

16. АКВАФОР Трейдинг / Каталог / Оборудование для водоочистки от металлов / от алюминия: [Електрон. ресурс]. - Режим доступу: http://www.a-filter.ru/ochistka_vody_ot_aluminia.
17. ДСТУ 7158:2010. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови. Видання офіційне – Київ, Держспоживстандарт України, 2011. – 15 с.
18. ДСП 4.4.5.078-2001 Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування: [Електрон. ресурс] / Т. Все для студента / Файлы / Пищевая промышленность / Управление качеством и безопасность продуктов питания / Микробиологический контроль пищевых производств. – Режим доступу: <http://www.twirpx.com/file/422395/>
19. Фарісеєв А.Г. Результати дослідження безпечності виробів з м'яса після двостороннього жарення в умовах електроосмосу / А.Г. Фарісеєв // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів. Т.1. – Одеса, ОНАХТ, 2011. – С. 150-151.

УДК 543.216.185:543.422.7+443.423

ВИБІР МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ФОСФОРУ

Романовська Т.І., канд. техн. наук, ст. наук. співр., доцент,¹ Паламарчук І.А., технолог
Національний університет харчових технологій, м. Київ
¹ ТОВ «Одеський маслоекстракційний завод», м. Одеса

Порівняно два методи визначення вмісту фосфоліпідів у харчовому продукті. Виявлено більшу чутливість класичного методу аналітичної хімії та придатність для аналізу гідратованої олії.

Two methods of determination of maintenance of phospholipids in a food product was compared. The greater sensitiveness of classic method of analytical chemistry and fitness for the analysis of the equated oil was discovered.

Ключові слова: фосфоліпіди, вміст фосфору, нерафінована і гідратована олії.

Контроль якості харчових продуктів є актуальним завданням та необхідною умовою забезпечення задекларованих якісних показників, показників безпечності харчового продукту і показників безпечності виробництва продукту для довкілля. Визначення вмісту фосфору для контролю якісних показників застосовують для фосфоровмісних харчових продуктів, зокрема хлібопекарських дріжджів, фосфатидного концентрату з олії. Безпечність ковбасних та м'ясних виробів контролюють на допустимість внесених доз фосфоровмісних сполук для підвищення водоутримувальних властивостей продукту. Безпечність довкілля контролюють на допустимий вміст фосфоровмісних сполук у стічних водах підприємств, оскільки підвищений вміст фосфору призводить до розвитку мікрофлори у воді, розмноження простіших та так званого цвітіння водою.

Нерафінована олія містить фосфоліпіди, які вилучаються під час пресування і екстрагування ліпідів з насіння і плодів олійних культур. Фосфоліпіди є супутніми сполуками триацилгліцеридів. Під час дозрівання насіння спочатку накопичуються фосфоліпіди, оскільки вони входять до складу мембран клітин. На завершальних стадіях дозрівання накопичення фосфоліпідів припиняється і проходить синтез триацилгліцеридів, які є запасними поживними речовинами клітини.

Під час зберігання нерафінованої олії, залежно від умов, випадає осад, який містить, крім іншого, фосфоліпіди. Виробництво фосфатидного концентрату має стати невід'ємною частиною рафінації олії. Нині вітчизняні фосфатидні концентрати поступилися місцем на ринку імпортованим аналогам. Низька якість вітчизняних фосфатидних концентратів та відсутність індустрії харчових поверхнево-активних речовин на основі фосфоліпідів високого ступеня очищення призводить до того, що виробники харчових продуктів закупають фосфоліпідні емульгатори зарубіжного виробництва, а вітчизняні, отримані під час гідратації олії фосфоліпідні емульсії, зливають у жиромісний відхід – соапсток.

Вилучення фосфоліпідів з олії є обов'язковою стадією рафінації, оскільки вони під час наступних стадій: відбілювання, нейтралізації, дезодорації, а також гідрогенізації – утруднюють проведення технологічних операцій і збільшують використання матеріальних ресурсів. Вилучають фосфоліпіди гідратацією. Здатність фосфоліпідів сорбувати воду, набухати за деякого її надлишку і втрачати агрегативну стійкість, використовують під час гідратації. На термодинамічну та агрегативну стійкість фосфоліпідів у олії впливають волога, температура, особливості фракційного складу власне фосфоліпідів, природа інших супутніх речовин, адсорбційні та хімічні взаємодії між фосфоліпідами і гліцеридами.

Фосфоліпіди знайшли поширене застосування не лише у харчовій промисловості, а й у медицині, сільському господарстві та інших галузях промисловості. У харчовій промисловості застосовують фос-

фоліпіди як емульгатори для гомогенізації емульсії та підвищення їхньої стійкості, зокрема для виготовлення кондитерських виробів, маргарину і майонезу, морозива.

Аналізують харчовий продукт на вміст фосфору, використовуючи класичний аналітичний метод, а також сучасні методи: визначення за електропровідністю розчину, ЯМР-спектроскопію, хроматографію. Класичний метод аналітичної хімії визначення вмісту фосфору існує у кількох варіантах, спільним для яких є використання молібденового реактиву, а відмінним – використання різних відновлювачів [1, 3]. Відновлювачами є органічні та неорганічні сполуки, для яких необхідно витримувати умови проведення реакції, продукти якої є забарвленими. Такими умовами є дотримання оптимального значення активної кислотності та тривалості протікання реакції для розвитку забарвлення.

Потрібно відзначити існування стандартизованого методу визначення фосфору [2], який не дає відтворюваних результатів, оскільки вихідні реактиви забарвлені, а також згідно з методикою пропонують проводити кип'ятіння проб у мірних колбах, що може спричинити похибки, пов'язані зі зміною об'єму вказаних колб.

Виконання аналізу вмісту фосфору за класичним методом довготривале, оскільки проходить у кілька стадій: мінералізація наважки спалюванням, проведення реакції, продукти якої забарвлені, колориметрування отриманих зразків, побудова калібрувального графіка. Цей метод є чутливим і може застосовуватись для будь-якого продукту.

Сучасні експресні методи визначення фосфору передбачають проведення попередніх вимірювань показників за чистими розчинами з відомою концентрацією фосфоровмісних сполук. Крім того, експрес-метод визначення вмісту фосфору має давати відтворювані результати.

Метою представленої роботи є експериментальне порівняння класичного методу визначення вмісту фосфору з експрес-методом, який визначає електропровідність розчину за допомогою приладу АМДФ–1.

Експрес-аналізатор масової частки фосфоліпідів АМДФ–1 використано для визначення вмісту фосфору у соняшниковій олії, який ґрунтується на визначенні вмісту за електропровідністю розчину. Приладом вимірюють концентрацію фосфоліпідів у олії з пероксидним числом не більшим $15\frac{1}{2}$ ммоль O_2 /кг за температури 60 °С. Класичний аналітичний метод визначення вмісту фосфору виконували за прописом [1] із використанням аскорбінової кислоти. Розрахунок відсоткового вмісту фосфоліпідів за класичним методом проводили у перерахунку на фосфатидилхолін, який переважає у фосфоліпідах соняшникової олії. Кожний дослід повторювали тричі. Отримані експериментальні дані обробляли статистичними методами. Аналізували зразки соняшникової нерафінованої олії, отримані пресовим способом у заводських умовах, а також у зразках декантованих гідратованих олій після вилучення фосфоліпідів водною гідратацією. Результати досліджень подано у табл. 1.

Таблиця 1 – Вміст фосфоліпідів у соняшниковій олії

№ проби	Метод класичний з аскорбіновою кислотою, % фосфоліпідів	Експрес-метод на приладі АМДФ–1, % фосфоліпідів
Нерафінована олія 1	1,002±0,006	0,99±0,12
Нерафінована олія 2	1,015±0,006	1,08±0,12
Гідратована олія 1	0,017±0,006	0,33±0,12
Гідратована олія 2	0,011±0,006	0,23±0,12
Гідратована олія 3	0,009±0,006	0,22±0,12
Гідратована олія 4	0,015±0,006	0,30±0,12
Гідратована олія 5	0,019±0,006	0,31±0,12
Гідратована олія 6	0,010±0,006	0,29±0,12

З даних табл. 1 видно, що класичний метод аналітичної хімії і експрес-метод з використанням приладу АМДФ–1 у діапазоні вмісту фосфоліпідів 0,9–1,1 % показують результати, які збігаються. Класичний аналітичний метод має менший довірчий інтервал, може визначити міnorні кількості фосфору, а значить є чутливішим. У діапазоні низького вмісту фосфоліпідів класичний метод визначив 0,01–0,02 %, у той час як експрес-метод визначив більші значення вмісту.

На нашу думку, це можна пояснити тим, що калібрування приладу АМДФ–1 здійснено у діапазоні вмісту фосфоліпідів, характерному для нерафінованої олії.

Висновки

Експериментально порівняно два методи: класичний метод аналітичної хімії з використанням молібдату амонію і аскорбінової кислоти та експрес-метод на основі визначення електропровідності розчину. Встановлено, що для аналізу нерафінованої олії згодяться обидва методи, а для аналізу олій з міnorним

вмістом фосфоліпідів, а значить і фосфору, придатнішим є класичний аналітичний метод, який використовує як реагенти молібдат амонію і аскорбінову кислоту.

Література

1. Великая Е.И. Лабораторный практикум по курсу общей технологии бродильных производств (общие методы контроля): Учеб. пособ. вузов / Великая Е.И., Суходол В.Ф.– Изд. 2-е, перераб. и доп.– М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 311 с.
2. ДСТУ 7082:2009. Олії. Методи визначення масової частки фосфоровмісних речовин.– К.: Дежспоживстандарт, 2009.
3. Методы биохимического исследования растений / Ермаков А.И., Арасимович В.В., Ярош Н.П., Перуанский Ю.В., Луковникова Г.А., Иконникова М.И.; под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Агропромиздат. Ленинградское отделение, 1987.– 430 с.

УДК 58.02

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЬГОФЛОРЫ

**Рахматуллина И.В., канд. биол. наук, доцент, Кузнецова Е.В., канд. биол. наук, доцент
Филиал ФГБОУВПО «Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского», г.Мелеуз, Республика Башкортостан**

В статье изложены результаты экологических исследований почвенного покрова с использованием микроскопических почвенных водорослей. В ходе исследований было установлено, что их биоразнообразие на участках различной степени нарушенности существенно отличается. Снижение биоразнообразия отмечается на участках, подверженных интенсивной антропогенной нагрузке, вызывающей изменение физико-химических свойств почвенного покрова.

In article results of ecological researches of a soil cover with use of microscopic soil seaweed are stated. During researches it has been established that their biodiversity on sites of a various damage rate essentially differs. Biodiversity decrease is marked on the sites subject to intensive anthropogenous loading, causing change of physical and chemical properties of a soil cover.

Ключевые слова: биомониторинг, почвенные водоросли, состояние почвенного покрова, биоразнообразие.

При возросшем во всем мире воздействии человечества на окружающую среду, возникла острая необходимость в получении детальной информации о состоянии биосферы, в том числе и почвы.

Методами биоиндикации и биотестирования определяется присутствие в окружающей среде того или иного загрязнителя по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки. Применение биологических методов для оценки среды подразумевает выделение видов животных или растений, чутко реагирующих на тот или иной тип воздействия.

Многолетний опыт контроля над состоянием окружающей среды показывает ряд преимуществ, которыми обладают «живые индикаторы»: они могут реагировать на относительно небольшие антропогенные воздействия вследствие способности кумулировать дозу; суммируют действия всех без исключения биологически важных факторов воздействия; регистрируют физические и химические параметры, характеризующие качество исследуемой экосистемы. Это дает возможность отказаться от дорогостоящих и трудоемких физических и химических методов для измерения биологических параметров, так как присутствие живых организмов в среде постоянно и их реакция на кратковременные и регулярные воздействия обычна. Кроме того, биоиндикаторы фиксируют скорость происходящих в окружающей среде изменений биоразнообразия.

Информативным показателем в оценке загрязнения почвенного покрова служит изменение биоразнообразия, соотношение видов, динамика численности, особенности организации и функционирования почвенных водорослей, которые представляют собой существенный, но малоизученный автотрофный компонент наземных экосистем. Почвенные водоросли обладают высоким потенциалом диагностической информации. Их использование для биомониторинга имеет ряд преимуществ. Они широко распространены в биосфере. В наземных местообитаниях распространены повсюду, обладают способностью воз-