan, R.F.; Ramos, C.L. Chapter 10: Functional Beverages from Cereals. In *Functional and Medicinal Beverages*; Grumezescu, A., Holban, A.M., Eds.; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2019; pp. 351-379.

14. Romanenko, V.O. Evaluation of the nutritional value of a beverage based on starch-containing raw materials / B.O. Romanenko, V.A. Pomozova, K.A. Isylova // *Modern problems of science and education*. - 2014. – No. 5. – p. 191.

15. Zelenov A V and Semenchenko E V 2019 Biological methods of increasing soil fertility in organic farming in the Lower Volga region Bulletin of Kurgan State Agricultural Academy 1 4-6

16. Bioactive Components in Oat and Barley Grain as a Promising Breeding Trend for Functional Food Production. Shvachko NA, Loskutov IG, Semilet TV, Popov VS, Kovaleva ON, Konarev AV. *Molecules*. 2021 Apr 14;26(8):2260.

17. Lásztity, R. Oat grain—A wonderful reservoir of natural nutrients and biologically active substances. *Food Rev. Int.* 1998, 14, 99–119.

18. Murphy, J.P.; Hoffman, L.A. The Origin, History, and Production of Oat. In *Oat Science and*

Technology; John Wiley & Sons, Ltd.: Hoboken, NJ, USA, 1992; pp. 1–28. ISBN 978-0-89118-225-2.

19. Paudel, D.; Caffé-Tremblé, M.; Krishnan, P. A Single Analytical Platform for the Rapid and Simultaneous Measurement of Protein, Oil, and beta-Glucan Contents of Oats Using Near-Infrared Reflectance Spectroscopy. *Cereal Foods World* 2018.

20. Martínez-Villaluenga, C.; Peñas, E. Health benefits of oat: Current evidence and molecular mechanisms. *Curr. Opin. Food Sci.* 2017, 14, 26–31.

21. Sterna, V.; Zute, S.; Brunava, L. Oat Grain Composition and its Nutrition Benefice. *Agric. Agric. Sci. Procedia* 2016, 8, 252–256.

22. Braaten, J.; Wood, P.; Scott, F.; Wolinetz, M.; Love, M.; Bradley-White, P.; Collins, M. Oat Beta-Glucan Reduces Blood Cholesterol Concentration in Hypercholesterolemic Subjects. *Eur. J. Clin. Nutr.* 1994, 48, 465–474.

23. Hicks, V.; Chen, S.C.; Tepper, S.A.; Kritchevsky, D. The cholesterol-lowering effect of oat bran cereals in rats: Influence of processing. *J. Nutr. Biochem.* 1995, 6, 246–249.

24. Technical Regulations of the Customs Union "On Food safety" (TR CU 021/2011). Introduction. in effect. 01.07.2013.