

## ГРАНОЛА ӨНДІРІСІНДЕ ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫН ҚОЛДАНУДЫҢ НЕГІЗДЕМЕСІ

З.Н. МОЛДАҚҰЛОВА , М. БАЙҒАЙЫПҚЫЗЫ , А.А. КЕРИМБАЕВА ,  
А.С. СЕРІКОВА , Д.А. САБИТОВА 

(Алматы технологиялық университеті, Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ., Төле би көш., 100)  
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: makpal\_atyhanova@mail.ru \*

*Бұл жұмыстың мақсаты шикізат базасын кеңейту және оларды функционалды тамақ өнімдерінің, атап айтқанда гранолалардың технологиясында қолдану мүмкіндігі мақсатында олардың химиялық құрамын зерттеу негізінде Өсімдік шикізатын (дәнді, жидек, көкөніс дақылдары) таңдауды негіздеу болып табылады. Химиялық құрамды зерттеу нәтижесінде сұлыдағы ақуыздың мөлшері 11,07 г, жүгеріде - 13,32 г, күріште - 7,21 г, қарақұмықта - 12,69 г, асқабақта - 0,91 г, мұкжидек жемістерінде - 0,8 г, көкжидекте – 100 г өнімге 1,01 г екендігі анықталды. Көмірсулардың мөлшері сәйкесінше 58,24; 63,97; 69,48 құрайды; 59,0; 6,88; 6,4 және 9,72 г, май мөлшері – 6,2; 5,28; 2,1; 3,08; 0,06; 0,4 және 1,2 г, күл - 3,65; 3,1; 1,01; 1,67; 0,49; 0,5 ал 0,64 г. сұлыдағы диеталық талшықтың мөлшері 12,0 г, жүгеріде-8,35 г, күріште - 6,1 г, қарақұмықта - 13,0 г, асқабақта - 2,17 г, мұкжидек жемістерінде - 3,3 г және көкжидекте – 3,1 г. ақуыздармен, майлармен, көмірсулармен, диеталық талшықтармен қатар тағамның басқа компоненттері-дәрумендер, минералдар, органикалық қышқылдар зерттелді. Өсімдік шикізатының тағамдық құндылығын зерттеу оларды функционалды тамақ өнімдерін өндіруде функционалды ингредиенттер ретінде қолданудың орындылығы мен негізділігін анықтайды.*

**Негізгі сөздер:** өсімдік шикізаты, биологиялық белсенді қоспалар, құрғақ таңғы астар, гранола, химиялық құрамы.

## ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ГРАНОЛЫ

З.Н. МОЛДАҚҰЛОВА, М. БАЙҒАЙЫПҚЫЗЫ, А.А. КЕРИМБАЕВА,  
А.С. СЕРІКОВА, Д.А. САБИТОВА

(Алматынський технологический университет, Республика Казахстан, Алматы, ул. Толе би, 100)  
Электронная почта автора корреспондента: makpal\_atyhanova@mail.ru\*

*Целью данной работы является обоснование выбора растительного сырья (зерновые, ягодные, овощные культуры) на основе исследования их химического состава, с целью расширения сырьевой базы и возможности применения их в технологии функциональных продуктов питания, в частности гранол. В результате исследования химического состава установлено, что содержание белка в овсе составляет 11,07 г, в кукурузе - 13,32 г, в рисе - 7,21 г, в гречихе - 12,69 г, в тыкве - 0,91 г, в плодах клюквы - 0,8 г, в чернике – 1,01 г на 100 г продукта. Содержание углеводов составляет, соответственно 58,24; 63,97; 69,48; 59,0; 6,88; 6,4 и 9,72 г, содержание жира – 6,2; 5,28; 2,1; 3,08; 0,06; 0,4 и 1,2 г, золы - 3,65; 3,1; 1,01; 1,67; 0,49; 0,5 и 0,64 г. Содержание пищевых волокон в овсе составляет 12,0 г, в кукурузе - 8,35 г, в рисе - 6,1 г, в гречихе - 13,0 г, в тыкве - 2,17 г, в плодах клюквы - 3,3 г и в чернике - 3,1 г. Наряду с белками, жирами, углеводами, пищевыми волокнами исследованы и другие составляющие пищи – витамины, минеральные вещества, органические кислоты. Исследование пищевой ценности растительного сырья определяет целесообразность и обоснованность применения их как функциональные ингредиенты при производстве функциональных пищевых продуктов.*

**Ключевые слова:** растительное сырьё, биологически активные добавки, сухие завтраки, гранола, химический состав.

## SUBSTANTIATION OF THE USE OF VEGETABLE RAW MATERIALS IN GRANOLA PRODUCTION

Z.N. MOLDAKULOVA, M. BAIGAIYPKYZY, A.A. KERIMBAEVA,  
A.S. SERIKOVA, D.A. SABITOVA

(Almaty Technological University, Kazakhstan, 050012, Almaty, Tole bi str., 100)

Corresponding author e-mail: makpal\_atyhanova@mail.ru \*

*The purpose of this work is to justify the choice of vegetable raw materials (cereals, berries, vegetable crops) based on the study of their chemical composition in order to expand the raw material base and the possibility of using them in the technology of functional foods, in particular granola. As a result of the study of chemical composition it was found that the protein content in oats is 11.07 g, in corn - 13.32 g, in rice - 7.21 g, in buckwheat - 12.69 g, in pumpkin - 0.91 g, in cranberry fruits - 0.8 g, in blueberries - 1.01 g per 100 g of product. The carbohydrate content is 58.24; 63.97; 69.48; 59.0; 6.88; 6.4 and 9.72 g, respectively, fat content - 6.2; 5.28; 2.1; 3.08; 0.06; 0.4 and 1.2 g, ash - 3.65; 3.1; 1.01; 1.67; 0.49; 0.5 and 0.64 g. The content of dietary fiber in oats is 12.0 g, in corn - 8.35 g, in rice - 6.1 g, in buckwheat - 13.0 g, in pumpkin - 2.17 g, in cranberry fruits - 3.3 g and in blueberries - 3.1 g. Along with proteins, fats, carbohydrates, dietary fibers, other components of food - vitamins, minerals, organic acids - were studied. The study of the nutritional value of plant raw materials determines the feasibility and validity of their use as functional ingredients in the production of functional food products.*

**Keywords:** vegetable raw materials, biologically active additives, breakfast cereals, granola, chemical composition.

### *Kіpіcne*

Қазіргі өмірдің қарқыны көптеген адамдарды үнемі уақыт тапшылығына душар етеді. Фаст-фуд талаптарына сәйкес келетін өнімдерге сұраныс артып келеді. Таңғы ас түрінде концентраттар тұтынушылар тарапынан кеңінен танылды. Сонымен қатар, мұндай өнімдердің, оның ішінде отандық өндірістің ассортименті жеткіліксіз және нарықтың қажеттіліктерін ескере отырып, оны кеңейтуді талап етеді. Салауатты, функционалды және емдік-профилактикалық тамақтану үшін жаңа буын тағамдарын әзірлеу және өндіру аса маңызды практикалық және әлеуметтік тиімділігі бар тамақ өнеркәсібіндегі инновациялық бағыт болып табылады. Мұндай өнімдердің жаңа ассортиментін құру үшін отандық табиғи өнімдерге: жемістерге, жидектерге, көкөністерге, дәнді дақылдарға, бұршақ дақылдарына, майлы дақылдарға және т.б. - салауатты және функционалды тамақтануға арналған өнімдер өндірісіндегі негізгі шикізат ретінде назар аударылады. Бұл олардың қол жетімділігіне, жаңартылуына және халықтың барлық топтарының тұтынушылық қалауына байланысты [1, 2]. Қазақстанның бай өсімдік ресурстары зерттеушілерге жаңа биологиялық белсенді заттарды іздеу және олардың негізінде жаңа іс жүзінде құнды азық-түлік өнімдерін жасау тұрғысынан орасан зор перспективалар мен кең мүмкіндіктер ашады [3, 4].

Дәнді дақылдар әлемдегі ең маңызды және кең таралған дақылдардың бірі болып табылады. Дәнді дақылдар көмірсулар, ақуыздар, дәрумендер мен минералдар сияқты қоректік заттардың бай көзі болып табылады. Олар планетадағы көптеген адамдардың диетасының негізін құрайды және күнделікті әрекеттерге қуат береді. Дәнді дақылдардың ең көп таралған түрлерінің ішінде бидай, сұлы, арпа, күріш, құмай, жүгері, тары, қарақұмық және т.б. дәнді дақылдардың тұқымдарында 7-13% ақуыз, ал кейбіреулері 15% дейін болады [5, 6].

Бұршақ дақылдарының тобына мыналар жатады: соя, бұршақ, ноқат, жасымық, бұршақ, люпин, жержаңғақ, чина, вика және т.б. олар арзан өсімдік ақуызының көзі болып табылады және оны дәнді дақылдарға қарағанда бірнеше есе көп жинайды (сәйкесінше 20-40% және 7-14%). Бұршақ дақылдарының ақуызы маңызды аминқышқылдарына, әсіресе лизинге бай, оның мөлшері дәнді дақылдардың ақуызына қарағанда 2-2,5 есе көп және жақсы тепе-теңдікпен сипатталады. Бұршақ тұқымдары жоғары құнды тағамдық ақуыздың, крахмалдың, диеталық талшықтың, витаминдердің және көптеген минералдардың маңызды көзі болып табылады. Ол сондай-ақ жоғары функционалды қасиеттерімен, жақсы қорытылуымен ерекшеленеді. Ақуыздың

ерігіштігі дәнді дақылдар үшін бұл көрсеткіштен 2-2,5 есе асады [7-9].

Майлы дақыл тұқымдары мен жемістерінде 20-дан 60% - ға дейін май бар және өсімдік майын алу үшін шикізат болып табылатын өсімдіктер жатады. Ол тамақ ретінде пайдаланылады, наубайханада, кондитерлік өнімдерде, консервілеу өнеркәсібінде қолданылады, ол маргарин өндірісінде шикізат ретінде қызмет етеді, медицинада және т. б. ең көп таралғандарына соя, күнбағыс, рапс, күнжіт, зығыр, фундук және т.б. Майлы дақылдардың тұқымын майға өңдеу кезінде құрамында күнжара және шрот (майсыздандырылған шорт) қалады. Күнбағыс күнжарасы, зығыр, қарасора, соя ақуыз бен майға өте бай. Майлы дақылдардың жемістері мен тұқымдарының құрамында көптеген маңызды аминқышқылдары (лизин, триптофан, цистин, аргинин және т.б.) бар ақуыз болады, бұл оларды толыққанды етеді [10].

Табиғи шикізаттар арасында маңызды орын алатын биологиялық белсенді заттардың негізгі көзі - жемістер мен жидектер. Олар адам ағзасына қажет витаминдердің (С витамині, провитамин А-каротин және т.б.), көмірсулардың, майлардың, белоктардың, органикалық қышқылдардың, хош иісті заттардың, антиоксиданттардың ең бай көздері болып табылады [11, 12].

Отандық және шетелдік ғалымдар құрғақ таңғы ас өндірісінің теориясы мен тәжірибесіне елеулі үлес қосты. Дегенмен, құрғақ таңғы асты алудың қолданыстағы әдістері негізінен бір шикізатқа бағытталған: картоп, астық, тұқым, ұн және көп компонентті функционалды құрғақ таңғы асты әзірлеу үшін іс жүзінде дәлелденген шешімдерді ұсынбайды. Бұл ретте отандық құрғақ таңғы асты өндіруде импорттық шикізаттың үлкен үлесі сақталады. Бөлшек сауда желісінде дәмді күшейткіштер мен хош иістендіргіштер бар өнімдер басым, оларды қолдану ғалымдардың сынына ұшыраған синтетикалық консерванттар, функционалды қасиеттері бар көп компонентті құрғақ таңғы ас жоқ. Осы санаттағы өнімдердің теңдестірілген құрамы мен тағамдық құндылығын арттыру, сақтау мерзімін ұзарту және өнімнің өзіндік құнын төмендету мәселелері шешуді талап етеді. Бұл мәселелерді шешудің тиімді жолдары құрғақ таңғы асты өндіруде отандық шикізатты және функционалды қасиеттері бар тағамдық қоспаларды пайдалану болуы мүмкін.

Жоғарыда айтылмай, маңызды мәселені шешуге бағытталған зерттеулер функционалды таңғы ас - көп компонентті қоспалар мен биологиялық белсенді қоспалар негізіндегі граноланы жасау өзекті және әлеуметтік - экономикалық мәнге ие.

#### *Зерттеу материалдары мен әдістері*

Эксперименттік зерттеулер жүргізу үшін біз келесі шикізатты қолдандық: "Тәтті-2012" сортының жүгерісі, "Сырғалым" сортының сұлысы, "Баракат" сортының күріші, "Шортанды 3" сортының қарақұмығы, "Карина" сортының асқабағы, Алматы облысы Талғар ауданы Ақбұлақ ауылының етегінен жиналған мүкжидек және "Блю Стар" көкжидегі. Мүкжидек жинау жергілікті мәслихаттардың шешімімен бекітілген нормалар шегінде, олардың популяциялары мен қауымдастықтарының, сондай-ақ олардың өсетін жерлерінің сақталуын қамтамасыз етуді ескере отырып жүзеге асырылды.

Ақуыздың құрамы МемСТ 10846-91 бойынша анықталды [13]. МемСТ 29033-91 бойынша майдың массалық үлесі [14]. Көмірсулардың құрамы перманганатометриялық әдіспен анықталды.

Тағамдық талшықтар МемСТ 31675-2012 [15] бойынша анықталды, бұл әдіс қышқыл мен сілтінің ерітінділерімен сыналатын сынамадың ілмегін дәйекті өңдеуге, күлденуге және органикалық қалдықты салмақ әдісімен сандық анықтауға негізделген. Шикі талшықтың құрамы 1 кг құрғақ затқа пайызбен немесе граммен массалық үлес түрінде көрсетіледі.

Күлдің массалық үлесі МемСТ 25555.4-91 [16] бойынша анықталды.

В-каротиннің құрамы МемСТ Р 54058-2010 бойынша анықталды [17] Әдіс каротиноидтарды Каррез I және Каррез II ерітінділерімен өңдеу арқылы алдын ала алынған сынамадан немесе тұнбадан алуға, содан кейін бөлінген препаратты мұнай эфирімен тазартуға және каротиноидтардың массалық концентрациясын немесе массалық үлесін спектрофотометриялық анықтауға негізделген.

МемСТ Р 54635-2011 бойынша А дәрумені құрамын анықтау [18]. Талданатын сынамадан алынған сығындыдағы А витаминін анықтау жоғары тиімді сұйық хроматография (ЖТСХ) әдісімен бөлу арқылы, содан кейін фотометриялық немесе флуориметриялық анықтау жүзеге асырылады. Қажет болса, сығынды талданатын

сынаманың сілтілі гидролизінен кейін алынады. Сандық талдау ретинол, ретинол ацетаты, ретинол пальмитаты шыңдарының ауданын немесе биіктігін пайдалана отырып, сыртқы стандарт әдісімен жүргізіледі.

В тобының витаминдері мен С витаминінің құрамы МемСТ 31483-2012 бойынша анықталды [19]. Осы стандарт суда еритін витаминдердің құрамын анықтау үшін капиллярлық электрофорез әдісін белгілейді: В1 (тиаминхлорид), В2 (рибофлавин), В3 (пантотен қышқылы), В5 (никотин қышқылы және никотинамид), В6 (пиридоксин), В9 (фолий қышқылы), С (аскорбин қышқылы).

Е витаминінің құрамы МемСТ Р 54634-2011 бойынша анықталды [20]. Талданатын сынамадан алынған сығындыдағы Е витаминін анықтау токоферолдарды қалыпты фазалық немесе кері фазалық ЖТСХ әдісімен бөлу арқылы, содан кейін фотометриялық немесе флуориметриялық анықтау арқылы жүзеге асырылады. Қажет болса, сығынды талданатын сынаманың сілтілі гидролизінен кейін алынады. Сандық талдау токоферол шыңдарының ауданын немесе биіктігін пайдалана отырып, сыртқы стандарт әдісімен жүргізіледі.

МемСТ 33462-2015 [21] олардағы натрий, калий, кальций және магнийдің массалық концентрациясын жалынмен атомизацияланған атомдық абсорбциялық спектрометрия арқылы анықтау (өлшеу) әдісін белгілейді.

МемСТ 26657-97 [22] фосфордың құрамын анықтаудың фотометриялық және титриметриялық әдістерін белгілейді. Әдістің мәні сынаманы құрғақ немесе дымқыл күлдену әдісімен

минералдандырып, ортофосфор қышқылының тұздарын түзеді, содан кейін ванадат пен молибдатондардың қатысуымен қышқыл ортада түзілетін сары түсті қосылыс — гетерополик қышқылы түріндегі фосфорды фотометриялық анықтау болып табылады.

МемСТ 32343-2013 [23] атомдық абсорбциялық спектрометрия арқылы кальций, мыс, темір, магний, марганец, калий, натрий және мырыш құрамын анықтау әдісін белгілейді.

#### ***Нәтижелер және оларды талқылау***

Фортификация (байыту) - тағамдағы қоректік заттардың құрамын арттырудың маңызды процестерінің бірі. Бұл процесс денсаулық сақтау саласына өте тиімді араласу болуы мүмкін. Тағамдарды минералдармен (кальций, темір), дәрумендермен және диеталық талшықтармен байыту қоректік заттардың жетіспеушілігімен байланысты ауруларды тиімді азайтуға және алдын алуға мүмкіндік береді [24, 25].

1-кестеде дәнді дақылдардың, жеміс-жидек дақылдарының химиялық құрамына талдау келтірілген.

1-кестеден сұлыдағы ақуыздың мөлшері 11,07 г, жүгеріде - 13,32 г, күріште - 7,21 г, қарақұмықта - 12,69 г, асқабақта - 0,91 г, мүкжидек жемістерінде - 0,8 г, көкжидекте – 100 г өнімге 1,01 г. Көмірсулардың мөлшері сәйкесінше 58,24; 63,97; 69,48; 59,0; 6,88; 6,4 және 9,72 г, май мөлшері – 6,2; 5,28; 2,1; 3,08; 0,06; 0,4 және 1,2 г, күл - 3,65; 3,1; 1,01; 1,67; 0,49; 0,5 және 0,64 г

Кесте 1. Дәнді және жеміс-жидек дақылдарының химиялық құрамы

Тағамдық заттар	100 г өнімнің құрамы						
	«Сырғалым» сұрыпты сұлы	«Тәтті-2012» сұрыпты жүгері	«Баракат» сұрыпты күріш	«Шортандинская 3» сұрыпты қарақұмық	«Карина» сұрыпты асқабақ	Талғар ауданының мүкжидек жемістері	«Блю Стар» сұрыпты көкжидек
<i>Физика-химиялық көрсеткіштер:</i>							
Акуыз, г	11,07±0,15	13,32±0,08	7,21±0,05	12,69±0,17	0,91±0,01	0,8±0,002	1,01±0,05
Майлар, г	6,2±0,08	5,28±0,04	2,1±0,05	3,08±0,04	0,06±0,002	0,40±0,02	1,2±0,02
Көмірсу, г	58,24±0,82	63,97±0,57	69,48±0,59	59,0±0,88	6,88±0,07	6,4±0,05	9,72±0,05
Тағамдық талшық, г	12,0±0,12	8,35±0,05	6,1±0,05	13,0±0,05	2,17±0,03	3,3±0,02	3,1±0,05
күл, г	3,65±0,05	3,10±0,02	1,01±0,05	1,67±0,03	0,49±0,005	0,5±0,02	0,64±0,02
<i>Дәрумендер, мг</i>							
А	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ	табылған жоқ	0,28±0,01	табылған жоқ	табылған жоқ
β-каротин	0,05±0,001	0,32±0,001	табылған жоқ	0,057±0,001	2,61±0,01	0,41±0,005	0,33±0,004
В <sub>1</sub>	0,47±0,078	0,77±0,154	0,10±0,02	0,159±0,03	0,061±0,012	0,03±0,006	0,02±0,004
В <sub>2</sub>	0,19±0,085	0,228±0,096	0,03±0,013	0,311±0,130	0,064±0,027	0,04±0,017	0,02±0,004
В <sub>3</sub>	4,40±0,88	6,43±1,286	3,38±0,67	2,550±0,51	0,609±0,121	0,06±0,012	0,61±0,12
В <sub>5</sub>	1±0,155	1,9±0,479	0,45±0,081	0,801±0,16	0,517±0,103	0,295±0,029	0,113±0,020
В <sub>6</sub>	0,252±0,05	0,19±0,038	0,18±0,036	0,233±0,05	0,114±0,022	0,08±0,012	0,08±0,016
В <sub>9</sub>	0,011±0,001	0,161±0,032	0,020±0,004	0,045±0,009	0,017±0,003	табылған жоқ	табылған жоқ
С	табылған жоқ	18,3±6,22	1,23±0,418	0,493±0,17	6,07±2,06	17,15±5,83	12,47±4,24
Е	1,709±0,02	1,5±0,005	0,49±0,02	0,847±0,03	0,519±0,01	1,10±0,02	1,42±0,003
<i>Минералды заттар, мг</i>							
К	468,92±7,04	708,75±5,97	121,05±1,35	350,91±4,91	244,19±3,42	121,19±0,84	62,41±0,81
Ca	120,31±1,80	11,21±0,33	10,43±0,05	64,77±0,206	30,07±0,40	14,0±0,20	16±0,16
Mg	135,0±1,36	109,5±1,02	47,99±0,62	279,30±1,11	10,35±0,15	17,51±0,15	табылған жоқ
Na	50,18±0,75	52,5±0,50	10,57±0,05	6,8±4,04	6,02±0,09	табылған жоқ	6±0,05
P	361±5,45	311,5±1,25	163,78±1,05	326,05±4,46	27,83±0,33	14,39±0,05	15,31±0,19
Fe	5,74±0,06	1,28±0,05	1,01±0,02	8,60±0,03	0,38±0,005	0,83±0,002	0,91±0,02
Si	885,06±13,64	табылған жоқ	87,15±0,55	табылған жоқ	24,91±0,37	табылған жоқ	16,39±0,09
Cu	0,713±0,009	0,198±0,005	0,275±0,003	0,081±0,001	0,210±0,003	0,051±0,0002	0,060±0,002
Zn	3,70±0,05	1,75±0,02	1,24±0,02	2,09±0,02	0,274±0,004	0,12±0,002	0,16±0,005
Se	13,8±0,0001	0,021±0,0005	0,010±0,0002	табылған жоқ	табылған жоқ	0,1±0,002	табылған жоқ

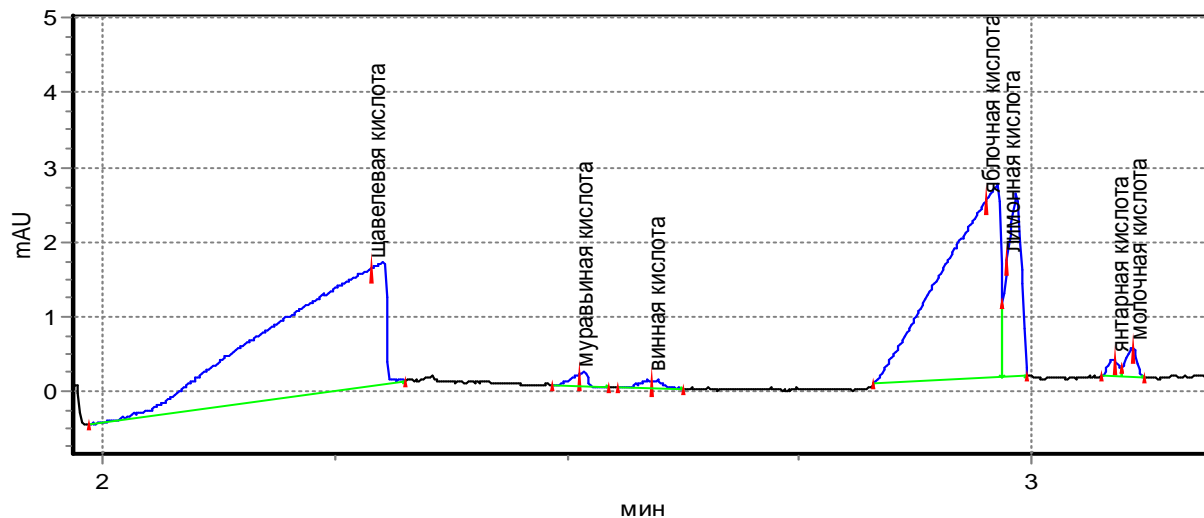
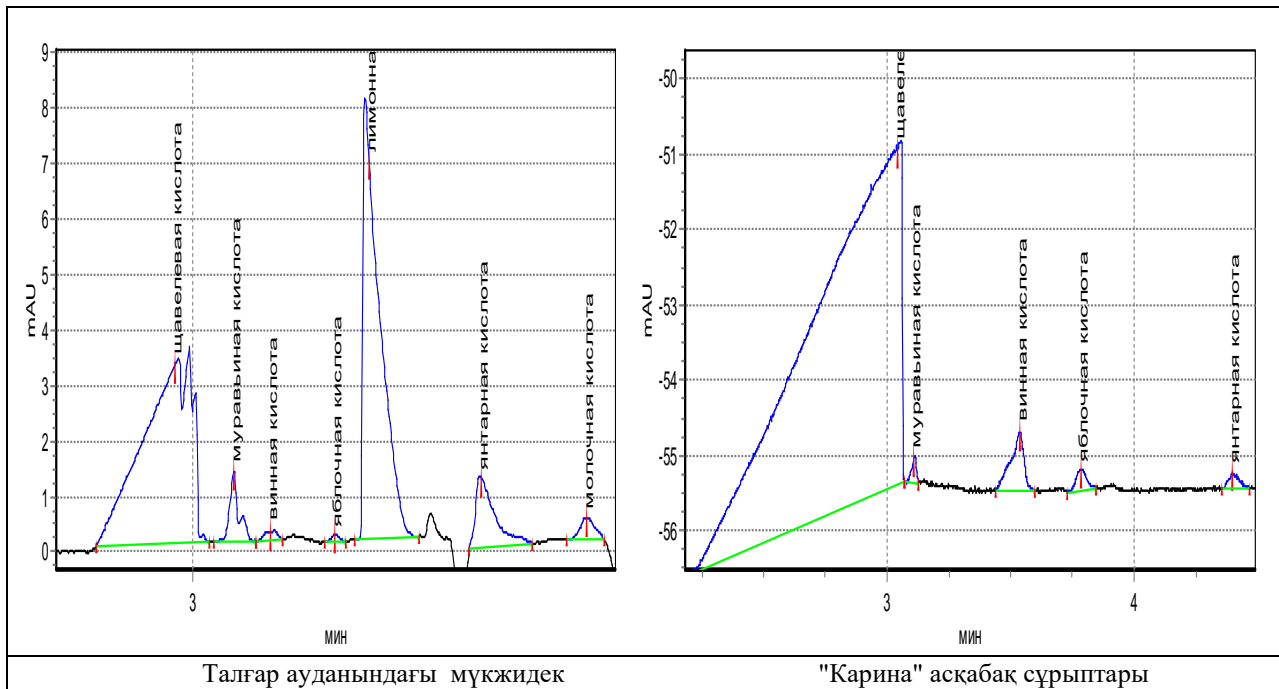
Өсімдік материалының жасуша қабырғасының сіңірілмейтін құрамдас бөлігі болып табылатын диеталық талшықтар адамның тамақтануы мен денсаулығында маңызды рөл атқарады [26, 27]. Сұлыдағы тағамдық талшықтың мөлшері 12,0 г, жүгеріде – 8,35 г, күріште – 6,1 г, қарақұмықта – 13,0 г, асқабақта – 2,17 г, мүкжидек жемістерінде – 3,3 г және көкжидекте – 3,1 г.

Ақуыздармен, майлармен, көмірсулармен, дәрумендермен қатар тағамның қажетті құрамдас бөлігі минералдар болып табылады. Минералдар ферменттердің, гормондардың, дәрумендердің құрамына кіреді немесе әсерін белсендіреді және осылайша метаболизмнің барлық түрлеріне қатысады, иммунитетке, гемопоезге, қанның ұюына әсер етеді. Тек әр түрлі тамақ адам ағзасына барлық қажетті минералдардың түсуін қамтамасыз етеді [28-32]. Сонымен, сұлыдағы калий мөлшері 468,92 мг, жүгеріде – 708,75 мг, күріште – 121,05 мг, қарақұмықта – 350,91 мг, асқабақта – 244,19 мг, мүкжидекте – 121,19 мг, көкжидекте – 100 г өнімге 62,41 мг құрайды. Кальций мөлшері сәйкесінше 120,31; 11,21; 10,43; 64,77; 30,07; 14,0 және 16 мг, магний мөлшері – 135,0; 109,5; 47,99; 279,30; 10,35; 17,51, темір – 5,74; 1,28; 1,01; 8,6; 0,38; 0,83 және 0,91 мг және т. б.

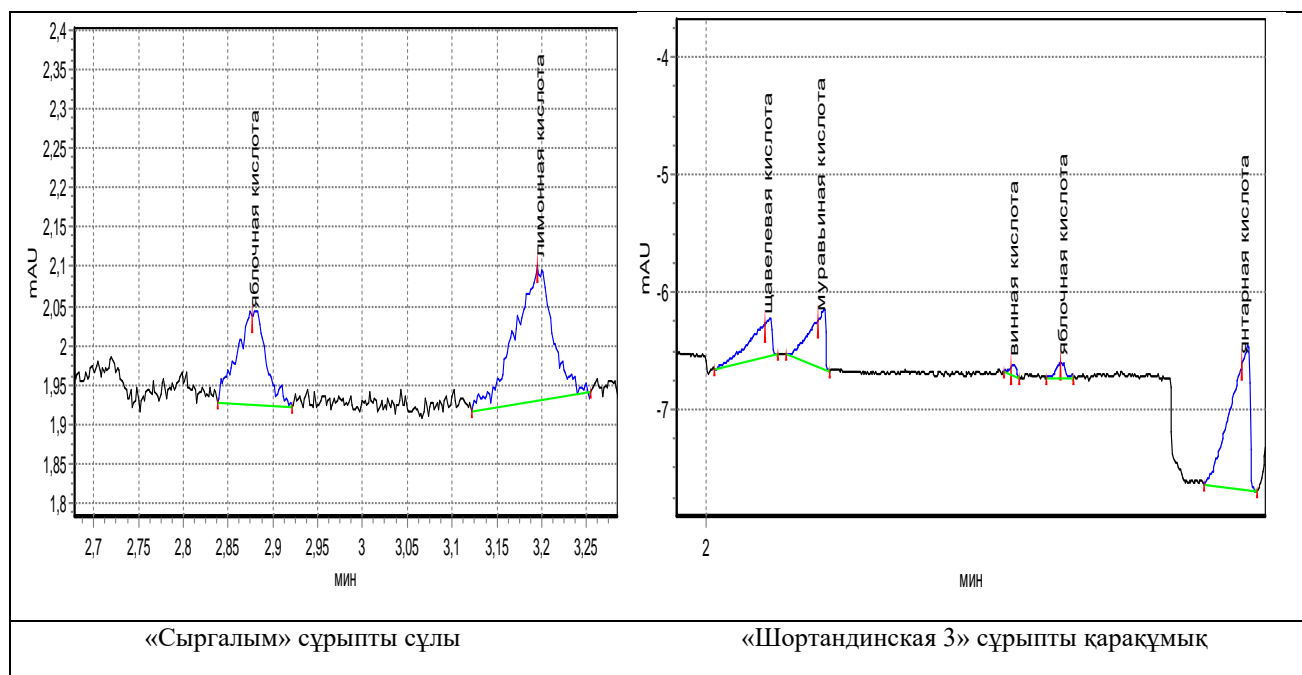
Дәрумендер метаболизмді, өсуді, ағзаның дамуын және оның денсаулығын сақтауды реттейді. Өсімдіктер әлеміндегі ең көп таралған дәрумендердің бірі-тірі жасушада болатын тотығу-тотықсыздану процестеріне қатысатын С дәрумені оның тірі организмдегі маңызды рөлін анықтайды [33, 34]. 1-кестеден сұлыда С дәрумені табылмағанын көруге болады, ал жүгеріде С дәруменінің мөлшері 18,3 мг, күріште – 1,23 мг, қарақұмықта – 0,493 мг, асқабақта – 6,07 мг, мүкжидек жемістерінде – 17,15 мг, көкжидекте – 100 г өнімге 12,47 мг. Е дәрумені мөлшері сәйкесінше 1,709; 1,5 құрайды; 0,49; 0,847; 0,519; 1,1 және 1,42 мг және т. б.

Органикалық қышқылдар-метаболизмде маңызды функцияларды орындайтын биологиялық белсенді қосылыстардың үлкен тобы. Органикалық қышқылдар адам ағзасына биологиялық белсенділіктің кең спектрін көрсетеді, оларға: антисептикалық және қабынуға қарсы (салицил, бензой), холеретикалық (лимон, алма), диафоретикалық (салицил), антиоксидантты (аскорбин қышқылы) және т.б. жатады [35].

Біз зерттелетін шикізатта органикалық қышқылдардың массалық концентрациясын анықтадық. Зерттеу нәтижелері 1 және 2-суреттерде келтірілген.



«Блю Стар» көкжидек сұрыпы  
 Сурет 1. Жеміс-жидек дақылдарындағы органикалық қышқылдардың мөлшері



Сурет 2. Дәнді дақылдардағы органикалық қыш-қылдардың мөлшері

1 және 2 суреттерден лимон, алма, құмырсқа, шарап, янтарь, қымыздық және сүт қышқылдары асқабақ, мүкжидек жемістерінен табылғанын көруге болады. Сұлыда тек алма және лимон қышқылдары, қарақұмықта – алма, құмырсқа, шарап, янтарь, қымыздық қышқылы кездеседі. Қымыздық қышқылының адам ағзасына әсерін бөлек қарастыру қажет. Оны тамақпен шамадан тыс қабылдау метаболикалық бұзылулардан туындаған уролитияның дамуына әкелуі мүмкін. Осылайша, тағамдағы органикалық қышқылдардың, әсіресе қымыздық қышқылының құрамын бақылау өте маңызды.

#### Қорытынды

Өсімдік шикізатының құрамындағы биологиялық белсенді заттарды пайдалану функционалды ингредиенттер ретінде профилактикалық мақсаттағы жаңа тамақ өнімдерін жобалаудың перспективалық бағыты ретінде танылды. Дәнді, жидек, көкөніс дақылдарының химиялық құрамын зерттеу нәтижесінде сұлыдағы ақуыздың мөлшері 11,07 г, жүгеріде – 13,32 г, күріште – 7,21 г, қарақұмықта – 12,69 г, асқабақта – 0,91 г, мүкжидек жемістерінде – 0,8 г, көкжидекте – 100 г үшін 1,01 г екендігі анықталды г өнім. Көмірсулардың мөлшері сәйкесінше 58,24; 63,97; 69,48; 59,0; 6,88 құрайды; 6,4 және 9,72 г, май мөлшері– 6,2; 5,28; 2,1; 3,08; 0,06; 0,4 және 1,2 г, күл

– 3,65; 3,1; 1,01; 1,67; 0,49; 0,5 ал 0,64 г. Сұлыдағы тағамдық талшықтың мөлшері 12,0 г, жүгеріде – 8,35 г, күріште – 6,1 г, қарақұмықта – 13,0 г, асқабақта – 2,17 г, мүкжидек жемісінде – 3,3 г және көкжидекте – 3,1 г. Сұлыдағы калий мөлшері 468,92 мг, жүгеріде – 708,75 мг, күріште – 121,05 мг, қарақұмықта – 350,91 мг, асқабақта – 244,19 мг, мүкжидекте – 121,19 мг, көкжидекте – 100 г өнімге 62,41 мг. Кальций мөлшері сәйкесінше 120,31; 11,21; 10,43; 64,77; 30,07 құрайды; 14,0 және 16 мг, магний мөлшері– 135,0; 109,5; 47,99; 279,30; 10,35; 17,51, темір– 5,74; 1,28; 1,01; 8,6; 0,38; 0,83 және 0,91 мг және т.б. Ақуыздармен, майлармен, көмірсулармен, тағамдық талшықтармен, минералдармен қатар тағамның басқа компоненттері – дәрумендер, органикалық қышқылдар зерттелді. Өсімдік шикізатының тағамдық құндылығын зерттеу оларды функционалды тамақ өнімдерін өндіруде функционалды ингредиенттер ретінде қолданудың орындылығы мен маңыздылығын анықтайды.

**Алғыс, мүдделер қақтығысы, қаржыландыру** Ұсынылған зерттеулер Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі қаржыландырған ЖТН АР22786450 «Биологиялық белсенді қоспа қосылған көпкомпонентті тағам негізінде функционалды



таңғы ас (гранола, снектер) технологиясын жасау» ғылыми жобасы бойынша орындалды.

#### ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Винницкая В.Ф., Макаров В.Н., Акишин Д.В., Данилин С.И., Ананьева О.В. Разработка технологий производства функциональных снеков из местного фруктового и овощного сырья // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания. - 2019. - № 4. - С. 8-14.
2. Винницкая В.Ф., Акишин Д.В., Перфилова О.В., Попова Е.И., Комаров С.С., Евдокимов А.А. Разработка и создание функциональных продуктов из растительного сырья в Мичуринском государственном аграрном университете // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2013. - №6. - С.83-86.
3. Иващенко А.А. Растительный мир Казахстана. – Алматы: Алматыкітап баспасы, 2009. – 176 с.
4. <https://tr-kazakhstan.kz/rasteniya-kazaxstana/> (дата обращения 05.01.2025)
5. Изтаев А.И., Уразалиев Р.А., Кулажанов Т.К., Мамеров М.М., Изтаев Б.А., Якияева М.А. Биоэнергетические и экологические процессы повышения урожайных, семенных и технологических качеств зерна. Монография.- Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2017. – 236 с.
6. Исакова Г.К. Технология макаронного производства: Сырье и материалы: учебное пособие.- Алматы: Полиграфия-сервис и КО, 2014. -208 с.
7. Шамилев С. Р. Оценка и анализ динамики эффективности производства зерновых и зернобобовых культур // Экономика. Экономические науки-2016. - №1.- С. 1-18.
8. Зотиков В.И., Сидоренко В.С. Современные тенденции в производстве зерновых бобовых культур и сои // Аграрный сектор (Республика Казахстан). - 2017.- № 1. - С. 90-95.
9. <https://bossagro.kz/4644-analiz-proizvodstva-zernobobovykh-kultur-i-perspektivy-ix-ispolzovaniya-v-produktaх-pitaniya/>
10. Коломейченко В.В. Растениеводство/Учебник.- М.: Агробизнесцентр, 2007.- 600 с.
11. Акимов М.Ю., Макаров В.Н., Жбанова Е.В. Роль плодов и ягод в обеспечении человека жизненно важными биологически активными веществами // Достижения науки и техники АПК. - 2019. - Т. 33, №2. - С.56-60.
12. Жбанова Е. В. Витамины плодов и ягод (аналитический обзор литературы) // Избранные вопросы современной науки. Монография. Центр научной мысли. - М.: Изд-во «Перо». - 2017. - С. 5–34.
13. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.
14. ГОСТ 29033-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира
15. ГОСТ 31675-2012 Корма. Методы определения содержания сырой клетчатки с применением промежуточной фильтрации
16. ГОСТ 25555.4-91 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения золы и щелочности общей и водорастворимой золы
17. ГОСТ Р 54058-2010 Продукты пищевые функциональные. Метод определения каротиноидов.
18. ГОСТ Р 54635-2011. Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина А.
19. ГОСТ 31483-2012. Определение содержания витаминов: В1 (тиаминхлорида), В2 (рибофлавина), В3 (пантотеновой кислоты), В5 (никотиновой кислоты и никотинамида), В6 (пиридоксина), В9 (фолиевой кислоты), С (аскорбиновой кислоты) методом капиллярного электрофореза.
20. ГОСТ Р 54634-2011 Продукты пищевые функциональные. Метод определения витамина Е.
21. ГОСТ 33462-2015 "Продукция соковая. Определение содержания натрия, калия, кальция и магния методом атомно-абсорбционной спектроскопии"
22. ГОСТ 26657-97 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора
23. ГОСТ 32343-2013 Определение содержания кальция, меди, железа, магния, марганца, калия, натрия и цинка методом атомно-абсорбционной спектроскопии
24. Zhakupova G.N., Makangali K.K., Sagandyk A.T., Tokysheva G.M. The research and analysis of the physico-chemical composition of irga and chokeberry. The Journal of Almaty Technological University. 2023;(2):167-176. (In Russ.) <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-2-167-176>
25. Чучалин В.С. Технология получения экстракционных фитопрепаратов: учебное пособие. – Томск: Изд-во СибГМУ, 2019. – 198 с
26. Asare EO, Bhujel NK, Čížková H, Rajchl A. Fortification of fruit products - A review. Czech J. Food Sci.. 2022;40(4):259-272. doi: 10.17221/28/2022-CJFS.
27. Palafox-Carlos H., Ayala-Zavala J.F., González-Aguilar G.A. (2011): The role of dietary fiber in the bioaccessibility and bioavailability of fruit and vegetable antioxidants. Journal of Food Science, 76: R6-R15. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01957.x>
28. Surya N., Jesupriya Poornakala S., Kanchana S., Hemalatha G. (2020): Development of Amla (Emblca officinalis) ready to serve beverage fortified with dietary fiber. Emergent Life Sciences Research, 6: 6-15  
DOI: <https://doi.org/10.31783/elsr.2020.610615>
29. Oliva R.C., Soto-Méndez M.J., Solomons N.W., Armas L., Selhub J., Paul L., Kraemer K. (2016): Long-term efficacy of a refreshing beverage, fortified with selected micronutrients, to improve the micronutrient status of schoolchildren and women in the context of the nutritional situation in rural Guatemala. FASEB Journal, 30: 1172. [https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1\\_supplement.1172.15](https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1_supplement.1172.15)

30. Hegedúsová A., Mezeyová I., Hegedús O. (2017): Increasing of selenium content and qualitative parameters in garden pea (*Pisum sativum* L.) after its foliar application. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum*, 16: 3-17

31. Nemati, M., Kamilah, H., Huda, N., & Ariffin, F. (2016). In vitro calcium availability in bakery products fortified with tuna bone powder as a natural calcium source. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 67(5), 535–540. <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1179269>

32.С Ю. Щетинина Значение минеральных веществ для здоровья человека // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2024. №4-4 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-mineralnyh-veschestv-dlya-zdorovya-cheloveka> (дата обращения: 30.03.2025).С.27-31 DOI:10.24412/2500-1000-2024-4-4-27-31

33. Filimonov R.M., Fesyun A.D., Filimonova T.R., Borisevich O.O. Role of microelements in drinking mineral waters in metabolic processes of the gastrointestinal tract. *Experimental and Clinical Gastroenterology*. 2022;(8):179-189. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-204-8-179-189>

34. Новиков В.С., Шустов Е.Б. Роль минеральных веществ и микроэлементов в сохранении здоровья человека//вестник образования и развития науки российской академии естественных наук. - 2017. - №3. - 5-16.

35. Боков Д.О., Малинкин А.Д., Самылина И.А., Бессонов В.В. Определение органических кислот в пищевых продуктах и лекарственном растительном сырье //Сборник материалов школы молодых ученых «Основы здорового питания и пути профилактики алиментарно-зависимых заболеваний» (23-25 ноября 2016). - С.29-34

#### REFERENCES

1. Vinnickaya V.F., Makarov V.N., Akishin D.V., Danilin S.I., Anan'eva O.V. Razrabotka tekhnologij proizvodstva funkcional'nyh snekov iz mestnogo fruktovogo i ovoshchnogo syr'ya [Development of technologies for the production of functional snacks from local fruit and vegetable raw materials]//Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK-produkty zdorovogo pitaniya. - 2019. - № 4. - S. 8-14 (In Russian).

2. Vinnickaya V.F., Akishin D.V., Perfilova O.V., Popova E.I., Komarov S.S., Evdokimov A.A. Razrabotka i sozdanie funkcional'nyh produktov iz rastitel'nogo syr'ya v Michurinskom gosudarstvennom agrarnom universitete [Development and creation of functional products from vegetable raw materials at Michurinsk State Agrarian University]// Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2013.- №6. - S.83-86 (In Russian).

3. Ivashchenko A.A. Rastitel'nyj mir Kazahstana [Plant world of Kazakhstan]. – Almaty: Almatykitap baspasy, 2009. – 176 s (In Kazakh).

4. <https://tr-kazakhstan.kz/rasteniya-kazaxstana/> (accessed on 05.01.2025)

5. Iztaev A.I., Urazaliev R.A., Kulazhanov T.K., Maemerov M.M., Iztaev B.A., Yakiyaeva M.A. Bioenergeticheskie i ekologicheskie processy povysheniya urozhajnyh, semennyh i tekhnologicheskikh kachestv zerna [Bioenergetic and ecological processes of increasing yield, seed and technological qualities of grain]. Monografiya.- Almaty: TOO «Izdatel'stvo LEM», 2017. – 236 s (In Kazakh).

6. Iskakova G.K. Tekhnologiya makaronnogo proizvodstva: Syr'e i materialy: uchebnoe posobie [Technology of pasta production: Raw materials and materials: textbook].- Almaty: Poligrafiya-servis i K0, 2014. -208 s (In Kazakh).

7. Shamilev S. R. Ocenka i analiz dinamiki effektivnosti proizvodstvazernovyh i zernobobovyh kul'tur [Assessment and analysis of the dynamics of production efficiency of cereals and leguminous crops] // Ekonomika. Ekonomicheskie nauki.-2016. - №1.- S. 1-18 (In Kazakh).

8. Zotikov V.I., Sidorenko V.S. Sovremennye tendencii v proizvodstvezernovyh bobovyh kul'tur i soi [Current trends in the production of grain legumes and soybeans]// Agrarnyj sektor (RespublikaKazahstan). - 2017.- № 1. - S. 90-95 (In Kazakh).

9. <https://bossagro.kz/4644-analiz-proizvodstva-zernobobovyh-kulturn-i-perspektivy-ix-ispolzovaniya-v-produktax-pitaniya/>

10. Kolomejchenko V.V. Rastenievodstvo/Uchebnik [Plant Production/Textbook].- M.: Agrobiznescentr, 2007.- 600 s (In Russian).

11. Akimov M.Yu., Makarov V.N., Zhbanova E.V. Rol' plodov i yagod v obespechenii cheloveka zhiznenno vazhnymi biologicheskimi aktivnymi veshchestvami [The role of fruits and berries in providing humans with vital bioactive substances]//Dostizheniya nauki i tekhniki APK. - 2019. - T. 33, №2. - S.56-60 (In Kazakh).

12. Zhbanova E. V. Vitaminy plodov i yagod (analiticheskij obzor literatury) [Vitamins of fruits and berries (analytical review of literature)] // Izbrannye voprosy sovremennoj nauki. Monografiya. Centr nauchnoj mysli. - M.: Izd-vo «Pero». - 2017. - S. 5–34 (In Kazakh).

13. GOST 10846-91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya belka [Grain and its products. Method for determination of protein] (In Russian).

14. GOST 29033-91 Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya zhira [Grain and its products. Method for determination of fat] (In Russian).

15. GOST 31675-2012 Korma. Metody opredeleniya sodержaniya syroj kletchatki s primeneniem promezhutochnoj fil'tracii [Feed. Methods for determination of crude fiber content by intermediate filtration] (In Russian).

16. GOST 25555.4-91Produkty pererabotki plodov i ovoshchej. Metody opredeleniya zoly i shchelochnosti obshchej i vodorastvorimoy zoly [Fruit and vegetable processing products. Methods for determination of ash and alkalinity of total and water-soluble ash] (In Russian).

17. GOST R 54058-2010 Produkty pishchevye funktsional'nye. Metod opredeleniya karotinoïdov [Functional food products. Method for determination of carotenoids] (In Russian).
18. GOST R 54635-2011. Produkty pishchevye funktsional'nye. Metod opredeleniya vitamina A [Functional food products. Method for determination of vitamin A] (In Russian).
19. GOST 31483-2012. Opredelenie sodержaniya vitaminov: B1 (tiaminhlorida), V2 (riboflavina), V3 (pantotenovoj kisloty), V5 (nikotinovoj kisloty i nikotinamida), V6 (piridoksina), V9 (folievoj kisloty), S (askorbinovoj kisloty) metodom kapillyarnogo elektroforeza [Determination of the content of vitamins: B1 (thiamine chloride), B2 (riboflavin), B3 (pantothenic acid), B5 (nicotinic acid and nicotinamide), B6 (pyridoxine), B9 (folic acid), C (ascorbic acid) by capillary electrophoresis] (In Russian).
20. GOST R 54634-2011 Produkty pishchevye funktsional'nye. Metod opredeleniya vitamina E [Functional food products. Method for determination of vitamin E] (In Russian).
21. GOST 33462-2015 "Produkciya sokovaya. Opredelenie sodержaniya natriya, kaliya, kal'ciya i magniya metodom atomno-absorbtsionnoj spektrometrii" [Juice products. Determination of sodium, potassium, calcium and magnesium content by atomic absorption spectrometry"] (In Russian).
22. GOST 26657-97 Korma, kombikorma, kombikormovoe syr'e. Metody opredeleniya sodержaniya fosfora [Fodder, mixed fodder, mixed fodder raw material. Methods of determination of phosphorus content] (In Russian).
23. GOST 32343-2013 Opredelenie sodержaniya kal'ciya, medi, zheleza, magniya, marganca, kaliya, natriya i cinka metodom atomno-absorbtsionnoj spektrometrii [Determination of calcium, copper, iron, magnesium, manganese, potassium, sodium and zinc by atomic absorption spectrometry] (In Russian).
24. Zhakupova G.N., Makangali K.K., Sagandyk A.T., Tokysheva G.M. The research and analysis of the physico-chemical composition of irga and chokeberry. The Journal of Almaty Technological University. 2023;(2):167-176. (In Russ.) <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-2-167-176> (In Kazakh).
25. Chuchalin V.S. Tekhnologiya polucheniya ekstraktsionnyh fitopreparatov: uchebnoe posobie [Technology of extraction phytopreparations: textbook]. – Tomsk: Izd-vo SibGMU, 2019. – 198 s (In Russian).
26. Asare EO, Bhujel NK, Čížková H, Rajchl A. Fortification of fruit products - A review. Czech J. Food Sci.. 2022;40(4):259-272. doi: 10.17221/28/2022-CJFS.
27. Palafox-Carlos H., Ayala-Zavala J.F., González-Aguilar G.A. (2011): The role of dietary fiber in the bioaccessibility and bioavailability of fruit and vegetable antioxidants. Journal of Food Science, 76: R6-R15. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01957.x>
28. Surya N., Jesupriya Poornakala S., Kanchana S., Hemalatha G. (2020): Development of Amla (*Embolica officinalis*) ready to serve beverage fortified with dietary fiber. Emergent Life Sciences Research, 6: 6-15  
DOI: <https://doi.org/10.31783/elrs.2020.610615>
29. Oliva R.C., Soto-Méndez M.J., Solomons N.W., Armas L., Selhub J., Paul L., Kraemer K. (2016): Long-term efficacy of a refreshing beverage, fortified with selected micronutrients, to improve the micronutrient status of schoolchildren and women in the context of the nutritional situation in rural Guatemala. FASEB Journal, 30: 1172. [https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1\\_supplement.1172.15](https://doi.org/10.1096/fasebj.30.1_supplement.1172.15)
30. Hegedúsová A., Mezeyová I., Hegedús O. (2017): Increasing of selenium content and qualitative parameters in garden pea (*Pisum sativum* L.) after its foliar application. Acta Scientiarum Polonorum Hortorum, 16: 3-17
31. Nemati, M., Kamilah, H., Huda, N., & Ariffin, F. (2016). In vitro calcium availability in bakery products fortified with tuna bone powder as a natural calcium source. International Journal of Food Sciences and Nutrition, 67(5), 535–540. <https://doi.org/10.1080/09637486.2016.1179269>
32. S Yu. Shchetinina Znachenie mineral'nyh veshchestv dlya zdorov'ya cheloveka [The importance of minerals for human health]// Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnykh i estestvennykh nauk. 2024. №4-4 (91). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-mineralnyh-veshchestv-dlya-zdorovya-cheloveka> (data obrashcheniya: 30.03.2025).S.27-31 DOI:10.24412/2500-1000-2024-4-4-27-31 (In Russian).
33. Filimonov R.M., Fesyun A.D., Filimonova T.R., Borisevich O.O. Role of microelements in drinking mineral waters in metabolic processes of the gastrointestinal tract. Experimental and Clinical Gastroenterology. 2022;(8):179-189. (In Russ.) <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-204-8-179-189>
34. Novikov V.S., Shustov E.B. Rol' mineral'nyh veshchestv i mikroelementov v sohraneni zdorov'ya cheloveka [The role of minerals and trace elements in maintaining human health]//vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki rossijskoj akademii estestvennykh nauk. - 2017. - №3. - 5-16 (In Russian).
35. Bokov D.O., Malinkin A.D., Samylina I.A., Bessonov V.V. Opredelenie organicheskikh kislot v pishchevykh produktah i lekarstvennom rastitel'nom syr'e [Determination of organic acids in food products and medicinal herbal raw materials] //Sbornik materialov shkoly molodykh uchenykh «Osnovy zdorovogo pitaniya i puti profilaktiki alimentarno-zavisimyyh zabolevaniy» (23-25 noyabrya 2016). - S.29-34 (In Russian).