

ӘӨЖ: 664.69
ҒТАХР: 65.33.41.

<https://doi.org/10.48184/2304-568X-2021-3-5-10>

МАКАРОН ӨНІМДЕРІНІҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ЖӘНЕ ДӘРУМЕНДІК ҚҰРАМЫН А ӨСІМДІК ШИКІЗАТЫНЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

¹Т.Б. АХЛАН*, ²Г.Е. ЖУМАЛИЕВА, ¹Б.Қ. ӘБІЛМӘЖІН, ¹Н.И. ЖҰМАН,
¹Н.Н. СПАТАЙ

(¹ «Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті»
Қазақстан, 050010, Алматы қ., Абай даңғ., 8

² «Қазақ қайта өңдеу және тағам өнеркәсіптері ғылыми-зерттеу институты» ЖШС
Қазақстан, 050060, Алматы қ., Гагарин даңғ., 238 Г)

Автор-корреспонденттің электрондық поштасы: togzhan.akhlan@yandex.ru*

*Бұл мақалада зертханалық жағдайда макарон өнімдерінің құрамына дәстүрлі емес шикізат ретінде қосүйлі қалақай ұны мен жүгері ұнын қосу арқылы дайындалған қамырдың реологиялық және дәрумендік құрамы зерттелді. Осыған дейінгі қосүйлі қалақайды зерттеу нәтижелері өсімдік құрамында каротин, кальций, құмырсқа қышқылы және де пантенол қышқылының біраз мөлшері бар екендігін көрсетті. Бұл көрсеткіштер жаңа рецептурамен дайындалған макарон өнімдерінің дәрумендік құрамын жақсартуға жақсартатынын көрсетеді. Қосүйлі қалақай ұнтағын қосып дайындалған макарон қамырының реологиялық көрсеткіштері, дәрумендік құрамы зерттеу қорытындысы бойынша рецептураға 20% жүгері ұны мен 2% қосүйлі қалақай (*Urtica dioica L*) ұнтағы қосылған үлгінің көрсеткіштері жақсы екендігі анықталып, тиімді үлгі болып бекітілді.*

Негізгі сөздер: макарон, қосүйлі қалақай, реология, сапа, стандарт.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ НА РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

¹Т.Б. АХЛАН*, ²Г.Е. ЖУМАЛИЕВА, ¹Б.Қ. ӘБІЛМӘЖІН, ¹Н.И. ЖҰМАН,
¹Н.Н. СПАТАЙ

(¹ «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»
Казахстан, 050010, г.Алматы, пр., Абая, 8

²ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» Казахстан, 050060, г.Алматы, пр., Гагарина, 238 Г)

Электронная почта автора-корреспондента: togzhan.akhlan@yandex.ru*

*В данной статье изучен реологический и витаминный состав теста, приготовленного путем добавления в состав макаронных изделий в лабораторных условиях муки из крапивы двудомной и кукурузной муки в качестве нетрадиционного сырья. Результаты предыдущих исследований двудомной крапивы показали, что растение содержит определенное количество каротина, кальция, муравьиной и пантеноновой кислот. Эти показатели свидетельствуют об улучшении витаминного состава макаронных изделий, приготовленных по новому рецепту. Реологическое качество теста, витаминный состав готового продукта, приготовленного по первому образцу, включающий 20% кукурузной муки и 2% муки из крапивы (*Urtica dioica L*) в рецептуре, показывают, что качество этого образца лучше, чем у контрольного и второго образцов, и одобрено в качестве эффективного образца для приготовления новых видов макаронных изделий.*

Ключевые слова: макароны, крапива двудомная, реология, качество, стандарт.

STUDY OF THE EFFECT OF VEGETABLE RAW MATERIALS ON THE RHEOLOGICAL PARAMETERS AND VITAMIN COMPOSITION OF PASTA

¹T. AKHLAN*, ²G. ZHUMALIYEVA, ¹N. ZHUMAN, ¹B. ABILMAZHIN,
¹N. SPATAY

¹ «Kazakh National Agrarian Research University» Kazakhstan, 050010, city of Almaty, Abai str., 8
² «Kazakh research institute of processing and food industry» Kazakhstan, 050060, city of Almaty, Gagarin str., 238)
Corresponding author e-mail: togzhan.akhlan@yandex.ru*

*In this article, the rheological and vitamin composition of the dough prepared by adding nettle flour and corn flour as non-traditional raw materials to the composition of pasta under laboratory conditions is studied. The results of previous studies of dioecious nettle have shown that the plant contains a certain amount of carotene, calcium, formic acid and panthenonic acid. These indicators indicate an improvement in the vitamin composition of pasta prepared according to the new recipe. The rheological quality of the dough, the vitamin composition of the finished product prepared according to the first sample, including 20% corn flour and 2% nettle flour (*Urtica dioica L*) in the recipe, show that the quality of this sample is better than that of the control and second sample, and is approved as an effective sample for the preparation of new types of pasta.*

Keywords: pasta, nettle dioecious, rheology, quality, standard.

Kіpіcne

Дәстүрлі макарон өнімдері МЕМСТ 31743-2012 «Макарон өнімдері. Технологиялық шарттар» [1] талабына сай бидай ұны мен судан, қосымша шикізат қосылып немесе қосылмай жасалынады.

Макарон өндірісінде қолданылатын бидайдың қатты сұрпынан дайындалатын ұн МЕМСТ 31463-2012 «Макарон өндірісіне арналған қатты бидай ұны. Техникалық талаптар» [2] сәйкес болуы керек.

Тақырыптың өзектілігі, макарон өнімдерінің басты азық-түлік тауарларына жататындығы және бұл өнімге сұраныстың жоғары болуының тұрақтылығы. Сол себептен, макарон өнімдерінің сапасын арттыру арқылы ассортиментін кеңейту әлі күнге дейін өзекті мәселе болып келеді.

Қазіргі уақытта, адамдардың жұмыс бастылығына байланысты тамақ жасауға уақыттың жоқтығы тез тамақтануды қалыптастырды. Ал макарон өнімдері өздерінің тез сіңімділігімен, оңай жасалуымен ерекшеленеді және де көптеген халықтардың асханасындағы басты өнімі болып табылады. Сол себептен, қазіргі кезде қолданылатын қосымша шикізаттың түріне, формасына, дайын өнімнің түріне, сипатына байланысты макарон өнімдерінің ассортименті өте жоғары. Дайын өнімнің дәрумендік құрамын жақсарту, жартылай фабрикатты пісіру кезіндегі формасын өзгертпей жақсы ұстауы заман талабы болып келеді [3,4].

Макарон өнімдері бидайдың қатты сұрпының ұнынан дайындалады. Бұның бірнеше ерекшелігі бар. Ең басты ерекшелігі болып, бұл ұнда крахмал кристалл түрінде болатыны белгілі. Крахмалды ыстық ауамен өңдеу кезінде жоғалып кетпейді. Ол ағзаға жеңіл сіңетін болады және негізгі энергия көзі болып табылады [5,6].

Азық-түлік ортасын қайта өңдеудің жаңа технологиялық процестерін механикаландыру мен қарқындатудың кез-келген циклі процестерді басқару жүйелерін автоматтандыру кезеңіне өтеді. Бұл дегеніміз, дайын өнімдердің реологиялық параметрлерін тереңірек зерттеу мен бақылауды талап ететіндігі белгілі [7,8].

Зерттеу материалдары мен әдістері

Макарон өнімдерінің ассортименттерінің құрылымын жақсартудың бірінші қадамы: қарапайым рецептураға дәстүрлі емес шикізат қосу. Оларға жануар және өсімдік текті тағамдық қоспаларды, бояғыштарды, дәрумендермен Зертханалық жағдайда құрамында бағалы биологиялық активті қоспалар, дәрумендер, құмырсқа қышқылы кездесетін қосүйлі қалақай ұнтағы қосылған макарон өнімінің рецептурасы құрастырылды.

Рецептураға сай бірінші үлгіге 20% жүгері ұны және 2% қалақай ұнтағы, екінші үлгіге 20% жүгері ұны және 4% қалақай ұнтағы қосылды. Дайындалған үлгілердің сапасы МЕМСТ 31743-2012 «Макарон өнімдері. Технологиялық шарттар» стандарт талап-

тарына сай жасалған бақылау үлгісі арқылы бағаланды.

Нәтижелері және оларды талқылау

Тәжірибелік зерттеулер Брабендер фирмасының фаринографында жүргізілді. Құрылғы қарапайым бидай мен қара бидай ұнының су сіңіру қабілетін, сондай-ақ илеу процесінде қамырдың қасиеттерін анықтауға мүмкіндік береді, нәтижесінде алынған нәтижелердің сенімділігіне, дәлдігіне және көбеюіне кепілдік береді. Құрылғылардың жаңа түрлері компьютер көмегімен басқарылады, бұл дегеніміз аспаптарды пайдаланудың қарапайымдылығын сақтай отырып және алынған нәтижелерді өңдеу мен салыстыруды жеңілдетіп, әмбебап болына

ықпал жасайды. Бидай ұнынан дайындалған қамырдың реологиялық қасиетін жақсарту технологтар алдында тұрған басты міндет болып табылады. Себебі, қамырға артық қосылған судың ең кішкентай мөлшері де қамырдың құрылымдық механикалық қасиеттеріне елеулі әсерін тигізе алады.

Қамырдың физико-механикалық қасиеттері илеу, бөлу, пісіру процестері кезінде өте маңызды. *Urtica dioica L.* өсімдігінің әр түрлі мөлшерлері қамырдың физикалық қасиеттеріне әсерін зерттеу барысында ұн массасына 2 және 4% мөлшерде, әр зерттеу үлгісіне жүгері ұны 20% енгізілді. Алынған зертханалық нәтижелер 1-кестеде және 1 суретте көрсетілген.

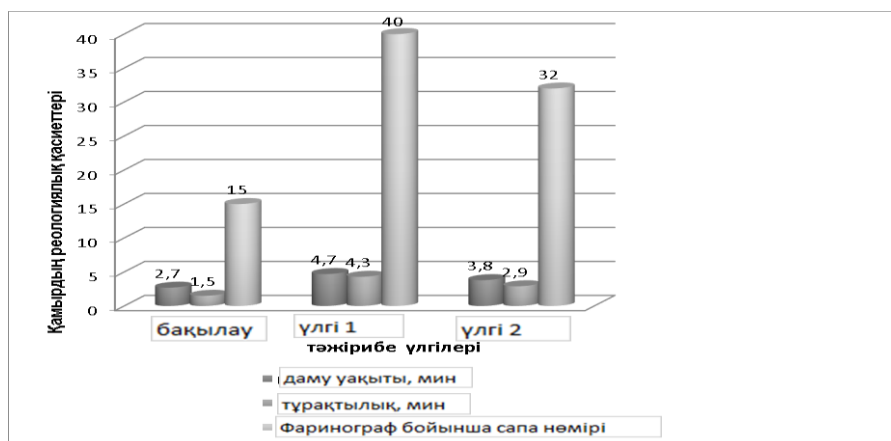
Кесте 1 - Бидай қамырының физикалық қасиеттерінің өзгеруіне түрлі қосүйлі қалақай қалақай (*Urtica dioica L.*) мөлшерлерінің әсері

Ұн үлгісінің атауы	Су сіңіру (Waterabsorption), % (500 FU-ге түзетілген)	Су сіңіру, % (ылғалдылыққа түзетілген 14%)	Ауытқу дәрежесі (Toleranceindex MTI), [FU]
Бақылау	60,1	58,2	95
Үлгі 1	60,4	57,4	92
Үлгі 2	62,8	56,8	90

1-кестенің нәтижесі бойынша, қалақайдың 2%, жүгері ұнының 20% (үлгі1) және 4%, жүгері ұнының 20% (үлгі2) мөлшерін енгізген уақытта бақылау үлгісімен салыстырғанда су сіңіру шамасы (500 FU-ге түзетілген) сәйкесінше 0,3 және 2,7%-ға өскендігін көріп отырмыз.

Қамырды сұйылту дәрежесі (ауытқу дәрежесі) қамыр дайындауға қолданылатын ұнның ең басты сипаттамасы болып табылады. Қосүйлі қалақайды және жүгері ұнын

макарон өнімінің құрамына қосу кезінде бұл көрсеткіштің бақылау үлгісімен салыстырғанда төмендеуі дайындалған жартылай фабрикаттың физикалық қасиеттерінің нығайғандығын көрсетеді. Бұл жартылай фабрикаттан дайындалған өнімнің сапалық сипаттамаларына оң әсер етеді. 2-4% қосүйлі қалақайды жүгері ұнының 20% бірге қосқан уақытта қамырды сұйылту дәрежесі сәйкесінше 3,2% және 5,3%-ға өседі.



Сурет 1 – Қалақайдың әртүрлі мөлшерлерінің бидай қамырының физикалық қасиеттерінің өзгеруіне әсері (тұрақтылық, даму уақыты, Фаринограф бойынша сапа нөмірі)

1-сурет бойынша тұрақтылық (қамырдың орнықтылық уақыты немесе фариннограмманың жоғарғы қисығының 500 FU консистенциясы сызығымен қиылысуының бірінші және екінші нүктесі арасындағы уақыт) ұн мөлшерінің иленуге тұрақтылығының нәтижесін сипаттайды. Берілген көрсеткіш өскен кезде қамырды илеу уақытын немесе илеу қарқындылығын арттыру керек. Бұл зерттеу барысында 2% және 4% қосүйлі қалақай ұнтағына және әр зерттеу үлгісіне 20% жүгері ұнын қосумен 1,1 және 2 есеге артады.

Ұн сапасының көрсеткіші (сапа нөмірі) төзімділігі мен сұйылту дәрежесінің орнына немесе бірге пайдаланылуы мүмкін. Фариннограф бойынша сапа нөмірі фариннограмманың бір мәнімен сипатталады. Әлсіз ұн: ерте және жылдам жұмсарады, төмен сапа нөмірі. Күшті ұн: кеш және баяу жұмсарады, жоғары сапа нөмірі.

1-суреттің мәліметтері бойынша, ұнға қалақайдың 2-4% және жүгері ұнының 20% енгізген кезде Фариннограф бойынша сапа нөмірі тиісінше 2,6 және 1,9 есе артқан. Алынған деректер қалақай қосылған ұнның физикалық қасиеттерінің өзгеруіне елеулі әсер етпейтіндігін куәландырады.

Қамырдың пайда болу уақыты (даму уақыты) – бұл қамырдың консистенция сапасының төмендеуінің алғашқы белгілері пайда болуының алдында тікелей қисық нүктесіне дейін су қосу уақыты болып табылады. 2 және 4% қалақайды және 20% жүгері ұнын қосқан кезде бұл шама тиісінше 2,8 және 1,4 минутқа ұлғаяды. Қамырдың пайда болу уақытын арттыру, қамыр тұрақтылығының артуына және қамыр төзімділігінің төмендеуіне алып келеді. Қамырдың пайда болу уақытының неғұрлым жоғары мәні қамырдың жоғары тұрақтылығына және сұйылтудың болмауына әкеп соқтырады.

1-кесте мен 1-суретте көрсетілгендей, ұн массасына 2% қалақай ұнтағын және 20% жүгері ұнтағын енгізу оңтайлы нұсқа болып табылады.

Реологиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша, қалақайды пайдалану кезінде алынған жартылай фабрикаттың физикалық қасиеттері нығаяды.

Макарон қамырының қасиеттерін зерттеу кезінде қамырдың сапалық сипаттамалары оған кіретін компоненттердің химиялық құрамына ғана байланысты емес екенін ескеру қажет. Осыған байланысты бидай макарон қамырының қасиеттері үнемі өзгереді. Бұл жағдайда ұн массасына 2 және 4% мөлшерде қалақай ұнтағы және әр зерттеу үлгісіне 20% жүгері ұны қосылған қамыр реологиясын зерттедік, қалақай қосылмаған қамыр бақылауға алынды. Альвеографтағы реологиялық қасиеттері зерттелді.

Соңғы уақытта, әртүрлі қоспалары бар макарон өнімдері ассортименттерінің үнемі өсуіне байланысты ғалымдардың дәстүрлі емес шмікзаттардың қамырдың және дайын өнімдердің сапасына әсерін зерттеуге қызығушылығын арттырғандығы байқалады.

Жоғарыда көрсетілгендерге байланысты альвеографта жүргізілетін бидай қамырының реологиялық зерттеулерінің сапасын жақсарту өзекті болып табылады.

Қамырдың реологиялық қасиеттерін анықтау альвеограф қолдану арқылы жүргізілді. Әдіс белгілі бір жағдайларда ұннан және хлорлы натрий ерітіндісінен тұрақты ылғалдылықты қамырды илеуіне, содан кейін стандартты қалыңдықты сынау үшін қамырдан сынама дайындауға, оларды көпіршік түрінде ауамен үрлеуге және уақыт бойынша көпіршік ішіндегі қысымда айырмашылықтар графигіне салуға негізделген. Қамыр қасиеттерін бағалау алынған диаграммалардың нысаны бойынша жүргізіледі.

Қамырдың серпімділігі, созылмалыққа серпімділіктің қатынасы, қамырдың деформациясының үлестік жұмысы (ұнның күші) альвеографта анықталды (МЕМСТ Р 51415-99). (2-кесте).

Кесте 2 – Альвеографта алынған қамыр үлгілерінің реологиялық көрсеткіштері

Қамыр үлгілері	Қамырдың деформация энергиясы W, кДж	Максималды артық қысым P, мм вод. Ст.	Жарылу кезіндегі орташа абцисса L, мм	Қисық нысанның көрсеткіші P/L, мм вод. Ст./мм	Созылымдылығы, le, %
Бақылау	239	89	61,8	1,44	64,2
Үлгі 1	172	107	37,1	3,68	58,5
Үлгі 2	205	124	46,6	2,86	58,1

Реологиялық қасиеттерді амилографтың көмегімен өлшеу кезінде сынақтағы деформация сипаты ашыту жағдайларын қалпына келтіреді, оның процесінде қамыр созылып, барлық бағыттарда газбен бөлінетін болады.

Қалайды қосу қамырдың серпімділігін арттырады, бұны Р көрсеткіштен байқасақ болады. Тәжірибелі үлгілерде қалақай қосылған оның тартымдылығы (L көрсеткіші) бақылаумен салыстырғанда төмендеді. W көрсеткішімен сипатталатын ұнның күші тәжірибелік үлгілерде бақылаумен тиісінше 2% қалақай ұнтағын, 20% жүгері ұнын және 4% қалақай ұнтағын, 20% жүгері ұнын қосудан 24,7 және 15,2 есе төмендеді.

Макарон өнімдерінің рецептурасы су мен ұннан тұрғанымен, химиялық құрамы өте күрделі болып келеді. Макарон өнімдерінің химиялық құрамында В тобы дәрумендері және минералдық заттар (калий — 138,0 мг%; кальций — 34,0 мг%; магний — 33,0 мг%; фосфор — 97,0 мг%; темір — 1,5 мг%) кездеседі.

Дәнді-дақылдар мен жұмыртқа өнімдерінің құрамы В тобы дәрумендеріне өте бай болып келеді. Олардың құрамына: В₁ дәрумені (тиамин), В₂ дәрумені (рибофлавин), никотин қышқылы (В₃ дәрумені), пантенол қышқылы (В₅ дәрумені), В₆ дәрумені, фоли қышқылы және В₁₂ дәрумені. Олардың әрқайсысы өзіндік жеке жеке қызметтер мен функцияларды атқарады.

Кесте 3 – Дайын макарон өнімінің дәрумендік құрамы, мг

Көрсеткіш атауы	бақылау	үлгі 1	үлгі 2
Е (токоферол)	2,59	2,36	2,41
С (аскорбин қышқылы)	-	1,03	1,1
РР (ниацин)	1,24	1,37	1,41
-β-каротин	0,015	0,28	0,42
К (филлохинон)	-	0,14	0,21

Кестеде (3-кесте) берілген мағлұматтарға сүйене отырып, бақылау үлгісінен бөлек қалақай ұнтағы қосылған макарон өнімдерінің дәрумендік құрамына В тобы дәрумендерімен қатар, К дәрумені (филлохинон) мен С дәрумені (аскорбин қышқылы) анықталғанын байқауға болады.

Қорытынды

Алынған деректерден қалақайды қосу оның созылуының төмендеуі кезінде қамырдың серпімділігінің жоғарылауына алып келді. Бұл ретте деформацияның үлестік жұмысы азайды (172-205 кДж дейін). Жалпы теңгерімділік қамырдың серпімді қасиеттерінің жақсаруын көрсетеді. Осылайша, қалақай қамырдың құрылымдық-механикалық қасиеттерін жақсартты деген қорытынды жасауға болады.

Осылайша, қалақай ұнның макарон жасау қасиеттеріне және қамырдың физикалық қасиеттеріне әсерін біле отырып, өнімнің функционалдық қасиеттерін қамтамасыз ету мақсатында 2% мөлшерінде қалақайды енгізуге ұсынылатын қарқынды илем туралы технологиялық шешім қабылданды.

Реологиялық зерттеулердің нәтижелері бойынша, қалақайды пайдалану кезінде

алынған жартылай фабрикаттың физикалық қасиеттері нығайды.

Ұн массасына 2% мөлшерінде қамырға қалақайды енгізу макарон қамырының физикалық қасиеттерін нығайтуға ықпал етті.

Дәрумендік құрамы бойынша қосүйлі қалақай ұнтағын қосқаннан соң, макарон өнімдерінің құрамында С, РР, К тобы дәрумендерінің мөлшері ұлғайды. С дәрумені ағзадағы зиянды заттарды бейтараптандыруға қатысады, сол себептен, қалақай ұнтағы қосылған макарон өнімдерінің жаңа технологиялық рецептурасы қабылданды.

Берілген рецептурамен дайындалған макарон өнімдерін қанның ұюы жоғары, қан кету кезінде, өт қабында тас болған кезде қолданбаған абзал.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. ГОСТ 31743-2017 Изделия макаронные. Общие технические условия. – Введ. 2019-01-01. М.: Стандартинформ, 2019
2. ГОСТ 31463-2012 Мука из твердой пшеницы для макаронных изделий. Технические условия. – Введ. 2013-07-01. М.: Стандартинформ, 2019

3. Мамаева Л.А., Исакова Г.К., Инновационные технологии хлебобулочных, макаронных и кондитерских изделий: учебное пособие. / МОН РК; НАО "КазНАУ".- Алматы: Yasmina Print, 2020.- 177 с.

4. Артемьев Б., Черных В. Зависимость качества макаронных изделий от продолжительности замеса теста // Хлебопродукты. – 2011. - №5. - С. 23-25.

5. Давыдова Б.А., Артемьева Н. Н. Структурно-механические характеристики макаронных изделий – объективные показатели их качества // Вестн. Астрахан. гоб. техн. ун-та. – 2007. – № 3(38). – С. 130–134.

6. Исакова Г.К. Технология макаронного производства: Сырье и материалы: учебное пособие. - Алматы: Полиграфия- сервис и КО, 2014.-208 с.

7. Изтаев А.И., Исакова Г.К. Инновационные технологии макаронных изделий на основе зерновых и бобовых культур. - Алматы: АТУ, 2014. -264 с

8. Осипова Г.А. Использование комплексной добавки в производстве макаронных изделий //Фундаментальные исследования. – 2008. – № 10.- С. 61- 62.

REFERENCES

1. GOST 31743-2017 Izdelija makaronnye. Obshhie texnicheskie uslovija. – Vved. 2019-01-01. М.: Standartinform, 2019 (in Russian).

2. GOST 31463-2012 Muka iz tvepdoj pshenicy dlja makaronnyx izdelij. Texnicheskie uslovija. – Vved. 2013-07-01. М.: Standartinform, 2019 (in Russian).

3. Mamaeva L.A., Iskakova G.K.; Innovacionnye tehnologii hlebobulochnyh, makaronnyh i konditerskih izdelij: uchebnoe posobie. / МОН РК; НАО "KazNAU".- Алматы: Yasmina Print, 2020.- 177 s. (in Russian).

4. Aptem'ev B., Chepnyx V. Zavisimost' kachestva makaronnyx izdelij ot ppolozhitel'nosti zamesa testa // Xlebooprodukty. – 2011. - №5. - S. 23-25. (in Russian).

5. Davydova B.A., Aptem'eva N.N. Stpuktupno-mexanicheskie xapaktepidiki makaronnyx izdelij – ob#ektivnye pokazateli ix kachestva // Vestn. Astpaxan. gob. texn. un-ta. – 2007. – № 3(38). – S. 130–134. (in Russian).

6. Iskakova G.K. Texnologija makaronnogo ppoizvodstva: Syp'e i matepialy: uchebnoe posobie. - Алматы: Poligpafija- sepvis i КО, 2014.-208 s. (in Russian).

7. Iztaev A.I., Iskakova G.K. Innovacionnye tehnologii makaronnyx izdelij na osnove zepnovyx i bobovyx kul'tup. - Алматы: АТУ, 2014. -264 s. (in Russian).

8. Osipova G.A. Ispol'zovanie kompleksnoj dobavki v ppoizvodstve makaronnyx izdelij // Fundamental'nye issledovanija. – 2008. – № 10.- B. 61- 62. (in Russian).