|  |  |
| --- | --- |
| **Термический анализ масел жирных растительных, жиров и жироподобных веществ** | **ОФС**  **Вводится впервые** |

Настоящая общая фармакопейная статья распространяется на методы термического анализа масел жирных растительных, жиров и жироподобных веществ. Термический анализ жиров и жироподобных веществ используется для определения изменений их термических характеристик, характеризующих их состав, а также изменения в этом составе, что позволяет подтвердить подлинность и/ или чистоту.

Термический анализ – совокупность методов определения температур, при которых происходят процессы, сопровождающиеся выделением тепла или его поглощением. Методы термического анализа используют для качественного анализа масел жирных растительных, жиров и жироподобных веществ (ОФС «Термический анализ»).

**Область применения**

Масла жирные растительные, жиры и жироподобные вещества животного происхождения, гидрогенизированные жиры и другие жироподобные вещества отличаются различным физическим состоянием при одинаковых температурах, а также различными температурами плавления (ОФС "Температура плавления") и температурами затвердевания (ОФС "Температура затвердевания").

Все виды твердых жиров и жироподобные вещества имеют индивидуальную кривую плавления. Каждый из них на термографической кривой имеет отдельные эндотермические пики, соответствующие температурному интервалу плавления фракций жира, что позволяет проводить их идентификацию и контролировать наличие примеси.

**Материалы и методы**

Наиболее широко в термическом анализе масел жирных растительных, жиров и жироподобных веществ применяется дифференциальный термический анализ (ДТА) при котором нагревание исследуемого образца ведут вместе с термически инертным веществом - эталоном (силиконовое масло, вазелин и др.), который в условиях опыта не имеет превращений. При этом измеряется разница температуры образца и температуры эталона в течение времени, когда они подвергаются одинаковому температурному воздействию.

В результате на кривой ДТА регистрируется термограмма с экстремумом (одним или несколькими). Направление кривой указывает на тип протекающей реакции: эндотермической (пик направлен вниз) или экзотермической (пик направлен вверх).

Метод ДТА позволяет получить кроме термограммы еще и количественные характеристики превращений жиров и жироподобных веществах в виде фазового состава, величин теплоты реакций и др.

У масел жирных растительных: оливкового, льняного, подсолнечного, горчичного, пальмового - термические кривые до температуры 300 °С идентичны, исключением является пальмовое масло, у которого при температуре 50 °С наблюдается широкий эндотермический эффект, характеризующий плавление этого масла. Кокосовое масло имеет характерный, выраженный эндотермический пик в области температур от 30 °С и до 35 °С, что свидетельствует о его тугоплавкости. На кривых ДТА растительных масел в интервале температур от 300 °С до 400 °С наблюдается экзотермический эффект, который свидетельствует о разложении масел и окислении продуктов термораспада.

В зависимости от происхождения жиров животного происхождения температура плавления заметно различается. Так, температура плавления бараньего жира находится в пределах от 43 °С до 55 °С, говяжьего - от 42 °С до 49 °С и свиного - от 29 °С до 35 °С.

Процесс плавления жиров животного и полусинтетического происхождения различается не только температурой максимумов эндотермических пиков, но и их количеством, распределением низкоплавких и высокоплавких фракций, величиной тепловых эффектов, наличием у некоторых жиров экзотермических пиков, что позволяет контролировать качественный и количественный состав жиров.

Для изучения кинетики кристаллизации и плавления жиров в динамических условиях используется дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК). Термограммы нагревания и охлаждения, полученные методом ДСК, показывают определенные различия между некоторыми жирами и жирными маслами до и после процесса переэтерификации. Форма кривой охлаждения основана на том, что кристаллы жира выделяют тепло в ходе образования из жидкого жира и поглощают тепло при плавлении.

Методы ДТА и ДСК применяются для измерения показателя твердости жира. Кривые ДТА используются для расчёта доли твердых глицеридов в жире при заданной температуре. Для кокосового жира, выдержанного при постоянной температуре -3 °С (рис.1)



Рис. 1 - Кривые ДТА для маргаринового жира (*а*) и кокосового масла (*б*)

долю твердых жиров вычисляют по формуле:

% твердых жиров =$ \frac{BCDE}{AEDA }∙100$%,

где: BCDE - площадь кривой BCDE,

 AEDA - площадь кривой AEDA.

 Данные способы термического анализа могут быть использованы в качестве экспресс-методов для подтверждения подлинности масел жирных растительных, жиров и жироподобных веществ, качественного состава комбинированных жиров в фармацевтическом анализе.