

FTAMP 65.09.05

К.Ш. Саржанова¹ – негізгі автор, | ©
П.М. Маликтаева², А.С. Боранкулова³



¹Техн. ғылым. канд., доцент, ²Техн. ғылым. канд., ³PhD

ORCID

¹<https://orcid.org/0009-0005-9898-8794> ²<https://orcid.org/0000-0002-1251-811X>

³<https://orcid.org/0000-0002-1229-753X>



^{1,2}Шерхан Мұртаза атындағы Халықаралық Тараз университеті,
Тараз қ., Қазақстан

³М.Х. Дулати атындағы Тараз университеті, Тараз қ., Қазақстан



¹sarzhanova50@mail.ru

<https://doi.org/10.55956/VQSJ5522>

ДӘННІҢ БЕТІН ӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ НЕГІЗІНДЕ НАННЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ

Аңдатпа. Нан өндірісінің дамуының қазіргі кезеңінде, еліміздің жекелеген аймақтарындағы экологиялық жағдайдың нашарлауына, ауыл шаруашылығында агротехникалық шаралардың қысқаруына байланысты шикізаттың микробиологиялық ластануының жоғарылауы жағдайында, өнім сапасы мәселелерін шешуге және оның микробиологиялық қауіпсіздігін арттыруға бағытталған технологияларды жетілдіру өзекті болып табылады. Жұмыста нан өнімдерінің микробиологиялық тазалығын тұрақтандыру және картоп ауруының алдын алу, ұн тарту алдында дәннің бетін тазалау процесін жетілдіру арқылы мүмкін болатыны ғылыми негізделіп, дәлелденген. Динамикалық жүктеу жағдайында астық бетін қарқынды өңдеу, қондырғының негізгі жұмыс органының кинематикалық параметрлеріне байланысты екендігі және бұл кезде технологиялық талаптарды қанағаттандыратын максималды әсерге қол жеткізілетіндігі анықталды.

Тірек сөздер: ұрып-үйкеу әдісі, микроорганизм, тұқымдану, бидай, ұн, нан, спора, бактерия.



Саржанова, К.Ш. Дәннің бетін өңдеу технологиясын жетілдіру негізінде нанның микробиологиялық қауіпсіздігін арттыру [Мәтін] / К.Ш. Саржанова, П.М. Маликтаева, А.С. Боранкулова // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2025. – №1(87). – Б.80-87. <https://doi.org/10.55956/VQSJ5522>

Кіріспе. Еліміздің оңтүстік аудандарында бидай наны бүлінуінің ең негізгі себебі спора түзгіш *Bac. Mesentericus* (картоп таяқшасы) және *Bac. Subtilis* (пішен таяқшасы) бактериялары туғызатын «картоп ауруы». Бұл ауру өте күшті өз ферменттері әсерінен ақуыз және крахмалдың гидролизге түсуі салдарынан нанның ішкі жұмсағының бұзылуы арқылы сипатталады.

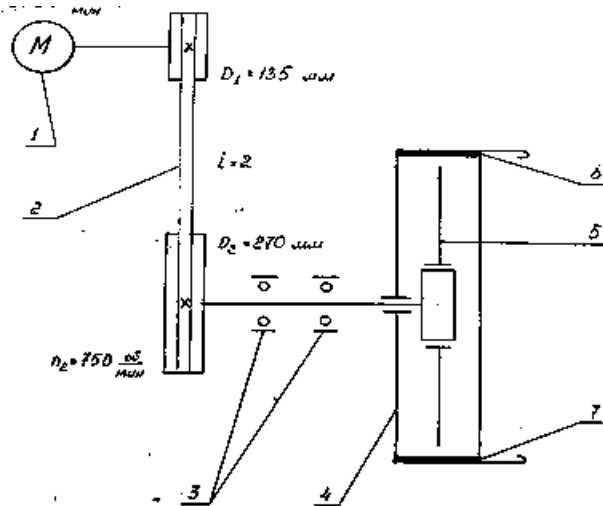
Диірмендерде қолданылатын дәнді тазалау және ұнтақтау әдістері барысында микроорганизмдердің едәуір бөлігі ұнға көшеді. Бидай дәнінің бетіндегі терең қыртысында, макро-және микро түтікшелері мен саңылауларында өте көп мөлшерде шаң-тозаң және микроорганизмдер жиналады. Әсіресе белсенді түрде микроорганизмдер дәннің ұрық клеткасында көбейе бастайды, себебі оның ылғалдылығы дәннің басқа

анатомиялық бөлімдеріне қарағанда әлдеқайда жоғары болады. Дәннің құрамындағы микроорганизмдердің саны мен ұнға тасымалданатын микроорганизмдер саны арасындағы айырмашылық ұнтақтау алдында жүргізілетін дәннің бетін тазарту процесіне байланысты. Сондықтан, дәннің бетін тазалау барысында тек дәннің максималды пайдаланылуы ғана емес, олардың микробиологиялық тұқымдануы да технологиялық процесті жүргізу талаптарына сәйкес болуы керек.

Жұмыстың мақсаты дәннің бетін әртүрлі жұмыс режимдерінде ұрып-үйкеу әрекетті эксперименталды қондырғыда өңдеу арқылы, оның микробиологиялық ластануын төмендету. Нандағы «картоп ауруы» бойынша астық бетін өңдеу әдістерінің тиімділігін анықтау мақсатында зерттеулер жүргізілді.

Бидай дәнiнiң бетiндегi терең қыртысында, макро-және микро түтікшелері мен саңылауларында өте көп мөлшерде шаң-тозаң және микроорганизмдер жиналады. Әсіресе белсенді түрде микроорганизмдер дәннің ұрық клеткасында көбейе бастайды, себебі оның ылғалдылығы дәннің басқа анатомиялық бөлімдеріне қарағанда әлдеқайда жоғары болады [1].

Өндірісте қолданылатын өңдеу машинасының отандық және шетелдік конструкцияларын талдау нәтижесі, дәннің бетін өңдеу операциясын жүзеге асыру үшін құрылымы бойынша да, жұмыс органдарының өңдеу материалына әсер ету дәрежесі бойынша да олардың көптеген варианттары қолданылатыны анықталды. Бірақ, жоғары сортты ұн өндірісіндегі олардың жұмыс істеу тиімділігі технологиялық талаптарды қанағаттандырмайды. Осыған байланысты, дәннің бетін оның беріктік қасиеттерінен аспайтын күшпен ұрып-үйкеу әрекетімен қарқынды әсер ету арқылы тазартатын эксперименттік қондырғы жасалған (1-сурет).



1 – электр қозғалтқышы; 2 – V-белдік жетек; 3 – подшипникті тірек; 4 – кожух; 5 – бичтер; 6 – қабылдау құбыры; 7 – шығару құбыры.

Сурет 1. Ұрып-үйкеу қондырғысының кинематикалық схемасы

Зерттеу шарттары мен әдістері. Дәннің бетін экспериментті қондырғымен өңдеу барысында ол келесі механикалық әсерлерге ұшырайды: бичтердің ұруына және жұмысшы цилиндрдің ішкі металл бетіне ұрынады;

жұмысшы цилиндрдің метал бетімен үйкеліседі; дәннің дәнмен үйкелісі, жалпы айтқанда күрделі әсерге ұшырайды. Жұмыс барысында дән бетінің тиімді өңделуіне қол жеткізетін, бичті ротордың айналу жиілігінің оңтайлы мәні анықталады. Дән бетін өңдеудің ең оңтайлы варианты бичті ротордың айналу жиілігі 720 айн/мин болғанда байқалады. Жоғарыда айтылғандардың негізінде, динамикалық жүктеу жағдайында астық бетін қарқынды өңдеу, қондырғының негізгі жұмыс органының кинематикалық параметрлеріне байланысты екендігі және бұл кезде технологиялық талаптарды қанағаттандыратын максималды әсерге қол жеткізілетіндігі анықталды. Ұн зауыттарында дәннің бактериалды және зеңді микрофлоралармен тұқымдануын аталған қондырғымен төмендетудің мәні зор, себебі соның арқасында тек ұнның сапалық көрсеткіші ғана емес, одан пісірілетін нанның сапасы мен қауіпсіздігі де жоғарылайды. Бірақ, қазіргі кезде ұн зауыттарында қолданылатын дәнді тазалау және ұн тарту әдістері толық жетілдірілмегендіктен микроорганизмдердің көпшілігі дәннен ұнға ауысады. Сондықтан, бұл жұмыстың мақсаты дәннің бетін алдын-ала тазалау процесін дәннің қолданылу коэффициентін инновациялық жолмен жоғарылата отырып оның микробиологиялық тұқымдануының нан сапасына қойылатын талаптарға сай болуын қамтамасыз ету.

Зерттеу нәтижелері. Зерттеу материалы ретінде дәннің бетін ұрып-үйкеу әдісімен (ҰҰӘ) тазалайтын экспериментті қондырғыда алдын-ала беті өңделген бидай дәннің I және IV типтерін қолдандық. Салыстырмалы талдаулар жүргізу үшін «Зар-Замин» А.А.Қ.-ның ұн зауытынан алынған А1-БШМ машинасында сулап өңдеу әдісімен өңделген I типті бидайдың үлгісін пайдаландық [2].

Дәннің микробиологиялық тұқымдануын зерттеуді, дәннің жуындысын Петри шыныаяғындағы МПА қоректі бактериялогиялық ортаға егу арқылы жүргіздік. *Bac. Mesentericus* және *Bac. Subtilis* бактерияларының бар-жоғын қатты қоректі ортада өсіп шыққан колонияларды морфологиялық белгілері бойынша есептеу арқылы және нан өндірісінде микробиологиялық бақылау жүргізу туралы нұсқауға сәйкес, МЕМСТ 26669 бойынша зертханада сынақ нан пісіру технологиялық әдісімен анықтадық. Дәннің бетін өңдеу процесінен кейін, дән мен ұнның микробиологиялық тұқымдануының өзгеруін тексерудің нәтижесі I-кестеде көрсетілген. Онда, дәннің микробиологиялық тұқымдануы, оның бетін өңдеу процесінің тиімділігіне байланысты екенін көрсетті. Бетін өңдеу қарқыны жоғарылаған сайын, микроорганизмдердің саны да азая түседі.

Майда, ширақ қозғалатын таяқшалар *Ps. herbicola* мен *Er. Herbicola* болуы дәннің сапалылығын және балғындығын көрсетеді. МПА-да олар бастапқыда сұр түсті, ал кейінірек алтын-сары түске айналатын тегіс колониялар түзеді. *Bac. Mesentericus* және *Bac. Subtilis* тобының бактериялары міндетті түрде есепке алынады, себебі олар нанның созылмалы (картоп) ауруын қоздырғыштар болып саналады.

Кесте 1

Бастапқы үлгілердің микробиологиялық тұқымданғандығы (мың, 1 г дәнде)

Аталуы	Бактериялар		Микроорганизмдердің жалпы саны
	<i>Ps. herbicola</i>	<i>Bac. Mesentericus</i> <i>Bac. Subtilis</i>	
Лабораториялық үлгі	48	37	57000
Өндірістік үлгі	58	42	63000

Бұл топ бактерияларының колониялары МПА-да өсіру кезінде шеттері ойып жасалған әшекейге ұқсас қою қоңыр түске боялады.

Кестеде көрсетілген егілген бидай дәнінің нәтижесіне талдау жүргізе отырып, дәннің сапасы әдеттегідей, балғындығы орташа, спора түзгіш бациллалардың саны нормада деп қорытынды жасадық.

Эксперименталды қондырғыда өңделген бидай дәнінің микробиологиялық тұқымдануын зерттеу үшін әрбір бір минут сайын үлгі алып отырдық. Негізгі зерттеу жұмысын төмендегі тәртіппен жүргіздік. Дән қабылдау. Лабораториялық қондырғы мен өндірістік А1-БШМ машинасында өңделген бидай дәнінің және одан тартылған ұнның микробиологиялық тұқымдануын салыстыру үшін машинаға дейін және кейін үлгілер алдық. Әрбір үлгіден 1г алып стерильденген пробиркаларға салып, содан соң методикаға сәйкес 1:100 ара қатыста суға салып езіп Петри шыныаяғындағы МПА қоректі бактериологиялық ортаға егіп, 3-4 тәулікке термостатқа салып қойдық. Содан соң өсіп шыққан микроорганизмдер колонияларына зерттеу жүргіздік. Дәннің бетін ҰҰӨ өңдеуден кейін, дәннің және ұнның микробиологиялық тұқымдануының өзгеруі 2, 3, 4-кестелерде көрсетілген.

Қондырғының жұмыс істеу принципі келесідей: Дән қабылдау құрылғысы арқылы кожухқа түседі, қозғалтқыш қосылады, бичтердің дәндерді қарқынды ұруының нәтижесінде ұрық бөлшектері, қабықтар және шаң бөлінеді. Эксперимент астық массасын динамикалық жүктеу жағдайында өңдеу уақытын, үлгінің, өнімнің түрін өзгерту жолымен жүргізілді. Зерттеу нәтижелері 2, 3, 4-кестелерде жинақталған.

Кесте 2

Дәннің бетін өңдеу тәртібінің, оның микробиологиялық тұқымдануына тигізетін әсері (мың, 1г)

Өнімдер	Өңдеу уақыты, мин	Машинаның жұмыс істеу тиімділігі			М/о жалпы саны	Спора түзгіш бактериялар
		Сынық дәндердің өсімі, %	Сыдырылған қабық мөлшері, %	Дән күлділігінің төмендеуі, %		
Бидай дәні I тип	1	0,40	1,61	0,03	56700	552
	2	0,25	2,82	0,05	52000	530
	3	0,67	3,45	0,07	41200	410
	4	1,17	4,20	0,08	40000	395
	5	2,27	4,71	0,08	39700	360
	6	3,48	5,37	0,10	39500	321
	7	7,20	5,83	0,11	39500	300
	8	3,93	6,15	0,11	39100	300
Бидай дәні IV тип	1	0,12	1,92	0,01	61120	559
	2	0,30	2,67	0,02	59800	520
	3	0,62	3,12	0,04	58000	472
	4	0,94	4,35	0,07	57100	389
	5	1,32	4,80	0,07	56000	327
	6	1,82	5,40	0,08	55800	285
	7	5,22	5,90	0,09	55750	260
	8	7,37	6,30	0,09	55700	245
Өңдеуден кейін қалған қалдықтар (I тип)					67000	610
Өңдеуден кейін қалған қалдықтар (IV тип)					72500	660

Кесте 3

Дән бетін өңдеу процесінің, ұнның *Bac. Mesentericus* және *Bac. Subtilis* бактерияларымен тұқымдануына тигізетін әсері (I типті бидай)

Өнім	Үлгінің түрі	Микроорганизмдердің саны (1г ұнда)	Бактерияларының саны (1г ұнда)
Жоғары сортты ұн	Беті өңделмеген	12700	180
I сортты ұн	дәннен тартылған	13100	390
Псортты ұн	ұн	14600	560
Жоғары сортты ұн	Беті өңделген	9000	110
I сортты ұн	дәннен тартылған	10600	180
II сортты ұн	ұн	13300	210

Кесте 4

Дән бетін өңдеу процесінің, ұнның *Bac. Mesentericus* және *Bac. Subtilis* бактерияларымен тұқымдануына тигізетін әсері (IV типті бидай)

Өнім	Үлгінің түрі	Микроорганизмдердің саны (1г ұнда)	Бактерияларының саны (1г ұнда)
Жоғары сортты ұн	Беті өңделмеген	13000	210
I сортты ұн	дәннен тартылған	13900	415
Псортты ұн	ұн	14700	670
Жоғары сортты ұн	Беті өңделген	9300	85
I сортты ұн	дәннен тартылған	10200	140
II сортты ұн	ұн	13400	170

Зерттеу нәтижелерін талқылау. Алынған мәліметтер дәннің бетіндегі микроорганизмдердің саны тазалау қарқынына байланысты екенін көрсетті. Өңдеу уақыты жоғарылаған сайын микроорганизмдермен тұқымдану төмендей береді, бірақ сынық дәннің мөлшері де өседі.

Ал, «Диірменде технологиялық процесті ұйымдастыру және жүргізу» ережесіне сәйкес машинаның технологиялық тиімділігі сынған дәндердің өсуімен, сыртқы қабығының пайыздық мөлшерінің төмендеуімен және дән күлділігінің төмендеуімен анықталады. Сондықтан, осы аталған көрсеткіштердің мөлшері арнайы ережеде көрсетілген мәніне сәйкес болуын ескере отырып, дәннің микроорганизмдермен тұқымдануының айтарлықтай төмендеген уақытын белгіледік. Ондай нәтиже өңдеу уақыты 8 минутқа жеткенде байқалды.

Келтірілген мәліметтер, сыдырылған қабық мөлшері өскен сайын дәннің жалпы микробиологиялық тұқымдануы, сонымен қатар споратүзгіш бактериялармен тұқымдануы төмендейтінін, ал қалдықтағы микроорганизмдердің саны көбейе түсетіндігін көрсетті.

Сонымен қатар, дәннің сыртқы қабығы көбірек түскен ұнның микробиологиялық тұқымдануы жоғарырақ екендігі байқалды. Сонымен, дәннің сыртқы қабықтарының микробиологиялық тұқымдануы әлдеқайда жоғары, егер оларды дәннің бетін өңдеу барысында толық сыдырмаса, ұн микрофлорасының жоғарылауына әкеліп соқтырады.

5-кестеде көрсетілген салыстырмалы зерттеу нәтижелері бойынша А1-БШМ жуу машинасына қарағанда ҰҰӨ өңдейтін эксперименталды қондырғы дәннің микробиологиялық тұқымдануын әлдеқайда төмендетіні байқалды.

Кесте 5

Микробиологиялық тұқымданудың салыстырмалы нәтижесі (мың 1 т дәнде)

Аталуы	Бактериялардың саны	
	Өндеуге дейін	Өндеуден кейін
Эксперименталды қондырғы	51000	24500
Өндірістік А1-БШМ	60000	32130

Зерттеу жұмысында дәннің жалпы микроорганизмдермен тұқымдануымен қатар микроорганизмдердің ерекше тобы, наның созылмалы «картоп» ауруын қоздыратын *Bac. Mesentericus* және *Bac. Subtilis* спора түзгіштерімен тұқымдануына көбірек көңіл бөлінді. Бұл микроорганизмдердің бактериологиялық колонияларының құрылымдық ерекшеліктерін біле отырып, олардың санын анықтау қиынға түспес еді. Бірақ бұл жолы оларды дәлірек әдіс- кішкентай домалақ нан пісіру арқылы анықтадық.

Нан пісіруге қажетті ұнды эксперименталды қондырғыдан кейін және А1-БШМ машинасынан кейін алынған дән үлгілерін лабораториялық ұн тартқышта тартып алдық. Сынама пісіруге арналған қамырды опарасыз дайындадық. Ашыған қамырды 60 және 120 минуттан кейін екі рет иледік. Жалпы ашу уақыты – 170 мин. Ашыған қамырды бірдей етіп үшке бөліп, көмірқышқыл газы түгел бөлініп шыққанша әбден илеп, екеуіне ұзынша, ал біреуіне шар тәрізді форма бердік. Екеуін майланған формаға, ал шар тәріздіні табаншаға орналастырып термостатқа салдық. Пісіру 220-230°C температурада ылғалдандырылған пісіру камерасы бар пеште жүргізілді [3].

Жоғары сортты бидай ұнынан пісірілген формалы нан – 30мин табанша нан – 28мин; 1-ші сортты – 32 және 30; екінші сортты нан – 35 және 32 минутта піседі. Піскен нанды 18-22°C температураға дейін 1,5-2 сағат салқындаттық.

Пісірілген нан үлгілерін ылғал қағазға орап, полиэтилен пакетіне салып температурасы 37-40°C термостатта сақтап, нан үлгілерінде картоп ауруының белгілерінің пайда болуын 24-36 сағаттан кейін бақыладық. Зерттеу нәтижелері 6-кестеде көрсетілген.

Кесте 6

Дәннің бетін ҰҰӨ тазалау қондырғысында өндеудің нанның «картоп» ауруымен ауыру деңгейіне тигізетін әсері

Өзгеріс белгілері	Ұсынылатын балл	ҰҰӨ өндеу уақыты						Өндірістік үлгі
		0	1	2	3	4	5	
Нанды үзіп бөлгендегі жіпшелердің саны:								
– жіңішке, сирек орналасқан;	5	-	-	-	-	5	5	-
– бүкіл бетінде жиі орналасқан;	10	-	10	10	-	-	-	10
– қалың жіпшелер.	15	5	-	-	-	-	-	-
Нанның ішкі жұмсағының жәйі:								
– басылып қалған;	5	15	-	-	5	5	5	-
– жабысқақ.	10	15	-	10	-	-	-	10

Ешқандай машинада өңделмеген дәннен тартылған ұннан пісірілген нан 24 сағаттан кейін-ақ бұзыла бастады, ал қарқынды өндеуден өткен үлгілерден пісірілген нандар негізінен 72 сағаттан соң бұзыла бастады.

Өндірістік дәннен тартылған ұннан пісірілген нанның ішкі жұмсағының өзгеруін 15 баллмен бағаладық. Ол өзгерістер нанды үзіп бөлген

кезде қалың жіпшелердің пайда болуымен, нан жұмсағының жабысқақ болуымен, қараюымен, өткір иістің пайда болуымен сипатталады. Ал эксперименталды қондырғыда өңделген I және IV типті бидай дәндерінен тартылған I және II сорт ұндарынан пісірілген нандардың ішкі жұмсағында сирек орналасқан жіңішке жіпшелер пайда болды, ал жоғары сортты ұннан пісірілген нанның ішкі жұмсағының болмашы ғана иісі болды, оны 5 баллмен бағаладық, яғни «картоп» ауруының өте нашар белгісі бар деп сипаттадық.

Қорытынды. Сонымен, ҰҰӘ өңдейтін эксперименталды қондырғыны пайдалана отырып дәннің сыртқы қабығын максималды сыдырудың нәтижесінде оның жалпы микробиологиялық тұқымдануын төмендетумен қатар, нанның сапасы мен қауіпсіздігіне әсер ететін спора түзгіш бактериялар *Bac. Mesentericus* және *Bac. Subtilis* микроорганизмдер санын да төмендетуге болады.

Әдебиеттер тізімі

1. Мизанбекова, С.К. Основные направления в обеспечении продовольственной безопасности Казахстана [Текст] / С.К. Мизанбекова // Известия НАН.РК. Серия аграрных наук. – 2013. – №4(16). – С 449.
2. Саржанова, К.Ш. Влияние кинематических параметров рабочих органов установки на эффективность обработки поверхности зерна в условиях динамического нагружения [Текст] / К.Ш. Саржанова // Хранение зерна и переработка сельскохозяйственной продукции. – 2001. – №1. – С. 27-29.
3. Правила организации и ведения технологического процесса на мукомольных заводах [Текст]. – М.: ВНИП Зернопродукт, 1991.

Материал редакцияға 26.11.24 түсті, 11.03.25 қабылданды.

К.Ш. Саржанова¹, П.М. Маликтаева¹, А.С. Боранкулова²

¹Международный Таразский университет им. Ш. Муртазы, г. Тараз, Казахстан

²Таразский университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан

ПОВЫШЕНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБА НА ОСНОВЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ ЗЕРНА

Аннотация. На современном этапе развития хлебопекарного производства в условиях повышенного микробиологического загрязнения сырья, связанного с ухудшением экологической ситуации в отдельных регионах страны, снижения агротехнических мероприятий в сельском хозяйстве актуальным является совершенствование технологий, направленных на решение проблем качества продукции и повышения ее микробиологической безопасности. В работе научно обоснована и доказана возможность стабилизации микробиологической чистоты хлебобулочных изделий, предупреждение картофельной болезни хлеба путем совершенствования процесса очистки поверхности зерна перед помолом. Выявлено что интенсивная обработка поверхности зерна в условиях динамического нагружения зависит от кинематических параметров основного рабочего органа установки, при которой достигается максимальный эффект, удовлетворяющий технологическим требованиям.

Ключевые слова: ударно-стирающее действие, микроорганизм, обсеменение, пшеница, мука, хлеб, спора, бактерия.

K.Ch. Sarzhanova¹, P.M. Maliktaeva¹, A.S. Borankulova²

¹*Sherkhan Murtaza International Taraz University, Taraz, Kazakhstan*

²*M.Kh. Dulaty Taraz University, Taraz, Kazakhstan*

**INCREASING THE MICROBIOLOGICAL SAFETY OF BREAD
BASED ON IMPROVEMENT OF GRAIN SURFACE PROCESSING TECHNOLOGY**

Abstract. At the current stage of development of bakery production in conditions of increased microbiological contamination of raw materials associated with the deterioration of the environmental situation in certain regions of the country, and the reduction of agrotechnical measures in agriculture, it is important to improve technologies aimed at solving problems of product quality and increasing its microbiological safety. The work scientifically substantiates and proves the possibility of stabilizing the microbiological purity of bakery products, preventing potato disease of bread by improving the process of cleaning the surface of the grain before milling. It was revealed that intensive processing of the grain surface under dynamic loading conditions depends on the kinematic parameters of the main working element of the installation, at which the maximum effect is achieved, satisfying technological requirements.

Keywords: impact-abrasive action, microorganism, seeding, wheat, flour, bread, spore, bacteria.

References

1. Mizanbekova S.K. Osnovnyye napravleniya v obespechenii prodovol'stvennoy bezopasnosti Kazakhstana [Main directions in ensuring food security of Kazakhstan] // Bulletin of the NAS RK. Series of agrarian sciences. – 2013. – No. 4(16). – P. 449. [in Russian].
2. Sarzhanova K.SH. Vliyaniye kinematicheskikh parametrov rabochikh organov ustanovki na effektivnost' obrabotki poverkhnosti zerna v usloviyakh dinamicheskogo nagruzheniya [Influence of kinematic parameters of the working bodies of the installation on the efficiency of grain surface processing under dynamic loading] // Grain storage and processing of agricultural products. – 2001. – No. 1. – P. 27-29. [in Russian].
3. Pravila organizatsii i vedeniya tekhnologicheskogo protsessa na mukamol'nykh zavodakh [Rules for organizing and maintaining the technological process at flour mills]. – Moscow: VNP Zernoprodukt, 1991. [in Russian].