

ТАҒАМ ҚАУІПСІЗДІГІ

ӘОЖ 664.696

Сериккалиев М.Е., магистрант

Есмағамбет Р.Ө., магистрант

Байбатыров Т.А., техника ғылымдарының кандидаты

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан Республикасы

ЭКСТРУЗИЯЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫМЕН ҚҰРҒАҚ ТАҢҒЫ АС ӨНДІРУДЕ ӨНІМНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІ

Аннотация

Соңғы кездері адамның тамақтану рационында организмді қорғау қызметін атқаратын құрғақ таңғы ас аса маңызға ие болып отыр. Осыған байланысты тағамдық концентрат, соның ішінде құрғақ астарға үлкен көңіл бөлініп жүр. Құрамында крахмал бар шикізатты өңдеудің технологиялық схемасында экструдерді пайдаланудың арқасында дайын өнімдер дәмдік қасиеттерді жоғалтпайды. Бұл процесс –стерилденген жеңіл сіңімді өнімдерді алуға мүмкіндік беретін экологиялық таза және қауіпсіз болып келеді. Дәнді дақылдарды өңдеуде экструдерлерді пайдаланудың артықшылықтары маңызды экономикалық аспектіні - энергияны тұтынуды төмендету. Артықшылықтардың жиынтығында оң жақтары өндіруші үшін де, тұтынушы үшін де бар.

Экструдер көмегімен астық өнімдерін өңдеу әдістерін диетологтар да қолдайды. Олардың пікірінше, жүргізілген зерттеулерге негізделген жаңашыл технологияның арқасында ақуыздардың, бұзылмаған талшықтардың, дәрумендер мен минералды компоненттердің санын нормалау мүмкін. Соңғы өнімнің сапалық құрамын нормалау азық-түлік өнімдерін шығару ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді, оның ішінде тұтынушылар бірқатар ауыр ауруларды болдырмау үшін алдын алу мақсатында талап етілетін азық-түлік тауарларын да ала алады.

Бүгінгі таңда әртүрлі экструзия түрлерімен үй құстарына, жануарларға, балықтарға арналған жем ингредиенттері, адам тұтынуына арналған кондитерлік өнімдер (шоколад, кәмпит, пеш, сағыз), балалар және диеталық тағам өнімдері, ауа жармасы таяқшалары (жүгері, күріш, перловые және т.б.), көкөніс консервілері мен тағам орталығы компоненттері, макарон өнімдерінің кең ауқымы алынады. Зерттеу жұмысы барысында табиғи бал қосылған жүгері жармасы мен күріш ұнынан дайындалған құрғақ таңғы ас рецептурасы дайындалып, өндіріс орнында өнім шығарылып, барлық көрсеткіштері бойынша зерттелді.

Түйін сөздер: экструзия, дайын таңғы ас, азық-түлік құндылығы, жүгері қауызы, технология.

Кіріспе. Көптеген елдерде адамдардың өмір сүру ырғағы «тез тамақтану» өнімдерін әзірлеу және өндіру қажеттігіне алып келді. Оларға дәнді, бұршақты дақылдардан, картоптан және кептірілген жемістерден дайындалатын таяқша, батончиктер, үлпектер түріндегі кеуекті макроструктураның құрғақ таңғы астары толық көлемде жатады.

Экструзиялық технология реттелетін азық-түлік, биологиялық және энергетикалық құндылығы бар өнімдерді жасауға мүмкіндік береді. Ақуыздар, дәрумендер немесе минералды заттар құрамының ұлғаю жағына қарай азық-түлік құрамының өзгеру мүмкіндігі адамның көптеген ауруларының алдын алуда маңызды рөл атқарады [1,2].

Экструдер теңестірілген құрамы бар және өзіндік құны төмен өнім алуға мүмкіндік береді. Бұл жабдық технологиялық схемалардың икемділігін, ықшам габариттері мен тамаша өнімділігі бар жабдықтарды іздеген өндірушілер үшін оңтайлы болып табылады. Экструзия-азық-түлік және құрама жем өнеркәсібінде табысты қолданылатын қысқа мерзімді жоғары температуралы процесс.

Экструзия-ылғал мен жоғары температуралы әсер болған жағдайда механикалық күштің әсерінен өтетін күрделі физика-химиялық процесс.

Экструзияға ұшырайтын шикізат ауқымы әртүрлі органикалық материалдардың кең спектрін қамтиды және өсімдік және жануар тектес тағамдық шикізаттарды қамтиды.

Жұмыстың мақсаты – экологиялық таза және қауіпсіз, жеңіл сінімді өнімдерді алу. Экструзиялық өңдеу әдісі бірқатар артықшылықтарды алуға мүмкіндік береді:

1. Өндірістік процесті күшейту;
2. Шикізатты пайдалану деңгейін арттыру;
3. Қолдануға дайын тамақ өнімдерін алу немесе олар үшін жоғары қоюландыратын су және май ұстағыш қабілеті бар компоненттер жасау;
4. Өндірістік шығындарды төмендету(жылу, электр энергиясы шығыстары); еңбек шығындарын төмендету;
5. Азық-түлік өнімдерінің ассортиментін кеңейту;
6. Сінімділігін арттыру;
7. Өнімдердің микробиологиялық тұқымдылығын төмендету;
8. Қоршаған ортаның ластануын азайту.

Бұдан басқа, экструзия нәтижесінде жасушалық деңгейде ғана емес, күрделі химиялық, микробиологиялық (стерилизация), физикалық процестер мен құбылыстар да айтарлықтай өзгерістер орын алады.

Экструзияның қысқа уақыты витаминдердің қарқынды бұзылуына әкеп соқпайды, бірақ жағымсыз ферменттердің инактивациялануына үлгереді. Астықты экструзиялық өңдеу өнімнің жоғары санитарлық-гигиеналық көрсеткіштерін қамтамасыз етеді: ішек таяқшалары тобының бактериялары, зәң саңырауқұлақтары және сальмонеллалар толығымен жойылады, бұл өнімнің сақталу мерзімін арттырады [3, 4].

Тұтыну қасиеттерін жақсарту, эктрудаттардың биологиялық және тағамдық құндылығын арттыру мақсатында зерттеу жұмысы барысында жүгері жармасы мен күріш ұны, сондай-ақ табиғи бал қосылған дайын таңғы ас рецептурасы әзірленді. Экструзиялық технология процесінің рационалды режимдері қарастырылды.

Жылтыратылған фигуралық бұйымдарды өндірудің технологиялық схемасы мынадай кезеңдерден тұрады::

1. Шикізат пен қосалқы материалдарды қабылдау;
2. Шикізат пен қоспаларды дайындау;
 - * елеу
 - * магнитті ұстау
 - * қант, тұз ұнтақтау
 - * рецептураға сәйкес компоненттерді өлшеу
 - * араластыру
3. Қант глазурін дайындау;
4. Фигуралы бұйымдардың жартылай фабрикаттарын алу;
5. Фигуралы бұйымдардың жартылай фабрикаттарын кептіру;
6. Қоспалармен және қоспасыз глазурленген фигуралық бұйымдарды алу-глазурлеу;
7. Глазурленген Бұйымдарды кептіру
8. Орау, таңбалау, сақтау және тасымалдау.

Технологиялық процестің сипаттамасы.

Өндіріске түсетін шикізат нақты массасы бойынша қабылданады, қосалқы материалдар нақты массасы немесе саны бойынша қабылданады. Цехта шикізат пен қосалқы материалдар өндірістік зертхана персоналы кіріс бақылауын жүргізгеннен кейін ғана қабылданады.

Шикізат пен қоспаларды дайындау.

Өңдеуге түсетін шикізаттың әрбір партиясын елеу қажет. Жүгері жармасы, бидай ұны, күріш ұны ішкі сито арқылы №3; № 2 елеуіш арқылы тазартылған дезодорирленген күнбағыс майы. Қант және тұз ұнтағын алу үшін 10 мм маркалы микромельницада ұнтақтау жүргізіледі. Какао ұнтағы, құрғақ сүт, майсыздандырылған құрғақ сүт, тұз №2 електен еленеді. Сұйық хош иістендіргіштерді пайдаланған кезде оларды рецептураға сәйкес тазартылған дезодорирленген күнбағыс майымен алдын ала араластырады.

Қант глазурін дайындау

Қант глазури су құйып, рецептураға сәйкес қант қосады қайнату қазандығында дайындалады. Ерітіндіні қайнатуға дейін жеткізеді және рецептураға сәйкес құрғақ сүт, какао, сірне, бал, хош иістендіргіштер, глазурь қосады. Глазурьдің қайнауы құрғақ заттардың құрамына жеткенге дейін – 76%. Дайын қант глазури өз бетімен ұяшықтарының мөлшері 2мм болатын сым-мата елеуіш арқылы төменгі Шығыс сыйымдылығына айдайды. Онда сақтау t 75-90°C кезінде болады.

Фигуралы бұйымдардың жартылай фабрикаттарын алу.

Фигуралық бұйымдар өндірісінде қолданылатын негізгі жабдықтар экструдер болып табылады. Қайнату экструзия әдісінің негізінде шикізатты (ұн, жарма) ылғал-термомеханикалық өңдеу 200 кг/см² жоғары қысымда және 110°C дейін температурада қыздыру жатыр. Шнек элементтерімен тасымалданатын шикізат өз жолында араластырылады,пластификацияланады және пісіріледі. Тиеу аймағына ауыз су беріледі. Пластификация аймағында шикізатты сумен біркелкі араластыру жүреді. Өнімнің матрицадан шығуында қысым мен температураның өзгеруі есебінен оның кеңеюі орын алады. Бұл жағдайда өнімдегі ылғал бірден буланып, өнім кеуекті құрылымды алады. Экструдер реттелетін айналу жылдамдығы бар пышақпен жабдықталған және берілген ұзындықты матрица тесіктерінен шығатын өнімнің кесілуін қамтамасыз етеді. Өнімнің матрицадан шығуы және оның жарылуы кезінде крахмал мен белок бөлшектерінің тұтастығы бұзылады, жартылай фабрикат көлемі артады (қалыптаушы тесіктің диаметрі 3-4 мм, ал жарылған жартылай фабрикаттың диаметрі 9-11 мм тең). Жарма массасы жұмыс шахтасында болатын температура – 48-110°C. Фигуралы бұйымдарды өндіруге арналған жарманың (ұнның) оңтайлы ылғалдылығы 11-14% шегінде болуы тиіс және осы көрсеткішті негізге ала отырып, тиеу аймағына су беру көлемі анықталады. Тиеу камерасына берілетін шикізат дозатор шнектерінің айналымымен паспорттық деректермен белгіленген шектерде реттеледі.

Температура, шикізат беру, су беру параметрлерімен айла-шарғы жасай отырып, жартылай фабрикаттың талап етілетін сапасына қол жеткізіледі, бірақ бұл ретте электрқозғалтқышқа рұқсат етілген жүктемені бақылау қажет (I 200А-дан артық емес).

Фигуралы бұйымдардың жартылай фабрикаттарын кептіру.

Фигуралы бұйымдардың жартылай фабрикааты пневмокөлікпен кескеннен кейін ондағы температурасы мен лентаның қозғалыс жылдамдығы реттелетін № 1 конвейерлік кептіру пешіне беріледі. Жартылай фабрикаттың ылғалдылығына байланысты кептіру температурасы мен лентаның қозғалыс жылдамдығы белгіленеді. Температура 45-90°C. Лентаның қозғалыс жылдамдығы жиілік түрлендіргішімен реттеледі, оның көрсеткіші 40-55 Гц болуы тиіс. Кептіруден кейінгі жартылай фабрикаттың ылғалының салмақтық үлесі 7% - дан аспайды.

Глазурлеу.

Қант глазури жағу үздіксіз әрекетті глазурилеу үшін бір барабанда жүзеге асырылады. Жартылай фабрикат барабанға конвейер лентасы бойынша № 1 Кептіру пеші арқылы түседі. Барабан айналу жылдамдығын реттеу құрылғысымен жабдықталған. Сироп дисперсиясын дозалау жүйесі жетек сорғы-дозаторы бар жиынтықта болады және бүріккіш бүріккіші бар оқшауланған құбырлар болып табылады. Жағу үшін қант глазуринің рецептуралық мөлшері сорғы-дозатордың айналу жылдамдығын өзгерту жолымен реттеледі.

Қоспаларды жағу құрғақ қоспаларды жағуға арналған ыдыстың көмегімен жүзеге асырылады. Қосымша рецептураға сәйкес беріледі және сыйымдылық бұрандасының айналу арқылы беріледі.

Жылтыратылған фигуралық бұйымдарды кептіру.

Шәрбат пен қоспалар жаққаннан кейін фигуралық бұйымдар транспортермен № 2 үш қабатты кептіру пешіне беріледі, онда t 75-тен 110° С-қа дейін кептіріледі. Кептіру пешінің ішінде өнімнің қозғалатын жылдамдығы реттелетін үш тәуелсіз кептіру деңгейі болады. Таспалы конвейерлердің тот баспайтын болаттан жасалған таспа түрі бар. Өнімді кептіру ыстық Айналмалы ауа ағынымен жүзеге асырылады. Температураны бақылау датчиктердің көмегімен жүзеге асырылады.

Дайын өнімді орау, таңбалау, сақтау және тасымалдау.

Кептіргеннен кейін өнім салқындатқыш конвейерге, содан кейін Z-тәрізді транспортердің жинақтаушы бункеріне және одан әрі өлшеп-орауға түседі.

- фигуралық бұйымдарды орауды Кеден одағының «Ораудың қауіпсіздігі туралы» техникалық регламентіне сәйкес келетін полимерлі, термосварщик материалдардан жасалған пакеттерге мультиголовкасы бар тік орау автоматында жүргізеді.

- таңбалау КО ТР 022/2011 Кеден одағының техникалық регламентіне сәйкес жүзеге асырылады.

Сақтау және тасымалдау ГОСТ 24508 «Тағамдық концентраттар. Буып-түю, таңбалау, тасымалдау және сақтау». Сақтау кезеңінде ылғалдың салмақтық үлесін 9,0% - ға дейін арттыруға рұқсат берілді. Тасымалдау, тиеу және түсіру кезінде өнімдер атмосфералық жауын-шашынның әсерінен қорғалуы тиіс. Өнімдерді құрғақ, жарықтан қорғалған, Цельсий бойынша 20 градустан аспайтын температурада және салыстырмалы ылғалдылығы 70% аспайтын жерде сақтайды. Фигуралық бұйымдарды сақтаудың кепілдік мерзімі-6 ай.

Нәтижесі және оларды талқылау. Зерттеу барысында келесідегідей көрсеткіштер анықталды. Салыстырмалы ретінде МЕМСТ 24901-89 құрғақ таңғы астың құжатта келтірілген көрсеткіштер және қазіргі уақыттағы өндірістен шығып жатқан өніммен салыстырылды (1-кесте).

1 кесте - Құрғақ таңғы ас өнімдерінің физикалық-химиялық көрсеткіштері

Тәжірибе	Көрсеткіштері		
	МЕМСТ24901-89	Контрольный	Сынама
Құрғақ таңғы астың ылғалдылығы, %	7 % артық емес	4,5-5,5%	+
Құрғақ таңғы астың қышқылдылығы, град	2,0	1,4	+
Құрғақ таңғы астың құрамындағы металл қоспалары, %	0,1	0,18	+

Уэстон А. Прайс қоры, сондай-ақ, салауатты тамақтану дүкендерінде сатылатын тұтас дәннен жасалған экструдирленген өнімдер, қосымша және тәттілендіргіштері бар тұтас дәнді тез пісірілетін ботқа, фитнес түріндегі мюсли мен батончиктерге ұқсас ақуыздардан гөрі аса қауіпті болуы мүмкін, өйткені экструзия нәтижесінде уыттарға айналатын өңдеуден өтеді. Мұндай өңдеу кезінде ақуыз амин қышқылдары адам ағзасына бөтен жаңа қосылыстарды қалыптастырады. Экструзия процесі органеллаларды бұзады және ақуыздарды таратады, содан кейін улы болады. Ақуыздар осылайша бұзылған кезде, бұл жүйке жүйесіне теріс әсер етуі мүмкін [5].

Алайда, АҚШ ғалымдары тобының 2012 жылғы ғылыми-зерттеу жұмысы дәстүрлі емес дәнді дақылдардың ұнын – амарантты, қарақұмық немесе тары, жүгері пайдалану-экструзия әдісімен дайындалған таңғы ас немесе снэк гликемиялық индексін төмендетуге көмектесетінін дәлелдеді. Экструзия фитин қышқылын ыдырататын және фосфорды босататын фитаз – ферментті толығымен жояды. Бұл фермент өсімдік тағамында бар. Бұл экструдирленген азық-түліктерді пайдалану минералды заттардың жетіспеушілігіне және АІЖ ауруларына әкелуі мүмкін дегенді білдіреді. Экструзияның жұмсақ жағдайлары (жоғары ылғал сыйымдылығы, дайындалудың аз уақыты, төмен температура) қоректік сапасын нашарлатпайды, ал экструзияның жоғары температурасы, ылғалдың аз болуы (15% - дан аз) және/немесе дұрыс емес рецептура (мысалы, гликемиялық индексі жоғары қанттардың болуы) соңғы өнімнің қоректік сапасының нашарлауына әкелуі мүмкін.

Экструзияның құнарлылығы бойынша теңдестірілген өнімін алу үшін процесс параметрлерін мұқият бақылау қажет. Ол үшін ХАССП жүйесі бойынша қауіп-қатер нүктелері анықталды (2 кесте).

2 кесте - Өндірісте келесі төмендегідей қауіп-қатер нүктелері анықталды

Технологиялық этап	Қауіп-қатер	Алдын-алу шаралары
Шикізатты қабылдау (жүгері жармасы, күнбағыс майы, қант, тұз.)	Биологиялық: патогенді және шартты патогенді микроорганизмдер	Қабылдау кезіне шикізаттардың құжаттарын, олардың сәйкестігін тексеру. Күмән тудырған жағдайда арнайы лабораторияларға тексеру
	Химиялық: пестицидтер мен микотоксиндердің шамадан тыс болуы.	Қабылдау кезіне шикізаттардың құжаттарын, олардың сәйкестігін тексеру. Күмән тудырған жағдайда арнайы лабораторияларға тексеру
Шикізатты дайындау	Физикалық: металл қоспалар, ағаш, тас т.б қоспалардың болуы.	Шикізатты арнайы қондырғыларда елеу
Полуфабрикат дайындау		
	Химиялық: ыдыстардың дұрыс жуылғандығын, жууға қолданатын дезинфектанттардың ыдыста қалып қоймауын қадағалау. Сонымен қатар боясыз арнайы тағам дайындауға арналған ыдыстарды қолдану.	Ыдыс жуушыларды оқыту, өндірістік аймақтағы ыдыстарды өз мақсатымен қолдану, ыдыстарды маркировкалау.
	Физикалық: өндірістің еден, жар, төбеден, желдету саңылауларынан, қызметкерлерден келетін шаң тозанды азайту.	Желдету қондырғыларына фильтрлер қою, жұмыс барысында қызметкерлердің гигиеналық жағдайын қадағалау, жеке бас гигиенасы жайлы нұсқаулық жасау, жыл сайын немесе тозуына байланысты өндірістік еден, жарларға косметикалық жөндеу жұмыстарын жасау.
Қаптау, маркировкалау, сақтау	Физикалық: қызметкерлерден және қаптау материалдарынан келетін қатерлер.	Жеке бас гигиенасын қадағалау, қаптау материалдарын дұрыс сақтау жайлы нұсқаулық жасау.
	Биологиялық: қызметкерлерден келетін қауіп-қатерлер, вирустар, микробтар, т.б сақтау кезіндегі сақтау параметрлері мен қойманың санитарлық жағдайы	Қызметкерлерді медициналық тексеруден өткізу, жеке бас гигиенасын жұмыстың басында тексеру, тері аурулары мен жарақаттарды тексеріп барып жұмысқа кіргізу. Қойманың санитарлық жағдайы мен сақтау кезіндегі параметрлерді қадағалау.
Дайын өнімді тасымалдау және сату	Биологиялық: Тасымалдаушы қызметкерлер мен көліктің санитарлық жағдайы.	Қызметкерлерді медициналық тексеруден өткізу және арнайы мамандандырылған көліктерді пайдалану. Сауда орындарындағы санитарлық жағдайларды қадағалау.

Қорытынды. Экструзиялық технология биологиялық және энергетикалық құндылығы бар азық азық-түлік өнімдерді жасауға мүмкіндік береді. Экструзиялық технологияның жағымды жағымен қатар жағымсыз жақтары да болады. Экструзиялық технологияның өнімі ретінде құрғақ таңғы ас өнімі рецептурасы дайындалып, технологиясы мен қауіпсіздігі зерттеліп, қауіп-қатер нүктелері анықталып, қауіптерді алдын алу шаралары жасалды.

Құрғақ таңғы ас өндірісінде шикізаттың ылғалдылығы өте маңызды рөл атқарады. Фигуралы бұйымдарды өндіруге арналған жарманың (ұнның) оңтайлы ылғалдылығы 11-14% шегінде болуы тиіс және осы көрсеткішті негізге ала отырып, тиеу аймағына су беру көлемі анықталады. Тиеу камерасына берілетін шикізат дозатор шнектерінің айналымымен паспорттық деректермен белгіленген шектерде реттеледі. Температура, шикізат беру, су беру параметрлерімен айла-шарғы жасай отырып, жартылай фабрикастың талап етілетін сапасына

қол жеткізіледі, бірақ бұл ретте электрқозғалтқышқа рұқсат етілген жүктемені бақылау қажет (I 200А-дан артық емес).

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Сидоренко Т.А. Экструзионная технология пищевых текстураторов // Пищевая и перерабатывающая промышленность // Реферативный журнал. – 2008. – № 1. – С. 563.
2. Славнов К.В. Экструзионная переработка свежесушенного зерна естественной влажности // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 8. – С. 49–50.
3. Вершинина О.Л. Использование арахисовой массы при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 3. – С. 23–26.
4. Давидович Е.А. Сухие зерновые завтраки для детей дошкольного и школьного возраста // Пищевая и перерабатывающая промышленность // Реферативный журнал. – 2006. – № 4. – С. 1222–1223.
5. Климов В.Е. Влияние процесса экструзии на пищевую ценность продукта питания // Пищевая и перерабатывающая промышленность // Реферативный журнал. – 2009. – № 3. – С. 779.

РЕЗЮМЕ

В этой статье указаны параметры, польза и вред экструзионной технологии. В качестве продукта экструзионной технологии разработана рецептура сухого завтрака, изучена технология и безопасность, определены точки риска, разработаны меры по предупреждению угроз. Очень важную роль в производстве сухого завтрака играет влажность сырья. Оптимальная влажность крупы (муки) для производства фигурных изделий должна быть в пределах 11-14% и определяется объем подачи воды в загрузочную зону исходя из этого показателя. Сырье, подаваемое в загрузочную камеру, регулируется оборотом шнеков дозаторов в пределах, установленных паспортными данными. Достигается требуемое качество полуфабриката с причалом с параметрами температуры, подачи сырья, подачи воды, но при этом необходимо контролировать допустимую нагрузку на электродвигатель (не более I 200А).

RESUME

This article describes the parameters, benefits and harms of extrusion technology. As a product of extrusion technology, a dry Breakfast recipe has been developed, technology and safety have been studied, risk points have been identified, and measures have been developed to prevent threats. A very important role in the production of dry Breakfast is played by the humidity of the raw material. The optimal humidity of cereals (flour) for the production of figured products should be within 11-14% and the volume of water supply to the loading zone is determined based on this indicator. The raw material supplied to the loading chamber is regulated by the rotation of the screw dispensers within the limits set by the passport data. Achieves the required quality semi berth with parameters of temperature, feed, water, but it is necessary to control the permissible load on the motor (no more than I 200A).