6. ФІЗИЧНА СУТЬ ХІМІЧНОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ВІЛЬНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ

Назарій Романовський[1], Тетяна Романовська[2]

[1]Київський національний університет імені Тараса Шевченка

[2] Національний університет харчових технологій, м. Київ

rombiotann@ukr.net

Вступ. Визначення вмісту вільних жирних кислот є актуальним, оскільки це показник якості жиру, який виконують за методом встановлення кислотного числа.

Визначають кислотне число жиру титриметричним методом, в основу якого покладено реакцію нейтралізації вільних жирних кислот і титрованого розчину лугу. Метою дослідження є порівняння існуючих методів визначення кислотного числа та їх відтворюваності.

Матеріали і методи. У роботі використано аналітичні методи опрацювання літературних джерел та методи пізнання: індукції, дедукції, синтезу та аналогій. Методи визначення кислотного числа з використанням розчинників діетилового ефіру та етилового спирту, а також з використанням водного розчину хлориду натрію. Предметом дослідження є вміст вільних жирних кислот у соняшниковій і ріпаковій олії.

Результати. У технічній літературі розрізняють визначення кислотного числа для світлий і темних олій, оскільки титриметричні методи вимагають зафіксувати зміну кольору індикатора у реакційному середовищі. Для світлих олій застосовують стандартизований метод, а для темних - нестандартизований, що опосередковано може свідчити про невідтворюваність методу. Вказані два методи є титриметричними та відрізняються проведенням пробопідготовки.

Стандартизований метод визначення вмісту вільних жирних кислот передбачає розчинення ліпідів у органічних розчинниках, зокрема у діетиловому ефірі та етиловому спирті. На наш погляд, діетиловий ефір виступає як розчинник, а етиловий спирт як дегідратуючий агент. У жировій пробі може міститися незначна кількість вологи. Між молекулами води та молекулами етилового спирту на фізичному рівні виникає міжмолекулярна вандерваальсова взаємодія з можливим утворенням водневих міжмолекулярних зв'язків [1] між атомами водню молекул води та гідроксильними групами етилового спирту. Таким чином молекули етилового спирту навколо себе утримують молекули води та зв'язують їх міжмолекулярними зв'язками. Якщо утворюється емульсія та зразок замутнюється, то передбачено добавлення розчинників до набуттям зразком прозорості.

Також відомо, що мило, яке утворюється у результаті реакції нейтралізації може

дисоціювати за наявності вільних молекул води з утворенням лугу [2]. Саме тому за присутності води у пробі жиру та за недостатньої кількості спирту в аналізованому середовищі відбувається заниження результатів визначення.

Для темних олій важко визначити зміну кольору індикатора у всьому об’ємі реакційного середовища. Згідно з прописом методу до аналізованого середовища не дають розчинників, а вводять насичений водний розчин хлориду натрію (поверхнево інактивної речовини) [3]. Хлорид натрію має висолити мило, що утворюється, та запобігти його дисоціації. Отже, за титрування вільних жирних кислот у присутності водного розчину поверхнево інактивної речовини реакційне середовище розділяється на дві фази (водну і жирову). Як правило у жирі є високомолекулярні жирні кислоти, які погано розчиняються у воді, навіть гарячій. Температура плавлення жирних кислот залежить від молекулярної маси і починається за температур, вищих 100 ° С. За висолювання мила хлоридом натрію утворювалась би суспензія, яка б також замутнювала водну фазу та мішала б фіксувати зорово зміну кольору індикатора. Та найголовнішим є те, що у водній фазі за будь-якої температури відбувається дисоціація мила з утворенням лугу. Саме дисоціація молекул мила створює лужне середовище реакційного середовища та занижує результати аналізу і робить метод невідтворюваним. Експериментальні дослідження з різними наважками жиру, проведеними вказаними методами, підтвердили невідтворюваність методу визначення кислотного числа з водним розчином хлориду натрію.

Висновки

Визначення вмісту вільних жирних кислот у жирах мають виконувати за стандартизованим методом із використанням спирту етилового як дегідратуючого агента та діетилового ефіру як розчинника. Без вказаних реагентів метод невідтворюваний і недостовірний. Для темних олій можливо проведення визначення кислотного числа з введенням у реакційне середовище розчинників та винесенням крапель реакційного середовища на білу фарфорову пластину з краплиною індикатора.

Література

1. Якібчук, П.М. Молекулярна фізика. Підручник / Якібчук П.М., Клим М.М. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. – 584 с.

2. Мідяна, Г. Залежності розподілу карбонових кислот між водною та органічною фазами Мідяна Г., Пальчикова О., Антонишин І. // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Л., 2007. — Т. XVIII: Хемія і біохемія. — С. 110–117.

3. Романовська, Т.І. Фізико-хімічні аспекти харчових технологій.– К.: Наукова думка, 2006.– 150 с.