

О.М.ШВЕНЬ, канд. техн. наук

І.М.ДЕМИДОВ, докт. техн. наук

Г.І.ЗЛАТКІНА

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»

Л.В.ПЕШУК, докт. с.-г. наук

Національний університет харчових технологій

МЕТОД ВИЛУЧЕННЯ ЖИРОВОЇ ФРАКЦІЇ З НИЗЬКОКАЛОРІЙНИХ МАЙОНЕЗІВ

У статті наводиться новий метод вилучення жиру з низькокалорійної майонезної продукції для визначення його фізико-хімічних показників. Розроблений метод передбачає повне вилучення жирової фракції у м'яких умовах (температура вилучення жиру не більше 30 °С). Суть методу полягає в застосуванні вичерпної екстракції жирової фракції з низькокалорійної майонезної продукції діетиловим ефіром та гексаном.

Ключові слова: майонез, метод вилучення, жирова фаза, м'які умови.

В статье приводится новый метод извлечения жира из низкокалорийной майонезной продукции для определения его физико-химических показателей. Разработанный метод предусматривает полное извлечение жировой фракции в мягких условиях (температура извлечения жира не более 30 °С). Суть метода заключается в применении исчерпывающей экстракции жировой фракции из низкокалорийной майонезной продукции диетиловым эфиром и гексаном.

Ключевые слова: майонез, метод извлечения, жировая фаза, мягкие условия.

Останнім часом з'явилися зразки майонезної продукції, в яких визначити такий показник, як «вміст жиру» досить важко. Це відноситься, майже завжди, до майонезів з вмістом жиру нижче ніж 40%. Головним чином це пов'язано з труднощами руйнування жироводної емульсії та вилученням жирової фракції в нативному стані. Існуючий метод визначання вмісту жиру та інших фізико-хімічних показників [1], пов'язаних з аналізом жирової фази майонезної продукції з низьким вмістом жиру не дозволяє з достатньою точністю визначити вміст жиру в таких продуктах. Крім того, під час вилучення жиру, об'єкт дослідження піддається впливу деяких факторів, (наприклад, підвищена температура) які змінюють його природу. Так, жир в процесі вилучення може суттєво змінити

такий показник як пероксидне число, анізидинове число та, можливо, деякі інші показники. Тому виникла необхідність у розробці нового методу вилучення жиру з низькокалорійної майонезної продукції для визначення його фізико-хімічних показників, який передбачає повне вилучення жирової фракції у м'яких умовах (температура вилучення жиру не більше 30 °С).

Суть методу вилучення жиру і визначання його масової частки, а також його інших фізико-хімічних показників, полягає в застосуванні вичерпної екстракції жирової фракції з низькокалорійної майонезної продукції наступними розчинниками:

1) діетиловим ефіром, його відгонкою у вакуумі з подальшим перерозчиненням жирової фракції в гексані і відгонкою розчинника;

2) сумішшю гексану і діетилового ефіру і відгонкою розчинника (спрощений метод);

3) діетиловим ефіром (з попереднім руйнуванням майонезної емульсії оцтовою кислотою), відгонкою розчинника з подальшим перерозчиненням жирової фракції в гексані і відгонкою розчинника.

Наведені розчинники були вибрані тому, що метою дослідження було максимальне вилучення жирової фракції з низькокалорійної майонезної продукції розчинниками, що мають невисоку температуру кипіння і забезпечують вичерпну екстракцію жиру з майонезної емульсії. В якості таких розчинників були вибрані діетиловий ефір та гексан; крім іншого, ці розчинники широко застосовуються в практиці роботи лабораторій підприємств олійно-жирової галузі. Необхідність використання двох розчинників обов'язкова, тому що діетиловий ефір не тільки добре розчиняє жир, але й досить суттєво розчиняє емульгатори та стабілізатори і саме з цієї причини руйнує стійку емульсію, яку не вдається зруйнувати лише за допомогою гексану. Але, при розподіленні фаз невелика кількість речовин білкової і вуглеводної природи потрапляє до розчину (діетиловий ефір) з жировою фазою, тому необхідно перерозчинити отриману жирову фазу (в якій можливо міститься невелика кількість речовин неліпідної природи) у розчиннику — гексані, який розчиняє виключно речовини жирової природи [2].

Експериментальна частина. Об'єктом дослідження був вибраний зразок низькокалорійної майонезної продукції. Наважку масою від 25 г до 50 г зважували з точністю 0,001 г, підігрівали у водяній бані до температури $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ та ретельно перемішували. Розрахунок проби проводився з урахуванням жирності досліджуваної майонезної продукції і необхідної кількості жиру для наступних аналізів.

Перший спосіб — екстракція жирової фракції діетиловим ефіром.

Розраховану наважку проби для аналізу, узятую з точністю до 0,001 г, поміщають в стакан, щоб наважка займала не більше ніж третину його об'єму. Розчиняють пробу в діетиловому ефірі у співвідношенні 1:1.

Отриманий розчин переносять в ділильну лійку (залишки у стакані двічі по 10 см змивають діетиловим ефіром і також переносять в лійку).

Витримують розчин у ділильній лійці до утворення чіткої лінії розподілу фаз і розділяють розчин на фракції, нижню фракцію зливають (нижня фракція, що не містить жиру, у подальших дослідженнях не використовується).

Верхню фракцію — розчин жиру і жиророзчинних компонентів у діетиловому ефірі — переносять з ділильної лійки в хімічний стаканчик (залишки у ділильній лійці двічі по 10 см³ змивають діетиловим ефіром і також переносять в стакан). Додають сульфат натрію у пропорції від 1 г до 2 г на 10 см³ розчину. Ретельно розмішують, профільтровують крізь фільтрувальний папір і переносять в колбу для відгонки розчинника (ГОСТ 25336). Сульфат натрію, що залишився на фільтрі, промивають діетиловим ефіром від залишків жиру, до зникнення жирної плями під час нанесення краплі промивного розчину на поверхню скла.

Колбу для відгонки розчинника щільно закривають корковою пробкою поміщають на водяну баню, герметично з'єднують з холодильником Лібиха. Холодильник з'єднують з колбою-приймачем і вакуумним насосом. Проводять вакуумну відгонку розчинника таким чином, щоб температура води в водяній бані не перевищувала $(25 \pm 2)^\circ\text{C}$ (контролюють за допомогою контактного термометра) до повного завершення відгонки розчинника.

Отриману жирову фракцію, що містить у собі залишки сполук білкової та вуглеводної природи, розчиняють в гексані у співвідношенні 1:1. Профільтровують крізь фільтрувальний папір. Фільтр промивають двічі, беручи від 5 см³ до 10 см гексану на кожне промивання. Отриманий розчин переносять в попередньо зважену колбу для відгонки розчинника та проводять відгонку гексану.

Другий спосіб — екстракція жирової фракції сумішшю гексану і діетилового ефіру.

Розраховану наважку аналізованої проби, узятую з точністю до 0,001 г, поміщають безпосередньо в хімічний стаканчик такої місткості, щоб наважка займала не більше ніж третину об'єму. Розчиняють пробу в суміші гексану і діетилового ефіру (6 частин гексану, 1 частина ефіру) у кількісному співвідношенні 1:1.

Отриманий розчин кількісно переносять в ділильну лійку (залишки у стаканчику двічі по 10 см змивають діетиловим ефіром і також переносять в лійку). Витримують розчин у ділильній лійці до утворення чіткої лінії розподілу фаз і розділяють розчин на фракції, нижню фракцію зливають (нижня фракція, що не містить жиру, у подальшому дослідженні не використовується).

Верхню фракцію — розчин жиру і жиророзчинних компонентів у розчиннику — переносять з ділильної лійки в хімічний стаканчик (залишки у ділильній лійці двічі по 10 см³ змивають сумішшю гексану і діетилового ефіру і також переносять в стаканчик). Додають сульфат натрію у пропорції від 1 г до 2 г на 10 см³ розчину. Ретельно розмішують, профільтровують крізь фільтрувальний папір і переносять в колбу для відгонки розчинника. Сульфат натрію, що залишився на фільтрі промивають гексаном від залишків жиру, до зникнення жирної плями під час нанесення краплі промивного розчину на поверхню скла. Далі проводять вакуумну відгонку розчинника (суміші гексану і діетилового ефіру).

Третій спосіб — екстракція діетиловим ефіром (з попереднім руйнуванням майонезної емульсії оцтовою кислотою), відгонкою розчинника з подальшим перерозчиненням жирової фракції в гексані і відгонкою розчинника.

Розраховану наважку проби для аналізу, узятую з точністю до 0,001 г, поміщають в стакан, щоб наважка займала не більше ніж чверть його об'єму і додають оцтову кислоту в співвідношенні 1:1 для руйнування емульсії. До зруйнованої емульсії додають діетиловий ефір у співвідношенні — 1:1 до наважки майонезу.

Отриманий розчин добре перемішують та переносять до ділильної лійки (залишки у стакані двічі по 10 см³ змивають діетиловим ефіром і також переносять до лійки). Витримують розчин у ділильній лійці до

утворення чіткої лінії розподілу фаз на фракції. Нижню фракцію, що містить воду, оцтову кислоту та білкові сполуки, залишки жиру переносять з ділильної лійки до хімічного стаканчика. Верхню фракцію зливають в другий чистий хімічний стаканчик (ця фракція містить діетиловий ефір з розчиненим у ньому жиром та залишки інших речовин). Нижню фракцію повертають до ділильної лійки і знову проводять екстракцію діетиловим ефіром у кількості 20 см³. Розділяють суміш як описано вище.

Наступну екстракцію діетиловим ефіром повторюють двічі (всього три екстракції діетиловим ефіром), переносячи нижній шар до стаканчика.

Залишки жиру, що залишилися у ділильній лійці двічі по 10 см³ змивають діетиловим ефіром і також переносять в стакан з ефірними екстрактами.

Усі ефірні екстракти переносять в колбу для відгонки розчинника, та відганяють на водяній бані діетиловий ефір під вакуумом за температури не більш ніж 30 °C.

Залишки відгону в колбі для відгонки розчинника розчиняють в гексані у співвідношенні 1:2 від маси наважки майонезу. Зливають в стаканчик. Залишки жиру, що залишилися у колбі для відгонки розчинника змивають гексаном у кількості 10 см³ і також переносять в стаканчик. До отриманого гексанового екстракту додають сульфат натрію у пропорції від 1 г до 2 г на 10 см³ розчину, ретельно розмішують, профільтовують крізь фільтрувальний папір і переносять в попередньо зважену чисту колбу для відгонки розчинника (ГОСТ 25336). Сульфат натрію, що залишився на фільтрі промивають гексаном від залишків жиру, до зникнення жирної плями під час нанесення краплі

промивного розчину на поверхню скла. Далі проводять вакуумну відгонку розчинника (гексану).

Обробку результатів дослідження проводять наступним чином.

Масову частку жиру (X), у відсотках, розраховують за формулою:

$$X = (m_1 - m_2) \cdot \frac{1}{m} \times 100$$

де, m_1 — маса колби з жиром, г; m_2 — маса пустої колби, г; m — маса проби для аналізу майонезної продукції, г.

За кінцевий результат беруть середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустимі похибки між паралельними визначеннями не повинні перевищувати 1,5 %. Обчислювання проводять до другого десяткового знаку з подальшим округленням результату до першого десяткового знаку. Для підтвердження відповідності результатів під час розробки методу використовувались зразки низькокалорійної продукції з відомим вмістом жиру.

Висновки. Таким чином, розроблений метод дозволяє з достатньою точністю виділити жирову фракцію низькокалорійної майонезної продукції у м'яких умовах (мається на увазі низька температура вилучення жиру) для подальшого визначення фізико-хімічних показників, що характеризують ступінь окиснення майонезної продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 4560:2006 Майонези. Правила приймання та методи випробувань. — [Чинний від 2006—09—16]. — К., 2006. — 33 с. (Держспоживстандарт).
2. Кузнецов Д.И., Гришина Н.Л. Унифицированная система методов выделения и количественного определения липидов пищевых продуктов. — М.: Пищепром, 1977. — 368 с.