

FTAMP 65.31.09

Г.М. Нұрахмет<sup>1</sup> – негізгі автор, | ©  
А.К. Изембаева<sup>2</sup>, М.П. Байысбаева<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Магистрант, <sup>2</sup>PhD, аға оқытушы,<sup>3</sup>Техн. ғылым. канд., қауымдасқан профессор

ORCID

<sup>1</sup><https://orcid.org/0000-0003-3828-6254>; <sup>2</sup><https://orcid.org/0000-0001-8201-2432>;<sup>3</sup><https://orcid.org/0000-0001-5523-1824>

Алматы технологиялық университеті



Алматы қ., Қазақстан Республикасы

<sup>1</sup>[nurahmet.gulnur@mail.ru](mailto:nurahmet.gulnur@mail.ru)

## КӨКЖИДЕК ҚОСЫЛҒАН ДӘНДІК БАТОНЧИКТИҢ САНИТАРЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ МИКРОБИОЛОГИЯЛЫҚ САПА КӨРСЕТКІШТЕРІН ЗЕРТТЕУ

**Аңдатпа.** Мақала өнімді дайындауға қажетті шикізат пен көкжидек қосылған дәндік батончиктің микробтық ластануын, яғни микробиологиялық сапа көрсеткіштері мен санитарлық-химиялық көрсеткіштерін бағалауға арналған. КМАФАНМ (мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроағзалардың саны) көрсеткіші зерттелген шикізат пен дәндік батончик үлгілерінде КО ТС 021/2011 талаптарына сәйкес екені анықталды. Өндіруші жариялаған дәндік батончиктің технологиялық процестері дұрыс тамақтануға арналған өнімнің қасиеттерін алуға мүмкіндік беретінін көрсетті.

**Тірек сөздер:** дәнді дақылдар, сұлы, күріш, арпа, көкжидек, тағамдық талшықтар, микробтық ластану.



Нұрахмет, Г.М. Көкжидек қосылған дәндік батончиктің санитарлық-химиялық және микробиологиялық сапа көрсеткіштерін зерттеу [Мәтін] / Г.М. Нұрахмет, А.К. Изембаева, М.П. Байысбаева // Механика және технологиялар / Ғылыми журнал. – 2021. – №2(72). – Б.45-49.

**Кіріспе.** Қазіргі уақытта тұтынушылар үшін батончик – дәмді, тез және пайдалы таңғы ас, тағамдық талшықтар, дәрумендер мен минералдарға бай және өте танымал өнім. Олар кептірілген жемістермен, тұқымдармен, жаңғақтармен дайындалатын қоспа және шикі түрде минималды термиялық өңделген, сондай-ақ пісірілген батончик түрінде шығарылады [1].

Батончиктің құрамын байытуға және ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік беретін компоненттер ретінде, дәнді дақылдар, жемістер, жидектер, жаңғақтар, бал, сироп, арнайы және қосымша тағамдық қоспалар қолданылады. Сонымен қатар, батончик өнімінің 80%-ы дәнді дақылдар, олармен бірге тағамдық талшықтар адам ағзасына енеді. Бұл асқазан-ішек жолдарының аурулары, басқа да метаболикалық бұзылулары бар адамдарға осы өнімді ұсынуға мүмкіндік береді [2].

Батончик дұрыс тамақтану үшін ұсынылатын пайдалы тамақ өнімі ретінде танылған. Алайда, оның құрамына микроағзалардың әртүрлі топтары, соның ішінде зең саңырауқұлақтары табылған кейбір рецепт компоненттері кіреді. Мысалы, дәнді дақыл өнімдері, әдетте, көгерген заттармен айтарлықтай ластанған болады. Өсімдіктердің вегетациялық кезеңінде дәнді

дақылдар *Alternaria*, *Fusarium*, *Cladosporium* және *Botrytis* саңырауқұлақтарымен ластанады. Дәнді дақылдарды қолайсыз жағдайда (шамадан тыс ылғалдылық) сақтаған кезде, олар *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* және *Mucor* саңырауқұлақтарының көгеруімен зақымданады. Дақылдарды ластайтын саңырауқұлақтардың улы түрлері, мысалы, *Aspergillus flavus*, *A. ochraceus*, *Penicillium verrucosum*, *Fusarium graminearum*, *F. culmorum* және *F. sporotrichoides*. Олардың дамуы афлатоксин В1, охратоксин А, цитринин, фумонизиндер, зеараленон және деоксиниваленон сияқты микотоксиндермен ластануға әкеледі, олардың көпшілігі канцерогенді сипатқа ие. Бұл токсиндер дақылдарға терең ене алады, сондықтан оларды барлық ұсақталған астық фракцияларында және олардың ыстыққа төзімділігі арқасындағы термиялық өңдеуден кейінгі өнімдерден де табуға болады. Бұл тұтынушылар денсаулығына елеулі қауіп төндіреді [3,4].

Басқа шикізат компоненттері сияқты, жеміс-жидектер мен жаңғақтарды өсіру, жинау, кептіру, сақтау кезеңдерінде оларға көптеген бактериялар, ашытқы және зең саңырауқұлақтары әсер етеді. Дәнді дақылдар сияқты, бұл шикізаттың зеңмен ластануы үлкен қауіп тудырады, өйткені олар адам денсаулығына қауіпті заттар – микотоксиндер шығаруы мүмкін [4].

Осыған байланысты батончиктің пайдасын ғана емес, қауіпсіздігін де растау мәселесі өзекті болып табылады. Батончиктер үшін қауіпсіздік көрсеткіштері және оларды өндіру үшін қолданылатын шикізат ЕАЭО аумағында қолданылатын техникалық регламенттерге КО ТР 021/2011, КО ТР 022/2011, КО ТР 029/2012 сәйкес келуі тиіс. Батончик дайындау үшін пайдаланылатын шикізат компоненттеріндегі зең саңырауқұлақтарының құрамы 1-кестеде көрсетілген.

#### Кесте 1

Батончик дайындау үшін пайдаланылатын шикізат компоненттеріндегі зең саңырауқұлақтарының құрамы

Шикізат атауы	Зең саңырауқұлақтарының құрамы, КОЕ/г
Кептірілген жеміс-жидектер	
Кептірілген мүкжидек	10-нан төмен
Кептірілген банан	10-нан төмен
Кептірілген алма	$1,7 \cdot 10^2$
Жүзім	$2 \cdot 10^2$
Сублимацияланған жеміс-жидектер	
Бүтін көкжидек	$1,5 \cdot 10^2$
Таңқурай	$4 \cdot 10^1$
Құлпынай	$1,3 \cdot 10^3$
Дақылдар мен жаңғақтар	
Бұршақ, күріш дақылдары	10-нан төмен
Сұлы, арпа дақылдары	10-нан төмен
Грек жаңғағы	$2 \cdot 10^2$

КО ТР 021/2011 сәйкес пісіруді қажет етпейтін жармалар үшін мезофильді аэробты және факультативті анаэробты микроағзалардың саны  $5 \cdot 10^3$  КОЕ/г, кептірілген жемістердегі (кептірілген және сублимацияланған жемістер мен жидектер) 50 КОЕ/г, КМАФАНМ (мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроағзалардың саны) тиісінше  $1 \cdot 10^3$  және  $5 \cdot 10^4$  КОЕ/г аспауы тиіс. Қуырылған жаңғақтардағы, кептірілген жемістердегі (жемістер мен жидектер) көгерген саңырауқұлақтардың құрамы 500 КОЕ/г, сублимациялық кептірілген жемістер мен жидектерде – 100 КОЕ/г аспауы

тиіс [5]. Аталған барлық шикізат компоненттерінде *E.coli* тобының бактериялары, *S. aureus*, сальмонеллалар және *Bacillus cereus* тектес бактериялар сияқты патогенді микроағзалардың болуына жол берілмейді.

Дайындау және кептіру процесінде жарма өнімдері мен басқа шикізат компоненттері бірнеше өңдеуден өтеді (механикалық, гидротермиялық өңдеу және кептіру), бұл микробтық ластану дәрежесін төмендетуге мүмкіндік береді, алайда микроағзалардың жер бетінде сақталу қаупін тудырады. Көгерген өнімді бір рет қолдану жедел улануды тудыруы мүмкін, ал құрамында микотоксиндер бар өнімдерді рұқсат етілгеннен жоғары концентрацияда жүйелі қолдану бауырдың, бүйректің, орталық жүйке жүйесінің, асқазан-ішек жолдарының зақымдалуына әкеледі [6].

**Зерттеу мақсаты.** Дәндік батончик пен оларды дайындау үшін пайдаланылатын шикізаттың микробтық ластануын бағалау және осы көрсеткіштердің нормативтік құжаттама талаптарына сәйкестігін тексеру.

**Зерттеу нысандары.** Әр түрлі кептірілген және сублимацияланған жемістер мен жидектер, жаңғақтар, дәнді дақылдар.

**Зерттеу әдістері.** Шикізат компоненттеріндегі мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроағзалардың (КМАФАНМ) санын ГОСТ 10444.15-94 бойынша, ашытқы мен зең саңырауқұлақтарының санын ГОСТ 10444.12-2013, ГОСТ 31747-2012, *S. aureus* ГОСТ 31746-2012 бойынша, *Salmonella* ГОСТ 10444.12-2013 бойынша анықталды.

**Зерттеу нәтижелері.** Көкжидек қосылған дәндік батончиктің санитарлық-химиялық және микробиологиялық зерттеу нәтижелері 2-3-кестелерде көрсетілген.

Кесте 2

Көкжидек қосылған дәндік батончиктің  
санитарлық-химиялық зерттеу нәтижелері

Көрсеткіштер	Үлгідегі құрамы, мг/кг	ШРК, мг/кг
Уытты элементтер:		
- қорғасын	0,009	0,25
- кадмий	<0,001	0,06
- мышьяк	<0,1	0,14
- сынап	<0,01	0,014
Пестицидтер:		
- ГХЦГ және оның изомерлері	<0,001	0,01
- ДДТ және оның метаболиттері	<0,001	0,01
- гептахлор	<0,001	0,01
- алдрин	<0,001	0,01

Кесте 3

Көкжидек қосылған дәндік батончиктің микробиологиялық көрсеткіштері

Көрсеткіштер	Үлгідегі анықталған құрамы	Нормативтік көрсеткіш
КМАФАНМ (мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроағзалардың саны), КОЕ/г	100-ден көп емес	1000-нан көп емес
БГКП, 0,1 г	0,1 г табылған жоқ	Рұқсат берілмейді
<i>E. coli</i> , 1 г	1 г табылған жоқ	Рұқсат берілмейді
<i>S. aureus</i> , 1.0 г	<0,01	Рұқсат берілмейді
Патогенді МҰ, оның ішінде сальмонеллалар	Табылмады	Рұқсат берілмейді
Зеңдер, КОЕ/г	10-нан көп емес	50-ден көп емес

**Нәтижелерді талқылау.** Зерттеу нәтижесінде мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроағзалардың саны зерттелген шикізат үлгілеріндегі КМАФАНМ (мезофильді аэробты және факультативтік-анаэробты микроағзалардың саны) көрсеткіші рұқсат етілген шектерде екендігі және КО ТР 021/2011 талаптарынан аспайтындығы анықталды. Ішек таяқшасы тобындағы бактериялар, патогенді микроағзалар, оның ішінде сальмонеллалар, сондай-ақ адамдарда токсикоинфекция тудыратын *Bacillus cereus* тектес бактериялар үлгілердің ешқайсысында табылған жоқ. Өнімде зең құрамы 021/2011 КО ТР нормативтік талаптарымен сәйкес келді.

Ішек таяқшасы тобындағы бактериялар, патогенді микроағзалар, оның ішінде *S. aureus*, сальмонеллалар, сондай-ақ адамдарда токсикоинфекция тудыратын *Bacillus cereus* тектес бактериялар үлгілердің ешқайсысында табылған жоқ. Көкжидек қосылған дәндік батончикте зең саңырауқұлақтарының құрамы талаптарға сай болды.

**Қорытынды.** Батончикті өндіруге арналған шикізаттың үлгісінде, сондай-ақ дайын өнімнің үлгісінде зең құрамы аз мөлшерде табылды, нормадан асқан жоқ. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде дәндік батончикпен шикізат үлгілерінде көгерудің артық мөлшері анықталмады, бұл тұтынушының денсаулығына қауіп төндірмейді. Батончиктің ластануының негізгі көзі бастапқы рецепт компоненттерінің ластануы болып табылады.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Абрамов, О.В. Разработка экструзионного оборудования и технологии для производства мюсли [Текст] / О.В. Абрамов, В.М. Попова, Л.Е. Пустовалова, А.С. Попов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2012. – №4. – С.16-19.
2. Драгунова, И. А. Разработка и товароведная оценка новых видов сухих завтраков функционального назначения – мюсли [Текст]: дисс... канд. техн. наук: 05.18.15. – Кемерово, 2010.– 134 с.
3. Макарова, А.Н. Исследование влияния на организм закусочных и сдобных мучных кондитерских изделий при их длительном потреблении по клиническому анализу крови [Текст] / А.Н. Макарова, И.В. Симакова, Р.Л. Перкель // «Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов» – 2012.– №3(8). – С.67-74.
4. Микробиологическая порча пищевых продуктов [Текст] /Под ред. К. Блэкберн; пер. с англ. В.Д. Широкова. – СПб.: Профессия, 2013. – 784 с.
5. Резниченко, И.Ю. Выбор сырья для батончика [Текст] / И.Ю. Резниченко, В.М. Позняковский, И.А. Драгунова // Пищевая промышленность. – 2014. – №2. – С.68-69.
6. M. Piotrowska. Contamination of breakfast cereal products by fungi and mycotoxins –a potential risk for consumer’s health. *Biotechnology and Food Science*. – 2015. – №77(1). – P.3-10.

Материал редакцияға 11.05.21 түсті.

Г.М. Нұрахмет, А.К. Изембаева, М.П. Байысбаева

Алматынський технологический университет, г. Алматы, Казахстан

#### ИССЛЕДОВАНИЕ САНИТАРНО-ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЗЕРНОВОГО БАТОНЧИКА С ЧЕРНИКОЙ

**Аннотация.** Статья посвящена оценке микробной контаминации зернового батончика с черникой и сырья, необходимого для изготовления продукции, т.е.

микробиологических показателей качества и санитарно-химических показателей. Установлено, что показатель КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов) соответствует требованиям ТР ТС 021/2011 в исследуемых образцах сырья и зернового батончика. Выявлено, что анонсированные производителем технологические процессы производства зернового батончика позволяют получать продукт для здорового питания.

**Ключевые слова:** зерновые, овес, рис, ячмень, черника, пищевые волокна, микробная контаминация.

**G.M. Nurakhmet, A.K. Izembaeva, M.P. Baiysbaeva**

*Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan*

#### STUDY OF SANITARY-CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF THE QUALITY OF A GRAIN BAR WITH BLUEBERRIES

The article is devoted to the assessment of microbial contamination of a grain bar with blueberries and raw materials necessary for the manufacture of products, i.e. it is intended for the assessment of microbiological quality indicators and sanitary and chemical indicators. It was found that the KMAFAnM (number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microorganisms) indicator meets the requirements of the TR CU 021/2011 in the studied samples of raw materials and grain bars. Announced by the manufacturer, the technological processes of the grain bar have shown that they allow you to obtain the properties of the product for a healthy diet.

**Keywords:** cereals, oats, rice, barley, blueberries, dietary fiber, microbial contamination.

#### References

1. Abramov, O.V. Razrabotka ekstruzionnogo oborudovaniya i tehnologii dlya proizvodstva myusli [Development of extrusion equipment and technologies for the production of muesli] / O.V. Abramov, V.M. Popova, L.E. Pustovalova, A.S. Popov // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta injenernykh tehnologii [Bulletin of the Voronezh State University of Engineering Technologies]. - 2012. - No.4. - p. 16-19, [in Russian].
2. Dragunova, I.A. Razrabotka i tovarovednaya ocenka novykh vidov suhih zavtrkov funktsionalnogo naznacheniya – myusli [Development and commodity evaluation of new types of functional breakfast cereals-muesli]: dissertation Cand. Tech. Sci.: 05.18.15. - Kemerovo, 2010. - 134 p. [in Russian].
3. Makarov, A.N. Issledovaniya vliyaniya na organizm zakuchochnykh i sdobnykh muchnykh konditerskii izdelii pri ih dlitelnom potreblenii po klinicheskomu analizu krovi [Study of the effect on the body eateries and pastry flour confectionery products in their long-term consumption according to the clinical blood test]. / A.N. Makarova, I.V. Simakov, R.L. Perkel // Tehnologiya i tovarovedenie innovatsionnykh pichevykh produktov [Technology innovation and merchandising of food products] – 2012.– №3(8). – P. 67-74, [in Russian].
4. Microbiological spoilage of food, ed. by K. Blackburn; per. s angl. V. D. Shirokov. - St. Petersburg: Profession, 2013. - 784 p., [in Russian].
5. Reznichenko, I.Yu. Vybora syrya dlya batonchika [The choice of raw materials for a bar] / I.Yu. Reznichenko, V.M. Poznyakovskiy, I.A. Dragunova // Pichevaya promyshlennost [Food industry]. - 2014. - No. 2. - pp. 68-69, [in Russian].
6. M. Piotrowska. Contamination of breakfast cereal products by fungi and mycotoxins –a potential risk for consumer’s health. Biotechnology and Food Science. – 2015. – № 77 (1) – P. 3-10.