

тинопродуктов: учебное пособие. -М.: Де Ли, 2000. - 255 с.

3. Нелина В.В., Донченко Л.В., Карпович Н.С., Ингнатъева Г.Н. Пектин. Методы контроля в пектиновом производстве. – Киев: Наука думка, 1992. - 105 с.

4. Колотий Т.Б. Исследование физико-хими-

ческих свойств пектиновых веществ дикорастущего сырья Адыгеи // Вторая международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, докторантов и молодых ученых «Наука - XXI веку»: Матер. Международной конференции., Майкоп, 2002. - С. 65-66.

ӘОЖ 664.69:633.1/3

## МАКАРОН ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫНА НАНОҚҰРЫЛЫМДЫ НОҚАТ ҰНЫНЫҢ ӘСЕРІ

## ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОЙ НУТОВОЙ МУКИ НА КАЧЕСТВО МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

## INFLUENCE OF THE NANOSTRUCTURED CHICKPEA FLOUR ON QUALITY OF PASTAS

Г.К. ИСКАКОВА, Г.А. УМИРЗАКОВА, Б.Ж. МУЛДАБЕКОВА  
G.K. ISKAKOVA, G.A. UMIRZAKOVA, B.ZH. MULDABEKOVA

(Алматы технологиялық университеті)  
(Алматинский технологический университет)  
(Almaty Technological University)  
E-mail: iskakova-61@mail.ru, bayan\_1004@mail.ru

*Жүргізілген зерттеулер нәтижесін талдай келе, физико-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері жақсы жоғары сортты наубайханалық ұннан алынған макарон өнімдерін алу үшін рецептураға 10 % жоғары емес, қиыршықты макарон ұнынан алынған макарон өнімдері үшін - 12,5% жоғары емес наноқұрылымды ноқат ұнын қосуға болады, одан әрі дәнді бұршақты ұнның мөлшерін көбейту, дайын өнімдердің технологиялық қасиеттерінің төмендеуіне алып келеді.*

*Наноқұрылымды ноқат ұнын қолдану макарон өнімдерін бағалы тағамдық құрауыштармен – ақуыздармен, ауыстырылмайтын аминқышқылдармен, дәрумендермен және минералды заттармен байыту үшін оңтайлы.*

*В результате проведенных исследований установлено, что для получения макаронных изделий из хлебопекарной муки высшего сорта с хорошими физико-химическими и органолептическими показателями в рецептуру допустимо внесение не более 10,0 %, для макаронных изделий из макаронной муки крупки – не более 12,5% наноструктурированной нутовой муки, дальнейшее увеличение дозировок бобовой муки приводит к ухудшению технологических свойств готовой продукции.*

*Применение наноструктурированной нутовой муки целесообразно для обогащения макаронных изделий ценными пищевыми компонентами – белками, незаменимыми аминокислотами, витаминами и минеральными веществами.*

*The studies found that for pasta of baking flour with good physico-chemical and organoleptic parameters in the formula is allowed making no more than 10.0%, for pasta semolina flour pasta - not more than 12.5% of nanostructured chickpea flour, further increasing dosages bean flour results in deterioration of the technological properties of the finished product.*

*The use of nanostructured chickpea flour it is advisable to enrich the pasta with valuable food components - proteins, essential amino acids, vitamins and minerals.*

**Негізгі сөздер:** макарон өнімдері, наноқұрылымды ұн, наубайханалық ұн, қиыршықты макарон ұны, дайын өнім сапасы.

**Ключевые слова:** макаронные изделия, хлебопекарная мука, макаронная мука, наноструктурированная мука, качество готовых изделий.

**Key words:** pasta, nanostructured flour, bakery flour, macaroni flour, quality of finished products.

### *Kіріспе*

Макарон өнімдері – бұл бүкіл әлемге әйгілі және сүйікті өнім, яғни қолайлы тағамға жатады, оны заманауи тамақтану өніміне жатқызуға мүмкіндік береді. Олар әртүрлі ұн сорттарынан, сонымен қатар байытқыштар және жақсартқыштар ретінде әртүрлі шикізаттар қолданумен алынады. Макарон өнімдерінің асортиментінің дамуына байланысты, соның ішінде диеталық және емдік-сауықтыруға арналған тағамның, олардың тағамдық және биологиялық құндылығын жоғарылату өзекті және тәжірбиелік мәні маңызды болып табылады.

Макарон саласында өнімдердің тағамдық және биологиялық құндылығын арттыру рецептураға дәстүрлі емес шикізаттар және арнайы тағамдық қоспалар енгізу арқылы жетеді. Дәнді бұршақты дақылдардың өңделген өнімдерін қолданып макарон өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығын арттыру кезінде анағұрлым жағымды әсерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Дәндібұршақты тұқымдар жоғары бағалы ақуыздар, крахмалдар, тағамдық талшықтар, дәрумендер және көптеген минералдық заттардың маңызды көзі [1-4]. Дәндібұршақты дақылдарды қолданудың артықшылығы өзекті міндет болып табылатын макарон өнімдерін максималды дәрежеде ақуызбен байытуға мүмкіндік беруіне байланысты.

Ноқат ақуызға бай дәнді бұршақ өнімі болып табылады. Барлық басқа түрлі дәнді бұршақты, соның ішінде асбұршақ, жасымық және сояға қарағанда ноқат тағамдық құндылығы бойынша асып түседі. Ноқат дәні 20,1-дан 32,4%-ке дейін ақуыз, 7% май, 48-56% азотсыз экстрактивті заттар, 5% дейін клетчатка және бірқатар дәрумендерден құрала-тыны орнатылды [5, 6]. Дақылдың тағамдық құндылығы ақуыздың мөлшерімен ғана емес, оның сапасымен де, оның аминқышқылдық құрамының теңгерімділігіне, ауыстырылмайтын аминқышқылдар құрамына, ақуыздардың қорытылуына және кейбір қолайсыз факторлардың ақуыздарын пайдаға жарату әсерінің

сипатына байланысты. Бұл көрсеткіштер бойынша, сонымен қатар негізгі ауыстырылмайтын аминқышқылдар лизин, метионин және триптофан мөлшері бойынша ноқат басқа дәнді бұршақты дақылдардан асып түседі, бірақ күкіртті құрамды аминқышқылдар бойынша жетіспеушілік бар. Ноқаттың биологиялық құндылығы 68 %. Биологиялық құндылығы бойынша бұл дақыл соядан басқа жасымық және асбұршақтан асып түседі.

Жоғарыда берілгендерге байланысты, макарон өнімдерінің тағамдық және биологиялық құндылығын арттыруға, наноқұрылымды ноқат ұнын қолдану негізінде олардың органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштерін жақсартуға бағытталған зерттеу өзекті болып табылады.

Наноқұрылымды ұн А.А.Башкирцевтің озық технологиясы бойынша механоактиватор диірменінде ноқаттың бүтін дәндерін ұсақтап алынады. Онда адам ағзасына қажетті барлық қоректік және дәрумендік заттардан құралатын дәннің барлық морфологиялық бөліктері сақталады [7, 8].

### *Зерттеу объектілері және әдістері*

Эксперименттік зерттеулерді жүргізу үшін наубайханалық бірінші сортты бидай ұны, макарондық ұн (қиыршық), наноқұрылымды ноқат ұны қолданылады және макарон өнімдерінің сапасына қоспалардың әсері анықталды.

Макарон өнімдерінің органолептикалық және физика-химиялық сапалық көрсеткіштері нұсқаулыққа сәйкес анықталынды [9].

Сыртқы түрін анықтау үшін (түсі, бетінің күйі, пішіні, иісі және дәмі) макарон өнімдерінің сынамасын тегіс бетке орналастырады, мұқият араластырамыз және қараймыз.

Маркасы СЭШ – 3М кептіргіш шкафта 130<sup>0</sup>С температурада 40 мин бойы ұнтақталған макарон өнімдерін мұқият кептіру жолымен анықталады және пайызбен шығарамыз.

Макарон өнімдерінің қышқылдылығын сулы болтушка әдісімен анықтаймыз және градуспен есептейміз.

Макарон өнімдерінің пісіру қасиеттері

келесі көрсеткіштермен сипатталады: пішіні сақталуымен, дайын болғанша пісіру ұзақтығымен, өнім массасының ұлғаю коэффициентімен ( $K_m$ ), пісірілген суға ауысқан ҚЗмөлшерімен, пісірілген су күйімен.

Өнімдердің піскеннен кейінгі күйін анықтау үшін 50...100 г макарон өнімдерін мөлшері он есе қайнаған суға саламыз және дайын болғанша пісіреміз. Піскеннен кейін макарон өнімдерін елекке орналастырамыз, судың ағып кетуін күтеміз және сырт көзбен қарау арқылы өнімдердің пішінінің сақталуын және олардың өзара жабысқақтығын анықтаймыз.

Дайын болғанша пісіру ұзақтығын өнімдерді қайнаған суға салудан бастап ұнды піспеген қабаттың жойылуына дейінгі уақыт аралығымен анықтаймыз. Макарон өнімдерін пісіру кезінде өнімінің аздаған бөлігін ыдыстан мерзіммен алып, оны екі әйнек (микроскоптың әйнегін қолдану ыңғайлы) аралығына орналастырамыз және қысамыз. Піспеген ұн қабатының жойылуы пісірілген өнімнің дайын болғандығын көрсетеді.

Өнімнің массасының ұлғаю коэффициенті пісіру кезінде мына формула бойынша есептелінеді:

$$K = M_2 - M_1 / M_1$$

мұндағы:  $M_2$  – пісірілген өнім массасы, г (пісірілген су алынғаннан кейін анықталады);

$M_1$  – құрғақ өнім массасы, г.

Пісіру суына ауысқан құрғақ заттар мөлшері тездетілген әдіспен анықталынды және пісіруге алынған құрғақ өнім массасына пайызбен есептелінеді.

Пісіру суына ауысқан  $P$  (в %), құрғақ заттар мөлшерін келесі формуламен анықтадық:

$$P = (v - a) \cdot V / G \cdot 50 \cdot (100)$$

мұндағы:  $v$  – құрғақ қалдығы бар ыдыс массасы, г;

$a$  – бос ыдыс массасы, г;

#### **Нәтижелер және оларды талқылау**

Рецептураға наноқұрылымды ноқат ұнының мүмкін мөлшерлерін анықтау мақсатында нұсқаулықта көрсетілген рецептура және технологиялық параметрлер бойынша зертханалық жағдайда макарон өнімдерін дайындадық [9]. Макарон өнімдерін наубайханалық және макарондық ұн массасына 5; 7,5; 10; 12,5; 15; 17,5; 20,0% мөлшерлерде наноқұрылымды ноқат ұнын қолданылып шығардық. Макарон өнімдерінің органолептикалық, физика-химиялық сапалық көрсет-

кіштерін анықтадық. Наноқұрылымды ноқат ұны қоспай дайындалған наубайханалық және макарондық ұннан алынған макарон өнімдері бақылау сынамалары болды. Зерттеу нәтижелері 1 және 2 кестелерде көрсетілген.

1 және 2 кестелерге сәйкес 10 және 12,5% дейін наноқұрылымды ноқат ұнының қосылуымен наубайханалық және макарондық ұннан алынған макарон өнімдерінің органолептикалық көрсеткіштері өте жақсы болып шығарылды, соған сәйкес: олар дұрыс пішінге ие, жабыспайды, өнім түсі біркелкі, яғни бақылау үлгілерімен салыстырғанда ерекшеліктері байқалмады. Бірақ, наноқұрылымды ноқат ұнының құрамын одан әрі арттырса өнімнің органолептикалық көрсеткіштері нашарлайды.

Алынған нәтижелерді талдау көрсеткендей, қоспа қосу өнім сапасының нашарлауына себепкер болады. Сонымен, наноқұрылымды ноқат ұны мөлшерін 5 тен 20 % дейін арттырсақ наубайханалық ұннан дайындалған өнім қышқылдылығы 2,6 дан 4,4 град. дейін, макарондық ұннан дайындалған - 2,6 дан 4,2 град. дейін жоғарылайды, бақылау сәйкесінше 2,6 және 2,5 град. құрайды.

1 және 2 кестелерде көрсетілгендей, наноқұрылымды ноқат ұны мөлшерін 5 тен 20% дейін арттырсақ дайын болғанша пісіру ұзақтығы сәйкесінше, бақылаумен салыстырғанда 0 - 3 және 0 - 4 мин артады. Өнімнің масса ұлғаю коэффициенті төмендейді, сәйкесінше, 1,80 нен 1,34 дейін және 1,82 нен 1,52 дейін. Бұл көрсеткіштер макарон өнімдерінің пісіру қасиетінің негізгі көрсеткіші – пісірілген суға ауысқан құрғақ заттар мөлшерімен тығыз байланыста. Пісірілген ортада құрғақ заттардың құрамының өсуіне ақуызқұрамды қоспалар себепші болады. Сонымен, наубайханалық жоғары сортты ұнның массасына наноқұрылымды ноқат ұнының құрамы 5 тен 20% дейін өскен сайын берілген көрсеткіш бақылаумен салыстырғанда 0,12-50,85%, макарондық ұнда – 0-49,12% өседі. Наноқұрылымды ноқат ұнының құрамын арттырсақ пісірілген өнімдер жабысуымен айқындалатын, пісірілген өнімдер пішінінің сақталуы нашарлайды.

Сөйтіп, жүргізілген зерттеулер наноқұрылымды ноқат ұнын наубайханалық жоғары сортты ұн массасына 10% және макарондық ұн (қиыршық) массасына 12,5% мөлшерде қосылуы дайын макарон өнімдерінің сапасына өте жағымды әсерін көрсетті.

1 кесте – Наубайханалық ұннан дайындалған макарон өнімдерінің сапасына нанокұрылымды ноқат ұнының әсері

| Көрсеткіштер аталуы                               | Бақылау                   | Жоғары сортты бидай және ноқат ұнының қатынасы, % |   |       |                          |       |                            |       |
|---|---------------------------|---|---|-------|--------------------------|-------|----------------------------|-------|
|   |                           | 95:5  | 92,5:7,5                                    | 90:10 | 87,5:12,5                | 85:15 | 82,5:17,5                  | 80:20 |
| Органолептикалық көрсеткіштері:<br>-бетінің күйі  | тегіс                     | тегіс   |   |       | аздаған қыртысты тегіс   |       |                            |       |
| - пішіні  | берілген түрге тән        | өзіне тән   |   |       |                          |       |                            |       |
| -түсі   | ақшыл-кремді              | ақшыл-кремді                                      | ақшыл-кремді, сары реңді                    |       | ақшыл-кремді, сары реңді |       | ашық-сары                  |       |
| -дәмі   | өнімге тән, бөтен дәмсіз  | өнімге тән, бөтен дәмсіз                          |   |       |                          |       |                            |       |
| -иісі   | өнімге тән, бөтен иіссіз  | өнімге тән, бөтен иіссіз                          | өнімге тән, ноқат ұнының иісі әрең білінеді |       |                          |       | ноқат ұнының иісі білінеді |       |
| Физика-химиялық көрсеткіштері:<br>-ылғалдылығы, % | 12,8                      | 13,2  | 13,3  | 13,4  | 13,4                     | 13,5  | 13,4                       | 13,5  |
| -қышқылдылығы, град                               | 2,6                       | 2,6   | 2,8   | 3,0   | 3,4                      | 3,8   | 4,0                        | 4,4   |
| Пісіру қасиеттері:<br>- пішінінің сақталуы        | өзгермеген, жабысқақ емес | өзгермеген, жабысқақ емес                         |   |       | аздап жабысады           |       | жабысқақ                   |       |
| -өнім массасының ұлғаю коэффициенті ( $K_m$ )     | 1,80                      | 1,80  | 1,78  | 1,74  | 1,65                     | 1,54  | 1,43                       | 1,34  |
| -пісірілген суға ауысқан ҚЗ мөлшері, %            | 8,24                      | 8,25  | 8,50  | 8,80  | 9,76                     | 10,5  | 11,4                       | 12,43 |
| -пісірілген су күйі                               | мөлдір                    | мөлдір  |   |       | мөлдір емес              |       |                            |       |
| - дайын болғанша пісіру ұзақтылығы, мин           | 7                         | 7   | 7   | 7     | 8                        | 9     | 9                          | 10    |

2 кесте - Макарондық ұннан (қиыршық) дайындалған макарон өнімдерінің сапасына нанокұрылымды ноқат ұнының әсері

| Көрсеткіштер аталуы                                | Бақылау                   | Қиыршық және ноқат ұнының қатынасы, % |   |                               |             |                |                               |       |  |
|--|---------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------|-------------|----------------|-------------------------------|-------|--|
|  |                           | 95:5                                  | 92,5:7,5                                    | 90:10                         | 87,5:12,5   | 85:15          | 82,5:17,5                     | 80:20 |  |
| Органолептикалық көрсеткіштері:<br>- бетінің күйі  | тегіс                     | тегіс                                 |   |                               |             | аздап қыртыс   |                               |       |  |
| - пішіні   | берілген түрге тән        | өзіне тән                             |   |                               |             |                |                               |       |  |
| - түсі   | янтарлы-сары              | янтарлы-сары                          |   | янтарлы-сары крем түсті реңді |             |                | янтарлы-сары крем түсті реңді |       |  |
| - дәмі   | өнімге тән, бөтен дәмсіз  | өнімге тән, бөтен дәмсіз              |   |                               |             |                |                               |       |  |
| - иісі   | өнімге тән, бөтен иіссіз  | өнімге тән, бөтен иіссіз              | өнімге тән, ноқат ұнының иісі әрең білінеді |                               |             |                | ноқат ұнының иісі білінеді    |       |  |
| Физика-химиялық көрсеткіштері:<br>- ылғалдылығы, % | 12,7                      | 12,8                                  | 12,8  | 13,0                          | 13,4        | 13,4           | 13,5                          | 13,5  |  |
| - қышқылдылығы, град                               | 2,5                       | 2,6                                   | 2,8   | 2,8                           | 3,2         | 3,4            | 3,8                           | 4,2   |  |
| Пісіру қасиеттері:<br>- пішінінің сақталуы         | өзгермеген, жабысқақ емес | өзгермеген, жабысқақ емес             |   |                               |             | аздап жабысады |                               |       |  |
| - өнім массасының ұлғаю коэффициенті ( $K_M$ )     | 1,83                      | 1,82                                  | 1,79  | 1,77                          | 1,75        | 1,62           | 1,56                          | 1,52  |  |
| - пісірілген суға ауысқан ҚЗ мөлшері, %            | 6,25                      | 6,0                                   | 6,2   | 6,8                           | 7,0         | 8,2            | 8,86                          | 9,32  |  |
| - пісірілген су күйі                               | мөлдір                    | мөлдір                                |   |                               | мөлдір емес |                |                               |       |  |
| - дайын болғанша пісіру ұзақтылығы, мин            | 10                        | 10                                    | 10  | 10                            | 10          | 11             | 12                            | 14    |  |

### Қорытынды

Жүргізілген зерттеулер нәтижесін қорыта келе, физика-химиялық және органолептикалық көрсеткіштері жақсы наубайханалық ұннан дайындалған макарон өнімдерін алу үшін рецептураға 10,0% жоғары емес, ал қиыршықты макарондық ұннан дайындалған макарон өнімдеріне - 12,5% жоғары емес нанокұрылымды нокат ұнын қосуға болады, одан әрі дәнді бұршақты ұнның мөлшерін көбейту дайын өнімдердің технологиялық қасиеттерінің нашарлауына алып келеді.

Сонымен, ұсынылған мәліметтерді талдауға сәйкес, нанокұрылымды нокат ұнын қолдану құнды тағамдық құрауыштармен макарон өнімдерін байыту үшін қолайлы.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Медведев Г.М. Технология макаронных изделий.- СПб.: ГИОРД, 2005.-312с.
2. Изтаев А., Искакова Г.К. Инновационные технологии макаронных изделий на основе муки зерновых и бобовых культур: монография. – Алматы: Полиграфия-сервис и К°, 2014.- 264с.
3. Осипова Г., Волчков А. Производство ма-

каронных изделий с использованием альтернативного сырья // Хлебопродукты. -2008.-№2. - С.38-39.

4. Коргина Т.В., Осипова Г.А., Сечина Д.С. Расширение ассортимента макаронных изделий за счет использования растительного сырья // Хлебопродукты. – 2014. - № 2. – С.39-42.

5. Пашенко Л.П., Курчаева Е.Е. Некоторые сведения о нуте и применении его в продуктах питания // Хранение и переработка сельхозсырья.- 2004.-№4.-С.59-60.

6. Балашова Н.Н. Мировые тенденции производства и потребления нута // Зерновое хозяйство. – 2003. – №8. – С.5-8.

7. Изтаев А.И. Нанотехнология и наноматериалы для пищевых и перерабатывающих производств: учебное пособие / А.И.Изтаев, Н.А. Горбатовская, Г.Т.Увакасова, А.М. Омралиева. – Алматы: ТОО «Издательство LEM», 2015. – 328 с.

8. Нутовая мука. Свойства нутовой муки. [Электронный ресурс]: Режим доступа. <http://findfood.ru/product/nutovaja-muka>.

9. Лабораторный практикум по общей технологии пищевых производств / Под ред. Л.П. Ковальской.- М.: Агропромиздат, 1991.-336с.

УДК 664.871:637.521.4

## ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУФАБРИКАТОВ ДЛЯ ПЕРВЫХ БЛЮД

**БІРІНШІ АСҚА АРНАЛҒАН ЖАРТЫЛАЙ ФАБРИКАТТАР ТЕХНОЛОГИЯСЫНДАҒЫ ҚҰРЫЛЫМ ТҮЗУШІЛЕРДІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПОТЕНЦИАЛЫ**

**FUNCTIONAL-TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF STRUCTURE FORMING AGENTS IN TECHNOLOGY OF SEMIFINISHED PRODUCTS OF SOUPS**

*О.С. ПУШКА, А.В. ГАВРИШ, А.В. НЕМИРИЧ, В.П. ПАТЫЧУК, В. С. ВАСИЛЕНКО, Т.И. ИЩЕНКО*  
*O.S. PUSHKA, A.V. GAVRYSH, A.V. NEMIRICH, V.P. PATYCHUK, V.S. VASYLENKO, T.I. ISHCENKO*

(Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина)  
(Ұлттық тағам технологиясы университеті, Киев қ., Украина)  
(National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine)

E-mail: pushka\_olga@i.ua, aquaaqua2@yandex.ru, avnemirich@mail.ru,  
pushka\_olga@i.ua, Vasilenko.bbc@gmail.com, ichenkotat@voliacable.com

*Определены коэффициент водопоглощения, влагоудерживающая, жирудерживающая, эмульгирующая способности картофельного крахмала и модифицированных крахмалов из восковидной кукурузы фирмы «Ingredion», Германия— Termflo, Thermtex. Исследованы вязкость и температура клейстеризации модельных систем крахмалов для кулинарного полуфабриката супов-пюре. Определено, что по функционально-технологическим свойствам нативный картофельный и исследуемые модифицированные крахмалы не отличаются, однако*