

FTAMP 65.29.33

Ә.Ә. Оспанов¹ – негізгі автор, | ©
Н.Ж. Муслимов², А.К. Тимурбекова³, А.Т. Алмаганбетова⁴



¹Техн. ғылым. д-ры, профессор, ²Техн. ғылым. д-ры, қауымдас. профессор,
³Техн. ғылым. канд., доцент, ⁴Магистр, аға оқытушы

ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-3813-603X> ²<https://orcid.org/0000-0002-0302-2817>
³<https://orcid.org/0000-0001-5955-9253> ⁴<https://orcid.org/0000-0002-3141-3049>



^{1,3,4}Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан
²Шерхан Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз инновациялық институты,
Тараз қ., Қазақстан



¹timurbekova_aigul@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/GAON8325>

ДАЙЫНДЫҚ ДӘРЕЖЕСІ ЖОҒАРЫ КОЭКСТРУДИРЛЕНГЕН КӨП ДӘНДІ ӨНІМДЕРДІҢ САПА МЕН ҚАУІПСІЗДІК КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аңдатпа. Дайындық дәрежесі жоғары экструдирленген тағамдардың қоректік және тағамдық құндылығын арттыру жолдарының бірі – құрамында дәрумендер мен амин қышқылдарымен байытылған биологиялық белсенді компоненттерді қосу технологиясы болып табылады. Коэкструдирленген азық-түлік өнімдерін өндіру үшін шикізат ретінде жеміс-жидек шикізаты қолданылады, бұл әзірленіп жатқан өнімнің дәмдік қасиеттерін едәуір жақсартады. Бұндай технологияны жаппай енгізуге экструзия және коэкструзия процестерінің аз зерттелгендігі кедергі келтіреді, нәтижесінде әртүрлі тамақ орталарын өңдеудің оңтайлы параметрлерін негіздеу үшін қажетті әмбебап эксперименттік қондырғыларды құруға кедергі келтіретін ғылыми және практикалық базаның жетілмегендігін айтуға болады. Екінші жағынан, дұрыс және ұтымды тамақтануды насихаттаудың болмауы жоғары калориялы және жоғары энергиялы диетаға бейім халықтың тамақтануында ұлттық ерекшеліктердің болуына байланысты осы санаттағы тағамдарды жаппай диетаға қосуды қиындатады. Сондықтан жеміс-жидек қоспалары бар дайындық дәрежесі жоғары көп дәнді өнімдердің сапа мен қауіпсіздік көрсеткіштерін зерттеу өзекті болып табылады.

Тірек сөздер: экструзия, коэкструзия, дайындық дәрежесі жоғары коэкструдирленген өнімдер, биологиялық белсенді компоненттер, жеміс-жидек шикізаты, көп дәнді азық-түлік, функционалды тамақтану, салма толтыру.



Оспанов, Ә.Ә. Дайындық дәрежесі жоғары коэкструдирленген көп дәнді өнімдердің сапа мен қауіпсіздік көрсеткіштерін зерттеу [Мәтін] / Ә.Ә. Оспанов, Н.Ж. Муслимов, А.К. Тимурбекова, А.Т. Алмаганбетова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2024. – №4(86). – Б.155-165. <https://doi.org/10.55956/GAON8325>

Кіріспе. Қазіргі уақытта диетасында экструдирленген тағамдарды тұтынатын адамдардың негізгі санаты – дәстүрлі тағамдарды дайындауға бос уақыт тапшылығы бар белсенді өмір салтын ұстанатын адамдар. Сондай-ақ, салауатты тамақтану үлгісін ұстанатын, күнделікті рационның құрамдас бөліктерінің тағамдық құндылығын қатаң қадағалайтын халық топтарының

санаты ерекшеленеді, өйткені экструдирленген тағамдардың калориялары төмен [1-4].

Сонымен қатар, экструзиялық технологияларды жетілдіру аралас өнімдерді өндіруге мүмкіндік бертін өнімдер коэкструдирленген өнімдер, яғни астық қабығының негізінен тұратын өнімдер, оның ішінде әр түрлі қоспалар (май, ақуыз, жеміс немесе жидек, хош иістендіргіш, шоколад немесе карамель) бар.

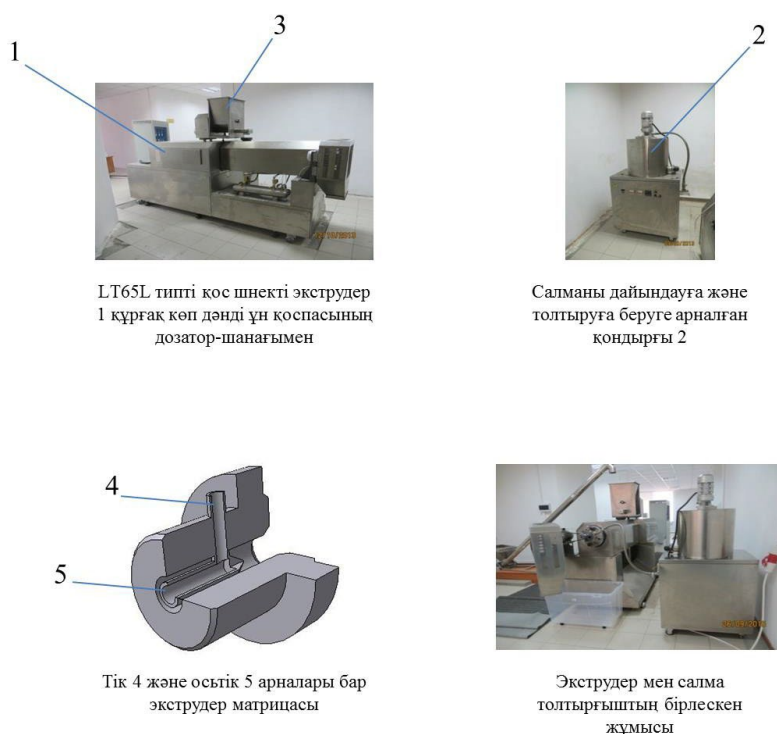
Мұндай комбинациялар астық шикізатының әртүрлі комбинациясы бар функционалды қоспалардың (жеміс-жидек, ет-сүт және т.б.) ассортиментін кеңейту арқылы тұтынушылардың дәмдік талғамдарын дайындық дәрежесі жоғары дәстүрлі өнімдерден коэкструдирленген өнімдерге ауыстыруға мүмкіндік береді. Мұндай әзірлемелер халықтың қазіргі заманғы рационна тығыз енеді, бұған жүгері үлпектерінің дәстүрлі тәттілерінен кейін ғана дайын таңғы ас жастықшалары мен толтырылған түтікшелер өндірісінің жыл сайынғы ұлғаюы дәлел бола алады. Осылайша, бірлескен экструдирленген өнімдер жыл сайын тұтынушылардың жалпы санын көбейте отырып, дайындық дәрежесі жоғары өнімдер нарығының құрылымында өз орнын алады.

Әдеби дереккөздерде ұсынылған мәліметтер азық-түлік экструзиясы функционалды тамақ өнімдерін өндірудің заманауи және жоғары технологиялық тәсілі екенін көрсетеді [5,6]. Бұл ретте коэкструзия процесінің негізгі артықшылықтарын атап өту қажет, бұл технологиялық процестің икемділігі, өнімділігі және автоматтандырудың жоғары деңгейі, өзіндік құнының төмендігі, сондай-ақ дайын өнімнің үлкен өнімділігі мен жоғары тұтынушылық қасиеттері.

Осыған байланысты мақаланың материалдары ғылыми негізделген әдіс бойынша құрастырылған және аминқышқылдары мен дәрумендік құрамы бойынша теңдестірілген аралас жеміс-жидек рецептураларын әзірлей отырып, жоғары дайындықтағы коэкструдирленген көп дәнді тамақ өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздік көрсеткіштерін зерттеуге бағытталған. Дәл осы ғылыми тәсіл дұрыс және ұтымды тамақтану тұжырымдамасына сәйкес келетін рецептураларды құрудағы уақтылы және өзекті міндет болып табылады.

Зерттеу шарттары мен әдістері. Зерттеулер Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Тағам және қайта өңдеу өнеркәсібі технологиялары» Халықаралық ғылыми-зерттеу орталығының «Тағам экструзиясы» зертханасында жүргізілді. Салма толтыру әдісінің мәні – экструдер мен салма толтырғыш қондырғының бірлескен жұмысына негізделген (1-сурет). Экструдирленген көп дәнді масса 1 экструдерден матрицаның осьтік арнасы 5 арқылы ығыстырылып шыққан кезде экструдирленген көп дәнді масса тік арна 4 бойынша 2 салма толтырғыш қондырғыдан берілетін жеміс-жидек салмасының массасын қаптайды және нәтижесінде дайын коэкструдирленген көп дәнді өнім алынады.

Дайындық дәрежесі жоғары көп дәнді өнімдерді өндіру технологиясын әзірлеу бойынша эксперименттік зерттеулер LT65L типті өнеркәсіптік екі шнекті экструдерде 1 жүргізілді. Құрылғының конструкциясында экструдирленген өнімдерді өндіру технологиясын жетілдіруге бағытталған заманауи инженерлік шешімдер жүзеге асырылады.



Сурет 1. Екі шнекті экструдер және салма толтырғыш қондырғы

Салма дайындағыш және толтырғыш 2 көп дәнді қоспаны экструдирлеу кезінде әртүрлі массадағы қоспаларды дайындауға және айдауға арналған. Қондырғының ішінде пышақтары бар араластырғыш орналастырылған, оның қозғалысы тік айналу осінің айналасында жүреді. Араластырғыш жеміс-жидек салмасының массасын араластыруға көмектеседі, оның қатаюына немесе қоюлануына жол бермейді.

Екінші жағынан, жеміс-жидек салмасының массасы арнайы термостаттың көмегімен 40-50 °С дейін қыздырылады. Қондырғының төменгі бөлігіне тік арнаға 4 қосылған саптамалар (форсунка) арқылы толтыру массасын белгілі бір қысымымен айдау үшін сорғы (насос) орнатылған. Тік арна 90 градус бұрышта экструдирленген көп түйіршікті массаны сығуға арналған осьтік арнаға 5 түйіседі.

Салма толтыру процесі экструдирлеу арнасынан көп дәнді массаның шығу жылдамдығын теңестіру арқылы жүзеге асырылады. Тиісті рецепт бойынша арақатынаста жеміс-жидек салмасының массасын дайындау салма толтырғышта жүзеге асырылады. Қысыммен толтырғыштан жасалған жеміс-жидек салмасының массасы саптамалар арқылы матрицаның тік және осьтік арналарға беріледі.

Экструдирленген массаны осьтік канал арқылы сығу процесінде белгілі бір қысыммен тік арнамен жеміс-жидек қоспасы беріледі, ол осьтік бағытта сығылған массамен жабылады немесе қапталады. Бұл жағдайда жеміс-жидек қоспасы біртұтас коэкструзиялық масса түзе отырып, салмаға айналады.

Жеміс-жидек салма технологиясының мәні келесідей. Өндіріске түсетін жемістер мен жидектер уытты элементтердің, нитраттардың, пестицидтердің, радионуклидтердің, ішек патогенді қарапайымдыларының, гендік-модификацияланған организмдердің гельминт жұмыртқалары мен кисталарының құрамы айқындалатын сапа бойынша тексеріледі

(бақыланады), бұл ретте талдау нәтижелері нормативтік-құқықтық актілерде белгіленген нормалардан аспауға тиіс.

Әрі қарай, жемістер барлық ластаушы заттар толығымен жойылғанша арнайы жуу машиналарында таза ағынды суда жуылады. Жуғаннан кейін жемістер сапасына қарай тексеріледі, ал шіріген, көгерген, ластанған және зиянкестерден зардап шеккен жемістер таңдалады. Тексеруден кейін жемістер душ астында екінші рет жуылады. Жуғаннан кейін жемістер тең бөліктерге кесіліп, елек беттерінің тесіктерінің диаметрі 1,2 мм-ден аспайтын әр түрлі маркалы езгілеу машиналары арқылы езбе тәрізді масса алынғанға дейін өткізіледі, бұл ретте құрамы бойынша біртекті масса алынғанға дейін процесті бақылау қажет. Ірі, езілмеген жеміс бөлшектерінің болуына жол берілмейді. Кесу процесін қоспағанда, жоғарыда сипатталғанға ұқсас жидек шикізатын дайындау және езгілеу машиналарында саңылаулардың диаметрі 0,8 мм болатын елек беттерін қолдану процесі бөлек жүргізіледі.

Алынған жеміс-жидек езбесі рецептурада белгіленген арақатынаста әрі қарай технологиялық өңдеу үшін бөлек тамақ ыдыстарына толтырылады.

Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау. Арпа, жүгері, сұлы, қарақұмық және тарының толық түрде ұнтақталған дәндерінің ұнынан тиісті ғылыми негізделген мөлшерде құрастырылған қоспасының екі рецептурасы (1-ші және 2-ші кестелер) дайындалды.

Көп дәнді ұнның дайындалған рецептурасының тағамдық құндылығын есептеу үшін біз 2013 жылғы 8 қарашадағы №1495 авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы Сертификатқа сәйкес «Дайындық дәрежесі жоғары өнімдерді өндіру үшін көп дәнді қоспаның рецептурасының есебі» компьютерлік бағдарламаны [7] қолдандық.

Экструдирленген тағамның рецептурасы жеміс-жидек шикізатының кең ассортиментінің химиялық құрамын талдау негізінде жасалды. Сонымен қатар, жеміс-жидек шикізаты минералдардың, дәрумендердің және маңызды аминқышқылдарының негізгі көзі болып табылады.

Ұсынылған технологияның міндеті – толыққанды табиғи компоненттерді, атап айтқанда жеміс-жидек шикізатын салма ретінде қолдану арқылы экструдирленген өнімнің тағамдық және биологиялық құндылығын жақсарту болып табылады.

Кесте 1

Дайындық дәрежесі жоғары көп дәнді өнімнің №1 рецептурасы

Компонент атауы	Құрамы
Толық түрде ұнтақталған арпа ұны	6,36%
Толық түрде ұнтақталған жүгері ұны	42,75%
Толық түрде ұнтақталған сұлы ұны	20,0%
Толық түрде ұнтақталған қарақұмық ұны	24,54%
Толық түрде ұнтақталған тары ұны	6,35%
Тағамдық және биологиялық құндылықтың теориялық мәні	
Қоспадағы ақуыздың теориялық құрамы	14,28
Қоспадағы крахмалдың теориялық құрамы	62,32
Қоспадағы талшықтың теориялық құрамы	7,46
Қоспадағы майдың теориялық құрамы	5,96

Салмасы бар көп дәнді коэкструдирленген тамақ өнімі – дәрумендер мен аминқышқылдарының құрамын, сондай-ақ коэкструдирленген өнімнің

дәмдік қасиеттерін жақсартатын жеміс-жидек шикізатын енгізу есебінен байытылған өнім.

Бұл технологиялық шешімге ғылыми негізделген рецепт бойынша құрастырылған көп дәнді қоспасының негізінде әзірленген белгілі экструдирленген өнімге құрамында 10% құрғақ заттар бар жеміс-жидек шикізатынан джем түрінде алдын ала дайындалған салма енгізілетіндігімен қол жеткізіледі, құрамында жеміс езбесі, кондицияға жеткізілген, тазартылған жидектерден жидек езбесі, 15% қант болады.

Кесте 2

Дайындық дәрежесі жоғары көп дәнді өнімнің №2 рецептурасы

Компонент атауы	Құрамы
Толық түрде ұнтақталған жүгері ұны	16,66%
Толық түрде ұнтақталған сұлы ұны	26,20%
Толық түрде ұнтақталған қарақұмық ұны	50,0%
Толық түрде ұнтақталған тары ұны	7,14%
Тағамдық және биологиялық құндылықтың теориялық мәні	
Қоспадағы ақуыздың теориялық құрамы	14,04
Қоспадағы крахмалдың теориялық құрамы	59,753
Қоспадағы талшықтың теориялық құрамы	10,281
Қоспадағы майдың теориялық құрамы	5,706

Әрі қарай, рецептура бойынша белгіленген арақатынаста жеміс-жидек шикізаты бір мезгілде пісіру қазандығына немесе вакуумдық аппаратқа жүктеледі, қанттың белгіленген мөлшері қосылады (алдын-ала кесектерді кетіру үшін електен өткізіледі) және 90-95°C температураға дейін қыздырылады және 10-15 минут ұсталады, бұл жағдайда алынған массаны үнемі араластырылады. Алынған джем тағамдық контейнерлерге салынып, табиғи түрде бөлме температурасына дейін салқындатылады.

Салма рецептурасын дайындау кезінде олар 3-кестеде көрсетілген келесі мәндері басшылыққа алынды.

Кесте 3

Жеміс-жидек салмасы рецептурасы

№1 рецептура	Алма езбесі – 30%	Қарақат езбесі – 55%	Қант – 15%
№2 рецептура	Киви езбесі – 35%	Таңқурай езбесі – 50%	Қант – 15%

Әрі қарай, бөлме температурасына дейін салқындатылған жеміс-жидек салмасының массасы экструдердің матрицалық аймағына әр түрлі массадағы қоспаларды айдауға арналған механикаландырылған контейнерге толтырылады. Осыдан кейін жеміс-жидек салмасы компрессор жасаған қысыммен басылады және белгілі әдіске сәйкес көп дәнді қоспасын өндеу жүргізілетін экструдерге жіберіледі [17.02.2014 ж. ҚР № 28102 инновациялық патент]

Рецептуралар коэкструдирленген тамақ технологиясының ажырамас бөлігі болып табылады, олардың негізгі мақсаты – өзіне тән сапалық және дәмдік қасиеттері бар өнімдердің қажетті түрін алуды шарттайтын шикізаттың дұрыс арақатынасын белгілеу. Рецептуралар өнімнің әр түрін өндіруге арналған шикізаттың нормативті шығынын белгілейді, бұл шикізат шығынын қатаң ескеруге мүмкіндік береді. Дайын өнімнің өзіндік құнын есептеу және өнімнің өзіндік құнын анықтау кезінде рецептура өнім бірлігіне

жұмсалатын шикізаттың шығындарын анықтауға мүмкіндік беретін негізгі құжат болып табылады.

Жеміс-жидекпен толтырылған коэкструдирленген тамақ өнімдерінің рецептурасын әзірлеу кезінде есеп бойынша дайын өнімнің шығуын ескере отырып, тағамдық құндылығын есептеу жүргізілді (4-кесте).

Кесте 4

100 грамм өнімге шаққанда есеп бойынша өнімнің шығуын ескере отырып, жеміс-жидек салмалы экструдирленген тамақ өнімдерінің тағамдық құндылығын есептеу

Компоненттің атауы	Салу нормасы, г	Ақуыз, г	Май, г	Көмірсулар, г	Қанттар, г.	Энергетикалық құндылық, ккал/кДж
Коэкструдирленген өнім № 1						
Жеміс-жидекті салма (алма+қарақат)	25	0,6	0,1	39,9	8,5	195,2/815,94
Көп дәнді қоспа (1-кесте)	75	12,0	3,85	62,5	3,2	384,44/1608,50
Барлығы шикізат жиынтығында	100	12,6	3,95	102,4	11,7	540,01/2257,24
Термиялық өңдеу кезіндегі шығындар, г	5	0,63	0,2	5,12	0,6	27,0/112,86
Дайын өнімнің жиынтығы	95	11,97	3,75	97,28	11,1	567,01/2144,38
Коэкструдирленген өнім № 2						
Жеміс-жидекті салма (киви+таңқурай)	25	0,8	0,4	30,5	8,8	162,24/678,2
Көп дәнді қоспа (2-кесте)	75	12,0	3,85	62,5	3,2	351,36/1470,09
Барлығы шикізат жиынтығында	100	12,8	4,25	93,0	12,0	507,05/2119,5
Термиялық өңдеу кезіндегі шығындар, г	5	0,64	0,21	4,65	0,6	25,35/106,0
Дайын өнімнің жиынтығы	95	12,16	4,04	88,35	11,4	481,7/2013,5

Дайын өнімнің тағамдық құндылығын есептеу коэкструдирленген тамақ өнімдерін өндіруге арналған шикізаттың химиялық құрамын талдау нәтижелері негізінде жүргізілді. Жүргізілген есептеу нәтижесінде жасалынған рецептураның өңдеуден бұрын және өңдеуден кейін теориялық тағамдық құндылығы анықталды.

Коэкструдирленген тамақ өнімдерінің сапа көрсеткіштерін зерттеу және қауіпсіздігін бағалау жүргізілді.

Төменде жеміс-жидек салмасы бар дайындық дәрежесі жоғары коэкструдирленген тағамдардың сапасын, тағамдық қауіпсіздік көрсеткіштерін және тұтынушылық қасиеттерін анықтау бойынша зертханалық зерттеулердің нәтижелері келтірілген.

Жүргізілген зерттеулер шеңберінде шикізат пен коэкструдирленген өнімдердің органолептикалық, физика-химиялық, микробиологиялық және тағамдық қауіпсіздік көрсеткіштері стандартты көрсеткіштер бойынша бағаланды.

Зертханалық зерттеулер нәтижесінде экструдирленген өнім өндіруге арналған шикізаттың сапасы анықталды. Көп дәнді қоспасы, жеміс-жидек салмасы (екі рецептура) негізінде экструдирленген өнімнің сапасы мен азық-түлік қауіпсіздігінің көрсеткіштерін зерттедік. Көп дәнді қоспасына негізделген экструдирленген өнімді зертханалық сынау нәтижелері алынды. Бұл өнім коэкструдирленген тамақ өнімдерін өндіруге негіз болды.

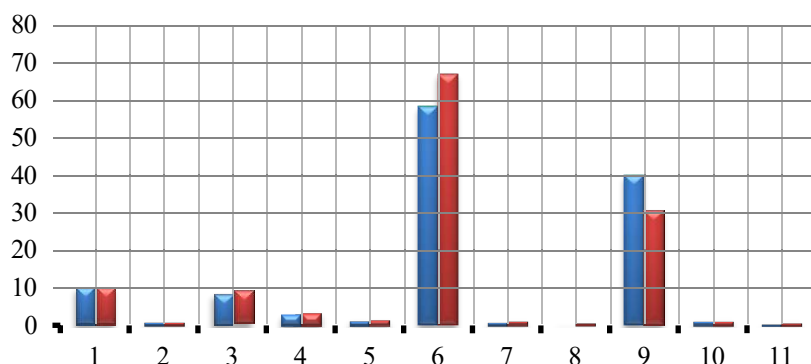
Ұсынылған деректер коэкструдирленген өнімді өндіру үшін негіз нормативтік-техникалық құжаттардың қойылатын талаптарына сәйкес келетіндігін көрсетеді. Азық-түлік қауіпсіздігі көрсеткіштерінің нақты мәндері шекті мәннен аспайды, ал жоғары тұтынушылық артықшылықтар өнімге дайындық дәрежесі жоғары өнімдер нарығында өз орнын бере алады.

Әрі қарай, коэкструдирленген тамақ өнімдерін өндіруге арналған қоспалардың сапасы зерттелінді. Зерттеу объектісі жеміс-жидек шикізатының салмасы болды.

2-суретте жеміс-жидек салмасының: №1 (алма+қарақат) және №2 (киви+таңқурай) салыстырмалы сипаттамасы келтірілген.

Ұсынылған салыстырмалы талдау №2 салмасы (киви+таңқурай) көптеген сапа көрсеткіштері бойынша №1 салмадан (алма+қарақат) жоғары мәндермен ерекшеленетінін көрсетеді. Дегенмен «көмірсулардың массалық үлесі, %» көрсеткіші бойынша ғана артта қалады, бұл №1 толтырудағы (алма+қарақат) 30,5% мәндеріне сәйкес келді. «Құрғақ заттардың массалық үлесі, %» және «титрленетін қышқылдық, %» көрсеткіштері бойынша сәйкесінше 10% және 0,6% мәндерінде болады.

Азық-түлік қауіпсіздігі көрсеткіштері бойынша мынадай мәндер белгіленді (5-кесте).



1 – құрғақ заттардың массалық үлесі, %; 2 – титрленетін қышқылдық, %; 3 – қанттардың (жалпы) массалық үлесі, %; 4 – қанттардың (төмендететін) массалық үлесі, %; 5 – пектинді заттардың массалық үлесі, %; 6 – судың массалық үлесі, %; 7 – ақуыздың массалық үлесі, %; 8 – майдың массалық үлесі, %; 9 – көмірсулардың массалық үлесі, %; 10 – органикалық қышқылдардың массалық үлесі, %; 11 – күлдің массалық үлесі, %

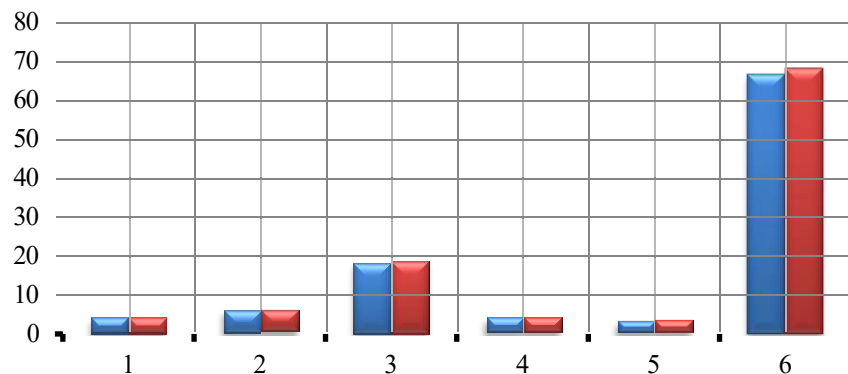
Сурет 2. Коэкструдирленген тамақ өнімдерін өндіруге арналған жеміс-жидек салмасының (алма+қарақат және киви+таңқурай) сапалық сипаттамаларын салыстырмалы талдау

Кесте 5

Жеміс-жидек салмасының тағамдық қауіпсіздігі көрсеткіштерінің мәндері

Көрсеткіш атауы	Салма	
	алма+қарақат	киви+таңқурай
КМАФАнМ, КОЕ/г	4×10^2	4×10^2
БГКП (колиформалар) 1,0 г-да	табылмады	табылмады
Патогенді микроорганизмдер, соның ішінде 25 г-да сальмонеллалар	табылмады	табылмады
Ашытқы, КОЕ/г	<10	<10
Зең, КОЕ/г	табылмады	табылмады
Улы элементтер, мг/кг қорғасын мышьяк кадмий сынап	табылмады	табылмады
Микотоксиндер, мг/кг патулин	табылмады	табылмады

Жеміс-жидек салындысы бар коэкструдирленген тамақ өнімдерінің (№1 – алма+қарақат салындысы бар, №2 – киви+таңқурай салындысы бар) сапасы зерттелді. Зертханалық зерттеулердің нәтижелері 3-суретте көрсетілген.



1 – нормаға сәйкес келмейтін ұсақ-түйектер мен таяқшалардың массалық үлесі, %; 2 – ылғалдың массалық үлесі, %; 3 – ақуыздың массалық үлесі, %; 4 – құрғақ затқа есептегенде майдың массалық үлесі, %; 5 – құрғақ затқа есептегенде жалпы қанттың массалық үлесі, %; 6 – крахмал құрамы, %

Сурет 3. Салмасы бар коэкструдирленген тағамның сапалық сипаттамаларын салыстырмалы талдау

Ұсынылған деректерді талдау коэкструдирленген өнімді өндіру үшін жеміс-жидек салмасының тағамдық қауіпсіздік көрсеткіштері нормативтік-техникалық құжаттамада көрсетілген рұқсат етілген мәндерден аспайтынын көрсетеді. Ұсынылған деректер әзірленген өнімнің азық-түлік қауіпсіздігінің талаптарына сәйкес келетіндігін көрсетеді.

Коэкструдирленген өнімдердің тамақ қауіпсіздігі көрсеткіштері 6-кестеде келтірілген.

Кесте 6

Козэкструдирленген өнімдердің тамақ қауіпсіздігі көрсеткіштерінің мәндері

Көрсеткіш атауы	№1 және №2 салмалы коэкструдирленген өнім	
	алма+қарақат	киви+танкурай
КМАФАНМ, КОЕ/г	1×10^2	1×10^2
БГКП (колиформалар), в 1,0 г	-	-
Патогенді микроорганизмдер, соның ішінде сальмонеллалар 25 г	-	-
V. cereus, в 0,1 г	-	-
Зең, КОЕ/г	< 0	<10
Улы элементтер, мг/кг		
қорғасын	0,1	0,1
мышьяк	-	-
кадмий	0,001	0,001
сынап	-	-
Микотоксиндер, мг/кг:		
афлатоксин В ₁	-	-
T-2 токсин	-	-
зеалерон	-	-
охратоксин А	-	-
Радионуклидтер, Бк/кг:		
цезий-137	3,5	3,5
стронций-90	1,0	1,0

6-кестеде келтірілген мәліметтерді талдау мынаны көрсетті. Ауыр металл тұздарының мөлшері қорғасын үшін 0,1 мг/кг, ал кадмий үшін 0,001 мг/кг, мышьяк пен сынаптың іздері табылған жоқ. КМАФАНМ көрсеткіші 1×10^2 КОЕ/г, бұл да рұқсат етілген мәндерге сәйкес келеді. Микотоксиндер табылған жоқ. Мұндай оң микробиологиялық сипаттама коэкструзия процесі 140°C дейін көп мөлшерде жылу шығарумен қатар жүретіндігімен түсіндіріледі, нәтижесінде патогендік микрофлора өледі.

Қорытынды. Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Тағам және қайта өңдеу өнеркәсібі технологиялары» Халықаралық ғылыми-зерттеу орталығының «Тағам экструзиясы» зертханасында жүргізілген зерттеулер нәтижесінде дайындық дәрежесі жоғары коэкструдирленген көп дәнді өнімдердің сапа мен қауіпсіздік көрсеткіштері анықталып, олардың осындай өнімдерге қойылатын талаптарға сәйкес келетіндігі тұжырымдалды.

Әдебиеттер тізімі

1. Шарман, А. Здоровое питание и технология NutriSteppe надежный путь к устойчивому здоровью [Текст]. – Алматы-Женева-Нью Йорк, 2022. – 256 с.
2. Доронин, А.Ф. Функциональное питание [Текст] / А.Ф. Доронин, Б.А. Шендеров. – М.: ГРАНТЬ, 2002. – 296 с.
3. Касьянов, Г.И. Функциональные продукты питания [Текст] / Г.И. Касьянов, Р.И. Шаззо. – М.: Просвещение, 2000. – 115 с.
4. Остриков, А.Н. Математическое моделирование течения аномально-вязких сред в каналах экструдеров [Текст]: монография / А.Н. Остриков, О.В. Абрамов, В.Н. Василенко, А.С. Попов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2010. – 237 с.
5. Bouvier, J.M., Osvaldo H. Campanella. Extrusion Processing Technology. Food and Non-Food Biomaterials. – Wiley-Blackwell, 2014. – 536 p.
6. Girish, M., Ganjyal, M. Extrusion Cooking Cereal Grains Processing. – Woodhead Publishing and AACC International Press, 2020. – 546 p.
7. Оспанов, А.А., Муслимов, Н.Ж., Тимурбекова, А.К., Джумабекова, Г.Б. Расчет рецептуры полизлаковой смеси для производства продуктов высокой степени

готовности (программа для ЭВМ) [Текст] //Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 1495 от 08.11.2013.

Материал редакцияға 22.10.24 түсті.

А.А. Оспанов¹, Н.Ж. Муслимов², А.К. Тимурбекова¹, А.Т. Алмаганбетова¹

¹*Казахский национальный аграрный исследовательский университет,
г. Алматы, Казахстан*

²*Международный Таразский инновационный институт им. Ш. Муртазы,
г. Тараз, Казахстан*

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ КОЭКСТРУДИРОВАННЫХ МУЛЬТИЗЛАКОВЫХ ПРОДУКТОВ ВЫСОКОЙ СТЕПЕНИ ГОТОВНОСТИ

Аннотация. Одним из способов повышения питательной и пищевой ценности экструдированных продуктов высокой степени готовности является технология внесения биологически активных компонентов, обогащенных витаминами и аминокислотами. Для производства коэкструдированных пищевых продуктов в качестве сырья используется фруктовое сырье, что существенно улучшает вкусовые свойства разрабатываемого продукта. Массовому внедрению такой технологии препятствует недостаточное исследование процессов экструзии и коэкструзии, в результате чего можно говорить о несовершенстве научной и практической базы; это препятствует созданию универсальных экспериментальных установок, необходимых для обоснования оптимальных параметров обработки различных пищевых сред. С другой стороны, отсутствие пропаганды здорового и рационального питания затрудняет включение данной категории продуктов питания в массовый рацион из-за существования национальных особенностей в питании населения, предрасположенного к высококалорийному и высокоэнергетическому питанию. Поэтому изучение показателей качества и безопасности мультизлаковых продуктов высокой степени готовности с плодово-ягодной начинкой является актуальным.

Ключевые слова: экструзия, коэкструзия, коэкструдированные продукты высокой степени готовности, биологически активные компоненты, плодово-ягодное сырье, мультизлаковый продукт, функциональное питание, начинконаполнение.

A.A. Ospanov¹, N.Zh. Muslimov², A.K. Timurbekova¹, A.T. Almaganbetova¹

¹*Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan*

²*Sherkhan Murtaza Taraz International Innovation Institute, Taraz, Kazakhstan*

RHEOLOGICAL MECHANICAL MODEL OF MEAT AND BONE MINCED MEAT

Abstract. One of the ways to increase the nutritional and food value of highly prepared extruded products is the technology of introducing biologically active components enriched with vitamins and amino acids. Fruit raw materials are used as raw materials for the production of coextruded food products, which significantly improves the taste properties of the developed product. The mass introduction of such technology is hampered by insufficient research into the processes of extrusion and coextrusion, as a result of which one can speak of the imperfection of the scientific and practical base; this hinders the creation of universal experimental setups necessary to substantiate the optimal parameters for processing various food media. On the other hand, the lack of promotion of healthy and rational nutrition makes it difficult to include this category of food products in the mass diet due to the existence of national characteristics in the diet of the population predisposed to high-calorie and high-energy nutrition. Therefore, the

study of quality and safety indicators of highly prepared multi-cereal products with fruit and berry filling is relevant.

Keywords: extrusion, coextrusion, coextruded products of high readiness, biologically active components, fruit and berry raw materials, multi-cereal product, functional food, filling.

References

1. Sharman, A. Zdorovoye pitaniye i tekhnologiya NutriSteppe nadezhnyy put' k ustoychivomu zdorov'yu [Healthy nutrition and NutriSteppe technology a reliable path to sustainable health]. – Almaty-Geneva-New York, 2022. – 256 p. [in Russian].
2. Doronin, A.F., Shenderov, B.A. Funktsional'noye pitaniye [Functional nutrition]. – M.: GRANT, 2002. – 296 p. [in Russian].
3. Kasyanov, G.I., Shazzo, R.I. Functional food products [Functional food products]. – M.: Education, 2000. – 115 p. [in Russian].
4. Ostrikov, A.N., Abramov, O.V., Vasilenko, V.N., Popov, A.S. Mathematical modeling of the flow of abnormally viscous media in extruder channels [Mathematical modeling of the flow of abnormally viscous media in extruder channels]: monograph. – Voronezh: VSU Publishing House, 2010. – 237 p. [in Russian].
5. Bouvier, J.M., Osvaldo H. Campanella. Extrusion Processing Technology – Food and Non-Food Biomaterials, Wiley-Blackwell, 2014. – 536 p.
6. Girish, M., Ganjyal, M. Extrusion Cooking Cereal Grains Processing, Woodhead Publishing and AACC International Press, 2020. – 546 p.
7. Ospanov, A.A., Muslimov, N.Zh., Timurbekova, A.K., Dzhumabekova, G.B. Raschet retseptury polizlakovoy smesi dlya proizvodstva produktov vysokoy stepeni gotovnosti (programma dlya EVM) [Calculation of the recipe for a polycereal mixture for the production of highly prepared products (computer program)] //Certificate of state registration of rights to a copyright object No. 1495 dated 08.11.2013. [in Russian].