

*Велямов М.Т.<sup>1</sup>, Велямов Ш.М.<sup>1</sup>, Бакытжан Т.Н.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты. Алматы қ., Қазақстан

## ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ СПОРТТЫҚ ТАМАҚТАНУҒА АРНАЛҒАН ПРОТЕИНДІ ВИТАМИНДІРІЛГЕН ЖАҢА РЕЦЕПТЕРДІ ӨЗІРЛЕУДІҢ ӨЗЕКТІЛІГІ

---

---

**Түйіндеме:** Спорттық тамақтанудың ерекшелігі - адам физикалық белсенділіктен кейін денені қалпына келтіру үшін өртүрлі көмірсулар, ақуыздар мен өсімдік негізіндегі сусындарды пайдаланады. Қазіргі уақытта ТМД елдерінің, оның ішінде біздің еліміздің спорттық тамақтану нарығында басқа елдердің өнімдері 95%-дан асады. Осыған байланысты спорттық өнімдердің бағасы өте қымбат. Демек, өсімдік шикізаты негізінде ағзаға жоғары сіңімді ақуыз өнімдері бар спорттық тамақтану өнімдерін әзірлеу өте өзекті. Сонымен қатар, бұршақ дақылдарының, атап айтқанда олардың бұршақ пен сояның негізінде аталған өнімдерді әзірлеу ең қолайлы нұсқа болып табылады. Сонымен қатар, бұршақ протеинін бұлшықет массасын қалыптастыру үшін қолдануға болады. Оның құрамындағы L-Аргининнің жоғары деңгейіне байланысты ақуыз өсуді, метаболизмді және бұлшықет массасын реттеуге қатысатын адамның өсу гормонының секрециясын ынталандырады. Бұл мақалада Қазақстанда спорттық тамақтану үшін ақуызды - витаминделген өнімдердің жаңа рецептураларын әзірлеудің өзектілігі туралы материалдар ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** спорттық тамақтану, ақуыздардың ферментативті гидролизаттары, ақуызды байытылған концентраттар, бұршақ.

**Кіріспе:** Спорттық тамақтану үшін адам баласының денсаулығына зиян келтірмей өзіндік табиғи жолмен қалпына келтіру қажеттілігі қазіргі уақытта басты назардағы жұмыстың негізі болып отыр. Жоғарыда айтылғандарға байланысты бұл жұмыстың негізгі мақсаты бұршақ ақуызының гидролизатын қолдану негізінде спорттық және күнделікті тамақтануға арналған жеңіл сіңімді ақуызды - байытылған өнімдердің ассортиментін кеңейту болып табылады. Сонымен қатар бұл мақалада осы жаңа тұтынушылық өнімді өндіру негізіндегі жаңа құрамдар мен рецептілердің жасалу ерекшеліктері мен өзгешеліктері туралы жөнеде жасалу кезіндегі аспектілері туралы қарастырылады.

**Зертеу жұмысының мақсаты:** Жұмыстың негізгі мақсаты өсімдік шикізатын, атап айтқанда бұршақ ақуызының гидролизатын пайдалана отырып, концентраттар өндірудің инновациялық технологиясын әзірлеу негізінде спорттық және күнделікті тамақтануға арналған жеңіл сіңімді ақуызды - байытылған өнімдердің ассортиментін кеңейту болып табылады.

**Зерттеу әдістері:** Жұмыста стандартты зерттеу әдістері қолданылды - жалпы қабылданған физика-химиялық, биохимиялық, токсикологиялық және микробиологиялық зерттеулер. Барлығы қажетті жағдайларға байланысты жоғары деңгейде жүргізілетін болады. Өндіріске арналған шикізат келесі компоненттер болып табылады: сүт сарысуы, соя, сүт, фруктоза, декстроза, мальтодекстрин - көмірсулар коктейльдерінің көпшілігінде болатын баяу көмірсулар, өсімдік сығындыларынан және басқа шикізаттардан алынған дәрумендер мен минералдар. Өнімнің құрамында қант алмастырғыштар, бояғыштар мен хош иістер аз мөлшерде болуы мүмкін, бұл өнімге жағымды дәм береді. Спорттық тағамдар мен қоспаларды тұтынудың қауіпсіздігі тек қоспалардың сапасына ғана емес, сонымен қатар оларды қолдану мөлшеріне де байланысты. Ақуызды-байытылған концентраттардың жаңа формулаларын әзірлеу кезінде біз көрсеткенге сүйене отырып, спорттық тамақтануға арналған өсімдік шикізаты негізінде біз өсімдік шикізатын терең өңдеудің тиімді технологиясын, атап айтқанда, бұлшықет массасын қалыптастыру үшін қолдануға болатын жоғары сіңімді өсімдік ақуызының көзі болып табылатын бұршақ ферментативті гидролизатын алу технологиясын жасауға назар аудардық - құрамындағы L-Аргининнің жоғары деңгейіне байланысты ақуыз өсуді реттеуге және ағзадағы бұлшықет массасының метаболизміне белсенді қатысатын адамның өсу гормонының секрециясын ынталандырады; салмақты түзетуге қолайлы қатысады-ақуыз аштық сезімін

тудыратын гормон-грелин деңгейін төмендетуге көмектеседі; жүрек - қан тамырлары ауруларының алдын алуда-пайдалы қабыну реакцияларының төмендеуінде систолалық және диастолалық қысымның тепе-теңдігіне әсер етеді; организмнен токсиндер мен токсиндерді шығаруда; қандағы қант деңгейін қалыпқа келтіруде-ақуыз қант диабетінің жалпы белгілерін азайтуға көмектеседі: шаршау, шөлдеу және қажетсіз дене салмағын жоғалту кезінде сезімді тұрақтандырады. Витаминделген компонент ретінде фито-қоректік заттар мен дәрумендерге бай - лимон мен итмұрын таңдалады, сонымен бірге бұл шикізатты өңдеу витаминдер кешенін барынша сақтау үшін жұмсақ температуралық режимдерде жүзеге асырылады.

Салмақ түзету-ақуыз аштық сезімін тудыратын гормон-грелин деңгейін төмендетуге көмектеседі; жүрек-қан тамырлары ауруларының алдын алу-систолалық және диастолалық қысымды теңестіруге пайдалы әсер етеді, қабыну реакцияларын азайтады; ағзадан токсиндер мен токсиндерді кетіру; қандағы қантты қалыпқа келтіру - ақуыз қант диабетінің жалпы белгілерін азайтуға көмектеседі: шаршау, шөлдеудің жоғарылауы, жараның баяу жазылуы және қажетсіз салмақ жоғалту. Сонымен қатар, жобаның негізгі идеясы ақуызды-байытылған концентратты құру болып табылады, егер бұршақ гидролизаты концентраттың ақуыз компоненті болса, онда фитонутриенттер мен дәрумендерге бай - лимон мен итмұрын, априори дәрумендер кешенін барынша сақтау үшін осы шикізатты өңдеу жұмсақ температуралық режимдерде жүзеге асырылады.

Белокты-витаминделген концентраттарды дайындау технологиясын әзірлеу кезінде спорттық тамақтану үшін өсімдік шикізаты негізінде а / ш шикізатын терең өңдеудің биотехнологиялық тәсілдері пайдаланылатын болады, табиғи компоненттерден оңтайлы формулалар пысықталатын болады, сондай-ақ осы ингредиенттерді өңдеудің жұмсақ тәсілдері ұсынылатын болады. Бұған дейін Қазақстанда спорттық тамақтануға арналған ұқсас өнімдер әзірленбеген және жаңа болып табылады.

Спорттық тамақтану өнімдерінің ассортиментін кеңейту үшін өсімдік шикізаты негізінде ақуызды-байытылған концентраттарды өндірудің тиімді технологиясын әзірлеу және стандарттарын жасау.

Ақуызды-витаминделген концентраттарды жасау үшін пайдаланылған ақуыз-витаминделген концентраттардың, өсімдік компоненттерінің (бұршақ, лимон, итмұрын) жаңа рецептерін жасау үшін таңдалған физика-химиялық көрсеткіштерді зерттеу:

1. Спорттық тамақтану үшін өсімдік шикізаты негізінде ақуызды-витаминделген концентраттарды өндірудің оңтайлы рецептуралары мен технологияларын әзірлеу;

2. Дайын өнімнің физикалық-химиялық көрсеткіштерің, тағамдық құндылығы мен қауіпсіздігін (микробиологиялық, токсикологиялық көрсеткіштер және т. б.) зерттеу;

3. Спорттық тамақтану үшін белокты - витаминделген концентраттарды дайындау технологиясын практикаға енгізу үшін нормативтік-техникалық құжаттаманы әзірлеу қажет.

Жер шары халқының жылдам өсуі, сондай-ақ оны ақуызды тағаммен қамтамасыз етуді айтарлықтай жақсарту қажеттілігі жоғары сапалы ақуыз тағамдарының өндірісін айтарлықтай арттыру қажеттілігін тудырады. Белоктар жер бетіндегі барлық тірі организмдердің өмір сүруінің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Біз бөріміз ақуыз организмдеріміз. Ақуыздар дененің барлық тіндерінің құрамдас бөлігі, қаңқа бұлшықетінің жиырылу жүйесінің бөлігі болғандықтан, ДНҚ құрамы болып табылады және генетикалық ақпаратты тасымалдайды. Ақуыз-кез-келген тірі организмнің негізгі құрылыс материалы. Олар барлық органдар мен тіндердің функционалдық және құрылымдық тұтастығын сақтай отырып, үнемі қозғалыста, және жаңарып отырады.

Адам өмірінің 70 жылында адам орта есеппен 2,5 тоннаға дейін ақуыз жеуі керек. Мәселе мынада, осы уақыт аралығында адам ағзасының ақуыздары 200 рет толығымен жаңарады. Денедегі ерекше рөлді мыңнан астам фермент ақуыздары атқарады. Олар организмдегі биохимиялық реакцияларды миллиондаған, тіпті миллиардтаған рет жылдамдатады, мембраналарды, бұлшықеттердің жиырылғыш элементтерің, дәнекер және сүйек тіндерін құруға қатысатын құрылымдық рөл атқарады. Ақуыздардың тасымалдау функциясы қанмен әртүрлі заттардың тіндерге (оттегі, липидтер және т.б.) тасымалдануын қамтамасыз етеді. Арнайы типтегі ақуыздардың (иммуноглобулиндер) қорғаныс функциясы иммунитетті қамтамасыз етеді. Егер тағам көмірсулар мен майлармен, әсіресе ашығу кезінде таусылса, ақуыздар қоректік заттар мен энергия көзі ретінде де қызмет етеді. Азық - түліктегі ақуыздың жетіспеушілігі денсаулықтың ауыр бұзылуларының дамуындағы шешуші фактор болып табылады: алиментарлы дистрофия, өсудің баяулауы, дене салмағының төмендеуі және т.б. спортшылардың күнделікті екі және үш рет жаттығуы, жарыс кезінде жоғары жүйке кернеуі, иммундық жүйенің белсенділігінің төмен-

деуі, жарыс кезінде ауа-райының қолайсыздығы ақуыз алмасуының күшеюіне әкеледі. Бұл жағдайда спортшылардың ағзасының ақуызға деген қажеттілігі нормадан екі есе артуы мүмкін. Ақуыздың негізгі тағамдарын және олардың тағамдық құндылығын білу маңызды. Шығарылатын ақуыздың зиянсыздығын зерттеуді жоспарлау үшін шикізаттың бастапқы түрі үлкен маңызға ие. Органолептикалық және физика-химиялық қасиеттер арасындағы байланыс үлкен рөл атқарады.

Азық-түлік ақуызын өндіру технологиясының негізгі міндеттері-оны шикізаттан минималды шығындармен максималды өнімділікпен алу. Тағамдық ақуыздар ақуыздың құрамы (шамамен 50%, 70% - дан 75% - ға дейін және 90% және одан жоғары) және оның фракциялық құрамы бойынша ерекшеленетін тағамның үш негізгі түрі ретінде шығарылады. Ақуыз концентраттары мен изоляттары толығымен дерлік тағамдық мақсатта қолданылады. Оқшауланған түрдегі ақуыздың әлеуетті көздері соя бұршақтары, дөңді дақылдар тұқымдары, сондай-ақ асқабақ, бұршақ және т. б. болуы мүмкін. Дөңді және бұршақты дақылдардың тұқымынан ақуыздарды бөліп алудың орындылығы және оларды кейіннен тамақ өндірісінде қолдану технологиялық қажеттіліктермен анықталады.

Тағамдық ақуызды оқшаулау және өңдеу процесінде бақыланбайтын ферментативті гидролитикалық және гидролитикалық емес өзгерістер байқалады. Ең көп тарағандары-кейбір маңызды аминқышқылдарының қалдықтарының тотығуы, лизиннің қанттармен әрекеттесуі немесе қыздырылған кезде ақуыздың карбоксил топтары. Мәселен, мысалы, күнбағыс ақуызын оқшаулау кезінде полифенол қосылыстарымен өзара әрекеттесу нәтижесінде биологиялық қол жетімді лизиннің төмендеуі байқалады.

Осылайша, ақуыз заттарына технологиялық әсердің әсерін жалпылама түрде келесідей сипаттауға болады: а) ақуыздардың жылу зақымдану дәрежесі әсер ету уақытына тура пропорционал; б) ілеспе заттардың болуы – көмірсуларды, липидтерді қалпына келтіретін-күрделі қосылыстардың түзілуіне байланысты ақуыздардың термиялық зақымдану дәрежесін арттырады; в) ақуыз жүйелері айтарлықтай мөлшерде денатурациялық өзгерістерге ұшырамайды олардағы ылғал; г) өсімдік тектес ақуыздардың биологиялық құндылығы қарқынды термиялық өңдеу кезінде төмендейді. 70 °C тан 80 °C қа дейінгі термиялық өңдеу көп жағдайда биологиялық құндылықтың жоғарылауына ықпал етеді. Көптеген спорттық тамақ өндірушілер өз өнімдерінің құрамына соя қосады. Мұның көптеген себептері бар: ақуыздың бұл түрінің арзан-

дығы, сақтау мен пайдаланудың қарапайымдылығы, басқа жоғары технологиялық ингредиенттерді үнемдеу. Соя протеинінде маңызды аминқышқылдарының барлық қажетті жиынтығы бар; аргинин мен глутамин де өте көп. Сондай-ақ, соя құрамында спортшының ағзасына қажетті дәрумендер мен минералдар бар: Е дәрумені, В дәрумендерінің барлық кешені, калий, мырыш, темір, фосфор.

Бірқатар зерттеулерге сәйкес, со күнделікті рационына соя протеинінің көп немесе аз мөлшерін қосу (күніне 15 г-нан жоғары) эндокриндік жүйенің дұрыс жұмыс істемеуіне әкеледі, нәтижесінде: ағзаның суды ұстап қалуының жоғарылауы; әйел типі бойынша майлардың тез тұндырылуы( негізінен іш аймағында және жамбаста); деңгейдің төмендеуі қандағы тестостерон. Бұл фитоэстрогендер класына жататын және соя протеинінің изолят құрамындағы изофлавоноидтардың эстрогендік рецепторларды белсендіру қабілетіне ие болуына байланысты. Рас, олар бұл рецепторларды, мысалы, эстрадиолға қарағанда әлдеқайда нашар тұрақтандырады, бірақ бұл жоғарыда аталған жағымсыз құбылыстарды тудыру үшін жеткілікті. Бірқатар зерттеушілер сояны ұзақ уақыт жеу қалқанша безінің дұрыс жұмыс істемеуіне – гипотиреозға әкеледі деп болжайды. Көбінесе мұндай организмдегі өзгерістер ер адамдарға тән болып келеді.

Спорттық тамақ өнімдерін өндірудің негізгі ақуыз құрылымы-толық сүт ақуызы. Ақуыз фракциясының әртүрлі формаларында: казеин және сарысу ақуызы. Бұл сүт ақуызы болғандықтан, ақуыздан кейін аминқышқылдарының профилі мен биологиялық құндылығы бойынша ақуыздың ең теңдестірілген түрі. Казеин мен Сарысудың негізгі және негізгі айырмашылығы-ақуыздың сіңу жылдамдығы. Казеин-жоғары молекулалы ақуыз фракциясы, оның сіңу жылдамдығы шамамен алты-жеті сағатқа тең. Сарысу, керісінше, төмен молекулалы ақуыз фракциясы болып табылады және осы себепті оның сіңу жылдамдығы айтарлықтай аз. Сондықтан өсімдік ақуызын ассимиляция жылдамдығы төмен және биологиялық құндылығы жоғары спорттық тағам өнімдерінің бөлігі ретінде пайдалану өте маңызды.

**Қорытынды:** Зерттеу жұмысының нәтижесі ретінде спорттық тамақтану үшін арналған өсімдік шикізаты негізінде ақуыз-витаминді концентраттардың ерекшеліктерін ескере отырып жаңа, табиғи өнім өндіру болып табылады.

#### **Зерттеулерді қаржыландыру көзі:**

Материалдар 267 «Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру» бюджеттік бағдарламасының «Ауыл шаруашылығы

Өсімдік шаруашылығы өнімі мен шикізатын қайта өңдеу және сақтау жөніндегі инновациялық технологияларды әзірлеу» BR 22886613 ғылыми-техникалық бағдарламасы шеңберінде «Спорттық тамақтануға арналған өсімдік шикізаты негізінде ақуызды-витаминделген концентраттарды дайындау технологиясын әзірлеу» жобасын орындау шеңберінде дайындалды. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған ғылыми зерттеулер мен іс-шараларды бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде.

### Әдебиеттер

1. *Ротач И.* Спортивное питание и добавки: все о пользе и вреде. Рубрика тренировка в фитнес-клубе, 2024 г. // Подробнее на РБК: <https://sportrbc.ru/news/63c656e99a79472ec8fe8b82?from=copy#p4>.
2. *Ходырева З.Р.* Перспективы использования белков растительного и животного происхождения в составе продуктов спортивного питания Ползуновский вестник №4 2013 - С.165-167.
3. *Вайз Елена.* Худеем с легкостью. Здоровое питание. Генетическая диета (комплект из 3 книг) / Елена Вайз, Рудигер Дальке, Памела Макдональд. - М.: ИГ «Весь», 2011. С. 35-37.
4. *Клейнер С.* Спортивное питание победителей / С. Клейнер. - М.: Эксмо, 2017. С.99-100.
5. *Круглов В.* Энциклопедия правильного питания / В. Круглов. - М.: Феникс, 2006. С. 22-26.
6. *Штерман Сергей Валерьевич.* Продукты спортивного питания / Штерман Сергей Валерьевич. - М.: Столица, 2017. – С. 78
7. *Функциональные продукты питания: учеб. пособие / Р. А. Зайнуллин [и др.].* - Москва: КноРус, 2020. – С.235-237.
8. *Талабко С.* Правильное питание - для всех / С. Талабко // Общепит: бизнес и искусство. - 2020. - № 8. - С. 54-57.
9. *Соловей И.Г.* Лучшая книга о питании / И. Г. Соловей. - Минск: Книжный Дом, 2008. – С.10-12.
10. *Линич Е.П.* Функциональное питание: учеб. пособие / Е. П. Линич, Э. Э. Сафонова. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2018. – С. 96.

## References

1. *Rotach I.* Sportivnoe pitanie i dobavki: vse o pol'ze i vrede. Rubrika trenirovka v fitness-klube, 2024 g. // Podrobnее na RBK: <https://sportrbc.ru/news/63c656e99a79472ec8fe8b82?from=copy#p4>.
2. *Hodyreva Z.R.* Perspektivy ispol'zovaniya belkov rastitel'nogo i zhivotnogo proiskhozhdeniya v sostave produktov sportivnogo pitaniya Polzunovskij vestnik №4 2013 - S.165-167.
3. *Vajz, Elena.* Hudeem s legkost'yu. Zdorovoe pitanie. Geneticheskaya dieta (komplekt iz 3 knig) / Elena Vajz, Rudiger Dal'ke , Pamela Makdonal'd. - M.: IG «Ves'», 2011. S. 35-37.
4. *Klejner S.* Sportivnoe pitanie pobeditelej / S. Klejner. - M.: Eksmo, 2017. S.99-100.
5. *Kruglov V.* Enciklopediya pravil'nogo pitaniya / V. Kruglov. - M.: Feniks, 2006. S. 22-26.
6. *Shterman, Sergej Valer'evich* Produkty sportivnogo pitaniya / Shterman Sergej Valer'evich. - M.: Stolica, 2017. – S. 78.
7. *Funkcional'nye produkty pitaniya : ucheb. posobie / R. A. Zajnullin [i dr.].* - Moskva : KnoRus, 2020. – S.235-237.
8. *Talabko S.* Pravil'noe pitanie - dlya vseh / S. Talabko // Obshchepit: biznes i iskusstvo. - 2020. - № 8. - S. 54-57.
9. *Solovej I.G.* Luchshaya kniga o pitanii / I. G. Solovej. - Minsk: Knizhnyj Dom, 2008. – S.10-12.
10. *Linich E.P.* Funkcional'noe pitanie: ucheb. posobie / E. P. Linich, E. E. Safonova. - Sankt-Peterburg; Moskva; Krasnodar: Lan', 2018. – S. 96.

---

### **Велямов М.Т., Велямов Ш.М., Бакытжан Т.Н.**

Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, Казахстан, г. Алматы.

### **АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ РЕЦЕПТУР БЕЛКОВО- ВИТАМИНИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ СПОРТИВНОГО ПИТАНИЯ В КАЗАХСТАНЕ**

**Аннотация.** Специфика спортивного питания заключается в том, что человек использует различные углеводные, белковые и растительные напитки для восстановления организма после физической активности. В настоящее время на рынке спортивного питания стран СНГ, в том числе нашей страны, продукция из других стран составляет более 95%. Из-за этого цены на спортивные продукты весьма дорогие. Следовательно, разработка продуктов по спортивному питанию, с содержанием высоко усваиваемых белковых продуктов для организма, на основе растительного сырья является весьма



актуальным. При этом, разработка указанных продуктов на основе бобовых культур, в частности, их гороха и сои, является наиболее приемлемым. Кроме того, гороховый белок можно использовать для наращивания мышечной массы - из-за высокого уровня содержащегося в нем L-аргинина белок стимулирует секрецию гормона роста человека, который участвует в регуляции роста, метаболизма и мышечной массы. В данной статье представлены материалы по актуальности разработки новых рецептур белково - витаминизированных продуктов для спортивного питания в Казахстане.

**Ключевые слова:** спортивное питание, ферментативные гидролизаты белков, белково-витаминизированные концентраты, горох.

• • •

**Velyamov M.T., Velyamov Sh.M., Bakytzhan T.N.**

Kazakh Research Institute of Processing and food industry, Almaty c., Kazakhstan.

#### **THE REVELANCE OF THE DEVELOPMENT OF NEW RECIPLES OF PROTEIN-VITAMINIZED PRODUCTS FOR SPORTS NUTRITION IN KAZAKHSTAN**

**Annotation.** The specificity of sports nutrition lies in the fact that a person uses various carbohydrate, protein and vegetable drinks to restore the body after physical activity. Currently, in the sports nutrition market of the CIS countries, including our country, products from other countries account for more than 95%. Because of this, the prices of sports products are very expensive. Therefore, the development of sports nutrition products containing highly digestible protein products for the body based on plant raw materials is very relevant. At the same time, the development of these products based on legumes, in particular, their peas and soybeans, is the most acceptable. In addition, pea protein can be used to build muscle mass - due to the high level of L-arginine contained in it, the protein stimulates the secretion of human growth hormone, which is involved in the regulation of growth, metabolism and muscle mass. This article presents materials on the relevance of the development of new formulations of protein - fortified products for sports nutrition in Kazakhstan.

**Keywords:** sports nutrition, enzymatic hydrolysates of proteins, protein-fortified concentrates, peas.

---

#### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Велямов Масимжан Турсунович** - биология ғылымдарының докторы, профессор, биотехнология және тағам қауіпсіздігі сапасы зертхана меңгерушісі, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан, Алматы қ., e-mail: [ymasim58@mail.ru](mailto:ymasim58@mail.ru)

**Велямов Шухрат Масимжанович** - PhD, биотехнология және тағам қауіп-

сіздігің сапасы зертханасының аға ғылыми қызметкері, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан, Алматы қ., e-mail: [v\\_shukhrat@mail.ru](mailto:v_shukhrat@mail.ru)

**Бакытжан Тұрар Нуртуғанұлы** - магистр, биотехнология және тағам қауіпсіздігің сапасы зертханасының ғылыми қызметкері, «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми зерттеу институты» ЖШС, Қазақстан, Алматы қ., e-mail: [nurtuganulyt@mail.ru](mailto:nurtuganulyt@mail.ru)

---

### **Сведения об авторах**

**Велямов Масимжан Турсунович** - доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, г. Алматы, e-mail: [vmasim58@mail.ru](mailto:vmasim58@mail.ru)

**Велямов Шухрат Масимжанович** - PhD, старший научный сотрудник лаборатории биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, г. Алматы, e-mail: [v\\_shukhrat@mail.ru](mailto:v_shukhrat@mail.ru)

**Бакытжан Турар Нуртағанұлы** - магистр, научный сотрудник лаборатории биотехнологии, качества и пищевой безопасности, ТОО «Казахский НИИ перерабатывающей и пищевой промышленности», Казахстан, г. Алматы, e-mail: [nurtuganulyt@mail.ru](mailto:nurtuganulyt@mail.ru).

### **Information about the authors**

**Velyamov Masimzhan Tursunovich** - Doctor of Biological Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP “Kazakh Research Institute of Processing and food industry”, Kazakhstan, Almaty, e-mail: [vmasim58@mail.ru](mailto:vmasim58@mail.ru)

**Velyamov Shukhrat Masimzhanovich** - PhD, Senior Researcher, Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry LLP, Kazakhstan, Almaty, e-mail: [v\\_shukhrat@mail.ru](mailto:v_shukhrat@mail.ru)

**Bakytzhan Turar Nurtaganuly** - Researcher of the Laboratory of Biotechnology, Quality and Food Safety, LLP “Kazakh Research Institute of Processing and Food Industry”, Kazakhstan, Almaty c. e-mail: [nurtuganulyt@mail.ru](mailto:nurtuganulyt@mail.ru)