

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы (пәнаралық) =Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина (междисциплинарный). – 2023. -№ 1 (116). - Б.42-52.

[doi.org/ 10.51452/kazatu.2023.№1.1300](https://doi.org/10.51452/kazatu.2023.№1.1300)

ӘОЖ 664.69

ДӘСТҮРЛІ ЕМЕС ШИКІЗАТТЫҢ ӘРТҮРЛІ ДОЗАЛАРЫНЫҢ ГЛЮТЕНСІЗ МАКАРОН ӨНІМДЕРІН КЕПТІРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Қабылда Анар Идаиқызы

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі ғылыми
зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы
Астана қ., Қазақстан
E -mail: anara121579@gmail.com*

Сағынтай Фариза Сапарқызы

*Техника ғылымдарының магистрі, докторант
Алматы технологиялық университеті
Алматы қ., Қазақстан
E -mail: farizasagintaeva@gmail.com*

Измаев Ауелбек Измаевич

*Техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі
Алматы технологиялық университеті
Алматы қ., Қазақстан
E -mail: auelbekking@mail.ru*

Муслимов Нуржан Жомартович

*Ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты,
техника ғылымдарының докторы
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі ғылыми
зерттеу институты» ЖШС
Алматы қ., Қазақстан
E -mail: ab.info@rpf.kz*

Джахангирова Гульноза Зинатуллаевна

*PhD, доцент
Ташкент химия-технологиялық институты
Ташкент қ., Өзбекстан
E -mail: djaxangirova77@mail.ru*

Қажыбекова Айдана Саниязқызы

*Магистрант
«Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсібі ғылыми
зерттеу институты» ЖШС Астана филиалы
Астана қ., Қазақстан
E -mail: saniyazkyzy@inbox.ru*

Түйін

Макарон өнімдері жоғары тағамдық құндылығына, пісірудің қарапайымдылығына сәйкес ең танымал тағамдардың бірі ретінде саналады, сонымен қатар олардың сақтау мерзімі біршама ұзақ. Соңғы жылдары макарон өнімдеріне әртүрлі қосымша шикізатты қолдану арқылы оның ассортименті едәуір кеңейді. Қосымша компоненттердің әрқайсысы макарон өнімдерінің

ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік беріп қана қоймай, халықтың барлық топтарының қажеттіліктерін қанағаттандырады. Глютенсіз тағамдардың құрылымын жақсартудың ең оңай жолы - басқа функционалды ингредиенттерді қосу немесе бидай ұнын балама тағаммен алмастыру, яғни глютенсіз шикізатты қосу. Құрамында глютені жоқ дақылдар ретінде Қазақстан территориясында өскен, жүгері, қарақұмық, ноқат, соя алынды. Осы отандық дақылдарды негізге ала отырып, глютенсіз макарон өнімдерін жасалынды. Бұл мақалада глютенсіз макаронның кептіру жылдамдығына әртүрлі дозалардың әсері қарастырылады.

Кілт сөздер: макарон өнімдері; дәстүрлі емес шикізат; глютенсіз өнімдер; функционалды тамақтану; кептіру жылдамдығы; рецепт; тағамдық құндылық.

Кіріспе

Макарон өнімдері күнделікті сұранысқа ие азық-түлік өнімдерінің тобына кіреді және Қазақстанда да, жалпы әлемде де барлық жастағы халық арасында танымал болып табылады. Сондықтан итальяндықтар макарон өнімдерін орта есеппен үш есе көп пайдаланады, оларды паста деп атайды [1]. Макарон өнімдері арзан, сіңімділігі жоғары, оңай дайындалады және оның кең ассортименті бар.

Макарон өнімдерін құрғақ, таза қатпарларда температураның күрт ауытқуынсыз, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 70% - дан аспайтын жерде сақтау керек. Оларды өткір иісті және тез бұзылатын заттардан оқшаулау керек. Бөлме жақсы желдетіліп, дезинфекциялануы керек. Ол тұрақты температураны -15-тен 5°C-қа дейін, бірақ 18°C-тан аспайтын тұрақты температурада ұстауы керек. Температураның күрт өзгеруі қауіпті, бұл өнімдердің ылғалдануына әкелуі мүмкін. Мұндай жағдайда олар бір жылдан астам уақыт бойы өз сапасын сақтай алады. Өнімдерді жоғары салыстырмалы ылғалдылықта сақтау олардың ылғалдануын, көгеруін тудырады, оларға зиянкес атаулылар оңай әсер етеді. Температураның күрт ауытқуымен және өнімдерді мұздату кезінде олардың бетінде сынықтар мен үгінділердің пайда болуына ықпал ететін жарықтар пайда болады. Макарон өнімдерін салыстырмалы ылғалдылығы 50% - дан төмен ауада сақтаған кезде олардың кебуі орын алады, көптеген сынықтар пайда болады [2].

Макарон өнімдерін сақтау ұзақтығы бірдей емес. Байытқыштары бар өнімдер нашар сақталады, өйткені оларда май бүлінеді,

Материалдар мен әдістер

Макаронға белгілі бір пішін бергеннен кейін, тұтынушылардың аспаздық қалауына сәйкес, макаронды кептіру процесін жүргізу қажет. Макарон өнеркәсібін технологиялық жабдықтаудың заманауи деңгейі негізінен

осыған байланысты мұндай өнімдерді сақтау 2 айдан 6 айға дейін шектеледі [3]. Жоғарыда аталған жағдайларда қоспасыз өнімдердің сақтау мерзімі бір жылға белгіленеді, олар төмен температурада жақсы сақталады.

Макарон өнімдерін зиянкестер оңай зақымдайды. Сондықтан, сақтауға қойған кезде, бұл өнімдер зиянкестердің зақымдануын мұқият тексереді. Зиянкестермен залалданған макарон өнімдерінің партияларын пайдалануға және сақтауға жол берілмейді.

Бөлшек сауда желісінде сақталатын макарон өнімдері үшін табиғи кему нормалары белгіленген. Сонымен, өнімдерді дүкендерде суық мезгілде сақтаған кезде кему нормасы 0,39% - ға тең; жылы уақыт кезеңінде 1-аймақ үшін кему нормасы 0,39%, ал 2 - ші аймақ үшін-0,44% құрайды [5,6].

Сақтау кезеңінде макарон өнімдерінде олардың сапасын төмендететін әртүрлі процестер жүреді. Липидтердің тотығуы нәтижесінде олар өнімге бөтен дәм мен иіс беретін әртүрлі заттарды жинайды. Ұзақ уақыт сақтаған кезде өнімдер пигменттердің тотығуына байланысты ағарып, меланоидтардың пайда болуы нәтижесінде күңгірттенуі мүмкін. Ақуыздардың қасиеттері өзгереді, бұл олардың протеолитикалық ферменттерінің гидрофильділігі мен икемділігінің төмендеуіне әкеледі.

Сондықтан бұл жұмыстың мақсаты дәстүрлі емес шикізаттың әртүрлі дозаларының макарон өнімдерін кептіру жылдамдығына, соның ішінде сақтау кезінде әсерін зерттеу болып табылады.

шикі макарон өнімдерін конвективті кептіруді қолдануға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, макарон өнеркәсібінде қолданылатын кептірудің технологиялық режимдері әртүрлі және макарон пішініне байланысты. Осыған байланысты

оңтайлы кептіру режимін анықтаған кезде макарон қамырының технологиялық қасиеттерін ескеру қажет.

Сонымен қатар, макарон өнімдерін кептірудің физикалық көрінісі кез-келген басқа капиллярлық кеуекті материалдарды кептіруге ұқсас және келесідей. Бірінші кезең аз тығыз байланысты ылғалды қарқынды кетіру нәтижесінде тамақ материалдарының тұрақты кептіру жылдамдығымен сипатталады. Екінші кезең кептіру жылдамдығының төмендеуімен анықталады, крахмалға қарағанда ылғалды сақтайтын өнімдердің ақуыз бөлігі сусыздандырылады. Соңғы кезең, үшінші-соңғы кептіру. Бұл кезеңде кептіру жұмсақ режимде жүзеге асырылады, ал жанама кернеулер шекті мәннен аспауы үшін бақыланады, өйткені өнімдер серпімді деформация жағдайында болады, олардың асып кетуі макарон құрылымының бұзылуына әкелуі мүмкін. Бұл жағдайда ылғалдың бетінен булану жылдамдығы оның ішкі қабаттардан жоғарғы қабатқа берілу жылдамдығына сәйкес болуы керек. Бұл кезеңде кептіруді батпақпен ауыстыруға болады.

Осылайша, макаронды кептіру процесінің физикалық көрінісі шикі өнімдерді қарқынды сусыздандыру тек кептірудің бірінші кезеңінде, макарон қамыры пластикалық болған кезде және жарықтар қаупі болмаған кезде мүмкін болатындығын көрсетеді. "Қатты" режимде процесі одан әрі жүргізу мүмкін емес, өйткені бұл индикатордың мәндерінің жоғарылауына әкеледі макарон өнімдерінің жарылуы, бұл кезде пайда болған үлкен ылғалдылық градиенті және кернеудің жоғарылауы төмендемейді, өйткені макарон қамыры серпімді дененің қасиеттеріне ие болды.

Сыну мәндерін төмендетудің технологиялық

Нәтижелер

Зерттеу объектісі ретінде араластыру процесін зерттеу кезінде дәнді дақылдар мен бұршақ дақылдарының дәнінен алынған ұн негізінде алынған сусымалы компоненттер қолданылды, олардың рецептері 1-кестеде келтірілген.

әдісі - конденсациялау немесе ылғалдандыру. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығын арттыра отырып, беткі қабатты ылғалдандыру арқылы сыртың жұмсартуы байқалады, нәтижесінде ылғалдылық градиенті төмендейді және пайда болған кернеулер ериді. Бұл процесі салыстырмалы түрде жоғары температурада және салыстырмалы ылғалдылықта жүргізген дұрыс, онда ылғалдың диффузия жылдамдығы артып, бетінен ылғалдың булануы төмендейді.

Осыған байланысты шикі макарон өнімдерін кептіру процесінің тиімділігін бағалау бақылау арқылы жүргізілді кептіру агентінің температурасы (T_a , °C) және кептіру ұзақтығы (t_c , мин), оңтайландыру критерийлеріне әсер ететін - макарон өнімдерінің ылғалдылығы w_m , %. Эксперименттік мәндердің көрсеткіштері зертханалық журналға енгізілді, содан кейін эксперименттік зерттеулердің нәтижелері *Microsoft Excel* мәтіндік процессорының электрондық кестелеріне енгізілді, олардың негізінде кептіру ұзақтығының (t , мин) макарон өнімдерінің белгіленген ылғалдылық мәндеріне (w , %) тәуелділігінің графигі салынды.

Зерттеу жұмысы «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институтында» ЖШС Астана филиалында жүргізілді.

Құрамында глютені жоқ макарон өнімдерін жасау үшін, эксперименттік зерттеу нысаны ретінде дәнді дақылдардың (жүгері, қарақұмық, соя және ноқат) қоспасы пайдаланылды. Бұл ретте қамырдың технологиялық қасиеттерін жақсарту үшін үшін 25% жүгері крахмалы қолданылды. Глютенсіз макарон *Sirman Concerto 5* пресс машинасының көмегімен жасалды. Дәстүрлі емес макарон өнімдерінің кептіру кинетикасы 40°C, 50°C және 60°C кептіру температурасында зерттелді.

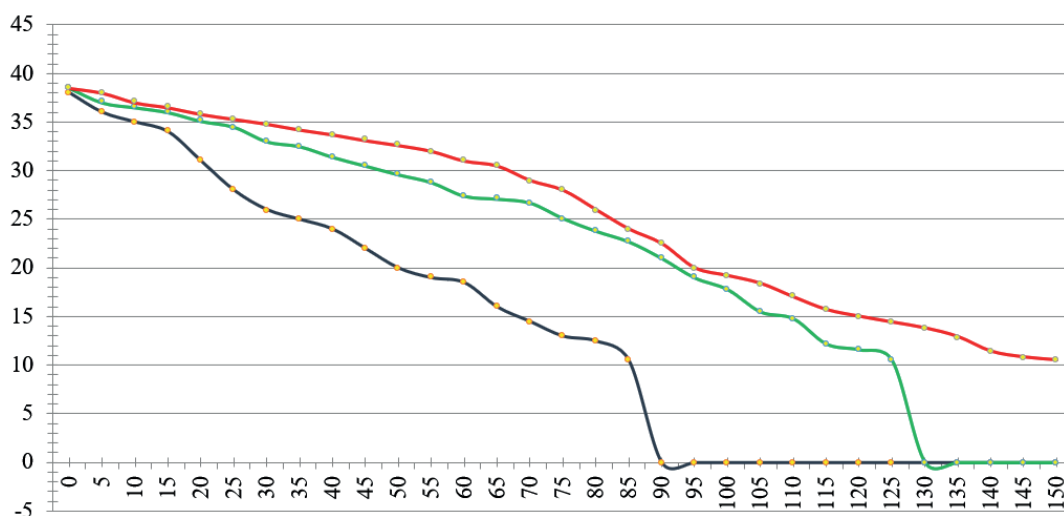
1-кесте – 15% жүгері крахмалы бар макарон қамырын дайындауға арналған үн қоспасының рецепттері

№	Шикізат атауы	Мәні, %	Қоспаның болжамды тағамдық құндылығы
№ 1 рецепт			
1	жүгері	33,33333333333333	ақуыз - 18,028%; крахмал - 60,256%; жасунық - 8,076%; май - 8,61%; күл - 3,664%; тағамдық құндылығы -405,847 ккал
2	қарақұмық	33,33333333333333	
3	ноқат	16,66666666666667	
4	соя	16,66666666666667	
№ 2 рецепт			
1	жүгері	50,0	ақуыз - 17,824%; крахмал - 63,076%; жасунық - 6,684%; май - 8,348%; күл - 2,946%; тағамдық құндылығы -408,028 ккал
2	қарақұмық	16,66666666666667	
3	ноқат	16,66666666666667	
4	соя	16,66666666666666	
№ 3 рецепт			
1	жүгері	35,0	ақуыз - 18,5%; крахмал - 56,7%; жасунық - 13,23%; май - 7,76%; күл - 5,34%; тағамдық құндылығы -406,07 ккал
2	қарақұмық	15,0	
3	ноқат	33,3	
4	соя	16,7	

Кестеден көріп тұрғандай, тәжірибелік зерттеулер барысында әртүрлі дәнді және бұршақ дақылдарының дәнінен макарон өнімдерін кептіру агентімен 40°C, 50°C және 60°C кептіру процесінің кинетикасы зерттелді. Зерттеу нәтижесінде 25% жүгері крахмалы бар үш рецепт бойынша (№1, №2, №3)

өндірілген макарон өнімдерін кептіру динамикасы анықталды. Бұл ретте өнімді сақтау үшін қажетті ылғалдылық қамтамасыз етілді – 10%.

1-суретте № 1 рецепт бойынша 25% жүгері крахмалымен дәстүрлі емес шикізаттан макарон өнімдерін кептіру кинетикасы көрсетілген.

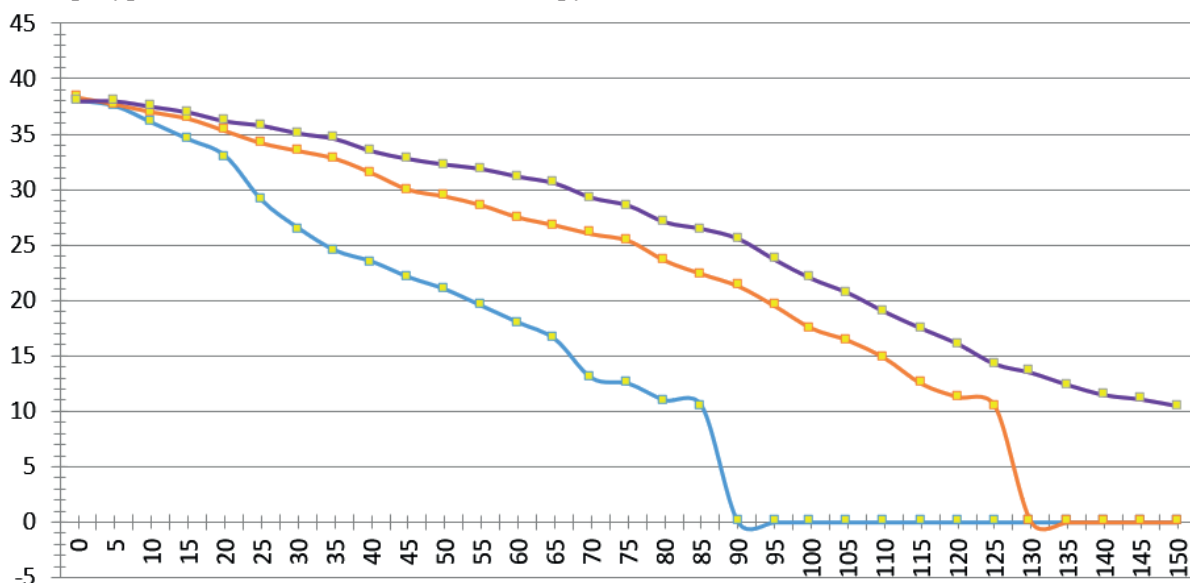


1 - сурет – 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан дайындалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы (№ 1 рецепт)

Жүгері крахмалының 25%-ы бар № 1 рецепт бойынша макаронды кептіру кинетикасының қисық сызығын талдау кептіру агентінің температурасы 40°C-тан 60°C-қа дейін жоғарылаған кезде макаронның эксперименттік ілмегін термиялық өңдеу ұзақтығын төмендететінін көрсетті. Мәселен, № 1 макарон өнімдерін термиялық өңдеу ұзақтығының максималды мәні кептіру агентінің температурасы 40°C болғанда 150 минутты, ал кептіру агентінің температурасы 60°C болғанда кептіру

ұзақтығының ең аз мәні 85 минутты құрады. Өз кезегінде, кептіру агентінің температурасы 50°C ылғалдылықты қыздырылған ауамен белсенді желдетудің 125 минутында қажетті 10% дейін төмендетуді қамтамасыз етеді (1 - сурет).

2-суретте № 2 рецепт бойынша 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы көрсетілген.

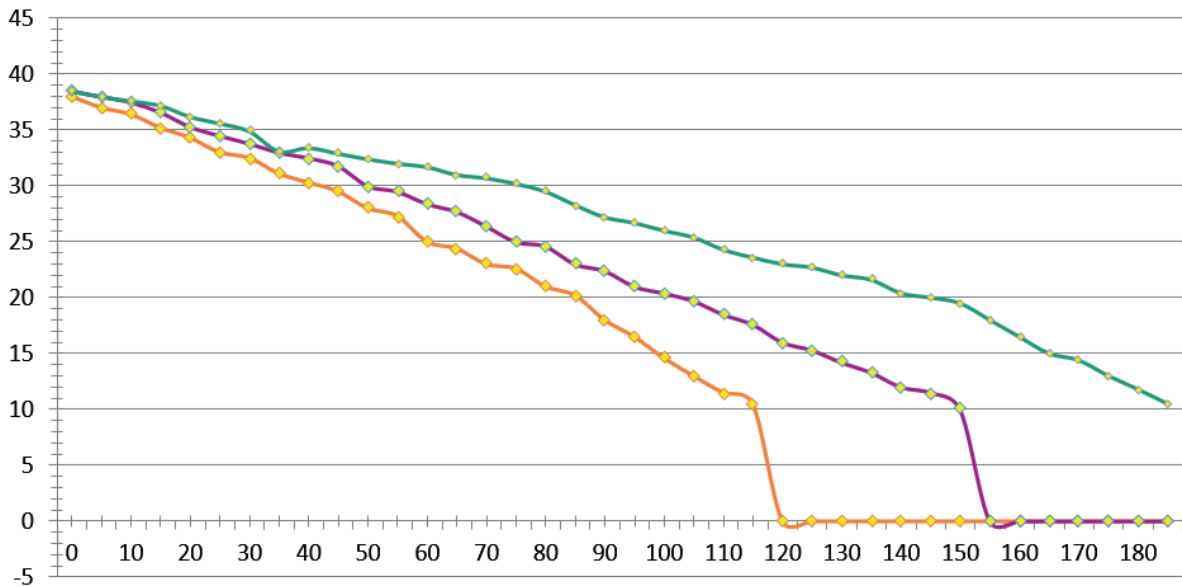


2 - сурет– 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы (№ 2 рецепт)

Ұсынылған диаграмманы талдау № 2 рецепт бойынша жасалған макарон өнімдерінің эксперименттік ілмегін термиялық өңдеу ұзақтығының ұлғаюымен өңделетін материалдың ылғалдылығының біркелкі төмендеуін көрсетеді. Ұсынылған эксперименттік деректер диаграммасы кептіру агентінің температурасын 40°C-тан 60°C-қа дейін арттыру макаронды өңдеу ұзақтығын 85-тен 150 минутқа дейін төмендететінін көрсетеді. Мәселен, мысалы, кептіру агентінің

температурасы 60°C болғанда макарон өнімдерін кептіру ұзақтығы 85 минутты, 50°C температурада - 125 минутты, ал кептіру агентінің температурасы 60°C болғанда өңдеу ұзақтығы 150 минуттан аспайды (2 - сурет).

3-суретте 40°C, 50°C және 60°C температурада кептіру агентімен термиялық өңдеу кезінде дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерінің ылғалдылығының өзгеру динамикасы көрсетілген.



3- сурет – 25% жүгері крахмалы қосылған дәстүрлі емес шикізаттан жасалған макарон өнімдерін кептіру кинетикасының қисығы (№ 3 рецепт)

Ұсынылған деректерді талдау 40°C-тан 60°C-қа дейінгі температурада кептіру агентінің макарон өнімдерін термиялық өңдеу ұзақтығының артуы макарон өнімдерінің ылғалдылығының қажетті кондицияларға дейін төмендеуіне әкелетінін көрсетеді. Мәселен, кептіру агенті 60°C температурада

макаронды кептіру ұзақтығы артып, 115 минутты құрады, 50°C температурада кептіру ұзақтығы 150 минутты, ал 40°C температурада кептіру ұзақтығы 185 минутты құрады (3 - сурет). Макарон өнімдерін термиялық өңдеу уақытының ұлғаюын күрделі рецепт құрамымен түсіндіруге болады.

Талқылау

Жүргізілген эксперименттік зерттеулердің нәтижесінде макароннан ылғалды кетіру процесін шартты түрде екі кезеңге бөлуге болатындығы анықталды. Кептірудің бірінші кезеңінде макарон ылғалдылығының өзгеруі сызықтық тәуелділікпен сипатталады, бұл еркін байланысқан ылғалдың қарқынды жойылуымен түсіндіріледі. Әзірленген макарон өнімдері үшін бұл кезең кептіру ауасының температурасына байланысты орташа есеппен 55-65 минутқа созылады, 40°C температурада 35-45 минут, 50 °C температурада 35-45 минут, 60°C температурада 20-25 минут. Кептірудің

бірінші кезеңінің аяқталуы критикалық нүктеге немесе критикалық ылғалдылыққа жетуімен сипатталады, дәл осы кезеңде макарон пластиктен қатты күйге ауысады. Екінші кептіру кезеңі физико-химиялық байланысты ылғалды жоюмен сипатталады. Осы кезеңде кептіру қисығы көлбеу бұрышы үнемі төмендейтін қисыққа ауысады, бұл кезең нормативтік-техникалық құжаттамада талап етілетін нормаларға жеткенге дейін қалған уақытқа созылады. Макаронды кептіру агентімен одан әрі термиялық өңдеу кептіру үшін энергия шығындарының артуына әкеледі.

Қорытынды

Аталған зерттеу жұмыстары «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерінің технологиясын әзірлеу» жобасы шеңберінде, 2021-2023 жылдарды қамтыған зерттеулер нәтижелері. Кептіру кинетикасының ұсынылған үш қисығын талдау кептіру агентінің температурасы мен процесінің ұзақтығының жоғарылауымен макарон өнімдерінің ылғалдылығы азайып, минималды мәндерге жететінін көрсетті. Сонымен қатар,

стандартты сапа көрсеткіштерін қамтамасыз ете отырып, 60°C кептіру агентінің температурасында және 85 минут кептіру уақытында әрбір рецепт бойынша 10% ылғалдың ең жақсы мәндеріне қол жеткізіледі. Осылайша, барлық үш үлгіні кептірудің физикалық суреті дерлік бірдей, кептіру ұзақтығы мен кептіру агентінің температурасының жоғарылауымен макарон өнімдерінің ылғалдылығы минимумға дейін төмендейді.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Авторлар Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің (BR10764977) бағдарламалық-мақсатты қаржыландыруы аясында «Отандық шикізат негізінде глютенсіз макарон өнімдерінің технологиясын әзірлеу» жобасын қаржылай қолдағаны үшін алғыс білдіреді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Collin P., Thorell L., Kaukinen K., Maki M. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – №. 12. – С. 1277-1283.
- 2 Makovicky P., Makovicky P., Caja F., Rimarova K., Samasca G., Vannucci L. Celiac disease and gluten-free diet: past, present, and future [Text] / *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*. – 2020. – Т. 13. – № 1. – С. 1.
- 3 Yoosuf S., Makharia G. K. Evolving therapy for celiac disease [Text] / *Frontiers in pediatrics*. – 2019. – Т. 7. – С. 193.
- 4 Catassi C., Ratsch I., Fabiani E., Rossini M., Bordicchia F., Candela F., Coppa G., Giorgi P. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg [Text] / *The Lancet*. – 1994. – Т. 343. – № 8891. – С. 200-203.
- 5 Samasca G., Lerner A., Girbovan A., Sur G., Lupan I., Makovicky P. Challenges in gluten-free diet in coeliac disease: Prague consensus [Text] / *European journal of clinical investigation*. – 2017. – Т. 47. – № 5. – С. 394-397.
- 6 Gee SJ. St. Bartholomews Hospital Reports 1988; 35:321. Dicke WK. Coeliac disease. Investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coelaic disease (Thesis). [Text] / University of Utrecht, The Netherlands, 1990. – Т. 8. – № 1. – С. 77.
- 7 Collin P. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – № 12. – С. 1277-1283.
- 8 Kim H.S., Demyen M.F., Mathew J., Kothari N., Feurdean M., Ahlawat S.K. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular risk in gluten-free followers without celiac disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014 [Text] / *D igestive diseases and sciences*. – 2017. – Т. 62. – С. 2440-2448.
- 9 Perrin L., Alles B., Buscail C., Ravel C., Hercberh S., Julia C. Gluten-free diet in French adults without coeliac disease: sociodemographic characteristics, motives and dietary profile [Text] / *British Journal of Nutrition*. – 2019. – Т. 122. – № 2. – С. 231-239.
- 10 Makovicky P., Chrenkova M., Makovicky P., Flak P., Formelova Z., Novosadova V. The effect of selected feed mixtures on the duodenal morphology: comparison study [Text] / *Physiological Research*. – 2018. – Т. 67. – № 6. – С. 955.
- 11 Kahraman G., Harsa S., Casiraghi M.C., Lucisano M., Cappa C. Impact of raw, roasted and dehulled chickpea flours on technological and nutritional characteristics of gluten-free bread [Text] / *Foods*. – 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 199.
- 12 Cappa C., Laureati M., Casiraghi M.C., Lucisano M., Alamprese C.. Effects of red rice or buckwheat addition on nutritional, technological, and sensory quality of potato-based pasta [Text] / *Foods*. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 91.
- 13 Kahraman G., Harsa S., Lucisano M., Cappa C. Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours [Text] / *LWT*. – 2018. – Т. 98. – С. 276-282.
- 14 Piga A., Conte P., Fois S., Sanguinetti A.M., Fadda C. Technological, nutritional and sensory properties of an innovative gluten-free double-layered flat bread enriched with amaranth flour [Text] / *Foods*. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 920.
- 15 Cannas M., Pulina S., Conte P., Piga A., Fadda C. Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits [Text] / *Foods*. – 2020. – Т. 9. – № 6. – С. 808.

16 Conte P., Pulina S., Del Caro A., Romeo R., Piga A.. Gluten-free breadsticks fortified with phenolic-rich extracts from olive leaves and olive mill wastewater [Text] / *Foods*. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 923.

17 Шнейдер Д.В. Теоретические и практические аспекты создания безглютеновых продуктов питания на основе повышенной биодоступности сырья: дис. докт. техн. наук [Текст] / Шнейдер Дарья Владимировна. - М., 2012. - 606 с.

18 Малютина Т.Н., Туренко В.Ю. Оценка структурообразования макаронного теста с обогатителем [Текст] / Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: сборник статей VII Международной научно-технической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РФ профессора Зубченко А.В. – Воронеж. – 2018. – № 2. – С.117-118.

19 Codex-Alimentarius-Commission. Codex standard for “Gluten Free Foods.” [Text] / Codex standard. Joint FAO //WHO Food Standards Programme. WHO? – 1991. – Т. 118.

20 Marti A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? / A. Marti, M.A. Pagani [Text] / *Trends in Food Science and Technology*. – 2013. – № 31. – P. 63–71.

References

1 Collin P., Thorell L., Kaukinen K., Maki M. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – № 12. – С. 1277-1283.

2 Makovicky P., Makovicky P., Caja F., Rimarova K., Samasca G., Vannucci L. Celiac disease and gluten-free diet: past, present, and future [Text] / *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*. – 2020. – Т. 13. – № 1. – С. 1.

3 Yoosuf S., Makharia G. K. Evolving therapy for celiac disease [Text] / *Frontiers in pediatrics*. – 2019. – Т. 7. – С. 193.

4 Catassi C., Ratsch I., Fabiani E., Rossini M., Bordicchia F., Candela F., Coppa G., Giorgi P. Coeliac disease in the year 2000: exploring the iceberg [Text] / *The Lancet*. – 1994. – Т. 343. – № 8891. – С. 200-203.

5 Samasca G., Lerner A., Girbovan A., Sur G., Lupan I., Makovicky P. Challenges in gluten-free diet in coeliac disease: Prague consensus [Text] / *European journal of clinical investigation*. – 2017. – Т. 47. – № 5. – С. 394-397.

6 Gee SJ. St. Bartholomews Hospital Reports 1988; 35:321. Dicke WK. Coeliac disease. Investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coelaic disease (Thesis). [Text] / University of Utrecht, The Netherlands, -1990. – Т. 8. – № 1. – С. 77.

7 Collin P. The safe threshold for gluten contamination in gluten-free products. Can trace amounts be accepted in the treatment of coeliac disease? [Text] / *Alimentary pharmacology & therapeutics*. – 2004. – Т. 19. – № 12. – С. 1277-1283.

8 Kim H.S., Demyen M.F., Mathew J., Kothari N., Feurdean M., Ahlawat S.K. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular risk in gluten-free followers without celiac disease in the United States: results from the National Health and Nutrition Examination Survey 2009–2014 [Text] / *D igestive diseases and sciences*. – 2017. – Т. 62. – С. 2440-2448.

9 Perrin L., Alles B., Buscail C., Ravel C., Hercberh S., Julia C. Gluten-free diet in French adults without coeliac disease: sociodemographic characteristics, motives and dietary profile [Text] / *British Journal of Nutrition*. – 2019. – Т. 122. – № 2. – С. 231-239.

10 Makovicky P., Chrenkova M., Makovicky P., Flak P., Formelova Z., Novosadova V. The effect of selected feed mixtures on the duodenal morphology: comparison study [Text] / *Physiological Research*. – 2018. – Т. 67. – № 6. – С. 955.

11 Kahraman G., Harsa S., Casiraghi M.C., Lucisano M., Cappa C. Impact of raw, roasted and dehulled chickpea flours on technological and nutritional characteristics of gluten-free bread [Text] / *Foods*. – 2022. – Т. 11. – № 2. – С. 199.

12 Cappa C., Laureati M., Casiraghi M.C., Lucisano M., Alamprese C.. Effects of red rice or buckwheat addition on nutritional, technological, and sensory quality of potato-based pasta [Text] / Foods. – 2021. – Т. 10. – № 1. – С. 91.

13 Kahraman G., Harsa S., Lucisano M., Cappa C. Physicochemical and rheological properties of rice-based gluten-free blends containing differently treated chickpea flours [Text] / LWT. – 2018. – Т. 98. – С. 276-282.

14 Piga A., Conte P., Fois S., Sanguinetti A.M., Fadda C. Technological, nutritional and sensory properties of an innovative gluten-free double-layered flat bread enriched with amaranth flour [Text] / Foods. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 920.

15 Cannas M., Pulina S., Conte P., Piga A., Fadda C. Effect of substitution of rice flour with Quinoa flour on the chemical-physical, nutritional, volatile and sensory parameters of gluten-free ladyfinger biscuits [Text] / Foods. – 2020. – Т. 9. – № 6. – С. 808.

16 Conte P., Pulina S., Del Caro A., Romeo R., Piga A.. Gluten-free breadsticks fortified with phenolic-rich extracts from olive leaves and olive mill wastewater [Text] / Foods. – 2021. – Т. 10. – № 5. – С. 923.

17 Schneider D.V. Theoretical and practical aspects of creating gluten-free food products based on increased bioavailability of raw materials: dis. doct. tech. Sciences [Text] / Schneider Darya Vladimirovna. M., 2012. - 606 p.

18 Maljutina T.N., Turenko V.Yu. Assessment of the structure formation of pasta dough with an enriching agent [Text] / New in technology and technology of functional food products based on biomedical views: collection of articles of the VII International Scientific and Technical conferences dedicated to the 90th anniversary of the birth of the Honored Scientist of the Russian Federation Professor Zubchenko A.V. - Voronezh. – 2018. – No. 2. – P.117-118.

19 Codex-Alimentarius-Commission. Codex standard for “Gluten Free Foods.” [Text] / Codex standard. Joint FAO //WHO Food Standards Programme. WHO? – 1991. – Т. 118.

20 Marti A. What can play the role of gluten in gluten free pasta? / A. Marti, M.A. Pagani [Text] / Trends in Food Science and Technology. – 2013. – №. 31. – P. 63–71.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗИРОВОК НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ НА СКОРОСТЬ СУШКИ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кабылда Анар Идашовна

*Кандидат сельскохозяйственных наук
Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт переработки и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: anara121579@gmail.com*

Сағынтай Фариза Сапаровна

*Магистр технических наук, докторант
Алматинский технологический университет
г. Алматы, Казахстан
E-mail: farizasagintaeva@gmail.com*

Измаев Ауелбек Измаевич

*Доктор технических наук, профессор, академик НАН РК
Алматинский технологический университет
г. Алматы, Казахстан
E-mail: auelbekking@mail.ru*

Муслимов Нуржан Жомартович
Кандидат сельскохозяйственных наук, доктор технических наук
Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт переработки и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: ab.info@rpf.kz

Джахангирова Гульноза Зинатуллаевна
PhD, доцент
Ташкентский химико-технологический институт
г. Ташкент, Узбекистан
E-mail: djahangirova77@mail.ru

Кажыбекова Айдана Санязовна
Магистрант
Астанинский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский
институт переработки и пищевой промышленности»
г. Астана, Казахстан
E-mail: saniyazkyzy@inbox.ru

Аннотация

Макаронные изделия считаются одними из самых популярных блюд из-за их высокой питательной ценности, простоты приготовления, а также имеют довольно длительный срок хранения. В последние годы его ассортимент значительно расширился за счет использования различного дополнительного сырья для макаронных изделий. Можно сказать, что каждый из дополнительных компонентов не только позволяет расширить ассортимент макаронных изделий, но и удовлетворяет потребности всех населения. Самый простой способ улучшить текстуру безглютеновых продуктов - это добавить другие функциональные ингредиенты или заменить пшеничную муку альтернативной пищей, то есть добавить безглютеновое сырье. В качестве безглютеновых культур приняты кукуруза, гречиха, нут, соя, выращенные на территории Казахстана. На основе этих отечественных культур были изготовлены безглютеновые макаронные изделия. В данной статье рассматриваются и анализируются влияние различных дозировок на скорость сушки безглютеновых макаронных изделий.

Ключевые слова: макаронные изделия; нетрадиционное сырье; безглютеновые продукты; функциональное питание; скорость сушки; рецепт; пищевая ценность

INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT DOSAGES OF NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS ON THE DRYING RATE OF GLUTEN-FREE PASTA

Kabylda Anar Idashovna

*Candidate of Agricultural Sciences
Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute
of Processing and Food Industry LLP
Astana, Kazakhstan
E -mail: anara121579@gmail.com*

Sagyntay Fariza Saparkyzy

*Master of technical sciences, PhD
Almaty Technological University
Almaty, Kazakhstan
E -mail: farizasagintaeva@gmail.com*

Iztaev Auelbek Iztayevich

*Professor, doctor of technical sciences, academician of NAS RK
Almaty Technological University
Almaty, Kazakhstan
E -mail: auelbekking@mail.ru*

Muslimov Nurzhan Zhomartovich

*Doctor of technical sciences
Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute
of Processing and Food Industry LLP
Astana, Kazakhstan
E -mail: ab.info@rpf.kz*

Gulnoza Zinatullayevna Jahangirova

*PhD, Associate Professor
Tashkent Institute of Chemical Technology
Tashkent, Uzbekistan
E -mail: djaxangirova77@mail.ru*

Kazhybekova Aidana Saniyazovna

*Master's student
Astana branch of Kazakh Scientific Research Institute
of Processing and Food Industry LLP
Astana, Kazakhstan
E -mail: saniyazkyzy@inbox.ru*

Abstract

Pasta is considered one of the most popular dishes because of their high nutritional value, ease of preparation, and also have a fairly long shelf life. In recent years, its range has expanded significantly due to the use of various additional raw materials for pasta. It can be said that each of the additional components not only allows you to expand the range of pasta, but also meets the needs of all the population. The easiest way to improve the texture of gluten-free products is to add other functional ingredients or replace wheat flour with an alternative food, that is, add gluten-free raw materials. Corn, buckwheat, chickpeas, soybean grown in the territory of Kazakhstan were taken as gluten-free crops. Based on these domestic crops, gluten-free pasta products were made. This article discusses and analyzes the effect of different dosages on the drying rate of gluten-free pasta.

Key words: pasta; non-traditional raw materials; gluten-free products; functional nutrition; drying speed; recipe; nutritional value