

pitaniya [Mare's milk is a unique raw material for healthy food products]. // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. -2016. -№ 4 (60). -S. 150–152. (in Russ)

4. Zavod po proizvodstvu produktov iz kumysa otkrylsja v Almaty [A factory for the production of kumis products opened in Almaty] [jelektronnyj resurs]. - dostup po ssylke: <http://24.kz/ru/news/pokupaj-kazakhstanskoe/item/125004-zavod-po-proizvodstvu>. (in Russ)

5. Kanarejkin V.I., Kanarejkina S.G. Kislomolochnyj produkt iz kobyly'ego moloka funkcional'noj napravlenosti [Functional fermented milk product made from mare's milk]. // Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. - 2016. - № 1 (57). - S. 189–192. (in Russ)

6. Kanarejkina S.G. Dinamika himicheskogo sostava kobyly'ego moloka po sezonam goda [Dynamics of the chemical composition of mare's milk by seasons]. // Vestnik Akademii nauk RB. -2011. - tom 25. -№ 4 (88). -C. 105–107. (in Russ)

7. Shingisov A.U., Alimardanova M. K., Mutharhanova R. B., Tastemirova U. U. Issledovanie

fiziko himicheskikh svojstv morozhenogo iz kobyly'ego moloka [Investigation of the physical and chemical properties of mare's milk ice cream.] // Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta. -2019.- № 1. S. 41–47. (in Russ)

8. Kanarejkin S.G., Kanarejkin V.I. Perspektiva ispol'zovaniya suhogo kobyly'ego moloka dlja proizvodstva kislomolochnyh produktov [Prospects for the use of powdered mare's milk for the production of fermented milk products]. // Vestnik Akademii nauk RB. -2017.- tom 25.- № 4 (88). – C.13-16. (in Russ)

9. Ajtimova D. N., Tultabaeva T. Ch., Zhonysova M. U. Issledovanie kachestva kobyly'ego moloka kak syr'ja dlja molochnoj promyshlennosti [Research on the quality of mare's milk as a raw material for the dairy industry]. // Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta. -2018.- № 4.- S.35–38. (in Russ)

10. Shuvarikov A.S., Jurova E.A., Pastuh O. N. Kachestvennye pokazateli korov'ego, koz'ego verbljuzh'ego moloka s uchetom allergennosti [Qualitative indicators of cow, goat and camel milk, taking into account allergenicity]. // Izvestija TSHA. - 2017. -(5). -S. 115–121. (in Russ)

УДК:664.6/7
FTAMP 65.33.03

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-53-59>

ФЕРМЕНТТІК ПРЕПАРАТТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ АСТЫҚТЫ ӨНДЕУДЕГІ РӨЛІ

¹И.Н. КУРМАНБАЕВА*, ¹Ж.С. НАБИЕВА, ¹А.А. ЖЕЛЬДЫБАЕВА

(¹ «Алматы технологиялық университеті» АҚ, Қазақстан, 050012, Алматы қ., Толе би көш. 100)
Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: Indira_kurmanbaeva@mail.ru*

Мақалада астықты өңдеу кезінде ферменттік препараттарды қолдану саласындағы және құрамында ксиланаза ферменті бар NovoNordisk фирмасының Pentoran 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 көзделді.

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

ФЕРМЕНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ И ИХ РОЛЬ В ПЕРЕРАБОТКЕ ЗЕРНА

¹И.Н. КУРМАНБАЕВА*, ¹Ж.С. НАБИЕВА, ¹А.А. ЖЕЛЬДЫБАЕВА

(¹ АО «Алматинский технологический университет», Казахстан, 050012,
г. Алматы, ул. Толе би 100)

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

В статье представлены ферментные препараты Pentoran 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 целлюлозы 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 этой 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

¹I.N. KURMANBAYEVA, ¹ZH.S. NABIYEVA, ¹A.A. ZHELDYBAYEVA

(¹ «Almaty Technological University», JSC, 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 preparations of celloviridine g 20x With a complex of xylanase enzymes. 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.

Кіріспе

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 планетаның 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) толқы жиырылуына әсер ету үшін қажет және зат алмасу кезінде энергия шығынын күшейтеді, улы заттарды байланыстырады 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 метаксилді, 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 дәндерден дайын өнім алуда ферменттік препараттарды қолдану мәселесі зерттеушілердің назарын көбірек аударуда.

Өртүрлі ферменттік препараттар (ФП) бидай дәні кебегінің крахмалды емес полисахаридтерін гидролиздейді және олардың сіңімділігін едәуір арттыратыны белгілі [4]. Ферменттер ең алдымен асқазан-ішек жолдары ферменттерінің қызметіне әсер ететін бидай дәні кебегінің 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., Сербя 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 нантоқаш 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 ферменттік 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.

Негізгі бөлім

Нәтижелері және оларды талқылау

Бұл жұмысты жүзеге асыру үшін экстрацеллюлярлы адсорбенттерді жою үшін қолданылатын целлюлоза негізіндегі биокализаторларды қолданылған сияқты биотехнологиялық әдістерді қолдану перспективті болып табылады. Біріншіден, бұл целлюлоза фибриллаларының жергілікті құрылымының өзгеруін және жойылуын катализдейтін ферменттер, целлюлоза мик-рофибриллаларын 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, кара бидай және тритикале дәндерінің жеміс-жидек және тұқымдық қабықтарының құрылымын өзгерту үшін ауыр металдардың құрамын төмендету мақсатында целлюлолитикалық эсер ететін, яғни құрамында ксиланаза ферменті бар NovoNordisk фирма-

сының Pentopan 500 BG және FungamylSuper AX ферменттік препараттары, құрамына ксиланаза және α -амилаза, *Penicillium canescens*, яғни фитаза негізіндегі *penicillium canescens* ферменттік препараттары және құрамына гемицеллюлаза ферменттерінің жиынтығы кіретін Quest фирмасының Biobake-721 және құрамында целлюлаза, β -глюканаза, ксиланазу ферменттер кешені бар Целлови-ридин 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 pentopan 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 минерациясына ықпал ете отырып, жасуша қабырғасының матрицасымен 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 кара 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 құрылым-дык-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, rentoran 500 BG, Fungamyl Super Ax, Целловиридин және Гемиллюлаз 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 целлюлоза-залық 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 ферменттік препараттарын астықты ылғалдандыруда қолданылғанда ең тиімді әсер көрсеткен Целловиридин Г20х препараты байқалды. Себебі, су мен температураның әсерінен ферменттік препараттың қатысуымен шоғырлардың жеке талшықтарға бөлінуі жүретінін 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].

Біз жүргізген зерттеулерде дәл осындай [13] целлюлитті әсер көрсететін Целлюлюкс

ферментті препараты таңдалынып, астықты ылғалдандыруда енгізу астық дәніндегі ауыр металдар құрамының төмендеуіне әкелді. Демек, Целловиридин және Целлюлюкс фермент препараттарының қабық құрылымдарының мацерациясы және солюбилизация процестері 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.

Целлюлюкс – құрамында целлюлаза, β-глюканаза, ксиланаза ферменттік кешені бар препарат болып табылады. Бидай дәнін Целлюлюкс 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 препараттарын өсімдік шикізаттарымен бірге астықты ылғалдандыруда оңтайлы әсер көрсетеді, сонымен қатар астық қабықтарын жұмсартуға көмектеседі.

Зерттеу барысында Целлюлюкс ферментті препаратының тиімді мөлшері таңдалынды, яғни астықты ылғалдандыру кезінде астық массасынан 0,05% мөлшері құрады. Астықты ылғалдандыру 23°C (бөлме температурасында) температурасында жүргізілді. Целлюлюкс 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 Целлюлокс ферменттік препаратының бидайдағы ауыр металдардың таралу дәрежесіне әсері

№	Атауы	Кадмий мг\кг				
		бақылау	6 с	12 с	18 с	24 с
1	Целлюлокс 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 Целлюлокс ферменттік 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 Целлюлокс 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 Pentoran 500 BG және FungamylSuper AX, Penicilliumcanescens, Quest фирмасының Biobake-721 және құрамында целлюлаза, β-глюканаза, ксиланазу ферменттер кешені бар Целловиридин G20x 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 препараттарын 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 Целлюлокс ферменттік препаратын дайын өнім алуда қолданылу жоспарлануда.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН 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., Синицын 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. Пищеваятехнология//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.

REFERENCES

1. Alibayeva B.N., Omarova A.S., Tsitsurin V.I., Esdaulet B.K., Adambekova M.R., Seralin E.B. 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 //International Journal of Experimental Education: Publishing House "Academy of Natural Sciences" (Penza) ISSN: 1996-3947.-2015.-№2.- Pp.70-75.

2. Koryachkina S.Ya., Some aspects of improving the technology of whole grain bread, Orel, Russia // News of universities. Food technology//2015.-№4, pp.56-59.

3. Kuznetsova E.A., Methods of reducing the microbiological contamination of grain in the production of grain bread // Izvestiya vuzov. Food technology//2003.-№4.-pp.30-31.

4. Solomonova L.S. Cytolytic enzymes in the food industry.-M: Light and food industry, 1982-208s.

5. Mezhyalens A., Blinkovene N., The influence of extraction modes on the quality indicators of dietary fibers //Tez.dokl.mezhhdunar.conference. young scientists "Chemistry and biotechnology of food substances. Ecological safety of technology based on renewable natural resources", September 26-28, 2000 -M., 2000. -pp.102-103.

6. Telichenko M.M., Ostroumov S.A. Introduction to the problems of biotechnological ecology. -M.: Nauka, 1990. 288 p.

7. Dawson R., Elliot D., Eliot W., Jones K. Handbook of Biochemistry. - M.: Mir, 1991.544p.

8. Khmeleva E.V. "Development of ways to improve the safety of bread from whole wheat grain".: Dis.kan.tech.nauk. - Orel, 2004. 421 p.

9. Malina V.P. Trace elements in agricultural raw materials and food products (technological and commodity aspects: Dis...Doctor of Technical Sciences. - St. Petersburg, 1991. 346 p.

10. Stolyarov G.V. Creation of safe conditions for food production in territories contaminated with radionuclides. // Storage and processing of agricultural raw materials. 2004. No. 1. pp.35-36.

11. Kuznetsova E.A., Sinitsyn A.P., Koryachkinas Ya., Prigarina O.M. Application of a complex enzyme preparation based on phytase in the preparation of wheat and rye grain for the production of grain bread// News of universities. Food technology//2006.-№5.-pp.23-24.

12. Koryachkina S.Ya., Kuznetsova E.A. The use of cytolitic enzyme preparations in the production of whole grain bread. // Izvestiya vuzov. Food technology//2003.-№2-3.-pp.43-46.

13. Kuznetsova E.A., Motyleva S.M. Reduction of lead content in wheat grain in the production of grain bread using enzymatic hydrolysis. // Izvestiya vuzov. Food technology// - 2007.- №1- p.28-30.

УДК 637.5
МРНТИ 65.59

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2022-1-59-64>

МЕКТЕП ЖАСЫНДАҒЫ БАЛАЛАРДЫ ТАМАҚТАНДЫРУ ҮШІН ӨСІМДІК АҚУЫЗЫН ҚОСЫП ПІСІРЛІГЕН ШҰЖЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ

¹М. Қ. ҚАЛИ*, ¹С.Д. ТОКАЕВ, ¹С. ӘЛТАЙҰЛЫ

¹(«С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті», Қазақстан,010011, Нұр-Сұлтан қ., Жеңіс даңғ.,62)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: madinakalieva@bk.ru*

Мақала мазмұны қазіргі таңдағы барлық қоғам салауатты өмір салтын насихаттайтындығымен тығыз байланысты. Бұл ұғымға ет өнімдерінің ерекше маңызы бар – дұрыс тамақтану да саналады. Өнімнің рецептурасын өндіру барысында негізгі шикізат көзі ретінде құс еті және де өсімдік ақуызы ретінде жасымық ұны қолданылады. Зерттеу барысында жасымық ақуызды