

А.С. Камбарова*, А.О. Утегенова, Б.М. Кулуштаева, Ж.М. Атамбаева, Ф.Х. Смольникова
Шәкәрім университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі, 20 А
*e-mail: kambarova.80@mail.ru

ЖАРМАЛАРДЫҢ ТЕҢДЕСТІРІЛГЕН ҚҰРАМЫ НЕГІЗІНДЕ КӨП КОМПОНЕНТТІ ТАҒАМДЫҚ ҚОСПА ЖАСАУ

Аңдатпа: Мақалада жаңа тағамдық өнім – көп компонентті қоспаны алу процесі мен оның тағамдық құндылығын анықтау әдістері қарастырылады. Жоғары сапалы өнім жасау мақсатында өнімнің құрамын ақуыздар мен алмастырылмайтын аминқышқылдардың үлесіне сәйкес теңдестіру мақсатында математикалық есептеулер жүргізіп, Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (ДДСҰ) бекіткен нормаларына сәйкестендірілді. Компьютерлік үлгілеу арқылы өнімнің аминқышқылдық құрамы бірнеше рет тексеріліп, оның нақты құрамына болжам жасалынды. Көп компонентті қоспа ретінде түрлі жарма түрлері: күріш (35%), қарақұмық (20%), сұлы (20%) және жүгері (25%) қолданылды. Бұл жармалар жоғары тағамдық және биологиялық құндылыққа ие. Мақалада өнімнің жаңа түрін әзірлеу барысында ингредиенттердің сапасы мен үйлесімділігіне ерекше назар аударылғаны атап өтіледі. Зерттеу нәтижелері алынған қоспаның теңдестірілген тағамдық құндылығын көрсетіп, оны денсаулыққа пайдалы тағам ретінде пайдалануға болатынын дәлелдейді. Нәтижелер көрсеткендей, көп компонентті қоспа ақуыздар, дәрумендер және минералды заттармен байытылған, бұл оның тағамдық құндылығын айтарлықтай арттырады. Зерттеулер қоспаның құрамы адам ағзасы үшін қажетті қоректік заттарды толық қамтамасыз ететінін көрсетті, бұл оны тағамдық өнімдерде кеңінен қолдануға мүмкіндік береді.

Түйін сөздер: көп компонентті қоспа, ақуыз-өсімдік қоспасы, тағамдық құндылық, аминқышқылдық құрам, биологиялық құндылық.

Кіріспе

Ерте кезден бері шығыс халқының медицинасында тағам өнімдерінің емдік және сауықтыру әрекеті туралы белгілі екені айқын. Сол замандағы емдік-профилактикалық құралдардың рецептуралары өте күрделі, көп компонентті және табиғи түрде болды. Бұл интегративті процестің бір салдары ретінде қазіргі заманғы технологиялар негізінде алынған биологиялық белсенді тағамдық қоспалардың кеңінен қолданылуы болды [1].

Егерде тағамға деген ғылыми көз қарас оны адам ағзасының физиологиялық функцияларын реттейтін фармакологиялық заттар кешенінің көзі ретінде санайтын болса, дамыта түсетін болса диетология мен фармакологияның арасында қандайда бір білім саласы пайда болар еді. Бұл салада бірнеше атау бар, соның ішінде фармаконутрициология. Осы салада биологиялық белсенді тағамдық қоспаларды жасау, зерттеу және қолдану жүзеге асырылды.

Ғылымда тағамға деген көзқарас адам ағзасының физиологиялық функцияларын реттейтін фармакологиялық заттар кешенінің көзі ретінде дамығанымен, диетология мен фармакология арасында бірнеше атаулары бар шекаралық білім саласы пайда болды. Әрі қарай, осы салада тағамдық қоспаларды құру, зерттеу және қолдану басталды.

Тамақтану ғылымының қазіргі заманғы тәсілі, тағамның энергетикалық құндылығын артырып қана қоймай, сонымен қатар иммуностимуляторлық, профилактикалық және емдік қасиеттері бар, адам ағзасына қажетті компоненттердің (биологиялық белсенді заттар кешені, тағамдық талшықтар, пектиндік заттар, органикалық қышқылдар, минералдар және т.б.) болуын ескере отырып, тамақ өнімдеріне жоғары талаптар қояды [2].

Адам ағзасына дәрумендер қажет екені ежелден белгілі. «Дені саудың жаны сау, жаны саудың төні сау» деп текке айтылмаса керек.

Адамның ағзасына түрлі дәрумендер қажет екені белгілі. Әрине дәрумендерді жиі тұтыну арқылы ауруға қарсы иммунитетті арттырады. Сондықтан негізінен адамдар қыс мезгілінде С, В, В2 дәрумендерін қабылдауы қажет. Бұл аурудың алдын алады және адамның ауруға қарсы иммунитетін арттырады.

Алынатын тағамды диеталық бағытта қолдану негізінде қарақұмық, жүгері, күріш, сұлы толықтыра алады. Қарақұмықтың адам ағзасына қажетті дәрумендер мен минералдарды бере алатыны белгілі, адамның асқазанына нағыз ем болып табылады. Қарақұмықты тамаққа әр дайым қосып тұру, адам ағзасының оң бағытқа өзгеруіне айтарлықтай нәтиже беретіні белгілі. Асқазанға ем жүргізу негізінде де қарақұмықты жиі пайдаланып жатады [3].

Жарма арасында негізінен калориясы төмен болып келетін жарманың бірі, ол күріш болып табылады. Адам ағзасы күріштің құрамындағы көмірсуларды тағам арқылы қабылдайды. Ол бұлшық етке жинақталып, күш-қуат болып шығады. Күріштің құрамында магний, темір, В тобының дәрумендері кездеседі. Құрамындағы мол аминқышқылдары адам ағзасын қамтамасыз етеді [4].

Сұлы құрамында В тобының барлық дәрумендері кездесетіні белгілі: В1, В2, В3, В5, В6, В9. Сұлының құрамында кездесетін 18 аминқышқылдың барлығы кездеседі, оның ішінде алмастырылмайтын аминқышқылдар: валин, триптофан, треонин, изолейцин, лейцин, лицин, фениланин және метионин бар. Синтезделмеген аминқышқылдары адам ағзасына тамақ арқылы енуі керек. Сонымен қатар, сұлы макро және микроэлементтерге бай. Құрамына назар аударсақ, фосфор – 523 мг, калий – 429 мг, магний – 177 мг, кальций – 54 болып кездеседі [5].

Жүгерідегі ақуыздың мөлшері де өте жоғары, бұл көкөністердің басқа түрлеріндегі ақуыздан асып түседі. Сонымен қатар, бұл вегетарианшылар мен ет тұтынудан бас тартуға мәжбүр болған адамдар үшін өте маңызды болып саналады. Сонымен қатар, тұтас дәндерден алынған ақуыздар ет ақуыздарымен салыстырғанда өте тез сіңеді [6].

Зерттеу әдісі

Көпкомпонентті қоспаны алу үшін құрамы дәрумендерге, минералды заттарға бай бір неше өнімді таңдап алдық. Алынған өнімдердің биологиялық құндылықтары жоғары болуын қадағалап бір-неше жарма түрлері таңдап алынды.

Тамаққа өнімінің жаңа түрін алатын кезде ең алдымен өнімнің тағамдық биологиялық құндылығына ерекше назар аударылды. Өнімінің жаңа түрін алу барысында алдымен өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығына баса назар аударған дұрыс. Өнімнің құрамына кіретін ингредиенттердің мөлшерін анықтау барысында, жаңадан алынатын өнімнің құрамындағы алмастырылмайтын аминқышқылдардың үлес саламағы ДДСҰ-ның бекітілген мөлшерге сәйкестігі математикалық есептеулер арқылы жасалынды. Сонымен қатар, көпкомпонентті қоспаның аминқышқылдық мөлшерін алу барысында компьютерлік үлгілеу арқылы бірнеше рет есептелінді (100 гр өнімге шаққанда). Қөп компонентті қоспаның рецептурасын алу барысында күріш – 35 %, қарақұмық – 20 %, сұлы – 20 %, жүгері – 25 % мөлшерінде алынды.

Дақылдарды өндіру процесінде екі кезеңге бөлінеді: алдын ала (дақылды өңдеуге дайындау) және негізгі (дақылды алу).

Енді дақылдарды өндіріместен бұрын, бөгде заттардан тазартып аламыз.

Егерде дақылдардың құрамында бөгде заттар болған жадайда дайын өнімнің сапасына кері әсерін тигізеді. Сол үшін алдымен қолданатын дақылдарды артық органикалық және минералды қоспа түрлерінен тазартып алғанымыз дұрыс болады. Өнім құрамында кездесетін қоспалар негізгі дәннен өлшемі, тығыздығы және пішініне қарап ажыратылады. Қоспалардың түріне байланысты тазартудың әртүрлі әдістері қолданылады. Көлемі бойынша негізгі дақылдан (ірі және ұсақ қоспалардан) ерекшеленетін дәндер үшін металл, жібек, полиамидті талшықтан және т.б. електер пайдаланылады. Ал металл магниттік қоспалар (шегелер, бұрандалар, жаңғақтар және т.б.) магниттік немесе электромагниттік сепараторлардың көмегімен бөлінеді [7].

Дәнді дақылдарды мөлшеріне қарай сұрыптау-дәнді дақылдардың өнімділігін арттыру және қабыршақтардың бөлінуін жеңілдету үшін қолданылатын маңызды процесс.

Гидротермиялық өңдеу (ГТФ) – жоғары сапалы және жоғары өнімді дақылдарды алу үшін қолданылатын тиімді әдіс. Бұл өңдеу нәтижесінде дақылдардың қабығы мен сыртқы қабатындағы жабысқақ заттар ыдырайды, ал эндосперманың сыртқы қабатында крахмалдың желімделу үдерісі жүреді, осылайша дақылдың қаттылығы азаяды. ГТӨ тек қана өңдеу сапасын жақсартып қоймай, сонымен бірге дақылдардың түрін, түсін және тұтынушылық қасиеттерін жоғарылатуға, олардың ұзақ сақталуына оң әсер етеді. ГТӨ тек қана өңдеу сапасын жақсартып қоймай, сонымен бірге дақылдардың түрін, түсін және тұтынушылық қасиеттерін жоғарылатуға, олардың ұзақ сақталуына оң әсер етеді. ГТӨ арқылы өңделген дақылдар ботқа дайындау үшін уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді.

Дақылдардың ылғалдану деңгейі өңдеу кезіндегі будың қысымы, температура және өңдеу уақытына байланысты анықталады.

Әртүрлі дақылдардың биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, белгілі бір температуралық режимде (шамамен 60-70°C) олардың гидротермиялық өңдеу уақыты және су мөлшерінің арақатынасы өзгеріп отырады. Мысалы, күрішті өңдеу үшін 40 минут (1:2 су қатынасы), қарақұмыққа 30 минут (1:1), сұлыға 90 минут (1:3), ал жүгеріге 60 минут (1:3) уақыт қажет [8].

ГТӨ өңдеу кезінде: Гидротермиялық өңдеу (ГТӨ) барысында әртүрлі дақылдарға әсер ететін бірегей өзгерістер орын алады. Сұлыға ГТӨ қолданғанда қабыршақтар жеңілденіп, ферменттердің белсенділігі жоғарылайды, бұл оның өңдеу процесін жеңілдетеді. Қарақұмықты ГТӨ өндегенде, оның жармасының шығымы артып, түсі өзгереді, сондай-ақ пісіру уақыты айтарлықтай қысқарады. Жүгеріге қолданғанда, ірі жарма фракциясының шығымын арттыруға мүмкіндік береді. Ал күрішті өндегенде, құрамындағы дәрумендер мен минералды заттардың мөлшері молайған жоғары сапалы жарма алуға болады.

Жарма алудағы негізгі кезең – бұл өнімдерді қабыршақтану, тегістеу және сұрыптау болып табылады.

Қабыршақтандыру – дәндердің сыртқы қатты қабықтарын алу процесі. Бұл үрдіс нәтижесінде қорытылмайтын заттардың, мысалы, талшықтар мен пентозандардың мөлшері азаяды. Дәннің анатомиялық құрылымы мен қабығының дәнмен байланысының беріктігіне байланысты қабыршақтандырудың әртүрлі әдістері қолданылады. Қабыршақтандыру үшін дәндерді қысу немесе қабығын итеру тәсілдері қолданылуы мүмкін. Мұндай жағдайда дән қысылады, нәтижесінде қабығы ашылады. Бұл әдіс қабығы немесе қабыршағы дәнмен тығыз байланыспаған дақылдарға, мысалы, күріш, қарақұмық, сұлы сияқты дақылдарға қолданылып, олардың өңделуін жеңілдетеді. Қабыршақтандырудан өткен дәндер әрі қарай тегістеу процесіне жіберіледі.

Тегістеу – бұл тұтас тұқымнан дәнді ажырату процесі. Қарақұмық жармасын алу кезінде бұл операция қолданылмайды, себебі қарақұмықтың дәнегін қабыршақтандырғаннан кейін дайын жарма алынады. Тегістеу процесі жүгеріде, мысалы, жарманың шығымын 40%-ға дейін арттырады, ал басқа жарма түрлерінде бұл көрсеткіш 63-66%-ды құрайды.

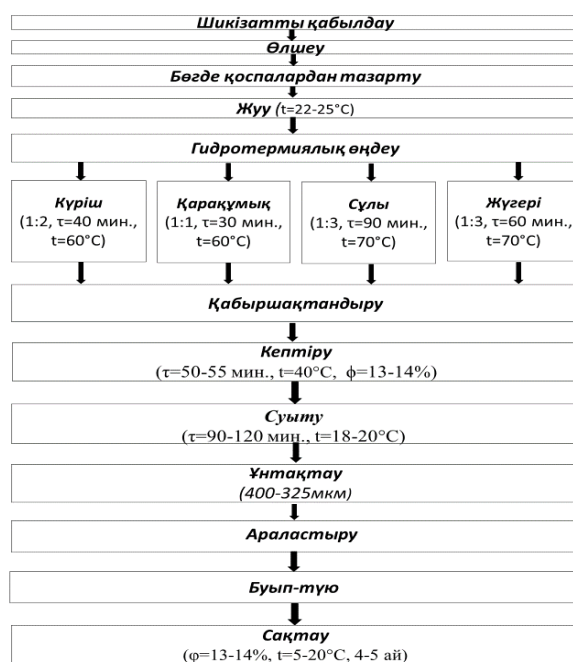
Кептіру. Дәндерді кептіру кезінде температура орта есеппен 40°C-қа дейін болады, ал кептіру агентінің температурасы 70°C шамасында сақталады. Кептіру процесі барысында дақылдардың ылғалдылығы 13-14%-дан төмен болмауы керек. Өйткені, ылғалдың тым аз болуы дақылдардың сақталу кезеңінде тұтынушылық қасиеттерінің төмендеуіне әкелуі мүмкін.

Суыту. Кептіруден кейін дақылдар суыту процесіне жіберіледі. Суыту температурасы 18-20°C аралығында болады және бұл процесс 90-120 минутқа созылады.

Ұсақтау. Жоғарыда аталған технологиялық процестерден өткен дәнді дақылдар ұсақталады. Ұсақтау процесінің нәтижесінде дәндердің көлемі шамамен 400-325 мкм аралығында болады, ал күлділік мөлшері 0,6-1,0% құрайды

Қоспаларды қосу. Дақылдардан алынған көп компонентті қоспада күріштің үлесі 35 %, қарақұмық – 20 %, сұлы – 20 %, ал жүгері – 25 % құрайды. Осы дақылдар біріктіріліп, көп компонентті қоспа алынған.

Дайын өнім. Алынған жаңа көп компонентті өнім тамақ өнеркәсібі мен қоғамдық тамақтану орындарына жеткізіледі (1 сурет).



Сурет 1 – Көп компонентті қоспаның технологиялық схемасы

Дәнді дақылдардың химиялық құрамы мен тағамдық құндылығы 1-кестеде келтірілген.

Кесте 1 – Дәнді дақылдардың химиялық құрамы

Көрсеткіштердің атауы	Күріш жармасы	Қарақұмық жармасы	Жүгері жармасы	Сұлы жармасы
Су	14,0	14,0	14,0	12,0
Ақуыз	7,0	12,6	8,3	11,0
Майлар	1,0	3,3	1,2	6,1
Көмірсулар	0,7	1,4	1,2	0,9
Талшық	0,4	1,1	0,8	2,8
Крахмал	70,7	60,7	70,4	48,8
Күлділігі	0,7	1,7	0,7	2,1
Минералды заттар, мг				
Na	12,1	2,9	3,9	34,0
K	99	322	148	361
Ca	8	20	20	64
Mg	50	150	36	116
P	150	253	109	349
Fe	1,0	4,9	2,7	3,9
Дәрумендер, мг				
Бета каротин	0	0	0,20	Сл.
B1	0,08	0,42	0,13	0,49
B2	0,03	0,16	0,06	0,12
PP	1,60	3,76	1,10	1,10
Энергетикалық құндылығы, ккал	329	327	337	301

Дәнді дақылдар құрамының теңдестірілгендігімен ерекшеленеді. Мысалы, ақуыздың ең жоғары мөлшері қарақұмық жармасында 12,6% болса, сұлы ұнында ақуыз аздау болғанымен, минералды заттармен байытылған. Сұлы ұнының құрамында калий 362 мг, натрий 35 мг, кальций 64 мг, және фосфор 349 мг көлемінде кездеседі.

Күріштің құрамында ең алдымен 62% көмірсулар және 7,5% ақуыз бар. Сонымен бірге, күріш әртүрлі дәрумендер мен минералдарға бай. Оның құрамы ас қорыту процесіне оң әсер етіп, ішкі ағзалардың жұмысын жақсартады және ағза жүйелерінің қызметін реттеуге көмектеседі.

Жүгері дәндерінің құрамында С, К, РР, D, В дәрумендері, сондай-ақ талшық, крахмал, калий, магний, фосфор, мыс, никель, токоферол, пиридоксин, биотин, пантотен және линол қышқылдары бар. Жүгері асқазан-ішек жолдарының жұмысын жақсартып, ағзадан токсиндер мен басқа да зиянды заттарды шығаруға көмектеседі, сондай-ақ барлық метаболизм процестерін белсендіруге ықпал етеді [9, 10].

Жүгері дәндерінде С, К, РР, D, В дәрумендері, сонымен қатар талшық, крахмал, калий, магний, фосфор, мыс, никель, токоферол, пиридоксин, биотин, пантотен және линол қышқылдары бар. Жүгері асқазан-ішек жолдарының жұмысын жақсартады, ағзадан токсиндер мен басқа да зиянды заттарды кетіруге көмектеседі, сонымен қатар барлық метаболикалық процестердің белсендірілуіне ықпал етеді

Қарақұмық – ақуыздар мен маңызды аминқышқылдарының құнды көзі. Оның құрамында 18 түрлі аминқышқылы бар, бұл оның тағамдық құндылығын етпен салыстыруға мүмкіндік береді. Қарақұмықтың пайдасы оның дәрумендер мен минералдарға бай болуымен ерекшеленеді.

Сұлы жармасының құрамында әртүрлі ақуыздармен бірге кальций, магний, кремний, калий, темір және В1, В2, В6, К, Е дәрумендері бар. Сұлы макро және микроэлементтерге бай: оның құрамында темір, күкірт, кремний, фосфор, калий, магний, хром, марганец, мырыш, никель, фтор, йод басқа дәнді дақылдарға қарағанда молынан кедеседі. [11, 12].

Зерттеу нәтижелері

Шәкәрім университеттің «Радиоэкологиялық зерттеулер ғылыми орталығы» инженерлік бейіндегі аккредиттелген өңірлік сынақ зертханасында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде ақуыз-өсімдік негізіндегі көп компонентті қоспаның химиялық көрсеткіштері мен дәрумендік құрамы анықталды. Алынған мәліметтерге сәйкес, бұл өнім ақуызға, дәрумендер мен минералды заттарға бай екені байқалды. Бұл оның тағамдық құндылығы жоғары өнім екендігін дәлелдейді.

2-кестеде көп компонентті қоспаның химиялық құрамы көрсетілген.

Кесте 2 – Көп компонентті қоспаның химиялық құрамы.

№	Сынама №	Сынама атауы	Сынама өткен орын	Суреттер саны	Хим.құрам, %
1	3024	Көп компонентті қоспа	Лаб. үлгі	-	Na – 12,05 Cr – 0,15 S – 8,25 K – 14,50 Ca – 12,65 Fe – 10,71 Cu – 0,2 Zn – 4,5 P – 22,93 Mg – 14,06

Бұл қоспа биологиялық тұрғыдан маңызды макро және микроэлементтермен (Na, Mg, Cr, Fe, P, S, Ca, Cu, K, Zn) байытылған. Бұл элементтер бұлшықет қызметі, ас қорыту, жүрек-қантамыр жүйесінің жұмысын қалыпты ұстау үшін қажет.

3-кестеде көп компонентті қоспаның дәрумендік құрамы көрсетілген.

Кесте 3 – Көп компонентті қоспаның дәрумендік құрамы

№ п/п	Сынама №	Сынама атауы	Сынама алынған орын	Дәрумен құрамы, мг				
				B ₁₂	B ₆	E	A	B ₁
1	3024	Көп компонентті қоспа	Зерт. үлгі	0,456	0,255	2,832	0,227	0,283

Қоспа құрамында B₁, B₆, B₁₂, A және E дәрумендерінің болуы өнімнің биологиялық құндылығын арттыра түседі. Бұл дәрумендер ағзаның түрлі физиологиялық қызметтеріне маңызды әсер етеді. B₁ дәрумені (тиамин) көмірсулар алмасуына қатысады және жүйке жүйесінің жұмысын қолдайды, B₆ дәрумені (пиридоксин) аминқышқылдарының алмасуына қатысып, гемоглобин түзілуіне ықпал етеді, B₁₂ дәрумені (кобаламин) қан түзілу процесіне қатысады және жүйке талшықтарының регенерациясына қажет, A дәрумені көру қабілетін жақсартып, тері мен шырышты қабаттардың сау болуын қамтамасыз етеді, E дәрумені күшті антиоксидант ретінде ағзаны еркін радикалдардан қорғайды, жасушалардың қартаюын баяулатады.

Осы дәрумендердің бірлесе әсер етуі өнімнің физиологиялық белсенділігін арттырып, оны профилактикалық және функционалдық тағамдар қатарына қосуға мүмкіндік береді.

4-кестеде көп компонентті қоспаның жалпы химиялық құрамы келтірілген.

Кесте 4 – Көп компонентті қоспаның жалпы химиялық құрамы

Көрсеткіштер	Мөлшері, г
Ылғалдың массалық үлесі	10,07
Ақуыздың массалық үлесі	14,43
Майдың массалық үлесі	4,48
Күлдің массалық үлесі	11,10
Көмірсулардың массалық үлесі	59,92

Кестеден қоспа құрамында ақуыз мөлшері едәуір жоғары екені көрінеді. Сонымен қатар, май мөлшері төмен, күл мөлшері нормаға сәйкес келеді. Бұл көрсеткіштер өнімнің диеталық сипатын дәлелдейді.

5-кестеде көп компонентті қоспаның аминқышқылды мөлшері көрсетілген.

Қоспаның аминқышқылдық құрамы FAO/WHO стандарттарынан жоғары немесе сәйкес екенін байқауға болады. Атап айтқанда, валин, изолейцин, лейцин, триптофан сияқты маңызды алмастырылмайтын аминқышқылдар көрсеткіштері ұсынылған нормалардан асып түседі. Бұл – өнімнің биологиялық құндылығы жоғары екенін және адам ағзасының қажеттіліктерін толық қамтамасыз ете алатын толыққанды ақуыз көзі екенін дәлелдейді. Мұндай аминқышқылдық теңгерімділік бұл қоспаны балаларға, қарт адамдарға, спортшыларға және арнайы диетадағы адамдарға ұсынуға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, аминқышқылдарының теңдестірілген құрамы бұлшықет тінінің қалпына келуіне, иммундық жүйенің дұрыс жұмыс істеуіне және зат алмасу процестерінің тұрақты жүруіне оң әсер етеді.

Кесте 5 – Көп компонентті қоспаның аминқышқылды мөлшері.

Аминқышқылдар	Көп компонентті қоспа	Аминқышқылдар скор, %	ФАО/ ВОЗ көрсеткіштері
Валин	0,73	14,9	5,00
Изолейцин	0,65	16,6	4,00
Лейцин	1,25	18,0	7,00
Лизин	0,72	13	5,50
Метионин	0,30	8,56	3,50
Треонин	0,54	13,74	4,00
Триптофан	0,20	19,00	1,00
Фенилаланин	0,70	11,32	6,00

Ғылыми нәтижелерді талқылау

Зерттеу барысында көп компонентті қоспадағы ақуыздың мөлшері жоғары екендігі анықталды. Ақуыз-адам ағзасы үшін маңызды қоректік заттардың бірі. Бұл дененің дамуы мен өсуі, жасушалардың қалпына келуі үшін өте маңызды. Осыған байланысты бұл қосымша ағзадағы ақуыз тапшылығын толтыруға, сондай-ақ спортшылар мен белсенді өмір салтын ұстанушыларға қолайлы өнім болып табылады.

Зерттеу нәтижесінде анықталғандай, көп компонентті ақуыз-өсімдік қоспасы тек ақуызға ғана емес, сонымен қатар дәрумендер мен минералдарға бай, бұл оның тағамдық құндылығын арттырады. Мұндай өнімдер диеталық тамақтану, балалар мен қарт адамдардың рационы үшін өте пайдалы болуы мүмкін. Сонымен қатар, мұндай қоспалар күнделікті рационға қосылғанда, адамның қажетті нутриенттерді алуын қамтамасыз етеді.

Көп компонентті тағамдық қоспаларды өндіруде табиғи, экологиялық таза шикізаттарды пайдалану қоршаған ортаға деген кері әсерді азайта түседі.

Мұндай экологиялық таза шикізаттардан алынған өнімдерді көптеген тағамдарда қолдануға болады (диеталық тағамдарда, балалар тағамдарына, спорттық тамақтану және т.б.).

Көп компонентті қоспа құрамында қажетті компоненттердің болуына байланысты асқазан, ішек жолдарының қалыпты жұмысына кедергі кетірмей отырып салқындату жүйесінің жұмысын жақсартып түседі. Сонымен қатар бұл қоспаның қант диабеті мен семіздікке байланысты мәселелерге көмектесуге қабілеті бар, себебі қанттың сіңуін баяулатып және ішек микробиомасының қалыпты жұмысына әсерін тигізеді.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде көп компонентті қоспаның жоғары тағамдық құндылыққа ие екендігі анықталды. Қоспа құрамындағы ақуыз мөлшері (14,43 г) ағза үшін маңызды, себебі ол бұлшықет, тін, жасуша құрылымы мен қалпына келу процестеріне қатысады. Аминқышқылдық құрамы бойынша қоспа барлық маңызды аминқышқылдарды қамтиды және олардың мөлшері халықаралық стандарттарға (ФАО/ВОЗ) сәйкес келеді.

Өнімнің құрамындағы В1, В6, В12, А және Е дәрумендері иммундық жүйені нығайтуға, жүйке жүйесінің қызметін қолдауға, сондай-ақ антиоксиданттық әсер көрсетуге қабілетті. Сонымен қатар, қоспа құрамында биологиялық белсенді макро- және микроэлементтер бар, олардың ішінде фосфор (22,93%), калий (14,50%), магний (14,06%) сияқты элементтер зат алмасу процесіне оң әсер етеді.

Бұл қоспа әсіресе келесі топтар үшін ұсынылады:

- Ақуыз тапшылығы бар адамдар;
- Белсенді өмір салтын ұстанушылар мен спортшылар;
- Балалар және қарттар;
- Диеталық немесе медициналық тамақтануды қажет ететіндер.

Көп компонентті тағамдық қоспаны дайындауда табиғи, экологиялық таза шикізаттарды қолдану өнімнің қауіпсіздігін және экологиялық артықшылығын арттырады. Мұндай шикізаттар өнімнің құрамын зиянды заттардан арылтып қана қоймай, қоршаған ортаға теріс әсерін азайтуға септігін тигізеді. Қоспа құрамындағы компоненттер – табиғи өсімдік тектес ақуыздар, дәрумендер мен минералдар – қант диабеті мен семіздік сияқты аурулардың алдын алуға көмектесіп, ішек микробиомасының жақсаруына оң әсер етеді.

Ең бастысы, біз өнімді әзірлеу барысында оның биологиялық құндылығы жоғары, адам ағзасына қажетті негізгі қоректік заттарға бай болуын мақсат еттік. Жүргізілген зерттеулер мен

алынған нәтижелер бұл мақсатқа толық қол жеткізілгенін көрсетті. Қоспаның аминқышқылдық құрамы, дәрумендер мен минералдарға байлығы, ақуыздың жоғары үлесі – осының дәлелі.

Сонымен қатар, бұл қоспа әмбебап өнім ретінде де ерекшеленеді: оны балалар, қарт адамдар, диеталық тамақтану ұстанатындар және спортшылар үшін тағам рационасына енгізуге болады. Оның құрамындағы теңгерімді компоненттер адам ағзасының әртүрлі қажеттіліктерін қанағаттандыруға мүмкіндік береді. Яғни, бұл қоспа – биологиялық құндылығы жоғары, экологиялық таза және кеңінен қолдануға болатын тағамдық өнім ретінде ұсыныла алады.

Әдебиеттер тізімі

1. Технология мяса и мясных продуктов: учебное пособие / С.К. Касымов и др. – Семей: Государственный Университет имени Шакарима города Семей, 2016. – С. 90-108.
2. Цветкова А.М. Использование мяса индейки в производстве варёных мясных изделий / А.М. Цветкова, В.Н. Писменская // Мясная индустрия. – 2010. – № 2. – С. 23-25.
3. Асылбекова З.Н. Өсімдік шикізаты негізіндегі көп компонентті қоспаның тағамдық құндылығы / З.Н. Асылбекова, Н.Т. Жанұзақова // Химия және биология. – 2021. – Т. 9, № 2. – Б. 45-52.
4. Омарова Ж.Б. Аминқышқылдық құрамды есептеу әдістері және олардың тағамдық өнімдердегі үлесі / Ж.Б. Омарова, Е.Б. Тілеуов // Қазақ тағамтану академиясының хабаршысы. – 2020. – Т. 28, № 3. – Б. 102-108.
5. Иванов А.А. Компьютерлік үлгілеу арқылы көп компонентті қоспа алу әдістемесі / А.А. Иванов, И.И. Петров // Тағам және технологиялар. – 2019. – Т. 12, № 1. – Б. 27-35.
6. Сұлтанова Г.Ш. Тағамдық өнімдердің аминқышқылдық құрамын зерттеу тәсілдері / Г.Ш. Сұлтанова, Ж.С. Нұрғалиева // Химиялық зерттеулер және аналитика. – 2018. – Т. 11, № 3. – Б. 58-66.
7. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов: учебное пособие / Х.Х. Тагиров и др. – Алматы: МАП, 2015. – С. 110-121.
8. McClements D.J. Emulsions: Physical Principles and Food Applications / D.J. McClements, E.A. Decker // In Food Structure and Functionality. New York: Springer, 2018.
9. Haug W. Amino Acids in Animal Nutrition / W. Haug, K. Luecke // In Advances in Animal Nutrition. Oxford: Academic Press, 2019.
10. Lee J. Protein-Rich Foods and Their Benefits in Health and Nutrition / J. Lee, H. Shin // Nutrients. – 2020. – № 12(4). – P. 987-1001.
11. Textural, physicochemical and sensory properties compensation of fat replacing in pork liver pâté incorporating emulsified canola oil / E.E. Morales-Irigoyen et al // Food Science & Technology International. – 2012. – Vol. 18, Issue 4. – P. 413-421.
12. Augustin M.A. Mineral salts and their effect of meat functionality / M.A. Augustin // Austral. J. Dairy Technol. – 2000. – Vol. 2. – P. 61-64

References

1. Tekhnologiya myasa i myasnykh produktov: uchebnoe posobie / S.K. Kasymov i dr. – Semei: Gosudarstvennyi Universitet imeni Shakarima goroda Semei, 2016. – S. 90-108. (In Russian).
2. Tsvetkova A.M. Ispol'zovanie myasa indeiki v proizvodstve varenykh myasnykh izdelii / A.M. Tsvetkova, V.N. Pismenskaya // Myasnaya industriya. – 2010. – № 2. – S. 23-25. (In Russian).
3. Asylbekova Z.N. Өсімдік шикізаты негізіндегі көп компонентті қоспаның тағамдық құндылығы / Z.N. Asylbekova, N.T. Zhanұзақова // Khimiya zhəne biologiya. – 2021. – T. 9, № 2. – B. 45-52. (In Kazakh).
4. Omarova ZH.B. Aminqyshqyldyq qyramdy esep-teu ədisteri zhəne olardyń taғamdyq  nimderdegi  lesi / ZH.B. Omarova, E.B. Tileuov //  azaq taғamtanu akademiyasynyń khabarshysy. – 2020. – T. 28, № 3. – B. 102-108. (In Kazakh).
5. Ivanov A.A. Komp'yuterlik  lgileu arqyly k p komponentti qospa alu ədistemesi / A.A. Ivanov, I.I. Petrov // Taғam zhəne tekhnologiyalar. – 2019. – T. 12, № 1. – B. 27-35. (In Kazakh).
6. S ltanova G.SH. Taғamdyq  nimderdiń aminqyshqyldyq qyramyn zertteu t silderi / G.SH. S ltanova, ZH.S. N r aliev  // Khimiyalyq zertteuler zh ne analitika. – 2018. – T. 11, № 3. – B. 58-66. (In Kazakh).
7. Fiziko-khimicheskie i biokhimicheskie osnovy proizvodstva myasa i myasnykh produktov: uchebnoe posobie / KH.KH. Tagirov i dr. – Almaty: MAP, 2015. – S. 110-121. (In Russian).

8. McClements D.J. Emulsions: Physical Principles and Food Applications / D.J. McClements, E.A. Decker // In Food Structure and Functionality. New York: Springer, 2018. (In English).
9. Haug W. Amino Acids in Animal Nutrition / W. Haug, K. Luecke // In Advances in Animal Nutrition. Oxford: Academic Press, 2019. (In English).
10. Lee J. Protein-Rich Foods and Their Benefits in Health and Nutrition / J. Lee, H. Shin // Nutrients. – 2020. – № 12(4). – R. 987-1001. (In English).
11. Textural, physicochemical and sensory properties compensation of fat replacing in pork liver pâté incorporating emulsified canola oil / E.E. Morales-Irigoyen et al // Food Science & Technology International. – 2012. – Vol. 18, Issue 4. – P. 413-421. (In English).
12. Augustin M.A. Mineral salts and their effect of meat functionality / M.A. Augustin // Austral. J. Dairy Technol. – 2000. – Vol. 2. – P. 61-64. (In English).

А.С. Камбарова*, А.О. Утегенова, Б.М. Кулуштаева, Ж.М. Атамбаева, Ф.Х. Смольникова

Шәкәрім университет,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20 А
*e-mail: kambarova.80@mail.ru

СОСТАВЛЕНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО СОСТАВА КРУП

В статье рассматриваются процессы получения нового пищевого продукта – многокомпонентной смеси и методы определения её пищевой ценности. В целях создания высококачественного продукта были проведены математические расчёты для сбалансирования состава продукта по содержанию белков и незаменимых аминокислот в соответствии с нормами, утвержденными Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). С помощью компьютерного моделирования аминокислотный состав продукта был многократно проверен, и сделан прогноз его фактического содержания. В качестве многокомпонентной смеси использованы различные виды круп: рис (35%), гречиха (20%), овёс (20%) и кукуруза (25%). Эти крупы обладают высокой пищевой и биологической ценностью. В статье подчёркивается особое внимание к качеству и совместимости ингредиентов при разработке нового типа продукта. Результаты исследования показывают, что полученная смесь имеет сбалансированную пищевую ценность и может быть использована как полезный для здоровья продукт. Полученные результаты подтверждают, что многокомпонентная смесь обогащена белками, витаминами и минеральными веществами, что значительно повышает её пищевую ценность. Исследования показывают, что состав смеси полностью удовлетворяет потребности организма в необходимых питательных веществах, что делает её перспективной для широкого использования в пищевой промышленности.

Ключевые слова: многокомпонентная добавка, белково-растительная добавка, пищевая ценность, аминокислотный состав, биологическая ценность.

А.С. Камбарова*, А.О. Утегенова, Б.М. Кулуштаева, Ж.М. Атамбаева, Ф.Х. Смольникова

¹Shakarim University,
071412, Republic of Kazakhstan, Semey, 20 A Glinka Street.
*e-mail: kambarova.80@mail.ru

FORMULATION OF A MULTICOMPONENT FOOD SUPPLEMENT BASED ON A BALANCED COMPOSITION OF GRAINS

The article discusses the process of developing a new food product – a multicomponent mixture – and the methods used to determine its nutritional value. In order to create a high-quality product, mathematical calculations were carried out to balance the product's composition in terms of proteins and essential amino acids, in accordance with the standards set by the World Health Organization (WHO). Through computer modeling, the amino acid composition of the product was repeatedly tested, and a forecast of its actual composition was made. The multicomponent mixture includes various types of grains: rice (35%), buckwheat (20%), oats (20%), and corn (25%). These grains are characterized by their high nutritional and biological value. The article highlights the special attention given to the quality and compatibility of ingredients in the development of this new product. The research results show that the obtained mixture has a balanced nutritional value and can be used as a health-promoting food product. The findings confirm that the multicomponent mixture is enriched with proteins, vitamins, and minerals, significantly increasing its nutritional value. The research shows that the mixture's composition fully meets the body's essential nutrient requirements, making it promising for widespread use in the food industry.

Key words: multicomponent supplement, protein-plant supplement, nutritional value, amino acid composition, biological value.

Авторлар туралы мәліметтер

Арай Сагинбековна Камбарова* – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Жибек Манаповна Атамбаева – «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Фарида Харисовна Смольникова – т.ғ.к., «Тамақ технологиясы» кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: smolnikovafarida@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>.

Ботакоз Манарбековна Кулуштаева – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Шәкәрім университеті, Қазақстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Сведения об авторах

Арай Сагинбековна Камбарова* – PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Асия Оразбековна Утегенова – PhD, и.о. ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Жибек Манаповна Атамбаева – ст.преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Фарида Харисовна Смольникова – к.т.н, ассоциированный профессор кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: smolnikovafarida@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>.

Ботакоз Манарбековна Кулуштаева – PhD, ст.преподаватель кафедры «Пищевая технология», Шәкәрім университет, Казакстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Information about the authors

Arai Saginbekovna Kambarova* – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kambarova@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4289-3818>.

Assiya Orazbekovna Utegenova – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: asia_aksu@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3378-6815>.

Zhibek Manapovna Atambayeva – Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: zh.atambayeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7899-870X>.

Farida Kharisovna Smolnikova – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: smolnikovafarida@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8777-5313>.

Botakoz Manarbekovna Kulushtaeva – PhD, Senior Lecturer of the Department of «Food Technology», Shakarim University, Kazakhstan; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Редакцияға енуі 01.04.2025

Өңдеуден кейін түсуі 15.05.2025

Жариялауға қабылданды 19.05.2025