

УДК 664.66

**НАНҒА А. CRUENTUS АМАРАНТ ҰНЫН ҚОСУ АРҚЫЛЫ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ
ЖӘНЕ САНИТАРЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕРІ**

**САНИТАРНОЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ХЛЕБА С
ДОБАВЛЕНИЕМ МУКИ АМАРАНТА А. CRUENTUS**

**SANITARY AND MICROBIOLOGICAL INVESTIGATIONS OF BREAD WITH ADDITION
OF A. CRUENTUS AMARANTH FLOUR**

А.Н. ЖАКАТАЕВА, Р.У. УАЖАНОВА
A.N. ZHAKATAYEVA, R.U. UAZHANOVA

(Алматы технологиялық университеті)
(Алматинский технологический университет)
(Almaty technological university)
E-mail: a.jan.1990@mail.ru

Шикізат ресурсын қалпына келтіру мәселесін шешу үшін нанның тағамдық құнын көтеру мен сапасын жақсартуда өндірістің экономикалық тиімділігін арттыратын амарант ұнын нан технологиясына пайдалану қажет екені қазіргі кезде өзекті мәселе.

Бұл мақалада зерттеу объектісінің жүзеге асырылып отырған нәтижесінің бірі амарант ұнын қосу арқылы микробиологиялық және санитарлық гигиеналық зерттеулер жүргізілгені көрсетілді. Сонымен қатар микробиологиялық және санитарлық зерттеулер жүргізілген амарант ұнына жасалған нанның келесі көрсеткіштері бойынша бағаланды: токсиндік элементтер құрамы және тағамдық, энергетикалық құндылығының нәтижелері берілген.

Проблема восстановления ресурсов сырья, разработка технологии хлеба на основе использования муки амаранта, повышающих экономическую эффективность производства для улучшения качества и повышения пищевой ценности хлеба и зерна пшеницы, является актуальной.

В данной статье показаны результаты санитарных и микробиологических исследований хлеба с добавлением муки амаранта. Исследованы такие показатели как токсичные вещества, а также пищевая и энергетическая ценность.

The problem of restoration of resources of raw materials, development of technology of bread on the basis of use of a flour of the amaranth, raising economic efficiency of production for improvement of quality and increase of a nutrition value of bread and grain of wheat is actual.

In this article results of sanitary and microbiological researches of bread with addition of a flour of an amaranth are shown. Such indicators as toxic substances, and also nutrition and power value are investigated.

Негізгі сөздер: амарант ұны, санитарлық және микробиологиялық зерттеулер, амаранттың дәнді - дақылдары, нанның тағамдық құндылығы, наубайхана, наубайханалық өнеркәсіп, химиялық құрамы, биологиялық құндылығы, бидай ұны.

Ключевые слова: мука из амаранта, санитарное и микробиологическое исследования, зерновая культура – амарант, пищевая ценность хлеба, хлебопекарный, хлебопекарная промышленность, химический состав, биологическая ценность, пшеничная мука.

Key words: amaranth flour, sanitary and microbiological studies, cereals - amaranth, food value of bread, bakery, to bakery industry, chemical composition, to the biological value, wheat flour.

Kipicne

Амарант (грек тілінен аударғанда “мәңгі” деген мағына береді) *Amaranthus* отбасына жатады. C₄ типті фотосинтезді тез өсетін өсімдік болып табылады, сабағы майысқақ емес және жайылып өскен. Амаранттың ең көбірек түрлері Қырғызстан тау бөктерінде және Алматы аймақтарында тараған, олар: *A. caudatus*, *A. Hyposhondriacus*, *A. Cruentus* [1].

Амаранттың негізгі сабағы қызыл, қызғылт сары және сары алтын түстес болып гүлдейді. Бұл өсімдіктің тұқымдары өте кішкентай, бірақ олардың саны көп - бір өсімдікте 500 мыңға дейін. Амаранттың көптеген жабайы түрлері көзге айқын байқалады, қызылшада табылған антоциан бояу типінің арқасында сабақтары мен жапырақтарының қызыл түсімен көңіл аударып тұрады. Мұндай пигментация тұқымға да, сонымен қатар көкөніс есебінде де өсірілген белгілі бір амарант түрлері қарқынды. Дәндерге өндірілетін формалармен тығыз байланыстағы ерешеленген интенсивті боялған формалар салттық, сикыршылық және жай әшекейлік өсімдіктер түрінде таралған [3].

Амарант — өте өнімді культура. Бір өсімдік 30-40 кг биомассаға дейін береді. Бір

сабақта дәндері шамамен 1 кг болады, бұл егу гектарынан 70 кг-ға дейін береді. Амарант дәндерінің химиялық құрамын кешенді ақуыздық, минералдық, дәрумендік байытқыштар ретінде пайдалану өте бағаланады. Амарант ұны құрамында 100 г ұнның 20% дейін жақсы балансталған, тез қабылданатын ақуыз болады. Амарант ақуыздары сапасы бойынша соялық ірі бұршақтарға жақын, сондықтан бұл ақуыздар дәндерінің ұнын жақсы толықтырады. Амарант дәндерінің ақуыздары құрамында басым мөлшерде ауыстырылмайтын, амин қышқылдары болады: лизин, метионин, фенилаланин, треонин [2].

Зерттеу нысандарымен әдістері

Амарант ұнының химиялық құрамы. Зерттеу объекті ретінде *A. cruentus* дәндік формасындағы амарант ұнын сапалық көрсеткіштерін пайдаландық.

Басшылықта келтірілген әдістемелер бойынша амарант ұнының құрамындағы ақуыздар, крахмал, моно және дисахаридтер, май, күлділігі, клечатка, аминқышқылдық құрамы анықталады, 1-кестеде берілген.

Амарант ұнының құрамын басқа культуралар ұндарымен салыстыру 2 кестеде берілген.

Кесте 1 - *A. cruentus* амарант ұнының және 1 сорт бидай ұнының химиялық құрамы

Компоненттердің атаулары	100 г ұндағы компоненттер құрамы	
	Амарант ұны	1 сорт бидай ұны
Білгалдылығы, г	12,0	14,0
Ақуыздар, г	18,0	10,7
Майлар, г	8,3	1,6
Крахмал, г	54,6	67,1
Моно және дисахарид, г	2,4	0,5
Күл, %	1,4	0,7
Клечатка, г	0,86	0,2
Аминқышқылдары, мг/100 г		
Ауыстырылмайтын:		
Лизин	337	265
Треонин	387	318
Валин	540	510
Метионин	210	160
Ауыстырылатын:		
Гистидин	649	454
Аргинин	387	1050
Серин	965	359
Пролин	543	240

Кесте 2 - Кейбір дәндік культуралардың химиялық құрамы

Көрсеткіш атаулары	Калориялық, ккал	Ылғалдылығы	Ақуыз, г/100г	Май, г/100г	Көмірсу, г/100г	Күлділігі	100 мг Са	100 г мг Р	Клетчатка, г/100г
Амарант Caudatus	426	10.93	15.84	7.46	60.1	1.4	78	389	0.8
Амарант Cruentus	435	11.5	17.1	8.1	62.0	1.4	74	382	0.8
Қарақұмық ұны	335	11.0	11.7	2.4	72.9	2.0	70	334	1.1
Жүгері ұны	355	12.0	9.2	3.9	73.7	1.2	34	301	0.1
Қатты ұны	333	12.0	13.6	2.0	71.0	0.7	62	368	0.2

Нан сапасына әсерін зерттеу үшін лабораториялық пісірулері жүргізілген. Бұл үшін 1 сорт бидай ұны мен 15%-тік амарант ұнының қоспасынан, 85%-тік ұн қоспасы бар 1 сорт бидай ұнынан нан пісіру лабораториялық сынақтар жүргізілген. Рецeптер бойынша 5%, 10%, 15% өңген бидай ұны және амарант қоспасы бар 1 сорт бидай ұнына дайындалады. Содан кейін әр қоспаға 5-тен 15%-ға дейінгі амарант ұнын қосу арқылы үлгілер дайындалды. Нәтижесінде 1 сорт бидай ұны қоспасының, өңген астық және амарант ұнының 20 үлгісі алынған.

Анализ амарант ұны енгізіліп өсірілген астықтың 15% ұн қоспасы бар 1 сорт бидай ұнынан жасалған нан дұрыс пішінде болатынын, бірақ жұмсағы мен қабығының түсі қоңыр, дәмі мен иісі өте жағымды болатынын көрсеткен. Қабығы тегіс, майда және жапырақсыз, үлпілдектігі біртекті, жұқа қабырғалы, контрольді үлгі көрсеткіштеріне сай, үлестік көлемі 1-3.7%-ға нан жұмсағының жалпы сығылуы 4-26%-ға өседі.

Амарант ұнын енгізу кезінде бақылаумен салыстырғанда нанда ақуыздың 2 есе артатыны анықталған. Нан дайындау кезінде

амарант ұнын қолдану ондағы В тобының суда еритін дәрумендердің құрамын көбейткені берілгендерден байқалады. 1 сорт бидай ұнынан жасалған нанмен салыстырғанда тиамин 15% және рибофлавин -20%-ке.

Қамыр дайындау кезінде амарант тұқымдары ұнын енгізу нанның элементтік құрамын өзгерткен. Амарант ұны бар нанда К-3%, Са-2,8%, Mg-18%, Р-28%, Fe-6%-ға өсуі байқалған, сонымен қатар ауыстырылатын және ауыстырылмайтын аминқышқылдардың мөлшері өзгереді, лизин - 25%-ға, фенилаланин - 4%-ға, метеонин - 11%-ға, треонин - 16%-ға өсті. Қамыр илегенде оның байлануы өте күрделі коллойдті химиялық процестерден тұрады. Ұн негізінде крахмал мен ақуыздан тұрады [4].

Амарант ұны қосылған қамыр, илегенде крахмал сумен қосылып 35-40%-ға дейін суды өзіне сіңіреді. Егер су жеткілікті болса, одан да көп су сіңіріп, оның температурасы 6⁰С-тан асса, клейстерлене бастайды, яғни ол бұзылып, коллойді заттарға айнала бастайды. Қамыр ішіндегі процестер созылмай, жабыспау болып әсерін тигізді.

Кесте 3 - Амарант ұнын 1 сорт бидай ұнына қосқандағы жасалған нанға әсері

Көрсеткіштер атауы	Жасалған нан сапасының көрсеткіштері		
	Бидай ұны	Қатынастардағы 1 сорт бидай ұнымен амарант қоспасы (85:10)	Қатынастардағы 1 сорт бидай ұнымен амарант қоспасы (85:15)
Ылғалдылығы,%	44,0	44,0	44,0
Сілтілігі,%	2,4	2,5	2,9

Нәтижесімен оны талқылау

Нәтижесінде көрсетілген берілгендердің опарсыз тәсілмен дайындалған амарант ұнының қамырға 5-15% енгізген кезде 1 сорт бидай ұны және амарант қоспаларында үлесінің артуы, нан сапасының жоғарлауы

септігін тигізгені көрінеді: үлестік күлі, үлпілдектік және жұмсағының жалпы сығылуы контрольдымен салыстырғанда 3-6%, 1-4%, 11-20%-ға өскен. Нан сапасының анализін әдістемелер бойынша пісіруден кейін 14-16 сағаттан соң жүргізілген. Нан

құрылымын микроскоп астында суретке түсіру әдісі бойынша зерттелді.

Сонымен қатар микробиологиялық және санитарлық гигиеналық зерттеулер жүргізілген 1 сорт бидай және амарант ұнынан жасалған нан суыған соң келесі көрсеткіштер бойынша бағаланылған: токсиндік элементтер құрамы, тағамдық құндылығы және энергиялық құндылығы. Нанның микробиологиялық бағалануы бактериялық ашытқы саңырауқұлақтарының мөлшерін шығару бойынша жүргізіледі. Нан өнімдерінің микробиологиялық анализін бағалау кезінде картоп таяқшаны қоздырушыларын болдырмау

маңызды нәтеже болып табылады. Нан пісіру температурасына жақсы шыдайтын *Bacillus subtilis* тұқымдары бактериялар. Өте маңызды көрсеткіш, себебі ең бастысы амарант ұнын қосу кезінде “картоп” ауруы сақталатыны зерттеліп дәлелденді. 4-кестеде нан өнімдерінің құрамына амарант ұнын енгізу пісірілген өнімнің спорлы бактерияларымен зақымдануына әкелмейді, себебі өсірілген орталарда колонияларды бақылаудың толық периоды ішінде олар табылмаған. Амарант ұнының жаңа түрін қолданумен дайын өнімнің санитарлық-гигиеналық зерттеулерінің нәтежиелері 4-кестеде көрсетілген:

Кесте 4 – Бірінші сорт бидай және амарант ұнынан жасалған нанның микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер атаулары	Өлшем бірліктері	Көрсеткіш мағынасы		НҚсынақ әдістемелері
		НҚ бойынша нормасы	Нақты дәлелдер	
Микробиологиялық МАФАНМ Мезофилналы аэробтық және факультативті, көп емес	КОЕ/г	1*10 ⁴	1,4*10 ³	ГОСТ 10444,15-94
БГКП- бактерияларынан ішек таяқшасы топтары	КОЕ/г	Рұқсат етілмейді	Жоқ	ГОСТ-30518-97
Патогенді микроорганизмдер	КОЕ/г	Рұқсат етілмейді	-----	-----

4-кестенің берілгендері бойынша төмен сападағы ұннан жасалған бидай наның өндіру кезінде амарантты пайдалану дайын өнімнің микробиологиялық сипаттамасына әсерін тигізбейді деген шешімге келуге болады.

Қоректік өнімдердің микробиология-

лық сипаттамаларына басқа дайын өнімнің токсинділігіне аса көңіл бөлінді. Осыған байланысты амарант ұнын енгізу арқылы дайындалған нанда токсиндік элементтер құрамын анықтау жүргізілді.

Кесте 5 - Амарант ұнын енгізу арқылы бидай нанның токсиндік элементтердің құрамы

Көрсеткіштер атауы	Нанның токсиндігінің (улылығының) көрсеткіштері	
	Нормалық деңгей	Алынған нәтежиелер
Афлотоксиндер, мг/кг		
Афлотоксин В ₁	0,005	Жоқ
Дизоксиниваленол	0,5	Жоқ
Зеараленон	0,1	Жоқ
Пестицид құрамы мг/кг		
Гамма-изомент ГХЦГ	0,2	Жоқ
ДДТ және метоболиттері	0,02	Жоқ
Гексахлорбензол	0,01	Жоқ
Органикалық сынап	Рұқсат етілмейді	Жоқ

Оптималды дозировка амарант ұнын енгізумен бидай нанын (кесте 3 және 4) гигиеналық зерттеу анализі олардың қауіпті еместігін және САНПиН 4.01.071-03 ж. сай екенін көрсеткен. Біз жергілікті жағдайларда

өсірілген *A. cruentus* амарант ұнының опарсыз әдіспен сұрыпталмаған (яғни өніп кеткен) 1 сорт бидай ұнынан әзірленген нанның сапасына және тағамдық құндылығына әсерін зерттеулер арқылы нәтежелері көрсетілді.

Қортынды

Әдеби берілімдер және жүргізілген эксперименталды зерттеулер анализі өңген астық құрамы деңгейіне байланысты нан пісіру көрсеткіштері төмендеуінің байқалатын тенденциясын көрсетеді, ал оның сапасын көтеру үшін биологиялық көтергіш ретінде Алматы облысының жергілікті жағдайларында өсірілген *A. cruentus* амарант тұқымдары ұнын қолдану арқылы технологиялық қасиеттерін комплексті зерттеу керек. 15% өңген астық ұны араласқан және 15% бар амарант ұны I сорт бидай ұнына енгізу жолымен жасалған нан сапасының көтерілетіні эксперименталды анықталған. Нан технологиясының процесі құрылған.

Зерттеу нәтижелері амарант ұны қосылған нанның сапасы жақсарады, ақуыз, майлар, аминқышқылдар көбейді.

Микробиологиялық көрсеткіштерді зерттеу кезінде жәй нанда пайда болатын картоп ауруы, амарант ұнын қосқан кезде пайда болмайтыны және сақтау мерзімдері ұзаратыны дәлелденді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Bruni R. The proteins of grain amaranth Food Revirws Intern. – 1999. – №2. – P.3-10
2. Bressani R., Melgar M. Proten quality of raw and cooled grain o three amaranth speice//Plant Food Human Nutr. – 1987. – №37 – P.59-67.
3. Becker R. Preparation, compositional and nutritional implications amaranth seed oil//Ceral Foods Worloi. – 1989. – №34. – P.950-953.
4. Ауэрман Л.Я. Технология хлебопекарного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 416 с.

УДК 517.538.7

КОРРЕКТНОСТЬ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ АКУСТИКИ

АКУСТИКАНЫҢ КЕРІ ЕСЕБІНІҢ ТҮЗУЛІГІ

THE CORRECTNESS OF A RETURN PROBLEM OF ACOUSTICS

Г.А. ТЮЛЕПБЕРДИНОВА, А.Д. АХАНАЕВА
G.A. TIULEPBERDINOVA, A Kh. AKHANAYEVA

(Алматынський технологический университет)
(Алматы технологиялық университеті)
(Almaty technological university)
E-mail: tyulepberdinova@mail.ru

В этой статье доказывається условная корректность обратной задачи акустики. В работе в вычислениях нормы всех компонентов были оценены через норму вектора q , поскольку оценка нормы вектора q является суммой оценок его компонент. И в данной статье, как это сказано, оценки каждого его компонента уже использовались непосредственно. В отличие от доказанной учеными подобной теоремы, в заключении потребованной константы в основном неравенстве используется не векторная оценка q , а оценка каждого его компонента q_1, q_2, q_3 .

Бұл мақалада акустиканың кері есебінің шартты түзулігі дәлелденеді. Бұрын бізге белгілі теоремаға қарағанда, бұл жағдайда негізгі теңсіздікте қажет тұрақтыларды есептеу кезінде q векторының бағалауы емес, әрбір q_1, q_2, q_3 компонентінің бағалауы алынды. Сонымен қоса норма бағалауы кезінде де q векторы, яғни компоненттерінің қосындысы емес, әрбір q_1, q_2, q_3 компоненттерінің бағалануы пайдаланылды.

In this article the conditional correctness of a return problem of acoustics is proved. In work in calculations the norm of everyone components was estimated through norm of a vector q as the