

ФЕРМЕНТТІК ПРЕПАРАТТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АСТЫҚТЫ ӨНДЕУДЕГІ РӨЛІ

И.Н. КУРМАНБАЕВА , *Ж.С. НАБИЕВА* , *А.А. ЖЕЛЬДЫБАЕВА* 

(Алматы технологиялық университеті, Қазақстан, Алматы қ., Толе би көш. 100)

Автор-корреспонденттің электронды поштасы: indira_kurmanbaeva@mail.ru*

Мақалада астықты өңдеу кезінде ферменттік препараттарды қолдану саласындағы және құрамында ксиланаза ферменті бар NovoNordisk фирмасының Pentopan 500 BG және FungamylSuper AX ферментті препараттары, құрамына ксиланаза және α -амилаза, Penicilliumcanescens, яғни фитаза негізіндегі penicilliumcanescens ферментті препараттары және құрамына гемицеллюлаза ферменттерінің жиынтығы кіретін Quest фирмасының Biobake-721 және құрамында целлюлаза, β -глюканаза, ксиланазу ферменттер кешені бар Целловиридин Г20х ферментті препараттар түрлері қарастырылған ғылыми жұмыстарға шолу берілген. Тұтас астықтан дайын өнім алу кезінде екі негізгі мәселені бөліп көрсетуге болады: органолептикалық және физика-химиялық қасиеттерін жақсарту және нанның микробиологиялық қауіпсіздігін арттыру. Осыған байланысты астықты өңдеу барысында астық шикізатының қауіпсіздігін арттыру мақсатында астық шикізатындағы ауыр металдардың құрамын төмендету, нан сапасының биологиялық құндылығын арттыру, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерді жақсарту үшін ферменттік препараттарды қолдану көзделеді.

Негізгі сөздер: ферменттік препараттар, бидай, нан, радионуклидтер, ауыр металдар.

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ РОЛЬ В ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА

*И.Н. КУРМАНБАЕВА**, *Ж.С. НАБИЕВА*, *А.А. ЖЕЛЬДЫБАЕВА*

(Алматы технологический университет, Казахстан, г. Алматы, ул. Толе би 100)

Электронная почта автора-корреспондента: indira_kurmanbaeva@mail.ru*

В статье представлены ферментные препараты Pentopan 500 BG и FungamylSuper AX фирмы NovoNordisk в области применения ферментных препаратов при обработке зерна и содержащие фермент ксиланазу, ферментные препараты penicilliumcanescens на основе ксиланазы и α -амилазы, penicilliumcanescens на основе фитазы, biobake-721 фирмы Quest и содержащие целлюлазу, β -глюканазу, представлен обзор научных работ, в которых рассмотрены виды ферментных препаратов целловиридин Г20х с комплексом ферментов ксиланазу. При получении готового продукта из цельного зерна можно выделить две основные проблемы: улучшение органолептических и физико-химических свойств и повышение микробиологической безопасности хлеба. В связи с этим в целях повышения безопасности зернового сырья при переработке зерна предусматривается применение ферментных препаратов для снижения содержания тяжелых металлов в зерновом сырье, повышения биологической ценности качества хлеба, улучшения физико-химических и органолептических показателей.

Ключевые слова: ферментные препараты, пшеница, хлеб, радионуклиды, тяжелые металлы.

ENZYME PREPARATIONS AND THEIR ROLE IN GRAIN PROCESSING

*I.N. KURMANBAYEVA**, *ZH.S. NABIYEVA*, *A.A. ZHELDYBAYEVA*

(Almaty technological university, Kazakhstan, Almaty, str. Tole bi 100)

Corresponding author e-mail: indira_kurmanbaeva@mail.ru*

The article presents the enzyme preparations Pentopan 500 BG and FungamylSuper AX by NovoNordisk in the field of application of enzyme preparations in grain processing and containing the enzyme xylanase, enzyme preparations penicilliumcanescens based on xylanase and α -amylase,

penicilliumcanescens based on phytase, biobake-721 by Quest and containing cellulase, β -glucanase, a review of scientific papers that consider the types of enzyme preparations of celloviridine g 20x with a complex of xylanase enzymes was provided. When obtaining a finished product from whole grains, two main problems can be identified: improving the organoleptic and physico-chemical properties and improving the microbiological safety of bread. In this regard, in order to improve the safety of grain raw materials during grain processing, it is planned to use enzyme preparations to reduce the content of heavy metals in grain raw materials, increase the biological value of bread quality, improve physical, chemical and organoleptic indicators.

Keywords: enzyme preparations, wheat, bread, radionuclides, heavy metals.

Kіpіcne

Тақырыпты таңдауды дәйектеу, мақсаты мен міндеттері

Жыл сайын экологияның нашарлауы, адам ағзасынан ауыр және радиоактивті металдарды шығару мәселесі бүкіл әлемде өзекті болып табылады. Адамның өндірістік қызметі ауыр зардаптарға әкеледі, яғни планета-ның экологиялық жүйесінің улы заттармен ластануы. Қоршаған ортаны қорғау, аурулардың алдын алу және халықтың денсаулығын нығайту бүкіл әлемдегі өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Бұл тұрғыда Қазақстан Республикасы мен отандық ғалымдар үшін ең алдымен экологиялық қолайсыз аймақта тұратын халықтың денсаулығын сақтауға бағытталған міндеттерді шешу басты мәселе болып табылады [1].

Қазіргі уақытта Қазақстан халқы көп немесе аз дәрежеде су, тамақ, өнеркәсіп өнімдері арқылы радионуклидтермен жиі кездеседі десекте болады.

Адам ағзасын өсімдік талшықтарымен қамтамасыз етудегі басты рөл дәнді дақылдарға беріледі. Астықтағы биологиялық маңызды қосылыстар (диеталық талшықтар, дәрумендер, микроэлементтер, ферменттер, ақуыздар) эмбрион мен алейрон қабатының өмірлік тіндерінде бөлінеді. Дәнді ұнтақтаудың дәстүрлі сұлбаларымен олар алынып тасталады және нанның химиялық құрамы астықпен салыстырғанда едәуір төмендейді. Осыған байланысты, индустриалды дамыған елдердің тұрғындары арасында тұтас астық негізінде нанның арнайы сорттарының танымалдығы артып келеді.

Адам ағзасындағы сіңірілмейтін өсімдік талшықтарында целлюлоза, гемицеллюлоза, пентозандар және лигниннен тұратын кешен бар. Балласты заттар адам ағзасының (ішектің, қарынның, өңештің) толқи жиырылуына әсер ету үшін қажет және зат алмасу кезінде энергия шығынын күшейтеді, улы заттарды байланыс-

тырады және олардың ағзаға зиянды әсерін азайтады. Алайда, астық нанын өндірудегі жалпы технологиялар дәндегі биологиялық құнды қабықтарды алып тастауды қарастырады, өйткені өрескел қабықтардың болуы жоғары физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері бар нан алуды қиындатады.

Тұтас астықтан дайын өнім алу кезінде екі негізгі мәселені бөліп көрсетуге болады: органолептикалық және физика-химиялық қасиеттерін жақсарту және нанның микробиологиялық қауіпсіздігін арттыру [2].

Қазіргі уақытта астық шикізатындағы ауыр металдар мен радионуклидтерді төмендету тәсілдерін әзірлеуге жеткілікті көңіл бөлінбейді. Көптеген зерттеу жұмыстарында ауыр металдардың мөлшерін аздап азайтуға мүмкіндік беретін астықты тазарту және жуу сияқты технологиялық әдістермен ғана үйлеседі.

Осыған байланысты, тағам өнімдеріндегі ауыр металдардың құрамын азайту үшін ферментті препараттарды қолдану өте өзекті болып табылады, сонымен қатар ағзаны өсімдік талшықтарымен қамтамасыз етудегі басты рөл астық өнімдеріне, атап айтқанда бидай дәнінде қамтылған барлық биологиялық құнды заттардың құрамына байланысты тағамдық құндылығы жоғары, яғни тұтас дәнді нанда кездеседі. Өсімдік шаруашылығының экологиялық қауіпсіз өнімін алу мәселесі ауыл шаруашылығы шикізатын қайта өңдеу мәселесінен ажырамайды. Ауылшаруашылық кәсіпорындарының экономикалық дағдарысы жағдайында агрохимиялық құралдармен агроценоздарда ластаушы заттардың жиналуын болдырмау мүмкін емес. Сондықтан ауылшаруашылық шикізатын өңдеушілер шикізат пен тағам өнімдеріндегі ауыр металдардың құрамын төмендетудің балама жолдарын іздеуі керек. Ауыр металдар дәнді дақылдарда біркелкі бөлінбейді және эмбрион мен алейрон қабатының өмірлік тіндерінде басым болады. Өсімдіктердің жасуша қабырғалары метаксил-

ді, карбоксилді және экстрацеллюлярлық құрылымның бетін белсендіретін басқа топтардың арқасында металл иондарының бірнеше рет адсорбциясы мен десорбциясына қабілетті. Астықтың басты анатомиялық бөліктерін бөлуге сұрыптық ұнтақтау технологиясын жүргізу адам үшін зиянды заттардың ең аз мөлшері бар тамақ өнімдерін алу міндетін шешетін сияқты. Алайда, сорттық ұнтақтау кезінде ластаушы заттармен бірге дәрумендердің көп бөлігі, биогендік минералды элементтер, диеталық талшықтар, маңызды аминқышқылдары, ақуыздар алынады. Тазартылған өнімдерді, соның ішінде дәнді дақылдарды қолдану өркениет аурулары (семіздік, атеросклероз, қант диабеті және басқалары) кеңінен таралғандықтан физиология және тамақтану гигиенасы саласындағы дәрігерлер мен мамандардың алаңдаушылығын арттырады [3].

Астықтан дайын өнім алудағы жалпы технологиялар дәннен биологиялық құнды қабықтарды алып тастау арқылы немесе астық массасын ұсақтаудың қымбат әдістерін қарастырады. Соңғы уақытта биохимиялық өңдеуді қолдану және тұтас дәннен дайын өнім алуда ферменттік препараттарды қолдану мәселесі зерттеушілердің назарын көбірек аударуда.

Әртүрлі ферменттік препараттар (ФП) бидай дәні кебезінің крахмалды емес полисахаридтерін гидролиздейді және олардың сіңімділігін едәуір арттыратыны белгілі [4]. Ферменттер ең алдымен асқазан-ішек жолдары ферменттерінің қызметіне әсер ететін бидай дәні кебезінің алейронды қабатына әсер етеді және алейрон қабаты ақуыздарының сіңімділігін арттырады. Нан пісіруде цитолитикалық әсер көрсететін ферменттерді қолдану сондай-ақ структураны жақсартуға және өнімнің көлемді шығымын ұлғайтуға ықпал етеді [5].

Астық өнімдерін өңдеу кезінде көптеген ғалымдардың ферменттік препараттарды қолдану арқылы астық және астық шикізаттарының қауіпсіздігін арттыру бойынша жұмыстарын көруге болады: Хмелева Е. В., Римарева Л. В., Серба Е. М., Соколова Е. Н., Борщева Ю. А., Игнатов Н. И., Корячкина С. Я., Кузнецова Е. А., Гуляева Е. В., Мишустин Е. Н., Поландова Р. Д., Полякова С. П., Атаев А. А., Солмонова Л. С. О. М. Пригарина.

Сондай-ақ, келесідей ғалымдарда: Антонов В.М., Козубаева Л.А., Корячкина С. Я., Кузьминский Р. В., Лабутина Н. В., Поландова Р. Д., Романов а. с., Росляков Ю. Ф.,

Санина Т. В., Черных в. Я., Щербатенко В. В. және басқалардың зерттеулері дәнді нан-тоқаш өнімдерін өндіру мәселесінің жекелеген аспектілерін шешуге елеулі үлес қосты.

Б.У. Байходжаеваның, А.С. Гинсбургтің, Г.А.Егоровтың, Е.Д. Казаковтың, Н.П. Козминаның, Ю.Н. Кондратьевтің, В.П. Малинаның, Л.И. Мачихинаның, Л.А. Трисвятскийдің, Н.В. Цугленканың, Г. Цыбикованың, Т.Б. Цыганованың, Г.Г. Юсупованың және басқалардың жұмыстары астық пен астық өнімдердің қауіпсіздігін арттыруға ықпал ететін жаңа технологияларды әзірлеуге арналған.

Мұндай ғылыми жұмыстарға шолу жасау тұтас дәннен жасалған астық өнімдеріндегі ауыр металдардың құрамын азайту әдістеріне көп көңіл бөлінетіндігін көрсетеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Ғылыми зерттеулерде келтірілген мәліметтерге сүйене отырып ферменттік препараттарының түрлері қарастырылды және астықты өңдеуде өнімдерінің қауіпсіздігін арттыру үшін астық шикізатындағы ауыр металдардың құрамын төмендету мақсатында Целлалюкс ферменттік препараты пайдаланылды.

Астықты ылғалдандыру барысында Целлалюкс ферментті препаратын пайдаланылып, астық шикізатындағы ауыр металдардың құрамын төмендету атомдық – абсорбциялық әдіс арқылы жүргізілді.

Атомдық – абсорбциялық әдіс – құрғақ немесе сулы күлдендіру тәсілімен өнімді минерализациялау және жалын атом абсорбциясы әдісімен минерализат ерітіндісіндегі элемент концентрациясын анықтау арқылы жүзеге асады.

Нәтижелері және оларды талқылау

Бұл жұмысты жүзеге асыру үшін экстрацеллюлярлы адсорбенттерді жою үшін қолданылатын целлюлоза негізіндегі биокатализаторларды қолданылған сияқты биотехнологиялық әдістерді қолдану перспективті болып табылады. Біріншіден, бұл целлюлоза фибриллаларының жергілікті құрылымының өзгеруін және жойылуын катализдейтін ферменттер, целлюлоза микрофибриллаларын жасуша қабырғасының матрицасымен байланысудан босатады. Фитиннің ыдырауын катализдейтін ферменттер, сондай-ақ гемицеллюлоза мен пектинді бұзатын ферменттер болып табылады [6].

Хмелева Е. В., Кузнецова Е. А., Корячкина С. Я. сияқты ғалымдардың ғылыми жұмыстарына

шолу жасалынды. Бұл жұмыстарда бидай, қара бидай және тритикале дәндерінің жеміс-жидек және тұқымдық қабықтарының құрылымын өзгерту үшін ауыр металдардың құрамын төмендету мақсатында целлюлолитикалық әсер ететін, яғни құрамында ксиланаза ферменті бар NovoNordisk фирмасының Pentoran 500 BG және Fungamyl Super AX ферментті препараттары, құрамына ксиланаза және α -амилаза, *Penicillium canescens*, яғни фитаза негізіндегі *penicillium canescens* ферментті препараттары және құрамына гемицеллюлаза ферменттерінің жиынтығы кіретін Quest фирмасының Biobake-721 және құрамында целлюлаза, β -глюканаза, ксиланазу ферменттер кешені бар Целловиридин Г20х ферменттік препараттары қолданылды. Ферменттік препараттар астықты тазарту (ылғалдандыру) сатысында қолданылған [7].

Атап айтқанда, Е.В. Хмелевтің «Разработка способов повышения безопасности хлеба из целого зерна пшеницы» жұмысында pentoran 500 BG, Fungamyl Super AX, Biobake-721 және Целловиридин Г20х ферменттік препараттар түрін қолдану кезінде астықтағы ауыр металдар мен радионуклидтер мөлшерінің төмендеуін көруге болады.

Е.В. Хмелеваның жұмысының нәтижелеріне шолу жасай отырып, барлық қолданылатын ферменттік препараттардың ішіндегі ең тиімдісі Целловиридин препараты екенін көруге болады. Осы препараттың қатысуымен астықты ылғалдандырған кезде ауыр металдар құрамының төмендегенін байқауға болады, яғни өңделмеген астықпен салыстырғанда: қорғасын – 36,7%, никель – 47,6%, мырыш – 25,3%, мыс – 18,0%, цезий 137 – 9,2%, стронций 90 – 10,9%. Ферменттердің кешенді жиынтығы бар бұл препараттың тиімділігі дәннің жеміс және тұқым қабықтары құрылымының неғұрлым терең бұзылуымен түсіндіріледі, соның нәтижесінде целлюлаза микрофибриллалары ауыр металдар мен радионуклидтердің сыртқа шығуына және олардың сұйық фазаға минрациясына ықпал ете отырып, жасуша қабырғасының матриксімен байланыстан босатылған [8,9,10].

Е.А. Кузнецованың «Применение комплексного ферментного препарата на основе фитазы при подготовке зерна пшеницы и ржи для производства зернового хлеба» ғылыми жұмысының нәтижесінде фитаза негізіндегі *Penicillium canescens* ферменттік препаратының өнімнің биологиялық құндылығын арттыру және бидай дәндері мен қара бидайдан алынған

нанның сапасының физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін жақсарту үшін қолданылатындығы көрсетілген.

Penicillium canescens ферменттік препаратының оңтайлы мөлшерін таңдалынған кезде (тиісті бидай дәнінің массасынан 0,09 және 0,15% - ды құрады) ферменттік препарат кешенінің синергиялық әсері нәтижесінде, астық қабықшасының жасушалық қабырғаларының крахмалды емес полисахаридтерінің толық ыдырай отырып, құлау санының көрсеткіші төмендейді. Фитаз негізіндегі ферменттік препараттар көмірсулардың амилаза кешенінің сапалық сипаттамаларына және нанның құрылымдық-механикалық қасиеттеріне әсер етіп, сақтау мерзімін ұзартуға ықпал ететіні ерекше көрсетілген [11].

Келесі С.Я. Корячкиннің «Применение ферментных препаратов цитолитического действия при производстве хлеба из целого зерна» ғылыми жұмысына тоқтала кететін болсақ, pentoran 500 BG, Fungamyl Super Ax, Целловиридин және Гемицеллюлаз ферменттік препараттар таңдалынғанын көреміз. Мұндай ферменттік препараттар ылғалдандыру кезінде астықтың газ түзілу қабілетіне оң әсер ететіні және Целловиридинді енгізу кезінде астық массасының газ түзілу қабілетінің едәуір артуы оның ферменттік құрамымен түсіндіріледі.

Осылайша, ферменттік препараттар астықты ылғалдандыру кезінде целлюлозалық әсер етудің астық массасының құрылымдық-механикалық қасиеттеріне және астық массасының физика-химиялық көрсеткіштеріне оң әсері анықталған [12].

Жоғарыда көрсетілген ғылыми зерттеу жұмыстарына шолу жасай отырып ферментті препараттарын астықты ылғалдандыруда қолданылғанда ең тиімді әсер көрсеткен Целловиридин Г20х препараты байқалды. Себебі, су мен температураның әсерінен ферменттік препараттың қатысуымен шоғырлардың жеке талшықтарға бөлінуі жүрегінің көрсетті. Экстрацеллюлярлық құрылымда көптеген бойлық үзілістер байқалады, кейбір талшықтар бүгіліп, пайда болған шашақтармен толып кетуі мүмкін, көрші талшықтардың жойылған сыртқы қабаттарынан астық қабықтарының целлюлоза компоненттерінің көлденең тігістері гидролиздейтін факторлардың әсерінен айтарлықтай өзгерістерге ұшырады, сондықтан осы иондар адсорбцияланған құрылымы десорбцияға ұшырауы мүмкін [13, 14].

Біз жүргізген зерттеулерде дәл осындай [13, 15] целлюлитті әсер көрсететін Целлолюкс ферментті препараты тандалынып, астықты ылғалдандыруда енгізу астық дәніндегі ауыр металдар құрамының төмендеуіне әкелді. Демек, Целловиридин және Целлолюкс фермент препараттарының қабық құрылымдарының мацерациясы және солубилизация процесі дәндер крахмалды емес полисахаридтердің молекулаларымен байланысқан ауыр металдар иондарының десорбциясымен бірге жүреді. Нәтижесінде ауыр металдар иондарының концентрациясының тепе-теңдігі сұйық фазаға ауысып, сыртқа шығарылуымен түсіндіріледі.

Целлолюкс – құрамында целлюлаза, β-глюканаза, ксиланаза ферменттік кешені бар препарат болып табылады. Бидай дәнін Целлолюкс ферментті препаратымен ылғалдандыру кезінде, бидай дәнінің сыртқы қабығынан ауыр металдарды бөліп шығарады. Сондай-ақ, ферменттік препарат құрамындағы ксиланаза әсерінен, целлюлозаның қорғаныс қабатындағы – ксилан гидролизденеді және целлюлоза ферментіне тез жеткізіліп, β-глюканазаға әсер

етуші целлюлозаны көмірсуларға ыдыратады. Нәтижесінде моносахаридтер мен дисахаридтердің жинақталуы жүреді, олар ашытқыға қосымша қорек ретінде қосымша болады, бұл алкогольді ашыту процесін күшейтеді және газдың пайда болуына әкеледі. Астықтан жасалған нан өнімдерінің микробиологиялық қауіпсіздігін арттыру және антиоксиданттармен байыту үшін целлюлозалық әсер көрсететін ферментті препаратын өсімдік шикізаттарымен бірге астықты ылғалдандыруда оңтайлы әсер көрсетеді, сонымен қатар астық қабықтарын жұмсартуға көмектеседі.

Зерттеу барысында Целлолюкс ферментті препаратының тиімді мөлшері тандалынды, яғни астықты ылғалдандыру кезеңінде астық массасынан 0,05% мөлшері құрады. Астықты ылғалдандыру 23°C (бөлме температурасында) температурасында жүргізілді. Целлолюкс ферментті препаратымен астықты ылғалдандыру 6, 12, 18, 24 уақыт аралығында жүргізіле отырып, осы препараттың қатысуымен астықты суландыру кезінде: кадмий және қорғасын құрамының төмендеуі байқалады (Кесте 1).

Кесте 1 – Астықты ылғалдандыруда Целлолюкс ферменттік препаратының бидайдағы ауыр металдардың таралу дәрежесіне әсері

№	Атауы	Кадмий мг\кг				
		бақылау	6 с	12 с	18 с	24 с
1	Целлолюкс ферменттік препараты	3,36 ± 0,01	3,34 ± 0,01	2,38 ± 0,01	2,38 ± 0,01	1,97 ± 0,01
		Свинец мг\кг				
		бақылау	6 с	12 с	18 с	24 с
		3,36 ± 0,01	3,26 ± 0,01	2,89 ± 0,02	2,36 ± 0,01	2,15 ± 0,01

Алынған нәтижелерден Целлолюкс ферментті препаратын уақыт аралығы бойынша астықты суландыруда қолданылғанда, астық шикізатындағы ауыр металдардың (кадмий, қорғасын) таралу дәрежесіне әсер еткенін көруге болады.

Яғни, бақылаумен салыстырғанда 6 сағатта кадмий және қорғасын мөлшері айтарлықтай өзгеріс болмады, ал 12, 18 сағатта кадмий және қорғасын мөлшері 2 есеге және 24 сағатта – 4,5 есеге төмендегенін көруге болады.

Осылайша, астықты Целлолюкс ферменттік препараттармен ылғалдандыру кезінде астық шикізатындағы ауыр металдар құрамының төмендеуі байқалды. Сонымен қатар, тұтас астықтан жасалған нанның жоғары сапасын технологиялық тұрғысынан қамтамасыз етуде,

яғни бидайдың жұмсақ болуы үшін де ферменттік препараттар қолданылады.

Қорытынды

Әдеби деректерге жүргізілген талдау мыналарды анықтауға мүмкіндік берді. Ферменттік препараттарының NovoNordisk фирмасының Pentopan 500 BG және FungamylSuper AX, Penicillium canescens, Quest фирмасының Biobake-721 және құрамында целлюлаза, β-глюканаза, ксиланазу ферменттер кешені бар Целловиридин Г20х түрлеріне тоқталып және астықты өңдеуде өнімдерінің қауіпсіздігін арттыру үшін астық шикізатындағы ауыр металдардың құрамын төмендету мақсатында ферменттік препараты қолдану қарастырылды.

Осы зерттеу барысында байқағанымыздай ферменттік препаратын астық

шикізатында ауыр металдар құрамын төмендету мақсатында қолданылып ғана қоймай, алдағы уақытта, бидай нанының сапасының физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштерін жақсарту және биологиялық құндылығын арттыру мақсатында Целлюокс ферменттік препаратын дайын өнім алуда қолданылу жоспарлануда.

ПАЙДАНАЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Алибаева Б.Н., Омарова А.С., Цицурин В.И., Есдаулет Б.К., Адамбекова М.Р., Сералин Е.Б. Содержание тяжелых металлов в организме как индикатор экологической нагрузки мест проживания и возможности эффективной коррекции здоровья населения современного мегаполиса на примере г. Алматы //Международный журнал экспериментального образования: Издательский Дом "Академия Естествознания" (Пенза) ISSN: 1996-3947.-2015.-№2.- С.70-75.

2. Корячкина С.Я., Некоторые аспекты совершенствования технологии хлеба из целого зерна, г. Орел, Россия // Известия вузов. Пищевая технология//2015.-№4.- С.56-59.

3. Кузнецова Е.А., Способы снижения микробиологической обсеменности зерна при производстве зернового хлеба // Известия вузов. Пищевая технология//2003.-№4.-С.30-31.

4. Соломонова Л.С. Цитолитические ферменты в пищевой промышленности.-М: Легкая и пищевая промышленность, 1982-208с.

5. Межяленс А., Блинковене Н, Влияние режимов экстракции на качественные показатели пищевых волокон //Тез. докл. междунар. конферен. молодых ученых «Химия и биотехнология пищевых веществ. Экологическая безопасность технологии на основе возобновляемых природных ресурсов», 26-28 сент., 2000 г. –М., 2000. –С.102-103.

6. Теличенко М.М., Остроумов С.А. Введение в проблемы биотехнологической экологии. -М.: Наука, 1990. 288 с.

7. Досон Р., Эллиот Д., Эллиот У., Джонс К. Справочник биохимика. - М.: Мир, 1991.544с.

8. Хмелева Е.В. Разработка способов повышения безопасности хлеба из целого зерна пшеницы. : Дис.кан.тех.наук. – Орел, 2004. 421 с.

9. Малина В.П. Микроэлементы в сельскохозяйственном сырье и пищевых продуктах (технологические и товароведные аспекты: дис. докт. тех.наук. - СПб, 1991. 346 с.

10. Столяров Г.В. Создание безопасных условий производства продовольствия на территориях, загрязненных радионуклидами. //Хранение и переработка сельхозсырья. -2004, №1.- С.35-36.

11. Кузнецова Е.А., Сеницын А.П., Корячкина С.Я., Пригарина О.М. Применение комплексного ферментного препарата на основе фитазы при подготовке зерна пшеницы и ржи для

производства зернового хлеба// Известия вузов. Пищевая технология-2006.-№5.-С.23-24.

12. Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А. Применение ферментных препаратов цитолитического действия при производстве хлеба из целого зерна. // Известия вузов. Пищевая технология-2003.-№2-3.-С.43-46.

13. Кузнецова Е.А., Мотылева С.М. Снижение содержания свинца в зерне пшеницы при производстве зернового хлеба с использованием ферментативного гидролиза. // Известия вузов. Пищевая технология/ - 2007.- №1- С.28-30.

14. Набиева Ж.С., Курманбаева И.Н., Шукешева С.Е., Жайырбаева М.Б. Способы повышения микробиологической безопасности сырья и готовых изделий из цельных зерен. /Международная научно-практическая конференция «Зерновая отрасль: Состояние и перспективы развития». Алматы технологиялық университеті 28 февраля 2020 года.С.18-26.

15. Williams P. Consumer Understanding and Use of Health Claims for Foods. Nutr. Rev. 2005, 63, 256–264. [CrossRef] [PubMed]. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2005.tb00382.x>.

REFERENCES

1. Alibayeva B.N., Omarova A.S., Tsitsurin V.I., Esdaulet B.K., Adambekova M.R., Seralin E.B. "Soderzhanie tyazhelyh metallov v organizme kak indikator ekologicheskoy nagruzki mest prozhivaniya i vozmozhnosti effektivnoy korrekcii zdorov'ya naseleniya sovremennogo megapolisa na primere g. Almaty [The content of heavy metals in the body as an indicator of the environmental load of places of residence and the possibility of effective correction of the health of the population of a modern metropolis on the example of Almaty]" Izdatel'skiy Dom "Akademiya Estestvoznaniya" (Penza) ISSN: 1996-3947.-2015.-№2.- S.70-75. (In Russian)

2. Koryachkina S.Ya., "Nekotorye aspekty sovershenstvovaniya tekhnologii hleba iz celogo zerna [Some aspects of improving the technology of whole grain bread]", g. Orel, Rossiya // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya//2015.-№4, S.56-59. (In Russian)

3. Kuznecova E.A., Sposoby snizheniya mikrobiologicheskoy obsemennosti zerna pri proizvodstve zernovogo hleba [Methods of reducing the microbiological contamination of grain in the production of grain bread] //Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya//2003.-№4.-S.30-31. (In Russian)

4. Solomonova L.S. Citoliticheskie fermenty v pishchevoj promyshlennosti. [Cytolytic enzymes in the food industry] -M: Legkaya i pishchevaya promyshlennost', 1982-208. (In Russian)

5. Mezhyalens A., Blinkovene N, Vliyanie rezhimov ekstrakcii na kachestvennye pokazateli pishchevyh volokon [The effect of extraction modes on the quality of dietary fiber]

//Tez.dokl.mezhdunar.konferen.molodyh uchenykh «Химиya i biotekhnologiya pishchevyh veshchestv. Ekologicheskaya bezopasnost' tekhnologii na osnove vozobnovlyaemykh prirodnih resursov», 26-28 sent., 2000 g. –М., 2000. –S.102-103. (In Russian)

6. Telichenko M.M., Ostroumov S.A. Vvedenie v problemy biotekhnologicheskoy ekologii. [Introduction to the problems of biotechnological ecology] -M.: Nauka, 1990. 288 s.

7. Doston R., Elliot D., Eliot U., Dzhons K. Spravochnik biohimika. [Handbook of Biochemistry] - M.: Mir, 1991.544s. (In Russian)

8. Hmeleva E.V. Razrabotka sposobov povysheniya bezopasnosti hleba iz celogo zerna pshenicy. [Development of ways to improve the safety of bread from whole wheat grain]: Dis.kan.tekh.nauk. – Orel, 2004. 421 s. (In Russian)

9. Malina V.P. Mikroelementy v sel'skohozyajstvennom syr'e i pishchevyh produktah (tekhnologicheskies i tovarovednye aspekty). [Trace elements in agricultural raw materials and food products (technological and commodity aspects)]: Dis dokt.tekh.nauk. - SPb, 1991. 346 s. (In Russian)

10. Stolyarov G.V. Sozdanie bezopasnykh usloviy proizvodstva prodovol'stviya na territoriyah, zagryaznennykh radionuklidami. [Creation of safe conditions for food production in territories contaminated with radionuclides] //Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. 2004. №1. S.35-36. (In Russian)

11. Kuznecova E.A., Sinicyan A.P., Koryachkina S.YA., Prigarina O.M. Primenenie kompleksnogo fermentnogo preparata na osnove fitazy pri podgotovke zerna pshenicy i rzhi dlya proizvodstva

zernovogo hleba. [Application of a complex enzyme preparation based on phytase in the preparation of wheat and rye grain for the production of grain bread] // Izvestiya vuzov. Pishchevayatekhnologiya// -2006.- №5.-S.23-24. (In Russian)

12. Koryachkina S.YA., Kuznecova E.A. Primenenie fermentnykh preparatov citoliticheskogo dejstviya pri proizvodstve hleba iz celogo zerna. [The use of cytolytic enzyme preparations in the production of whole grain bread]. // Izvestiya vuzov. Pishchevaya-tekhnologiya// -2003.-№2-3.-S.43-46. (In Russian)

13. Kuznecova E.A., Motyleva S.M. Snizhenie soderzhaniya svince v zerne pshenicy pri proizvodstve zernovogo hleba s ispol'zovaniem fermentativnogo gidroliza. [Reduction of lead content in wheat grain in the production of grain bread using enzymatic hydrolysis] // Izvestiya vuzov. Pishchevaya tekhnologiya// - 2007.- №1- S.28-30. (In Russian)

14. Nabieva ZH.S., Kurmanbaeva I.N., SHukesheva S.E., ZHajyrbaeva M.B. Sposoby povysheniya mikrobiologicheskoy bezopasnosti syr'ya i gotovykh izdelij iz cel'nyh zeren. [Ways to improve the microbiological safety of raw materials and finished products from whole grains]. Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferenciya «Zernovaya otrasl': Sostoyanie i perspektivy razvitiya». Almaty tekhnologiyalyk universiteti 28 fevralya 2020 g. (In Russian)

15. Williams P. Consumer Understanding and Use of Health Claims for Foods. Nutr. Rev. 2005, 63, 256–264. [CrossRef] [PubMed]. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2005.tb00382.x>. (In Russian)

УДК: 637.524.5:637.064 (045)
МРНТИ:65.59.03

DOI <https://doi.org/10.48184/2304-568X-2023-4-76-83>

ОЛЕОГЕЛЬ МӨЛШЕРЛЕРІНІҢ ЖАРТЫЛАЙ ЫСТАЛҒАН ШҰЖЫҚТЫҢ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ОРГАНОЛЕПТИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

А.К. ИГЕНБАЕВ , Ш.А. АМИРХАНОВ , Г.Х. ОСПАНКУЛОВА , И.Ж. ТЕМИРОВА ,
А.Б. АЛЬДИЕВА , Д.А. САЛЫҚОВА , С.А. КАРДЕНОВ 

(“С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті”, Қазақстан,
З11F9K, Нұр-Сұлтан қ, Жеңіс даңғ. 62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: aidyn_mamyt@mail.ru*

Жаңуар текті майларды алмастырушы ретінде үш компонентті олеогель мөлшерлерінің жартылай ысталған шұжықтың микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштеріне әсері тақырыбындағы зерттеу жұмыстары 2021 жылдан бері жүргізілді. Зерттеу жұмысының мақсаты - үш компонентті олеогельдің 7% және 10%-дық мөлшерлерінің бақылау үлгісімен салыстырғандағы шұжықтарды сақтау режимдері негізінде микробиологиялық және органолептикалық көрсеткіштеріне әсерін зерттеу. Өндірілген күннен бастап жартылай ысталған шұжықтар технологиясының сақтау режимдеріне сай 12 күннен кейін зерттеу жүргізілді. Органолептикалық көрсеткіштері бойынша бақылау үлгісінен тәжірибелік үлгілер кем түскен жоқ. Керісінше шырындығы, дәмі, сыртқы түрі, иісі, түсі бойынша жақсы