

**Erik Askarbekov** – Associate Professor of the Department of Technology of Bakery Products and Processing Industries, PhD Doctor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: erik\_ab82@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9544-0820>.

**Meruyert Bayazitova** – Associate Professor of the Department of Technology of Bakery Products and Processing Industries, PhD Doctor, Almaty Technological University, Almaty, Kazakhstan; e-mail: mikab\_87@mail.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9163-4767>.

**Ludek Hryvna** – Professor, Doctor of Technical Sciences, Mendel University, Brno, Czech Republic; e-mail: hrvna@mendelu.cz.

Редакцияға енуі 15.02.2024  
Өңдеуден кейін түсуі 19.04.2024  
Жариялауға қабылданды 20.04.2024

DOI: 10.53360/2788-7995-2024-2(14)-21

FTAXP: 65.63.33



**Қ.М. Букарбаев<sup>1</sup>, Ш.А. Абжанова<sup>1</sup>, А.Ч. Каташева<sup>1</sup>, Ә.У. Байбекова<sup>\*</sup>, А.Б. Бейсембаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Алматы технологиялық университеті АҚ,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қаласы, Төле би 100,  
<sup>\*</sup>e-mail: aiko\_1995kz@mail.ru

## **ПІСІРІЛІП-ЫСТАЛҒАН ЕТ ӨНІМДЕРІНІҢ САПАСЫН ЗЕРТТЕУ**

**Аңдатпа:** Мақалада пісіріліп-ысталған шұжық өндірісінде шырғанақ, зімбір, розмарин сығындыларын және қарасора ақуызын пайдалана отырып, дайын өнімді антиоксиданттық қасиеттермен байыту үшін жүргізілген зерттеулер нәтижелері берілген.

Мақалада пісіріліп-ысталған шұжық өнімінің физика-химиялық және органолептикалық сипаттамаларын зерттеу нәтижелері берілген. Шикізаттың сапасын анықтауда және одан әрі өңдеу үшін шикізат ретінде таңдауда маңызды көрсеткіштердің бірі оның физика-химиялық қасиеттері мен органолептикалық көрсеткіштері болып табылады. Зертханалық жағдайда пісіріліп-ысталған шұжық сапасының физика-химиялық көрсеткіштері мен органолептикалық көрсеткіштерін анықтау үшін зерттеу нәтижелері алынды.

Кепілдендірілген сападағы пісіріліп-ысталған шұжық алу үшін сығындының және қарасора ақуызының қауіпсіздік параметрлері бойынша зерттеулер жүргізілді. Сондай-ақ, дайын өнімнің витаминдер құрамы, микробиологиялық көрсеткіштері және аминқышқылы құрамы бойынша зерттеулер жүргізілді. Дәрумендер саны бойынша дайын өнімдегі тиамин, рибофлавин және пиридоксин құрамы анықталды.

Зерттеу нәтижелері пісіріліп-ысталған шұжық өндірісінде сығындыларды және қарасора ақуызын қолдану және шұжық өнімдерінің ассортиментін кеңейту мүмкіндігін қарастыруға мүмкіндік береді.

Пісіріліп-ысталған шұжық өнімінің сақтау мерзімі 35 тәулікке дейін жетті, сақтау кезеңінде өнімнің микробиологиялық көрсеткіші анықталды және сақтау барысында микрофлораның өсу динамикасын зерттеу жүргізілді.

**Түйін сөздер:** сиыр еті, сығындылар, қарасора ақуызы, биологиялық құндылығы, микробиологиялық көрсеткіштер, технология.

## **Кіріспе**

Қазіргі уақытта тамақ өнеркәсібіндегі өзекті мәселе шикізаттың генетикалық түрлендірілген көздерінен алынған ақуыз изоляттарын ауыстыру болып табылады.

Генетикалық модификацияланбаған дақылдардан өсімдік ақуызының жаңа көздерін белсенді іздеу жұмыстары жүргізілуде. Соңғы бес жылда ішкі нарықта барлық технологиялық талаптарға жауап беретін өсімдік изоляттарының жаңа түрлері пайда болды.

Оларға: өнеркәсіптік қарасора ақуызы, бидай ақуызы, зығыр ақуызы, бұршақ ақуызы жатады. Бұл изоляттарда ақуыз мөлшері жоғары, суды жақсы байланыстыру және эмульгациялау қасиеттері бар; сонымен бірге олар төмен құнымен сипатталады.

Мысалы, соя изолятынан айырмашылығы, қарасора, бидай және бұршақ ақуыздары гель түзбейді, олар ет жүйелерінде құрылым түзілу процесіне тікелей қатысады.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты өсімдік сығындылары мен қарасора ақуызын пайдалана отырып, пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің технологиясын жасау өзекті және перспективалы бағыт болып табылады. Осылайша, ресурсты барынша толық үнемдейтін және жергілікті шикізатты үнемді өңдеу және ұзақ сақтау мерзімі бар жоғары сапалы ет өнімдерінің жаңа түрлерін өндіру жүзеге асырылуда [1,2].

### **Зерттеу материалдары мен әдістері**

Талданатын үлгілердің химиялық көрсеткішін анықтау бір өлшемдік тәсіл арқылы жүргізілді. Бұл тәсіл үлгідегі су, күл, май және ақуыз көрсеткіштерін анықтауда қолданылады.

Өнімнің ылғалдылығын анықтау. Кептіргіш шкафта (100÷105°C) үлгіні тұрақты салмаққа жеткенше кептіріп, ылғал мөлшерін анықтаймыз.

Өнімнің биологиялық және тағамдық құндылығына, тауарлық қасиетіне, сақтау жағыдайына тағы басқа көрсеткіштеріне ылғалдың болуы әсер етеді. Анықтаудың бірнеше әдістері бар, соның ішінде кеңінен таралған кептіру әдісі (MEMCT P 51479-99).

Ақуыз мөлшерін анықтау. Сынама Къельдаль әдісі бойынша анықталады. Анықталатын үлгіні келесі стандартқа сүйене отырып жүргіземіз. (MEMCT 25011-81).

Алматы технологиялық университеті «Тағам қауіпсіздігі» ғылыми зерттеу орталығында үлгіге аминқышқылды және май-қышқылды құрамы, макро және микроэлементтерді анықтауға зерттеулер жүргізілді.

Витаминдерді анықтау. B1, B2, PP дәрумендерінің құрамы ЭФ-3М электронды флюорометрінің көмегімен флуорометриялық және химиялық әдістермен анықталды. А, Е дәрумендерінің құрамы жоғары тиімді сұйық хроматографиямен анықталды.

Микробиологиялық көрсеткіштерін анықтау. Үлгінің микробиологиялық көрсеткіші келесі стандартқа сай жүргізілді MEMCT P 51446-99 (ISO 7218-96). Оған жалпы микроб санын анықтау шек таяқшаларының болуы, Proteus тобы бактериялары мен патогенді микроағзаларды анықтау кірді.

Ылғал ұстағыштық қабілетін анықтау (ЫҰҚ). Бұл әдіс MEMCT 9793-2016 стандартқа сәйкес анықталды.

### **Зерттеу нәтижелері және оны талдау**

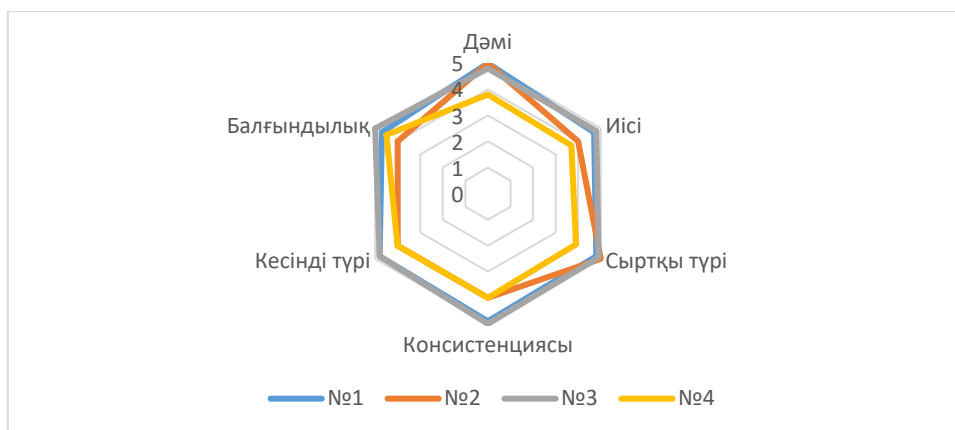
Өзірленген технологияға сәйкес шығанақ, зімбір, розмарин сығындыларын және қарасора ақуызын енгізе отырып, пісіріп-ысталған шұжықтың тәжірибелі партиясы жасалды және оның органолептикалық көрсеткіштері зерттелді. Бақылау үлгісі сығындылары жоқ пісірілген-ысталған шұжық алынды.

Органолептикалық көрсеткіштері 5 балдық жүйе бойынша қабылданған әдістемеге сәйкес сиыр етінен дайындалған шұжықтың дәмін тату бағасы берілді, нәтижелер кестеде көрсетілген.

Сығындылар өне қарасора ақуызын енгізу арқылы пісіріп-ысталған шұжықтардың дәмін бағалау дайын өнімнің жоғары органолептикалық сипаттамалары көрсетілді.

Кесте 1 – Шұжықтардың әр түрлі сығындылар пайдаланылған органолептикалық көрсеткіштері

| Өсімдік компоненттерінің мөлшері, %                | Дәмі | Иісі мен хош иісі | Сыртқы түрі | Консистенциясы | Кесінді түрі | Балғындылық |
|----------------------------------------------------|------|-------------------|-------------|----------------|--------------|-------------|
| Бақылау                                            | 5    | 4,7               | 4,8         | 4,9            | 4,8          | 4,7         |
| 3% сығындыларды және қарасора ақуызын қосу арқылы  | 5    | 4                 | 5           | 4              | 4            | 4           |
| 5 % сығындыларды және қарасора ақуызын қосу арқылы | 4,8  | 4,8               | 4,9         | 5              | 4,8          | 5           |
| 7 % сығындыларды және қарасора ақуызын қосу арқылы | 3,8  | 3,7               | 3,9         | 4              | 4            | 4,5         |



Сурет 1 – Шұжықтардың әр түрлі сығындылар пайдаланылған органолептикалық көрсеткіштері

Жоғарыда суретте көрсетілгендей № 1 – бақылау нұсқасы; № 2 сығындылар мен қарасора ақуызының 3% қосылған; № 3 сығындылар мен қарасора ақуызының 5% қосылған және № 4 сығындылар мен қарасора ақуызының 7% қосылған дайын өнімнің профилограммасы келтірілген.

Органолептикалық бағалау нәтижелері пісіріліп-ысталған шұжықтарды дайындауда сығындылар мен қарасора ақуызының 5% енгізілген тәжірибелік үлгі тартымды өзіндік түрі және кесіндіде түйіршікті қосындылары бар екенін көрсетті.

Үлгілердің кесіндісіндегі түс қызыл-қызылт, сұр дақтары жоқ, қабықтың жанында да, шұжықтың ортасында да біркелкі. Пісіріліп-ысталған шұжықтарға тән иісі жағымды. Дәмі орташа тұзды, бөтен дәмі жоқ.

Тәжірибелік бақылау консистенциясы өте серпімді, орташа нәзік.

Жүргізілген зерттеулер негізінде 10% мөлшерінде сығындылар мен қарасора ақуызын енгізе отырып, дайын шұжық өнімдерінің жоғары органолептикалық сипаттамалары анықталды.

Кестеде сығындылар мен қарасора ақуызы қосылған пісіріліп-ысталған ет өнімдерінің жаңа түрінің сапа көрсеткіштерін бағалау нәтижелері келтірілген.

Сығындылар мен қарасора ақуызы қосылған дайын өнімнің физика-химиялық көрсеткіштері, өнімге қойылатын талаптарға сәйкес келетіндігін көрсетті.

Кесте 2 – Пісіріліп – ысталған шұжықтың сапа көрсеткіштері

| Көрсеткіштер                        | Сығындылармен | Бақылау     |
|-------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>Массалық үлес, %</b>             |               |             |
| ылғалдылығы                         | 60,48±0,05    | 63,66±0,05  |
| ақуыз                               | 25,23±0,05    | 22,75±0,08  |
| Майда еритін антиоксиданттар,мг / г | 0,08±0,0004   | 0,11±0,0010 |
| Суда еритін антиоксиданттар,мг / г  | 0,49±0,0034   | 0,36±0,0038 |
| ЫҰҚ, %                              | 60,46±0,02    | 63,16±0,02  |
| ЫБҚ, %                              | 59,60±0,02    | 56,84±0,05  |
| МБҚ, %                              | 54,18±1,02    | 57,21±0,85  |

Пісіріліп-ысталған шұжық дайындауда құрамына сығындылар мен қара сора ақуызын қосу дайын өнімдегі ақуыздың массалық үлесін едәуір арттырады. Адам рационының энергетикалық шамадан тыс жүктелуіне байланысты майдың азаюы оң фактор болып табылады.

Өрі қарай дайын өнімдегі биологиялық белсенді заттардың құрамы зерттелді (3 кесте).

Дәрумендер саны бойынша жаңа рецепт үлгісінде айырмашылықтар байқалды. Бұл қоспаларды пайдалану арқылы дайын өнімнің биологиялық құндылығын арттыруға, ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Кесте 3 – Дайын өнімдегі биологиялық белсенді заттардың құрамы

| Көрсеткіштер                       | Бақылау | Тәжірибе |
|------------------------------------|---------|----------|
| ПҚМҚ, %                            | 1,22    | 1,37     |
| Дәрумендік құрамы, мг / 100 г өнім |         |          |
| Пиридоксин (В6)                    | 0,35    | 0,43     |
| Рибофлавин (В2)                    | 0,180   | 0,195    |
| Тиамин (В1)                        | 0,250   | 0,286    |
| Токоферол                          | 0,301   | 0,708    |
| Флавоноидтар                       | –       | 0,14     |
| Каротиноидтар, мг %                | –       | 0,20     |

В-каротин мен токоферолдың физиологиялық рөлінің ерекшелігі ағзадағы липидтердің асқын тотығу процестеріне қатысуы, негізінен мембраналық құрылымдарға дайын өнімнің сапасын сақтауға көмектеседі.

4-кестеде дайын өнімді тұтыну кезінде адам ағзасына дәрумендердің орташа тәуліктік физиологиялық қажеттілігіне сәйкес қамтамасыз ету туралы мәліметтер келтірілген.

Кесте 4 – Дайын өнімдегі биологиялық белсенді заттардың құрамы

| Көрсеткіштер             | Тәуліктік норма<br>Қажеттіліктер | Бақылау | Тәжірибе |
|--------------------------|----------------------------------|---------|----------|
| ПҚМҚ, %                  | 11 мг/сут                        | 1,22    | 1,37     |
| Пиридоксин (В6)          | 1,8-2,0 мг/сут                   | 0,35    | 0,43     |
| Рибофлавин (В2)          | 1,8 мг/сут                       | 0,180   | 0,195    |
| Тиамин (В1)              | 1,5 мг/сут                       | 0,250   | 0,286    |
| Токоферол                | 7,8 мг/экв. Сут                  | 0,301   | 0,708    |
| Флавоноидтар, мг/100 г   | –                                | –       | 0,14     |
| Каротиноидтар, мг /100 г | –                                | –       | 0,20     |

4 кестедегі мәліметтерге сәйкес зерттелетін үлгілер адам ағзасына пиридоксин мен β – каротинге күнделікті қажеттілік шамамен 20%, тиамин мен токоферолға күнделікті қажеттілік 10%-дан астам және рибофлавинге шамамен 8%-ды құрады. Шұжық өнімінің рецептурасына 5% сығынды енгізген кезде токоферолдың мөлшері 2,5 есе артады.

Пісіріліп-ысталған ет өнімінің 100 г үлгісін тұтынған кезде адам ағзасының полиқаньқаған май қышқылдарына орташа тәуліктік физиологиялық қажеттілігін қанағаттандырудың есептелген дәрежесі 10%-дан асады.

Ұсынылған зерттеу нәтижелері пісіріліп-ысталған тағамды арнайы немесе функционалды мақсаттағы өнімдерге жатқызуға мүмкіндік береді, өйткені осы өнімдердің 100 г тұтынуымен ПҚМҚ, рибофлавин, тиамин, пиридоксин және токоферолға адам ағзасының орташа тәуліктік физиологиялық қажеттілігінің 10%-дан астамы қамтамасыз етіледі. Пісіріліп-ысталған шұжықтың әзірленген рецепті тағамдық және биологиялық құндылығы жоғары шұжықтардың ассортиментін кеңейтуге мүмкіндік береді.

Сақтау процессінде 0-4°C температурада 35 тәулік бойы сақталған пісіріліп-ысталған шұжықтың сапалық көрсеткіштерін анықтау үшін дайын өнім сапасының микробиологиялық көрсеткіштерін, яғни – ПҚМҚ анықтау, *S. aureus*, *L. monocytogenes*, патогендік микрофлора, оның ішінде *Salmonella*, сульфитредуциялы кластридтің болуы зерттелді.

Зерттеу барысында *E. coli* тобының бактериялары, *S. aureus*, патогендік микроорганизмдер, соның ішінде *Salmonella* және сульфитредуктивті клостридиялар бүкіл зерттеу кезеңінде шұжық үлгілерінен табылған жоқ. «Ет және ет өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» ТР ТС 034/2013 белгілеген қауіпсіздіктің микробиологиялық көрсеткіштеріне қосымша, МАФАНММ санау негізінде пісіріліп-ысталған шұжықтарды (бақылау үлгісі мен прототиптің мысалында) сақтау барысында микрофлораның өсу динамикасын зерттеу жүргізілді (сурет 2). Бақылау және прототиптік үлгілердегі бактериялардың жалпы санының өсуі ұқсас сипатта болды және зерттеудің соңғы нүктесінде МАФАНММ мәні  $2,2-2,4 \times 10^4$  КҚБ/г шегінде болды, яғни прототиптік және бақылау үлгілеріндегі микроорганизмдердің өсу динамикасындағы айырмашылықтар маңызды емес.

Келесі кестеде сынама нәтижелері көрсетілген.

Кесте 5 – Бақылау үлгісі мен дайын өнімді сақтау процессінде микрофлораның өзгеруі

| Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері                                     | Нақты нәтижелер  |                |                |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                                                                             | ҚҚ бойынша Норма | 1 күн          | 15 күн         | 21 күн         | 36 күн          |
| Мезофильді аэробты және факультативті - анаэробты саны 1 г микроорганизмдер | $2 \cdot 10^3$   | $1 \cdot 10^2$ | $4 \cdot 10^2$ | $8 \cdot 10^2$ | $11 \cdot 10^2$ |
| БГКП (колиформалар) 1 г                                                     | байқалмады       | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады      |
| <i>Str.Aureus</i> в 1 г                                                     | байқалмады       | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады      |
| Сульфитредуктивті клостридиялар 1 г                                         | байқалмады       | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады      |

Кесте 6 – Бақылау үлгісі мен дайын өнімді сақтау процессінде микрофлораның өзгеруі

| Көрсеткіштердің атауы, өлшем бірліктері                                     | Нақты нәтижелер  |                |                |                |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                                                                             | ҚҚ бойынша Норма | 1 күн          | 15 күн         | 21 күн         | 36 күн          |
| Мезофильді аэробты және факультативті - анаэробты саны 1 г микроорганизмдер | $2 \cdot 10^3$   | $3 \cdot 10^2$ | $7 \cdot 10^2$ | $9 \cdot 10^2$ | $14 \cdot 10^2$ |
| БГКП (колиформалар) 1 г                                                     | байқалмады       | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады      |
| <i>Str.Aureus</i> в 1 г                                                     | байқалмады       | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады      |
| Сульфитредуктивті клостридиялар 1 г                                         | байқалмады       | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады     | байқалмады      |



Сурет 2 – Сақтау барысында МАФАНММ көрсеткішінің өсу динамикасы

Жүргізілген эксперимент нәтижесінде сығындыларды және қарасора ақуызын енгізу дайын өнімнің қауіпсіздігін микробиологиялық тұрғыдан 35 күн бойы сақтауға ықпал ететіні анықталды, бұл стандартқа сәйкес келеді. Сығындыларды және қарасора ақуызын қосу дайын өнімде табиғи антиоксиданттар болып табылатын токоферолдардың,  $\beta$ -каротиннің және флавоноидтардың болуын қамтамасыз етеді.

Сақтау кезінде тағамның бұзылуын анықтайтын процестердің бірі-өнімнің май компонентінің тотығуы. Липидтердегі тотығу процестері құрамында 2%-дан астам май бар тағамдардың сапасына әсер етеді, сондықтан оның қажетсіз өзгерістерге ұшырамауы маңызды. Майлардың тотығуы – бұл радикалды тізбекті механизм арқылы жүретін күрделі процесс. Майлардың тотығуының алдын алу май өнімдерін өндіру мен сақтаудағы негізгі міндеттердің бірі болып табылады.

Дайын өнімді (5-8)°C температурада және ауаның салыстырмалы ылғалдылығы (75-80)% салқындатылған үй – жағыдайында ілулі күйде сақтайды.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде сығындылар мен қарасора ақуызының қосылуы май компонентінің тотығу процесінің баяулауына айтарлықтай әсер етеді деген қорытынды жасауға болады. Пісіріліп-ысталған шұжықтың сақтау мерзімі бақылаумен салыстырғанда өсті, бұл табиғи антиоксиданттарды енгізуге байланысты.

Өнеркәсіптік сынақтан өткізу және оны өндіріске енгізу «Первомайские деликатесы» ЖШС кәсіпорнында жүзеге асырылды, енгізу актілері қоса берілді.

Сондай-ақ, пісіріліп-ысталған шұжықтардың аминқышқылдарының құрамы: тәжірибелік және бақылау үлгісі зерттелді. Алынған нәтижелер 6,7-кестеде келтірілген.

Кесте 7 – Пісіріліп-ысталған шұжықтардың бақылау үлгісінің аминқышқылдарының құрамы

|    | Уақыт  | Компонент        | Биіктігі | Басталуы | Аяқталуы | Ауданы | Конц., мг/100г | Аминқышқылдарының массалық үлесі, % |
|----|--------|------------------|----------|----------|----------|--------|----------------|-------------------------------------|
| 1  | 6.188  |                  | 3.018    | 6.135    | 6.225    | 70.82  | 0.00           | 0,00                                |
| 2  | 6.285  | аргинин          | 4.417    | 6.225    | 6.410    | 101.4  | 110.0          | 2,422±0,096                         |
| 3  | 8.288  | лизин            | 9.456    | 8.203    | 8.387    | 260.2  | 120.0          | 2,642±0,898                         |
| 4  | 8.540  | тирозин          | 1.899    | 8.495    | 8.592    | 41.32  | 43.0           | 0,947±0,284                         |
| 5  | 8.653  | фенилаланин      | 2.596    | 8.593    | 8.703    | 58.75  | 56.0           | 1,233±0,370                         |
| 6  | 8.873  | гистидин         | 1.665    | 8.807    | 8.965    | 45.61  | 43.0           | 0,947±0,473                         |
| 7  | 9.182  | лейцин+изолейцин | 4.905    | 9.087    | 9.270    | 255.3  | 93.0           | 2,048±0,532                         |
| 8  | 9.340  | метионин         | 1.847    | 9.270    | 9.380    | 54.06  | 45.0           | 0,991±0,337                         |
| 9  | 9.448  | валин            | 3.942    | 9.380    | 9.528    | 145.9  | 97.0           | 2,136±0,854                         |
| 10 | 9.598  | пролин           | 4.153    | 9.528    | 9.630    | 113.8  | 70.0           | 1,541±0,308                         |
| 11 | 9.703  | треонин          | 2.583    | 9.630    | 9.768    | 103.9  | 67.0           | 0,417±0,401                         |
| 12 | 10.015 | серин            | 3.156    | 9.913    | 10.057   | 105.2  | 56.0           | 1,475±0,590                         |
| 13 | 10.145 | аланин           | 6.359    | 10.057   | 10.218   | 238.4  | 100.0          | 2,202±0,572                         |
| 14 | 10.655 | глицин           | 6.779    | 10.530   | 10.740   | 246.3  | 84.0           | 1,849±0,629                         |

Кесте 8 – Пісіріліп-ысталған шұжықтардың тәжірибелік үлгісінің аминқышқылдық құрамы

|    | Уақыт  | Компонент        | Биіктігі | Басталуы | Аяқталуы | Ауданы | Конц., мг/100г | Аминқышқылдарының массалық үлесі, % |
|----|--------|------------------|----------|----------|----------|--------|----------------|-------------------------------------|
| 1  | 6.152  |                  | 2.934    | 6.100    | 6.208    | 74.5   | 0.00           | 0,00                                |
| 2  | 6.247  | аргинин          | 4.048    | 6.208    | 6.377    | 81.9   | 93.0           | 2,000±0,800                         |
| 3  | 8.198  | лизин            | 8.747    | 8.117    | 8.247    | 218.1  | 100.0          | 2,151±0,731                         |
| 4  | 8.442  | тирозин          | 1.839    | 8.402    | 8.482    | 37.66  | 39.0           | 0,839±0,252                         |
| 5  | 8.552  | фенилаланин      | 2.602    | 8.498    | 8.598    | 55.76  | 53.0           | 1,140±0,342                         |
| 6  | 8.762  | гистидин         | 1.539    | 8.690    | 8.825    | 39.51  | 37.0           | 0,796±0,398                         |
| 7  | 9.057  | лейцин+изолейцин | 4.740    | 8.962    | 9.157    | 235.3  | 86.0           | 1,849±0,481                         |
| 8  | 9.208  | метионин         | 1.680    | 9.157    | 9.248    | 44.79  | 37.0           | 0,796±0,271                         |
| 9  | 9.315  | валин            | 4.411    | 9.248    | 9.697    | 144.6  | 96.0           | 2,065±0,826                         |
| 10 | 9.462  | пролин           | 4.410    | 9.397    | 9.512    | 116.9  | 72.0           | 1,548±0,403                         |
| 11 | 9.572  | треонин          | 3.551    | 9.512    | 9.622    | 85.67  | 55.0           | 1,183±0,473                         |
| 12 | 9.858  | серин            | 2.786    | 9.790    | 9.898    | 82.64  | 44.0           | 0,946±0,246                         |
| 13 | 9.985  | аланин           | 6.523    | 9.898    | 10.052   | 229.9  | 97.0           | 2,086±0,542                         |
| 14 | 10.482 | глицин           | 7.377    | 10.357   | 10.548   | 262.3  | 90.0           | 1,935±0,658                         |

Зерттелетін дайын өнімнің ақуыз биологиялық құндылығын бағалау да жүргізілді. Есептеу нәтижелері 9-10 кестелерде келтірілген.

Кесте 9 – Пісіріліп-ысталған шұжықтың бақылау үлгісіндегі ақуыздың биологиялық құндылығын есептеу нәтижелері

| Амин қышқылдар       | Көрсеткіштер |            |             |       |         |         |       |      |
|----------------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|---------|-------|------|
|                      | мазмұны, мг% | Aj, г/100г | Acj, г/100г | Cj, % | ΔPAC, % | KPAC, % | БЦ, % | aj   |
| лизин                | 865          | 5,15       | 5,5         | 93,6  | 33,3    | 22,34   | 77,6  | 0,64 |
| Тирозин+ фенилаланин | 1021         | 6,08       | 6,0         | 101,3 | 41,0    |         |       | 0,60 |
| лейцин+изолейцин     | 1616         | 9,62       | 11,0        | 87,5  | 27,2    |         |       | 0,69 |
| метионин             | 458          | 2,73       | 3,5         | 78,0  | 17,7    |         |       | 0,77 |
| валин                | 746          | 4,44       | 5,0         | 88,8  | 28,5    |         |       | 0,68 |
| треонин              | 405          | 2,41       | 4,0         | 60,3  | -       |         |       | 1    |
| триптофан            | 116          | 0,69       | 1,0         | 69,0  | 8,7     |         |       | 0,87 |

Кесте 10 – Пісіріліп-ысталған шұжықтың тәжірибелік үлгідегі ақуыздың биологиялық құндылығын есептеу нәтижелері

| Амин қышқылдар       | Көрсеткіштер |            |             |       |         |         |       |      |
|----------------------|--------------|------------|-------------|-------|---------|---------|-------|------|
|                      | мазмұны, мг% | Aj, г/100г | Acj, г/100г | Cj, % | ΔPAC, % | KPAC, % | БЦ, % | Aj   |
| лизин                | 1152         | 6,2        | 5,51        | 112,7 | 28,9    | 19,9    | 80,1  | 0,75 |
| Тирозин+ фенилаланин | 1232         | 6,62       | 6,1         | 110,3 | 26,5    |         |       | 0,77 |
| лейцин+изолейцин     | 2195         | 11,79      | 11,1        | 107,2 | 23,4    |         |       | 0,79 |
| метионин             | 685          | 3,65       | 3,51        | 104,2 | 20,3    |         |       | 0,82 |
| валин                | 1009         | 5,42       | 5,1         | 108,3 | 24,5    |         |       | 0,79 |
| треонин              | 626          | 3,36       | 4,1         | 83,9  | -       |         |       | 1,1  |
| триптофан            | 190          | 1,1        | 1,1         | 100,1 | 16,3    |         |       | 0,85 |

Дайын өнімдегі аминқышқылдары мен ақуыздың биологиялық құндылығы көрсеткіштерінің жоғарылауына қосылған сығындылар мен қара сора ақуызының мөлшеріне тікелей тәуелділігі анықталды.

Ғылыми нәтижелерді талқылау. Қарастырылып отырған пісіріліп-ысталған шұжық үлгілерінде шектеуші амин қышқылы – треонин анықталды. Ет шикізатын 5%-ға дейін сығындылар мен қара сора ақуызын пайдалануда биологиялық құндылығын 2,48%-ға арттыруға ықпал етті, шектеу қышқылының Cj аминқышқылының жылдамдығы 17,9%-ға артады. Бақылау үлгісімен салыстырғанда тәжірибелік үлгінің биологиялық құндылығы 2,48%-ға жақсарды. Треонинді қоспағанда, қалған маңызды аминқышқылдары пісіріліп-ысталған шұжықтың прототипінде Cj 100%-дан асады.

Дайын өнімді зерттеу пісіріліп-ысталған ет өнімдерін өндіруде шырғанақ, розмарин, зімбір және қарасора ақуызынан алынған сығындыларды қолдану өнімнің сапалық көрсеткіштеріне оң әсер ететінін және тиімді екенін көрсетті. Жүргізілген зерттеулер негізінде сығындылар мен қара сора ақуызынан алынған ұнтақты 5% мөлшерінде пайдаланып жасалған дайын шұжық өнімдерінің жоғары органолептикалық сипаттамалары анықталды.

### Қорытынды

Қорытындылай келгенде шырғанақ, розмарин, зімбір және қарасора ақуызынан алынған сығындыларды қолдана отырып пісіріліп-ысталған шұжық биологиялық құндылығы жоғары өнім алуға мүмкіндік береді. 5% сығынды қолданылған үлгі нәтижелері сығындыларды және қарасора ақуызын дайын өнімге енгізу дайын өнімнің қауіпсіздігін микробиологиялық тұрғыдан 35 күн бойы сақтауға ықпал ететіні анықталды. Сығындыларды және қарасора ақуызын қосу дайын өнімде табиғи антиоксиданттар болып табылатын токоферолдардың, β-каротиннің және флавоноидтардың болуын қамтамасыз етеді.

Сонымен қатар, пісіріліп-ысталған шұжық өнімінің органолептикалық көрсеткіші анықталды. Дайын өнім жоғары көрсеткішке ие болды. Дайын өнім өнеркәсіптік сынақтан өткізілді және оны өндіріске енгізу «Первомайские деликатесы» ЖШС кәсіпорнында жүзеге асырылды.

#### Әдебиеттер тізімі

1. Продукты из конопли, применение и полезные свойства / Л.Т. Хуснуллина и др. // Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России: Матер. Междунар. конф. / Пенза, 2022. – С. 250-251.
2. Производство, усвояемость и аллергенность белковых изолятов конопли (*Cannabis sativa* L.) Г. Мамоне, Г. Пикариелло, А. Рамондо и др. // Междунар. исследования в области пищевых продуктов. 2019. – № 115 – С. 562-571. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.017>.
3. Характеристика побочных продуктов переработки конопляного масла / М. Пойич, А. Мишан, М. Сакач и др. // Журнал сельскохозяйственной и пищевой химии. – 2014. – № 62(51). – С.12436-12442. <https://doi.org/10.1021/jf5044426>.
4. Агафонова С.В. Антиоксидантная активность СО<sub>2</sub>-экстрактов некоторых растений и перспективы их использования в технологии пищевых рыбных жиров / С.В. Агафонова, Л.С. Байдалинова // Вестник Международной академии холода. – 2015. – № 2. – С. 13-17.
5. Экстракция и характеристика белка из пяти различных насекомых / Ви Лия, Эйсер-Шадлер Верена, М.М. Катриона // 59-й Междунар. конгресс мясной науки и технологии, 2013. – С.10.
6. Терентьев С.Е. Разработка технологии получения пшеничноконопльной муки / С.Е. Терентьев // Междунар. исследовательский журнал. – 2021. – № 8-1(110). – С. 98-102.
7. Лукин А.А. Перспективы применения конопляной муки в технологии производства хлеба / А.А. Лукин, А.В. Зимин // Вестник современных исследований. – 2017. – № 9-1(12). – С.1-4.
8. Дрогаева Т. Инвестиции прирастут травой / Т. Дрогаева, Д. Сунагатуллина // Коммерсант Екатеринбург. – 2022. – № 108. <https://www.kommersant.ru/doc/5422442>.
9. Зубцов В.А. Гидроколлоиды семян льна и конопли в функциональных и специализированных пищевых продуктах / В.А. Зубцов, Д.П. Ефремов, Е.В. Зубцова // Актуальная биотехнология. – 2018. – № 1(26). – С.369-373.
10. Использование нового пищевого ингредиента в производстве мясных продуктов функционального назначения / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Ю.Д. Данилов и др. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. / Волгоград. – 2018. – № 4(52). – С.219-229.

#### References

1. Produkty iz konopli, primenenie i poleznye svoistva / L.T. Khusnullina i dr. // Innovatsionnye idei molodykh issledovatelei dlya agropromyshlennogo kompleksa Rossii: Mater. Mezhdunar. konf. / Penza, 2022. – S. 250-251. (In Russian).
2. Proizvodstvo, usvoyaemost' i allergennost' belkovykh izolyatov konopli (*Cannabis sativa* L.) G. Mamone, G. Pikariello, A. Ramondo i dr. // Mezhdunar. issledovaniya v oblasti pishchevykh produktov. 2019. – № 115 – S. 562-571. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2018.09.017>. (In Russian).
3. Kharakteristika pobochnykh produktov pererabotki konoplyanogo masla / M. Poiich, A. Mishan, M. Sakach i dr. // Zhurnal sel'skokhozyaistvennoi i pishchevoi khimii. – 2014. – № 62(51). – S.12436-12442. <https://doi.org/10.1021/jf5044426>. (In Russian).
4. Agafonova S.V. Antioksidantnaya aktivnost' SO<sub>2</sub>-ehkstraktov nekotorykh rastenii i perspektivy ikh ispol'zovaniya v tekhnologii pishchevykh rybnykh zhиров / S.V. Agafonova, L.S. Baidalinova // Vestnik Mezhdunarodnoi akademii kholoda. – 2015. – № 2. – S. 13-17. (In Russian).
5. Ekhstraktsiya i kharakteristika belka iz pyati razlichnykh nasekomykh / Vi Liya, Ehisner-Shadler Verena, M.M. Katriona // 59-i Mezhdunar. kongress myasnoi nauki i tekhnologii, 2013. – S.10. (In Russian).
6. Terent'ev S.E. Razrabotka tekhnologii polucheniya pshenichnokonoplyanoi muki / S.E. Terent'ev // Mezhdunar. issledovatel'skii zhurnal. – 2021. – № 8-1(110). – S. 98-102. (In Russian).

7. Lukin A.A. Perspektivy primeneniya konoplyanoi muki v tekhnologii proizvodstva khleba / A.A. Lukin, A.V. Zimin // Vestnik sovremennykh issledovaniy. – 2017. – № 9-1(12). – S.1-4. (In Russian).
8. Drogaeva T. Investitsii prirastut travoi / T. Drogaeva, D. Sunagatullina // Kommersant Ekaterinburg. – 2022. – № 108. <https://www.kommersant.ru/doc/5422442>. (In Russian).
9. Zubtsov V.A. Gidrokolloidy semyan l'na i konopli v funktsional'nykh i spetsializirovannykh pishchevykh produktakh / V.A. Zubtsov, D.P. Efremov, E.V. Zubtsova // Aktual'naya biotekhnologiya. – 2018. – № 1(26). – S.369-373. (In Russian).
10. Ispol'zovanie novogo pishchevogo ingredienta v proizvodstve myasnykh produktov funktsional'nogo naznacheniya / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, YU.D. Danilov i dr. // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. / Volgograd. – 2018. – № 4(52). – S.219-229. (In Russian).

**К.М. Букарбаев<sup>1</sup>, Ш.А. Абжанова<sup>1</sup>, А.Ч. Каташева<sup>1</sup>, А.У. Байбекова<sup>†</sup>, А.Б. Бейсембаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Алматинский технологический университет,  
Республика Казахстан, город Алматы, улица Толе би 100  
\*e-mail: aiko\_1995kz@mail.ru

### **ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВАРЕНО-КОПЧЕНОЙ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

*В статье представлены результаты исследований, проведенных для обогащения готового продукта антиоксидантными свойствами с использованием экстрактов облепихи, имбиря, розмарина и конопляного белка при производстве варено-копченой колбасы.*

*В статье представлены результаты исследования физико-химических и органолептических характеристик варено-копченой колбасной продукции. Одним из важных показателей при определении качества сырья и выборе его в качестве сырья для дальнейшей переработки являются его физико-химические свойства и органолептические показатели. Получены результаты исследований для определения физико-химических показателей и органолептических показателей качества варено-копченой колбасы в лабораторных условиях.*

*Были проведены исследования параметров безопасности экстракта и конопляного белка для получения варено-копченой колбасы гарантированного качества. Также были проведены исследования по витаминному составу, микробиологическим показателям и аминокислотному составу готового продукта. По количеству витаминов определяли содержание тиамина, рибофлавина и пиридоксина в готовом продукте.*

*Результаты исследования позволяют рассмотреть возможность использования экстрактов и конопляного белка в производстве варено-копченой колбасы и расширения ассортимента колбасных изделий.*

*Срок хранения варено-копченой колбасной продукции достиг 35 суток, в период хранения определен микробиологический показатель продукции и проведено исследование динамики роста микрофлоры в процессе хранения.*

**Ключевые слова:** говядина, экстракты, белок конопли, биологическая ценность, микробиологические показатели, технология.

**K.M. Bukarbaev<sup>1</sup>, Sh.A. Abzhanova<sup>1</sup>, A.Ch. Katasheva<sup>1</sup>, A.U. Baibekova<sup>†</sup>, A.B. Beisembayeva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Almaty Technological University,  
Republic of Kazakhstan, Almaty city, 100 Tole bi street  
\*e-mail: aiko\_1995kz@mail.ru

### **STUDY OF THE QUALITY OF COOKED SMOKED MEAT PRODUCTS**

*The article presents the results of research conducted to enrich the finished product with antioxidant properties using extracts of sea buckthorn, ginger, rosemary and hemp protein in the production of cooked-smoked sausage.*

*The article presents the results of the study of physicochemical and organoleptic characteristics of cooked-smoked sausage products. One of the important indicators in determining the quality of raw materials and selecting them as raw materials for further processing are their physico-chemical properties and organoleptic characteristics. Research results were obtained to determine the physico-chemical parameters and organoleptic quality indicators of cooked-smoked sausage in laboratory conditions.*

*Studies were conducted on the safety parameters of extract and hemp protein to obtain cooked-smoked sausage of guaranteed quality. Also studies on vitamin composition, microbiological parameters and amino acid composition of the finished product were carried out. By the amount of vitamins, the content of thiamine, riboflavin and pyridoxine in the finished product was determined.*

*The results of the study allow us to consider the possibility of using extracts and hemp protein in the production of cooked-smoked sausage and expanding the range of sausage products.*

*The shelf life of cooked-smoked sausage products reached 35 days, during the storage period the microbiological index of the products was determined and the dynamics of microflora growth during storage was investigated.*

**Key words:** beef, extracts, hemp protein, biological value, microbiological indicators, technology.

#### **Авторлар туралы мәліметтер**

**Кайнар Букарбаев** – «Тағамдық биотехнология» кафедрасының доктаранты, АТУ, Алматы, Қазақстан, e-mail: kainar1982-05@mail.ru.

**Шолпан Аманкелдықызы Абжанова** – техника ғылымдарының кандидаты, «Тағамдық биотехнология» кафедрасының асс.профессоры, АТУ, Алматы, Қазақстан, e-mail: sholpan-ab@mail.ru.

**Алма Чамаевна Каташева** – ауылшаруашылық ғылымдарының кандидаты, «Тағамдық биотехнология» кафедрасының асс.профессоры, АТУ, Алматы, Қазақстан, e-mail: alma\_81.kz81@mail.ru.

**\*Әйгерім Уакитқызы Байбекова** – техника ғылымдарының магистрі, «Тағамдық биотехнология» кафедрасының ассистенті, АТУ, Алматы, Қазақстан, e-mail: aiko\_1995kz@mail.ru.

**Айгерім Болатовна Бейсембаева** – техника ғылымдарының магистрі, «Тағамдық биотехнология» кафедрасының ассистенті, АТУ, Алматы, Қазақстан, e-mail: erema\_gera@mail.ru.

#### **Сведения об авторах**

**Кайнар Букарбаев** – доктарант кафедры «Пищевая биотехнология», АО АТУ г.Алматы, Казахстан; e-mail: kainar1982-05@mail.ru.

**Шолпан Аманкелдықызы Абжанова** – кандидат технических наук, асс. профессор кафедры «Пищевая биотехнология», АО АТУ, г.Алматы, Казахстан; e-mail: sholpan-ab@mail.ru.

**Алма Чамаевна Каташева** – кандидат сельскохозяйственных наук, асс. профессор кафедры «Пищевая биотехнология», АО АТУ, г.Алматы, Казахстан. e-mail: alma\_81.kz81@mail.ru.

**\*Айгерім Уакитовна Байбекова** – магистр технических наук, ассистент кафедры «Пищевая биотехнология» АО АТУ, г.Алматы, Казахстан. e-mail: aiko\_1995kz@mail.ru.

**Айгерім Болатовна Бейсембаева** – магистр технических наук, ассистент кафедры «Пищевая биотехнология» АО АТУ г.Алматы, Казахстан. e-mail: erema\_gera@mail.ru.

#### **Information about the authors**

**Kainar Bukarbaev** – doctor student of the Department of Food Biotechnology, JSC ATU Almaty, Kazakhstan; e-mail: kainar1982-05@mail.ru.

**Sholpan Amankeldykyzy Abzhanova** – candidate of technical sciences, ass. professor of the Department «Food Biotechnology», JSC ATU, Almaty, Kazakhstan; e-mail: sholpan-ab@mail.ru.

**Alma Chamaevna Katasheva** – Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer of the Department of Food Biotechnology, JSC ATU, Almaty, Kazakhstan. e-mail: alma\_81.kz81@mail.ru.

**\*Aigerim Uakitkyzy Baibekova** – Master of Technical Sciences, Assistant of the Department of Food Biotechnology JSC ATU, Almaty, Kazakhstan. e-mail: aiko\_1995kz@mail.ru.

**Aigerim Bolatovna Beisembayeva** – Master of Technical Sciences, Assistant of the Department of Food Biotechnology JSC ATU, Almaty, Kazakhstan. e-mail: erema\_gera@mail.ru.

*Редакцияға енуі 14.02.2024  
Жариялауға қабылданды 27.03.2024*