

**Сериков Мақсат Серикұлының 6D073200 – «Стандарттау және сертификаттау» (салалар бойынша) мамандығы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынған «Инновациялық зерттеу әдістері негізінде май өнімдерінің құрамындағы май қышқылын анықтау әдістерін жетілдіру» тақырыбындағы диссертациялық жұмысына АҢДАТПА**

Май өнімдерін сәйкестендіру және бұрмалау тағамның сапасы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі маңызды мәселе болып табылады. Әлемдік майлар мен май өнімдерін өндіру мен тұтынудың қарқынды өсуі, сондай-ақ олардың сапасына қойылатын талаптардың артуы жағдайында май фракциясының компоненттерін дәл сәйкестендіруді қамтамасыз ету өндірушілер үшін де, тұтынушылар үшін де маңызды аспектке айналады.

Кеден одағының 024/2011 «Май өніміне арналған техникалық регламенті» техникалық регламенті май өнімдерінің, оның ішінде май қышқылдарының құрамы бойынша сапасы мен қауіпсіздігіне қатаң талаптарды белгілейді. Нарықтық бәсекелестік пен импорттық өнімнің өсіп келе жатқан үлесі жағдайында арзан майлардың қосылуымен, май фракциясының құрамының өзгеруімен немесе майдың бір түрін екіншісіне ауыстырумен байланысты болуы мүмкін бұрмалану қаупі жоғары. Бұл өнімнің сапасын төмендетіп қана қоймай, тұтынушылардың денсаулығына кері әсер етуі мүмкін.

Май компоненттерін анықтау және олардың түпнұсқалығын бақылау әдістері жоғары дәлдікті, қайталануды және сезімталдықты қажет етеді. Зертханалық тәжірибеде май қышқылының құрамын сапалы және сандық талдауға мүмкіндік беретін газ хроматографиясы сияқты физика-химиялық әдістер кеңінен қолданылады. Дегенмен, газ хроматографиясының дәстүрлі әдістерінде изомерлерді бөлу және төмен концентрацияланған компоненттерді анықтау шектеулері бар. Осыған байланысты талдаудың тиімділігі мен дәлдігін арттыру үшін газ хроматографиясы мен масс-спектрометриялық детекторы (ГХ-МС) сияқты жаңа инновациялық әдістерді енгізу қажет болады.

ГХ-МС май қышқылын талдаудың жоғары дәлдігі мен сезімталдығын қамтамасыз етеді. Бұл әдіс майлардың негізгі компоненттерін ғана емес, сонымен қатар өндірісті арзандату үшін қосуға болатын трансизомерлер мен қанықпаған май қышқылдарының болуы сияқты бұрмаланудың ықтимал іздерін де тиімді анықтауға мүмкіндік береді. ГХ-МС пайдалану сонымен қатар талдау уақытын қысқартуға және оның қайталануын жақсартуға мүмкіндік береді, бұл оны өнеркәсіптік бақылау мен ғылыми зерттеулер жағдайында сұранысқа ие етеді.

Осылайша, ГХ-МС сияқты инновациялық тәсілдер негізінде май өнімдерінің май фракциясын анықтау және бұрмалау әдістерін жетілдіру азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін де, нарықтағы бұрмаланумен күресу үшін де үлкен маңызға ие.

**Зерттеудің мақсаттары мен міндеттері.**

ГХ-МС-нің инновациялық әдісін пайдалана отырып, май өнімдерінің май фракциясын сәйкестендіру және бұрмалау әдісін жетілдіру.

Қойылған мақсатқа жету үшін зерттеудің мынадай міндеттері көзделеді:

- май қышқылының құрамы бойынша май өнімдерін сәйкестендірудің және бұрмалаудың нормативтік-құқықтық базасын талдау;

- ГХ-МС пайдалану үшін ГХ сынамасын дайындаудың қолданыстағы әдісін жетілдіру;

- май-қышқыл құрамы бойынша май өнімдерін анықтау және бұрмалау үшін қолданыстағы ГХ әдісін ГХ-МС-да қолдану арқылы жетілдіру;

- май-қышқылы құрамы бойынша май өнімдерін сәйкестендіру және бұрмалау үшін жарамдылығын бағалау мақсатында ГХ-МС жетілдірілген әдісін валидациялауды жүргізу;

- май-қышқылы құрамы бойынша май өнімдерін сәйкестендіру және бұрмалау үшін ГХ-МС жетілдірілген әдісін сынақтан өткізу және мониторинг жүргізу.

#### **Жұмыстың ғылыми жаңалығы:**

- Май өнімдерінің барлық түрлері үшін май қышқылының сапалық және сандық құрамын анықтау мақсатында ГХ-МС пайдалану үшін сынама дайындаудың жеделдетілген әдісі жетілдірілді.

- Май-қышқыл құрамы бойынша май өнімдерінің барлық түрлерін сәйкестендіру және бұрмалау үшін ГХ-МС инновациялық әдісі жетілдірілді;

- Сәйкестікті бағалау саласында төмендегі нормативтік-техникалық құжаттамалар әзірленді:

1) Май қышқылдарының құрамын және оның трансизомерлерін анықтау үшін май өнімдерін сынамалық даярлауды жүргізу жөніндегі әдістемелік ұсынымдар, Алматы, 2023. - 8 с.;

2) Газ хроматографиясы мен масс-спектрометриялық детектор әдісімен май қышқылының құрамын анықтау бойынша әдістемелік ұсынымдар, Алматы, 2023. – 12 б.;

3) Пайдалы модельге патент №5371, тіркелген күні: 05.11.2020 «Газ хроматографиясы әдісімен сүттің май қышқылының сандық құрамын анықтау үшін сынамаларды дайындау тәсілі», Сериков М.С., Серикбаева А.Д., Мырзабаева Н.Е., Тойшиманов М.Р., Нурғалиева М.Т., Матказы Ж.С.

4) ДП–02–ТОО-10 «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» ЖШС. ISO 17025 және GLP жақсы тәжірибе принциптері шеңберіндегі құжатталған басқару жүйесінің процедурасы. Аналитикалық әдістерді валидациялау, Алматы, 2024. - 22 б.

#### **Қорғауға шығарылатын жұмыстың негізгі ережелері:**

1. Май өнімдерінің барлық түрлерінің май қышқылдарын сапалық және сандық сәйкестендіру үшін масс-спектрометриялық детекторы мен газ хроматографиясы әдісі әзірленді және жетілдірілді, бұл талдаудың дәлдігі мен сенімділігін қамтамасыз етеді.

2. ГХ-МС үшін жаңа жеделдетілген сынама дайындау әдісі ұсынылды, бұл талдау уақытын азайтуға және май қышқылының құрамын анықтау дәлдігін жақсартуға мүмкіндік береді.

3. Май өнімдері сапасының сәйкестігін тиімді бағалау және әдістің жарамдылығын бағалау үшін нормативтік-техникалық құжаттама (валидация рәсімі және әдістемелік ұсынымдар) әзірленді.

4. Май өнімдерінің сапасын сәйкестендіру және бағалау үшін оның жарамдылығын растайтын ГХ-МС әдісінің валидациясы жүргізілді.

#### **Жұмыстың практикалық маңыздылығы:**

Зерттеу нәтижелері ГХ-МС жетілдірілген әдісін сынақ зертханаларының, сәйкестікті бағалау орталықтарының, сондай-ақ жалған майларды жоғары дәлдікпен анықтауды және өнімнің май қышқылының құрамын анықтауды қамтамасыз ету үшін май өнімдерінің сапасын бақылаумен айналысатын кәсіпорындардың зертханалық тәжірибесіне енгізуге мүмкіндік береді. Бұл әдістемені қолдану өнімнің сапасын арттыруға және Қазақстан нарығында қауіпті майларды пайдалану қаупін азайтуға мүмкіндік береді.

#### **Жұмыс нәтижелерін іске асыру:**

Әдістеме сынақтан өткізіліп, зерттеу нәтижелері Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті жанындағы Қазақстан-Жапония инновациялық орталығының тамақ қауіпсіздігі сынақ зертханасына (ҚазҰАЗУ ҚЯИЦ) және май өнімдерінің сапасын бақылаумен айналысатын басқа да зертханаларға енгізілді. Осы диссертация бойынша жұмыстарды жүргізу шеңберінде май өнімдерін сынақтан өткізу және мониторингілеу өнімді бұрмалау жағдайларын анықтауға және сәйкестікті бағалау саласындағы сапаны бақылау процесінің тиімділігін едәуір арттыруға мүмкіндік берді.

#### **Жұмыс нәтижелерін апробациялау:**

Жұмыс нәтижелері 2020 жылғы 5 маусымда Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің 90 жылдығына арналған конференцияда тамақ өнімдерінің сапасын бақылау және аналитикалық химия саласындағы инновациялар мәселелерін талқылау шеңберінде ұсынылды және талқыланды. Сондай-ақ, зерттеу материалдары Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті жанындағы Қазақстан-Жапон инновациялық орталығының (ҚазҰАЗУ ҚЯИЦ) азық-түлік қауіпсіздігі сынақ зертханасында және «Қазақ ғылыми-зерттеу ветеринария институты» ЖШС сынақ орталығында сынақтан өтті.

#### **Жұмыс нәтижелерінің дұрыстығы:**

Алынған нәтижелердің дұрыстығы талдаудың заманауи әдістерін қолданумен, ГХ-МС әдістемесін валидациялаумен, сондай-ақ деректерді стандартты әдістердің нәтижелерімен салыстырумен расталады.

Талдау нәтижелердің сенімділігі мен қайталануын қамтамасыз ететін май өнімдері үлгілерінің кең ауқымында (n=41) жүргізілді.

#### **Қойылған міндеттердің шешімдерінің толықтығын бағалау:**

Зерттеудің барлық міндеттері толық көлемде орындалды. ГХ-МС әдістемесі сәтті жетілдірілді, валидация жүргізілді, нормативтік-техникалық құжаттама әзірленді, ал әдістеме сәйкестікті бағалау саласындағы май өнімдерінің сапасын бақылау тәжірибесіне енгізілді.

**Нәтижелерді нақты пайдалану бойынша ұсыныстар мен бастапқы деректерді әзірлеу:**

Сәйкестікті бағалау саласындағы сапаны бақылау зертханаларында және тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында май өнімдерінің сапасын сәйкестендіру және бағалау үшін ГХ-МС жетілдірілген әдісін енгізу бойынша ұсыныстар әзірленді.

Май өнімдерінің стандарттарға сәйкестігін бағалау және жалған үлгілерді анықтау үшін әзірленген әдістемені пайдалану бойынша ұсыныстар берілді.

**Осы саладағы үздік жетістіктермен салыстырғанда іске асырудың техникалық-экономикалық тиімділігін және орындалған жұмыс деңгейін бағалау:**

Жетілдірілген ГХ-МС әдісін енгізу талдау уақытын едәуір қысқартуды, нәтижелердің дәлдігін арттыруды және өнімнің май қышқылының құрамын анықтаудағы қателіктердің ықтималдығын азайтуды қамтамасыз етеді. Бұл ресурстарды үнемдеуге және май өнімдерінің сапасын бақылаудың тиімділігін арттыруға әкеледі. Әдістеме әлемдік стандарттарға сәйкес келеді және сәйкестікті бағалау саласындағы зертханаларда, сондай-ақ Қазақстанның тамақ өнеркәсібі кәсіпорындарында қолданылуы мүмкін.

**Жұмыс тақырыбы бойынша жарияланымдар:**

1. Тамақ өнімдерінің май қышқылдық құрамын анықтауға арналған газохроматографиялық аспапты калибрлеу, Сериков М.С., Нургалиева М.Т., Тойшиманов М.Р. - Изденістер, нәтиже жасаушылар. Зерттеулер, нәтижелер, 2019 ж.;

2. Газ хроматографиясы әдісімен май қышқылы құрамы бойынша құрғақ сүтті бұрмалауды анықтау, Сериков М.С., Матқазы Ж.С., Университеттің 90 жылдығына арналған магистранттардың ғылыми еңбектер жинағы, 5 маусым 2020 жыл, 272-276 б.

3. Газ хроматографиясы әдісін, Сериков М.С., Нургалиева М.Т., Серикбаева А.Д., Кононихин А.С., Алматы технологиялық университетінің хабаршысы, 5-13 б. Қолдана отырып, май қышқылының профилін анықтау үшін сүт және сүт өнімдерінің сынамаларын дайындау технологиясына көзқарасты өзгерту;

4. Defining the Composition of Fat Phase in Foods, Maksat S. Serikov, Meruyet T. Nurgaliyeva, Karima A. Myrzabek, Maxat R. Toishimanov, Farida K. Baktybayeva, Food Processing: Techniques and Technology > Archive > Volume 52, Issue 4, 2022.;

5. Species identification of the fatty acid composition of the margarines and spreads, Maksat Serikov; Meruyet Nurgaliyeva; Assya Serikbayeva; Zhulduz Suleimenova, Karima Myrzabek, doi: <https://doi.org/10.21894/jopr.2024.0029>, Journal of Oil Palm Research, published Online: 26 April 2024.

6. Пайдалы модельге патент №5371, тіркелген күні: 05.11.2020 «Газ хроматографиясы әдісімен сүттің май қышқылының сандық құрамын анықтау үшін сынамаларды дайындау тәсілі», Сериков М.С., Серикбаева А.Д., Мырзабаева Н.Е., Тойшиманов М.Р., Нургалиева М.Т., Матқазы Ж.С.

**Диссертацияның көлемі мен құрылымы.**

Диссертациялық жұмыс компьютерлік мәтіннің 178 бетінде баяндалған, 16 кесте мен 29 суреттен тұрады және кіріспеден, әдебиеттерге, материалдар мен зерттеу әдістемесіне шолудан, өз зерттеулерінің нәтижелерінен, қорытындыдан, 225 атаудан тұратын пайдаланылған дереккөздердің тізімінен тұрады.