

Information about the authors

Almas Asetuly Zhanbolat* – Doctoral student of the Department of «Food Safety and Quality»; Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan; e-mail: zhanbolatalmas@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7983-3245>.

Ulbala Oblbekovna Tungyshbaeva – PhD, Associate Professor, Department of «Food Safety and Quality», Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan; e-mail: ulbala_84@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6290-0528>.

Sholpan Saparovna Amanova – PhD, Senior Lecturer, Department of «Food Safety and Quality», Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan; e-mail: amanova_sh@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5560-5144>.

Akniyet Keneskyzy Nuriakhmet – Master's student of the Department of «Food Safety and Quality», Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan.

Sagynysh Yerbolatkyzy Aman – doctoral student of the Department of «Food Safety and Quality», Almaty Technological University, Republic of Kazakhstan. ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5160-5200>.

Поступила в редакцию 03.10.2024

Поступила после доработки 18.10.2024

Принята к публикации 21.10.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4\(16\)-19](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4(16)-19)



FTAXP: 65.33.29

**Б.М. Кулуштаева[†], Г.Т. Жуманова¹, А.С. Камбарова¹, Ф.Х. Смольникова¹,
Ж.С. Набиева²**

¹Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті,
071412, Қазақстан Республикасы, Семей қ., Глинка к-сі 20 А

²Алматы технологиялық университеті,
050000, Қазақстан Республикасы, Алматы қ., Төле би к-сі, 100

*e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru

ГЛЮТЕНСІЗ НАН ӨНДІРУ ТЕХНОЛОГИЯСЫНА НАССР ЖҮЙЕСІН ҚОЛДАНУ

Аңдатпа: Қазақстанда азық-түлік қауіпсіздігінің мәселесі басты жолға қойылған, соның ішінде, тағам өнімдерінің ассортименттеріне деген сұраныстың артуына байланысты қауіпсіз нан өнімдерін өндіру маңызды болып табылады. Нан өндірісінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету өнімнің сапасын, тұтынушылардың денсаулығын қорғау мен нарықтағы бәсекеге қабілеттілікті арттыру үшін маңызды. НАССР жүйесі қауіптердің алдын алу және басқаруға бағытталған. Бұл өнімнің қауіпсіздігін қамтамасыз етудің проактивті тәсілі.

Мақалада глютенсіз нан өндірісінің технологиясына НАССР жүйесін қолдану арқылы сыни бақылау нүктелері (СБН) анықталды. Өндірісте НАССР жүйесін қолдану арқылы тұтынушыларға өнімнің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Технологиялық процесте микробиологиялық, химиялық, физикалық қауіптер мен сыни бақылау нүктелері анықталды. Глютенсіз нан өндірудегі технологиялық процесте үш СБН анықталып «Шешімді қабылдау терегі» мен анықталған қауіпті факторлерге іс-шара қарастырылды. НАССР жүйесінің нан өндірісінде қолданылуы өндіріс тиімділігін арттырып, өнім сапасын жақсартуға және шығындарды азайтуға мүмкіндік береді. Осылайша, бұл технология кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін арттыруға маңызды рөл атқарады.

Глютенсіз нан өндіру үшін зерттеу нәтижелері бойынша композиттік ұн пайдаланылады. Композиттік ұнның құрамында амарант және ноқат ұны мен бидай крахмалы бар. Кешенді зерттеу нәтижесі бойынша органолептикалық, физика-химиялық көрсеткіштері, аминқышқыл және дәрумендік құрамы бойынша глютенсіз нанның сапасы жоғары деңгейде екендігі анықталды, бұл оның тағамдық құндылығы мен тұтынушыға әсерін оңтайландырады. Атап айтқанда, өнімнің дәмі, иісі мен сыртқы көрінісі жоғары бағаланды, ал физика-химиялық қасиеттері стандарттарға сәйкес келді. Сонымен қатар,

аминқышқыл және дәрумендер құрамының теңгерімі денсаулыққа пайдалы, және бұл өнімдердің тамақтану мен денсаулыққа қосар үлесін арттырады.

Түйін сөздер: *глютенсіз, нан, сыни бақылау нүктелер, бақылау сапасы, қауіпсіздік, композитік ұн, НАССР, блок-сұлба.*

Кіріспе

Қазақстан ауыл шаруашылығы саласы экономикада айтарлықтай үлеске ие. Елдің жалпы ішкі өнімінің (ЖІӨ) шамамен 5%-ын ауыл шаруашылығы құрайды, бірақ ауыл шаруашылығы көптеген ауыл тұрғындары үшін негізгі жұмыс көзі болып табылады. Елдегі жұмыс күшінің үлкен бөлігі осы салада еңбек етеді, сондықтан ауыл шаруашылығының дамуы әлеуметтік тұрақтылыққа әсер етеді. Елдің ауыл шаруашылығының негізін астық, соның ішінде бидай құрайды. Қазақстанда астық өндірісі негізінен батыс және орталық өңірлерде шоғырланған. Олардың ішінде Қарағанды, Ақмола, Қостанай, Павлодар және Солтүстік Қазақстан облыстары ерекше маңызды. Қазақстан ұн өндірісі бойынша да үлкен әлеуетке ие. Ұн еліміздің астық өнімдерін қайта өңдеу саласының негізі болып табылады және әлемдегі ең ірі ұн өндіруші және экспорттаушы елдердің бірі болып табылады [1].

НАССР жүйесі нан өндірісінде қолданудың тиімділігі өте жоғары, себебі ол өнімнің қауіпсіздігі мен сапасын қамтамасыз етуге, мүмкін болатын қауіптерді алдын ала анықтап, олардың алдын алу шараларын қабылдауға мүмкіндік береді. Бұл жүйе арқылы нан өндірісінде микробиологиялық қауіптерді басқаруға, өнім сапасын тұрақтандыруға және ресурстарды тиімді пайдалануға қол жеткізуге болады.

НАССР жүйесінде қабылданған қағидаттар мен механизмдер адам өмірі мен денсаулығына төнетін қауіп-қатерді айтарлықтай төмендетеді. Жүйенің артықшылығы, ол дайын өнімді бақылау арқылы қателігін анықтауға емес, қателіктердің алдын алуға негізделген болып табылады. НАССР азық-түлік өндірісіндегі қауіп-қатерлерді алдын-ала болжауға мүмкіндік береді және осылайша тұтынушылар үшін өнім қауіпсіздігіне кепілдік береді.

НАССР жүйесінің талаптарына сәйкес құрылған және сертификатталған кәсіпорынды басқару жүйесі өндірушіге халықаралық стандарттарға сәйкес келетін және бәсекеге қабілетті өнімдер шығаруға мүмкіндік береді.

НАССР жүйесін әр компания өндірістің ерекшелігіне сәйкес әзірлей және технологиялық процестердегі өзгерістерге бейімдей алады. Төменде НАССР жүйесінің қағидалары келтірілген:

- кәсіпорын бақылайтын барлық кезеңдердегі қауіпті өндірістік факторларды анықтау. Қауіпті факторлардың ықтималдығын бағалау, олардың алдын алу және бақылау бойынша жалпы алдын алу шараларын әзірлеу;

- бақылау қауіптің алдын алатын немесе оның пайда болу мүмкіндігін ақылға қонымды мәнге дейін төмендететін нүктелерді, процедураларды, технологиялық кезеңдерді анықтау (бақылау-сыни нүктелері);

- бақылау пункттеріндегі жағдайларды бақылаудан шықпайтындай етіп сақталуға тиісті шектеулер мен лимиттерді белгілеу;

- сынақтарды, талдауларды және өндірістік бақылау мен қадағалаудың басқа түрлерін қолдана отырып, сыни бақылау пункттерінде бақылау және тексеру жүйесін құру;

- бақылау мен тексеру инспекциясы кейбір бақылау – сыни нүктесінде жағдайдың бақылаудан шыққандығын көрсеткен жағдайда түзету әрекеттерін әзірлеу;

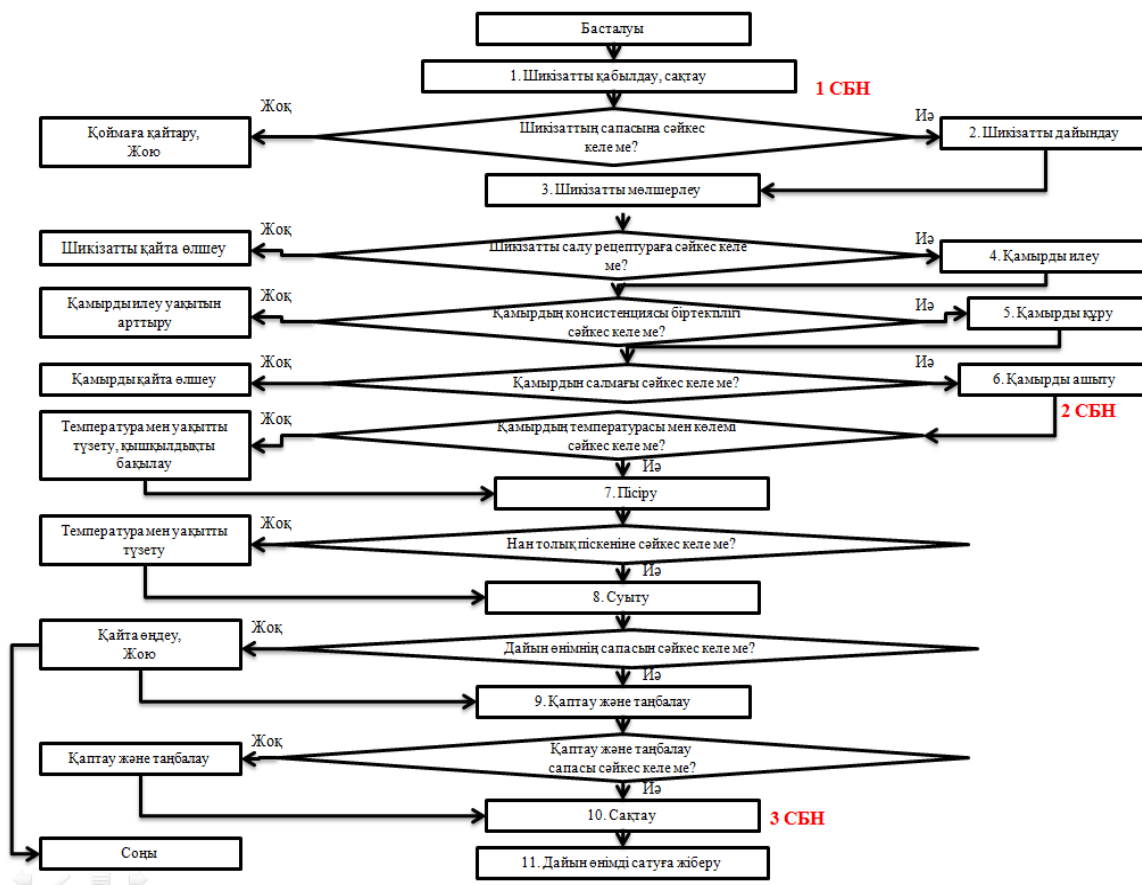
- НАССР жүйесінің тиімді әрекетін растау үшін тексеру процедураларын әзірлеу;

- жоғарыда аталған қағидаттарды орындау және сақтау бойынша барлық процедуралар мен әрекеттерді көрсететін құжаттаманың жиынтығын әзірлеу және жүргізу.

НАССР жүйесі принциптеріне сәйкес бақылаудың шектік нүктесіндегі нормативтік көрсеткіштерді анықтау кезінде (Сан-Пин, стандарттар) нормативтік құжаттардың 29-ші суретте көрсетілген қағидаларын ескерген жөн [2].

Нан пісіру өндірісінің қауіпсіздігі туралы зерттеулер өндіріс тізбегіне тән қауіптердің бар екендігін дәлелдейді. Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне әсер ететін факторлар тамақ өнімдерін жасау тізбегінің кез келген кезеңінде пайда болуы мүмкін болғандықтан, тізбектің барлық операторлары қауіпсіздікті басқаруды жүзеге асыруы өте маңызды. Осылайша, тамақ өнімдерінің қауіпсіздігі тамақ өнімдерін жасау тізбегіне кіретін барлық тараптардың біріккен күш-жігерімен қамтамасыз етіледі.

Сыни бақылау нүктелерін көрсету мақсатында глютенсіз нан өндірісінің технологиялық процесінің блок-сұлбасы 1 суретте берілген.



Сурет 1 – Блок-сұлба «Шешімді қабылдау терегі»

НАССР шешімін қабылдау терегін бір ғана «аспап» сөзімен сипаттауға болады. Аспап процесс қарастырылатын кезеңде сыни бақылау нүктесі қажет пе немесе жоқ па деген сұрақты шешу керек.

Бұл жағдайда, глютенсіз нан өндірісінде маңызды болып табылатын 3 сыни бақылау нүктесі табылды, яғни шикізатты қабылдау, сақтау; қамырды ашыту; дайын өнімді сақтау. Ары қарай, егер қамырды илеу, өнімді қалыптау және пісіру сияқты қалған технологиялық процестерді қарастыратын болсақ, онда бұл процестер биологиялық қауіпті болып табылады. Ол келтірілген кезеңдердің барлығында кездеседі: өндірісте қарапайым санитарлық-гигиеналық талаптардың сақталмауы кезінде өнімнің ауру тудыратын микроағзалармен ластану қаупі және жеке бас тазалығын сақтау ережесі.

Қамырды илеу және қалыптау кезеңдерінде өнімнің ластануынан биологиялық қауіптіліктің пайда болу тәуекелі төмендейді және ескерілмейді.

Нан пісіру өндірісіндегі негізгі қауіпті факторлар биологиялық (микробиологиялық), химиялық және физикалық болып табылады. Төменде олардың сипаттамалары кеңінен көрсетілген.

Нан пісіру өндірісіндегі биологиялық (микробиологиялық) қауіптер табиғи уыттар – бактериялық уыттар, фикотоксиндер (балдырлардың уыттары), кейбір фитотоксиндер және мико-уыттылар аса қауіпті болып табылады. Содан кейін приондар, вирустар, қарапайым токсиндер, биологиялық белсенді заттар. Айта кету керек, антропогендік химиялық ластағыштар мен тағамдық қоспалар тек осы қатарды жабады. Микотоксиндер афлатоксин В₁ және охратоксин α-канцерогендер және организмге белгіленген шамамен (немесе тіпті шамадан асатын) салыстырылатын мөлшерлерде түседі. Тамақпен түсетін қалдық мөлшері, мысалы хлорорганикалық пестицидтер, осы мөлшелері ондық және мыңдық пайызын құрайды. Бактериялар мен олардың токсиндері аса маңызды – бұл көптеген лезде және созылмалы тағамдық улану, токсикоинфекциялардың себебі болып табылады. Жануар және

өсімдік тектес тамақ өнімдерінің эпидемиологиялық қауіпсіздігі ең алдымен микробиологиялық көрсеткіштер бойынша анықталады.

Нан пісіру өндірісінің физикалық қауіптілігі бөгде қоспалардың физикалық заттардың түсуі. Нан пісіру өндірісінің физикалық қауіптілігі санитарлық нормалар мен ережелерді сақтамағанда, кейіннен жеке гигиенаны сақтамағанда (шаш, тырнақ және т.б.) туындауы мүмкін.

Зерттеу әдісі

Өндірілетін өнім үшін әрбір ықтимал қауіпті фактор бойынша тәуекел мынадай әдістеме бойынша бағаланды: қауіпті факторды іске асырудан болатын салдардың ауырлығын және қауіпті факторды іске асыру ықтималдығын анықтау жүзеге асырылды. Тәуекелді талдау қауіпті факторды іске асыру салдарларынан ауырлығын бағалауды көбейту және оны іске асыру ықтималдығын бағалау жолымен жүргізілді.

$$Қауіп = \text{салдардың ауырлығы} * \text{қауіпті фактордың пайда болу ықтималдығы} \quad (1)$$

Қауіпті факторды іске асыру ықтималдығын 1,2-ші кестеге сәйкес бағалаудың 4-ші ықтимал нұсқасына сүйене отырып, барлық қолжетімді ақпарат көздері мен зертханалық тәжірибені ескере отырып, сараптамалық жолмен бағалайды

Кесте 1 – Қауіпті факторды реализациялау салдарының ауырлығы

Бағасы	Салдары	Анықтамасы
1	Төмен	Тұтынушының жайсыздығы. Өнімді пайдалану әлсіздік тудыруы мүмкін, бірақ денсаулық үшін қандай да бір маңызды салдарға әкелмейді
2	Орташа	Тұтынушының бейімсіздігі. Ұзақ уақыт бойы өнімді жүйелі түрде пайдалану денсаулыққа қауіп төндіруі мүмкін.
3	Жоғары	Өнімді пайдалану бірнеше немесе барлық тұтынушылардың денсаулығы үшін елеулі салдарларға әкелуі мүмкін

Кесте 2 – Қауіпті факторды реализациялаудың ықтималдылығы

Бағасы	Салдары	Анықтамасы
0,5	Әлсіз	Қауіпті фактор жылына 1 реттен сирек пайда болуы мүмкін
1	Төмен	Қауіпті фактор айына бір реттен жылына бір ретке дейін пайда болуы мүмкін
3	Орташа	Қауіпті фактордың пайда болуы мүмкін өзгеріс бір айда аптасына бір рет
5	Жоғары	Қауіпті фактор әр партиядан аптасына бір рет жиілікпен пайда болуы мүмкін

Егер алынған нәтиже 5-тен аз болса, онда осы кезеңді бақылау нүктесімен анықтайды және ескерту шараларының жұмыс жоспарын әзірлейді. Егер алынған нәтиже 5-тен артық немесе тең болса, онда қауіпті рұқсат етілген деңгейге дейін төмендету үшін алдын алу шараларын немесе бақылау шараларын айқындайды және СБН-іне таңдау алгоритмі бойынша талдау жүргізеді [3].

Зерттеу нәтижелері

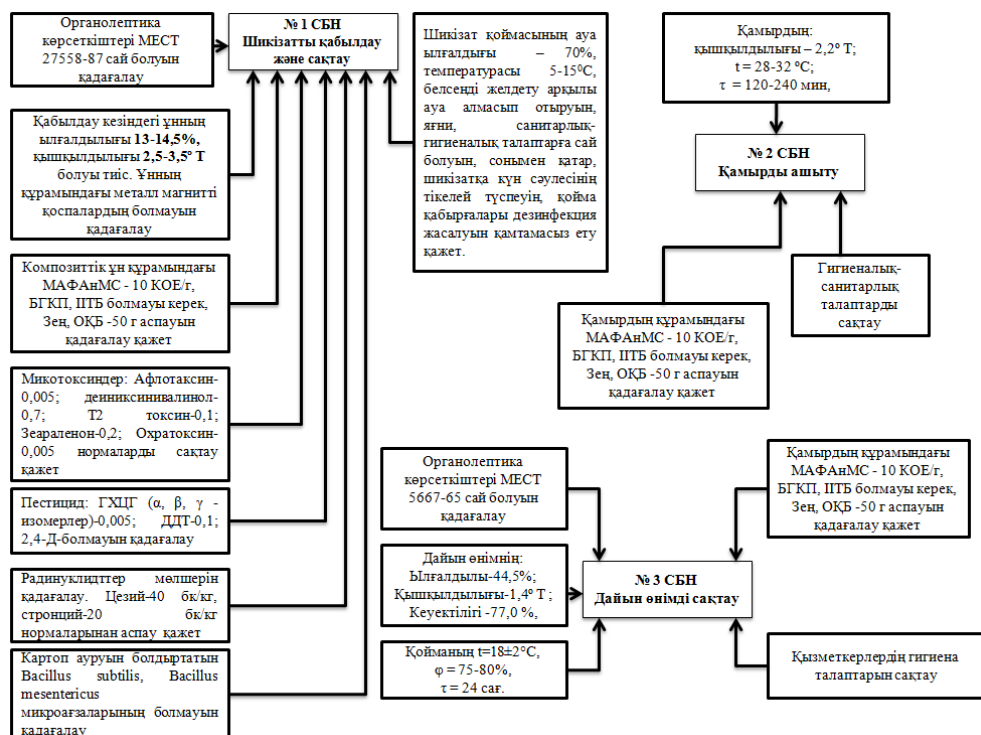
Осылайша, сыни бақылау нүктелеріне таңдау алгоритмі бойынша талдау жүргізіліп, 3 кестеде глютенсіз нанның қауіпсіздігіне әсер ететін сыни бақылау нүктелері анықталып, 2 суретте сыни бақылау нүктелеріне қойылатын іс-шара келтірілді.

Нәтижелерді талқылау

СБН 1 қабылдау мен сақтау процесіне қойылатын іс-шара: шикізатты қабылдау кезінде органолептикалық көрсеткіштері МЕСТ 27558-87 бойынша қадағалау, ылғалдылығы 13-14,5% аспауы керек, композиттік ұнның қышқылдылығы 2,5-3,5 °Т болуы тиіс, микробиологиялық көрсеткіштері 2 суретте келтірілген талаптарға сай болуын қадағалау керек, сонымен қатар шикізат қоймасының ауа ылғалдығы – 70%, температурасы 5-15°C, белсенді желдету арқылы ауа алмасып отыруын, яғни, санитарлық-гигиеналық талаптарға сай болуын, сонымен қатар, шикізатқа күн сәулесінің тікелей түспеуін, қойма қабырғалары дезинфекция жасалуын қамтамасыз ету қажет. Осы талаптарды орындау арқылы өздігінен қызу сияқты процестерді тежеу, шикізаттың микробиологиялық бұзуына жол бермеуге болады. Ұнды жабық ыдыстарда сақтағаннан қарағанда қаптарда ұзақ сақталынады, себебі ауамен тынысталуында.

Кесте 3 – Глютенсіз нанның қауіпсіздігіне әсер ететін сыни бақылау нүктелерді анықтау

Процесс сатысы	Қауіпті фактор типі	1-ші сұрақ Алдын алудың басқару құралдары бар ма?	2-ші сұрақ Бұл кезең қауіптіліктің пайда болу ықтималдығын қолайлы деңгейге дейін жою немесе азайту үшін арнайы көзделген болып табыла ма?	3-ші сұрақ Ластану анықталған қауіптен рұқсат етілген деңгейден асуы немесе рұқсат етілмеген деңгейге жетуі мүмкін бе?	4-ші сұрақ Келесі кезең анықталған қауіпті жою немесе оның туындау ықтималдығын қолайлы деңгейге дейін төмендетуі мүмкін бе?	Міндетті алдын ала бағдарлама немесе СБН
Шикізатты қабылдау және сақтау	Биологиялық	Жоқ	Иә	Иә	Иә	1 СБН
	Физикалық	Иә	Иә	Иә	Иә	
Шикізатты дайындау	Физикалық	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	Жабыдқтарды пайдалану қатынасында МАБ шеңберінде басқару
	Биологиялық	Жоқ	Иә	Жоқ	Жоқ	
Шикізатты мөлшерлеу	Физикалық	Жоқ	Жоқ	Жоқ	Иә	
Қамырды илеу	Физикалық	Жоқ	Иә	Жоқ	Жоқ	МАБ шеңберінде қамырды илеуді бақылау
	Биологиялық	Иә	Иә	Иә	Иә	
	Химиялық	Жоқ	Иә	Жоқ	Жоқ	
Қамырды бөлу	Физикалық	Жоқ	Иә	Жоқ	Жоқ	МАБ шеңберінде қамырдың салмағын бақылау
Қамырды ашыту	Биологиялық	Жоқ	Иә	Жоқ	Иә	2 СБН
Пісіру	Биологиялық	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	МАБ шеңберінде нан пісіру пештерінде температураны бақылау
Суыту	Биологиялық	Иә	Иә	Жоқ	Жоқ	МАБ шеңберінде нан сақтау орындарында температура мен ылғалдылықты бақылау
Дайын өнімі Сақтау	Физикалық	Иә	Иә	Иә	Жоқ	3 СБН
	Биологиялық	Иә	Иә	Иә	Жоқ	



Сурет 2 – Глютенсіз нан өндірісіндегі сыни бақылау нүктелеріне қойылатын іс-шара

СБН 2 қамырды ашыту кезінде келесі факторларды ескеру керек: ашыту процесінің соңында қамырдың қышқылдығы тексеріледі, қамыр қышқылдығы 3,0-3,5°Т, температурасы 28-32°С болу тиіс, процесс ұзақтығы 120-240 мин. құрайды. Қамырдың құрамында МАФАНМС-10 КТБ/г және Зең, ОҚБ-50 г аспауын қадағалау, ІТБ болмауын қадағалау қажет, сонымен қатар жұмысшыларға қойылатын гигиеналық-санитарлық талаптарды сақтау керек.

СБН 3 дайын өнімді сақтау барысында қойылатын талаптар: дайын өнімнің органолептикалық көрсеткіштері МЕСТ 5667-65 сай болуы тиіс, ылғалдылығы 44,5%, қышқылдылығы 1,4 °Т, кеуектілігі 77,0 %-ды құрау қажет. Сақтау қоймасының температурасы 18±2°С, ауа ылғалдығы 75-80%, сақтау мерзімі 24 сағат және санитарлық-гигиеналық талаптар сақталуы қажет. Нан өнімдері дайын өнім қоймасында арнайы сөрелерде сақталады. Әр 3 ай сайын жабдықтардың паспортына сәйкестігін жүйелі түрде өлшем бірлігінің дәлдігін тексеріп отыру қажет. Технологиялық бақылау журналдарында жазбалардың болуы, ішкі бақылау жүргізу, кварталына бір рет қызметкерлердің құзыреттілігіне тест алынуы, өнімді дұрыс қолдану немесе сәйкес келмейтін өнімдерді жою және түзету шаралары жүргізілуін қадағалау қажет.

Қорытынды

Жаңа композиттік ұннан алынған глютенсіз нанды өндіру кезінде сыни бақылау нүктелерін таңдау барысында алгоритмі бойынша талдау жүргізілді. Глютенсіз нан өндірісінің тиімділігін арттыру үшін зерттеу барысында үш сыни бақылау нүктелері айқындалып, әрбір нүкте бойынша нақты іс-шаралар қарастырылды. Бұл шаралар өнімнің сапасын жақсартуға, қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және өндіріс процесін оңтайландыруға бағытталған. Композиттік ұнның қолданылуы глютенсіз нанның құрылымын және тағамдық құндылығын арттыруға ықпал етеді. Барлық аталған зерттеулер мен шаралар нан өнімдерінің сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін тиімді негіз болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Азық-түлік шикізатты және тағам өнімдерінің қауіпсіздігі / М.Ж. Еркебаев және т.б. // Оқулық. – Алматы, 2013 – Б. 280.
2. Методическое пособие по применению принципов HACCP предприятиями, оказывающими населению услуги общественного питания // https://gosuslugi.pnzreg.ru/upload/FRGU/c8d/hassp_1_.pdf. 05.10.2024.
3. СТ РК 1179-2003. Система качества управление качеством пищевых продуктов на основе принципов HACCP / Государственный стандарт РК. – 2015-09-02. – Выдан документ РГП «Казахстанский институт стандартизации и сертификации», 2015. – 18 с.
4. Тунгышбаева У.О. Разработка модели интегрированной системы безопасности и качества хлебобулочных изделий. дис. ... док. философ. PhD: 6D073500 / Тунгышбаева Улбала Облбековна; АТУ; науч. конс. Р.У. Уажанова. – Алматы, 2019. – 162 с.
5. Тохтаров Ж.Х. Шырғанақ қосылған жартылай ет фабрикасының тағамдық қауіпсіздігін және сапасын бағалау. дисс. ... док. философ. PhD: 6D073500 / Тохтаров Жайық Хамитович; Университет Шакарима; науч. конс. К.Ж. Амирханов, С.Л. Гаптар. – Семей, 2019. – 164 с.
6. Кулуштаева Б.М. Композициялық ұн қосылған глютенсіз нанның қауіпсіздігін қамтамасыз ету: дис. PhD: 6D073500 – Тағам қауіпсіздігі / Кулуштаева Ботакоз Манарбековна; Шәкәрім универ.; ғыл. жет. Г.Н. Нұрымхан. – Семей, 2023. – 178 б.
7. Анализ качества безглютенового хлеба / Б.М. Кулуштаева и др. // Вестник ГУ имени Шакарима г. Семей. – 2019. – № 1(85). – С. 158-161.
8. Technology of production, nutritional value and food safety of gluten free bread / B. Kulushtayeva et al // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2019. – № 7. – P. 1338-1344.
9. СТ РК 1179-2003. Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов HACCP. Общие требования. – Введ. 2003-10-31. – Астана, 2003. – 18 с.
10. План HACCP. Управление рисками <https://www.techconsult.com.ua/ru/sistemy-menedzhmenta-iso/plan-haccp-upravlenie-riskami/> 10.10.2020.

References

1. Azyq-tylik shikizatty zhәне taғam өnimderiniң қаuiipsizdigi / M.ZH. Erkebaev zhәне t.b. // Оқулық. – Алматы, 2013 – В. 280. (In Kazakh).
2. Metodicheskoe posobie po primeneniyu printsipov NASSR predpriyatiyami, okazyvayushchimi naseleniyu uslugi obshchestvennogo pitaniya // https://gosuslugi.pnzreg.ru/upload/FRGU/c8d/hassp_1_.pdf. 05.10.2024. (In Russian).

3. ST RK 1179-2003. Sistema kachestva upravlenie kachestvom pishchevykh produktov na osnove printsipov NASSR / Gosudarstvennyi standart RK. – 2015-09-02. – Vydan dokument RGP «Kazakhstanskii institut standartizatsii i sertifikatsii», 2015. – 18 s. (In Russian).
4. Tungyshbaeva U.O. Razrabotka modeli integrirovannoi sistemy bezopasnosti i kachestva khlebobulochnykh izdelii. dis. ... dok. filosof. PhD: 6D073500 / Tungyshbaeva Ulbala Oblbekovna; ATU; nauch. kons. R.U. Uazhanova. – Almaty, 2019. – 162 c. (In Russian).
5. Tokhtarov ZH.KH. Shyrfanax qosylyan zhartylai et fabrikatynyñ taramdyq qauipsizdigin zhene sapasyn baralau. diss. ... dok.filosof. PhD: 6D073500 / Tokhtarov Zhaiyk Khamitovich; Universitet Shakarima; nauchyu kons. K.ZH. Amirkhanov, S.L. Gaptar. – Semei, 2019. – 164 c. (In Kazakh).
6. Kulushtaeva B.M. Kompozitsiyalyq ın qosylyan glyutensiz nannyn qauipsizdigin qamtamasyz etu: dis. PhD: 6D073500 – Taram qauipsizdigi / Kulushtaeva Botakoz Manarbekovna; Shėkėrim univer.; ıyl. zhet. G.N. Nyrymkhan. – Semei, 2023. – 178 b. (In Kazakh).
7. Analiz kachestva bezglyutenovogo khleba / B.M. Kulushtaeva i dr. // Vestnik GU imeni Shakarima g. Semei. – 2019. – № 1(85). – S. 158-161. (In Russian).
8. Technology of production, nutritional value and food safety of gluten free bread / V. Kulushtayeva et al // International Journal of Recent Technology and Engineering. – 2019. – № 7. – P. 1338-1344. (In English).
9. ST RK 1179-2003. Sistemy kachestva. Upravlenie kachestvom pishchevykh produktov na osnove printsipov NASSR. Obshchie trebovaniya. – Vved. 2003-10-31. – Astana, 2003. – 18 s. (In Russian).
10. Plan HACCP. Upravlenie riskami <https://www.techconsult.com.ua/ru/sistemy-menedzhmenta-iso/plan-haccp-upravlenie-riskami/> 10.10.2020. (In Russian).

Б.М. Кулуштаева[†], Г.Т. Жуманова¹, А.С. Камбарова¹, Ф.Х. Смольникова¹, Ж.С. Набиева²

¹Университет имени Шакарима города Семей,
071412, Республика Казахстан, г. Семей, Глиники 20 А

²Алматинский технологический университет,
050000, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би, 100

*e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ НАССР В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ХЛЕБА

В Казахстане вопросы продовольственной безопасности становятся приоритетными, особенно с учетом роста спроса на разнообразие пищевых продуктов. В этой связи обеспечение безопасности хлебопекарной продукции приобретает особое значение для поддержания высокого качества, защиты здоровья потребителей и повышения конкурентоспособности на рынке. Система НАССР направлена на предотвращение рисков и их эффективное управление, обеспечивая проактивный подход к безопасности продуктов.

В данной статье рассмотрено внедрение системы НАССР в технологический процесс производства безглютенового хлеба с выявлением критических контрольных точек (ККТ). Использование НАССР в производстве позволяет повысить качество конечной продукции для потребителей. В ходе исследования были определены микробиологические, химические и физические риски, а также соответствующие критические контрольные точки. В процессе производства безглютенового хлеба выделены три ККТ, для которых разработаны меры по устранению выявленных угроз. Применение системы НАССР в хлебопекарной отрасли способствует повышению производственной эффективности, улучшению качества продукции и снижению затрат, играя важную роль в усилении конкурентных позиций предприятия.

Для производства безглютенового хлеба на основе проведенных исследований используется комбинированная мука, включающая амарантовую и нуттовую муку, а также пшеничный крахмал. Результаты комплексных исследований показали, что органолептические, физико-химические свойства, а также аминокислотный и витаминный состав безглютенового хлеба соответствуют высокому качеству, что повышает его питательную ценность и положительно влияет на потребителей. В частности, такие характеристики, как вкус, запах и внешний вид продукта, получили высокую оценку, а физико-химические показатели соответствуют установленным стандартам. Кроме того, сбалансированное содержание аминокислот и витаминов делает продукт полезным для здоровья, что увеличивает его вклад в рацион питания и здоровье потребителей.

Ключевые слова: безглютеновый, хлеб, критические контрольные точки, контроль качества, безопасность, комбинированная мука, НАССР, блок-схема.

APPLICATION OF HACCP SYSTEM IN GLUTEN-FREE BREAD PRODUCTION TECHNOLOGY

In Kazakhstan, food security issues are prioritized, especially with the growing demand for a variety of food products. In this context, ensuring the safety of bread products becomes particularly important for maintaining high quality, protecting consumer health, and enhancing market competitiveness. The HACCP system is aimed at preventing and managing risks, providing a proactive approach to product safety.

This article discusses the implementation of the HACCP system in the technology of gluten-free bread production, identifying critical control points (CCPs). The use of HACCP in production allows for improving the quality of the final product for consumers. The research identified microbiological, chemical, and physical risks, as well as corresponding critical control points. In the gluten-free bread production process, three CCPs were identified, and measures were developed to eliminate the identified hazards. The application of the HACCP system in the bakery industry helps to increase production efficiency, improve product quality, and reduce costs, playing a key role in enhancing the enterprise's competitiveness.

For gluten-free bread production, composite flour was used based on the research results. The composition of the composite flour includes amaranth and chickpea flour, as well as wheat starch. The results of comprehensive research showed that the organoleptic, physicochemical properties, and the amino acid and vitamin composition of gluten-free bread are of high quality, which enhances its nutritional value and has a positive effect on consumers. In particular, the product's taste, smell, and appearance were highly rated, and its physicochemical characteristics met established standards. Moreover, the balanced content of amino acids and vitamins makes the product beneficial for health, increasing its contribution to a healthy diet and consumer well-being.

Key words: *gluten-free, bread, critical control points, quality, safety control, composite flour, HACCP, block diagram.*

Авторлар туралы мәліметтер

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

Гульнара Токеновна Жуманова – PhD, «Тамақ технологиясы» кафедрасының аға оқытушысы, Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті, Қазақстан; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>.

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

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

Жанар Серікболовна Набиева – PhD, доцент, Алматы технологиялық университетінің Тамақ қауіпсіздігі ғылыми-зерттеу институтының директоры, Қазақстан; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Сведения об авторах

Ботакос Манарбековна Кулуштаева* – PhD, ст.преподаватель кафедры «Пищевая технология», Университет имени Шакарима города Семей, Казакстан; e-mail: kulushtaeva_89@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0067-9872>.

Гульнара Токеновна Жуманова – PhD, и.о ассоциированного профессора кафедры «Пищевая технология», Университет имени Шакарима города Семей, Казакстан; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>.

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

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

Жанар Серікболовна Набиева – PhD, ассоциированный профессор, директор Научно-исследовательского института пищевой безопасности, Алматинский технологический университет, Казакстан; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Information about the authors

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

Gulnara Tokenovna Zhumanova – PhD, Acting Associate Professor of the Department of «Food Technology», Shakarim University of Semey, Kazakhstan; e-mail: g-7290@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1785-2739>.

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

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

Janar Serikbolovna Nabieva – PhD, Associate Professor, Director of the Research Institute of Food Safety, Almaty Technological University, Kazakhstan; e-mail: atu_nabiyeva@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7258-746X>.

Редакцияға енуі 22.10.2024

Өңдеуден кейін түсуі 11.11.2024

Жариялауға қабылданды 20.11.2024

[https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4\(16\)-20](https://doi.org/10.53360/2788-7995-2024-4(16)-20)

MPHTI: 65.13.23



М.М. Какимов, С.Д. Токаев, Г.Х. Оспанкулова, Б.М. Искаков*, Б.Т. Рзаев

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

010011, Қазақстан Республикасы, Астана қ., Жеңіс даң., 62

*e-mail: baissemey@bk.ru

БИДАЙ ҰНЫН ПНЕВМАТИКАЛЫҚ ОРАМДА ФРАКЦИЯЛАРҒА БӨЛУДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ МОДЕЛІ

Аңдатпа: Мақалада бидай ұны өнімдерін фракцияларға радиалды ағынды, пневматикалық орамды арнада бөлудің математикалық моделі ұсынылып, бидай ұнын ақуызды фракцияларға бөлу арқылы сапалы, құндылығы жоғары ұн өндіру мәселесі қарастырылған. Өртекті майда түйірлерді, пневматикалық орамда түйірлер ағынын ортадан тепкіш күштердің әсерімен бөлудің дифференциалдық теңдеулері берілген.

Математикалық теңдеулерді шешуде геометриялық, физикалық және шекаралық шарттар қойылып, ағынның біртұтастылығы, энергия тасымалдағыш (ауа) пен майда түйірлерінің қозғалыстары сияқты мәндер қолданылған. Сонымен қатар, өртекті майда түйірлерге әсер ететін күштерге талдау жасауда түйірлердің пішінін шар түрінде және ұн түйірлері арасында өзара әрекеттесу болмайтындықтан, олар тасымалдаушы ағында және түйірлердің турбулентті қозғалысы олардың қозғалысының орташа жылдамдығына әсері етпейді деп қарастырдық.

Радиалды ағысты, пневмоорамды арнаның геометриялық және технологиялық көрсеткіштерінен тәуелді түрде, біртұтас ортаның ағысын сипаттайтын аналитикалық өрнектерге сүйеніп, бидай ұны түйірлерінің гидродинамикалық көрсеткіштерімен, тұтас орта қозғалысының векторы бағытының әсерін есепке алатын яғни, бидай ұнын пневмосепаратор көмегімен құраушыларына бөлудегі түйірлердің жылдамдықтары мен траекторияларын есептеуге мүмкіндік беретін математикалық моделі жасалды.

Мақалада қарастырылған бидай ұнын пневмоорамды арнада фракцияларға бөлудің математикалық моделі, бидай ұнын аэродинамикалық көрсеткіштері бойынша фракцияларға бөлудің, ресурс үнемдейтін технологияларын әзірлеудің алдын ала есептеулеріне негіз болады.

Түйін сөздер: бидай ұны, пневмоорамды арна, ағын, түйірлер пішіні, әуелеп қалықтау жылдамдығы.