ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Сүт, сүт өнімдері, балалар тағамына және ересектерге арналған қоспалар

Май қышқылы құрамын анықтау

ҚЫЛТҮТІКТІ ГАЗДЫ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІ

Молоко, молочные продукты, смеси для детского питания и взрослых

Определение состава жирных кислот

МЕТОД КАПИЛЛЯРНОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

ҚР СТ ISO 16958–2016

(ISO 16958:2015 Milk, milk products, infant formula and adult nutritionals – Determination of fatty acids composition – Capillary gas chromatographic method, IDT)

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)

Астана

gost.e-ecolog.ru

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Сүт, сүт өнімдері, балалар тағамына және ересектерге арналған қоспалар

Май қышқылы құрамын анықтау

ҚЫЛТҮТІКТІ ГАЗДЫ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІ

ҚР СТ ISO 16958–2016

(ISO 16958:2015 Milk, milk products, infant formula and adult nutritionals – Determination of fatty acids composition – Capillary gas chromatographic method, IDT)

Ресми басылым

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі
Техникалық реттеу және метрология комитеті
(Мемстандарт)

Астана

Алғысөз

1 «Kazakhstan Business Solution» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі («Химия» № 91 стандарттау бойынша техникалық комитеті) **ДАЙЫНДАП ЕНГІЗДІ**

2 Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитеті Төрағасының 2016 жылғы 23 қарашадағы № 296-од бұйрығымен **БЕКІТІЛІП ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛДІ**

3 Осы стандарт ISO 16958:2015 *Milk, milk products, infant formula and adult nutritionals – Determination of fatty acids composition – Capillary gas chromatographic method* (Сүт, сүт өнімдері, балалардың тамақтануына және ересектерге арналған қоспалар. Май қышқылы құрамын анықтау. Капиллярлы газды хроматография әдісі) халықаралық стандартымен бірдей.

Халықаралық стандартты AOAC INTERNATIONAL қауымдастығымен бірлесіп Халықаралық сүт өндірушілері федерациясы (IDF) мен ISO/TC 34 «Тамақ өнімдері» техникалық комитетінің SC 5 «Сүт және сүт өнімдері» ішкі комитеті әзірледі.

Ағылшын тілінен аударылған (en)

Осы ұлттық стандарт халықаралық стандарттың ресми нұсқасы негізінде әзірленді және осында берілген сілтемелер Нормативтік техникалық құжаттардың бірыңғай мемлекеттік қорында бар.

Мемлекеттік және орыс тілдеріндегі мәтін ресми болып табылады.

Сәйкестік деңгейі – бірдей (IDT).

4 Осы стандартта Қазақстан Республикасының «Техникалық реттеу туралы» 2004 жылғы 9 қарашадағы № 603 - II, «Қазақстан Республикасындағы тілдер туралы» 1997 жылғы 11 шілдедегі № 151 және «Химия өнімдерінің қауіпсіздігі туралы» 2007 жылғы 21 шілдедегі № 302 Заңдарының нормалары іске асырылды

5 БІРІНШІ ТЕКСЕРУ МЕРЗІМІ **2021 жылы**
ТЕКСЕРУДІҢ КЕЗЕҢДІЛІГІ **5 жыл**

6 АЛҒАШ РЕТ ЕНГІЗІЛДІ

Осы стандартқа енгізілген өзгерістер туралы ақпарат «Стандарттау бойынша нормативтік құжаттар» сілтемесінде, ал өзгеріс мәтіні «Мемлекеттік стандарттар» ай сайынғы ақпараттық сілтемесінде жарияланады. Осы стандарт қайта қаралған (жойылған) немесе ауыстырылған жағдайда тиісті ақпарат «Мемлекеттік стандарттар» ақпараттық сілтемесінде жарияланады.

Осы стандарт Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігі Техникалық реттеу және метрология комитетінің рұқсатынсыз ресми басылым ретінде Қазақстан Республикасы аумағында толықтай немесе бөлшектеліп басылып шығарыла, көбейтіле және таратыла алмайды

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ҰЛТТЫҚ СТАНДАРТЫ

Сүт, сүт өнімдері, балалар тағамына және ересектерге арналған қоспалар

Май қышқылы құрамын анықтау

ҚЫЛТҮТІКТІ ГАЗДЫ ХРОМАТОГРАФИЯ ӘДІСІ

Енгізілген күні 2018.01.01

1 Қолданылу саласы

Осы стандарт ұзын тізбекті поликаныққан май қышқылында (LC - PUFA) маймен байытылған немесе байытылмаған, құрамында сүт майы және/немесе өсімдік майы бар, балалар қоспасы мен ересектерге арналған тағамдық қоспа, сүт, сүт өнімдеріндегі жеке және/немесе барлық май қышқылын сандық талдау әдісін белгілейді. Әдіс белгі салынған май қышқылы (яғни, транс - май қышқылы (TFA), қаныққан май қышқылы (SFA), моноқаныққан май қышқылы (MUFA), поликаныққан май қышқылы (PUFA), май қышқылы омега - 3, омега - 6 және омега - 9) тобын және/немесе жеке май қышқылын (яғни линол қышқылын (LA), альфа - линол қышқылын (ALA), арахидон қышқылын (ARA), эйкозапентаен қышқылын (EPA) және докозагексаен қышқылын (DHA)] қарастырады.

Анықтау алдын ала майын алмай тағамдық матрицада тікелей молекулярлық қайта этерификациялау жолымен жүзеге асырылады және массалық үлестен 1, 5 % - дан кем емес (m/m – массадан массаға) жалпы май мөлшері бар суда қайта еріген құрғақ сынамаға немесе сұйық сынамаға қолданылады.

Құрамында майдың массалық үлесі 1, 5% - дан кем (m/m – массадан массаға) сүт өнімдері 2-бөлімде осы әдістерді пайдаланып майды алдын ала шайғындағаннан кейін талдануы мүмкін. Майдың қышқылдылық деңгейі 1 ммоль/100 г кем емес жұмсақ және қатты сыр сияқты сүт өнімдері 2-бөлімде осы әдістерді пайдаланып майды алдын ала шайғындағаннан кейін талдануы мүмкін. PUFA, балық майымен немесе балдыр тамырымен байытылған өнімдер үшін сезімтал май қышқылын табу үшін еріткіштерді булау өте төмен температурада (мәселен, макс. 40°C) жүзеге асырылады.

2 Нормативтік сілтемелер

Осы стандартты қолдану үшін мынадай сілтемелік нормативтік құжаттар қажет. Күні қойылмаған сілтемелер үшін сілтемелік құжаттың соңғы басылымы (барлық өзгерістерін қоса алғанда) қолданылады:

ISO 1042:1998 Зертханалық шыны ыдыс. Бір белгісі бар өлшеуіш құты (Laboratory glassware – One - mark volumetric flasks).

ISO 1735:2004 (IDF 5:2004)Сыр және балқытылған сыр. Май мөлшерін анықтау. Гравиметрлік әдіс (бақылау әдісі) (Cheese and processed cheese products – Determination of fat content – Gravimetric method (Reference method).

ISO 1740:2004 (IDF 6:2004)Сүт майы мен кілегей майы негізіндегі өнімдер.Майдың қышқылдылығын анықтау (бақылау әдісі) (Milkfat products and butter – Determination of fat acidity (Reference method).

ISO 14156:2001 (IDF 172:2001)Сүт және сүт өнімдері. Липидтер мен майда еритін қосылыстарды шайғындау әдісі (Milk and milk products. Extraction methods for lipids and liposoluble compounds).

3 Терминдер мен анықтамалар

Осы стандартта тиісті анықтамалары бар мынадай терминдер қолданылады:

3.1 Май қышқылының мөлшері(fatty acids content): Осы стандартта берілген тәсілмен анықталған жеке заттар немесе жеке заттардың массалық үлесі.

Ескертпелер

1.Жазбаға: А.1 кестесін қара

2.Жазбаға: майлы қышқылдың құрамы 100 г өнімнің (А.1 кестесін қара) майлы қышқылдығы граммдағы (немесе миллиграммдағы) массалық үлес сияқты көрінеді. Майлы қышқылдың нәтижесі басқа нәтижеде көрінген форматпен қайта есептелуі мүмкін (10.2 қара).

4 Әдістің мәні

Сұйық үлгілер үшін метанолды метил натрийін тікелей қайтадан терификацияланған молекулараралық жолмен метил эфирінің майлы қышқылын дайындау, ішкі стандартты ерітіндінің үлгісімен қосу; метанолды метил натрийін тікелей қайтадан терификацияланған молекуляр аралықты тікелей алдын ала құрғақ үлгіні суға салып, қайта қалпына келтіру. Осы қайтадан терификацияланған молекуляр аралық процесті түрлі өнімнен тұратын (мысалы, құрамында майы аз өнімдер, ірімшік) майларды экстракциялау үшін де қолданады.

FAME құрамының талдауы капиллярлық газ сұйықтығының хроматографиясының көмегімен жүзеге асырылады. FAME идентификациясы (C 11:0 FAME) ішкі стандартты ерітіндімен және құрылғының белгі беру факторын салыстыру жолымен майлы қышқылдың талдама саны және таза стандартты ерітіндіні қалқып алу кезіндегі салыстырумен жүзеге асырылады. Молекулараралық қайта терификациялауды тексеру (C 13:0 TAG) екінші ішкі стандартты ерітіндіні пайдалану бойынша жүзеге асырылады.

5 Реагенттер

Егер басқасы көрсетілмеген жағдайда, тазалығы талдау дәрежесі бойынша мойындалған реагенттер қолданылады.

5.1 **n - Гексан**[$CH_3(CH_2)_4CH_3$], хроматографиялық топ.

5.2 **Метанол** [CH_3OH], хроматографиялық топ.

5.3 **HPLC судың сапасын бағалау немесе тазалықтың эквивалентті сапасы**

5.4 **Натрий метилатының ерітіндісі**[CH_3ON_a], 30 %моль/л метанол ерітіндісі немесе қолда бар 25 %моль/л.

5.5 **Молекулараралық қайта терификация** (метанолдағы 5 % моль/л натрий метилатының ерітіндісі).

30 % моль/л (немесе 25 % моль/л) натрий метилатының ерітіндісін тамызғышпен 50 мл (немесе 60 мл) өлшеп алып, сыйымдылығы 300 мл зертханалық шыны ыдысқа құйып, көлемі 250 мл метанолмен ақырын магнитті бұлғауышпен араластыру қажет. Магнитті

бұлғауышты алып тастап, бөлме температурасына дейін салқындатып, метанолдың көмегімен белгіге дейін жеткізу керек.

Қараңғы жерде 4 °С температурада сақтаулы тұрған нағыз ерітінді бір апта бойы өзгеріссіз тұрады. Қолданар алдын ерітіндіні бөлме температурасына дейін қыздыру қажет. Қолдағы ерітіндінің көлемі шамамен 40 үлгінің талдамасы үшін жеткілікті. Ал кішігірім талдама барысында реагенттің көлемі соған сәйкес қайтадан түзетілуі мүмкін.

Молекулараралық қайта терификациялау реакциясы (20 °С - дан25 °С дейін) сыртқы температурада атқарылады.

Ескертпе – Мәні жақшада көрсетілгендер 25 % моль/л концентратты натрий метилатының ерітіндісіне қатысты.

5.6 *Натрий гидроцитрат жартылай гидраты*[$HOC(COOH)(CH_2COONa)_2.1, 5\ H_2O$].

5.7 **Натрий хлориді**[NaCl].

5.8 **Бейтараптандырылған ерітінді**(10 %моль/л *натрий гидроцитрат жартылай гидраты*, судағы 15 %моль/л натрий хлориді).

50, 0 г натрий гидроцитрат жартылай гидраты мен 75, 0 г натрий хлоридін 500 мл зертхана шыны ыдысымен өлшеу қажет. Магнитті бұлғауыштың көмегімен 450 мл суда еріту қажет. Магнитті бұлғауышты алып тастап, бөлме температурасына дейін салқындатып, судың көмегімен белгіге дейін апару қажет.

4 °С температурада қараңғы жерде сақтаулы тұрған нағыз ерітінді бір айға дейін бұзылмай сақталады. Сақтаулы тұрған ерітіндіде тұз кристаллдары пайда болуы мүмкін, алайда оны шайқаған кезде жоғалып кетеді.

Пайдаланар алдын ерітіндіні бөлме температурасына дейін қыздыру қажет. Бұл ерітіндінің көлемі 40 немесе одан да көп үлгіге талдау үшін жеткілікті. Ал талдаудың көлемі аздау (немесе бір талдама кем) болса, ерітіндінің массасы мен көлемі қайтадан сәйкестендірілуі мүмкін.

5.9 **Метил - т**рет - бутилді эфир **(MTBE),** хроматографиялық топ.

5.10 **Ундеканоат метилі (С 11:0 FAME), тазалығы** 99 %массадан кем емес.

5.11 **Тритридеканоин (С 13:0 TAG), тазалығы** 99 % массадан кем емес.

5.12 **С 11:0 МЭЖК/С 13:0 TAGстандартты ерітінді.**

500 мг жуық тритридеканоинды 0, 1 мг дәлдікпен өлшеп алып, оған зертханалық 250 мл құтыға 500 мг метил ундеканоатын қосу қажет. Қоспаны ерітіп, MTBE көмегімен белгіге дейін жеткізу қажет.

4 °С температурада қараңғыда сақталып тұрған ерітінді бір апта бойы бұзылмай сақталуы тиіс. Пайдаланар алдын бөлме температурасына дейін жылыту қажет.

Ерітіндінің көлемі 40 немесе одан да көп талдау жасауға жеткілікті. Егер талдама аздау болса, ерітіндінің массасы мен көлемі қайтадан сәйкестеліпп, түзетілуі мүмкін.

5.13 Метилді эфирдің октадецилен қышқылы, қоспа *цис*және *транс - өлшемді* С 18:1 - ден *транс - 4 - ке дейін транс - 16* - октадециленді (барлық өлшемдер) және принципиалды *ис - өлшемдер*. Хлорлы метилендегі2, 5мг/мл концентраты.

Ескертпелер – Осы стандарт SupelcoInc компаниясында ғана бар, яғни брэндSigma - Aldrich (Cat. 40495 - U)[1].

5.14 Метилді эфирдің линольді қышқылы, қоспа цисжәне транс изомері С 18:2 с транс - 9, транс - 12 - октадекадиенді қышқылы (шамамен 50 %), цис - 9, транс - 12 - октадекадиенді қышқыл (шамамен 20 %), транс - 9, цис - 12 - октадекадиенді қышқыл

[1]Supelco Inc., брэнд Sigma Aldrich – сатылымда бар сәйкес өнімнің үлгісі. Бұл ақпарат осы стандартты қолданушылардың ыңғайлылығы үшін келтірілген жән бұл өнім **ISO** немесе IDF-мен мақұлданғаны туралы растама болып табылмайды. Балама өнімдер, егер дәл сондай нәтижеге жеткізетіні көрсетілсе, қолданыла алады.

(шамамен 20 %) и цис - 9, цис - 12 - октадекадиенді қышқыл (шамамен 10 %). Хлорлы метиленнің 10мг/мл концентраты.

Ескертпе – Осы стандарт SupelcoInc компаниясына тиесілі, брэндSigma - Aldrich(Cat. 47791)[1)].

5.15 Линолен қышқылының метил эфирі , *цис* және *транс* изомерлер қоспасы С 18:3

– цис - 9, цис - 12, цис - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 3 % - ы (m/m)),

– метил эфирі мен цис - 9, цис - 12, транс - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 7 % - ы (m/m)),

– метил эфирі мен цис - 9, транс - 12, цис - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 7 % - ы (m/m)),

– метил эфирі мен *цис - 9, транс - 12,* транс - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 15 % - ы (m/m)),

– метил эфирі мен *транс - 9, цис - 12,* цис - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 7 % - ы (m/m)),

– метил эфирі мен *транс - 9, цис - 12,* транс - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 15 % - ы (m/m)),

– метил эфирі мен *транс - 9, транс - 12,* цис - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 15 % - ы (m/m)) және

– метил эфирі мен *транс - 9, транс - 12,* транс - 15 - октадекатриен қышқылының (шамамен массалық үлестің 30 % - ы (m/m)).

Хлорлы метилендегі концентрат 10 мг/мл.

Ескертпе – Осы стандартта Supelco Inc, брэнд Sigma Aldrich (Cat. 47792)4 компаниясында бар. Стандартта барлық *транс* изомерлер С 18:3 (жиыны сегіз) бар, алайда олардың қанықтылығы мен коэффициенті иіссіздендірілген/тазартылған майлар мен тоң майда зерттелгеннен ерекшеленеді.

5.16 Метилді эфирдің октадекадиенді түйіндескен қышқылы, қоспа С 18:2 цис - 9, транс - 11 және цис - 10, транс - 12 - октадекадиенді түйіндескен қышқылынан тұрады, тазалығы 99 % үлестен кем емес.

Ескертпе – Осы стандарт SupelcoInc компаниясына тиесілі, брэндSigmaAldrich (Cat. 05507) 4. Стандарттың құрамында екі негізгі СЖК изомері бар, бірақ изомерлер партиядан партияға өзгеруі мүмкін.

5.17 *Цис* қоспасының сапалы стандартты ерітіндісі және транс мөлшері

Цис (RT) және *транс* мөлшерлерін (яғни С 18:1, С 18:2, С 18:3 и CLA) ұстап тұру уақытын анықтау үшін, 5.13 – 5.16 көрсетілгендей стандартты ерітіндінің сапалы стандартын дайындау қажет. Сатылымда бар барлық стандартты қолдануы мүмкін. Сыйымдылығы 50 мл зертхана құтысының мөлшеріне тең пропорцияда стандартты ерітіндіні қосу қажет. Гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізіп, ерітеді. Қолданыстағы инжекторға сәйкес сұйылту қажет.

5.18 FAME стандартты калибрлі ерітіндісі

5.18.1 FAME индивидуалды ерітіндісін дайындау

5.18.1.1 FAME индивидуалды ерітіндісі

Жеке FAME ерітінділерін келесі тәртіппен алу қажет (тазалығы 99 % кем емес):

Май қышқылының метилді эфирі (С4:0), капрон қышқылының метилді эфирі (С6:0), капрон қышқылының метилді эфирі (С8:0), капрон қышқылының метилді эфирі (С10:0), ундекан қышқылының метилді эфирі (С11:0), лаурин қышқылының метилді эфирі (С12:0), тридекан қышқылының метилді эфирі (С13:0), миристин қышқылының метилді эфирі (С14:0), миристолеин қышқылының метилді эфирі (С14: 1 *цис* - 9 немесе *n* - 5), метил -

пентадекан қышқылының метилді эфирі (С15:0), *цис* - 10 - пентадецилен қышқылының метилді эфирі (С15:1 *цис* - 10 n - 5), пальмитин қышқылының метилді эфирі (С16:0), пальмитин қышқылының метилді эфирі (С16:1 *цис* - 9 немесе n - 7), маргарин қышқылының метилді эфирі (С17:0), *цис* - 10 - гептадецен қышқылының метилді эфирі (С17:1 *цис* - 10 немесеn - 7), стеарин қышқылының метилді эфирі (С18:0), элаидин қышқылының метилді эфирі (С18:1 *транс* - 9 немесе n - 9), олеин қышқылының метилді эфирі (С18:1 *цис* - 9 немесе n - 9), линолэлаидин қышқылының метилді эфирі (С18:2 барлық *транс* - 9, 12 немесе n - 6), линол қышқылының метилді эфирі (С18:2 барлық *цис* - 9, 12 немесе n - 6), арахидон қышқылының метилді эфирі (С20:0), гамма - линол қышқылының метилді эфирі (С18:3 барлық *цис* - 6, 9, 12 немесе n - 6), цис - 11 - эйкозенді қышқылдың метилді эфирі (С20:1 *цис* - 11 немесе n - 9), линоленді қышқылдың метилді эфирі (С18:3 барлық *цис* - 9, 12, 15 немесе n - 3), генэйкозанды қышқылдың метилді эфирі (С21:0), *цис* - 11, 14 - эйкозадиенды қышқылдың метилді эфирі (С20:2 барлық *цис* - 11, 14 немесе n - 6), бегенді қышқылдың метилді эфирі (С22:0), цис - 8, 11, 14 - эйкозадиенді қышқылдың метилді эфирі (С20:3 барлық *цис* - 8, 11, 14 немесе n - 6 *цис*), эруктi қышқылдың метилді эфирі (С22:1 *цис* - 13 немесе n - 9), цис - 11, 14, 17 - эйкозатриенді қышқылдың метилді эфирі (С20:3 барлық *цис* - 11, 14, 17 немесе n - 3), арахидонды қышқылдың метилді эфирі (С20:4 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14 немесе n - 6), *цис* - 13, 16 - докозадиенді қышқылдың метилді эфирі (С 22:2 барлық *цис* - 13, 16 немесе n - 6), лигноцеринді қышқылдың метилді эфирі (С24:0), *цис* - 5, 8, 11, 14, 17 - эйкозапентаенді қышқылдың метилді эфирі (С20:5 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14, 17 немесе n - 3), ацетэруктi қышқылдың метилді эфирі (С24: 1 *цис* - 15 немесе n - 9), *цис* - 4, 7, 10, 13, 16, 19 - докозагексаенді қышқылдың метилді эфирі (С22:6 барлық *цис* - 4, 7, 10, 13, 16, 19 немесе n - 3).

Ескертпе –Жеке FAME ерітінділерін сатып алу әр FAME стандартты қоспаларына қарағанда әлдеқайда қымбатырақ. FAME әр ерітіндісін жеке тарту қателіктер беруі мүмкін және тартудың жоғары нақтылығын қажет етеді.

5.18.1.2 Негізгі ерітінді 1 – Қаныққан

Сыйымдылығы 100 мл зертханалық өлшегіш колбасында 0, 1 мг дейін нақтылықпен шамамен 25 мг лигноцеринді қышқылдың метилді эфирін (С24:0), 25 мг беген қышқылының метилді эфирін (С22:0), 25 мг генэйкозан қышқылының метилді эфирін (С21:0), 25 мг арахидон қышқылының метилді эфирін (С20:0), 25 мг стеарин қышқылының метилді эфирін (С18:0), 25 мг маргарин қышқылының метилді эфирін (С17:0), 50 мг пальмитин қышқылының метилді эфирін (С16:0), 25 мг пентадекан қышқылының метилді эфирін (С15:0), 25 мг миристин қышқылының метилді эфирін (С14:0), 25 мг тридекан қышқылының метилді эфирін (С13:0), 25 мг лаурин қышқылының метилді эфирін (С12:0), 25 мг ундекан қышқылының метилді эфирін (С11:0), 25 мг каприн қышқылының метилді эфирін (С10:0), 25 мг каприл қышқылының метилді эфирін (С8:0), 25 мг капрон қышқылының метилді эфирін (С6:0) және 25 мг майлы қышқылының метилді эфирін (С4:0) өлшеу қажет. *n* - гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізу қажет.

Пальмитин қышқылы екі есе көлемінде өлшенеді (6.21). Қысқа тізбекті май қышқылдарының метилді эфирі (яғни, С4:0, С6:0 және С8:0) ұшқыш компоненттер болып келеді және соңында өлшенеді.

5.18.1.3 Негізгі ерітінді 2 – Моноқаныққан

100 мл зертханалық өлшегіш колбада 0, 1 мг нақтылығымен шамамен 25 мг (6.1) нервон қышқылының метилді эфирін (С 24:1 *цис* - 15 немесе n - 9), 25 мг эрук қышқылының метилді эфирін (С 22:1 *цис* - 13 немесе n - 9), 25 мг цис - 11 - эйкозен қышқылының метилді эфирін (С 20:1 *цис* - 11 немесе n - 9), 25 мг олеин қышқылының этилді эфирін (С 18:1 *цис* - 9 немесе n - 9), 25 мг элаид қышқылының этилді эфирін (С 18:1

транс - 9 немесе n - 9 *транс),* 25 мг *цис* - 10 - гептадецен қышқылының этилді эфирін (С 17:1 *цис* - 10 немесе n - 7), 25 мг пальмитолеин қышқылының метилді эфирін (С 16:1 *цис* - 9 немесе n - 7), 25 мг *цис* - 10 - пентадецен қышқылының метилді эфирін (С 15:1 *цис* - 10 немесе n - 5) және 25 мг миристален қышқылының этилді эфирін (С 14:1 *цис* - 9 немесе n - 5) өлшеу қажет. *n* - гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізу қажет.

5.18.1.4 Негізгі ерітінді 3 – Полиқанықпаған

100 мл зертханалық өлшегіш құтыда 0, 1 мг дәлдігімен шамамен 25 мг линолэлаидин қышқылының метилді эфирін (С 18:2 барлық *транс - 9, 12* немесе n - 6 *транс),* 25 мг линол қышқылының метилді эфирін (С 18:2 барлық цис - 9, 12 немесе n - 6), 25 мг гамма - линолен қышқылының метилді эфирін (С 18:3 барлық *цис* - 9, 12 немесе n - 6), 25 мг линол қышқылының метилді эфирін (С 18:3 барлық *цис* - 12, 15 немесе n - 3), 25 мг эйкозадиен қышқылының *цис* - 11, 14 - метилді эфирін (С 20:2 барлық *цис* - 11, 14 немесе n - 6), 25 мг эйкозадиен қышқылының *цис* - 8, 11, 14 - метилді эфирін (С 20:3 барлық *цис* - 8, 11, 14 немесе n - 6), 25 мг эйкозадиен қышқылының *цис* - 11, 14, 17 - метилді эфирін (С 20:3 барлық *цис* - 11, 14, 17 немесе n - 3), 25 мг арахидон қышқылының метилді эфирін (С 20:4 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14 немесе n - 6), 25 мг *цис* - 13, 16 - докозадиен қышқылының метилді эфирін (С 22:2 *цис* - 13, 16 немесе n - 6), 25 мг эйкозапентаен қышқылының *цис* - 5, 8, 11, 14, 17 - метилді эфирін (С 20:5 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14, 17 немесе n - 3) және 25 мг докозагексаен қышқылының *цис* - 4, 7, 10, 13, 16, 19 - метилді эфирін (С 22:6 *цис* - 4, 7, 10, 13, 16, 19 немесе n - 3) өлшеу қажет. *n* - гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізу қажет.

5.18.1.5 FAME стандартты калибрлеу ерітіндісін дайындау

Тамызғышпен 25, 0 мл 1 калибрлегіш стандартты ерітіндіні (5.18.1.2 - қара), 25, 0 мл 2 калибрлегіш стандартты ерітіндіні (5.18.1.3 - қара) және 25, 0 мл 3 калибрлегіш стандартты ерітіндіні (5.18.1.4 - қара) 100 мл-лік зертханалық өлшегіш құтыға құю керек. *n* - гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізу керек. Пайдаланылатын инжектордың түріне сәйкес сұйылту керек.

Минус 20 °С температурасында қараңғы жерде сақталатын осы ерітінді шамамен алты ай бойы тұрақты болып қалады. Стандартты ерітіндінің ыдырауын болдыртпау үшін ерітіндіні (енгізуге дайын) әртүрлі түтіктерге құйып, тұтынудың алдында минус 20 °С температурасында сақтау керек. Әрбір түтік бір рет пайдаланылады және одан кейін лақтырылады.

5.18.2 FAME сандық стандартты қоспасынан дайындау

5.18.2.1 FAME сандық стандартты қоспасы

FAME сандық стандартты қосасын сатып алу керек: Nu - Check - Prep, Санаттың нөмірі GLC - Nestle - 36[1)].

FAME калибрлегіш стандартты қоспасы салмақ бойынша жеткізуші мұқият дайындаған. Әрбір компоненттің массалық үлесі ілеспе паспортта көрсетілген. Әрбір ампула шамамен 100 мг FAME калибрлегіш стандартты қоспасын қамтиды. FAME барлық жеке эталондары стандартты қоспада бірдей үйлесімде таралады, ерекшелікті пальмитин қышқылының метил эфирі құрайды (С 16:0), ол қос көлемде қосылған.

5.18.2.2 FAME стандартты калибрлеу қоспасын дайындау

Пайдаланудың алдында ампуланы қараңғы жерде қыздырусыз бөлме температурасына дейін (максимум 25 °С) жылыту керек. Ампуланы шыны пышақпен

[1)]Nu-Check-PrepGLC-Nestle36 – сатылымда болатын сәйкес келетін өнімнің мысалы.Берілген ақпарат осы стандарттың пайдаланушыларының ыңғайлылығы үшін келтірілген және берілген өнім ISO немесе IDF құпталғандығының растамасы болып табылмайды. Бірдей нәтижелерге әкелетіндіктері көрсетілген болса, онда балама өнімдер пайдаланылуы мүмкін.

кесіп, Пастер тамызғышын пайдаланып, ампуланың ішіндегісін қарамаймен алдын - ала өңделген 50 мл-лік зертханалық құтыға жылдам құю керек, өлшеу керек және n - гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізу керек. Пайдаланылатын инжектордың түріне сәйкес сұйылту керек.

Минус 20 °С температурасында қараңғы жерде сақталатын осы ерітінді шамамен алты ай бойы тұрақты болып қалады. Стандартты ерітіндінің ыдырауын болдыртпау үшін ерітіндіні әртүрлі түтіктерге құйып (енгізуге дайын), тұтынудың алдында -20 °С температурасында сақтау керек. Әрбір түтік бір рет пайдаланылады және одан кейін оны лақтырып тастау керек.

6 Жабдық

Ескертпе — Анықтау ұшатын тұтанатын ерітінділерді пайдалануды қарастыратындықтан, барлық қолданылатын электрлік жабдық осындай еріткіштерді пайдалану кезінде тәуекелдерді регламенттейтін заңнамаға сәйкес келу керек.

Стандартты зертханалық жабдық және атап айтқанда, келесі:

6.1 0, 1 мг минималды санаумен 1 мг дейінгі дәлдікпен өлшей алатын зертханалық таразылар.

6.2Көлемі 50 мл, 100 мл, 250 мл, 300 мл және 500 мл зертханалық өлшегіш колбалар.

6.3 Көлемі 2 мл, 5 мл, 10 мл, 25 мл және 50 мл, AS класты, бір белгімен, градусталған тамызғыштар (ISO 1042 - қара).

6.4 Көлемі 2 мл және 5 мл, AS класты, екі белгісі бар градусталған тамызғыштар (ISO 1042).

6.5 Көлемі 200 мкл микротамызғыш

6.6 Көлемі 2 мл, 5 мл және 10 мл бүріккіштер.

6.7 Диаметрі 26 мм, ұзындығы 100 мм, бұралатын тығынмен жарақталған, тефлонмен жабылған түтік.

6.8 Түтіктермен құйынды араластырғыш, немесе аналогы.

6.9 Сыртқы диаметрі 26 мм түтіктер үшін адаптерлермен жабдықталған зертханалық центрифуга.

6.10 Жалынды - иондау детекторымен және сынаманың ағынын бөлумен/бөлмеумен инжектормен немесе сынамаларды тікелей бағанаға енгізу үшін инжектормен жабдықталған газсұйықтық хроматограф. Автомөлшерлегіш және біріктіру жүйесі, мүмкіндігінше, компьютерленуі тиіс.

Мінсіз таза зертханалық ыдысты және қақпақтарды пайдалану FAME хроматограммасында жағымсыз қоспаларды болдыртпау үшін қажет.

6.10.1 Газ - тасымалдағыш, сутек және гелий, тазалық кем дегенде 99, 9997 %.

Ескертпе – Газ - тасымалдағыш ретінде сутекті немесе гелийді пайдалану хроматографияның ұзақтығына әсер етеді (яғни гелиймен уақыттың 10 нан 15 мин дейін жоғарылауы), бірақ оптималды жағдайлармен хроматографиялық шешілуге маңызды әсер етпейді.

Детектор (FID) үшін қажетті басқа газдардың құрамында органикалық қоспалар болмау керек (яғни 1 м.ү. төмен CnHm) және тазалықтары кем дегенде 99, 995 % болу керек. Синтетикалық ауа немесе сығылған ауа пайдаланылуы мүмкін. Газогенераторлық қондырғыны пайдалануға болады.

6.10.2 Цианопропил - полисилоксан фазасымен байланысты капиллярлық бағана немесе аналогы (ұзындығы 100 м, ішкі диаметрі 0, 25 мм, фазаның қалыңдығы 0, 2 микрон), ол FAME - ды ең алдымен көміртек тізбегінің ұзындығымен және екінші кезекте қос байланыстардың санымен элюирлейді.

Оттегі және ылғалдылық іздері бағананың полярлық фазасын зақымдайды. Таза газ болмаған кезде газды тазалау үшін сүзілген аспапты пайдалану керек.

6.10.3 Бағаналы термостаттың соңғы температурасынан жоғары 50 °С температурасына дейін қыздыра алатын жалынды - иондау детекторы.

6.10.4 Бағаналы термостаттың соңғы температурасынан жоғары 30 °С температурасына дейін қыздыра алатын ағынды бөлумен/бөлмеумен сынамаларды енгізу үшін инжектор.

6.10.5 Бағаналы термостаттың соңғы температурасынан жоғары 30 °С температурасына дейін қыздыратын немесе қыздырмайтын (суыту), сынамаларды тікелей бағанаға енгізу үшін инжектор.

Ескертпе – Газ хроматографына небары бір инжекторды ғана орнату жеткілікті (яғни ағынды бөлумен/бөлмеумен сынамаларды енгізу үшін немесе сынамаларды тікелей бағанаға енгізу үшін).

6.10.6 Сыйымдылығы 10 мкл енгізу шприці.

6.10.7 Біріктіру жүйесі.

Тексерудің барлық құралдары тексерілуі/калибрленуі (аттестатталуы) керек және олардың тексеру/калибрлеу (аттестаттау) жөнінде қолданыстағы сертификаттары (куәліктері) және/немесе сенім таңбаларының, калибрлеу белгілері салынуы керек, ал стандартты үлгілер қолдануға жіберіліп, ҚР СТ 2.79 сәйкес ҚР МӨЖ тізіліміне енгізілуі тиіс

6.11 Газохроматографиялықжағдайлар

Термостаттың және газ-тасымалдағышының ағынының температурасы таңдалған бағанаға және пайдаланылатын газ - тасымалдағышқа (яғни сутек немесе гелий) тәуелді. Таңдалған жағдайлар С 18:1, С 18:2, С 18:3 және В.1, В.2 және В.3 суреттерде, В қосымшасында келтірілгендей, түйіндес линол қышқылдарының (ТЛҚ) арасында *цис* және *транс* аймақтарының арасындағы бөлінуді қамтамасыз етеді.

6.11.1 және 6.11.2 келтірілген мысалдар *цис* және *транс* дұрыс бөлу/сәйкестендіру үшін қолайлы жағдайларды анықтайды.

6.11.1 1-мысал. Ағынды бөлумен сынаманы енгізу әдісі

– бағана:ұзындығы 100 м, ішкі диаметрі 0, 25 мм, фазаның қалыңдығы 0, 2 микрон, капиллярлық бағана балқытылған кварцтан;

– тұрақты фаза: цианопропил - полисилоксанды;

– газ - тасымалдағыштың типі: гелий;

– бағананың басы жағында газ - тасымалдағыштың қысымы: 225 кПа (175 кПа - 225 кПа);

– бөлек ағын: 25, 5 мл/мин;

– ағынның бөлінуінің қатынасы: 10:1;

– инжектордың температурасы: 250 °С;

– детектордың температурасы: 275 °С;

– термостаттың температуралық режимі: бастапқы температура 60 °С, 5 мин ішінде ұсталынады, 15 °С мин$^{-1}$ деңгейінде 165 °С дейін көтеріледі, бұл температурада 1 мин ішінде ұсталынады және 2 °С мин$^{-1}$ деңгейінде 20 мин ішінде 225 °Сдейін көтеріледі;

– енгізілген сынаманың көлемі: 1, 0 мкл.

Осы жағдайларда алынған толық газ хроматографиясының мысалы В қосымшасындағы В.4 - суретінде келтірілген.

6.11.2 2 - мысал – Тікелей бағанаға сынаманы енгізу әдісі

– бағана: ұзындығы 100 м, ішкі диаметрі 0, 25 мм, фазаның қалыңдығы 0, 2 микрон, капиллярлық бағана балқытылған кварцтан.

– тұрақты фаза: цианопропил - полисилоксанды;

– газ - тасымалдағыштың типі: көміртек;

– бағананың басы жағында газ - тасымалдағыштың қысымы: 210 кПа (175 кПа - 225 кПа);

– инжектордың температурасы: салқын;

– детектордың температурасы: 275 °С;

– термостаттың температуралық режимі: бастапқы температура 60 °С, 5 мин ішінде ұсталынады, 15 °С мин$^{-1}$ деңгейінде 165 °С дейін көтеріледі, бұл температурада 1 мин ішінде ұсталынады және2 °С мин$^{-1}$ деңгейінде 17 мин ішінде 225 °Сдейін көтеріледі;

– енгізілген сынаманың көлемі: 1, 0 мкл.

Осы жағдайларда алынған толық газ хроматографиясының профилінің мысалы В қосымшасындағы В.5 - суретінде келтірілген.

6.12 С 18:1 *цис* және *транс* арасында шешілу

С 18:1 ТМҚ дәл сандық талдау үшін (деңгей 0, 5 гр/100 г майдан астам), С 18:1 *транс* - 13/14 және С 18:1 *цис* - 9 (олеин қышқылы) арасында сәйкес келетін шешілу қажет. Шешілу стандартты ерітіндінің сапалық *цис* және *транс* С 18:1 FAME изомерлерін енгізумен анықталады (5.17 - қара).

Газ хроматографына 1, 0 [Л калибрлегіш ерітіндіні енгізіңіз (5.13 - қара). Жартылай биіктікте шыңның енін және С 18:1 *транс* - 13/14 және С 18:1 *цис* - 9 (олеин қышқылының метил эфирі) үшін шыңның жоғарғы бөлігі мен хроматограмманың сол жағы арасындағы қашықтықты анықтау керек. *R* шешілу өлшемдері (1) формула бойынша есептеледі:

$$R = 1,18 \cdot (t_{R2} - t_{R1}) / \left(W_{\left(\frac{1}{2}\right)1} + W_{\left(\frac{1}{2}\right)2}\right), \qquad (1)$$

мұндағы t_{R1} – хроматограмманың сол жағы мен 1 шыңның жоғарғы бөлігінің арасындағы сантиметрлердегі қашықтық (С 18:1 *транс* - 13/14);

t_{R2} – хроматограмманың сол жағы мен 2 шыңның жоғарғы бөлігінің арасындағы сантиметрлердегі қашықтық(С 18:1 *цис* - 9);

$W_{\left(\frac{1}{2}\right)1}$ – 1 шыңның жарты биіктігіндегі сантиметрлердегі шыңның ені (С 18:1 *транс* - 13/14);

$W_{\left(\frac{1}{2}\right)2}$ – 2 шыңның жарты биіктігіндегі шыңның ені, см (С 18:1 *цис* - 9).

Егер *R* өлшемі *1, 00* (± 5_ %) көп болса, онда шешілу жеткілікті болып саналады % (В қосымшасындағы В.3 - суретті қара).

Ескертпе – Жеткіліксіз шешілу, бірақ аталған мәнге жақын *R*мәнімен хроматографиялау жағдайларын дәл икемдеу (яғни газ - тасымалдағыштың қысымының/ағынының немесе термостаттың температуралық режимінің болмашы өзгеруі) рұқсат берілетін мәнді бере алады.

Ескертпе

1 Бөлу бағамы 0, 2 мл және өлшеу дәлдігі (± 0, 1) мл болатын, көлемі 100 мл тамызғыш.

2 Араластыру көлемі кем дегенде 1000 мл болатын магнитті араластырғыш.

3 Температураны реттеуіші бар кез - келген типті су моншасы.

4 ГОСТ 25336 бойынша тоңазытқыш.

5 Шыны пышақ.

6 Көлемі 25 мл центрифугалық пробирка.

7 Өлшеулер ауқымы 0 °С ден 100 °С дейін, межелігінің бөлінуі 1 °С және рұқсат берілетін қателіктің шегі (± 1) °С болатын сынапты шыны термометр.

8 Өлшеу дәлдігі 1 с және орташа тәуліктік жүрісі (± 1, 0) с/тәу көп емес.

9 ГОСТ 24104 бойынша 1000 г өлшеудің ең үлкен шегімен, 3-класты дәлдікке ие зертханалық таразылар.

10 Тексерудің барлық құралдары тексерілуі/калибрленуі (аттестатталуы) керек және олардың тексеру/калибрлеу (аттестаттау) жөнінде қолданыстағы сертификаттары (куәліктері) және/немесе сенім таңбаларының, калибрлеу белгілері салынуы керек, ал стандартты үлгілер қолдануға жіберіліп, ҚР СТ 2.79 сәйкес ҚР МӨЖ тізіліміне енгізілуі тиіс.

7 Үлгілерді іріктеу

Зертхана тасымалдау немесе сақтау кезінде зақымдалмаған немесе өзгертілмеген репрезентативті үлгіні алуы маңызды.

Үлгілерді іріктеу осы стандартта анықталған әдістің бөлігі болып табылмайды. Сынамаларды іріктеудің ұсынылған әдісі ISO 707 | IDF 50 стандартында көрсетілген.

8 Сынау үшін сынаманы дайындау

8.1 Майдың құрамы кем дегенде 1, 5 % массалық үлес (m/m) болатын табиғи және құрғақ сүт және балалардың тамақтануына арналған қоспалар.

Үлгіні бөлме температурасына дейін жеткізіп, тұтынудың алдында шайқау керек. Үлгінің біртекті екендігіне (яғни сәйкес келетіндігіне) көз жеткізу керек.

8.2 Майдың құрамы кем дегенде 1, 5 % массалық үлес (m/m) болатын табиғи және құрғақ сүт және балалардың тамақтануына арналған қоспалар.

Үлгіні бөлме температурасына дейін жеткізіп, тұтынудың алдында шайқау керек. Үлгінің біртекті екендігіне (яғни сәйкес келетіндігіне) көз жеткізу керек.

Ұзын тізбекті полиқанықпаған май қышқылдарының (LC - PUFA) нашарлауын болдыртпау үшін 40 °Саспайтын температураға дейін қыздыру жолымен экстракциялық ерітіндінің (лердің) толық алып тасталуына назар аударып, майды ISO 14156 | IDF 172 - сәйкес шығарып алыңыз.

Ескертпе – Майды шығару әдістері бойынша сәйкес келетін нұсқаулық үшін ISO 1211 | IDF 1, ISO 1737 | IDF 13, ISO 8381 | IDF 123 және ISO 8262 - 1 | IDF 124 - 1 қара.

8.3 Ірімшік

Үлгіні бөлме температурасына дейін жеткізіңіз. Үлгінің біртекті екендігіне (яғни сәйкес келетіндігіне) көз жеткізу керек.

Майды 60 °С аспайтын температураға дейін қыздыру жолымен экстракциялық ерітіндінің толық алып тасталуына назар аударып, майды ISO 1735 | IDF 5 - сәйкес шығарып алыңыз.

ISO 1740 | IDF 6 - сәйкес майдың қышқылдылығын тексеріңіз (сәйкестік өлшемі 1 ммоль/100 г майдан кем).

Ескертпе – Метанольдік натрий метилаты болған кезде бос май қышқылдары күрделі метил эфирін е (FAME) түрленбейді. Жоғары қышқылдылық кезінде (яғни бос май қышқылдары) май қышқылдары басқалармен сандық түрде көрсетілмейді.

9 Сынақ жүргізу

9.1 Талдауға арналған үлгі

Түтікте майдың шамамен 50 мг алу үшін бұралатын қақпағы бар 25 мл-лік центрифугалық түтікке үлгінің шамамен 0, 1 мг балама мөлшерін өлшеу керек (8.1 - қара). (Мысалы, 100 г өнімге 26 г майды қамтитын үлгі үшін үлгінің сәйкесінше массасы шамамен 190 мг тең).

1 - ескертпе – Май қышқылдарын талдау үшін тағамдық өнімдерден майды экстракциялауға май үлгісінің сондай мөлшері қажет (яғни шамамен 50 мг).

Құрғақ қоспаның үлгісі үшін микротамызғышты пайдаланып, 2, 0 мл су қосу керек. Сұйық үлгі үшін суды қосудың қажеттілігі жоқ. Түтіті жауып, құйынды араластырғыштың көмегімен абайлап араластыру керек. Бөлме температурасында 15 мин ұстау керек.

Өнімнен майды экстракциялау үшін (8.2 және 8.3) 25 мл-лік центрифугалық түтікте 50 мг ерітілген майдан шамамен 0, 1 мг өлшеу керек. Май үлгісінде май қышқылын талдау үішн суды қосудың қажеттілігі жоқ.

Тамызғышпен 5 мл ішкі стандартты ерітіндіні өлшеу керек(5.12 - қара). Тамызғыштың көмегімен 5 мл 5 % (моль/л) натрий метилат - метанольді ерітіндіні қосу керек (5.5 - қара). Молекулааралық переэтерификация уақыты реагенттің бірінші тамшысын қосумен басталады. Түтікті саңылаусыз жауып, құйынды араластырғыштың көмегімен 10 с ішінде абайлап араластыру керек.

Бастау уақытынан кейін 180 с кейін түтікті ашып, 2 мл гександы қосу керек. Бастау уақытынан кейін 210 с кейін 10 мл екінатрийлі гидроцитратт және натрий хлоридінің сулы ерітіндісін қосу керек (5.8 - қара). Молекулааралық қайта этерификациялау уақыты бейтараптандырылған ерітіндінің соңғы тамшысын қосқаннан кейін аяқталады. Құйынды араластырғыштың көмегімен 30 с ішінде абайлап араластыру керек. Молекулааралық қайта этерификациялау уақт бастау уақытынан кейін 240 с аспайды.

2 - ескертпе – Молекулааралық қайта этерефикациялаууақытын сақтаған маңызды (240 с). Жоғарыда аталған жағдайларда түтіктердің саны біруақытта 5 данадан артық болмау керек. Жылдам беретін жүйе (таратқыш) реагенттерді қосу үшін арналған, бірақ дәлдіктің жоғары дәрежесін талап ететін ішкі стандартты ерітіндісін қосу үшін арналмаған.

Түтікті 5 мин ішінде 1750 мин$^{-1}$ (немесе баламаg= (375 ± 25))кезінде центрифугалау керек.

Сыйымдылығы 10 мл зертханалық өлшегіш құтыға тамызғышпен тұнба үсті сұйықтықтың 200 мкл өлшеу керек және *n* - гексанның көмегімен белгіге дейін жеткізу керек.

Ескертпелер

3 Сұйылту коэффициенті сынаманы тікелей бағанаға/ағынды бөлусіз енгізу үшін есептеледі. Ағынды бөлусіз сынаманы енгізу әдісін пайдаланған кезде ағынның пайдаланылатын бөлінуіне сәйкес шыңның қажетті жауабын алу үшін сұйылтуды азайту керек (әсіресе кішкентай шыңдар үшін анықтаудың жеткілікті және дәл деңгейін ойластыру). 4 °С температурасында қараңғы жерде сақтаудан кейін сұйылтылғаннан кейін талданатын үлгі екі күн ішінде тұрақты болып қала береді.

4 Үлгінің хроматограммасында тұрақты шың мен С6:0 элюирлеу арасында базалық желіде «көтеріңкілік» кейде кездеседі; бұл үдеріс үлгіні дайындау уақытында MTBE ерітіндісіне түсіп қалған су іздерінің нәтижесінде орын алады. Газ хроматографиясын енгізудің алдында сұйылтылған зерттелетін ерітіндіге бірнеше милиграмм $CaCl_2$ қосу жолымен «көтеріңкілік» газ хроматограммасынан алынып тасталуы мүмкін.

9.2 Сандық талдау

9.2.1 Жауап коэффициенттерін анықтау

Хроматографты жұмысқа дайындауды хроматографқа қоса тіркелетін нұсқаулыққа сәйкес орындау керек. Хроматографта жұмыс жасау – пайдалану бойынша нұсқаулыққа сәйкес.

1 мкл калибрленген ерітіндіні үш рет енгізу керек (5.18.1.5 немесе 5.18.2.2 - қара).

9.2.2 Талдау үшін үлгілерді анықтау

FAME калибрлеу ерітіндісімен пайдаланылған жағдайларды қолданумен газ хроматографына 1 мкл талданатын үлгіні (9.1 - қара) енгізу керек.

9.2.3 Май қышқылын анықтау

Ұстап тұру уақытын TFA және CLAбарлық изомерлерін қамтитын сапалы стандарт қоспасында (5.13 және 5.17 - қара) және стандартты ерітіндіде (5.18 - қара) сәйкесінше шыңдардың уақытымен салыстыру жолымен зерттелетін ерітіндінің хроматограммасында май қышқылдарын анықтау керек.

С 18:1 TFA

В қосымшасында, В.1 немесе В.2 - суреттерінде келтірілгендей, С18:1 барлық *транс* - изомерлерін анықтап, топтастыру керек(С 18:1 цис - 9 немесе n - 9 кейін бірден хроматограмманың С18:1 *цис* бөлігіне элюирленген С 18:1 *транс - 16* шығының ауданын қоса).

1 - ескертпе – Сүт майы болған кезде С 18:1 екі *транс* - изомерін хроматограмманың С18:2 *цис* бөлігіне аластайды (С 18:1 *транс* - 15 және С 18:1 *транс* - 16), бірақ бір ғана изомер (С 18:1 *транс* - 16) ұзындығы 100 м капиллярлық бағанадан бөлінеді. Екінші изомер (С 18:1 *транс* - 15), олеин қышқылының шыңымен жабылады (С 18:1 *цис* - 9) және оның ауданы алдын - ала бөлу жолымен сандық жолмен анықталады (яғни TLC A+, HPLC A+,) одан кейін капиллярлық газ хроматографиясының талдауы жасалынады. Соңғы нәтижелерге сәйкес, С 18:1 TFA жалпы құрамында маңызды айырмашылықтың жоқтығы негізделді, онда С 18:1 *транс* - 15 шыңының (рұқсат етілмеген шың) ауданы алдын - ала бөлу техникасынан кейін алынған нәтижелермен салыстырғанда сомадан шығарылған, одан кейін капиллярлық газ хроматографиясын талдау жасалады. Бұл механизмнің бөлігі бірнеше *цис* - изомерлерінің болуымен түсіндіріледі (яғни*цис* - 6 - 8), олар С 18:1 *транс* - бөлікпен элюирленеді және сәйкесінше С 18:1 TFA жиынтығына жанама қосылады. С 18:1 TFA жиынтығында бұл изомерлердің үлесі С 18:1 *транс* - 15 ескерілмейтіндігін теңгереді.

С 18:2 ТМҚ

Линол қышқылының барлық *транс* - изомерлерін анықтаңыз және топтастыру керек (В қосымшасындағы В.1, В.2 және В.6 - суретін қара). TFA С 18:2 жалпы құрамы үшін В.1 және В.2 - суретте көрсетілгендей, сүт майының үлгісіндегі барлық *транс* - изомерлер енгізіледі.

С 18:3 ТМҚ

Линол қышқылының барлық TFA анықтап, топтастыру керек (В қосымшасын, В.1, В.2 және В.6 - суретін қара).

Ескертпелер

2 Үлгіде сүт майы және/немесе балық майы болған кезде басқа изомер С 20:1 тікелей С 20:1 *цис* - 11 (немесе n - 9) алдында шайылады. Бағананың айыру қабілетіне байланысты, берілген май қышқылын ұстап тұру уақыты С 18:3 *транс* изомеріне сәйкес келуі мүмкін (яғни С 18:3 *цис* - 9, *транс* - 12, *цис* - 15 немесе С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15). С 18:3 TFA сәйкесінше аймағында бір шың болған кезде оның дұрыс сәйкестендірілуі С 20:1 изомеріне сәйкес келеді. Егер екі, үш немесе төрт шың С 18:3 TFA үшін сәйкесінше аймақта салынса, онда шыңның әрбір ауданы С 18:3 TFA жалпы ауданына қосылған (элюирлеу тәртібін және түзілу ережелерін төменде қара). Интерференция С 18:3 TFA (яғни С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15; *цис* - 9, *транс* - 12, *цис* - 15; немесе*транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15) және С 20:1 *цис* - 11 (немесе n - 9) изомерлерінің арасында байқалуы мүмкін. С 20:1 *цис* - 11 (немесе n - 9) изомерлері С 18:3 *цис* - 9, *транс* - 12, *цис* - 15 (кішірек С 18:3 *транс* изомер) изомерлерінен шайылуы мүмкін, бірақ С 18:3 TFA жалпы құрамындағы оның үлесі азғантай болады. Бірақ егер С 20:1 *цис* - 11 (немесе n - 9) изомері С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 12 немесе С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15 изомерлерімен интерференция көрсетсе, онда жеткілікті бөлінуді алу үшін хроматографиялық жағдайларды сәл өзгертуге болады. С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15 және С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15 (бұл изомерлердің арасындағы қатынас әрқашанда 5:4 жақын) арасында қате қатынасты орнатқан кезде интерференция көрініп тұрады.

3 Тазартылған және иіссіздендірілген майларда С 18:3 *транс* - изомерлерінің түзілуінің кинетикасы жоғарыполярлық капиллярлық бағананы пайдаланумен талданды, әдебиетте толық сипатталған және С 18:3 *транс* - изомерлерінің барын тексеру үшін растайтын құрал ретінде пайдаланылуы мүмкін. Әдетте максималды төрт С 18:3 *транс* - изомерлері кездеседі.

1 - жағдай –С 18:3 ТМҚ изомерлерінің жоқтығы

Шыңның жоқтығы (егер бір шың анықталған болса; сүтте С 20:1 басқа изомерінің қатысуына қатысты түсініктемелерді жоғарыда қара). Тек қана бір С 18:3 транс - изомерінің болуы мүмкін емес.

2 - жағдай –С 18:3 ТМҚекі изомерлерінің болуы (С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15 және С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15)

С 18:3 *транс - 9, цис - 12, цис - 15* шыңының ауданыС 18:3 *цис - 9, цис* - 12, транс - 15 изомерінің шыңының ауданынан шамамен 80 % құрайды (немесе 5:4 ара қатынасы). Берілген ара қатынас басқа С 18:3 *транс* – изомерлер болған кезде әрқашанда тұрақты болады.

3 - жағдай – С 18:3 ТМҚүш изомерлерінің болуы (С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15; С 18:3 *цис* - 9, *транс* - 12, *цис* - 15; және С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15).

2 жағдай үшін жоғарыда сипатталған сияқты (екі изомер), бірақ С 18:3 *цис* - 9, *транс* - 12, *цис* - 15 бар болады. Берілген *транс* - изомердің шыңының ауданы әрқашанда кішкентай және кейде сандық анықтау шегінен төмен болады (LOQ). Осы транс - изомер С 20:1 *цис* - 11 (n - 9) изомерімен немесе С20:1 басқа изомерімен коэляцияланған кезде С 18:3 TFA жалпы құрамындағы оның үлесі азғантай ғана болады.

4 - жағдай –С 18:3 TFAтөрт изомерлерінің болуы (С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15; С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15; С 18:3 *цис* - 9, *транс* - 12, *цис* - 15; және С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15).

3 жағдай үшін жоғарыда сипатталған сияқты (үш *транс* - изомер), бірақ С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15 бар болады. Берілген изомер С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15 және С 18:3 *транс* - 9, *цис* - 12, *цис* - 15 жарым - жартылай нашарлауының салдарынан қалыптасады (алғашқы екі С 18:3 *транс* – изомер иіссіздендірілген өсімдік майларында). Оның мөлшері С 18:3 *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15 шыңының ауданынан 50 % - ға көп болғанда басқа С 18:3 *транс* - изомерлердің де болуы мүмкін және майды иіссіздендірудің қалыпты емес жағдайларын көрсетеді (яғни жоғары температура және/немесе уақыт). В қосымшасындағы В.6 - суретті қара, онда иіссіздендірілген өсімдік майларынан өндірілген С 18:2 TFA және С 18:3 TFA қамтитын балаларға арналған қоспаның сынамасының нақты мысалы көрсетілген.

Басқа С18:3 *транс* - изомерлерінің болуы сапалық қоспаны енгізу жолымен расталады (5.17 - қара).

TFA нәтижелерін көрсету үшін келесі шарттар пайдаланылады:

– С 18:1 TFA –С 18:1 - ден *транс* позициялық изомерлердің жиынтығы;

– С 18:2 TFA – иіссіздендірілген майларда (яғни С 18:2 *транс* - 9, транс - 12, *цис* - 9, *транс* - 12, және*транс* - 9, *цис* - 12) және сүт майында (яғниС 18:2 *цис* - 9, *транс* - 13, С 18:2 *транс* - 8, *цис* - 12 және С 18:2 *транс* - 11, цис - 15)С18:2 - ден *транс* - изомерлердің жиынтығы;

– С 18:3 TFA – иіссіздендірілген өсімдік майларында С18:3 (линол қышқылы) изомерінен *транс* - изомерлердің жиынтығы *(транс* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15, *цис* - 9, *цис* - 12, *транс* - 15, *цис* - 9, *транс - 12,* цис - 15, және*транс - 9, цис - 12, цис* - 15);

– барлығыTFA – ол С 18:1 TFA, С 18:2 TFAжәне С 18:3 TFA жиынтығы.

Ескертпелер

4 Осы әдіс тағамдық өнімдерде барлық TFA мөлшерін анықтауға бағытталған (яғни күйіс қайыратын жануарлардан, гидрациялау және/немесе майды иіссіздендіру үдерісінен шығатын). Осы әдіс TFA әртүрлі көздерін (яғни күйіс қайтаратын жануарлардың майы, гидрацияланған және иіссіздендірілген өсімдік майы) қамтитын күрделі тағамдық өнімдерде С18:1 және С18:2 TFA (яғни табиғи TFA өнеркәсіптік TFA қарсы) көзін анықтау мақсатын көздемейді. Есептеу майды иіссіздендіру үдерісінен және толықмай қышқылдарының профилінде кейбір май қышқылдарын тарату/артық мөлшері жолымен шығатын С18:2 TFA және С18:3 TFA құрамынан С18:1 транс - изомерлерін (яғни С 18:1 *транс* - 9 және С 18:1 *транс* - 11) таратумен және/немесе коэффициентін пайдаланумен жасалуы мүмкін. Әртүрлі көздерден шығатын TFA мөлшерін анықтау ингредиенттерде дәлірек анықталады.

5 Тармақталған тізбекпен май қышқылдары (яғни қаныққан исо - және антеисо - метил - тармақталған май қышқылдары) сүт майларының құрамында болады, басқа да бар май кышқылыменшайылады. Таза сүт майларында жиі кездесіп тұратын тармақталған май қышқылдарының тізбегінің құрамында көміртектің 14 тен 17 атомдарына дейін болады және сүт майының профилінің 1% дан 2% дейін құрайды. Май қышқылдарының берілген санаты стандартта қаралмайды. Дегенмен, берілген май қышқылдарының және/немесе басқа белгісіз май қышқылдарының шыңдарының сәйкесінше аудандары «басқа май қышқылдарының» жиынтығына қосылуы мүмкін (OFA). Жауап коэффициенті (жауап коэффициенттерінің орташа мәні С12:0 ден С24:0 дейін) оларды сан түрінде өрнектеу үшін қолданылуы мүмкін. Толығырақ ақпаратты алу үшін В қосымшасындағы В.7 - суретті қара.

10 Есептеу және нәтижелерді өрнектеу

10.1 Есептеу

10.1.1 Жауап коэффициенттерін есептеу

(2) формуланы пайдаланып, эталондық енгізілген қоспада болатын май қышқылының әрбір метил эфирі иен байланысты шыңдардың ауданын анықтау (9.2.1 - қара) және ішкі стандартқа қатысты шыңдардың сәйкесінше жауап коэффициенттерін (С11:0) есептеу керек:

$$Rf_i = \frac{m'_i \cdot A'_0}{m'_0 \cdot A'_i}, \qquad (2)$$

мұндағы m'_i – стандартты калибрлеу ерітіндісінде FAME$_i$ массалық үлесі (5.18.1.5 немесе 5.18.2.2 - қара);

A'_0–стандартты калибрлеу ерітіндісінің хроматограммасындағы С11:0 шыңының ауданы;

m'_0– стандартты калибрлеу ерітіндісінде С 11:0 массасы (5.18.1.5 немесе 5.18.2.2 - қара);

A'_i– стандартты калибрлеу ерітіндісінің хроматограммасында FAME$_i$шыңының ауданы.

Өзгеру коэффициенттері 2 % - дан кем болғанда үш енгізілетін сынамалардың арасындағы өзгеру оптималды болады. Есептеудің мысалы В қосымшасының В.8 - суретінде келтірілген.

Ескертпе – С 18:2 *цис* - 9, 12 (немесе n - 6) үшін есептелген жауап коэффициенттері С - 18:2 CLA (*цис* - 9, *транс* - 11) үшін қолданылуы мүмкін және С 18:3 *цис* - 9, 12, 15 (n - 3) үшін есептелгендер С 18:3 *транс* - изомерлері үшін қолданылуы мүмкін.

10.1.2 Өнімде май қышқылдарының құрамы

(3) формуланы пайдалана отырып, бақылау үлгісінде г FA$_i$/100 г өнім ретінде өрнектелген дара компоненттердің массалық үлесін есептеу керек:

$$gFA_i/_{100\ \text{г өнім}} = \frac{m_0 \cdot A_i \cdot Rf_i \cdot S_i(FA) \times 100}{A_0 \cdot m}, \qquad (3)$$

мұндағы m_0– үлгінің ерітіндісіне қосылған С11.0 ішкі стандартты ерітіндінің миллиграмдардағы массасы;

A_i – үлгінің хроматограммасында FAMEшыңының ауданы;

Rf_i– 10.1.1 сәйкес есептелген жауап коэффициенті;

$S_i(FA)$ – FAME$_i$–ді FA$_i$–ге түрлендіру үшін стехиометриялық коэффициент (В қосымшасы, В.1 - кестесі);

A_0–үлгінің хроматограммасында С11:0 ішкі стандартты ерітіндінің шыңының ауданы;

m – талданатын үлгінің миллиграмдардағы массасы.

Есептеу мысалы В қосымшасының В.9 - суретінде келтірілген.

Ескертпелер

1 Егер май қышқылдарын талдау тағамдық өнімдерден шығарылған майда жасалса, онда «m» талданатын үлгінің массасы өнімге емес, майға сәйкес келеді. Демек, бұл теңдеуде май қышқылдарының нәтижелері г FA/100 г май және г FA/100 г өнім ретінде өрнектелген. г FA/100 г май ретінде алынған нәтижелер сәйкес келетін бекітілген экстракциялық әдіспен анықталған майдың экстракциясының шамасымен (г/100 г) г FA/100 г өнім ретінде түрлендірілуі мүмкін. Майдың мәлімделген шамасы майдың

экстракциясының шамасымен салыстырғанда дәл болмауы мүмкін және оны дайын өнімдердің май қышқылдарын өрнектеу үшін пайдалану ұсынылмайды.

2 Анықталмаған май қышқылдарына сәйкес келетін шыңның аудандары басқа май қышқылдарының жиынтығы ретінде есептеліп, жазылуы мүмкін. Бұл май қышқылдарының үлесі майдың (яғни сүт майының) 0 г / 100 г нан 5 г / 100 г дейін ауытқуы мүмкін және барлық май қышқылдарының жиынтығына өз үлесін енгізуі мүмкін. Қоспаларға сәйкес келетін шыңдар (материалдар және химикаттар, сынамалар немесе хроматографиялық текті заттар) OFAжиынтығына қосылмайды.

10.1.3 Өнімде майлардың жалпы құрамында май қышқылдары

(4) формуланы пайдалана отырып, бақылау үлгісінде г FA_i/100 г май ретінде өрнектелген дара компоненттердің массалық үлесін есептеу керек:

$$FA_i/_{100\,\text{г}\,май} = \frac{gFA_i/_{100^{г}\,өнім} \times 100}{\%\,май}, \qquad (4)$$

Берілген есептеу сәйкес келетін бекітілген экстракциялық әдісті пайдалану арқылы майдың құрамын анықтау үшін орындалады. Дайын өнімдерде май қышқылдарын өрнектеу үшін майдың мәлімделген мәні пайдаланылмайды.

10.1.4 Өнімнің 100 г - да май қышқылдарының тобының немесе класының жиынтығы

(5) формуланы пайдалана отырып, дара май қышқылдарының (г FA/100 г май ретінде өрнектелген)нәтижелерін қарапайым қосу жолымен А қосымшасының А.1 - кестесіне сәйкес топқа немесе класқа жататын барлық май қышқылдарының массалық үлесін есептеу керек:

$$\sum FA = \sum_{i=1}^{n} gFA_i/_{100}\ г\,өнім, \qquad (5)$$

10.1.5 Майдың 100 г - да май қышқылдарының тобының немесе класының жиынтығы.

(6) формуланы пайдалана отырып, дара май қышқылдарының (г FA/100 г май ретінде өрнектелген) нәтижелерін қарапайым қосу жолымен А қосымшасының А.1 - кестесіне сәйкес топқа немесе класқа жататын барлық май қышқылдарының массалық үлесін есептеу керек:

$$\sum FA = \sum_{i=1}^{n} gFA_i/_{100}\ г\,май, \qquad (6)$$

10.1.6 Молекулааралық қайта этерификациялау

Зерттелетін үлгілерде ішкі стандарттардың екі шыңдарының (метилді ундеканоат және тритридеканоин) бөліктерін белгілеу керек.

% - да өрнектелетін молекулааралық қайта этерификациялауды *Pt* өткізу (7) формула бойынша екінші ішкі стандарт ретінде тритридеканоинді қалпына келтіруден есептеледі:

$$Pt = \frac{m_{c11} \cdot A_{c13} \cdot R_{c13} \cdot S_{c13}(TAG)}{A_{c11} \cdot m_{c13}} \times 100, \qquad (7)$$

мұндағы m_{c11}– ерітіндіге қосылған С - 11:0 ішкі стандартты еретіндінің миллиграмдардағы массасы;

A_{c13}– хроматограммада С - 13:0 ішкі стандартты ерітіндінің шыңының ауданы;

R_{c13} – 10.1.1 сәйкес есептелген, С11:0 қатысты С13:0 жауап коэффициенті;

S_{c13} – С 13:0 FAME – ді С 13:0 TAG - қа түрлендіру үшін стехиометриялық коэффициент (В қосымшасының В.1 - кестесі);

A_{c11}–хроматограммада С - 11:0 ішкі стандартты ерітіндісінің шыңының ауданы;

m_{c13} – ерітіндіге қосылған С13:0 TAG ішкі стандартты ерітіндісінің миллиграмдардағы массасы.

Тритридеканоиннің мүмкін мәнімен (С 13:0 TAG) анықталған молекулааралық қайта этерификациялау (100, 0 ± 2, 0) % балама болады. Егер молекулааралық қайта этерификациялау 102, 0 % көп немесе 98, 0 % аз болса, онда мәселенің көзі келесі болады:

– аяқталмаған молекулааралық қайта этерификациялау (яғни мәселе реагенттен/химикаттан туындап тұр);

– ішкі эталонның (дардың) жарым - жартылай нашарлауы немесе тазалықпен/тұрақтылықпен мәселе туындап тұр;

– сынамалардың матрицасының әсерінің мәселесі.

Ескертпе – Эталондық үлгіні талдау мәселенің реагенттердің/химикаттардың салдарынан немесе талданатын үлгінің салдарынан туындағанын анықтауға көмектесе алады.

10.2 Нәтижелерді өрнектеу

г/100 г - да өрнектелген нәтижелерді 0, 001 дейінгі дәлдікпен және мг/100 г - да өрнектелген нәтижелерді 0, 001 дейінгі дәлдікпен өрнектеу керек.

Ескертпе – г (немесе мг)/100 г өнім ретінде өрнектелген май қышқылдарының нәтижелері нәтижелерді өрнектеудің басқа форматына қайта есептелуі мүмкін, г (немесемг) сұйыққышқылдар/100 гмай:

– (немесе мг) май қышқылдары/100 гқайта ерітілген қоспа (яғни200 г суда 25 гқоспа), массаға 1:1 сұйылтылған сұйық өнім (яғни тұтынуға дайын), немесе сұйық концентрат.

– (немесе мг) май қышқылдары/порцияның көлемі (порцияның көлемінің массасына сәйкес).

11 Дәлдік дәрежесі

11.1 Зертханааралық зерттеулер

ISO 5725-1 және ISO 5725-2 сәйкес ұйымдастырылған және әзірленген әдістің дәлдігінің дәрежесін зертханааралық сынаулардың егжей - тегжейі С қосымшасында келтірілген.

Қайталанушылықтың және жаңғыртылудың лимиттері үшін мәндер ықтималдылық деңгейінің 95 % - да өрнектелген және тапсырылған мәндерден басқа шоғырланудың және матрицалардың аралықтары үшін қолданыла алмайды.

11.2 Қайталанушылық

Қысқа уақыт кезеңі ішінде бірдей жабдықты пайдаланумен бір оператормен бір зертханада ұқсас сыналатын материалдар бойынша бірдей әдісті қолдану жолымен алынған екі тәуелсіз дара сынаулардың арасындағы абсолютті айырмашылық С қосымшасының С.1 және С.2 - кестелерінде келтірілгендей, 5 % аз жағдайларда *r* көп болады.

11.3 Жаңғыртылу

Әртүрлі жабдықты пайдаланумен әртүрлі операторлармен әртүрлі зертханаларда ұқсас сыналатын материалдар бойынша бірдей әдісті қолдану жолымен алынған екі тәуелсіз дара сынаулардың арасындағы абсолютті айырмашылық С қосымшасының С.1 және С.2 - кестелерінде келтірілгендей, 5 %аз жағдайларда *r*көп болады.

11.4 Анықтау шегі

Сипатталатын жағдайларда (детектордың сезгіштігі, шу, сынамаларды сұйылту және т.б.) фондық сигналдан (шудан) орташа шаршылы ауытқудан үш есе үлкен ретінде өрнектелген сезгіштіктің болжанатын шегі 0, 0003 г / 100 г өнім шектерінде болады.

11.5 Сандық анықтау шегі

Әрбір май қышқылы үшін сандық анықтау шегі шамамен 0, 001 г / 100 г өнімді құрайды. Сандық анықтау шегі төмен деңгейге сәйкес келеді, онда тұрақты жаңғыртылу қанағаттанарлық нәтижелермен есептелді.

12 Сынақ хаттамасы

Сынақ хаттамасында мынадай ақпарат болады:

a) үлгіні толық бірдейлендіру үшін қажетті барлық ақпарат;

b) егер белгілі болса, осы стандартқа сілтемеден үлгілер іріктеу үшін пайдаланылатын әдіс;

c) осы стандартқа сілтememен, сынаудың пайдаланылатын әдісі;

d) сынақ нәтижесіне әсер етуі мүмкін, қандай да бір оқиғалар туралы толық ақпараты бар, осы стандартта берілмеген немесе міндетті емес болып саналатын барлық жұмыстық ақпарат;

e) алынған сынақ нәтижесі;

f) алынған сынақ нәтижелері.

А қосымшасы
(міндетті)

Май қышқылы мен жеке май қышқылының топтары немесе кластары

А.1 Май қышқылының тобы немесе класы

А.1.1 Транс - май қышқылы

Транс - май қышқылы (TFA) құрамында *транс* - конфигурацияға бір немесе бірнеше түйіндеспеген қосарлы байланыстар бар май қышқылының жиынтығын білдіреді (тек С 18:1, С 18:2 және С 18:3 *транс* осы жиынтыққа енген).

Ескертпе – Май қышқылындағы басқа транс - изомерлердің болуы арнайы әдебиетте (мәселен, транс С 16:1*)* бар, алайда олар сүт қышқылындағы транс - май қышқылының жалпы санына елеулі әсер етпейді. Транс - изомерлерді жеткілікті бірдейлендіру қиын, себебі ол изомерлер көбінесе май қышқылының басқа измерлерінің (мәселен, цис, исо және антеисо) әсерін ұшырайды және ерекше хроматографиялық шарттарды алдын ала бөлуді немесе пайдалануды талап етеді.

А.1.2 Түйіндескен линол қышқылы

Түйіндескен линол қышқылы (CLA) *цис* - немесе *транс* - конфигурациядағы қосарлы түйіндескен байланысы бар октадекадиен қышқылының жиынтығын білдіреді; *цис* - 9, *транс* - 11 октадекадиен қышқылы (яғни. руменик қышқылы). CLA TFA құрамына кірмейді;

А.1.3 Қаныққан май қышқылы

Қаныққан май қышқылы (SFA) – қосарлы байланыссыз барлық май қышқылының жиынтығы.

А.1.4 Моноқаныққан май қышқылы

Моноқаныққан май қышқылы (MUFA) – цис - конфигурациядағы бір қосарлы байланысы бар, барлық май қышқылының жиынтығы.

А.1.5 Полиқанықпаған май қышқылы

Полиқанықпаған май қышқылы (PUFA) – цис - конфигурациядағы екі немесе бірнеше қосарлы байланысы бар барлық май қышқылының жиынтығы.

Ескертпе – LC - PUFA – ұзын тізбекті полиқанықпаған май қышқылын сипаттау үшін жалпыланған атау. Осы май қышқылы PUFA - ға (атап айтқанда, арахидон, эйкозапентаен және докозагексан қышқылы) жатады.

А.1.6 Омега - 3 май қышқылы

Омега - 3 май қышқылы метиль тобының соңынан бастап санағанда көміртегінің үшінші атомынан n - 3 (ω - 3) кейін қосарлы көміртегі байланысы бар *цис* - полиқанықпаған май қышқылының жиынтығын білдіреді.

А.1.7 Омега - 6 май қышқылы

Омега - 6 май қышқылы метиль тобының соңынан бастап санағанда көміртегінің алтыншы атомынан n - 6 (ω - 6) кейін қосарлы көміртегі байланысы бар *цис* - полиқанықпаған май қышқылының жиынтығын білдіреді.

А.1.8 Омега - 9 май қышқылы

Омега - 9 май қышқылы метиль тобының соңынан бастап санағанда көміртегінің тоғызыншы атомынан n - 9 (ω - 9) кейін қосарлы көміртегі байланысы бар *цис* - полиқанықпаған май қышқылының жиынтығын білдіреді.

А.2 Жеке май қышқылы

А.2.1 Линол қышқылы

Линол қышқылы (LA) көміртегінің 9 және 12 атомының (С 18:2 барлық *цис* - 9, 12) арасындағы учаскеде қосарлы екі байланысы және көміртегінің 18 атомы бар алмаспайтын май қышқылына жатады және С 18:2 n - 6 (ω - 6) аталады.

А.2.2 Линолен қышқылы

Линолен қышқылы (ALA) альфа - линолен қышқылы атауына ие, көміртегінің 9, 12 және 15 атомы (С 18:3 барлық *цис* - 9, 12, 15) арасындағы учаскесіндегі үш қосарлы байланыс және көміртегінің 18 атомы бар алмаспайтын май қышқылына жатады және С 18:3 n - 3 (ω - 3) аталады.

А.2.3 Арахидон қышқылы

Арахидон қышқылы (ARA) алмаспайтын май қышқылына жатады, көміртегінің 5, 8, 11 және 14 атомы арасындағы учаскедегі төрт қосарлы байланыс және көміртегінің 20 атомы (С 20:4 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14) бар және С 20:4 n - 6 (ω - 6) аталады.

А.2.4 Эйкозапентаен қышқылы

Эйкозапентаен қышқылы (EPA) ішінара алмаспайтын май қышқылына жатады (жүкті әйелдер мен омырау еметін балалар үшін алмаспайтын), көміртегінің 20 атомы бар және көміртегінің 5, 8, 11, 14 және 17 атомы (С 20:5 барлық цис - 5, 8, 11, 14, 17) арасындағы учаскеде бес қосарлы байланыс бар және С 20:5 n - 3 (ω - 3) аталады.

А.2.5 Докозагексаен қышқылы

Докозагексаен қышқылы (DHA) ішінара алмаспайтын май қышқылына жатады (жүкті әйелдер мен омырау еметін балалар үшін алмаспайтын), көміртегінің 22 атомы бар және көміртегінің 4, 7, 10, 13, 16, және 19 атомы (С 22:6 барлық цис - 4, 7, 10, 13, 16, 19) арасындағы учаскеде алты қосарлы байланыс бар және С 22:6 n - 3 (о - 3) аталады.

А.1 кесте – Май қышқылының пішін өзгерісі мен топтары

Тізбектің ұзындығы	Пішін өзгерісі мен тобы			Жүйелік атауы	Ғылыми емес атауы	Аббревиатурасы
С4:0			SFA	Бутан	Май	
С6:0			SFA	Капрон	Капрон	
С8:0			SFA	Каприл	Каприл	
С 10:0			SFA	Декан	Декан	
С 12:0			SFA	Лаурин	Лаурин	
С 14:0			SFA	Тетрадекан	Миристин	
С 14:1	ω - 5 (не n - 5)	*цис*	MUFA	Δ9 - Тетрадецен	Тетрадецен	
С 15:0			SFA	Пентадекан		
С 15:1	ω - 5 (не n - 5)	*цис*	MUFA	Δ10 - Пентадекан		
С 16:0			SFA	Гексадекан	Пальмитин	
С 16:1	ω - 7 (не n - 7)	*цис*	MUFA	Δ9 - Гексадецен	Пальмитолеин	
С 17:0			SFA	Гексадекан		
С 17:1	ω - 7 (не n - 7)	*цис*	MUFA	Δ10 - Гептадецено		
С 18:0			SFA	Октадекан	Стеарин	
С 18:1 TFA		*транс*[a)]		С 18:1 *транс* - изомерлер жиыны	Барлық *транс* 4 – 16 октадецен	

А.1 кестесінің жалғасы

Тізбектің ұзындығы	Пішін өзгерісі мен тобы			Жүйелік атауы	Ғылыми емес атауы	Аббревиатура
С 18:1	ω - 9 (немесе n - 9)	*цис*	MUFA	Δ9 - Октадецен	Олеин	
С 18:2 TFA		*транс*[a)]		С 18:2 *транс* - изомерлер жиынтығы	Барлық *транс*9, 12Сүт майындағы (атап айтқанда, С 18:2 цис - 9, транс - 13, С 18:2 *транс* - 8, *цис* - 12 и С 18:2 *транс* - 11, цис - 15) иіссіздендірілген майлар мен *тран* стуынды майдағы октадекадиениз	
С 18:2	ω - 6 (не n - 6)	*цис*	PUFA	Δ9, 12 - Октадекадиен	Линол	LA
С 18:2 CLA	ω - 7 (не n - 7)	*цис /транс*	PUFA	Δ9, 11 - Октадекадиен	Руменик	CLA
С 18:3	ω - 6 (не n - 6)	*цис*	PUFA	Δ6, 9, 12 - Октадекатриен	Гамма - линолен	
С 18:3 TFA		*транс*[a)]		Жиынтық С18:3 *транс* - изомеров	Барлық *транс* 9, 12, 15 Октадекатриен	
С 18:3	ω - 3 (не n - 3)	*цис*	PUFA	Δ9, 12, 15 - Октадекатриен	Линолен	ALA
С 20:0			SFA	Эйкозан	Арахин	
С 20:1	ω - 9 (не n - 9)	*цис*	MUFA	Δ11 - Эйкозен	Гондоевый	
С 20:2	ω - 6 (не n - 6)	*цис*	PUFA	Δ11, 14 - Эйкозадиен		
С 20:3	ω - 6 (не n - 6)	*цис*	PUFA	Δ8, 11, 14 - Эйкозатриен	Дигомо - гамма - линолен (DHGLA)	
С 20:3	ω - 3 (не n - 3)	*цис*	PUFA	Δ11, 14, 17 - Эйкозатриен		
С 20:4	ω - 6 (не n - 6)	*цис*	PUFA	Δ5, 8, 11, 14 - Эйкозатетраен	Арахидон	ARA
С 20:5	ω - 3 (не n - 3)	*цис*	PUFA	Δ5, 8, 11, 14, 17 - Эйкозапентаен	Эйкозапентаен	EPA
С 21:0			SFA	Генэйкозан		
С 22:0			SFA	Докозан	Бегень	
С 22:1	ω - 9 (не n - 9)	*цис*	MUFA	Δ13 - Докозен	Эруков	
С 22:2	ω - 6 (не n - 6)	*цис*	PUFA	Δ13, 16 - Докозадиен		

А.1 кестесінің жалғасы

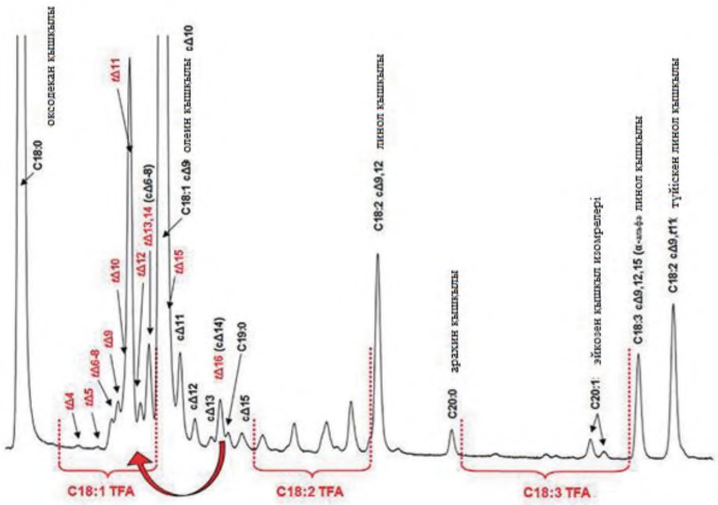
Тізбектің ұзындығы	Пішін өзгерісі мен тобы			Жүйелік атауы	Ғылыми емес атауы	Аббревиатура
С 22:6	ω - 3 (не n - 3)	*цис*	PUFA	Δ4, 7, 10, 13, 16, 19 - Докозагексаен қышқылы	Докозагексаен	DHA
С 24:0			SFA	Докозендикарбон	Лигноцерин	
С 24:1	ω - 9 (не n - 9)	*цис*	MUFA	Δ15 - Тетракозен	Нервон	
[a)]MUFAжәнеPUFA*транс* - май қышқылы құрамына кірмейді.						

А.2 кестесі– Аббревиатуралар

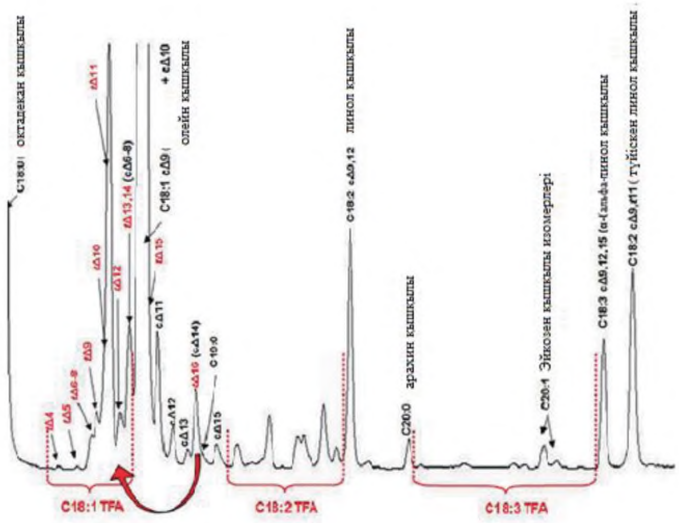
FAME	Май қышқылының метил эфирлері	MUFA	Моноқаныққан май қышқылы
FA	Май қышқылы	PUFA	Полиқаныққан май қышқылы
GLC	Газды сұйықтық хроматография	LC - PUFA	Ұзын тізбектіполиқаныққанмай қышқылы
MTBE	Метил - трет - бутилэфирі	ω – 3 (немесе n - 3)	Омега - 3 май қышқылы
MeOH	Метанол	ω – 6 (немесе n - 6)	Омега - 6 май қышқылы
R	Бөлу деңгейі	ω - 9 (немесе n - 9)	Омега - 9 май қышқылы
RF	Үн қату факторы	LA	Линолен қышқылы (С 18:2 барлық цис - 9, 12 немесе n - 6)
RT	Ұстау уақыты	ALA	Линолен қышқылы (С 18:3 барлық цис - 9, 12, 15 немесеn - 3) альфа - линолен қышқылы деп аталады
TAG	Триглицерид	ARA (AA)	Арахидон қышқылы (С 20:4 барлық цис - 5, 8, 11, 14, 17 немесеn - 6)
TLA	*Транс* - май қышқылы	EPA	Эйкозапентаен қышқылы (С 20:9 барлық цис - 5, 8, 11, 14, 17 немесеn - 3)
CLA	Түйіндескенлинол қышқылы (С 18:2 цис - 9, транс - 11, руменик қышқылы деп аталады	DHA	Докозагексаген қышқылы (С 22:6 барлық цис - 4, 7, 10, 13, 16, 19 немесеn - 3)
SFA	Қаныққан май қышқылы	OFA	Басқа май қышқылы [Белгісіздер жиынтығы(яғни белгілі емес), екінші кезектегі, азырақ артық немесеқарастырылмайтын (яғни тармақталған) май қышқылы]. OFATFA, SFA, MUFAжәнеPUFA құрамына кірмейді.

В қосымшасы
(ақпараттық

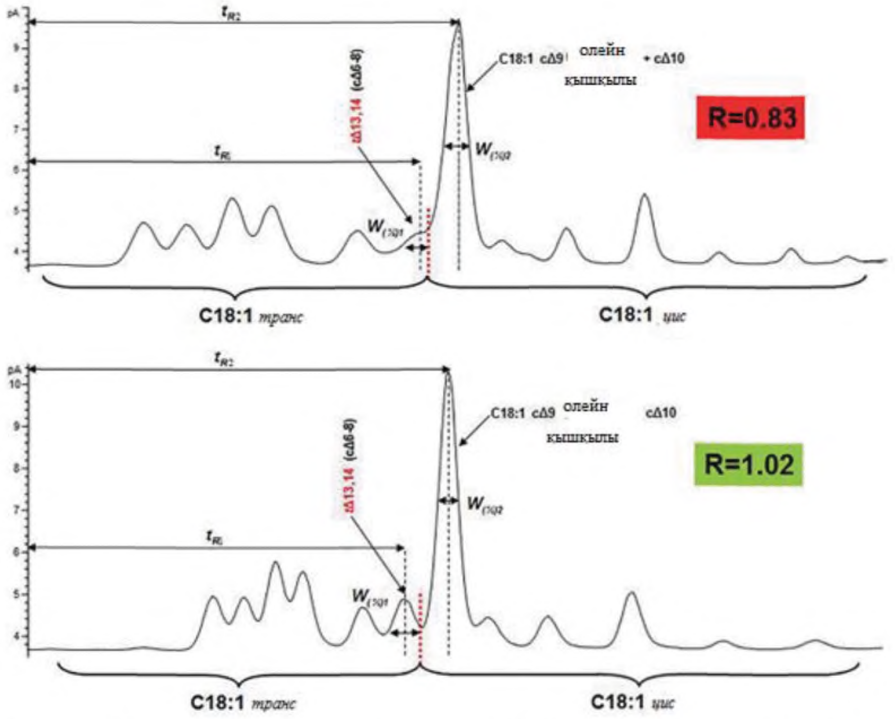
Газды - сұйықтық хроматография үлгілері



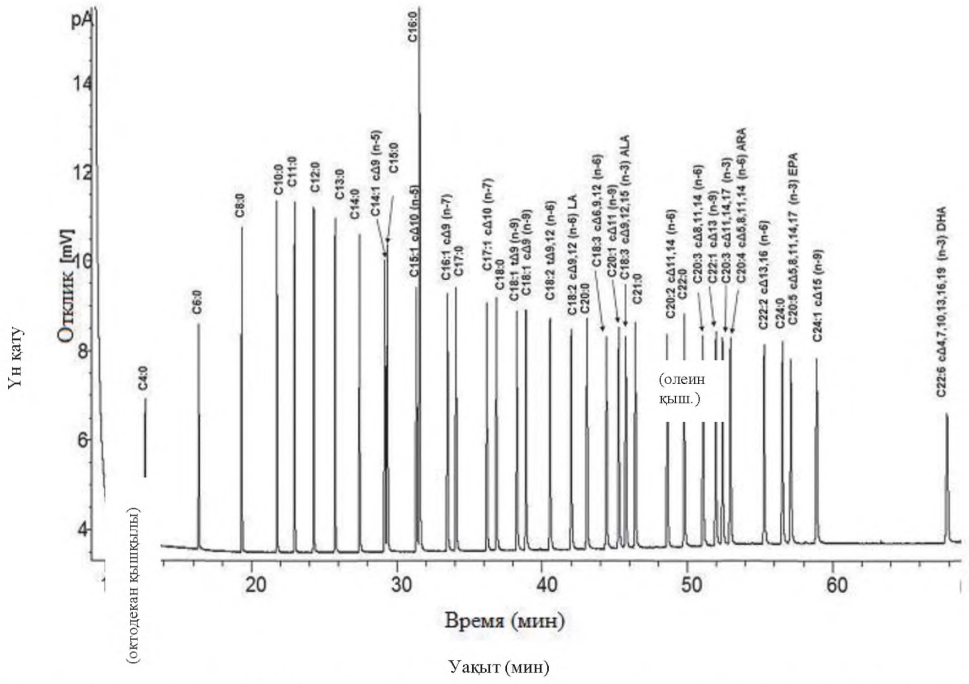
В.1 суреті– Ағынды бөліп сынаманы енгізу көмегімен сүт өнімдері GC хроматограммасының үлгісі (C 18:1 TFA, C 18:2 TFA, C 18:3 TFAжәне CLA ұлғайтылған түрі)



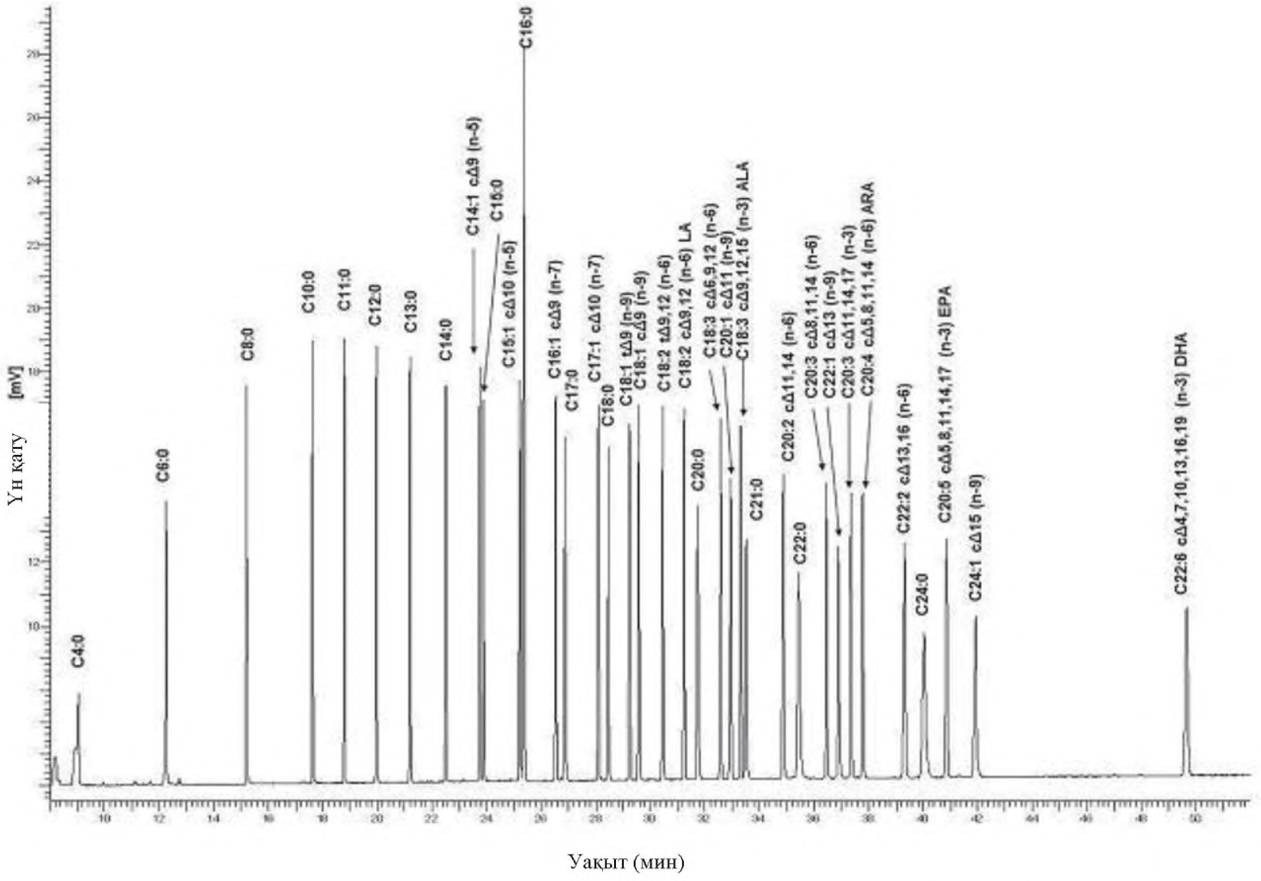
В.2 суреті–Бағанға сынаманы тікелей енгізу көмегімен сүт өнімдері хроматограммасының GCүлгісі (C 18:1 TFA, C 18:2 TFA, C 18:3 TFAжәнеCLA ұлғайтылған түрі)



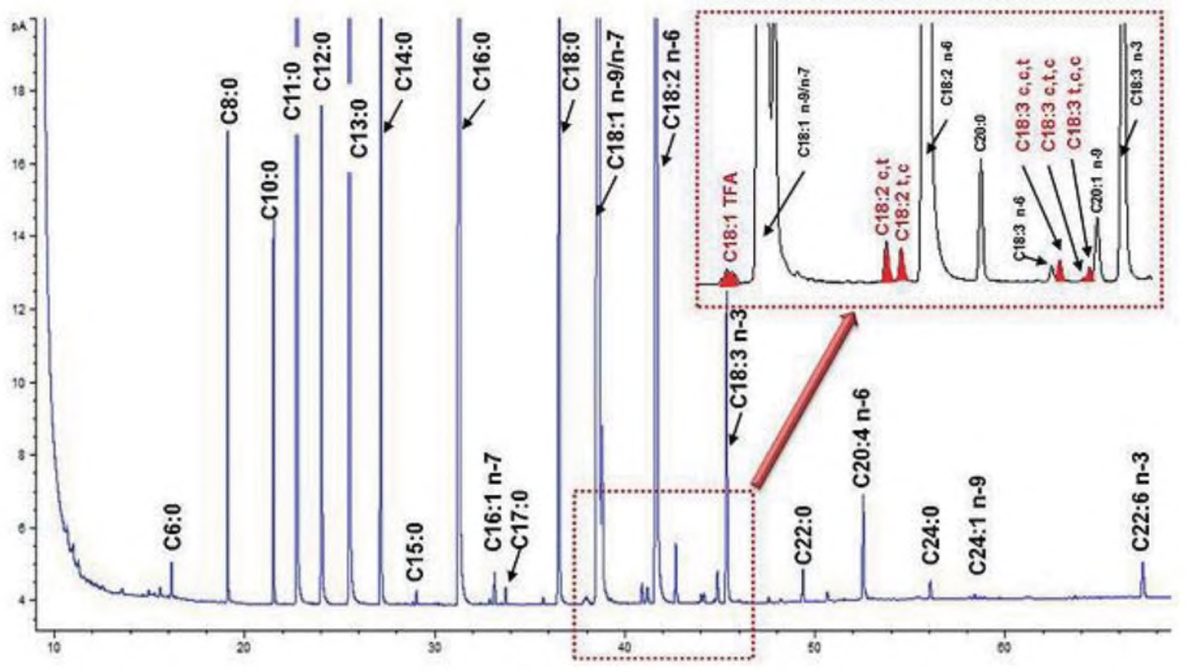
В.3 суреті. Газды хроматограмма үлгісі (С 18:1 *цис* және *транс* изомерлер арасындағы толық және толық емес рұқсат ету)



В.4 суреті— Ағынды бөліп сынаманы енгізу әдісі көмегімен газды хроматограмма үлгісі (GLC - Nestle36 стандарты)



В.5 суреті —Бағанға тікелей сынаманы енгізу әдісінің көмегімен газды хроматограмма үлгісі (GLC - Nestle36 стандарты)

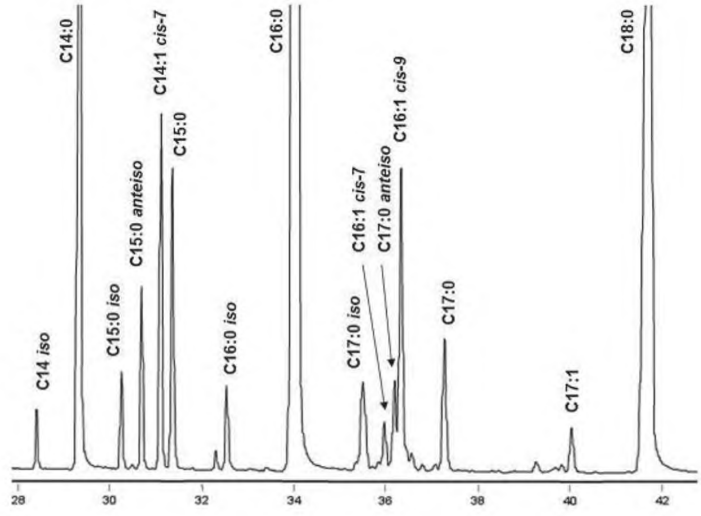


Белгі	г / 100г[a)]	г / 100г[b)]
С 18:2 n - 6	0, 532	4, 788
С 18:3 n - 3	0, 055	0, 495
С 20:4 n - 6	0, 019	0, 171
С 22:6 n - 3	0, 009	0, 081
SFA	1, 278	11, 502
MUFA	1, 075	9, 675
PUFA	0, 620	5, 580
TFA	0, 009	0, 081
ω – 3	0, 065	0, 585
ω – 6	0, 555	4, 995
ω – 9	1, 069	9, 621

[a)] Өнімді қалпына келтіру(25 г + 200 г су).
[b)] Құрғақ қоспа.

Ескертпе – Моноқаныққан және полиқаныққан май қышқылы карбонил тобы ішінен туынды көміртегі болып табылады (n немесе ω ретінде белгіленеді).

В.6 суреті– Ағынды бөліп сынаманы енгузі әдісі көмегімен балалар қоспасындағы газды хроматограмма үлгісі (иіссіздендірілген өсімдік майы бар)



В.7 суреті –Ағынды бөліп сынаманы енгізу әдісінің көмегімен сүт өнімдеріндегі тармақталған май қышқылын бірдейлендіру үшін газды хроматограмма үлгісі (ұлғайтылған түрі)

В.1 кестесі – Май қышқылындағы (FA) май қышқылы метил эфирін (FAME) түрлендіруге арналған стехиометрлік коэффициент (Si FA)

Тізбектің ұзындығы	Конфигурация немесе тобы			Аббревиатура	FAME Молекулярлық масса	FA Молекулярлық масса	TAG Молекулярлық масса	Si FA
C4:0			SFA		102, 1	88, 1	302, 4	0, 863
C6:0			SFA		130, 2	116, 2	386, 5	0, 892
C8:0			SFA		158, 3	144, 2	470, 7	0, 911
C 10:0			SFA		186, 3	172, 3	554, 9	0, 925
C 12:0			SFA		214, 4	200, 3	639, 0	0, 935
C 14:0			SFA		242, 4	228, 4	723, 2	0, 942
C 14:1	ω - 5 (немесе n - 5)	*цис*	MUFA		240, 4	226, 4	717, 1	0, 942
C 15:0			SFA		256, 4	242, 4	765, 3	0, 945
C 15:1	ω - 5 (немесе n - 5)	*цис*	MUFA		254, 4	240, 4	759, 2	0, 945
C 16:0			SFA		270, 5	256, 4	807, 3	0, 948
C 16:1	ω - 7 (немесе n - 7)	*цис*	MUFA		268, 5	254, 4	801, 3	0, 948
C 17:0			SFA		284, 5	270, 5	849, 4	0, 951
C 17:1	ω - 7 (немесе n - 7)	*цис*	MUFA		282, 5	268, 4	843, 4	0, 950
C 18:0			SFA		298, 5	284, 5	891, 5	0, 953
C 18:1 TFA		*транс*[a)]			296, 5	282, 5	885, 5	0, 953
C 18:1	ω - 9 (немесе n - 9)	*цис*	MUFA		296, 5	282, 5	885, 5	0, 953
C 18:2 TFA		*транс*[a)]			294, 5	280, 5	879, 4	0, 952
C 18:2	ω - 6 (немесе n - 6)	*цис*	PUFA	LA	294, 5	280, 5	879, 4	0, 952
C 18:2 CLA	ω - 7 (немесе n - 7)	*цис/транс*	PUFA	CLA	294, 5	280, 5	879, 4	0, 952
C 18:3	ω - 6 (немесе n - 6)	*цис*	PUFA	ALA	292, 5	278, 4	873, 4	0, 952

C 18:3 TFA		*транс*[a)]			292, 5	278, 4	873, 4	0, 952
C 18:3	ω - 3 (немесе n - 3)	*цис*	PUFA		292, 5	279, 4	873, 4	0, 952
C 20:0			SFA		326, 6	312, 5	975, 7	0, 957
C 20:1	ω - 9 (немесе n - 9)	*цис*	MUFA		324, 6	310, 5	969, 6	0, 957
C 20:2	ω - 6 (немесе n - 6)	*цис*	PUFA		322, 5	308, 5	963, 6	0, 957
C 20:3	ω - 6 (немесе n - 6)	*цис*	PUFA		320, 5	306, 5	957, 5	0, 956
C 20:3	ω - 3 (немесе n - 3)	*цис*	PUFA		320, 5	306, 5	957, 5	0, 956
C 20:4	ω - 6 (немесе n - 6)	*цис*	PUFA	ARA	318, 5	304, 5	951, 5	0, 956
C 20:5	ω - 3 (немесе n - 3)	*цис*	PUFA	EPA	316, 5	302, 5	945, 4	0, 956
C 21:0			SFA		340, 6	326, 6	1017, 8	0, 959
C 22:0			SFA		354, 6	340, 6	1059, 9	0, 960
C 22:1	ω - 9 (немесе n - 9)	*цис*	MUFA		352, 6	338, 6	1053, 8	0, 960
C 22:2	ω - 6 (немесе n - 6)	*цис*	PUFA		350, 6	336, 6	1047, 8	0, 960
C 22:6	ω - 3 (немесе n - 3)	*цис*	PUFA	DHA	342, 5	328, 5	1023, 6	0, 959
C 24:0			SFA		382, 7	368, 7	1144, 0	0, 963
C 24:1	ω - 9 (немесе n - 9)	*цис*	MUFA		380, 7	366, 6	1137, 9	0, 963

[a)] MUFA және PUFA *транс* - май қышқылының құрамына кірмейді.

	Концентра - циямоль/л (%) 2.70	Енгізу нөмірі	1	2	3	С 11:0 FAME байланыс қан үн қату коэффи - циенті	RSD % (≤2.0)
		Файлатауы	a	b	c		
		Енгізу күні(күні/айы/жж)	x	x	x		
		Ішкі стандартты ерітінді саласы	143, 09	143, 77	144, 13		
1	2, 70	C4:0	86, 01	87, 02	88, 25	1, 651	0, 9
2	2, 70	C6:0	106, 80	107, 88	108, 02	1, 337	0, 3
3	2, 70	C8:0	131, 75	132, 23	132, 56	1, 088	0, 1
4	2, 70	C 10:0	142, 31	142, 25	142, 88	1, 009	0, 3
5	2, 70	C 11:0	143, 09	143, 77	144, 13	1, 001	0, 0
6	2, 70	C 12:0	146, 70	145, 88	147, 14	0, 981	0, 5
7	2, 70	C 13:0	146, 89	147, 02	147, 98	0, 976	0, 2
8	2, 70	C 14:0	147, 76	148, 45	149, 03	0, 969	0, 1
9	2, 70	C - 14:1 *цис* - 9 (n - 5)	144, 98	145, 06	145, 75	0, 990	0, 2
10	2, 70	C - 15:0	150, 04	150, 66	151, 13	0, 955	0, 0
11	2, 70	C - 15:1 *цис* - 10 (n - 5)	145, 65	146, 08	147, 06	0, 983	0, 2
12	5, 40	C - 16:0	300, 12	299, 88	301, 00	0, 957	0, 3
13	2, 70	C - 16:1 *цис* - 9 (n - 7)	146, 32	147, 13	147, 67	0, 978	0, 1
14	2, 70	C - 17:0	148, 76	149, 25	150, 08	0, 963	0, 2
15	2, 70	C - 17:1 *цис* - 10 (n - 7)	147, 32	149, 01	149, 78	0, 967	0, 5

В.8 суреті. Ірі пішімді электрондық кестені өңдеу бағдарламасын пайдаланып үн қату коэффициентін есептеу үлгісі

№	Концентрация моль/л (%) 2.70	Енгізу нөмірі	1	2	3	С 11:0 FAME байланыс қан үн қату коэффициенті	RSD % (≤2.0)
		Файлатауы	a	b	c		
		Енгізу күні(күні/айы/жж)	x	x	x		
		Ішкі стандартты ерітінді саласы	143, 09	143, 77	144, 13		
16	2, 70	С - 18:0	150, 01	148, 99	149, 09	0, 963	0, 7
17	2, 70	С - 18:1 *транс* - 9 (n - 9)	149, 98	147, 88	149, 99	0, 963	0, 9
18	2, 70	С - 18:1 *цис* - 9 (n - 9)	151, 02	149, 89	150, 08	0, 957	0, 7
19	2, 70	С - 18:2 барлық *транс* - 9, 12 (n - 6)	151, 98	150, 26	151, 77	0, 950	0, 8
20	2, 70	С - 18:2 барлық *цис* - 9, 12 (n - 6)	149, 76	150, 91	151, 25	0, 955	0, 2
21	2, 70	С - 18:3 барлық *цис* - 6, 9, 12 (n - 6)	154, 67	153, 98	154, 45	0, 932	0, 5
22	2, 70	С - 18:3 барлық *цис* - 9, 12, 15 (n - 3)	149, 02	148, 78	148, 25	0, 967	0, 6
23	2, 70	С - 20:0	154, 03	156, 02	155, 54	0, 927	0, 4
24	2, 70	С - 20:1 *цис* - 11 (n - 9)	154, 00	153, 90	155, 36	0, 931	0, 4
25	2, 70	С - 20:2 барлық *цис* - 11, 14 (n - 6)	153, 94	152, 09	154, 03	0, 938	0, 8
26	2, 70	С - 20:3 барлық *цис* 8, 11, 14 (n - 6)	154, 56	153, 88	155, 09	0, 931	0, 5
27	2, 70	С - 20:3 барлық *цис* - 11, 14, 17 (n - 3)	153, 45	153, 60	154, 46	0, 935	0, 2
28	2, 70	С - 20:4 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14 (n - 6)	151, 03	151, 05	150, 99	0, 952	0, 4
29	2, 70	С - 20:5 барлық *цис* - 5, 8, 11, 14, 17 (n - 3)	152, 25	153, 45	152, 00	0, 943	0, 6
30	2, 70	С - 21:0	153, 45	154, 56	154, 77	0, 932	0, 1
31	2, 70	С - 22:0	152, 03	151, 88	152, 66	0, 945	0, 3
32	2, 70	С - 22:1 *цис* - 13 (n - 9)	154, 56	154, 89	153, 88	0, 931	0, 6
33	2, 70	С - 22:2 барлық *цис* - 13, 16 (n - 6)	154, 65	155, 05	154, 33	0, 930	0, 5
34	2, 70	С - 22:6 барлық *цис* - 4, 7, 10, 13, 16, 19 (n - 3)	146, 88	147, 14	146, 99	0, 978	0, 3
35	2, 70	С - 24:0	153, 40	154, 07	155, 33	0, 932	0, 3
36	2, 70	С - 24:1 *цис* - 15 (n - 9)	155, 99	154, 67	155, 25	0, 926	0, 7
	99, 99	**Жалпы аумағы**	**5435, 16**	**5438, 51**	**5458, 02**		



В.8 суреті(жалғасы)

Аналитикалық есеп беру1 - есеп беру 2 - есеп беру

Сынаманы дайындау	Май немесе өнім сынамасының үлгісі (мг)	3104, 00	3097, 00
	Сынаманы дайындау күні(күні/айы/жж)	x	x
	Газды енгізу күні (күні/айы/жж)	x	x
	Енгізу нөмірі	1	2
	Файлдың атауы	x	x

Аспаптық ақпарат

Капиллярлық баған	x
Баған өлшемі	x
Енгізу әдісі	x
Газ - тасығыш	x

				Өнім					Жиыны: май	Майқышқылының жиыны
С 11:0 жататын үн қату коэф.	С - 11:0 FAME Ішкі стандарт бойынша саны (мг)	3, 049	3, 049							
	С - 11:0 FAMEІшкі стандарт саласы	147, 00	146, 55							
	С - 13:0 (TAG) Ішкі стандарт бойынша саны (мг)	3, 042	3, 042							
	С - 13:0 (TAG) Ішкі стандарт аумағы	150, 71	149, 88	Есеп беру 1	Есеп беру 2	Орт. мәні (n=2)	SD	RSD %	Орт.мәні(n=2)	Орт.мәні (n=2)
	Дайындалғанкүні(күні/айы/жж)	x	x							

1, 651	С4:0			май			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
1, 337	С6:0			капрон			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
1, 088	С8:0			каприн			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
1, 009	С 10:0			каприн			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 981	С 12:0			лаурин	0, 53	0, 52	0 000	0 000	0, 000		1, 0	0, 016	0, 018
0, 969	С 14:0			миристин	10, 51	10, 46	0, 006	0, 006	0, 006	0, 000	0, 0	0, 313	0, 349
0, 990	С 14:1	n - 5 (немесе ω - 5)	Δ9	тетрадецен			0, 000	0, 000	0 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 955	С 15:0			пентаека - н	3, 16	3, 19	0, 002	0, 002	0 002	0, 000	1, 0	0, 094	0, 105
0, 983	С 15:1	n - 5(немесе ω - 5)	Δ10	пента децен			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 957	С 16:0			пальмито - леин	629, 98	631, 26	0, 382	0, 385	0, 383	0, 002	0, 5	18, 693	20, 862
0, 978	С 16:1	n - 7(немесе ω - 7)	Δ9	пальмито - леин	9, 21	9, 24	0, 006	0, 006	0, 006	0, 000	0, 6	0, 280	0, 312
0, 963	С 17:0			маргарин	3, 85	3, 89	0, 002	0, 002	0, 002	0, 000	1, 1	0, 116	0, 129
0, 967	С 17:1	n - 7 (немесе ω - 7)	Δ10	гептадецен	1, 72	1, 79	0, 001	0, 001	0, 001	0, 000	3, 2	0, 053	0, 059
0, 963	С 18:0			стеарин	48, 62	48, 94	0, 030	0 030	0, 030	0, 000	0, 8	1, 463	1, 633
0, 963	**С 18:1 TFA**			**Жиыны транс**	0, 95	0, 93	0, 001	0, 001	0, 001	0, 000	1, 1	0, 028	0, 031
0, 957	С 18:1	n - 9 (немесе	Δ9	Олеин және басқа	667, 08	673, 28	0, 406	0, 412	0, 409	0, 004	1, 0	19, 968	22, 286

		ω - 9)		цис									
0, 950	**C 18:2T FA**			**Жиыны транс**	4, 86	4, 99	0, 003	0, 003	0, 003	0, 000	2, 2	0, 146	0, 163
0, 955	C 18:2	n - 6 (немесе ω - 6)	Δ 9, 12	Линол(LA)	1446, 38	1458, 00	0, 878	0890	0, 884	0, 008	0, 9	43, 135	48, 141

В.9 суреті. Ірі пішімді электронды кестелерді өңдеу бағдарламасын пайдаланып май қышқылын есептеу үлгісі

Аналитикалық есеп беруЕсеп беру1Есеп беру 2

Сына маны дайын дау	Май немесе өнім сынамасының үлгісі (мг)	3104, 00	3097, 00
	Сынаманы дайындау күні (күні/айы/жж)	x	x
	Газды енгізу күні (күні/айы/жж)	x	x
	Енгізу нөмірі	1	2
	Файлдың атауы	x	x

Аспаптық ақпарат

Капиллярды баған	x
Баған өлшемі	x
Енгізу әдісі	x
Газ - тасығыш	x

C 11:0 жататын үн қату коэф.	C - 11:0 FAME Ішкі стандарт бойынша саны (мг)	3, 049	3, 049	Өнім					Жиыны. май	Жиыны: май қышқылы
	C - 11:0 FAMEІшкі стандарт аумағы	147, 00	146, 55							
	C - 13:0 (TAG) Ішкі стандарт бойынша саны (мг)	3, 042	3, 042							
	C - 13:0 (TAG) Ішкі стандарт аумағы	150, 71	149, 88	Есеп беру 1	Есеп беру 2	Орт. мәні (n=2)	SD	RSD %	Орт.мәні(n=2)	Орт.мәні (n=2)
	Дайындалғанкүні(күні/айы/жж)	x	x							

0, 955	C 18:2CLA	n - 7 (немесе ω - 7)	Δ9C/11I	Түйін дескен линол			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 932	C 18:3	n - 6 (не ω - 6)	Δ6, 9, 12	Гамма - линолен			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 967	**C 18:3 TFA**			**Жиыны транс**	1, 03	1, 09	0, 001	0, 001	0, 001	0, 000	4, 4	0, 032	0, 036
0, 967	C 18:3	n – 3 (не ω - 3)	Δ9, 12, 15	альфа - лиолен (ALA)	63, 92	64, 68	0, 039	0, 040	0, 040	0, 000	1, 2	1, 935	2, 160
0, 927	C 20:0			арахин	5, 37	5, 36	0, 003	0, 003	0, 003	0, 000	0, 2	0, 155	0, 174
0, 931	C 20:1	n - 9 (немесе ω - 9)	Δ11	эйкозен	13, 52	13, 73	0, 008	0, 008	0, 008	0, 000	1, 5	0, 397	0, 443
0, 938	C 20:2	n - 6 (немесе ω - 6)	Δ11, 14	эйкозадие - н	2, 06	2, 10	0, 001	0, 001	0, 001	0, 000	1, 7	0, 061	0, 068
0, 931	C 20:3	n - 6 (немесе ω - 6)	Δ8, 11, 14	эйкозат - риен (OHGLA)			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 935	C 20:3	n - 3(не ω - 3)	Δ11, 14, 17	эйкозат - риен			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 952	C 20:4	n - 6 (не ω - 6)	Δ5, 8, 11, 14	арахидон	2, 44	2, 50	0, 001	0, 002	0, 002	0, 000	2, 1	0, 073	0, 082
0, 943	C 20:5	n - 3(не ω - 3)	Δ5, 8, 11, 14,	эйкозапент аен (EPA)	8, 38	8, 33	0, 005	0, 005	0, 005	0, 000	0, 0	0, 246	0, 275

			17										
0, 945	С 22:0			Беген	3, 96	3, 88	0, 002	0, 002	0, 002	0, 000	1, 1	0, 116	0, 130
0, 931	С 22:1	n - 9 (немесе ω - 9)	Δ13	Эруков			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 930	С 22, 2	n - 6 (немесе ω - 6)	Δ13, 16	Докозадиен			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0, 000	0, 000
0, 978	С 22:6	n - 3 (немесе ω - 3)	Δ4, 7, 10, 13, 16, 19	Докозагексаен (DHA)	30, 08	30, 29	0, 019	0, 019	0019	0, 000	0, 9	0, 926	1, 033

В.9 суреті (жалғасы)

Аналитикалық есеп беруЕсеп беру1Есеп беру 2

Сынаманы дайындау	Май немесе өнім сынамасының үлгісі (мг)	3104, 00	3097, 00
	Сынаманы дайындау күні (күні/айы/жж)	х	х
	Газды енгізу күні (күні/айы/жж)	х	х
	Енгізу нөмірі	1	2
	Файлдың атауы	х	х

Аспаптық ақпарат

Капиллярлы баған	х
Баған өлшемі	х
Енгізу әдісі	х
Газ - тасығыш	х

С 11:0 жататын үн қату коэф.	С - 11:0 FAME Ішкі стандарт бойынша саны (мг)	3, 049	3, 049	Өнім					Жиыны май	Жиыны: май қышқылы
	С - 11:0 FAMEІшкі стандарт аумағы	147, 00	146, 55							
	С - 13:0 (TAG) Ішкі стандарт бойынша саны (мг)	3, 042	3, 042							
	С - 13:0 (TAG) Ішкі стандарт аумағы	150, 71	149, 88	Есеп беру 1	Есеп беру 2	Орт. мәні (n=2)	SD	RSD %	Орт.мәні(n=2)	Орт.мәні (n=2)
	Дайындалғанкүні(күні/айы/жж)	х	х							

0, 932	С 24:0			Лигноцерин	3, 71	3, 72	" 0, 002	0, 002	0, 002	0, 000	0, 6	0, 109	0, 122
0, 926	С 24:1	n - 9 (немесе ω - 9)	Δ15	Нервонды			0, 000	0, 000	0, 000	0, 000		0000	0, 000
0, 953	ОҒА			Басқа май қышқылы	42, 69	41, 37	0026	0, 025	0, 026	0, 000	1, 8	1, 248	1 392
Жиыны					3004, 01	3023, 54	1, 826	1, 848	1, 837	0, 015	0, 8	89, 601	100, 000
Жиыны: транс - май қышқылы							0, 004	0, 004	0, 004	0, 000	2, 1	0, 206	0, 230
Молекула аралыққайта этерификация							99, 7	99, 5	99, 6	0, 2	0, 2		

Майы алынған (%) 2, 05 **Пайдаланылатын әдіс**

В.9 суреті (жалғасы)

С қосымшасы
(ақпараттық)

Зертханааралық сынақ нәтижесі

Әдістің дәлдігіне зертханааралық сынақтар 18 зертхананың қатысуымен 2013 - 2014 жж. IDF/ISO және AOAC/SPIFAN ұйымдастырылды [16]. Зертханааралық сынақ нәтижесімен алынған мәндер берілгеннен бір ерекшелігі шоғырлану мен матрицалар аралығына қолданылмайды.

Әдісті негіздеу бойынша толық ақпарат мына сілтеме бойынша қолжетімді

gost.e-ecolog.ru

Мына 12 өнім бірлескен сынақ үшін пайдалануға болады:

1) Құрғақ майы алынбаған сүт (майлылығы 26, 27 %);
2) Майы алынбаған табиғи сүт (майлылығы 3, 55 %);
3) Майы алынбаған сүт (майлылығы 35, 27 %);
4) Кілегей майы (майлылығы 82, 93 %);
5) Жұмсақ сыр (майлылығы 13, 29 %);
6) Құрғақ балалар қоспасы (майлылығы 25, 67 %);
7) Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы (майлылығы 17, 44 %);
8) Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы (майлылығы 26, 01 %);
9) Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы (майлылығы 28, 38 %);
10) Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы (майлылығы 3, 57 %);
11) Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тағамдық қоспа (майлылығы 3, 58 %);
12) Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тағамдық қоспа (майлылығы 8, 61 %).

Кестеде мынадай аббревиатуралар пайдаланылады:

Зертханалар нөмірі – бұл қаралып отырған зертханалық мәндердің нөмірі;

Орташа мән –г/100 г өнімдегі орташа есептік мәні;

s_r –г/100 г өнімдегі қайталанушылықтың орташа квадраттық ауытқуы;

RSD_r–қайталанушылықтың салыстырмалы орташа квадраттық ауытқуы, % - бен;

r– бұл/100 г өнмідегі жаңғыртушылық;

S_R–г/100 г өнімдегі қайталанушылықтың орташа квадраттық ауытқуы;

RSD_R– қайталанушылықтың салыстырмалы орташа квадраттық ауытқуы, % - бен;

R–г/100 г өнімдегі нәтижелердің ұқсастығы.

С.1 кестесінде белгі салынған май қышқылы тобы (*транс* - май қышқылы (TFA), қаныққан май қышқылы (SFA), моноқанықпаған май қышқылы (MUFA), полиқанықпаған май қышқылы (PUFA), Омега - 3, Омега - 6, және Омега - 9) және жеке май қышқылы (линол қышқылы (LA), альфа - линолен қышқылы (ALA), арахидон қышқылы (ARA), эйкозапентаен қышқылы (EPA), докозагексаен қышқылы (DHA)) үшін г май қышқылы/100 г өнім ретінде бірлескен зерттеу туралы деректер бар.

С.1 кестесі – Белгі қойылған май қышқылы тобы үшін нақты деректер

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шамасы	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
Жиыны:*транс* - май қышқылы (TFA)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	1,032	0,035	3,4	0,098	0,115	11,2	0,322
2	Толықтай табиғи сүт	17	0,167	0,005	2 8	0,013	0,015	8,7	0,041
3	Майы алынбаған сүт	17	1,624	0,061	3,7	0,170	0,178	11,0	0,500
4	Кілегей майы	17	4,235	0,128	3,0	0,357	0,440	10,4	1,233
5	Сыр (майы алынған)	12	5,056	0,174	3,4	0,486	0,562	11,1	1,573
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 073	0,007	9,8	0,020	0,024	32,9	0,067
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	0, 056	0,007	13,0	0, 020	0,013	23,5	0,037
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0,091	0,015	16,6	0, 042	0,036	40,0	0,101
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0,109	0,007	6, 4	0, 019	0,032	29,2	0,089
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	17	0,027	0,002	8, 0	0, 006	0,006	21,3	0,016
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0,009	0,001	5,4	0, 001	0,004	38,5	0,010
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға арналған (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	11	0,010	0,001	10,0	0, 003	0,004	42,5	0,012
Қаныққан май қышқылы (SFA)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	15,116	0,255	1, 7	0,713	0, 88	3,9	1,646
2	Майы алынбаған табиғи сүт	17	1,999	0,018	0, 9	0,050	0,079	4,0	0,222
3	Майы алынбаған сүт	18	20,307	0,657	3, 2	1,838	1,161	5,7	3,251
4	Кілегей майы	18	48,527	0,938	1, 9	2,625	2,431	5,0	6,806
5	Сыр (майы алынған)	11	57,777	1,075	1, 9	3,010	3,009	5,2	8,424
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	7,309	0,106	1, 4	0,297	0,174	2,4	0,486
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	1,753	0,035	2, 0	0,097	0,114	6,5	0,319
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	9, 841	0, 231	2, 3	0, 646	0, 580	5, 9	1, 623
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	11, 247	0, 157	1, 4	0, 440	0, 216	1, 9	0, 604

С.1 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	1,433	0,018	1,2	0,050	0,033	2,3	0,091
11	Жоғары мөлшерлі белоктың тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	1,430	0,051	3,6	0,144	0,072	5,0	0,202
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	1,945	0,060	3,1	0,168	0,085	4,4	0,238
Моноқаныққан май қышқылы (MUFA)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	5,411	0, 137	2, 5	0, 385	0, 230	4, 3	0, 644
2	Толықтай табиғи сүт	17	0,717	0, 009	1, 2	0, 025	0, 051	7, 1	0, 142
3	Майы алынбаған сүт	18	7,253	0, 265	3, 7	0, 743	0, 638	8, 8	1, 787
4	Кілегей майы	17	17,041	0, 535	3, 1	1, 498	0,881	5, 2	2, 468
5	Сыр (майы алынған)	11	18,894	0, 356	1, 9	0, 997	1,309	6, 9	3, 666
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	11,148	0, 236	2, 1	0, 661	0,629	5, 6	1, 760
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	10,574	0, 242	2, 3	0, 678	0,590	5, 6	1, 653
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	7,230	0,115	1, 6	0, 323	0,354	4, 9	0, 990
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	9, 213	0, 265	2, 9	0, 742	0, 381	4, 1	1, 067
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	15	1, 174	0, 014	1, 2	0, 039	0, 055	4, 7	0, 154
11	Белоктыңжоғарымөлшерібартұтынуғ адайын (сұйық) ересектергеарналғантамаққоспасы	17	0, 966	0, 034	3, 5	0, 094	0, 083	8, 6	0, 234
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	4, 552	0, 115	2, 5	0, 322	0, 228	5, 0	0, 639
Полиқаныққан май қышқылы(PUFA)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	14	0, 751	0, 013	1, 7	0, 035	0, 040	5, 4	0, 113
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 107	0, 004	3, 4	0, 010	0, 007	7, 0	0, 021
3	Майы алынбаған сүт	15	1, 040	0, 036	3, 4	0, 100	0, 072	6, 9	0, 201
4	Кілегей майы	18	2, 775	0, 070	2, 5	0, 195	0, 206	7, 4	0, 576
5	Сыр (майы алынған)	12	2, 795	0, 070	2, 5	0, 197	0, 312	11, 2	0, 874
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	4, 292	0, 074	1, 7	0, 206	0, 117	2, 7	0, 328
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	2, 912	0, 060	2, 1	0, 169	0, 149	5, 1	0, 416

С.1 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	6, 063	0, 293	4, 8	0,822	0, 537	8, 9	1, 505
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	5, 340	0, 160	3, 0	0,448	0, 245	4, 6	0, 685
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 639	0, 010	1, 5	0,027	0, 033	5, 1	0, 091
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 692	0, 027	3, 9	0,076	0,039	5, 7	0, 110
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	1, 129	0, 046	4, 0	0,128	0,060	5, 3	0, 169
Омега - 3 май қышқылы (ω - 3)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	0, 147	0, 006	3, 9	0, 016	0, 011	7, 3	0, 030
2	Толықтай табиғи сүт	16	0, 022	0, 000	1, 8	0, 001	0, 001	6, 4	0, 004
3	Майы алынбаған сүт	17	0, 235	0, 008	3, 6	0, 024	0, 022	9, 2	0, 061
4	Кілегей майы	18	0, 637	0, 017	2, 7	0, 049	0, 041	6, 4	0, 114
5	Сыр (майы алынған)	12	0, 580	0, 011	2, 0	0, 032	0, 068	11, 7	0, 190
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 524	0, 008	1, 5	0, 022	0, 023	4, 5	0, 066
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 494	0, 010	2, 0	0, 028	0, 029	5, 8	0, 080
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 643	0, 030	4, 6	0, 083	0, 052	8, 1	0, 147
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0, 569	0, 022	3, 9	0, 062	0, 030	5, 3	0, 085
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	18	0, 059	0, 004	7, 0	0, 012	0, 005	8, 4	0, 014
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 121	0, 006	4, 8	0, 016	0, 008	6, 6	0, 022
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 110	0, 005	4, 2	0, 013	0, 008	7, 5	0, 023
Омега - 6 май қышқылы(ω - 6)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	16	0, 387	0, 013	3, 2	0, 035	0, 019	5, 0	0, 054
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 051	0, 002	3, 8	0, 005	0, 003	6, 6	0, 009
3	Майы алынбаған сүт	15	0, 478	0, 024	4, 9	0, 066	0, 037	7, 8	0, 104
4	Кілегей майы	17	1, 172	0, 029	2, 4	0, 080	0, 074	6, 3	0, 207
5	Сыр (майы алынған)	11	1, 262	0, 033	2, 6	0, 093	0, 066	5, 2	0, 183
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	3, 764	0, 071	1, 9	0, 200	0, 108	2, 9	0, 301
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	2, 414	0, 051	2, 1	0, 144	0, 127	5, 3	0, 357

С.1 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	5, 419	0, 252	4, 7	0, 706	0, 486	9, 0	1, 360
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	4, 764	0, 140	2, 9	0, 393	0, 220	4, 6	0, 615
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 579	0, 008	1, 4	0, 023	0, 029	5, 0	0, 080
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 571	0, 022	3, 8	0, 061	0, 033	5, 8	0, 093
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	1, 019	0, 041	4, 0	0, 115	0, 054	5, 3	0, 151
Омега - 9 май қышқылы (ω - 9)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	4, 786	0, 135	2, 8	0, 377	0, 211	4, 4	0, 590
2	Толықтай табиғи сүт	17	0, 631	0, 008	1, 3	0, 024	0, 049	7, 7	0, 136
3	Майы алынбаған сүт	18	6, 400	0, 242	3, 8	0, 678	0, 578	9, 0	1, 620
4	Кілегей майы	17	15,033	0, 416	2, 8	1, 165	0, 782	5, 2	2, 190
5	Сыр (майы алынған)	11	16,538	0, 306	1, 9	0, 857	1, 150	7, 0	3, 221
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	11,104	0, 238	2, 1	0, 666	0, 629	5, 7	1, 761
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	10,542	0, 241	2, 3	0, 676	0, 588	5, 6	1, 646
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	7, 195	0, 115	1, 6	0, 323	0, 352	4, 9	0, 985
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	9, 166	0, 264	2, 9	0, 740	0, 379	4, 1	1, 061
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	15	1, 169	0, 014	1, 2	0, 038	0, 055	4, 7	0, 154
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 961	0, 034	3, 5	0, 094	0, 083	8, 6	0, 232
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	4, 543	0, 115	2, 5	0, 321	0, 228	5, 0	0, 639
Линол қышқылы (LA, C 18:2 n - 6)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	0, 339	0, 009	2, 6	0, 024	0, 021	6, 3	0, 059
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 044	0, 002	3, 5	0, 004	0, 003	7, 6	0, 009
3	Майы алынбаған сүт	16	0, 421	0, 019	4, 6	0, 054	0, 046	10, 9	0, 129
4	Кілегей майы	18	1, 025	0, 033	3, 3	0, 094	0, 079	7, 8	0, 223
5	Сыр (майы алынған)	11	1, 036	0, 025	2, 4	0, 071	0, 122	11, 8	0, 343
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	3, 690	0, 065	1, 8	0, 182	0, 104	2, 8	0, 293
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	2, 406	0, 051	2, 1	0, 144	0, 127	5, 3	0, 356

С.1кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	5, 253	0, 239	4, 6	0, 670	0, 446	8, 5	1, 248
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	4, 584	0, 131	2, 8	0, 366	0, 196	4, 3	0, 550
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 553	0, 007	1, 2	0, 019	0, 028	5, 0	0, 077
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 569	0, 021	3, 7	0, 059	0, 033	5, 8	0, 093
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	1, 017	0, 041	4, 0	0, 115	0, 054	5, 3	0, 150
Альфа - линолен қышқылы (ALA, C 18:3 n - 3)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	0, 130	0, 004	3, 2	0, 012	0, 007	5, 6	0, 021
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 020	0, 001	3, 0	0, 002	0, 002	8, 6	0, 005
3	Майы алынбаған сүт	17	0, 210	0, 007	3, 4	0, 020	0, 016	7, 6	0, 044
4	Кілегей майы	18	0, 574	0, 017	2, 9	0, 047	0, 035	6, 2	0, 099
5	Сыр (майы алынған)	12	0, 508	0, 009	1, 8	0, 025	0, 048	9, 5	0, 136
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 457	0, 006	1, 4	0, 018	0, 022	4, 9	0, 063
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 493	0, 010	2, 0	0, 028	0, 029	5, 8	0, 080
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	15	0, 570	0, 011	1, 9	0, 031	0, 035	6, 2	0, 099
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0, 482	0, 015	3, 1	0, 042	0, 023	4, 9	0, 066
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	18	0, 048	0, 003	6, 0	0, 008	0, 004	7, 7	0, 010
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 121	0, 006	4, 8	0, 016	0, 008	6, 6	0, 022
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 109	0, 004	3, 8	0, 012	0, 007	6, 2	0, 019
Арахидон қышқылы (ARA, C 20:4 n - 6)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	15	0, 025	0, 001	4, 2	0, 003	0, 006	25, 4	0, 018
2	Толықтай табиғи сүт	15	0, 003	0, 000	3, 2	0, 000	0, 001	19, 0	0, 002
3	Майы алынбаған сүт	15	0, 031	0, 002	8, 0	0, 007	0, 007	23, 9	0, 021
4	Кілегей майы	16	0, 072	0, 002	2, 7	0, 005	0, 018	24, 6	0, 049
5	Сыр (майы алынған)	12	0, 089	0, 018	20, 7	0, 051	0, 030	33, 7	0, 084
6	Құрғақ балалар қоспасы	15	0, 059	0, 004	6, 2	0, 010	0, 006	10, 7	0, 018
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.1кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	15	0, 146	0, 004	3, 0	0, 012	0, 011	7, 3	0, 030
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 165	0, 006	3, 8	0, 018	0, 010	6, 3	0, 029
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	13	0, 023	0, 000	2, 1	0, 001	0, 001	3, 6	0, 002
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
Эйкозапентаен қышқылы (EPA, C 20:5 n - 3)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	16	0, 016	0, 002	13, 4	0, 006	0, 004	26, 8	0, 012
2	Толықтай табиғи сүт	14	0, 002	0, 000	6, 8	0, 000	0, 000	10, 3	0, 001
3	Майы алынбаған сүт	14	0, 023	0, 001	5, 0	0, 003	0, 004	17, 3	0, 011
4	Кілегей майы	15	0, 055	0, 003	5, 5	0, 009	0, 007	13, 4	0, 021
5	Сыр (майы алынған)	12	0, 069	0, 007	10, 6	0, 020	0, 018	25, 3	0, 049
6	Құрғақ балалар қоспасы	11	0, 012	0, 001	6, 8	0, 002	0, 001	8, 3	0, 003
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
Докозагексаен қышқылы (DHA, C 22:6 n - 3)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
2	Толықтай табиғи сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
3	Майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
4	Кілегей майы	Анықталмаған/белгіленбеген							
5	Сыр (майы алынған)	Анықталмаған/белгіленбеген							
6	Құрғақ балалар қоспасы	16 0, 055		0, 003	6, 0	0, 009	0, 005	8, 5	0, 013
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.1 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертхана нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0, 070	0, 010	13, 8	0, 027	0, 010	14, 6	0, 029
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 087	0, 005	5, 5	0, 013	0, 005	5, 5	0, 013
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	14	0, 011	0, 000	2, 5	0, 001	0, 001	6, 8	0, 002
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.2 кестесінде барлық басқа жеке май қышқылы үшін 100 г өнім/май қышқылының г-мен есептелген бірлескен зерттеу туралы деректер бар (С.1 кестесінде берілгенді қоспағанда).

С.2 кестесі – Барлық жеке май қышқылына арналған дәл деректер

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
С4:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	16	0, 846	0, 025	2, 9	0, 069	0, 103	12, 2	0, 289
2	Майы алынбаған табиғи сүт	16	0, 115	0, 002	2, 1	0, 007	0, 013	11, 4	0, 037
3	Майы алынбаған сүт	17	1, 215	0, 072	5, 9	0, 202	0, 119	9, 8	0, 334
4	Кілегей майы	16	2, 934	0, 087	3, 0	0, 243	0, 407	13, 9	1, 139
5	Сыр (майы алынған)	13	3, 028	0, 161	5, 3	0, 451	0, 451	14, 9	1, 263
6	Құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
C4:0									
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
C6:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	0, 500	0, 009	1, 8	0, 025	0, 021	4, 1	0, 058
2	Толықтай табиғи сүт	17	0, 068	0, 001	1, 1	0, 002	0, 003	3, 8	0, 007
3	Майы алынбаған сүт	18	0, 695	0, 025	3, 5	0, 069	0, 040	5, 7	0, 111
4	Кілегей майы	18	1, 682	0, 041	2, 4	0, 114	0, 088	5, 2	0, 245
5	Сыр (майы алынған)	12	1, 967	0, 054	2, 8	0, 152	0, 095	4, 9	0, 267
6	Құрғақ балалар қоспасы	17	0, 039	0, 003	7, 1	0, 008	0, 004	10, 7	0, 012
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	12	0, 005	0, 001	12, 8	0, 002	0, 002	30, 4	0, 004
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0, 033	0, 002	5, 4	0, 005	0, 005	14, 1	0, 013
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0, 042	0, 003	6, 1	0, 007	0, 006	15, 1	0, 018
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	17	0, 005	0, 000	2, 2	0, 000	0, 001	11, 3	0, 002
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	13	0, 002	0, 000	4, 1	0, 000	0, 000	13, 2	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	8	0, 002	0, 000	12, 2	0, 001	0, 001	32, 8	0, 002
C8:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	0, 291	0, 003	1, 1	0, 009	0, 008	2, 8	0, 023
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 040	0, 000	1, 1	0, 001	0, 001	3, 0	0, 003
3	Майы алынбаған сүт	18	0, 403	0, 014	3, 5	0, 039	0, 021	5, 2	0, 058

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
4	Кілегей майы	17	0, 972	0, 022	2, 3	0, 061	0, 029	3, 0	0, 081
5	Сыр (майы алынған)	11	1, 230	0, 019	1, 5	0, 053	0, 049	4, 0	0, 137
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 446	0, 009	2, 1	0, 026	0, 014	3, 1	0, 039
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 042	0, 001	1, 4	0, 002	0, 002	5, 5	0, 007
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 382	0, 003	0, 8	0, 008	0, 016	4, 1	0, 044
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 415	0, 008	1, 8	0, 021	0, 020	4, 7	0, 055
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 051	0, 001	1, 5	0, 002	0, 002	3, 6	0, 005
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 708	0, 027	3, 8	0, 076	0, 039	5, 4	0, 108
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 821	0, 017	2, 1	0, 048	0, 030	3, 6	0, 083
С 10:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	0, 642	0, 006	0, 9	0, 017	0, 016	2, 5	0, 045
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 089	0, 000	0, 5	0, 001	0, 002	2, 7	0, 007
3	Майы алынбаған сүт	17	0, 880	0, 033	3, 7	0, 092	0, 042	4, 8	0, 118
4	Кілегей майы	17	2, 146	0, 027	1, 2	0, 075	0, 068	3, 2	0, 189
5	Сыр (майы алынған)	11	2, 972	0, 040	1, 3	0, 111	0, 091	3, 1	0, 256
6	Құрғақ балалар қоспасы	17	0, 348	0, 007	1, 9	0, 019	0, 012	3, 4	0, 033
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 039	0, 001	2, 2	0, 002	0, 002	4, 6	0, 005
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 294	0, 004	1, 4	0, 012	0, 014	4, 9	0, 040
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 325	0, 006	1, 8	0, 016	0, 013	4, 1	0, 037
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	18	0, 040	0, 001	1, 4	0, 002	0, 002	5, 2	0, 006

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 501	0, 017	3, 5	0, 049	0, 024	4, 8	0, 067
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 578	0, 013	2, 2	0, 036	0, 020	3, 4	0, 055
С 12:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	0,733	0, 008	1, 1	0, 023	0, 020	2, 7	0, 055
2	Толықтай табиғи сүт	18	0,101	0, 001	1, 0	0, 003	0, 003	2, 6	0, 007
3	Майы алынбаған сүт	18	1,002	0, 036	3, 6	0, 102	0, 050	4, 9	0, 139
4	Кілегей майы	17	2,447	0, 031	1, 3	0, 086	0, 084	3, 4	0, 235
5	Сыр (майы алынған)	12	3,543	0, 090	2, 5	0, 252	0, 123	3, 5	0, 346
6	Құрғақ балалар қоспасы	17	2,670	0, 050	1, 9	0, 140	0, 071	2, 7	0, 199
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0,075	0, 001	1, 5	0, 003	0, 004	4, 9	0, 010
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	2,192	0, 017	0, 8	0, 049	0, 048	2, 2	0, 135
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	2, 454	0, 016	0, 6	0, 044	0, 030	1, 2	0, 085
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 293	0, 002	0, 7	0, 006	0, 005	1, 7	0, 014
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 013	0, 000	2, 8	0, 001	0, 001	5, 7	0, 002
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 016	0, 000	2, 6	0, 001	0, 002	10, 9	0, 005
С 14:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	2, 509	0, 033	1, 3	0, 091	0, 064	2, 6	0, 180
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 336	0, 004	1, 3	0, 012	0, 010	2, 9	0, 027
3	Майы алынбаған сүт	18	3, 375	0, 121	3, 6	0, 339	0, 174	5, 2	0, 488
4	Кілегей майы	18	8, 241	0, 147	1, 8	0, 412	0, 323	3, 9	0, 905

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	12	10, 485	0, 352	3, 4	0, 987	0, 474	4, 5	1, 327
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	1, 105	0, 020	1, 8	0, 055	0, 028	2, 6	0, 079
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 069	0, 001	1, 8	0, 004	0, 003	5, 0	0, 010
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 928	0, 012	1, 2	0, 032	0, 033	3, 5	0, 091
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	1, 106	0, 009	0, 8	0, 026	0, 022	2, 0	0, 063
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	15	0, 133	0, 001	1, 0	0, 004	0, 002	1, 7	0, 006
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 008	0, 000	2, 9	0, 001	0, 000	5, 2	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 011	0, 000	3, 7	0, 001	0, 001	7, 3	0, 002
C 14:1 n - 5									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	16	0, 227	0, 004	1, 8	0, 012	0, 010	4, 3	0, 028
2	Толықтай табиғи сүт	17	0, 032	0, 001	1, 9	0, 002	0, 001	3, 7	0, 003
3	Майы алынбаған сүт	17	0, 315	0, 013	4, 3	0, 038	0, 019	6, 1	0, 054
4	Кілегей майы	16	0, 777	0, 018	2, 3	0, 050	0, 038	4, 9	0, 106
5	Сыр (майы алынған)	10	0, 924	0, 019	2, 0	0, 053	0, 038	4, 1	0, 106
6	Құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	9	0, 002	0, 000	10, 7	0, 001	0, 001	31, 0	0, 002
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	10	0, 004	0, 000	13, 4	0, 001	0, 001	26, 9	0, 003
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
С 15:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	0, 279	0, 008	2, 9	0, 022	0, 059	21, 0	0, 164
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 038	0, 001	2, 8	0, 003	0, 008	21, 2	0, 023
3	Майы алынбаған сүт	14	0, 359	0, 008	2, 2	0, 022	0, 011	3, 0	0, 030
4	Кілегей майы	14	0, 866	0, 008	1, 0	0, 023	0, 019	2, 2	0, 053
5	Сыр (майы алынған)	13	1, 283	0, 057	4, 4	0, 160	0, 349	27, 2	0, 976
6	Құрғақ балалар қоспасы	14	0, 009	0, 000	5, 0	0, 001	0, 002	20, 2	0, 005
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	14	0, 008	0, 001	6, 4	0, 001	0, 001	13, 5	0, 003
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	13	0, 009	0, 001	6, 6	0, 002	0, 001	7, 9	0, 002
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	14	0, 013	0, 001	4, 4	0, 002	0, 002	15, 4	0, 006
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	15	0, 002	0, 000	4, 8	0, 000	0, 000	14, 9	0, 001
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	14	0, 001	0, 000	6, 8	0, 000	0, 000	14, 3	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	13	0, 002	0, 000	12, 8	0, 001	0, 000	15, 7	0, 001
С 16:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	6, 775	0, 120	1, 8	0,336	0,267	3,9	0, 748
2	Толықтай табиғи сүт	16	0, 892	0, 010	1, 1	0,027	0,027	3,1	0, 076
3	Майы алынбаған сүт	18	8, 988	0, 286	3, 2	0,800	0,522	5,8	1, 462
4	Кілегей майы	18	21, 349	0, 506	2, 4	1,416	1,101	5,2	3, 083

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	12	23, 523	0, 533	2, 3	1, 493	2, 413	10, 3	6, 756
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	1, 790	0, 034	1, 9	0, 095	0, 076	4, 2	0, 212
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 878	0, 018	2, 1	0, 051	0, 054	6, 1	0, 151
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	5, 010	0, 070	1, 4	0, 196	0, 221	4, 4	0, 618
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	5, 621	0, 128	2, 3	0, 358	0, 188	3, 3	0, 526
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 739	0, 010	1, 3	0, 027	0, 023	3, 2	0, 065
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 136	0, 004	2, 8	0, 011	0, 008	5, 7	0, 022
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 321	0, 013	4, 0	0, 036	0, 019	5, 9	0, 053
C 16:1 n - 7									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	0, 327	0, 008	2, 5	0, 022	0, 016	4, 9	0, 045
2	Толықтай табиғи сүт	17	0, 046	0, 001	1, 1	0, 001	0, 002	5, 2	0, 007
3	Майы алынбаған сүт	18	0, 461	0, 018	4, 0	0, 052	0, 038	8, 2	0, 106
4	Кілегей майы	18	1, 060	0, 029	2, 7	0, 081	0, 077	7, 3	0, 216
5	Сыр (майы алынған)	14	1, 144	0, 091	8, 0	0, 255	0, 178	15, 5	0, 497
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 037	0, 002	4, 6	0, 005	0, 003	8, 0	0, 008
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	0, 026	0, 001	5, 1	0, 004	0, 003	11, 7	0, 009
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	18	0, 030	0, 002	6, 4	0, 005	0, 003	10, 3	0, 009
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 040	0, 001	3, 6	0, 004	0, 004	9, 8	0, 011
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 004	0, 000	5, 6	0, 001	0, 000	7, 7	0, 001

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 004	0, 000	6, 6	0, 001	0, 001	12, 0	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	0, 007	0, 000	4, 1	0, 001	0, 001	8, 1	0, 002
С 17:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	14	0, 129	0, 004	3, 2	0, 011	0, 007	5, 7	0, 021
2	Толықтай табиғи сүт	16	0, 019	0, 001	4, 6	0, 002	0, 010	54, 5	0, 029
3	Майы алынбаған сүт	14	0, 174	0, 007	4, 0	0, 019	0, 014	8, 2	0, 040
4	Кілегей майы	18	0, 503	0, 026	5, 1	0, 072	0, 281	55, 9	0, 787
5	Сыр (майы алынған)	13	0, 614	0, 035	5, 7	0, 098	0, 404	65, 8	1, 131
6	Құрғақ балалар қоспасы	14	0, 011	0, 001	9, 9	0, 003	0, 003	30, 6	0, 009
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 009	0, 001	8, 4	0, 002	0, 002	25, 7	0, 006
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 019	0, 001	7, 1	0, 004	0, 002	10, 0	0, 005
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 022	0, 002	8, 0	0, 005	0, 003	14, 1	0, 009
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 003	0, 000	7, 6	0, 001	0, 000	10, 4	0, 001
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	0, 001	0, 000	25, 4	0, 001	0, 000	29, 9	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	11	0, 002	0, 000	10, 5	0, 001	0, 000	16, 6	0, 001
С 17:1									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	12	0, 054	0, 002	3, 1	0, 005	0, 003	5, 1	0, 008
2	Толықтай табиғи сүт	15	0, 007	0, 000	5, 2	0, 001	0, 001	11, 3	0, 002
3	Майы алынбаған сүт	13	0, 072	0, 003	3, 5	0, 007	0, 007	10, 3	0, 021
4	Кілегей майы	12	0, 170	0, 006	3, 6	0, 017	0, 016	9, 7	0, 046

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	9	0, 203	0, 009	4, 3	0, 025	0, 028	14, 0	0, 079
6	Құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	11	0, 008	0, 001	12, 4	0, 003	0, 003	30, 9	0, 007
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	10	0, 008	0, 001	8, 8	0, 002	0, 002	20, 4	0, 005
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	9	0, 009	0, 001	8, 0	0, 002	0, 002	17, 1	0, 004
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	8	0, 001	0, 000	9, 0	0, 000	0, 000	16, 9	0, 000
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	8 0, 003		0, 000	11, 7	0, 001	0, 001	30, 7	0, 002
С 18:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	2, 363	0, 073	3, 1	0, 204	0, 091	3, 9	0, 255
2	Толықтай табиғи сүт	16	0, 315	0, 005	1, 4	0, 013	0, 011	3, 4	0, 030
3	Майы алынбаған сүт	18	3, 165	0, 126	4, 0	0, 352	0, 206	6, 5	0, 578
4	Кілегей майы	18	7, 305	0, 245	3, 3	0, 685	0, 356	4, 9	0, 997
5	Сыр (майы алынған)	12	8, 223	0, 180	2, 2	0, 505	0, 897	10, 9	2, 511
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 690	0, 014	2, 0	0, 039	0, 028	4, 0	0, 078
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 445	0, 010	2, 2	0, 028	0, 027	6, 0	0, 075
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 938	0, 016	1, 7	0, 046	0, 051	5, 4	0, 142
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	1, 075	0, 030	2, 8	0, 085	0, 042	3, 9	0, 117
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	15	0, 146	0, 002	1, 5	0, 006	0, 004	3, 0	0, 012

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 042	0, 002	3, 8	0, 004	0, 003	6, 2	0, 007
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 129	0, 005	4, 1	0, 015	0, 008	5, 9	0, 021
С 18:1 TFA									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	0, 845	0, 036	4, 3	0, 102	0, 063	7, 5	0, 176
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 134	0, 004	3, 1	0, 011	0, 010	7, 6	0, 028
3	Майы алынбаған сүт	18	1, 323	0, 070	5, 3	0, 197	0, 128	9, 7	0, 358
4	Кілегей майы	17	3, 415	0, 128	3, 7	0, 358	0, 231	6, 8	0, 647
5	Сыр (майы алынған)	12	4, 131	0, 118	2, 9	0, 330	0, 409	9, 9	1, 144
6	Құрғақ балалар қоспасы	11	0, 016	0, 001	7, 5	0, 003	0, 005	28, 4	0, 013
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 034	0, 002	6, 7	0, 006	0, 006	17, 5	0, 017
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	11	0, 015	0, 001	6, 0	0, 003	0, 005	31, 9	0, 014
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	14	0, 033	0, 002	6, 1	0, 006	0, 006	17, 0	0, 016
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 013	0, 001	5, 7	0, 002	0, 002	16, 4	0, 006
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 003	0, 000	13, 4	0, 001	0, 001	36, 2	0, 003
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	9	0, 005	0, 000	5, 8	0, 001	0, 002	31, 6	0, 005
С 18:1 n - 9/7									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	4, 760	0, 132	2, 8	0, 369	0, 210	4, 4	0, 587
2	Толықтай табиғи сүт	17	0, 628	0, 008	1, 4	0, 024	0, 049	7, 8	0, 137
3	Майы алынбаған сүт	18	6, 369	0, 239	3, 7	0, 669	0, 572	9, 0	1, 602
4	Кілегей майы	17	14, 961	0, 417	2, 8	1, 166	0, 773	5, 2	2, 165

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	11	16, 468	0, 304	1, 8	0, 852	1, 146	7, 0	3, 207
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	10, 992	0, 233	2, 1	0, 653	0, 627	5, 7	1, 757
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	10, 438	0, 240	2, 3	0, 671	0, 582	5, 6	1, 630
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	7, 146	0, 115	1, 6	0, 322	0, 371	5, 2	1, 038
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	9, 109	0, 263	2, 9	0, 736	0, 384	4, 2	1, 075
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	15	1, 163	0, 014	1, 2	0, 038	0, 055	4, 8	0, 155
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 940	0, 033	3, 5	0, 091	0, 082	8, 7	0, 228
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	4, 506	0, 114	2, 5	0, 320	0, 227	5, 0	0, 637
C 18:2 TFA									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	0, 178	0, 017	9, 7	0, 048	0, 061	34, 2	0, 170
2	Толықтай табиғи сүт	17	0, 031	0, 001	4, 3	0, 004	0, 009	29, 0	0, 025
3	Майы алынбаған сүт	18	0, 306	0, 032	10, 5	0, 090	0, 102	33, 2	0, 285
4	Кілегей майы	17	0, 784	0, 021	2, 7	0, 059	0, 261	33, 3	0, 731
5	Сыр (майы алынған)	13	0, 888	0, 084	9, 4	0, 234	0, 326	36, 7	0, 912
6	Құрғақ балалар қоспасы	17	0, 027	0, 002	7, 6	0, 006	0, 006	23, 6	0, 018
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	13	0, 012	0, 001	6, 9	0, 002	0, 003	27, 9	0, 009
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 041	0, 004	9, 8	0, 011	0, 005	11, 6	0, 013
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 056	0, 004	7, 6	0, 012	0, 007	11, 9	0, 019
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	17	0, 010	0, 001	9, 1	0, 003	0, 001	11, 0	0, 003

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 003	0, 000	8, 9	0, 001	0, 001	25, 1	0, 002
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	12	0, 003	0, 000	8, 6	0, 001	0, 001	34, 5	0, 003
C 18:2 conj. (CLA)									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	16	0, 200	0, 009	4, 5	0, 025	0, 017	8, 6	0, 048
2	Толықтай табиғи сүт	18	0, 034	0, 001	4, 5	0, 004	0, 003	9, 4	0, 009
3	Майы алынбаған сүт	17	0, 339	0, 014	4, 2	0, 040	0, 032	9, 5	0, 090
4	Кілегей майы	18	0, 945	0, 029	3, 1	0, 081	0, 074	7, 9	0, 208
5	Сыр (майы алынған)	12	1, 017	0, 027	2, 6	0, 075	0, 106	10, 5	0, 298
6	Құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
C 18:3 n - 6									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
2	Толықтай табиғи сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
3	Майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
4	Кілегей майы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	Анықталмаған/белгіленбеген							
6	Құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмайтын /бағаланбайтын							
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	8	0, 010	0, 000	4, 2	0, 001	0, 001	6, 2	0, 002
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	12	0, 013	0, 001	10, 9	0, 004	0, 003	23, 3	0, 009
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	13	0, 002	0, 000	11, 2	0, 001	0, 001	30, 6	0, 001
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
C 18:3 TFA									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
2	Толықтай табиғи сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
3	Майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
4	Кілегей майы	Анықталмаған/белгіленбеген							
5	Сыр (майы алынған)	Анықталмаған/белгіленбеген							
6	Құрғақ балалар қоспасы	11	0, 035	0, 002	6, 8	0, 007	0, 010	28, 5	0, 028
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	12	0, 013	0, 001	6, 9	0, 003	0, 006	41, 9	0, 016
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	15	0, 047	0, 010	20, 5	0, 027	0, 026	55, 4	0, 072
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	11	0, 034	0, 002	5, 7	0, 005	0, 023	68, 4	0, 065
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	18	0, 005	0, 001	26, 8	0, 003	0, 003	72, 9	0, 009

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	13	0, 005	0, 000	6, 1	0, 001	0, 002	38, 6	0, 005
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	11	0, 003	0, 001	23, 6	0, 002	0, 002	50, 9	0, 005
С 20:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	0, 037	0, 003	7, 4	0, 008	0, 004	10, 6	0, 011
2	Толықтай табиғи сүт	16	0, 005	0, 000	5, 2	0, 001	0, 001	11, 9	0, 002
3	Майы алынбаған сүт	17	0, 047	0, 005	11, 3	0, 015	0, 008	17, 8	0, 024
4	Кілегей майы	17	0, 110	0, 004	3, 5	0, 011	0, 012	10, 8	0, 033
5	Сыр (майы алынған)	12	0, 116	0, 004	3, 2	0, 010	0, 023	19, 6	0, 064
6	Құрғақ балалар қоспасы	17	0, 068	0, 004	5, 1	0, 010	0, 006	8, 2	0, 016
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 055	0, 002	4, 2	0, 007	0, 005	9, 5	0, 015
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 073	0, 002	2, 8	0, 006	0, 007	10, 1	0, 021
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 080	0, 004	4, 8	0, 011	0, 005	6, 7	0, 015
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	18	0, 010	0, 001	7, 5	0, 002	0, 001	9, 4	0, 003
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 010	0, 001	6, 9	0, 002	0, 001	10, 1	0, 003
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 028	0, 001	5, 0	0, 004	0, 002	6, 5	0, 005
С 20:1 n - 9									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	14	0, 021	0, 004	18, 8	0, 011	0, 014	66, 8	0, 040
2	Толықтай табиғи сүт	15	0, 003	0, 000	7, 6	0, 001	0, 002	58, 6	0, 005
3	Майы алынбаған сүт	15	0, 031	0, 004	11, 5	0, 010	0, 019	61, 5	0, 054
4	Кілегей майы	15	0, 069	0, 008	11, 3	0, 022	0, 041	59, 6	0, 116

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	11	0, 069	0, 003	5, 0	0, 010	0, 039	56, 3	0, 109
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 101	0, 005	5, 2	0, 015	0, 012	11, 6	0, 033
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 093	0, 003	2, 9	0, 008	0, 008	8, 4	0, 022
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	15	0, 042	0, 003	6, 7	0, 008	0, 007	17, 9	0, 021
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	0, 046	0, 005	10, 3	0, 013	0, 007	15, 8	0, 020
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	17	0, 006	0, 001	10, 4	0, 002	0, 001	21, 4	0, 004
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 018	0, 001	5, 3	0, 003	0, 001	8, 4	0, 004
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	0, 029	0, 001	4, 4	0, 004	0, 002	7, 7	0, 006
C 20:2 n - 6									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
2	Толықтай табиғи сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
3	Майы алынбаған сүт	10	0, 008	0, 002	26, 6	0, 006	0, 002	32, 0	0, 007
4	Кілегей майы	13	0, 016	0, 001	6, 0	0, 003	0, 002	14, 3	0, 007
5	Сыр (майы алынған)	Анықталмаған/белгіленбеген							
6	Құрғақ балалар қоспасы	10	0, 006	0, 001	10, 1	0, 002	0, 001	21, 1	0, 004
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	11	0, 004	0, 000	8, 2	0, 001	0, 001	20, 1	0, 002
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	10	0, 006	0, 001	9, 9	0, 002	0, 002	28, 8	0, 005
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	9	0, 005	0, 000	8, 6	0, 001	0, 001	14, 1	0, 002
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	8	0, 001	0, 000	6, 6	0, 000	0, 000	19, 6	0, 000

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	10	0, 001	0, 000	15, 4	0, 000	0, 000	16, 3	0, 000
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	8	0, 001	0, 000	5, 3	0, 000	0, 000	31, 0	0, 001
С 20:3 n - 6									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	13	0, 015	0, 002	10, 5	0, 005	0, 002	10, 5	0, 005
2	Толықтай табиғи сүт	15	0, 002	0, 000	6, 7	0, 000	0, 000	6, 9	0, 000
3	Майы алынбаған сүт	14	0, 019	0, 002	10, 4	0, 006	0, 003	15, 6	0, 008
4	Кілегей майы	12	0, 042	0, 001	3, 0	0, 003	0, 004	8, 8	0, 010
5	Сыр (майы алынған)	10	0, 051	0, 003	6, 8	0, 010	0, 009	18, 1	0, 026
6	Құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	10	0, 012	0, 000	3, 9	0, 001	0, 001	8, 0	0, 003
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	12	0, 014	0, 001	6, 1	0, 002	0, 002	17, 0	0, 007
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	14	0, 002	0, 000	6, 5	0, 000	0, 000	19, 1	0, 001
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
С 22:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	14	0, 015	0, 001	7, 5	0, 003	0, 003	23, 2	0, 010
2	Толықтай табиғи сүт	13	0, 002	0, 000	6, 3	0, 000	0, 000	13, 1	0, 001
3	Майы алынбаған сүт	15	0, 021	0, 002	8, 9	0, 005	0, 006	30, 6	0, 018
4	Кілегей майы	13	0, 045	0, 001	3, 2	0, 004	0, 010	22, 9	0, 029

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	9	0, 051	0, 003	5, 2	0, 007	0, 011	22, 1	0, 031
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 109	0, 005	4, 7	0, 014	0, 012	10, 7	0, 033
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 096	0, 004	4, 5	0, 012	0, 010	10, 0	0, 027
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	15	0, 042	0, 002	4, 7	0, 006	0, 004	10, 5	0, 012
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	0, 044	0, 007	14, 7	0, 018	0, 007	15, 8	0, 020
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 008	0, 001	11, 4	0, 003	0, 001	12, 6	0, 003
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	0, 005	0, 001	11, 6	0, 002	0, 001	12, 5	0, 002
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	0, 019	0, 001	4, 3	0, 002	0, 001	7, 2	0, 004
C 22:1 n - 9									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
2	Толықтай табиғи сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
3	Майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
4	Кілегей майы	Анықталмаған/белгіленбеген							
5	Сыр (майы алынған)	Анықталмаған/белгіленбеген							
6	Құрғақ балалар қоспасы	11	0, 009	0, 001	12, 1	0, 003	0, 002	23, 8	0, 006
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	12	0, 006	0, 001	12, 7	0, 002	0, 001	16, 9	0, 003
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
С 24:0									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	12	0, 010	0, 002	18, 1	0, 005	0, 003	25, 3	0, 007
2	Толықтай табиғи сүт	11	0, 001	0, 000	10, 8	0, 000	0, 000	15, 3	0, 001
3	Майы алынбаған сүт	13	0, 014	0, 002	16, 9	0, 007	0, 006	42, 3	0, 017
4	Кілегей майы	12	0, 030	0, 002	6, 2	0, 005	0, 005	18, 2	0, 015
5	Сыр (майы алынған)	8	0, 031	0, 003	10, 0	0, 009	0, 005	15, 8	0, 014
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	0, 042	0, 004	9, 8	0, 011	0, 007	16, 2	0, 019
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 036	0, 003	8, 5	0, 009	0, 005	14, 3	0, 015
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	15	0, 024	0, 002	9, 1	0, 006	0, 004	18, 5	0, 012
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	14	0, 025	0, 002	7, 6	0, 005	0, 003	13, 7	0, 010
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	0, 004	0, 001	15, 5	0, 002	0, 001	15, 6	0, 002
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	15	0, 003	0, 000	8, 4	0, 001	0, 000	11, 3	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 011	0, 001	7, 3	0, 002	0, 001	11, 8	0, 004
С 24:1 n - 9									
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
2	Толықтай табиғи сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
3	Майы алынбаған сүт	Анықталмаған/белгіленбеген							
4	Кілегей майы	Анықталмаған/белгіленбеген							

С.2 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (майы алынған)	Анықталмаған/белгіленбеген							
6	Құрғақ балалар қоспасы	11	0, 010	0, 001	6, 2	0, 002	0, 002	16, 5	0, 005
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	10	0, 009	0, 001	12, 2	0, 003	0, 001	12, 8	0, 003
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	9 0, 007		0, 001	10, 8	0, 002	0, 001	14, 0	0, 003
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	Анықталмаған/белгіленбеген							
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	0, 002	0, 000	10, 4	0, 001	0, 000	20, 8	0, 001
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	14	0, 011	0, 001	5, 7	0, 002	0, 001	9, 6	0, 003

С.3 кестесі – Май қышқылының жалпы мөлшерін бірлесіп зерттеуге арналған дәл деректер

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	18	22, 825	0, 379	1, 7	1, 061	0, 993	4, 4	2, 782
2	Толықтай табиғи сүт	17	3, 076	0, 028	0, 9	0, 079	0, 136	4, 4	0, 381
3	Майы алынбаған сүт	18	31, 146	1, 031	3, 3	2, 886	1, 920	6, 2	5, 376
4	Кілегей майы	18	74, 566	1, 393	1, 9	3, 901	3, 717	5, 0	10, 407
5	Сыр (майы алынған)	14	83, 851	6, 712	8, 0	18, 795	12, 072	14, 4	33, 802
6	Құрғақ балалар қоспасы	16	22, 867	0, 401	1, 8	1, 122	0, 811	3, 5	2, 270
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	15, 452	0, 598	3, 9	1, 675	1, 478	9, 6	4, 139
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	23, 353	0, 382	1, 6	1, 070	1, 002	4, 3	2, 806
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	17	25, 915	0, 621	2, 4	1, 738	0, 885	3, 4	2, 478
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	16	3, 250	0, 036	1, 1	0, 102	0, 170	5, 2	0, 477

С.3 кестесінің жалғасы

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	3, 104	0, 098	3, 2	0, 275	0, 152	4, 9	0, 426
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	7, 617	0, 331	4, 4	0, 928	0, 406	5, 3	1, 138

С.4кестесінде молекула аралық қайта этерификация (Pt) пайызы ретінде есептелген бірлескен зерттеу туралы дәл деректер бар (ішкі стандартты ерітіндіге C 11:0 FAME қарсы ішкі стандартты ерітіндіні C 13:0 TAG шығару деңгейі).

С.4кестесі– Молкула аралық қайтаэтерификация, бірлескен зерттеудің дәл деректері

Үлгінің нөмірі	Өнім	Зертханалар нөмірі	Орташа шама	s_r	RSD_r	r	SR	RSDR	R
1	Құрғақ майы алынбаған сүт	17	98, 9	0, 6	0, 6	1, 8	1, 6	1, 6	4, 5
2	Толықтай табиғи сүт	18	99, 1	0, 7	0, 7	1, 9	1, 2	1, 2	3, 4
3	Майы алынбаған сүт	17	99, 6	0, 5	0, 5	1, 4	1, 1	1, 1	3, 1
4	Кілегей майы	17	99, 5	0, 5	0, 5	1, 4	1, 2	1, 2	3, 3
5	Сыр (майы алынған)	14	100, 0	1, 0	1, 0	2, 9	2, 7	2, 7	7, 6
6	Құрғақ балалар қоспасы	15	99, 5	0, 7	0, 7	2, 0	1, 1	1, 1	3, 1
7	Сүт белогы негізіндегі ересектерге арналған тамақ қоспасы	18	99, 7	0, 7	0, 7	1, 9	1, 2	1, 2	3, 4
8	Ішінара гидролизденген соя негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	99, 5	0, 2	0, 2	0, 6	1, 0	1, 0	2, 9
9	Сүт негізіндегі құрғақ балалар қоспасы	16	99, 4	0, 4	0, 4	1, 0	1, 2	1, 2	3, 4
10	Сүт негізіндегі тұтынуға дайын (сұйық) балалар қоспасы	17	99, 9	0, 7	0, 7	1, 9	1, 2	1, 2	3, 4
11	Белоктың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	16	99, 8	0, 6	0, 6	1, 7	0, 9	0, 9	2, 6
12	Майдың жоғары мөлшері бар тұтынуға дайын (сұйық) ересектерге арналған тамақ қоспасы	17	100, 0	0, 6	0, 6	1, 8	0, 9	0, 9	2, 6

Библиография

[1] ГОСТ 25336 – 82 Ыдыс және зертханалық шыны жабдық. Типтері, негізгі параметрлері мен өлшемдері.

[2] ГОСТ 24104 – 2001 Зертханалық таразы. Жалпы техникалық шарттар

[3] ҚР СТ 2.79 – 2004 Қазақстан Республикасының мемлекеттік өлшем бірлігін қамтамасыз ету жүйесі. Өлшеулер орындау әдістемесі. Шетелде шығарылған заттар мен материалдар қасиеті құрамының стандартты үлгілері. Қолдануға рұқсат ету тәртібі. Негізгі ережелер.

[4] ISO 707 | IDF 50 Milk and milk products — Guidance on sampling (Сүт және сүт өнімдері — Сынаманы іріктеу бойынша нұсқаулық).

[5] ISO 1211 | IDF 1 Milk — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method) (Сүт. Май мөлшерін анықтау. Гравиметрлік әдіс (Бақылау әдісі)).

[6] ISO 1737 | IDF 13 Evaporated milk and sweetened condensed milk — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method) (Қантсыз және қант қосылған қойылтылған сүт –Май мөлшерін анықтау– Гравиметрлік әдіс (Тіреулі әдіс)).

[7] ISO 5725 - 1 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1:General principles and definitions (Өлшеу әдістері мен нәтижелерінің дәлдігі (дұрыстығы мен прецизиондығы). 1-бөлім: Жалпы принциптер мен анықтамалар).

[8] ISO 5725 - 2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (Өлшеу әдістері мен нәтижелерінің дәлдігі (дұрыстығы мен прецизиондығы). 2-бөлім: Өлшеудің стандартты әдісінің қайталанушылығы мен жаңғыртушылығын анықтаудың негізгі әдісі).

[9] ISO 8381 | IDF 123 Milk - based infant foods — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method) (Сүт негізіндегі балалар тағамы — Май мөлшерін анықтау— Гравиметрлік әдіс (Тіреулі әдіс)).

[10] ISO 8262 - 1 | IDF 124 - 1 Milk products and milk - based foods — Determination of fat content by the Weibull - Berntrop gravimetric method (Reference method) — Part 1: Infant foods (Сүт өнімдері және сүт негізіндегі тамақ өнімдері — Май мөлшерін Вейбулл - Бернтроп гравиметрлік әдісімен анықтау (Бақылау әдісі) —1-бөлім: Балалар тағамының өнімдері).

[11] Suter B., Grob K., Pacciarelli B. Determination of fat content and fatty acid compositionthrough 1 - min transesterification in the food sample; principles. Z Lebensm Unters Forsch A. 1997, 204 pp. 252–258 (Сутер Б., Гроб К., Пачиарелли Б. Тамақ өнімдері сынамасындағы 1 минуттық молекула аралық қайта этерификация арқылы май қышқылы құрамы мен май мөлшерін анықтау; принциптері. Z Lebensm Unters Forsch A. 1997, 204 бет. 252 - 258).

[12] Suter B., Grob K., Pacciarelli B. Simultaneous Determination of Milk Fat (Butyric Acid)and Total Fat by 1 - min Transesterification Directly in the Food. Mitt. Lebensm. Hyg. 1999, 90 pp. 149–166 (Сутер Б., Гроб К., Пачиарелли Б. Тағамда тікелей 1 минуттық молекула аралық қайта этерификация жолымен майдың жалпы мөлшері мен сүт майын (май қышқылы) бір мезгілде анықтау. Mitt. Lebensm. Hyg. 1999, 90 бет. 149 - 166).

[13] Dionisi F., Golay P.A., Fay L.B. Influence of Milk Fat Presence on the Determination of TransFatty Acids in Fats used for Infant Formulae. J. of Analytica Chimica Acta. 2002, 465 pp. 395–407 (Дионисии Ф., Голэй П.А., Фэй Л.Б. Балалар қоспасында пайдаланылатын майдағы транс - май қышқылын анықтауға сүт майының қатысуының әсері. Журнал Analytica Chimica Acta. 2002, 465 бет. 395 - 407).

[14] MSDA/SLMB 1612.1, Direct Determination of Trans Fatty acids (TFAs) and Conjugated linoleicacids (CLAs) in Dairy Products, MSDA/SLMB (Swiss) method 1612.1. 2007

(MSDA/SLMB 1612.1, Сүт өнімдеріндегі транс - май қышқылы (ТМҚ) мен түйіндескен линол қышқылын (ТЛҚ) MSDA/SLMB (швейцар) әдісімен тікелей анықтау 1612.1. 2007).

[15] Golay P.A., Dionisi F., Hug B., Giuffrida F., Destaillats F. Direct Quantification of FattyAcids in Dairy Products with Special Emphasis on Trans Fatty Acid Content. Food Chem. 2007, 101 pp. 1115–1120 (Голэй П.А., Дионисии Ф., Хаг Б., Гюффрида Ф., Дестайллатс Ф. Транс - май қышқылының мөлшеріне ерекше акцентпен сүт өнімдеріндегі май қышқылы мөлшерін тікелей анықтау. Журнал Food Chem. 2007, 101 бет. 1115 - 1120).

[16] Destaillats F., Golay P.A., Joffre F., de Wispeleare M., Hug B., Giuffrida F. Comparison ofavailable analytical methods to measure trans - octadecenoic acid isomeric profile and content bygas - liquid chromatography in milk fat. J. Chromatogr. A. 2007, 1145 pp. 222–228 (Дестайллатс Ф., Г Олэй П.А., Дж Оффре Ф., д Е Уиспелеар М., Хаг Б., Гюффрида Ф. Транс - октадецен қышқылының изомер профилін және сүт майындағы газды - сұйықтық хроматография жолымен мөлшерін өлшеу үшін ұсынылған аналитикалық әдістерді салыстыру. Журнал Chromatogr. A. 2007, 1145 бет. 222 - 228).

[17] Golay P.A., Giuffrida F., Dionisi F., Destaillats F. Streamlined Methods for the Resolution and Quantification of Fatty Acids including Trans Fatty Acids Isomers in Food Products by Gas - Chromatography, Special edition of Journal of AOAC International on “Trans Fats: Update on Health Effects, Methodology and Levels in Processed Foods - Journal of AOAC International, 92 (5), pp. 1301 - 1309, 2009 (Голэй П.А., Гэффрида Ф., Дионисии Ф., Дестайллатс Ф. Газды хроматография жолымен тамақ өнімдеріндегі транс - май қышқылындағы изомерлерді қоса алғанда, май қышқылы санын толық еріту және анықтау үшін модернизацияланған әдістер. "Транс - май бойынша: Адамдардың денсаулығына әсері, өңделген өнімдердегі әдіснамалар мен деңгейі туралы жаңартылған деректер AOAC International арнайы шығарылымы– AOAC International журналы, 92 (5), бет. 1301 - 1309, 2009).

[18] Official Method AOAC 2012.13, Determination of Labeled Fatty Acids Content in Milk Products and Infant Formula, Capillary Gas Chromatography, First Action 2012 (Ресми әдіс AOAC 2012.13, Сүт өнімдеріндегі және балалар тамағындағы белгі қойылған май қышқылы мөлшерін анықтау, капиллярлы - газды хроматография, First Action 2012).

[19] OMA 2012.13 OMA 2012.13, Determination of Labeled Fatty Acids Content in Milk Products, Infant Formula and Adult/Pediatric Nutritional Formula by Capillary Gas Chromatography: Collaborative study (Сүт өнімдеріндегі, балалар қоспасындағы және капиллярлы - газды хроматография жолымен ересектер/балаларға арналған тамақтану қоспаларындағы белгі қойылған май қышқылының мөлшерін анықтау: бірлескен зерттеу).

В.А қосымшасы
(ақпараттық)

Ұлттық стандарттардың сілтемелік халықаралық стандарттарға (халықаралық құжаттарға) сәйкестігі туралы деректер

Ұлттық стандарттардың сілтемелік халықаралық стандарттарға (халықаралық құжаттарға) сәйкестігі туралы деректер В.А кестесінде берілген.

В.А кестесі – Ұлттық стандарттардың сілтемелік халықаралық стандарттарға (халықаралық құжаттарға) сәйкестігінің кестесі

Халықаралық стандарттың (құжаттың) белгіленуі мен атауы	Сәйкестік деңгейі	Ұлттық стандарттың, мемлекетаралық стандарттың белгіленуі мен атауы
ISO 1740:2004 (IDF 6:2004)Milkfat products and butter – Determination of fat acidity (Reference method) (Сүт майы негізіндегі өнімдер мен кілегей майы. Майдың қышқылдылығын анықтау (бақылау әдісі)).	IDT	ҚР СТ ISO 1740–2009 (Сүт майы негізіндегі өнімдер мен кілегей майы. Майдың қышқылдылығын анықтау (бақылау әдісі)).
ISO 14156:2001 (IDF 172:2001) Milk and milk products. Extraction methods for lipids and liposoluble compounds (Сүт және сүт өнімдері. Липидтер мен май еритін қосылыстарды шайғындау әдісі).	IDT	ҚР СТ ISO 14156–2009 Сүт және сүт өнімдері. Липидтер мен май еритін қосылыстарды шайғындау әдісі.

ӘОЖ 637.1:637.2.04/.07:637.3.04/.07:543.544.3:577.115 **МСЖ 67.100.10**

Түйінді сөздер: сүт, сүт өнімдері, балалар тағамына арналған, қоспа, ересектерге арналған қоспа, тоң май, май қышқылы, қышқылдар, газдыхроматография әдісі, сандық талдау, газды - сұйықтықхроматография

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Молоко, молочные продукты, смеси для детского питания и взрослых

Определение состава жирных кислот

МЕТОД КАПИЛЛЯРНОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

СТ РК ISO 16958–2016

(ISO 16958:2015 Milk, milk products, infant formula and adult nutritionals – Determination of fatty acids composition – Capillary gas chromatographic method, IDT)

Издание официальное

**Комитет технического регулирования и метрологии
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
(Госстандарт)**

Астана

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН И ВНЕСЕН Товариществом с ограниченной ответственностью «Kazakhstan Business Solution» (Технический комитет по стандартизации ТК 91 «Химия»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Председателя Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан № 296-од от 23 ноября 2016 года

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 16958:2015 *Milk, milk products, infant formula and adult nutritionals – Determination of fatty acids composition – Capillary gas chromatographic method* (Молоко, молочные продукты, смеси для детского питания и взрослых. Определения состава жирных кислот. Метод капиллярной газовой хроматографии)

Международный стандарт разработан Подкомитетом SC 5 «Молоко и молочные продукты» Технического комитета ISO/TC 34 «Пищевые продукты и Международной федерацией производителей молока (IDF) совместно с ассоциацией AOAC INTERNATIONAL

Перевод с английского языка (en).

Официальный экземпляр международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий национальный стандарт и на которые даны ссылки, имеется в Едином государственном фонде нормативных технических документов

Официальной версией является текст на государственном и русском языке

Степень соответствия – идентичная (IDT).

4 В настоящем стандарте реализованы нормы законов Республики Казахстан «О техническом регулировании» от 9 ноября 2004 года № 603-II, «О языках в Республике Казахстан» от 11 июля 1997 года № 151-I

5 СРОК ПЕРВОЙ ПРОВЕРКИ 2023 год
ПЕРИОДИЧНОСТЬ ПРОВЕРКИ 5 лет

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Нормативные документы по стандартизации», а текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты»

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован или распространен в качестве официального издания без разрешения Комитета технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Молоко, молочные продукты, смеси для детского питания и взрослых

Определение состава жирных кислот

МЕТОД КАПИЛЛЯРНОЙ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Дата введения 2018-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод для количественного анализа индивидуальной и/или всех жирных кислот в образцах молока, молочных продуктов, детской смеси и питательной смеси для взрослых, содержащих молочный жир и/или растительное масло, обогащенных или необогащенных маслами в длинноцепочных полиненасыщенных жирных кислотах (LC-PUFA). Метод предусматривает группы меченых жирных кислот (т.е. транс-жирные кислоты (TFA), насыщенные жирные кислоты (SFA), мононенасыщенные жирные кислоты (MUFA), полиненасыщенные жирные кислоты (PUFA), жирные кислоты омега-3, омега-6 и омега-9) и/или индивидуальных жирных кислот (т.е. линолевая кислота (LA), альфа-линолевая кислота (ALA), арахидоновая кислота (ARA), эйкозапентаеновая кислота (EPA) и докозагексаеновая кислота (DHA)].

Определение осуществляется путем прямой межмолекулярной переэтерификациии в пищевых матрицах без предварительного обезжиривания и применяется к жидким пробам или к сухим пробам повторно растворенной в воде с общим содержанием жира не менее 1,5 % массовой доли (m/m – масса к массе).

Молочные продукты, содержащие менее 1,5% массовой доли (m/m – масса к массе) жира, могут быть проанализированы после предварительной экстракции жира с использованием методов, указанных в разделе 2. Молочные продукты, такие как мягкий и твердый сыры с уровнем кислотности не более 1 ммоль/100 г жира, могут быть проанализированы после предварительной экстракции жира с использованием методов, указанных в разделе 2. Для продуктов, обогащенных PUFA, рыбьим жиром или корнями водорослей, выпаривание растворителей осуществляется при наиболее низкой температуре (например, макс. 40 °C) для обнаружения чувствительных жирных кислот.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа (включая все его изменения):

ISO 1042:1998 Посуда лабораторная стеклянная. Мерные колбы с одной меткой (Laboratory glassware – One-mark volumetric flasks).

ISO 1735:2004 (IDF 5:2004) Сыр и плавленый сыр. Определение содержания жира. Гравиметрический метод (контрольный метод) (Cheese and processed cheese products – Determination of fat content – Gravimetric method (Reference method).

Издание официальное

ISO 1740:2004 (IDF 6:2004) Продукты на основе молочного жира и сливочное масло. Определение кислотности жира (контрольный метод) (Milkfat products and butter – Determination of fat acidity (Reference method).

ISO 14156:2001 (IDF 172:2001) Молоко и молочные продукты. Методы экстракции липидов и жирорастворимых соединений (Milk and milk products. Extraction methods for lipids and liposoluble compounds).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются термины с соответствующими определениями:

3.1 Содержание жирных кислот (fatty acids content): Массовая доля индивидуальных веществ или групп веществ, определяемая способом, указанным в настоящем стандарте.

Примечания

1 К записи: см таблицу А.1.

2 К записи: содержание жирной кислоты выражается как массовая доля в граммах (или миллиграммах) жирных кислот на 100 г продукта (см таблицу А.1). Результаты жирных кислот могут быть пересчитаны в другие форматы выражения результатов (см 10.2).

4 Сущность метода

Добавление внутреннего стандартного раствора в образец, приготовление метилового эфира жирных кислот (FAME) путем прямой межмолекулярной переэтерификации с метанольным метилатом натрия для жидких образцов; предварительное восстановление водой сухих образцов с последующей прямой межмолекулярной переэтерификацией с метанольным метилатом натрия. Тот же процесс межмолекулярной переэтерификации применяется для экстракции жира из различных продуктов (например, продуктов с низким содержанием жира, сыры).

Анализ состава FAME при помощи капиллярной газожидкостной хроматографии. Идентификация FAME путем сравнивания по времени удерживания чистых стандартных растворов и количественного анализа жирных кислот путем сопоставления с внутренними стандартными растворами (C11:0 FAME) и факторов отклика оборудования. Проверка осуществления межмолекулярной переэтерификации с использованием второго внутреннего стандартного раствора (C13:0 TAG).

5 Реагенты

Используются реагенты признанной аналитической степени чистоты, если не указано иное.

5.1 n-Гексан [$CH_3(CH_2)_4CH_3$], хроматографическая группа.

5.2 Метанол [CH_3OH], хроматографическая группа.

5.3 Вода чистоты HPLC или эквивалентное качество чистоты

5.4 Раствор метилата натрия [CH_3ON_a], растворенный в метаноле 30 % моль/л или 25 % моль/л, в зависимости от местного наличия.

5.5 Раствор межмолекулярной переэтерификации (раствор метилата натрия 5 % моль/л в метаноле).

Отмерить пипеткой 50 мл (или 60 мл) раствора метилата натрия 30 % моль/л (или 25 % моль/л) в мерную лабораторную колбу вместимостью 300 мл и осторожно перемешать с метанолом объемом 250 мл при помощи магнитной мешалки. Убрать магнитную мешалку, охладить до комнатной температуры и довести до отметки с помощью метанола.

Хранящийся в темноте при температуре 4 °С, настоящий раствор остается стабильным в течение одной недели. Перед использованием нагреть раствор до комнатной температуры. Объема данного раствора достаточно для анализа приблизительно 40 образцов. При меньшем количестве анализов, объем реагента может быть скорректирован соответственно.

Реакция межмолекулярной переэтерификации выполняется при наружной температуре (от 20 °С до 25 °С).

Примечание – Значение, указанное в скобках, относится к раствору метилата натрия с 25 % моль/л концентрата.

5.6 Натрий гидроцитрат полуторагидрат [$HOC(COOH)(CH_2COONa)_2.1{,}5\ H_2O$].

5.7 Хлорид натрия [NaCl].

5.8 Нейтрализованный раствор (натрий гидроцитрат полуторагидрат 10 % моль/л, хлорид натрия 15 % моль/л в воде).

Взвесить 50,0 г натрия гидроцитрат полуторагидрат и 75,0 г хлорида натрия в мерной лабораторной колбе вместимостью 500 мл. Растворить в 450 мл воды при помощи магнитной мешалки. Убрать магнитную мешалку, охладить до комнатной температуры и довести до отметки с помощью воды.

Хранящийся в темноте при температуре 4 °С, настоящий раствор остается стабильным в течение одного месяца. Во время хранения в растворе могут появиться кристаллы соли, которые исчезнут после взбалтывания.

Перед использованием нагреть раствор до комнатной температуры. Объема данного раствора достаточно для анализа приблизительно 40 образцов или больше. При меньшем количестве анализов (или одного анализа), масса и объем раствора могут быть скорректированы соответственно.

5.9 Метил-трет-бутиловый эфир (MTBE), хроматографическая группа.

5.10 Метил ундеканоат (C11:0 FAME), чистота не менее 99 % массовой доли.

5.11 Тритридеканоин (C13:0 TAG), чистота не менее 99 % массовой доли.

5.12 C11:0 МЭЖК/C13:0 TAG стандартный раствор.

Взвесить с точностью до 0,1 мг около 500 мг тритридеканоина и 500 мг метил ундеканоата в мерной лабораторной колбе вместимостью 250 мл. Растворить и довести до отметки при помощи MTBE.

Хранящийся в темноте при температуре 4 °С, настоящий раствор остается стабильным в течение одной недели. Перед использованием нагреть раствор до комнатной температуры.

Объема данного раствора достаточно для анализа приблизительно 40 образцов или больше. При меньшем количестве анализов, стандартная масса и объем раствора могут быть скорректированы соответственно.

5.13 Метиловый эфир октадециленовой кислоты, смесь *цис* и *транс*-изомеров C18:1 с *транс-4* до *транс-16*-октадециленовыми (все изомеры) и принципиальными *цис*-изомерами. Концентрат 2,5 мг/мл в хлористом метилене.

Примечание – Настоящий стандарт имеется в наличии в компании Supelco Inc, брэнд Sigma-Aldrich (Cat. 40495-U)[1)].

5.14 Метиловый эфир линолевой кислоты, смесь *цис* и *транс* изомеров C18:2 с *транс-9, транс-12*-октадекадиеновой кислотой (приблизительно 50 %), *цис*-9, *транс*-12-

[1)] Supelco Inc., брэнд Sigma Aldrich – пример подходящего продукта, имеющегося в продаже. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является подтверждением того, что данный продукт одобрен ISO или IDF. Эквивалентные продукты могут использоваться, если продемонстрировано, что они приводят к тем же результатам.

октадекадиеновой кислотой (приблизительно 20 %), *транс*-9, *цис*-12-октадекадиеновой кислотой (приблизительно 20 %) и *цис*-9, *цис*-12-октадекадиеновой кислотой (приблизительно 10 %). Концентрат 10 мг/мл в хлористом метилене.

Примечание – Настоящий стандарт имеется в наличии в компании Supelco Inc, брэнд Sigma-Aldrich (Cat. 47791)[1)].

5.15 Метиловый эфир линоленовой кислоты, смесь *цис* и *транс* изомеров С18:3 с

– цис-9, цис-12, цис-15-октадекатриеновой кислотой (приблизительно 3 % массовой доли (m/m)),

– метиловым эфиром цис-9, цис-12, транс-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 7 % массовой доли (m/m)),

– метиловым эфиром цис-9, транс-12, цис-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 7 % массовой доли (m/m)),

– метиловым эфиром *цис-9, транс-12,* транс-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 15 % массовой доли (m/m)),

– метиловым эфиром *транс-9, цис-12,* цис-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 7 % массовой доли (m/m)),

– метиловым эфиром *транс-9, цис-12,* транс-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 15 % массовой доли (m/m)),

– метиловым эфиром *транс-9, транс-12,* цис-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 15 % массовой доли (m/m)), и

– метиловым эфиром *транс-9,транс-12,* транс-15-октадекатриеновой кислоты (приблизительно 30 % массовой доли (m/m)).

Концентрат 10 мг/мл в хлористом метилене.

Примечание – Настоящий стандарт имеется в наличии в компании Supelco Inc, брэнд Sigma Aldrich (Cat. 47792)4. Стандарт содержит все т*ранс* изомеры С18:3 (итого восемь), но их насыщенность и коэффициент отличаются от тех, что были исследованы в рафинированных/дезодорированных маслах и жирах.

5.16 Метиловый эфир октадекадиеновой сопряженной кислоты, смесь из С18:2 цис-9, транс-11 и цис-10, транс-12-октадекадиеновой сопряженной кислоты, чистота более 99 % массовой доли.

Примечание – Настоящий стандарт имеется в наличии в компании Supelco Inc, брэнд Sigma Aldrich (Cat. 05507) 4. Стандарт содержит два основных СЖК изомера, но отношение изомеров может варьироваться от партии к партии.

5.17 Качественный стандартный раствор смеси *цис* и *транс* изомеров

Для определения времени удерживания (RT) *цис* и *транс* изомеров (то есть С18:1, С18:2, С18:3 и CLA), необходимо приготовить качественный стандартный раствор со стандартами, указанными в 5.13 – 5.16. Могут использоваться все стандарты, имеющиеся в продаже. В равной пропорции добавить стандартный раствор изомеров в лабораторную колбу вместимостью 50 мл. Растворить и довести до отметки при помощи гексана. Разбавить в соответствии с типом используемого инжектора.

5.18 Стандартный калибровочный раствор FAME

5.18.1 Приготовление с растворами индивидуальных FAME

5.18.1.1 Растворы индивидуальных FAME

Приобрести растворы индивидуальных FAME в следующем порядке (чистота не менее 99 %):

Метиловый эфир масляной кислоты (C4:0), метиловый эфир капроновой кислоты (C6:0), метиловый эфир каприловой кислоты (C8:0), метиловый эфир капроновой кислоты (C10:0), метиловый эфир ундекановой кислоты (C11:0), метиловый эфир лауриновой кислоты (C12:0), метиловый эфир тридекановой кислоты (C13:0), метиловый эфир миристиновой кислоты (C14:0), метиловый эфир миристолеиновой кислоты (C14: 1 *цис*-9 или *n*-5), метиловый эфир метил-пентадекановой кислоты (C15:0), метиловый эфир *цис*-10-пентадециленовой кислоты (C15:1 *цис*-10 n-5), метиловый эфир пальмитиновой кислоты (C16:0), метиловый эфир пальмитолеиновой кислоты (C16:1 *цис*-9 или n-7), метиловый эфир маргариновой кислоты (C17:0), метиловый эфир *цис*-10-гептадеценовой кислоты (C17:1 *цис*-10 или n-7), метиловый эфир стеариновой кислоты (C18:0), метиловый эфир элаидиновой кислоты (C18:1 *транс*-9 или n-9), метиловый эфир олеиновой кислоты (C18:1 *цис*-9 или n-9), метиловый эфир линолэлаидиновой кислоты (C18:2 все *транс*-9,12 или n-6), метиловый эфир линолевой кислоты (C18:2 все *цис*-9,12 или n-6), метиловый эфир арахидоновой кислоты (C20:0), метиловый эфир гамма-линолевой кислоты (C18:3 все *цис*-6,9,12 или n-6), метиловый эфир цис-11-эйкозеновой кислоты (C20:1 *цис*-11 или n-9), метиловый эфир линоленовой кислоты (C18:3 все *цис*-9,12,15 или n-3), метиловый эфир генэйкозановой кислоты (C21:0), метиловый эфир *цис*-11,14-эйкозадиеновой кислоты (C20:2 все *цис*-11,14 или n-6), метиловый эфир бегеновой кислоты (C22:0), метиловый эфир цис-8,11,14-эйкозадиеновой кислоты (C20:3 все *цис*-8,11,14 или n-6 *цис*), метиловый эфир эруковой кислоты (C22:1 *цис*-13 или n-9), метиловый эфир цис-11,14,17-эйкозатриеновой кислоты (C20:3 все *цис*-11,14,17 или n-3), метиловый эфир арахидоновой кислоты (C20:4 все *цис*-5,8,11,14 или n-6), метиловый эфир *цис*-13,16-докозадиеновой кислоты (C22:2 все *цис*-13,16 или n-6), метиловый эфир лигноцериновой кислоты (C24:0), метиловый эфир *цис*-5,8,11,14,17- эйкозапентаеновой кислоты (C20:5 все *цис*-5,8,11,14,17 или n-3), метиловый эфир ацетэруковой кислоты (C24: 1 *цис*-15 или n-9), метиловый эфир *цис*-4,7,10,13,16,19-докозагексаеновой кислоты (C22:6 все *цис*-4,7,10,13,16,19 или n-3).

Примечание – Покупка растворов индивидуальных FAME намного дороже, чем стандартная смесь каждой FAME. Взвешивание каждого раствора FAME отдельно может дать погрешность и требует высокой точности взвешивания.

5.18.1.2 Основной раствор 1 – Насыщенный

В мерной лабораторной колбе вместимостью 100 мл взвесить с точностью до 0,1 мг около 25 мг метилового эфира лигноцериновой кислоты (C24:0), 25 мг метилового эфира бегеновой кислоты (C22:0), 25 мг метилового эфира генэйкозановой кислоты (C21:0), 25 мг метилового эфира арахидоновой кислоты (C20:0), 25 мг метилового эфира стеариновой кислоты (C18:0), 25 мг метилового эфира маргариновой кислоты (C17:0), 50 мг метилового эфира пальмитиновой кислоты (C16:0), 25 мг метилового эфира пентадекановой кислоты (C15:0), 25 мг метилового эфира миристиновой кислоты (C14:0), 25 мг метилового эфира тридекановой кислоты (C13:0), 25 мг метилового эфира лауриновой кислоты (C12:0), 25 мг метилового эфира ундекановой кислоты (C11:0), 25 мг метилового эфира каприновой кислоты (C10:0), 25 мг метилового эфира каприловой кислоты (C8:0), 25 мг метилового эфира капроновой кислоты (C6:0) и 25 мг метилового эфира масляной кислоты (C4:0). Довести до отметки при помощи *n*-гексана.

Пальмитиновая кислота взвешивается в двойном объеме (6.21). Метиловые эфиры короткоцепочных жирных кислот (т.е. C4:0, C6:0 и C8:0) являются летучими компонентами и взвешиваются в конце.

5.18.1.3 Основной раствор 2 – Мононенасыщенный

В 100 мл мерной лабораторной колбе взвесить с точностью до 0,1 мг около 25 мг (6.1) метилового эфира нервоновой кислоты (С24:1 *цис*-15 или n-9), 25 мг метилового эфира эруковой кислоты (С22:1 *цис*-13 или n-9), 25 мг метилового эфира цис-11-эйкозеновой кислоты (С20:1 *цис*-11 или n-9), 25 мг этилового эфира олеиновой кислоты (С18:1 *цис*-9 или n-9), 25 мг метилового эфира элаидиновой кислоты (С18:1 *транс-9* или n-9 *транс),* 25 мг этилового эфира *цис*-10-гептадеценовой кислоты (С17:1 *цис*-10 или n-7), 25 мг метилового эфира пальмитолеиновой кислоты (С16:1 *цис*-9 или n-7), 25 мг метилового эфира *цис*-10-пентадеценовой кислоты (С15:1 *цис*-10 или n-5) и 25 мг этилового эфира миристаленовой кислоты (С14:1 *цис*-9 или n-5). Довести до отметки при помощи n-гексана.

5.18.1.4 Основной раствор 3 – Полиненасыщенный

В 100 мл мерной лабораторной колбе взвесить с точностью до 0,1 мг около 25 мг метилового эфира линолэлаидиновой кислоты (С18:2 все *транс-9,12* или n-6 *транс),* 25 мг метилового эфира линолевой кислоты (С18:2 все цис-9,12 или n-6), 25 мг метилового эфира гамма-линоленовой кислоты (С18:3 все *цис*-9,12 или n-6), 25 мг метилового эфира линолевой кислоты (С18:3 все *цис*-12,15 или n-3), 25 мг *цис*-11,14-метилового эфира эйкозадиеновой кислоты (С20:2 все *цис*-11,14 или n-6), 25 мг *цис*-8,11,14- метилового эфира эйкозадиеновой кислоты (С20:3 все *цис*-8,11,14 или n-6), 25 мг *цис*-11,14,17-метилового эфира эйкозадиеновой кислоты (С20:3 все *цис*-11,14,17 или n-3), 25 мг метилового эфира арахидоновой кислоты (С20:4 все *цис*-5,8,11,14 или n-6), 25 мг *цис*-13,16- метилового эфира докозадиеновой кислоты (С22:2 *цис*-13,16 или n-6), 25 мг *цис*-5,8,11,14,17-метилового эфира эйкозапентаеновой кислоты (С20:5 все *цис*-5,8,11,14,17 или n-3) и 25 мг *цис*-4,7,10,13,16,19-метилового эфира докозагексаеновой кислоты (С22:6 *цис*-4,7,10,13,16,19 или n-3). Довести до отметки при помощи *n*-гексана.

5.18.1.5 Приготовление стандартного калибровочного раствора FAME

Отмерить пипеткой 25,0 мл калибровочного стандартного раствора 1 в мерную лабораторную колбу 100 мл (см. 5.18.1.2), 25,0 мл калибровочного стандартного раствора 2 (см. 5.18.1.3) и 25,0 мл калибровочного стандартного раствора 3 (см. 5.18.1.4). Довести до отметки при помощи *n*-гексана. Разбавить в соответствии с видом используемого инжектора.

Хранящийся в темноте при температуре минус 20 °С, настоящий раствор остается стабильным в течение около шести месяцев. Для предотвращения разложения стандартного раствора, разлить раствор в разные пробирки (готовый к вводу) и хранить при температуре минус 20 °С перед употреблением. Каждую пробирку используют один раз и выбрасывают.

5.18.2 Приготовление из количественной стандартной смеси FAME

5.18.2.1 Количественная стандартная смесь FAME

Необходимо приобрести количественную стандартную смесь FAME: Nu-Check-Prep, Номер категории GLC- Nestle-36[1)].

Калибровочная стандартная смесь FAME тщательно приготовлена по массе поставщиком. Массовая доля каждого компонента указана в сопроводительном паспорте. Каждая ампула содержит приблизительно 100 мг калибровочной стандартной смеси FAME. Все индивидуальные эталоны FAME распределяются в равной пропорции в

[1)] Nu-Check-Prep GLC-Nestle36 – пример подходящего продукта, имеющегося в продаже. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является подтверждением того, что данный продукт одобрен ISO или IDF. Эквивалентные продукты могут использоваться, если продемонстрировано, что они приводят к тем же результатам.

стандартной смеси, за исключением метилого эфира пальмитиновой кислоты (C16:0), который добавлен в двойном объеме.

5.18.2.2 Приготовление стандартной калибровочной смеси FAME

Перед использованием необходимо нагреть ампулу до комнатной температуры (максимум 25 °C) в темноте без нагревания. Обрезать ампулу стеклянным ножом, используя пипетку Пастера, быстро перелить содержимое ампулы в 50 мл лабораторную колбу, предварительно пропитанную дегтем, взвесить и довести до отметки при помощи n-гексана. Разбавить в соответствии с видом используемого инжектора.

Хранящийся в темноте при температуре минус 20 °C, настоящий раствор остается стабильным в течение около шести месяцев. Для предотвращения разложения стандартного раствора, разлить раствор в разные пробирки (готовый к вводу) и хранить при температуре минус 20 °C перед употреблением. Каждую пробирку используют один раз и выбрасывают.

6 Оборудование

Предупреждение — Поскольку определение включает использование летучих воспламеняющихся растворов, все применяемое электрическое оборудование должно соответствовать законодательству, регламентирующему риски при использовании таких растворителей.

Стандартное лабораторное оборудование и, в частности, следующее:

6.1 Лабораторные весы, способные взвешивать с точностью до 1 мг с минимальным отсчетом 0,1 мг.

6.2 Мерные лабораторные колбы, вместимостью 50 мл, 100 мл, 250 мл, 300 мл и 500 мл.

6.3 Градуированные пипетки, с одной отметкой, вместимостью 2 мл, 5 мл, 10 мл, 25 мл и 50 мл, класс AS (см. ISO 1042).

6.4 Градуированные пипетки, с двумя отметками, вместимостью 2 мл и 5 мл, класс AS (ISO 1042).

6.5 Микропипетка, вместимостью 200 мкл

6.6 Распылители, вместимостью 2 мл, 5 мл и 10 мл.

6.7 Пробирка, диаметром 26 мм, длиной 100 мм, оснащенная завинчивающейся пробкой, покрытой тефлоном.

6.8 Вихревая мешалка с пробирками, или аналог.

6.9 Лабораторная центрифуга, оборудованная адаптерами для пробирок с внешним диаметром 26 мм.

6.10 Газожидкостный хроматограф, оборудованный пламенно-ионизационным детектором и инжектором с делением/без деления потока пробы или инжектором для ввода проб непосредственно в колонку. Автодозатор и система интеграции по возможности должны быть компьтеризированы.

Использование идеально чистой лабораторной посуды и крышек необходимо во избежание нежелательных примесей в хроматограмме FAME.

6.10.1 Газ-носитель, водород и гелий, чистота не менее 99,9997 %.

Примечание – Использование водорода или гелия в качестве газа-носителя действует на продолжительность хроматографии (то есть повышение времени от 10 до 15 мин с гелием), но не оказывает существенного влияния на хроматографическое разрешение с оптимальными условиями.

Другие газы, необходимые для детектора (FID), не должны содержать органические примеси (то есть CnHm ниже 1 м.д) и иметь чистоту не менее 99,995 %. Может использоваться синтетический воздух или сжатый воздух. Возможно использование газогенераторной установки.

6.10.2 Капиллярная колонка, связанная с цианопропил-полисилоксановой фазой или аналог (длина 100 м, внутренний диаметр 0,25 мм, толщина фазы 0,2 микрон), которая элюирует FAME прежде всего длиной углеродной цепи и во вторую очередь числом двойных связей.

Следы кислорода и влажности повреждают полярную фазу колонки. При отсутствии чистого газа, использовать фильтровальный прибор для очистки газа.

6.10.3 Пламенно-ионизационный детектор, способный к нагреванию до температуры 50 °С выше конечной температуры колоночного термостата.

6.10.4 Инжектор для ввода проб с делением/без деления потока, способный к нагреванию до температуры 30 °С выше конечной температуры колоночного термостата.

6.10.5 Инжектор для ввода проб непосредственно в колонку, способный к ненагреванию (охлаждению) или нагреванию до температуры 30 °С выше конечной температуры колоночного термостата.

Примечание – Достаточно установить всего один инжектор (то есть для ввода проб с делением/без деления потока или для ввода проб непосредственно в колонку) на газовый хроматограф.

6.10.6 Шприц для ввода, вместимостью 10 мкл.

6.10.7 Система интеграции.

6.11 Газохроматографические условия

Температура термостата и потока газа-носителя зависит от выбранной колонки, и используемого газа-носителя (то есть водород или гелий). Выбранные условия обеспечивают разделение между *цис* и *транс* зонами для С18:1, С18:2, С18:3 и сопряженными линолевыми кислотами (СЛК), как приведено в приложении В, рисунках В.1, В.2 и В.3.

Примеры в 6.11.1 и 6.11.2 определяют подходящие условия для правильного разделения/идентификации *цис* и *транс*.

6.11.1 Пример 1 – Метод ввода пробы с делением потока

– колонка: длина 100 м, внутренний диаметр 0,25 мм, толщина фазы 0,2 микрон, капиллярная колонка из плавленого кварца;
– постоянная фаза: цианопропил-полисилоксановая;
– тип газа-носителя: гелий;
– давление газа-носителя у оголовка колонны: 225 кПа (175 кПа - 225 кПа);
– раздельный поток: 25,5 мл/мин;
– отношение деления потока: 10:1;
– температура инжектора: 250 °С;
– температура детектора: 275 °С;
– температурный режим термостата: начальная температура 60 °С, поддерживается в течение 5 мин, поднимается на уровне 15 °С $мин^{-1}$ до 165 °С, поддерживается на этой температуре в течение 1 мин и поднимается на уровне 2 °С $мин^{-1}$ до 225 °С в течение 20 мин;
– объем введенной пробы: 1,0 мкл.

Пример профиля полной газовой хроматографии, полученный при этих условиях, приведен в приложении В, рисунок В.4.

6.11.2 Пример 2 – Метод ввода пробы непосредственно в колонку

– колонка: длина 100 м, внутренний диаметр 0,25 мм, толщина фазы 0,2 микрон, капиллярная колонка из плавленого кварца.
– постоянная фаза: цианопропил-полисилоксановая;
– тип газа-носителя: углерод;
– давление газа-носителя у оголовка колонны: 210 кПа (175 кПа - 225 кПа);
– температура инжектора: холодный;

– температура детектора: 275 °С;

– температурный режим термостата: начальная температура 60 °С, поддерживается в течение 5 мин, поднимается на уровне 15 °С мин$^{-1}$ до 165 °С, поддерживается на этой температуре в течение 1 мин и поднимается на уровне 2 °С мин$^{-1}$ до 225 °С в течение 17 мин;

– объем введенной пробы: 1,0 мкл.

Пример профиля полной газовой хроматографии, полученный при этих условиях, приведен в приложении В, рисунок В.5.

6.12 Разрешение между С18:1 *цис* и *транс*

Для точного количественного анализа С18:1 ТЖК (уровень более 0,5 гр/100 г жира), необходимо подходящее разрешение между С18:1 *транс*-13/14 и С18:1 *цис*-9 (олеиновая кислота). Разрешение определяется с вводом качественных *цис* и *транс* С18:1 FAME изомеров стандартного раствора (см. 5.17).

Ввести в газовый хроматограф 1,0 [Л калибровочного раствора см. (5.13). Определить ширину пика на половинной высоте и расстоянии между левой стороной хроматограммы и верхней частью пика для С18:1 *транс*-13/14 и С18:1 *цис*-9 (метиловый эфир олеиновой кислоты). Критерии разрешения R рассчитываются по формуле (1):

$$R = 1{,}18 \cdot (t_{R2} - t_{R1}) / \left(W_{\left(\frac{1}{2}\right)1} + W_{\left(\frac{1}{2}\right)2} \right), \quad (1)$$

где t_{R1} – это расстояние в сантиметрах между левой стороной хроматограммы и верхней частью пика 1 (С18:1 *транс*-13/14);

t_{R2} – это расстояние в сантиметрах между левой стороной хроматограммы и верхней частью пика 2 (С18:1 *цис*-9);

$W_{\left(\frac{1}{2}\right)1}$ – это ширина пика в сантиметрах на половинной высоте пика 1 (С18:1 *транс*-13/14);

$W_{\left(\frac{1}{2}\right)2}$ – это ширина пика в сантиметрах на половинной высоте пика 2 (С18:1 *цис*-9).

Разрешение считается достаточным, если критерий R более 1,00 (± 5_ % (см. приложение В, рисунок В.3).

Примечание – При недостаточном разрешеним, но со значением R, близким к указанному значению, точная настройка условий хроматографирования (т.е.незначительное изменение давления/потока газа-носителя или температурного режима термостата) может дать допустимое значение.

Примечания

1 Пипетка, вместимостью 100 мл с ценой деления 0,2 мл и точностью измерения (± 0,1) мл.

2 Магнитная мешалка с объемом перемешивания не менее 1000 мл.

3 Водяная баня любого типа с регулятором температуры.

4 Холодильник по [1].

5 Стеклянный нож.

6 Центрифужная пробирка вместимостью 25 мл.

7 Термометр ртутный стеклянный с диапазоном измерений от 0 °С до 100 °С, ценой деления шкалы 1 °С и пределом допустимой погрешности (± 1) °С.

8 Часы с точностью измерения до 1 с и средним суточным ходом не более (± 1,0) с/сут.

9 Весы лабораторные 3-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 1000 г по [2].

10 Все средства поверки должны быть поверены/калиброваны (аттестованы) и иметь действующие сертификаты (свидетельства) о поверке/калибровке (аттестации) и/или оттиски поверительных клейм калибровочные знаки, а стандартные образцы допущены к применению и внесены в реестр ГСИ РК в соответствии с [3].

7 Отбор образцов

Важно, чтобы лаборатория получила репрезентативный образец, который не был поврежден или изменен во время транспортировки или хранения.

Отбор образцов не является частью метода, определенного в настоящем стандарте. Рекомендуемый метод отбора проб указан в ISO 707 | IDF 50.

8 Подготовка пробы для испытания

8.1 Натуральное и сухое молоко и смеси для детского питания с содержанием жира не менее 1,5 % массовой доли (m/m).

Довести образец до комнатной температуры и взболтать перед употреблением. Убедиться в том, образец однородный (т.е. подходящий).

8.2 Натуральное и сухое молоко и смеси для детского питания с содержанием жира менее 1,5 % массовой доли (m/m).

Довести образец до комнатной температуры и взболтать перед употреблением. Убедиться в том, образец однородный (то есть подходящий).

Извлечь жир в соответствии с ISO 14156 | IDF 172, обращая внимание на то, чтобы полностью удалить экстракционный раствор(-ы) путем нагревания до температуры не выше 40 °C во избежание ухудшения длинноцепочных полиненасыщенных жирных кислот (LC-PUFA).

Примечание – См. ISO 1211 | IDF 1, ISO 1737 | IDF 13, ISO 8381 | IDF 123 и ISO 8262-1 | IDF 124-1 для подходящего руководства по методам извлечения жира.

8.3 Сыр

Довести образец до комнатной температуры. Убедиться в том, образец однородный (то есть подходящий).

Извлечь жир в соответствии с ISO 1735 | IDF 5, обращая внимание на то, чтобы полностью удалить экстракционный раствор путем нагревания жира до температуры не выше 60 °C.

Проверить кислотность жира в соответствии с ISO 1740 | IDF 6 (критерий соответствия менее 1 ммоль/100 г жира).

Примечание – При наличии метанольного метилата натрия свободные жирные кислоты не преобразуются в сложный метиловый эфир (FAME). При высокой кислотности (т.е. свободных жирных кислот), жирные кислоты не выражаются количественно с другими.

9 Проведение испытания

9.1 Образец для анализа

В 25 мл центрифужной пробирке с закручивающейся крышкой взвесить около 0,1 мг эквивалентного количества образца см. (8.1) для того, чтобы получить приблизительно 50 мг жира в пробирке. (Например, для образца, содержащего 26 г жира на 100 г продукта, соответствующая масса образца приблизительно равна 190 мг).

Примечание 1 – Для анализа жирных кислот на экстракцию жира из пищевых продуктов, необходимо то же количество образца жира (т.е. приблизительно 50 мг).

Для образца сухой смеси добавить 2,0 мл воды, используя микропипетку. Для жидкого образца не требуется добавление воды. Закрыть пробирку и осторожно размешать при помощи вихревой мешалки. Выдержать 15 мин при комнатной температуре.

Для экстракции жира из продукта (8.2 и 8.3) взвесить около 0,1 мг 50 мг топленого жира в 25 мл центрифужной пробирке. Для анализа жирной кислоты в образце жира не требуется добавление воды.

Отмерить пипеткой 5 мл внутреннего стандартного раствора (см. 5.12). Добавить при помощи пипетки 5 мл 5 % (моль/л) натрия метилат-метанольный раствор (см. 5.5). Время межмолекулярной переэтерификации начинается с добавления первой капли реагента. Герметично закрыть пробирку и осторожно размешать в течение 10 с при помощи вихревой мешалки.

Спустя 180 с со времени начала открыть пробирку и добавить 2 мл гексана. Спустя 210 с со времени начала добавить 10 мл двунатриева гидроцитрата и водного раствора хлорида натрия (см. 5.8). Время межмолекулярной переэтерификации заканчивается после добавления последней капли нейтрализованного раствора. Осторожно размешать в течение 30 с при помощи вихревой мешалки. Время межмолекулярной переэтерификации не превышает 240 с после времени начала.

Примечание 2 – Важно соблюдать время межмолекулярной переэтерификации (240 с). Количество пробирок не может превышать 5 штук одновременно в вышеупомянутых условиях. Быстрая подающая система (раздатчик) может использоваться для добавления реагентов, но не для добавления внутреннего стандартного раствора, который требует высокой степени точности.

Центрифугировать пробирку при 1750 мин$^{-1}$ (или эквивалентно z = (375 ± 25)) в течение 5 мин.

Отмерить пипеткой 200 мкл надосадочной жидкости в мерную лабораторную колбу вместимостью 10 мл и довести до отметки при помощи *n*-гексана.

Примечания

3 Коэффициент разведения рассчитывается для ввода пробы непосредственно в колонку/без деления потока. При использовании метода ввода пробы без деления потока, уменьшить разведение для получения требуемого отклика пика в соответствии с используемым делением потока (позаботиться о достаточном и точном уровне обнаружения особенно для маленьких пиков). После хранения в темноте при температуре 4 °С, анализируемый образец после разбавления остается стабильным в течение двух дней.

4 В хроматограмме образца иногда встречается «возвышенность» на базовой линии между устойчивым пиком и элюировании С6:0; этот процесс происходит в результате возможного наличия водяных следов, попавших в раствор МТВЕ во время приготовления образца. «Возвышенность» может быть удалена из газовой хроматограммы путем добавления нескольких милиграмм $CaCl_2$ в разбавленный исследуемый раствор перед вводом газовой хроматографии.

9.2 Количественный анализ

9.2.1 Определение коэффициентов отклика

Подготовку хроматографа к работе проводить в соответствии с прилагаемой к хроматографу инструкцией. Работа на хроматографе – в соответствии с руководством по эксплуатации.

Трижды ввести 1 мкл калиброванный раствор (см. 5.18.1.5 или 5.18.2.2).

9.2.2 Определение образцов для анализа

Ввести 1 мкл анализируемого образца (см. 9.1) в газовый хроматограф, с применением тех же условий, что были использованы с калибровочным раствором FAME.

9.2.3 Определение жирной кислоты

Определить жирные кислоты в хроматограмме исследуемого раствора путем сравнения времени удерживания со временем соответствующих пиков в стандартном растворе (см. 5.18) и в смеси качественного стандарта, содержащих все изомеры TFA и CLA (см. 5.13 и 5.17).

С18:1 TFA

Определить и сгруппировать все *транс*-изомеры С18:1 (включая площадь пика С18:1 *транс-16* элюированный в С18:1 *цис* участок хроматограммы сразу после С18:1 цис-9 или n-9) как приведено в приложении В, рисунки В.1 или В.2.

Примечание 1 – При наличии молочного жира, два *транс*-изомера С18:1 элюируют в С18:1 *цис* участок хроматограммы (С18:1 *транс*-15 и С18:1 *транс*-16), но только один изомер отделяется (С18:1 *транс*-16) от капиллярной колонки длиной 100 м. Второй изомер (С18:1 *транс*-15), перекрывается с пиком олеиновой кислоты (С18:1 *цис*-9) и его площадь определяется количественно при помощи предварительного разделения (т.е. TLC A+, HPLC A+,) за которым следует анализ капиллярной газовой хроматографии. Согласно последним результатам было обосновано отсутствие существенного различия в общем содержании С18:1 TFA, когда площадь пика С18:1 *транс*-15 (не разрешенный пик) исключена из суммы, по сравнению с результатами, полученными после техники предварительного разделения, за которым следует анализ капиллярной газовой хроматографии. Часть этого механизма объясняется наличием нескольких *цис*-изомеров С18:1 (т.е. *цис*-6-8), которые элюируются с С18:1 *транс*-участком и соответственно добавляются косвенно к сумме С18:1 TFA. Доля этих изомеров в сумме С18:1 TFA компенсирует тот факт, что С18:1 *транс*-15 не учитывается.

С18:2 ТЖК

Определить и сгруппировать все *транс*-изомеры линолевой кислоты (см. приложение В, рисунок В.1, В.2 и В.6). Для общего содержания TFA С18:2, включаются все *транс*-изомеры, присутствующие в образце молочного жира, как показано на рисунке В.1 и В.2.

С18:3 ТЖК

Определить и сгруппировать все TFA линолевой кислоты (см. приложение В, рисунки В.1, В.2 и В.6).

Примечания

2 При наличии млочного жира и/или рыбьего жира в образце, другой изомер С20:1 вымывается непосредственно перед С20:1 *цис*-11 (или n-9). В зависимости от разрешающей способности колонки, время удерживания данной жирной кислоты может соответствовать *транс* изомеру С18:3 (т.е. С18:3 *цис*-9, *транс*-12, *цис*-15 или С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15). При наличии одного пика в соответствующей зоне С18:3 TFA, его правильная идентификация соответствует изомеру С20:1. Если два, три или четыре пика накладываются в соответствующей зоне для С18:3 TFA, каждая площадь пика включена в общую площадь С18:3 TFA (см. порядок элюирования и правила образования ниже). Интерференция может наблюдаться между С18:3 TFA изомерами (т.е. С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15; *цис*-9, *транс*-12, *цис*-15; или *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15) и С20:1 *цис*-11 (или n-9). С20:1 *цис*-11 (или n-9) может вымываться с С18:3 *цис*-9, *транс*-12, *цис*-15 (меньший С18:3 *транс* изомер), но его доля в общем содержании С18:3 TFA незначительна. Но если С20:1 *цис*-11 (или n-9) показывает интерференцию с С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-12 или с С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15 хроматографические условия можно слегка изменить для получения достаточного разделения. Интерференция видна при установлении неправильного отношения между С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15 и С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15 (отношение между этими изомерами всегда близко к 5:4).

3 Кинетика образования *транс*-изомеров С18:3 в рафинированном и дезодарированном маслах была проанализирована с использованием высокополярной капиллярной колонки, подробно описана в литературе и может использоваться в качестве подтверждающего инструмента для проверки наличия *транс*-изомеров С18:3. Чаще всего встречается максимально четыре *транс*-изомера С18:3.

Случай 1 – Отсутствие С18:3 ТЖК изомеров

Отсутствие пика (если определен один пик; см. комментарии выше в отношении присутствия другого изомера С20:1 в молоке). Наличие одного единственного транс-изомера С18:3 невозможно.

Случай 2 – Наличие двух изомеров С18:3 ТЖК (С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15 и С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15)

Площадь пика С18:3 *транс-9, цис-12, цис-15* приблизительно 80 % площади пика С18:3 *цис-9, цис*-12, транс-15 (или соотношение 5:4). Данное соотношение всегда постоянное при наличии других С18:3 *транс*-изомеров.

Случай 3 – Наличие трех изомеров С18:3 ТЖК (С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15; С18:3 *цис*-9, *транс*-12, *цис*-15; и С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15).

То же, что и описано выше для 2 случая (два изомера), но при наличии С18:3 *цис*-9, *транс*-12, *цис*-15. Площадь пика данного *транс*-изомера всегда маленькая и иногда ниже, чем предел количественного определения (LOQ). При коэлюции настоящего *транс*-изомера с С20:1 *цис*-11 (n-9) или с другим изомером С20:1, его доля в общем содержании С18:3 TFA несущественно.

Случай 4 – Наличие четырех изомеров С18:3 TFA (С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *транс*-15; С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15; С18:3 *цис*-9, *транс*-12, *цис*-15; и С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15).

То же, что и описано выше для 3 случая (три *транс*-изомера), но с С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *транс*-15. Данный изомер формируется путем частичного ухудшения С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15 и С18:3 *транс*-9, *цис*-12, *цис*-15 (первые два С18:3 *транс*-изомера встречаются в дезодорированных растительных маслах). Когда его количество больше 50 % от площади пика С18:3 *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15, может предполагаться наличие других С18:3 *транс*-изомеров и указывает на ненормальные условия дезодорации масла (то есть высокая температура и/или время). См. приложение В, рисунок В.6, в которых показан реальный пример пробы детской смеси, содержащей С18:2 TFA и С18:3 TFA, произведенной из дезодорированных растительных масел.

Наличие других С18:3 *транс*-изомеров подтверждается путем ввода качественной смеси (см. 5.17).

Для выражения результатов TFA используются следующие условия:

– С18:1 TFA – это сумма *транс* позиционных изомеров от С18:1;

– С18:2 TFA – это сумма *транс*-изомеров от С18:2 (линолевая кислота) в дезодорированных маслах (т.е. С18:2 *транс*-9, транс-12, *цис*-9, *транс*-12, и *транс*-9, *цис*-12) и в молочном жире (т.е. С18:2 *цис*-9, *транс*-13, С18:2 *транс*-8, *цис*-12 и С18:2 *транс*-11, цис-15);

– С18:3 TFA – это сумма *транс*-изомеров от С18:3 (линоленовая кислота) в дезодорированных растительных маслах *(транс*-9, *цис*-12, *транс*-15, *цис*-9, *цис*-12, *транс*-15, *цис*-9, *транс-12,* цис-15, и *транс-9,цис-12, цис*-15);

– итого TFA – это сумма С18:1 TFA, С18:2 TFA и С18:3 TFA.

Примечания

4 Настоящий метод нацелен на определение количества всех TFA в пищевых продуктах (т.е. происходящих от жвачных животных, процесса гидрирования и/или дезодорирования масла). Данный метод не имеет целью определение источника С18:1 и С18:2 TFA (т.е. натуральные TFA против промышленных TFA) в сложных пищевых продуктах, содержащих различные источники TFA (т.е.жир от жвачных животных, гидрированное и дезодорированное растительное масло). Расчет может быть проведен с использованием распределения и/или коэффициента С18:1 *транс*-изомеров (т.е.С18:1 *транс*-9 и С18:1 *транс*-11), от наличия С18:2 TFA и С18:3 TFA, происходящих из процесса дезодорирования масла и путем рассмотрения распределения/избытка некоторых жирных кислот в профиле полножирных кислот. Определение количества TFA, имеющих различные источники, более точное в ингредиентах.

5 Жирные кислоты с разветвленной цепью (то есть насыщенные *изо*- и *антеизо*-метил-разветвленные жирные кислоты) присутствуют в молочных жирах, вымываются с другими имеющимися жирными кислотами. В чистых молочных жирах разветвленные жирные кислоты, которые зачастую встречаются, имеют от 14 до 17 атомов углерода в цепи и представляют от 1 % до 2 % профиля молочного жира. Данная категория жирных кислот не рассматривается в стандарте. Тем не менее, соответствующие площади пиков данных жирных кислот и/или других неопределенных жирных кислот, могут быть добавлены в сумму «других жирных кислот» (OFA). Коэффициент отклика (среднее значение коэффициентов отклика от С12:0 до С24:0) могут применяться для их количественного выражения. Для получения более подробной информации см. приложение В, рисунок В.7.

10 Расчет и выражение результатов

10.1 Расчет

10.1.1 Расчет коэффициентов отклика

Определить площадь пиков, связанных с каждым метиловым эфиром жирной кислоты, находящимся в эталонной впущенной смеси (см. 9.2.1), и рассчитать соответствующие коэффициенты отклика (Rf_i) пиков, относящиеся к внутреннему стандарту (C11:0), используя формулу (2):

$$Rf_i = \frac{m'_i \cdot A'_0}{m'_0 \cdot A'_i}, \quad (2)$$

где m'_i – это массовая доля $FAME_i$ в стандартном калибровочном растворе (см. 5.18.1.5 или 5.18.2.2);

A'_0 – это площадь пика C11:0 в хроматограмме стандартного калибровочного раствора;

m'_0– это масса C11:0 в стандартном калибровочном растворе (см. 5.18.1.5 или 5.18.2.2);

A'_i– это площадь пика $FAME_i$ в хроматограмме стандартного калибровочного раствора.

Изменение между тремя вводимыми пробами оптимальное, когда коэффициенты изменения менее 2 %. Пример расчета приведен в приложении В, рисунке В.8.

Примечание – Коэффициенты отклика, рассчитанные для C18:2 *цис*-9,12 (или n-6), могут применяться для C-18:2 CLA (*цис*-9, *транс*-11) и рассчитанные для C18:3 *цис*-9,12,15 (n-3) могут применяться для C18:3 *транс*-изомеров.

10.1.2 Содержание жирных кислот в продукте

Рассчитать массовую долю индивидуальных компонентов, выраженных в г FA_i/100 г продукта в опытном образце, используя формулу (3):

$$gFA_i/_{100}\ \text{г продукта} = \frac{m_0 \cdot A_i \cdot Rf_i \cdot S_i(FA) \cdot 100}{A_0 \cdot m}, \quad (3)$$

где m_0 – это масса внутреннего стандартного раствора C11:0, в миллиграммах, добавленного в раствор образца;

A_i – это площадь пика FAME в хроматограмме образца;

Rf_i – это коэффициент отклика, рассчитанный в соответствии с 10.1.1;

$S_i(FA)$ – это стехиометрический коэффициент для преобразования $FAME_i$ в FA_i (приложение В, таблица В.1);

A_0– это площадь пика внутреннего стандартного раствора C11:0 в хроматограмме образца;

m – это масса анализируемого образца, в миллиграммах.

Пример расчета приведен в приложении В, рисунке В.9.

Примечания

1 Если анализ жирных кислот проводится на жире, извлеченном из пищевых продуктов, масса анализируемого образца «m» соответствует жиру, а не продукту. Следовательно, результаты жирных кислот выражены в г FA/100 г жира и в г FA/100 г продукта в этом уравнении. Результаты, полученные в г FA/100 г жира, могут быть преобразованы в г FA/100 г продукта с величиной экстракции жира (г/100 г), определенной подходящим утвержденным экстракционным способом. Заявленная величина жира может быть неточной по сравнению с величиной экстракции жира, и его использование не рекомендуется для выражения жирных кислот готовых продуктов.

2 Площади пика, соответствующие неопределенным жирным кислотам, могут быть подсчитаны и записаны как сумма других жирных кислот. Доля этих жирных кислот может варьироваться от 0 г /100 г до 5 г/100 г жира (то есть в молочном жире) и может внести долю в совокупность всех жирных кислот. Пики, соответствующие примесям (материалы и химикаты, пробы или те, имеющие хроматографическое происхождение), не включаются в сумму OFA.

10.1.3 Жирные кислоты в общем содержании жиров в продукте

Рассчитать массовую долю индивидуальных компонентов, выраженных в г FA_i/100 г жира в опытном образце, используя формулу (4):

$$FA_i/_{100}\text{ г жира} = \frac{gFA_i/_{100}\text{г продукта}\cdot 100}{\%\text{ жира}}, \quad (4)$$

Данный расчет выполняется при определении содержания жира путем подходящего утвержденного экстракционного способа. Не используется заявленное значение жира для выражения жирных кислот в готовых продуктах.

10.1.4 Сумма класса или группы жирных кислот в 100 г продукта

Рассчитать массовую долю всех жирных кислот, относящихся к классу или группе, в соответствии с приложением А, таблицей А.1, путем простого добавления результатов индивидуальных жирных кислот (выраженных в г FA/100 г жира), используя формулу (5):

$$\sum FA = \sum_{i=1}^{n} gFA_i/_{100}\text{ г продукта}, \quad (5)$$

10.1.5 Сумма класса или группы жирных кислот в 100 г жира.

Рассчитать массовую долю всех жирных кислот, относящихся к классу или группе, в соответствии с приложением А, таблица А.1, путем простого добавления результатов индивидуальных жирных кислот (выраженных в г FA/100 г жира), используя формулу (6):

$$\sum FA = \sum_{i=1}^{n} gFA_i/_{100}\text{ г жира}, \quad (6)$$

10.1.6 Межмолекулярная переэтерификация

Отметить участки двух пиков внутренних стандартов (метиловый ундеканоат и тритридеканоин) в исследуемых образцах.

Проведение межмолекулярной переэтерификации, Pt выраженной в %, рассчитывается из восстановления тритридеканоина в качестве второго внутреннего стандарта по формуле (7):

$$Pt = \frac{m_{c11}\cdot A_{c13}\cdot R_{c13}\cdot S_{c13}(TAG)}{A_{c11}\cdot m_{c13}} \times 100, \quad (7)$$

где m_{c11} – масса, в миллиграммах, внутреннего стандартного раствора C-11:0, добавленного в раствор;

A_{c13} – площадь пика внутреннего стандартного раствора C-13:0 в хроматограмме;

R_{c13} – коэффициент отклика C13:0 по отношению к C11:0, рассчитанный в соответствии с 10.1.1;

S_{c13} – стехиометрический коэффициент для преобразования C13:0 FAME в C13:0 TAG (приложение В, таблица В.1);

A_{c11} – площадь пика внутреннего стандартного раствора C-11:0 в хроматограмме;

m_{c13} – масса, в миллиграммах, внутреннего стандартного раствора C13:0 TAG, добавленного в раствор.

Межмолекулярная переэтерификация, определенная возможным значением тритридеканоина (C13:0 TAG), эквивалентна (100,0 ± 2,0) %. Если межмолекулярная переэтерификация более 102,0 % или менее 98,0 %, то источник проблемы в следующем:

– незавершенная межмолекулярная переэтерификация (т.е. проблема с реагентом/химикатом);

– частичное ухудшение внутреннего эталона(-ов), или проблема с чистотой/стабильностью;

– проблема эффекта матрицы проб.

Примечание – Анализ эталонного образца может помочь определить возникновение проблемы из-за реагентов/химикатов или анализируемого образца.

10.2 Выражение результатов

Выразить с точностью до 0,001 результаты, выраженные в г/100 г и с точностью до 0,001 результаты, выраженные в мг/100 г.

Примечание – Результаты жирных кислот выражаются в г (или мг)/100 г продукта могут быть пересчитаны в другой формат выражения результатов г (или мг) жидких кислот/100 г жира:

– (или мг) жирных кислот/100 г повторно растворенной смеси (то есть 25 г смеси в 200 г воды), жидкого продукта (то есть готового к употреблению), или жидкого концентрата развленного 1:1 к массе.

– (или мг) жирных кислот/размер порции (в соответствии с массой размера порции).

11 Степень точности

11.1 Межлабораторные испытания

Детали межлабораторных испытаний степени точности метода, организованных и разработанных в соответствии с ISO 5725-1 и ISO 5725-2, приведены в приложении С.

Значения для пределов повторяемости и воспроизводимости выражены в 95 % уровня вероятности и не могут применяться для интервалов концентрации и матриц, за исключением заданных значений.

11.2 Повторяемость

Абсолютная разница между результатами двух независимых одиночных испытаний, полученных путем одинакового метода по идентичным испытуемым материалам в одной лаборатории одним оператором с использованием одинакового оборудования за короткий период времени, более, чем r в не менее 5 % случаев, как приведено в приложении С, таблицы С.1 и С.2.

11.3 Воспроизводимость

Абсолютная разница между результатами двух независимых одиночных испытаний, полученных путем одинакового метода по идентичным испытуемым материалам в разных лабораториях разными операторами с использованием разного оборудования, более чем R в не менее 5 % случаев, как приведено в приложении С, таблицы С.1 и С.2.

11.4 Предел обнаружения

В описываемых условиях (чувствительность детектора, шум, разбавление проб и т.д.) предполагаемый предел чувствительности, выраженный в три раза больше среднеквадратического отклонения от фонового сигнала (шума), находится в пределе 0,0003 г / 100 г продукта.

11.5 Предел количественного определения

Предел количественного определения для каждой жирной кислоты около 0,001 г / 100 г продукта. Предел количественного определения соответствует низкому уровню, где устойчивая воспроизводимость была рассчитана с удовлетворительными результатами.

12 Отчет об испытании

Отчет об испытании включает следующую информацию:

a) всю информацию, необходимую для полной идентификации пробы;

b) используемый метод отбора проб, если известен; со ссылкой на настоящий стандарт;

c) используемый метод испытания, вместе со ссылкой на настоящий стандарт;

d) все рабочие детали, не указанные в настоящем стандарте, или рассматриваемые в качестве необязательных, вместе с деталями любых инцидентов, которые могли повлиять на результат (-ы) испытания;

e) полученные результаты испытания.

Приложение А
(обязательное)

Группы или классы жирных кислот и индивидуальных жирных кислот

А.1 Группа или класс жирных кислот

А.1.1 Транс-жирные кислоты

Транс-жирные кислоты (TFA) представляют собой совокупность жирных кислот, содержащих одну или несколько несопряженных двойных связей в *транс*-конфигурации (только С18:1, С18:2 и С18:3 *транс* включены в эту совокупность).

Примечание – Наличие других транс-изомеров, содержащихся в масляном жире, было отражено в специальной литературе (например, транс С16:1), но их доля не оказывает существенного влияния на общее количество транс-жирных кислот в молочных продуктах. Достаточно сложно идентифицировать транс-изомеры, поскольку эти изомеры зачастую подвергаются воздействию других изомеров жирных кислот (например, цис, исо и антеисо) и требуют предварительного разделения или использования особых хроматографических условий.

А.1.2 Сопряженные линолевые кислоты

Сопряженные линолевые кислоты (CLA) представляют собой совокупность октадекадиеновых кислот, содержащих сопряженные двойные связи в *цис*- или *транс*-конфигурациях; *цис*-9, *транс*-11 октадекадиеновая кислота (т.е. румениковая кислота). CLA не включены в состав TFA.

А.1.3 Насыщенные жирные кислоты

Насыщенные жирные кислоты (SFA) – это совокупность всех жирных кислот без двойных связей.

А.1.4 Мононасыщенные жирные кислоты

Мононасыщенные жирные кислоты (MUFA) – это совокупность всех жирных кислот, содержащих одну двойную связь в цис-конфигурации.

А.1.5 Полиненасыщенные жирные кислоты

Полиненасыщенные жирные кислоты (PUFA) – это совокупность всех жирных кислот, содержащих две или несколько двойных связей в цис-конфигурации.

Примечание – LC-PUFA – обобщенное название для описания длинноцепочных полиненасыщенных жирных кислот. Данные жирные кислоты относятся к PUFA (а именно арахидоновая, эйкозапентаеновая и докозагексановая кислоты).

А.1.6 Жирные кислоты Омега-3

Жирные кислоты Омега-3 представляют собой совокупность *цис*-полиненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углеродную связь после третьего атома углерода n-3 (ω-3), считая от конца метильной группы.

А.1.7 Жирные кислоты Омега-6

Жирные кислоты Омега-6 представляют собой совокупность *цис*-полиненасыщенных жирных кислот, имеющих двойную углеродную связь после шестого атома углерода n-6 (ω-6), считая от конца метильной группы.

А.1.8 Жирные кислоты Омега-9

Жирные кислоты Омега-9 представляют собой совокупность *цис*-полиненасыщенных кислот, имеющих двойную углеродную связь после девятого атома углерода n-9 (ω-9), считая от конца метильной группы.

А.2 Индивидуальные жирные кислоты

А.2.1 Линолевая кислота

Линолевая кислота (LA) относится к незаменимым жирным кислотам, содержит 18 атомов углерода и две двойные связи на участке между 9 и 12 атомами углерода (С18:2 все *цис*-9,12) и называется С18:2 n-6 (ω-6).

А.2.2 Линоленовая кислота

Линоленовая кислота (ALA), носит название альфа-линоленовой кислоты, относится к незаменимым жирным кислотам, содержит 18 атомов углерода и три двойные связи на участке между 9, 12 и 15 атомами углерода (С18:3 все *цис*-9,12,15) и называется С18:3 n-3 (ω-3).

А.2.3 Арахидоновая кислота

Арахидоновая кислота (ARA) не относится к незаменимым жирным кислотам, содержит 20 атомов углерода и четыре двойные связи на участке между 5, 8, 11 и 14 атомами углерода (С20:4 все *цис*-5,8,11,14) и называется С20:4 n-6 (ω-6).

А.2.4 Эйкозапентаеновая кислота

Эйкозапентаеновая кислота (EPA) относится к частично незаменимым жирным кислотам (незаменима для беременных женщин и грудных детей), содержит 20 атомов углерода и пять двойных связей на участке между 5, 8, 11, 14 и 17 атомами углерода (С20:5 все цис-5,8,11,14,17) и называется С20:5 n-3 (ω-3).

А.2.5 Докозагексаеновая кислота

Докозагексаеновая кислота (DHA) относится к частично незаменимым жирным кислотам (незаменима для беременных женщин и грудных детей), содержит 22 атома углерода и шесть двойных связей на участке между 4, 7, 10, 13, 16, и 19 атомами углерода (С22:6 все *цис*-4,7,10,13,16,19) и называется С22:6 n-3 (ω-3).

Таблица А.1 – Конфигурация и группы жирных кислот

Длина цепи	Конфигурация и группа			Систематическое название	Ненаучное название	Сокращения
С4:0			SFA	Бутановая	Масляная	
С6:0			SFA	Капроновая	Капроновая	
С8:0			SFA	Каприловая	Каприловая	
С10:0			SFA	Декановая	Декановая	
С12:0			SFA	Лауриновая	Лауриновая	
С14:0			SFA	Тетрадекановая	Миристиновая	
С14:1	ω-5 (или n-5)	*цис*	MUFA	Δ9-Тетрадеценовая	Тетрадеценовая	
С15:0			SFA	Пентадекановая		
С15:1	ω -5 (или n-5)	*цис*	MUFA	Δ10-Пентадекановая		
С16:0			SFA	Гексадекановая	Пальмитиновая	
С16:1	ω -7 (или n-7)	*цис*	MUFA	Δ9-Гексадеценовая	Пальмитолеиновая	
С17:0			SFA	Гексадекановая		
С17:1	ω -7 (или n-7)	*цис*	MUFA	Δ10-Гептадеценовая		
С18:0			SFA	Октадекановая	Стеариновая	
С18:1 TFA		*транс*[а)]		Сумма С18:1 *транс*-изомеров	Все *транс* 4 - 16 октадеценовые	

Продолжение таблицы А.1

Длина цепи	Конфигурация и группа			Систематическое название	Ненаучное название	Сокращения
C18:1	ω -9 (или n-9)	*цис*	MUFA	Δ9-Октадеценовая	Олеиновая	
C18:2 TFA		*транс*[a)]		Совокупность C18:2 *транс*-изомеров	Все *транс* 9,12 октадекадиеновые в дезодарированных маслах и *транс* производные из молочного жира (а именно, C18:2 цис-9, транс-13, C18:2 *транс*-8, *цис*-12 и C18:2 *транс*-11, цис-15)	
C18:2	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	Δ9,12-Октадекадиеновая	Линолевая	LA
C18:2 CLA	ω -7 (или n-7)	*цис /транс*	PUFA	Δ9,11-Октадекадиеновая	Румениковая	CLA
C18:3	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	Δ6,9,12-Октадекатриеновая	Гамма-линоленовая	
C18:3 TFA		*транс*[a)]		Совокупность C18:3 *транс*-изомеров	Все *транс* 9,12,15 Октадекатриеновая	
C18:3	ω -3 (или n-3)	*цис*	PUFA	Δ9,12,15-Октадекатриеновая	Линоленовая	ALA
C20:0			SFA	Эйкозановая	Арахиновая	
C20:1	ω -9 (или n-9)	*цис*	MUFA	Δ11-Эйкозеновая	Гондоевая	
C20:2	ω -6 (или n-6)	*цис*	PUFA	Δ11,14-Эйкозадиеновая		
C20:3	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	Δ8,11,14-Эйкозатриеновая	Дигомо-гамма-линоленовая (DHGLA)	
C20:3	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA	Δ11,14,17-Эйкозатриеновая		
C20:4	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	Δ5,8,11,14-Эйкозатетраеновая	Арахидоновая	ARA
C20:5	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA	Δ5,8,11,14,17-Эйкозапентаеновая	Эйкозапентаеновая	EPA
C21:0			SFA	Генэйкозановая		
C22:0			SFA	Докозановая	Бегеновая	
C22:1	ω-9 (или n-9)	*цис*	MUFA	Δ13-Докозеновая	Эруковая	
C22:2	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	Δ13,16-Докозадиеновая		

Продолжение таблицы А.1

Длина цепи	Конфигурация и группа			Систематическое название	Ненаучное название	Сокращения
C22:6	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA	Δ4,7,10,13,16,19-Докозагексаеновая кислота	Докозагексаеновая	DHA
C24:0			SFA	Докозендикарбоновая	Лигноцериновая	
C24:1	ω-9 (или n-9)	*цис*	MUFA	Δ15-Тетракозеновая	Нервоновая	

[a] Не входят в состав *транс*-жирных кислот MUFA и PUFA.

Таблица А.2 – Сокращения

FAME	Метиловые эфир жирной кислоты	MUFA	Мононасыщенные жирные кислоты
FA	Жирная кислота	PUFA	Полиненасыщенные жирные кислоты
GLC	Газожидкостная хроматография	LC-PUFA	Длинноцепочные полиненасыщенные жирные кислоты
MTBE	Метил-трет-бутиловый эфир	ω-3 (или n-3)	Жирные кислоты Омега-3
MeOH	Метанол	ω-6 (или n-6)	Жирные кислоты Омега-6
R	Степень разделения	ω-9 (или n-9)	Жирные кислоты Омега-9
RF	Фактор отклика	LA	Линоленовая кислота (C18:2 все цис-9,12 или n-6)
RT	Время удерживания	ALA	Линоленовая кислота (C18:3 все цис-9,12,15 или n-3) называется альфа-линоленовая кислота
TAG	Триглицерид	ARA (AA)	Арахидоновая кислота (C20:4 все цис-5,8,11,14,17 или n-6)
TLA	*Транс*-жирная кислота	EPA	Эйкозапентаеновая кислота (C20:9 все цис-5,8,11,14,17 или n-3)
CLA	Сопряженная линолевая кислота (C18:2 цис-9, транс-11, называется румениковая кислота	DHA	Докозагексаеновая кислота (C22:6 все цис-4,7,10,13,16,19 или n-3)
SFA	Насыщенная жирная кислота	OFA	Другие жирные кислоты [совокупность неизвестных (то есть неопределенных), второочередных, менее избыточных или не рассматриваемых (то есть разветвленных) жирных кислот]. OFA не входит в состав TFA, SFA, MUFA и PUFA.

Приложение В
(информационное)

Примеры газожидкостной хроматографии

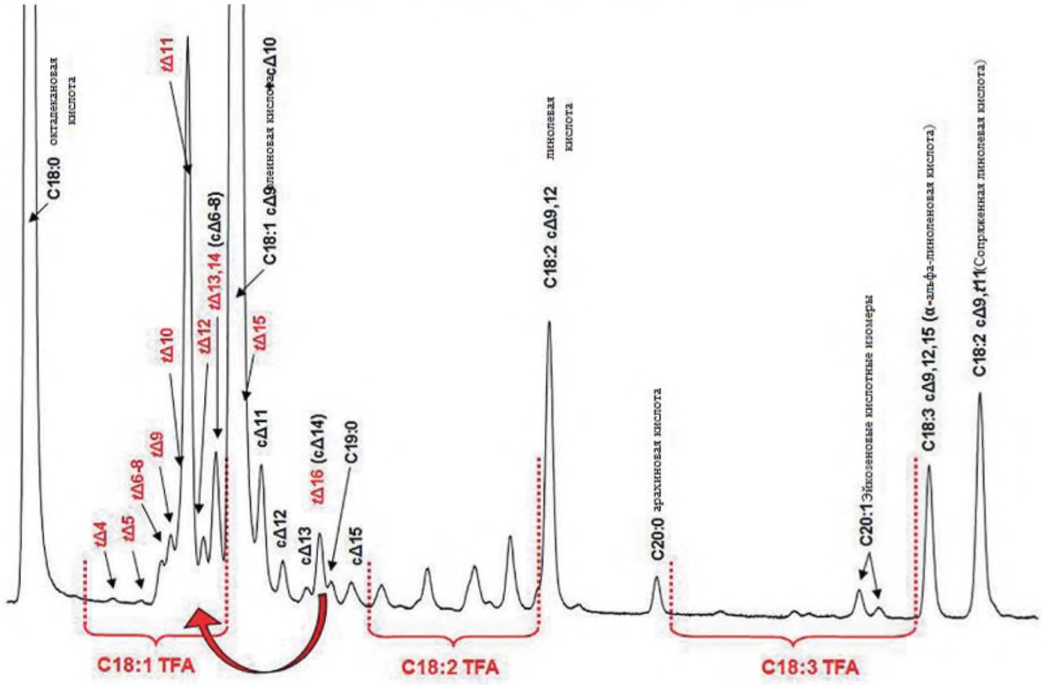


Рисунок В.1 – Пример GC хроматограммы молочного продукта (увеличенный вид C18:1 TFA, C18:2 TFA, C18:3 TFA и CLA) при помощи ввода пробы с делением потока

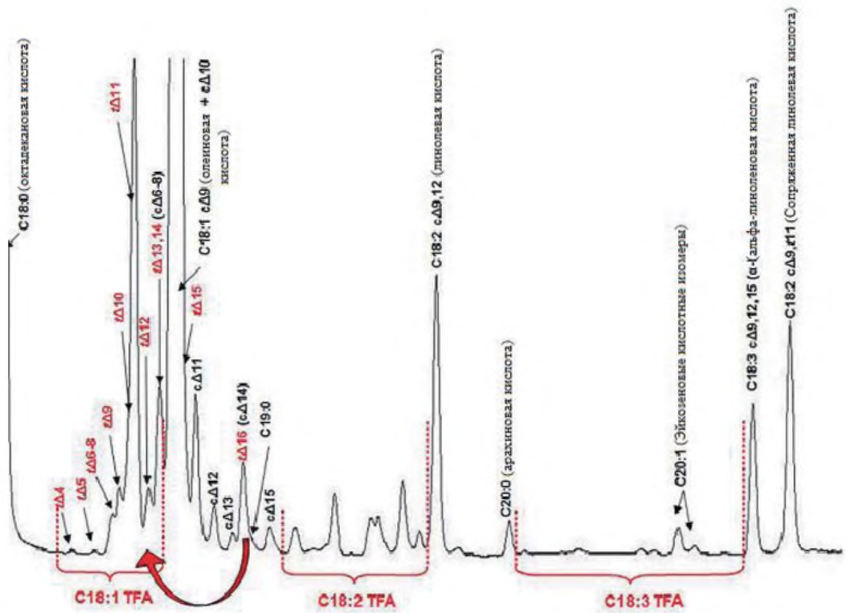


Рисунок В.2 – Пример GC хроматограммы молочного продукта (увеличенный вид C18:1 TFA, C18:2 TFA, C18:3 TFA и CLA) при помощи ввода пробы непосредственно в колонку

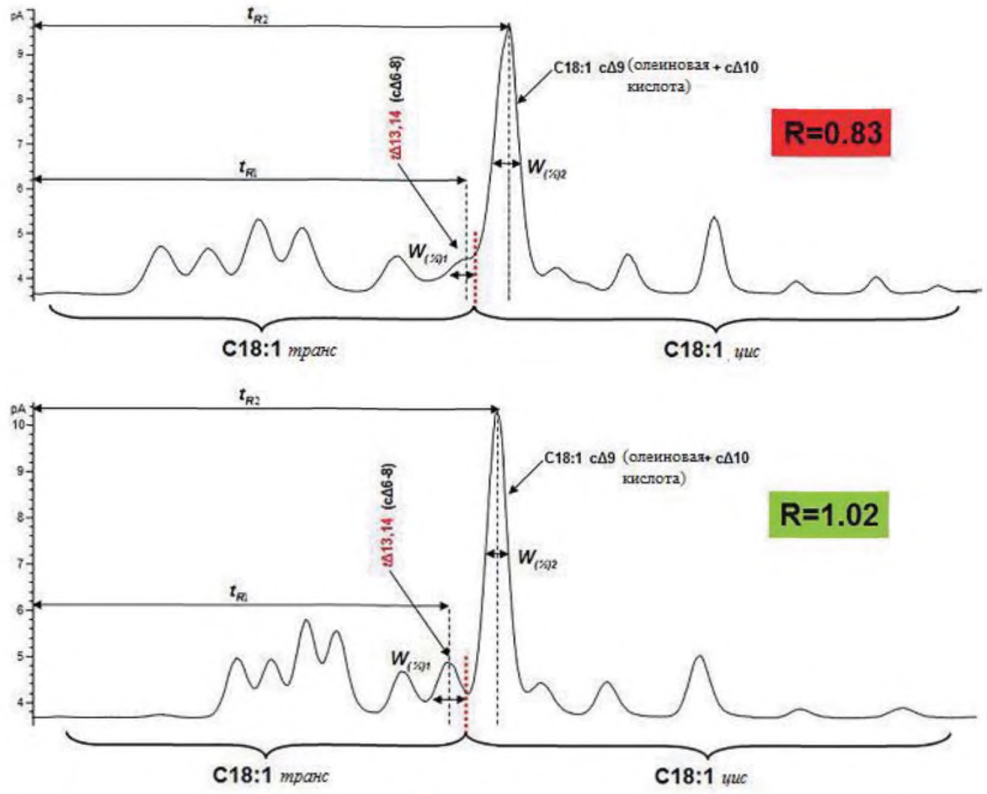


Рисунок В.3 – Пример газовой хроматограммы (неполное и полное разрешение между C18:l *цис* и *транс* изомерами)

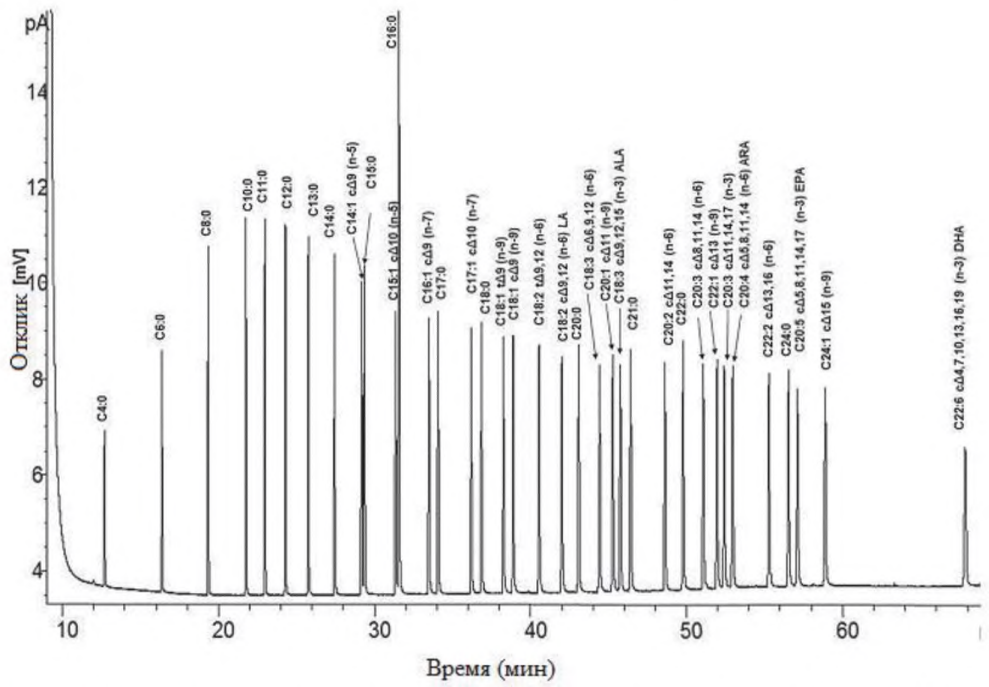


Рисунок В.4 — Пример газовой хроматограммы (стандарт GLC-Nestle36) при помощи метода ввода пробы с делением потока

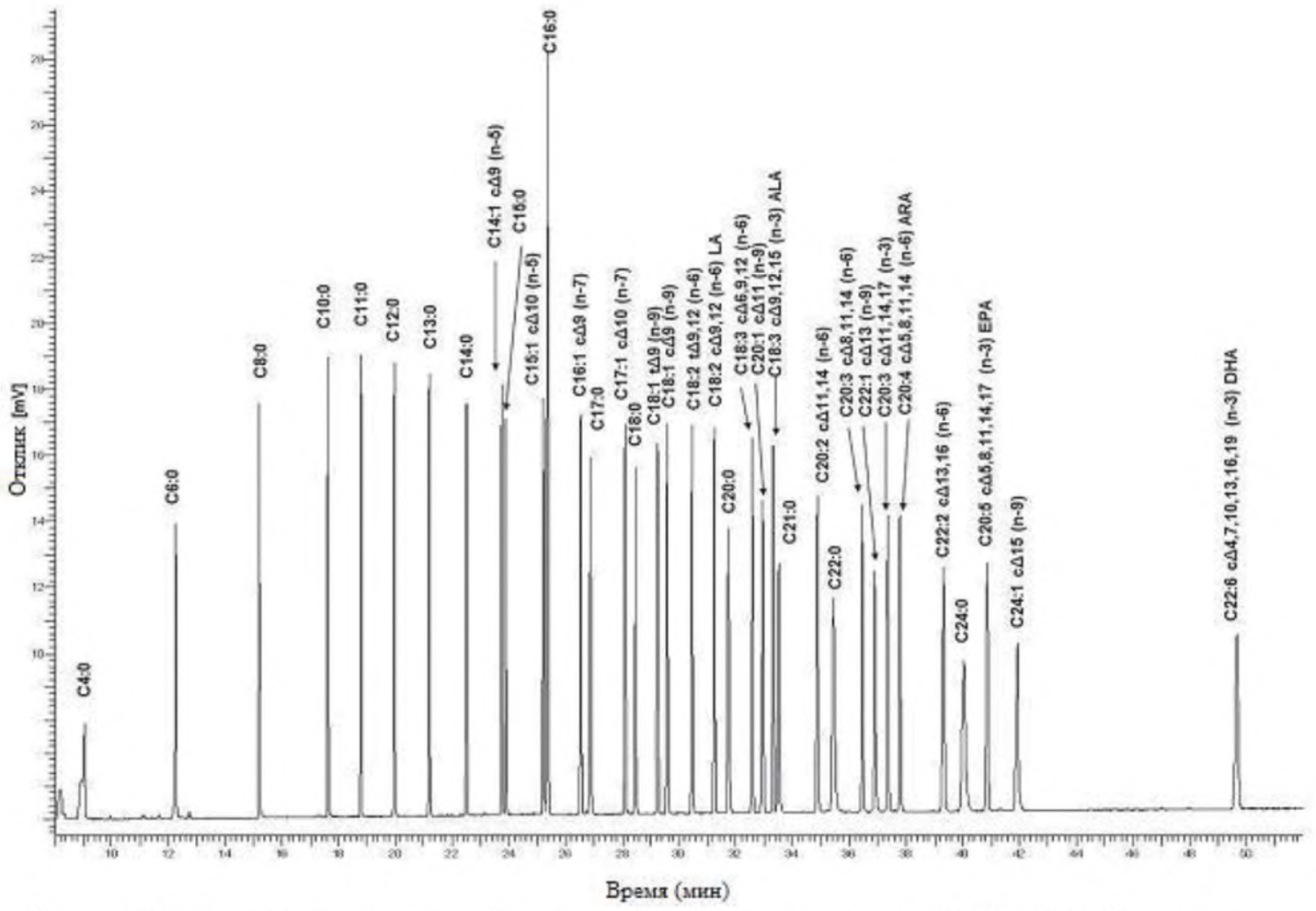
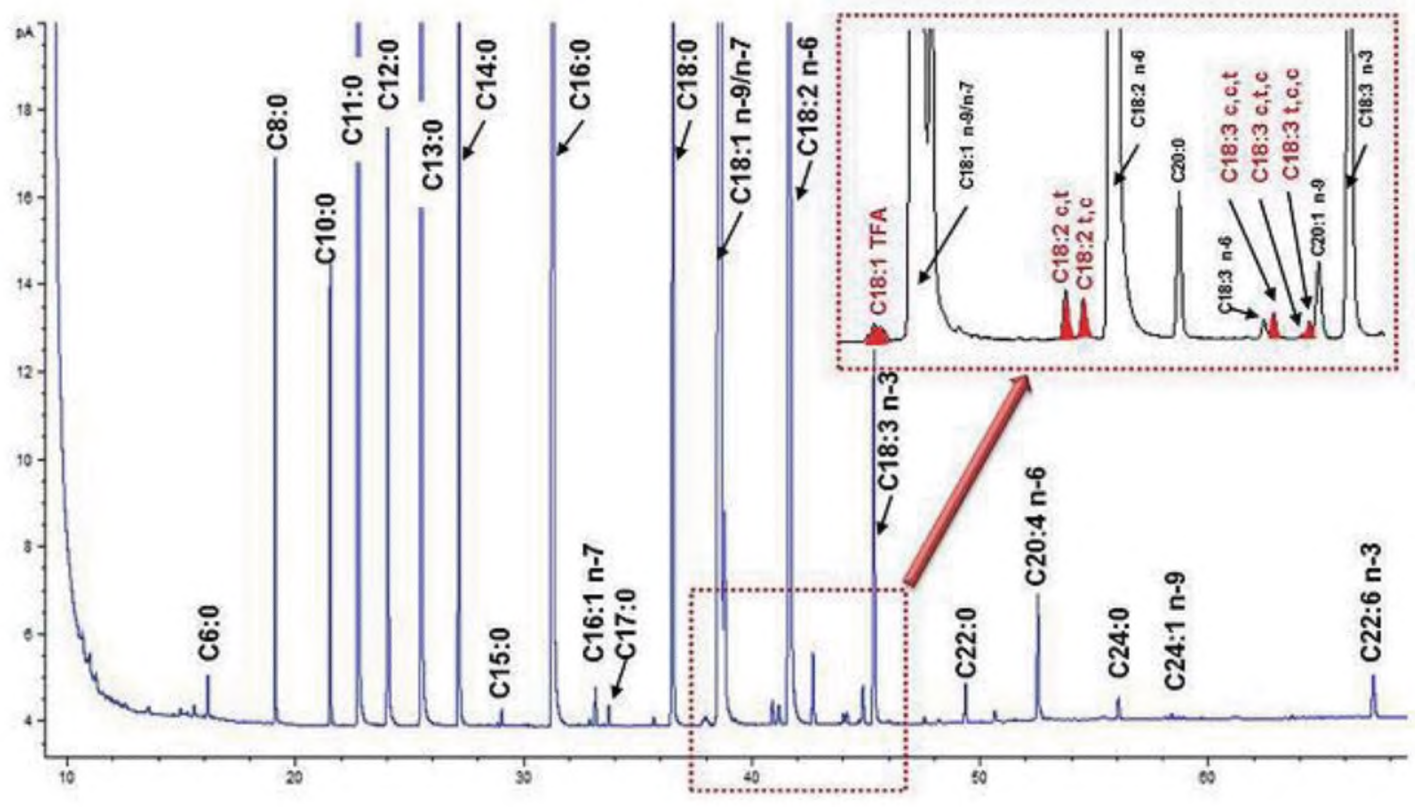


Рисунок В.5 — Пример газовой хроматограммы (стандарт GLC-Nestle36) при помощи метода ввода пробы непосредственно в колонку



Метка	г / 100 г[a)]	г / 100 г[b)]
C18:2 n-6	0,532	4,788
C18:3 n-3	0,055	0,495
C20:4 n-6	0,019	0,171
C22:6 n-3	0,009	0,081
SFA	1,278	11,502
MUFA	1,075	9,675
PUFA	0,620	5,580
TFA	0,009	0,081
ω – 3	0,065	0,585
ω – 6	0,555	4,995
ω – 9	1,069	9,621

[a)] Восстановленные продукт (25 г + 200 г воды).
[b)] Сухая смесь.

Примечание – Мононенасыщенные и полиненасыщенные жирные кислоты являются производным углеродом из карбонильной группы (обозначаются как n или ω).

Рисунок В.6 – Пример газовой хроматограммы детской смеси (содержит дезодорированные растительные масла) при помощи метода ввода пробы с делением потока

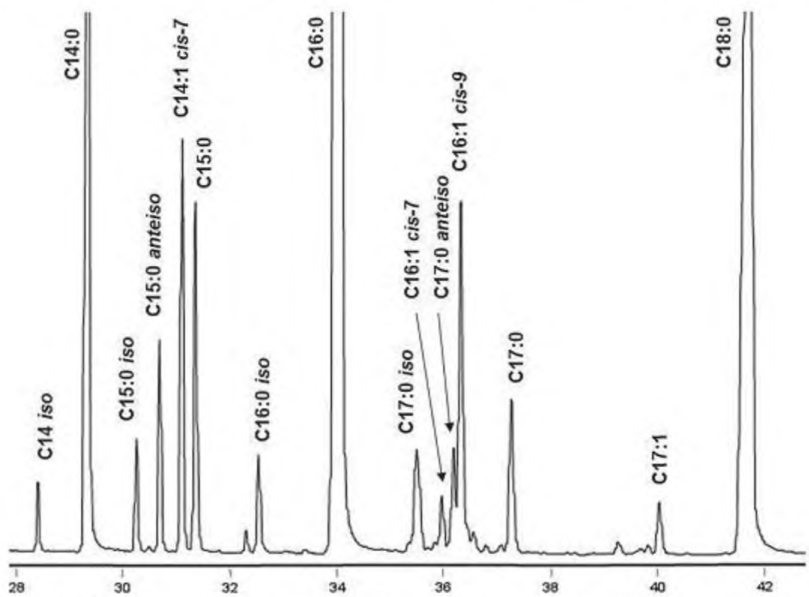


Рисунок В.7 – Пример газовой хроматограммы (увеличенный вид) для идентификации разветвленных жирных кислот в молочных продуктах при помощи метода ввода пробы с делением потока

Таблица В.1 – Стехиометрический коэффициент (Si FA) для преобразования метиловых эфиров жирных кислот (FAME) в жирные кислоты (FA)

Длина цепи	Конфигурация или группа			Сокращения	FAME Молекулярная масса	FA Молекулярная масса	TAG Молекулярная масса	Si FA
C4:0			SFA		102,1	88,1	302,4	0,863
C6:0			SFA		130,2	116,2	386,5	0,892
C8:0			SFA		158,3	144,2	470,7	0,911
C10:0			SFA		186,3	172,3	554,9	0,925
C12:0			SFA		214,4	200,3	639,0	0,935
C14:0			SFA		242,4	228,4	723,2	0,942
C14:1	ω-5 (или n-5)	*цис*	MUFA		240,4	226,4	717,1	0,942
C15:0			SFA		256,4	242,4	765,3	0,945
C15:1	ω-5 (или n-5)	*цис*	MUFA		254,4	240,4	759,2	0,945
C16:0			SFA		270,5	256,4	807,3	0,948
C16:1	ω-7 (или n-7)	*цис*	MUFA		268,5	254,4	801,3	0,948
C17:0			SFA		284,5	270,5	849,4	0,951
C17:1	ω-7 (или n-7)	*цис*	MUFA		282,5	268,4	843,4	0,950
C18:0			SFA		298,5	284,5	891,5	0,953
C18:1 TFA		*транс*[a)]			296,5	282,5	885,5	0,953
C18:1	ω-9 (или n-9)	*цис*	MUFA		296,5	282,5	885,5	0,953
C18:2 TFA		*транс*[a)]			294,5	280,5	879,4	0,952
C18:2	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	LA	294,5	280,5	879,4	0,952
C18:2 CLA	ω-7 (или n-7)	*цис/транс*	PUFA	CLA	294,5	280,5	879,4	0,952
C18:3	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	ALA	292,5	278,4	873,4	0,952

C18:3 TFA		*транс*[a)]			292,5	278,4	873,4	0,952
C18:3	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA		292,5	279,4	873,4	0,952
C20:0			SFA		326,6	312,5	975,7	0,957
C20:1	ω-9 (или n-9)	*цис*	MUFA		324,6	310,5	969,6	0,957
C20:2	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA		322,5	308,5	963,6	0,957
C20:3	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA		320,5	306,5	957,5	0,956
C20:3	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA		320,5	306,5	957,5	0,956
C20:4	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA	ARA	318,5	304,5	951,5	0,956
C20:5	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA	EPA	316,5	302,5	945,4	0,956
C21:0			SFA		340,6	326,6	1017,8	0,959
C22:0			SFA		354,6	340,6	1059,9	0,960
C22:1	ω-9 (или n-9)	*цис*	MUFA		352,6	338,6	1053,8	0,960
C22:2	ω-6 (или n-6)	*цис*	PUFA		350,6	336,6	1047,8	0,960
C22:6	ω-3 (или n-3)	*цис*	PUFA	DHA	342,5	328,5	1023,6	0,959
C24:0			SFA		382,7	368,7	1144,0	0,963
C24:1	ω-9 (или n-9)	*цис*	MUFA		380,7	366,6	1137,9	0,963

[a)] Не входят в состав *транс*-жирных кислот MUFA и PUFA.

№	Концентрация в моль/л (%) 2.70	Номер ввода	1	2	3	Коэффициент отклика, связанный с C11:0 FAME	RSD % (≤ 2.0)
		Наименование файла	a	b	c		
		Дата ввода (дд/мм/гг)	x	x	x		
		Область внутреннего стандартного раствора	143,09	143,77	144,13		
1	2,70	C4:0	86,01	87,02	88,25	1,651	0,9
2	2,70	C6:0	106,80	107,88	108,02	1,337	0,3
3	2,70	C8:0	131,75	132,23	132,56	1,088	0,1
4	2,70	C10:0	142,31	142,25	142,88	1,009	0,3
5	2,70	C11:0	143,09	143,77	144,13	1,001	0,0
6	2,70	C12:0	146,70	145,88	147,14	0,981	0,5
7	2,70	C13:0	146,89	147,02	147,98	0,976	0,2
8	2,70	C14:0	147,76	148,45	149,03	0,969	0,1
9	2,70	C-14:1 *цис*-9 (n-5)	144,98	145,06	145,75	0,990	0,2
10	2,70	C-15:0	150,04	150,66	151,13	0,955	0,0
11	2,70	C-15:1 *цис*-10 (n-5)	145,65	146,08	147,06	0,983	0,2
12	5,40	C-16:0	300,12	299,88	301,00	0,957	0,3
13	2,70	C-16:1 *цис*-9 (n-7)	146,32	147,13	147,67	0,978	0,1
14	2,70	C-17:0	148,76	149,25	150,08	0,963	0,2
15	2,70	C-17:1 *цис*-10 (n-7)	147,32	149,01	149,78	0,967	0,5

Рисунок В.8 – Пример расчета коэффициентов отклика с использованием программы обработки крупноформатных электронных таблиц

№	Концентрация в моль/л (%) 2.70	Номер ввода	1	2	3	Коэффициент отклика, связанный с C11:0 FAME	RSD % (≤ 2.0)
		Наименование файла	a	b	c		
		Дата ввода (дд/мм/гг)	x	x	x		
		Область внутреннего стандартного раствора	143,09	143,77	144,13		
16	2,70	C-18:0	150,01	148,99	149,09	0,963	0,7
17	2,70	C-18:1 *транс*- 9 (n-9)	149,98	147,88	149,99	0,963	0,9
18	2,70	C-18:1 *цис*-9 (n-9)	151,02	149,89	150,08	0,957	0,7
19	2,70	C-18:2 все *транс*-9,12 (n-6)	151,98	150,26	151,77	0,950	0,8
20	2,70	C-18:2 все *цис*-9,12 (n-6)	149,76	150,91	151,25	0,955	0,2
21	2,70	C-18:3 все *цис*-6,9,12 (n-6)	154,67	153,98	154,45	0,932	0,5
22	2,70	C-18:3 все *цис* -9,12,15 (n-3)	149,02	148,78	148,25	0,967	0,6
23	2,70	C-20:0	154,03	156,02	155,54	0,927	0,4
24	2,70	C-20:1 *цис*-11 (n-9)	154,00	153,90	155,36	0,931	0,4
25	2,70	C-20:2 все *цис*-11,14 (n-6)	153,94	152,09	154,03	0,938	0,8
26	2,70	C-20:3 все *цис* 8,11,14 (n-6)	154,56	153,88	155,09	0,931	0,5
27	2,70	C-20:3 все *цис*-11,14,17 (n-3)	153,45	153,60	154,46	0,935	0,2
28	2,70	C-20:4 все *цис*-5,8,11,14 (n-6)	151,03	151,05	150,99	0,952	0,4
29	2,70	C-20:5 все *цис*-5,8,11,14,17 (n-3)	152,25	153,45	152,00	0,943	0,6
30	2,70	C-21:0	153,45	154,56	154,77	0,932	0,1
31	2,70	C-22:0	152,03	151,88	152,66	0,945	0,3
32	2,70	C-22:1 *цис*-13 (n-9)	154,56	154,89	153,88	0,931	0,6

33	2,70	C-22:2 все *цис*-13,16 (n-6)	154,65	155,05	154,33	0,930	0,5
34	2,70	C-22:6 все *цис* - 4,7,10,13,16,19 (n-3)	146,88	147,14	146,99	0,978	0,3
35	2,70	C-24:0	153,40	154,07	155,33	0,932	0,3
36	2,70	C-24:1 *цис*-15 (n-9)	155,99	154,67	155,25	0,926	0,7
	99,99	**Общая область**	**5435,16**	**5438,51**	**5458,02**		



Рисунок В.8 (продолжение)

Аналитический отчет **Отчет 1 Отчет 2**

Подготовка пробы	Образец пробы (мг) масла или продукта	3104,00	3097,00
	Дата подготовки пробы (дд/мм/гг)	x	x
	Дата ввода газа (дд/мм/гг)	x	x
	Номер ввода	1	2
	Наименование файла	x	x

Приборная информация

Капиллярная колонка	x
Размер колонки	x
Метод ввода	x
Газ-носитель	x

Коэф. отклика, относящийся к C11:0	C-11:0 FAME Кол-во по внутреннему стандарту (мг)			3,049	3,049	Продукт					Итого жир	Итого жирные кислоты
	C-11:0 FAME Область внутреннего стандарта			147,00	146,55							
	C-13:0 (TAG) Кол-во по внутреннему стандарту (мг)			3,042	3,042							
	C-13:0 (TAG) Область внутреннего стандарта			150,71	149,88	Отч 1	Отч 2	Ср, зн-ие (n=2)	SD	RSD %	Ср, зн-ие (n=2)	Ср, зн-ие (n=2)
	Дата подготовки (дд/мм/гг)			x	x							
1,651	C4:0			масляная			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
1,337	C6:0			капроновая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
1,088	C8:0			каприновая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
1,009	C10:0			каприновая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,981	C12:0			лауриновая	0,53	0,52	0 000	0 000	0,000		1,0	0,016	0,018
0,969	C14:0			миристиновая	10,51	10,46	0,006	0,006	0,006	0,000	0,0	0,313	0,349
0,990	C14:1	n-5 (или ω-5)	Δ9	тетрадеценовая			0,000	0,000	0 000	0,000		0,000	0,000
0,955	C15:0			пентадекановая	3,16	3,19	0,002	0,002	0 002	0,000	1,0	0,094	0,105
0,983	C15:1	n-5(или	Δ10	пентадеце-			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000

		ω-5)		новая									
0,957	C16:0			пальмито-леиновая	629,98	631,26	0,382	0,385	0,383	0,002	0,5	18,693	20,862
0,978	C16:1	n-7 (или ω-7)	Δ9	пальмито-леиновая	9,21	9,24	0,006	0,006	0,006	0,000	0,6	0,280	0,312
0,963	C17:0			маргарино-вая	3,85	3,89	0,002	0,002	0,002	0,000	1,1	0,116	0,129
0,967	C17:1	n-7 (или ω-7)	Δ10	гептадецен овая	1,72	1,79	0,001	0,001	0,001	0,000	3,2	0,053	0,059
0,963	C18:0			стеарино-вая	48,62	48,94	0,030	0 030	0,030	0,000	0,8	1,463	1,633
0,963	**C18:1 TFA**			**Итого транс**	0,95	0,93	0,001	0,001	0,001	0,000	1,1	0,028	0,031
0,957	C18:1	n-9 (или ω-9)	Δ 9	Олеиновая и другие цис	667,08	673,28	0,406	0,412	0,409	0,004	1,0	19,968	22,286
0,950	**C18:2 TFA**			**Итого транс**	4,86	4,99	0,003	0,003	0,003	0,000	2,2	0,146	0,163
0,955	C18:2	n-6 (или ω-6)	Δ 9,12	Линолевая (LA)	1446,38	1458,00	0,878	0890	0,884	0,008	0,9	43,135	48,141

Рисунок В.9 – Пример расчета жирных кислот с использованием программы обработки крупноформатных электронных таблиц

Аналитический отчет		**Отчет 1**	**Отчет 2**
Подготовка пробы	Образец пробы (мг) масла или продукта	3104,00	3097,00
	Дата подготовки пробы (дд/мм/гг)	x	x
	Дата ввода газа (дд/мм/гг)	x	x
	Номер ввода	1	2
	Наименование файла	x	x

Приборная информация	
Капиллярная колонка	x
Размер колонки	x
Метод ввода	x
Газ-носитель	x

Коэф. отклика, относящийся к C11:0					Продукт					Итого жир	Итого жирные кислоты
	C-11:0 FAME Кол-во по внутреннему стандарту (мг)			3,049	3,049						
	C-11:0 FAME Область внутреннего стандарта			147,00	146,55						
	C-13:0 (TAG) Кол-во по внутреннему стандарту (мг)			3,042	3,042						
	C-13:0 (TAG) Область внутреннего стандарта			150,71	149,88	Отч 1	Отч 2	Ср, зн-ие (n=2)	SD	RSD %	Ср, зн-ие (n=2)	Ср, зн-ие (n=2)
	Дата подготовки (дд/мм/гг)			x	x							

0,955	C18:2 CLA	n-7 (или ω-7)	Δ 9C/11I	Сопряженная линолевая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,932	C18:3	n-6 (или ω-6)	Δ6,9,12	Гамма-линоленовая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,967	**C18:3 TFA**			**Итого транс**	1,03	1,09	0,001	0,001	0,001	0,000	4,4	0,032	0,036
0,967	C18:3	n-3(или ω-3)	Δ9,12, 15	альфа-лиоленовая (ALA)	63,92	64,68	0,039	0,040	0,040	0,000	1,2	1,935	2,160
0,927	C20:0			арахино-вая	5,37	5,36	0,003	0,003	0,003	0,000	0,2	0,155	0,174
0,931	C20:1	n-9 (или ω-9)	Δ11	эйкозено-вая	13,52	13,73	0,008	0,008	0,008	0,000	1,5	0,397	0,443

0,938	C20:2	n-6 (или ω-6)	Δ11,14	эйкозадие-новая	2,06	2,10	0,001	0,001	0,001	0,000	1,7	0,061	0,068
0,931	C20:3	n-6 (или ω-6)	Δ8,11,14	эйкозат-риеновая (OHGLA)			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,935	C20:3	n-3(или ω-3)	Δ11, 14,17	эйкозат-риеновая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,952	C20:4	n-6 (или ω-6)	Δ5,8,11, 14	арахидо-новая	2,44	2,50	0,001	0,002	0,002	0,000	2,1	0,073	0,082
0,943	C20:5	n-3(или ω-3)	Δ5,8,11, 14,17	эйкозапент аеновая (EPA)	8,38	8,33	0,005	0,005	0,005	0,000	0,0	0,246	0,275
0,945	C22:0			Бегеновая	3,96	3,88	0,002	0,002	0,002	0,000	1,1	0,116	0,130
0,931	C22:1	n-9 (или ω-9)	Δ13	Эруковая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,930	C22,2	n-6 (или ω-6)	Δ13,16	Докозадиен овая			0,000	0,000	0,000	0,000		0,000	0,000
0,978	C22:6	n-3 (или ω-3)	Δ4,7,10, 13,16,19	Докозагекс аеновая (DHA)	30,08	30,29	0,019	0,019	0019	0,000	0,9	0,926	1,033

Рисунок В.9 (продолжение)

Аналитический отчет **Отчет 1 Отчет 2**

Подготовка пробы	Образец пробы (мг) масла или продукта	3104,00	3097,00
	Дата подготовки пробы (дд/мм/гг)	x	x
	Дата ввода газа (дд/мм/гг)	x	x
	Номер ввода	1	2
	Наименование файла	x	x

Приборная информация

Капиллярная колонка	x
Размер колонки	x
Метод ввода	x
Газ-носитель	x

Коэф. отклика, относящийся к C11:0	C-11:0 FAME Кол-во по внутреннему стандарту (мг)	3,049	3,049	Продукт					Итого жир	Итого жирные кислоты
	C-11:0 FAME Область внутреннего стандарта	147,00	146,55							
	C-13:0 (TAG) Кол-во по внутреннему стандарту (мг)	3,042	3,042							
	C-13:0 (TAG) Область внутреннего стандарта	150,71	149,88	Отч 1	Отч 2	Ср, зн-ие (n=2)	SD	RSD %	Ср, зн-ие (n=2)	Ср, зн-ие (n=2)
	Дата подготовки (дд/мм/гг)	x	x							

0,932	C24:0			Лигноцериновая	3,71	3,72	" 0,002	0,002	0,002	0,000	0,6	0,109	0,122
0,926	C24:1	n-9 (или ω-9)	Δ15	Нервоновая			0,000	0,000	0,000	0,000		0000	0,000
0,953	OFA			Другие жирные кислоты	42,69	41,37	0026	0,025	0,026	0,000	1,8	1,248	1 392
Итого					3004,01	3023,54	1,826	1,848	1,837	0,015	0,8	89,601	100,000
Итого транс-жирные кислоты							0,004	0,004	0,004	0,000	2,1	0,206	0,230
Межмолекулярная переэтерификация							99,7	99,5	99,6	0,2	0,2		

Обезжиренный (%) 2,05 **Используемый метод**

Рисунок В.9 (продолжение)

Приложение С
(информационное)

Результаты межлабораторного испытания

Межлабораторное испытание на точность метода было организовано IDF/ISO и AOAC/SPIFAN в 2013-2014 гг. при участии 18 лабораторий [19]. Значения, полученные по результатам межлабораторных испытаний, не применяются к интервалам концентрации и матрицам в отличие от заданных.

Дополнительная информация по обоснованию метода доступна по ссылке

gost.e-ecolog.ru

Следующие 12 продуктов были использованы для совместного испытания:

1) Сухое цельное молоко (жирность 26,27 %);
2) Цельное натуральное молоко (жирность 3,55 %);
3) Цельное молоко (жирность 35,27 %);
4) Сливочное масло (жирность 82,93 %);
5) Мягкий сыр (жирность 13,29 %);
6) Сухая детская смесь (жирность 25,67 %);
7) Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка (жирность 17,44 %);
8) Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои (жирность 26,01 %);
9) Сухая детская смесь на основе молока (жирность 28,38 %);
10) Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая), на основе молока (жирность 3,57 %);
11) Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая), с высоким содержанием белка (жирность 3,58 %);
12) Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая), с высоким содержанием жира (жирность 8,61 %).

Следующие сокращения используются в таблицах:

Номер лаборатории – это номер рассматриваемых лабораторных значений;

Среднее значение – это среднее расчетное значение, в г/100 г продукта;

s_r – это среднеквадратическое отклонение повторяемости, в г/100 г продукта;

RSD_r – это относительное среднеквадратическое отклонение повторяемости, в %;

r – это воспроизводимость, в г/100 г продукта;

S_R – среднеквадратическое отклонение повторяемости, в г/100 г продукта;

RSD_R – это относительное среднеквадратическое отклонение повторяемости, в %;

R – это сходимость результатов, в г/100 г продукта.

Таблица С.1 содержит данные о совместном исследовании, рассчитанные как г жирных кислот/100 г продукта для группы меченных жирных кислот (*транс*-жирных кислот (TFA), насыщенных жирных кислот (SFA), мононенасыщенных жирных кислот (MUFA), полиненасыщенных жирных кислот (PUFA), Омега-3, Омега-6, и Омега-9) и индивидуальных жирных кислот (линолевая кислота (LA), альфа-линоленовая кислота (ALA), арахидоновая кислота (ARA), эйкозапентаеновая кислота (EPA), докозагексаеновая кислота (DHA)).

Таблица С.1 – Точные данные для группы меченых жирных кислот

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
Итого *транс*-жирные кислоты (TFA)									
1	Сухое цельное молоко	17	1,032	0,035	3,4	0,098	0,115	11,2	0,322
2	Полностью натуральное молоко	17	0,167	0,005	2,8	0,013	0,015	8,7	0,041
3	Цельное молоко	17	1,624	0,061	3,7	0,170	0,178	11,0	0,500
4	Сливочное масло	17	4,235	0,128	3,0	0,357	0,440	10,4	1,233
5	Сыр (обезжиренный)	12	5,056	0,174	3,4	0,486	0,562	11,1	1,573
6	Сухая детская смесь	16	0,073	0,007	9,8	0,020	0,024	32,9	0,067
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	15	0,056	0,007	13,0	0,020	0,013	23,5	0,037
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	0,091	0,015	16,6	0,042	0,036	40,0	0,101
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,109	0,007	6,4	0,019	0,032	29,2	0,089
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая), на основе молока	17	0,027	0,002	8,0	0,006	0,006	21,3	0,016
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая), с высоким содержанием белка	16	0,009	0,001	5,4	0,001	0,004	38,5	0,010
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая), с высоким содержанием жира	11	0,010	0,001	10,0	0,003	0,004	42,5	0,012
Насыщенные жирные кислоты (SFA)									
1	Сухое цельное молоко	18	15,116	0,255	1,7	0,713	0,588	3,9	1,646
2	Цельное натуральное молоко	17	1,999	0,018	0,9	0,050	0,079	4,0	0,222
3	Цельное молоко	18	20,307	0,657	3,2	1,838	1,161	5,7	3,251
4	Сливочное масло	18	48,527	0,938	1,9	2,625	2,431	5,0	6,806
5	Сыр (обезжиренный)	11	57,777	1,075	1,9	3,010	3,009	5,2	8,424
6	Сухая детская смесь	16	7,309	0,106	1,4	0,297	0,174	2,4	0,486
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	1,753	0,035	2,0	0,097	0,114	6,5	0,319
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	9,841	0,231	2,3	0,646	0,580	5,9	1,623
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	11,247	0,157	1,4	0,440	0,216	1,9	0,604

Продолжение таблицы С.1

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	1,433	0,018	1,2	0,050	0,033	2,3	0,091
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	1,430	0,051	3,6	0,144	0,072	5,0	0,202
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	1,945	0,060	3,1	0,168	0,085	4,4	0,238
Мононенасыщенные жирные кислоты (MUFA)									
1	Сухое цельное молоко	17	5,411	0,137	2,5	0,385	0,230	4,3	0,644
2	Полностью натуральное молоко	17	0,717	0,009	1,2	0,025	0,051	7,1	0,142
3	Цельное молоко	18	7,253	0,265	3,7	0,743	0,638	8,8	1,787
4	Сливочное масло	17	17,041	0,535	3,1	1,498	0,881	5,2	2,468
5	Сыр (обезжиренный)	11	18,894	0,356	1,9	0,997	1,309	6,9	3,666
6	Сухая детская смесь	16	11,148	0,236	2,1	0,661	0,629	5,6	1,760
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	10,574	0,242	2,3	0,678	0,590	5,6	1,653
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	7,230	0,115	1,6	0,323	0,354	4,9	0,990
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	9,213	0,265	2,9	0,742	0,381	4,1	1,067
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	15	1,174	0,014	1,2	0,039	0,055	4,7	0,154
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,966	0,034	3,5	0,094	0,083	8,6	0,234
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	15	4,552	0,115	2,5	0,322	0,228	5,0	0,639
Полиненасыщенные жирные кислоты (PUFA)									
1	Сухое цельное молоко	14	0,751	0,013	1,7	0,035	0,040	5,4	0,113
2	Полностью натуральное молоко	18	0,107	0,004	3,4	0,010	0,007	7,0	0,021
3	Цельное молоко	15	1,040	0,036	3,4	0,100	0,072	6,9	0,201
4	Сливочное масло	18	2,775	0,070	2,5	0,195	0,206	7,4	0,576
5	Сыр (обезжиренный)	12	2,795	0,070	2,5	0,197	0,312	11,2	0,874
6	Сухая детская смесь	16	4,292	0,074	1,7	0,206	0,117	2,7	0,328
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	2,912	0,060	2,1	0,169	0,149	5,1	0,416

Продолжение таблицы С.1

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	6,063	0,293	4,8	0,822	0,537	8,9	1,505
9	Сухая детская смесь на основе молока	18	5,340	0,160	3,0	0,448	0,245	4,6	0,685
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,639	0,010	1,5	0,027	0,033	5,1	0,091
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,692	0,027	3,9	0,076	0,039	5,7	0,110
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	1,129	0,046	4,0	0,128	0,060	5,3	0,169
Жирные кислоты омега-3 (ω-3)									
1	Сухое цельное молоко	18	0,147	0,006	3,9	0,016	0,011	7,3	0,030
2	Полностью натуральное молоко	16	0,022	0,000	1,8	0,001	0,001	6,4	0,004
3	Цельное молоко	17	0,235	0,008	3,6	0,024	0,022	9,2	0,061
4	Сливочное масло	18	0,637	0,017	2,7	0,049	0,041	6,4	0,114
5	Сыр (обезжиренный)	12	0,580	0,011	2,0	0,032	0,068	11,7	0,190
6	Сухая детская смесь	16	0,524	0,008	1,5	0,022	0,023	4,5	0,066
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,494	0,010	2,0	0,028	0,029	5,8	0,080
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	17	0,643	0,030	4,6	0,083	0,052	8,1	0,147
9	Сухая детская смесь на основе молока	18	0,569	0,022	3,9	0,062	0,030	5,3	0,085
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	18	0,059	0,004	7,0	0,012	0,005	8,4	0,014
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,121	0,006	4,8	0,016	0,008	6,6	0,022
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	0,110	0,005	4,2	0,013	0,008	7,5	0,023
Жирные кислоты омега-6 (ω-6)									
1	Сухое цельное молоко	16	0,387	0,013	3,2	0,035	0,019	5,0	0,054
2	Полностью натуральное молоко	18	0,051	0,002	3,8	0,005	0,003	6,6	0,009
3	Цельное молоко	15	0,478	0,024	4,9	0,066	0,037	7,8	0,104
4	Сливочное масло	17	1,172	0,029	2,4	0,080	0,074	6,3	0,207
5	Сыр (обезжиренный)	11	1,262	0,033	2,6	0,093	0,066	5,2	0,183
6	Сухая детская смесь	16	3,764	0,071	1,9	0,200	0,108	2,9	0,301
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	2,414	0,051	2,1	0,144	0,127	5,3	0,357

Продолжение таблицы С.1

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	5,419	0,252	4,7	0,706	0,486	9,0	1,360
9	Сухая детская смесь на основе молока	18	4,764	0,140	2,9	0,393	0,220	4,6	0,615
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,579	0,008	1,4	0,023	0,029	5,0	0,080
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,571	0,022	3,8	0,061	0,033	5,8	0,093
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	1,019	0,041	4,0	0,115	0,054	5,3	0,151
Жирные кислоты омега-9 (ω-9)									
1	Сухое цельное молоко	17	4,786	0,135	2,8	0,377	0,211	4,4	0,590
2	Полностью натуральное молоко	17	0,631	0,008	1,3	0,024	0,049	7,7	0,136
3	Цельное молоко	18	6,400	0,242	3,8	0,678	0,578	9,0	1,620
4	Сливочное масло	17	15,033	0,416	2,8	1,165	0,782	5,2	2,190
5	Сыр (обезжиренный)	11	16,538	0,306	1,9	0,857	1,150	7,0	3,221
6	Сухая детская смесь	16	11,104	0,238	2,1	0,666	0,629	5,7	1,761
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	10,542	0,241	2,3	0,676	0,588	5,6	1,646
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	7,195	0,115	1,6	0,323	0,352	4,9	0,985
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	9,166	0,264	2,9	0,740	0,379	4,1	1,061
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	15	1,169	0,014	1,2	0,038	0,055	4,7	0,154
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,961	0,034	3,5	0,094	0,083	8,6	0,232
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	15	4,543	0,115	2,5	0,321	0,228	5,0	0,639
Линолевая кислота (LA, C18:2 n-6)									
1	Сухое цельное молоко	17	0,339	0,009	2,6	0,024	0,021	6,3	0,059
2	Полностью натуральное молоко	18	0,044	0,002	3,5	0,004	0,003	7,6	0,009
3	Цельное молоко	16	0,421	0,019	4,6	0,054	0,046	10,9	0,129
4	Сливочное масло	18	1,025	0,033	3,3	0,094	0,079	7,8	0,223
5	Сыр (обезжиренный)	11	1,036	0,025	2,4	0,071	0,122	11,8	0,343
6	Сухая детская смесь	16	3,690	0,065	1,8	0,182	0,104	2,8	0,293
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	2,406	0,051	2,1	0,144	0,127	5,3	0,356

Продолжение таблицы С.1

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	5,253	0,239	4,6	0,670	0,446	8,5	1,248
9	Сухая детская смесь на основе молока	18	4,584	0,131	2,8	0,366	0,196	4,3	0,550
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,553	0,007	1,2	0,019	0,028	5,0	0,077
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,569	0,021	3,7	0,059	0,033	5,8	0,093
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	1,017	0,041	4,0	0,115	0,054	5,3	0,150
Альфа-линоленовая кислота (ALA, C18:3 n-3)									
1	Сухое цельное молоко	18	0,130	0,004	3,2	0,012	0,007	5,6	0,021
2	Полностью натуральное молоко	18	0,020	0,001	3,0	0,002	0,002	8,6	0,005
3	Цельное молоко	17	0,210	0,007	3,4	0,020	0,016	7,6	0,044
4	Сливочное масло	18	0,574	0,017	2,9	0,047	0,035	6,2	0,099
5	Сыр (обезжиренный)	12	0,508	0,009	1,8	0,025	0,048	9,5	0,136
6	Сухая детская смесь	16	0,457	0,006	1,4	0,018	0,022	4,9	0,063
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,493	0,010	2,0	0,028	0,029	5,8	0,080
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	15	0,570	0,011	1,9	0,031	0,035	6,2	0,099
9	Сухая детская смесь на основе молока	18	0,482	0,015	3,1	0,042	0,023	4,9	0,066
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	18	0,048	0,003	6,0	0,008	0,004	7,7	0,010
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,121	0,006	4,8	0,016	0,008	6,6	0,022
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	0,109	0,004	3,8	0,012	0,007	6,2	0,019
Арахидоновая кислота (ARA, C20:4 n-6)									
1	Сухое цельное молоко	15	0,025	0,001	4,2	0,003	0,006	25,4	0,018
2	Полностью натуральное молоко	15	0,003	0,000	3,2	0,000	0,001	19,0	0,002
3	Цельное молоко	15	0,031	0,002	8,0	0,007	0,007	23,9	0,021
4	Сливочное масло	16	0,072	0,002	2,7	0,005	0,018	24,6	0,049
5	Сыр (обезжиренный)	12	0,089	0,018	20,7	0,051	0,030	33,7	0,084
6	Сухая детская смесь	15	0,059	0,004	6,2	0,010	0,006	10,7	0,018
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Не определено/не установлено							

Продолжение таблицы С.1

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	15	0,146	0,004	3,0	0,012	0,011	7,3	0,030
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	0,165	0,006	3,8	0,018	0,010	6,3	0,029
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	13	0,023	0,000	2,1	0,001	0,001	3,6	0,002
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
Эйкозапентаеновая кислота (EPA, C20:5 n-3)									
1	Сухое цельное молоко	16	0,016	0,002	13,4	0,006	0,004	26,8	0,012
2	Полностью натуральное молоко	14	0,002	0,000	6,8	0,000	0,000	10,3	0,001
3	Цельное молоко	14	0,023	0,001	5,0	0,003	0,004	17,3	0,011
4	Сливочное масло	15	0,055	0,003	5,5	0,009	0,007	13,4	0,021
5	Сыр (обезжиренный)	12	0,069	0,007	10,6	0,020	0,018	25,3	0,049
6	Сухая детская смесь	11	0,012	0,001	6,8	0,002	0,001	8,3	0,003
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Не определено/не установлено							
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	Не определено/не установлено							
9	Сухая детская смесь на основе молока	Не определено/не установлено							
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	Не определено/не установлено							
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
Докозагексаеновая кислота (DHA, C22:6 n-3)									
1	Сухое цельное молоко	Не определено/не установлено							
2	Полностью натуральное молоко	Не определено/не установлено							
3	Цельное молоко	Не определено/не установлено							
4	Сливочное масло	Не определено/не установлено							
5	Сыр (обезжиренный)	Не определено/не установлено							
6	Сухая детская смесь	16	0,055	0,003	6,0	0,009	0,005	8,5	0,013
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Не определено/не установлено							

Продолжение таблицы С.1

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	0,070	0,010	13,8	0,027	0,010	14,6	0,029
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,087	0,005	5,5	0,013	0,005	5,5	0,013
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	14	0,011	0,000	2,5	0,001	0,001	6,8	0,002
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							

Таблица С.2 содержит данные о совместном исследовании, рассчитанные как г жирных кислот/100 г продукта для всех других индивидуальных жирных кислот (за исключением тех, которые представлены в таблица с.1).

Таблица С.2 – Точные данные для всех индивидуальных жирных кислот

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
C4:0									
1	Сухое цельное молоко	16	0,846	0,025	2,9	0,069	0,103	12,2	0,289
2	Цельное натуральное молоко	16	0,115	0,002	2,1	0,007	0,013	11,4	0,037
3	Цельное молоко	17	1,215	0,072	5,9	0,202	0,119	9,8	0,334
4	Сливочное масло	16	2,934	0,087	3,0	0,243	0,407	13,9	1,139
5	Сыр (обезжиренный)	13	3,028	0,161	5,3	0,451	0,451	14,9	1,263
6	Сухая детская смесь	Не определено/не установлено							
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Не определено/не установлено							
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	Не определено/не установлено							
9	Сухая детская смесь на основе молока	Не определено/не установлено							
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	Не определено/не установлено							

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
C4:0									
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
C6:0									
1	Сухое цельное молоко	17	0,500	0,009	1,8	0,025	0,021	4,1	0,058
2	Полностью натуральное молоко	17	0,068	0,001	1,1	0,002	0,003	3,8	0,007
3	Цельное молоко	18	0,695	0,025	3,5	0,069	0,040	5,7	0,111
4	Сливочное масло	18	1,682	0,041	2,4	0,114	0,088	5,2	0,245
5	Сыр (обезжиренный)	12	1,967	0,054	2,8	0,152	0,095	4,9	0,267
6	Сухая детская смесь	17	0,039	0,003	7,1	0,008	0,004	10,7	0,012
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	12	0,005	0,001	12,8	0,002	0,002	30,4	0,004
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	0,033	0,002	5,4	0,005	0,005	14,1	0,013
9	Сухая детская смесь на основе молока	18	0,042	0,003	6,1	0,007	0,006	15,1	0,018
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	17	0,005	0,000	2,2	0,000	0,001	11,3	0,002
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	13	0,002	0,000	4,1	0,000	0,000	13,2	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	8	0,002	0,000	12,2	0,001	0,001	32,8	0,002
C8:0									
1	Сухое цельное молоко	17	0,291	0,003	1,1	0,009	0,008	2,8	0,023
2	Полностью натуральное молоко	18	0,040	0,000	1,1	0,001	0,001	3,0	0,003
3	Цельное молоко	18	0,403	0,014	3,5	0,039	0,021	5,2	0,058

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
4	Сливочное масло	17	0,972	0,022	2,3	0,061	0,029	3,0	0,081
5	Сыр (обезжиренный)	11	1,230	0,019	1,5	0,053	0,049	4,0	0,137
6	Сухая детская смесь	16	0,446	0,009	2,1	0,026	0,014	3,1	0,039
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,042	0,001	1,4	0,002	0,002	5,5	0,007
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	0,382	0,003	0,8	0,008	0,016	4,1	0,044
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,415	0,008	1,8	0,021	0,020	4,7	0,055
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,051	0,001	1,5	0,002	0,002	3,6	0,005
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,708	0,027	3,8	0,076	0,039	5,4	0,108
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	16	0,821	0,017	2,1	0,048	0,030	3,6	0,083
C10:0									
1	Сухое цельное молоко	17	0,642	0,006	0,9	0,017	0,016	2,5	0,045
2	Полностью натуральное молоко	18	0,089	0,000	0,5	0,001	0,002	2,7	0,007
3	Цельное молоко	17	0,880	0,033	3,7	0,092	0,042	4,8	0,118
4	Сливочное масло	17	2,146	0,027	1,2	0,075	0,068	3,2	0,189
5	Сыр (обезжиренный)	11	2,972	0,040	1,3	0,111	0,091	3,1	0,256
6	Сухая детская смесь	17	0,348	0,007	1,9	0,019	0,012	3,4	0,033
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	0,039	0,001	2,2	0,002	0,002	4,6	0,005
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	17	0,294	0,004	1,4	0,012	0,014	4,9	0,040
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,325	0,006	1,8	0,016	0,013	4,1	0,037
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	18	0,040	0,001	1,4	0,002	0,002	5,2	0,006

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	0,501	0,017	3,5	0,049	0,024	4,8	0,067
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	16	0,578	0,013	2,2	0,036	0,020	3,4	0,055
C12:0									
1	Сухое цельное молоко	17	0,733	0,008	1,1	0,023	0,020	2,7	0,055
2	Полностью натуральное молоко	18	0,101	0,001	1,0	0,003	0,003	2,6	0,007
3	Цельное молоко	18	1,002	0,036	3,6	0,102	0,050	4,9	0,139
4	Сливочное масло	17	2,447	0,031	1,3	0,086	0,084	3,4	0,235
5	Сыр (обезжиренный)	12	3,543	0,090	2,5	0,252	0,123	3,5	0,346
6	Сухая детская смесь	17	2,670	0,050	1,9	0,140	0,071	2,7	0,199
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,075	0,001	1,5	0,003	0,004	4,9	0,010
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	2,192	0,017	0,8	0,049	0,048	2,2	0,135
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	2,454	0,016	0,6	0,044	0,030	1,2	0,085
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,293	0,002	0,7	0,006	0,005	1,7	0,014
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,013	0,000	2,8	0,001	0,001	5,7	0,002
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	16	0,016	0,000	2,6	0,001	0,002	10,9	0,005
C14:0									
1	Сухое цельное молоко	17	2,509	0,033	1,3	0,091	0,064	2,6	0,180
2	Полностью натуральное молоко	18	0,336	0,004	1,3	0,012	0,010	2,9	0,027
3	Цельное молоко	18	3,375	0,121	3,6	0,339	0,174	5,2	0,488
4	Сливочное масло	18	8,241	0,147	1,8	0,412	0,323	3,9	0,905

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	12	10,485	0,352	3,4	0,987	0,474	4,5	1,327
6	Сухая детская смесь	16	1,105	0,020	1,8	0,055	0,028	2,6	0,079
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,069	0,001	1,8	0,004	0,003	5,0	0,010
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	17	0,928	0,012	1,2	0,032	0,033	3,5	0,091
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	1,106	0,009	0,8	0,026	0,022	2,0	0,063
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	15	0,133	0,001	1,0	0,004	0,002	1,7	0,006
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,008	0,000	2,9	0,001	0,000	5,2	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	16	0,011	0,000	3,7	0,001	0,001	7,3	0,002
C14:1 n-5									
1	Сухое цельное молоко	16	0,227	0,004	1,8	0,012	0,010	4,3	0,028
2	Полностью натуральное молоко	17	0,032	0,001	1,9	0,002	0,001	3,7	0,003
3	Цельное молоко	17	0,315	0,013	4,3	0,038	0,019	6,1	0,054
4	Сливочное масло	16	0,777	0,018	2,3	0,050	0,038	4,9	0,106
5	Сыр (обезжиренный)	10	0,924	0,019	2,0	0,053	0,038	4,1	0,106
6	Сухая детская смесь	Не определено/не установлено							
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	9	0,002	0,000	10,7	0,001	0,001	31,0	0,002
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	Не определено/не установлено							
9	Сухая детская смесь на основе молока	10	0,004	0,000	13,4	0,001	0,001	26,9	0,003
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	Не определено/не установлено							

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
C15:0									
1	Сухое цельное молоко	18	0,279	0,008	2,9	0,022	0,059	21,0	0,164
2	Полностью натуральное молоко	18	0,038	0,001	2,8	0,003	0,008	21,2	0,023
3	Цельное молоко	14	0,359	0,008	2,2	0,022	0,011	3,0	0,030
4	Сливочное масло	14	0,866	0,008	1,0	0,023	0,019	2,2	0,053
5	Сыр (обезжиренный)	13	1,283	0,057	4,4	0,160	0,349	27,2	0,976
6	Сухая детская смесь	14	0,009	0,000	5,0	0,001	0,002	20,2	0,005
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	14	0,008	0,001	6,4	0,001	0,001	13,5	0,003
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	13	0,009	0,001	6,6	0,002	0,001	7,9	0,002
9	Сухая детская смесь на основе молока	14	0,013	0,001	4,4	0,002	0,002	15,4	0,006
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	15	0,002	0,000	4,8	0,000	0,000	14,9	0,001
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	14	0,001	0,000	6,8	0,000	0,000	14,3	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	13	0,002	0,000	12,8	0,001	0,000	15,7	0,001
C16:0									
1	Сухое цельное молоко	18	6,775	0,120	1,8	0,336	0,267	3,9	0,748
2	Полностью натуральное молоко	16	0,892	0,010	1,1	0,027	0,027	3,1	0,076
3	Цельное молоко	18	8,988	0,286	3,2	0,800	0,522	5,8	1,462
4	Сливочное масло	18	21,349	0,506	2,4	1,416	1,101	5,2	3,083

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	12	23,523	0,533	2,3	1,493	2,413	10,3	6,756
6	Сухая детская смесь	16	1,790	0,034	1,9	0,095	0,076	4,2	0,212
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,878	0,018	2,1	0,051	0,054	6,1	0,151
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	5,010	0,070	1,4	0,196	0,221	4,4	0,618
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	5,621	0,128	2,3	0,358	0,188	3,3	0,526
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,739	0,010	1,3	0,027	0,023	3,2	0,065
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,136	0,004	2,8	0,011	0,008	5,7	0,022
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	0,321	0,013	4,0	0,036	0,019	5,9	0,053
C16:1 n-7									
1	Сухое цельное молоко	17	0,327	0,008	2,5	0,022	0,016	4,9	0,045
2	Полностью натуральное молоко	17	0,046	0,001	1,1	0,001	0,002	5,2	0,007
3	Цельное молоко	18	0,461	0,018	4,0	0,052	0,038	8,2	0,106
4	Сливочное масло	18	1,060	0,029	2,7	0,081	0,077	7,3	0,216
5	Сыр (обезжиренный)	14	1,144	0,091	8,0	0,255	0,178	15,5	0,497
6	Сухая детская смесь	16	0,037	0,002	4,6	0,005	0,003	8,0	0,008
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	18	0,026	0,001	5,1	0,004	0,003	11,7	0,009
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	18	0,030	0,002	6,4	0,005	0,003	10,3	0,009
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	0,040	0,001	3,6	0,004	0,004	9,8	0,011
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,004	0,000	5,6	0,001	0,000	7,7	0,001

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,004	0,000	6,6	0,001	0,001	12,0	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	15	0,007	0,000	4,1	0,001	0,001	8,1	0,002
C17:0									
1	Сухое цельное молоко	14	0,129	0,004	3,2	0,011	0,007	5,7	0,021
2	Полностью натуральное молоко	16	0,019	0,001	4,6	0,002	0,010	54,5	0,029
3	Цельное молоко	14	0,174	0,007	4,0	0,019	0,014	8,2	0,040
4	Сливочное масло	18	0,503	0,026	5,1	0,072	0,281	55,9	0,787
5	Сыр (обезжиренный)	13	0,614	0,035	5,7	0,098	0,404	65,8	1,131
6	Сухая детская смесь	14	0,011	0,001	9,9	0,003	0,003	30,6	0,009
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	0,009	0,001	8,4	0,002	0,002	25,7	0,006
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	17	0,019	0,001	7,1	0,004	0,002	10,0	0,005
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,022	0,002	8,0	0,005	0,003	14,1	0,009
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,003	0,000	7,6	0,001	0,000	10,4	0,001
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	15	0,001	0,000	25,4	0,001	0,000	29,9	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	11	0,002	0,000	10,5	0,001	0,000	16,6	0,001
C17:1									
1	Сухое цельное молоко	12	0,054	0,002	3,1	0,005	0,003	5,1	0,008
2	Полностью натуральное молоко	15	0,007	0,000	5,2	0,001	0,001	11,3	0,002
3	Цельное молоко	13	0,072	0,003	3,5	0,007	0,007	10,3	0,021
4	Сливочное масло	12	0,170	0,006	3,6	0,017	0,016	9,7	0,046

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	9	0,203	0,009	4,3	0,025	0,028	14,0	0,079
6	Сухая детская смесь	Не определено/не установлено							
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	11	0,008	0,001	12,4	0,003	0,003	30,9	0,007
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	10	0,008	0,001	8,8	0,002	0,002	20,4	0,005
9	Сухая детская смесь на основе молока	9	0,009	0,001	8,0	0,002	0,002	17,1	0,004
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	8	0,001	0,000	9,0	0,000	0,000	16,9	0,000
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	8 0,003		0,000	11,7	0,001	0,001	30,7	0,002
C18:0									
1	Сухое цельное молоко	18	2,363	0,073	3,1	0,204	0,091	3,9	0,255
2	Полностью натуральное молоко	16	0,315	0,005	1,4	0,013	0,011	3,4	0,030
3	Цельное молоко	18	3,165	0,126	4,0	0,352	0,206	6,5	0,578
4	Сливочное масло	18	7,305	0,245	3,3	0,685	0,356	4,9	0,997
5	Сыр (обезжиренный)	12	8,223	0,180	2,2	0,505	0,897	10,9	2,511
6	Сухая детская смесь	16	0,690	0,014	2,0	0,039	0,028	4,0	0,078
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,445	0,010	2,2	0,028	0,027	6,0	0,075
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	0,938	0,016	1,7	0,046	0,051	5,4	0,142
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	1,075	0,030	2,8	0,085	0,042	3,9	0,117
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	15	0,146	0,002	1,5	0,006	0,004	3,0	0,012

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,042	0,002	3,8	0,004	0,003	6,2	0,007
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	0,129	0,005	4,1	0,015	0,008	5,9	0,021
C18:1 TFA									
1	Сухое цельное молоко	18	0,845	0,036	4,3	0,102	0,063	7,5	0,176
2	Полностью натуральное молоко	18	0,134	0,004	3,1	0,011	0,010	7,6	0,028
3	Цельное молоко	18	1,323	0,070	5,3	0,197	0,128	9,7	0,358
4	Сливочное масло	17	3,415	0,128	3,7	0,358	0,231	6,8	0,647
5	Сыр (обезжиренный)	12	4,131	0,118	2,9	0,330	0,409	9,9	1,144
6	Сухая детская смесь	11	0,016	0,001	7,5	0,003	0,005	28,4	0,013
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	0,034	0,002	6,7	0,006	0,006	17,5	0,017
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	11	0,015	0,001	6,0	0,003	0,005	31,9	0,014
9	Сухая детская смесь на основе молока	14	0,033	0,002	6,1	0,006	0,006	17,0	0,016
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,013	0,001	5,7	0,002	0,002	16,4	0,006
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	16	0,003	0,000	13,4	0,001	0,001	36,2	0,003
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	9	0,005	0,000	5,8	0,001	0,002	31,6	0,005
C18:1 n-9/7									
1	Сухое цельное молоко	17	4,760	0,132	2,8	0,369	0,210	4,4	0,587
2	Полностью натуральное молоко	17	0,628	0,008	1,4	0,024	0,049	7,8	0,137
3	Цельное молоко	18	6,369	0,239	3,7	0,669	0,572	9,0	1,602
4	Сливочное масло	17	14,961	0,417	2,8	1,166	0,773	5,2	2,165

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	11	16,468	0,304	1,8	0,852	1,146	7,0	3,207
6	Сухая детская смесь	16	10,992	0,233	2,1	0,653	0,627	5,7	1,757
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	10,438	0,240	2,3	0,671	0,582	5,6	1,630
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	7,146	0,115	1,6	0,322	0,371	5,2	1,038
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	9,109	0,263	2,9	0,736	0,384	4,2	1,075
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	15	1,163	0,014	1,2	0,038	0,055	4,8	0,155
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,940	0,033	3,5	0,091	0,082	8,7	0,228
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	15	4,506	0,114	2,5	0,320	0,227	5,0	0,637
C18:2 TFA									
1	Сухое цельное молоко	18	0,178	0,017	9,7	0,048	0,061	34,2	0,170
2	Полностью натуральное молоко	17	0,031	0,001	4,3	0,004	0,009	29,0	0,025
3	Цельное молоко	18	0,306	0,032	10,5	0,090	0,102	33,2	0,285
4	Сливочное масло	17	0,784	0,021	2,7	0,059	0,261	33,3	0,731
5	Сыр (обезжиренный)	13	0,888	0,084	9,4	0,234	0,326	36,7	0,912
6	Сухая детская смесь	17	0,027	0,002	7,6	0,006	0,006	23,6	0,018
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	13	0,012	0,001	6,9	0,002	0,003	27,9	0,009
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	0,041	0,004	9,8	0,011	0,005	11,6	0,013
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	0,056	0,004	7,6	0,012	0,007	11,9	0,019
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	17	0,010	0,001	9,1	0,003	0,001	11,0	0,003

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	16	0,003	0,000	8,9	0,001	0,001	25,1	0,002
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	12	0,003	0,000	8,6	0,001	0,001	34,5	0,003
C18:2 conj. (CLA)									
1	Сухое цельное молоко	16	0,200	0,009	4,5	0,025	0,017	8,6	0,048
2	Полностью натуральное молоко	18	0,034	0,001	4,5	0,004	0,003	9,4	0,009
3	Цельное молоко	17	0,339	0,014	4,2	0,040	0,032	9,5	0,090
4	Сливочное масло	18	0,945	0,029	3,1	0,081	0,074	7,9	0,208
5	Сыр (обезжиренный)	12	1,017	0,027	2,6	0,075	0,106	10,5	0,298
6	Сухая детская смесь	Не определено/не установлено							
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Не определено/не установлено							
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	Не определено/не установлено							
9	Сухая детская смесь на основе молока	Не определено/не установлено							
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	Не определено/не установлено							
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
C18:3 n-6									
1	Сухое цельное молоко	Не определено/не установлено							
2	Полностью натуральное молоко	Не определено/не установлено							
3	Цельное молоко	Не определено/не установлено							
4	Сливочное масло	Не определено/не установлено							

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	Не определено/не установлено							
6	Сухая детская смесь	Не определено/не установлено							
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Неопределяемое / неоцениваемое							
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	8	0,010	0,000	4,2	0,001	0,001	6,2	0,002
9	Сухая детская смесь на основе молока	12	0,013	0,001	10,9	0,004	0,003	23,3	0,009
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	13	0,002	0,000	11,2	0,001	0,001	30,6	0,001
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
C18:3 TFA									
1	Сухое цельное молоко	Не определено/не установлено							
2	Полностью натуральное молоко	Не определено/не установлено							
3	Цельное молоко	Не определено/не установлено							
4	Сливочное масло	Не определено/не установлено							
5	Сыр (обезжиренный)	Не определено/не установлено							
6	Сухая детская смесь	11	0,035	0,002	6,8	0,007	0,010	28,5	0,028
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	12	0,013	0,001	6,9	0,003	0,006	41,9	0,016
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	15	0,047	0,010	20,5	0,027	0,026	55,4	0,072
9	Сухая детская смесь на основе молока	11	0,034	0,002	5,7	0,005	0,023	68,4	0,065
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	18	0,005	0,001	26,8	0,003	0,003	72,9	0,009

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	13	0,005	0,000	6,1	0,001	0,002	38,6	0,005
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	11	0,003	0,001	23,6	0,002	0,002	50,9	0,005
C20:0									
1	Сухое цельное молоко	18	0,037	0,003	7,4	0,008	0,004	10,6	0,011
2	Полностью натуральное молоко	16	0,005	0,000	5,2	0,001	0,001	11,9	0,002
3	Цельное молоко	17	0,047	0,005	11,3	0,015	0,008	17,8	0,024
4	Сливочное масло	17	0,110	0,004	3,5	0,011	0,012	10,8	0,033
5	Сыр (обезжиренный)	12	0,116	0,004	3,2	0,010	0,023	19,6	0,064
6	Сухая детская смесь	17	0,068	0,004	5,1	0,010	0,006	8,2	0,016
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,055	0,002	4,2	0,007	0,005	9,5	0,015
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	0,073	0,002	2,8	0,006	0,007	10,1	0,021
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,080	0,004	4,8	0,011	0,005	6,7	0,015
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	18	0,010	0,001	7,5	0,002	0,001	9,4	0,003
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,010	0,001	6,9	0,002	0,001	10,1	0,003
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	16	0,028	0,001	5,0	0,004	0,002	6,5	0,005
C20:1 n-9									
1	Сухое цельное молоко	14	0,021	0,004	18,8	0,011	0,014	66,8	0,040
2	Полностью натуральное молоко	15	0,003	0,000	7,6	0,001	0,002	58,6	0,005
3	Цельное молоко	15	0,031	0,004	11,5	0,010	0,019	61,5	0,054
4	Сливочное масло	15	0,069	0,008	11,3	0,022	0,041	59,6	0,116

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	11	0,069	0,003	5,0	0,010	0,039	56,3	0,109
6	Сухая детская смесь	16	0,101	0,005	5,2	0,015	0,012	11,6	0,033
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	17	0,093	0,003	2,9	0,008	0,008	8,4	0,022
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	15	0,042	0,003	6,7	0,008	0,007	17,9	0,021
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	0,046	0,005	10,3	0,013	0,007	15,8	0,020
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	17	0,006	0,001	10,4	0,002	0,001	21,4	0,004
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,018	0,001	5,3	0,003	0,001	8,4	0,004
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	15	0,029	0,001	4,4	0,004	0,002	7,7	0,006
C20:2 n-6									
1	Сухое цельное молоко	Не определено/не установлено							
2	Полностью натуральное молоко	Не определено/не установлено							
3	Цельное молоко	10	0,008	0,002	26,6	0,006	0,002	32,0	0,007
4	Сливочное масло	13	0,016	0,001	6,0	0,003	0,002	14,3	0,007
5	Сыр (обезжиренный)	Не определено/не установлено							
6	Сухая детская смесь	10	0,006	0,001	10,1	0,002	0,001	21,1	0,004
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	11	0,004	0,000	8,2	0,001	0,001	20,1	0,002
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	10	0,006	0,001	9,9	0,002	0,002	28,8	0,005
9	Сухая детская смесь на основе молока	9	0,005	0,000	8,6	0,001	0,001	14,1	0,002
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	8	0,001	0,000	6,6	0,000	0,000	19,6	0,000

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	10	0,001	0,000	15,4	0,000	0,000	16,3	0,000
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	8	0,001	0,000	5,3	0,000	0,000	31,0	0,001
C20:3 n-6									
1	Сухое цельное молоко	13	0,015	0,002	10,5	0,005	0,002	10,5	0,005
2	Полностью натуральное молоко	15	0,002	0,000	6,7	0,000	0,000	6,9	0,000
3	Цельное молоко	14	0,019	0,002	10,4	0,006	0,003	15,6	0,008
4	Сливочное масло	12	0,042	0,001	3,0	0,003	0,004	8,8	0,010
5	Сыр (обезжиренный)	10	0,051	0,003	6,8	0,010	0,009	18,1	0,026
6	Сухая детская смесь	Не определено/не установлено							
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	Не определено/не установлено							
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	10	0,012	0,000	3,9	0,001	0,001	8,0	0,003
9	Сухая детская смесь на основе молока	12	0,014	0,001	6,1	0,002	0,002	17,0	0,007
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	14	0,002	0,000	6,5	0,000	0,000	19,1	0,001
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
C22:0									
1	Сухое цельное молоко	14	0,015	0,001	7,5	0,003	0,003	23,2	0,010
2	Полностью натуральное молоко	13	0,002	0,000	6,3	0,000	0,000	13,1	0,001
3	Цельное молоко	15	0,021	0,002	8,9	0,005	0,006	30,6	0,018
4	Сливочное масло	13	0,045	0,001	3,2	0,004	0,010	22,9	0,029

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	9	0,051	0,003	5,2	0,007	0,011	22,1	0,031
6	Сухая детская смесь	16	0,109	0,005	4,7	0,014	0,012	10,7	0,033
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	0,096	0,004	4,5	0,012	0,010	10,0	0,027
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	15	0,042	0,002	4,7	0,006	0,004	10,5	0,012
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	0,044	0,007	14,7	0,018	0,007	15,8	0,020
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,008	0,001	11,4	0,003	0,001	12,6	0,003
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	17	0,005	0,001	11,6	0,002	0,001	12,5	0,002
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	15	0,019	0,001	4,3	0,002	0,001	7,2	0,004
C22:1 n-9									
1	Сухое цельное молоко	Не определено/не установлено							
2	Полностью натуральное молоко	Не определено/не установлено							
3	Цельное молоко	Не определено/не установлено							
4	Сливочное масло	Не определено/не установлено							
5	Сыр (обезжиренный)	Не определено/не установлено							
6	Сухая детская смесь	11	0,009	0,001	12,1	0,003	0,002	23,8	0,006
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	12	0,006	0,001	12,7	0,002	0,001	16,9	0,003
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	Не определено/не установлено							
9	Сухая детская смесь на основе молока	Не определено/не установлено							
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	Не определено/не установлено							

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	Не определено/не установлено							
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	Не определено/не установлено							
C24:0									
1	Сухое цельное молоко	12	0,010	0,002	18,1	0,005	0,003	25,3	0,007
2	Полностью натуральное молоко	11	0,001	0,000	10,8	0,000	0,000	15,3	0,001
3	Цельное молоко	13	0,014	0,002	16,9	0,007	0,006	42,3	0,017
4	Сливочное масло	12	0,030	0,002	6,2	0,005	0,005	18,2	0,015
5	Сыр (обезжиренный)	8	0,031	0,003	10,0	0,009	0,005	15,8	0,014
6	Сухая детская смесь	16	0,042	0,004	9,8	0,011	0,007	16,2	0,019
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	16	0,036	0,003	8,5	0,009	0,005	14,3	0,015
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	15	0,024	0,002	9,1	0,006	0,004	18,5	0,012
9	Сухая детская смесь на основе молока	14	0,025	0,002	7,6	0,005	0,003	13,7	0,010
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	0,004	0,001	15,5	0,002	0,001	15,6	0,002
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	15	0,003	0,000	8,4	0,001	0,000	11,3	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	16	0,011	0,001	7,3	0,002	0,001	11,8	0,004
C24:1 n-9									
1	Сухое цельное молоко	Не определено/не установлено							
2	Полностью натуральное молоко	Не определено/не установлено							
3	Цельное молоко	Не определено/не установлено							
4	Сливочное масло	Не определено/не установлено							

Продолжение таблица С.2

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
5	Сыр (обезжиренный)	Не определено/не установлено							
6	Сухая детская смесь	11	0,010	0,001	6,2	0,002	0,002	16,5	0,005
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	10	0,009	0,001	12,2	0,003	0,001	12,8	0,003
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	Не определено/не установлено							
9	Сухая детская смесь на основе молока	9 0,007		0,001	10,8	0,002	0,001	14,0	0,003
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	Не определено/не установлено							
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	16	0,002	0,000	10,4	0,001	0,000	20,8	0,001
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	14	0,011	0,001	5,7	0,002	0,001	9,6	0,003

Таблица С.3 – Точные данные для совместного исследования для общего содержания жирных кислот

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	s_R	RSD_R	R
1	Сухое цельное молоко	18	22,825	0,379	1,7	1,061	0,993	4,4	2,782
2	Полностью натуральное молоко	17	3,076	0,028	0,9	0,079	0,136	4,4	0,381
3	Цельное молоко	18	31,146	1,031	3,3	2,886	1,920	6,2	5,376
4	Сливочное масло	18	74,566	1,393	1,9	3,901	3,717	5,0	10,407
5	Сыр (обезжиренный)	14	83,851	6,712	8,0	18,795	12,072	14,4	33,802
6	Сухая детская смесь	16	22,867	0,401	1,8	1,122	0,811	3,5	2,270
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	18	15,452	0,598	3,9	1,675	1,478	9,6	4,139
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	23,353	0,382	1,6	1,070	1,002	4,3	2,806
9	Сухая детская смесь на основе молока	17	25,915	0,621	2,4	1,738	0,885	3,4	2,478
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	16	3,250	0,036	1,1	0,102	0,170	5,2	0,477

Продолжение таблицы С.3

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	S_R	RSD_R	R
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	18	3,104	0,098	3,2	0,275	0,152	4,9	0,426
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	7,617	0,331	4,4	0,928	0,406	5,3	1,138

Таблица С.4 содержит точные данные о совместном исследовании, рассчитанные как процент межмолекулярной переэтерификации (Pt) (степень извлечения C13:0 TAG внутреннего стандартного раствора против C11:0 FAME внутреннего стандартного раствора).

Таблица С.4 – Точные данные совместного исследования, межмолекулярная переэтерификация

Номер образца	Продукт	Номер лаборатории	Средняя величина	s_r	RSD_r	r	SR	RSDR	R
1	Сухое цельное молоко	17	98,9	0,6	0,6	1,8	1,6	1,6	4,5
2	Полностью натуральное молоко	18	99,1	0,7	0,7	1,9	1,2	1,2	3,4
3	Цельное молоко	17	99,6	0,5	0,5	1,4	1,1	1,1	3,1
4	Сливочное масло	17	99,5	0,5	0,5	1,4	1,2	1,2	3,3
5	Сыр (обезжиренный)	14	100,0	1,0	1,0	2,9	2,7	2,7	7,6
6	Сухая детская смесь	15	99,5	0,7	0,7	2,0	1,1	1,1	3,1
7	Питательная смесь для взрослых на основе молочного белка	18	99,7	0,7	0,7	1,9	1,2	1,2	3,4
8	Сухая детская смесь на основе частично гидролизованной сои	16	99,5	0,2	0,2	0,6	1,0	1,0	2,9
9	Сухая детская смесь на основе молока	16	99,4	0,4	0,4	1,0	1,2	1,2	3,4
10	Детская смесь, готовая к употреблению (жидкая) на основе молока	17	99,9	0,7	0,7	1,9	1,2	1,2	3,4
11	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием белка	16	99,8	0,6	0,6	1,7	0,9	0,9	2,6
12	Питательная смесь для взрослых, готовая к употреблению (жидкая) с высоким содержанием жира	17	100,0	0,6	0,6	1,8	0,9	0,9	2,6

Библиография

[1] ГОСТ 25336 – 82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.

[2] ГОСТ 24104 – 2001 Весы лабораторные. Общие технические условия.

[3] СТ РК 2.79 – 2004 Государственная система обеспечения единства измерений Республики Казахстан. Стандартные образцы состава свойств веществ и материалов зарубежного выпуска. Порядок допуска к применению. Основные положения.

[4] ISO 707 | IDF 50 Milk and milk products — Guidance on sampling (Молоко и молочные продукты — Руководство по отбору проб).

[5] ISO 1211 | IDF 1 Milk — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method) (Молоко. Определение содержания жира. Гравиметрический метод (Контрольный метод)).

[6] ISO 1737 | IDF 13 Evaporated milk and sweetened condensed milk — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method) (Молоко сгущенное без сахара и с сахаром - Определение содержания жира - Гравиметрический метод (Опорный метод)).

[7] ISO 5725-1 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1:General principles and definitions (Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений – Часть 1: Общие принципы и определения).

[8] ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method (Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений – Часть 2: Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерения).

[9] ISO 8381 | IDF 123 Milk-based infant foods — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method) (Детское питание на основе молока — Определение содержания жира — Гравиметрический метод (Опорный метод)).

[10] ISO 8262-1 | IDF 124-1 Milk products and milk-based foods — Determination of fat content by the Weibull-Berntrop gravimetric method (Reference method) — Part 1: Infant foods (Продукты молочные и пищевые продукты на основе молока — Определение содержания жира гравиметрическим методом Вейбулла-Бернтропа (Контрольный метод) — Часть 1: Продукты детского питания).

[11] Suter B., Grob K., Pacciarelli B. Determination of fat content and fatty acid composition through 1-min transesterification in the food sample; principles. Z Lebensm Unters Forsch A. 1997, 204 pp. 252–258 (Сутер Б., Гроб К., Пачиарелли Б. Определение содержания жира и состава жирных кислот посредством 1-минутной межмолекулярной переэтерификации в пробах продуктов питания; принципы. Z Lebensm Unters Forsch A. 1997, 204 стр. 252-258).

[12] Suter B., Grob K., Pacciarelli B. Simultaneous Determination of Milk Fat (Butyric Acid) and Total Fat by 1-min Transesterification Directly in the Food. Mitt. Lebensm. Hyg. 1999, 90 pp. 149–166 (Сутер Б., Гроб К., Пачиарелли Б. Одновременное определение молочного жира (масляной кислоты) и общего содержания жира путем 1-минутной межмолекулярной переэтерификации непосредственно в еде. Mitt. Lebensm. Hyg. 1999, 90 стр. 149-166).

[13] Dionisi F., Golay P.A., Fay L.B. Influence of Milk Fat Presence on the Determination of Trans Fatty Acids in Fats used for Infant Formulae. J. of Analytica Chimica Acta. 2002, 465 pp. 395–407 (Дионисии Ф., Голэй П.А., Фэй Л.Б. Влияние присуствия молочного жира на определение транс-жирных кислот в жирах, используемых для детских смесей. Журнал Analytica Chimica Acta. 2002, 465 стр. 395-407).

[14] MSDA/SLMB 1612.1, Direct Determination of Trans Fatty acids (TFAs) and Conjugated linoleic acids (CLAs) in Dairy Products, MSDA/SLMB (Swiss) method 1612.1. 2007 (MSDA/SLMB 1612.1, Прямое определение транс-жирных кислот (ТЖК) и сопряженных линолевых кислот (СЛК) в молочных продуктах, методом MSDA/SLMB (швейцарский) 1612.1. 2007).

[15] Golay P.A., Dionisi F., Hug B., Giuffrida F., Destaillats F. Direct Quantification of Fatty Acids in Dairy Products with Special Emphasis on Trans Fatty Acid Content. Food Chem. 2007, 101 pp. 1115–1120 (Голэй П.А., Дионисии Ф., Хаг Б., Гюффрида Ф., Дестайллатс Ф. Прямое определение количества жирных кислот в молочных продуктах с особым акцентом на содержание транс-жирных кислот. Журнал Food Chem. 2007, 101 стр. 1115-1120).

[16] Destaillats F., Golay P.A., Joffre F., de Wispeleare M., Hug B., Giuffrida F. Comparison of available analytical methods to measure trans-octadecenoic acid isomeric profile and content by gas-liquid chromatography in milk fat. J. Chromatogr. A. 2007, 1145 pp. 222–228 (Дестайллатс Ф., Г Олэй П.А., Дж Оффре Ф., д Е Уиспелеар М., Хаг Б., Гюффрида Ф. Сравнение предлагаемых аналитических методов для измерения изомерного профиля транс-октадеценовой кислоты и содержания путем газодидкостной хроматографии в молочном жире. Журнал Chromatogr. A. 2007, 1145 стр. 222-228).

[17] Golay P.A., Giuffrida F., Dionisi F., Destaillats F. Streamlined Methods for the Resolution and Quantification of Fatty Acids including Trans Fatty Acids Isomers in Food Products by Gas-Chromatography, Special edition of Journal of AOAC International on “Trans Fats: Update on Health Effects, Methodology and Levels in Processed Foods - Journal of AOAC International, 92 (5), pp. 1301-1309, 2009 (Голэй П.А., Гэффрида Ф., Дионисии Ф., Дестайллатс Ф. Модернизированные методы для повторного растворения и определения количества жирных кислот, включая изомеры в транс-жирных кислотах в пищевых продуктах путем газовой хроматографии, Специальный выпуск журнала AOAC International по "Транс-жирам: Обновленные данные о воздействии на здоровье людей, методологии и уровней в переработанных продуктах – Журналах AOAC International, 92 (5), стр. 1301-1309, 2009).

[18] Official Method AOAC 2012.13, Determination of Labeled Fatty Acids Content in Milk Products and Infant Formula, Capillary Gas Chromatography, First Action 2012 (Официальный метод AOAC 2012.13, Определение содержания меченных жирных кислот в молочных продуктах и детском питании, капиллярно-газовая хроматография, First Action 2012).

[19] OMA 2012.13 OMA 2012.13, Determination of Labeled Fatty Acids Content in Milk Products, Infant Formula and Adult/Pediatric Nutritional Formula by Capillary Gas Chromatography: Collaborative study (Определение содержания меченных жирных кислот в молочных продуктах, детских смесях и питательных смесях для взрослых/детей путем капиллярно-газовой хроматографии: совместное исследование).

Приложение В.А
(информационное)

Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам) приведены в таблице В,А,

Таблица В,А – Сведения о соответствии национальных стандартов ссылочным международным стандартам (международным документам)

Обозначение и наименование международного стандарта (международного документа)	Степень соответствия	Обозначение и наименование национального стандарта, межгосударственного стандарта
ISO 1740:2004 (IDF 6:2004) Milkfat products and butter – Determination of fat acidity (Reference method) (Продукты на основе молочного жира и сливочное масло. Определение кислотности жира (контрольный метод)).	IDT	СТ РК ISO 1740–2009 Продукты молочные жирные и масло сливочное. Определение кислотного числа жира (контрольный метод).
ISO 14156:2001 (IDF 172:2001) Milk and milk products. Extraction methods for lipids and liposoluble compounds (Молоко и молочные продукты. Методы экстракции липидов и жирорастворимых соединений).	IDT	СТ РК ISO 14156–2009 Молоко и молочные продукты. Методы экстракции липидов и жирорастворимых соединений.

УДК 637.1:637.2.04/.07:637.3.04/.07:543.544.3:577.115 МКС 67.100.10 IDT

Ключевые слова: молоко, молочные продукты, смеси для детского питания, смеси для взрослых, жиры, жирные кислоты, кислоты, метод газовой хроматографии, количественный анализ, газожидкостная хроматография

Басуға _____ ж. қол қойылды Пішімі 60х84 1/16
Қағазы офсеттік. Қаріп түрі «KZ Times New Roman»,
«Times New Roman»
Шартты баспа табағы 1,86. Таралымы ____ дана. Тапсырыс ____

«Қазақстан стандарттау және сертификаттау институты»
республикалық мемлекеттік кәсіпорны
010000, Астана қаласы, Мәңгілік Ел данғылы, 11 үй,
«Эталон орталығы» ғимараты
Тел.: 8 (7172) 27-08-01, 79-34-22

gost.e-ecolog.ru