

УДК 006+621.317.1+543.3+658.562

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОЛІЙНИХ РІДИН В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ

© Міхалева Марина, Чурко Галина, 2015

Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації,
вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів, Україна

Розглянуто основні проблеми якості фармацевтичних олій різних рослин. Визначено електрофізичні параметри олій розмарину, бергамоту, евкаліпту та мигдального горіха у електромагнітному полі різної частоти. Наведено фрагмент атласу залежностей складу ефірних олій від електричних параметрів для експресного контролю якості.

Ключові слова: імітанс, адмітанс, багатокомпонентна рідина, фармацевтична чистота, спектральна залежність, діелектрична проникність, активна складова провідності

Rассмотрены основные проблемы качества фармацевтических масел различных растений. Определены электрофизические параметры масел розмарина, бергамота, эвкалипта и миндального ореха в электромагнитном поле различной частоты. Приведен фрагмент атласа зависимостей состава эфирных масел от электрических параметров для экспресного контроля качества.

Ключевые слова: иммитанс, адмитанс, многокомпонентная жидкость, фармацевтическая чистота, спектральная зависимость, диэлектрическая проницаемость, активная составляющая проводимости

Reviewed the main methods of using essential oils in aromatherapy, medicine, food and pharmaceutical industries. Formulated the concept of quality essential oils that covers their effectiveness and harmlessness. Found factors that affect the main warehouse oils and factors, that depends on the content of individual substances in essential oils. Set forth basic indicators of the quality of essential oils and the conditions of getting from plants.

Described the such problem of the quality of essential oils as falsification. Reviewed examples of substances that are used for adulteration of essential oils. Specified on the similarity of natural and adulterated oils on organoleptic characteristics and the difference in quality. Specified the necessity of using only natural oils for treatment. Refuted the information about the existence of essential oils from fruits and described the harm from such counterfeit products.

Defined the crucial issue of essential oils - naturalness. Describes how to get the natural oils from plants and are prohibited from use in oils components. Analyzed the duration and complexity of laboratory methods for quality control of essential oils and the lack of control of naturalness in Ukraine.

Asked to identify the essential oils in a magnetic field of different frequencies on the electrophysical parameters. Analyzed effectiveness studies of the composition of the modern devices. Tasked to develop a method for fast control quality of essential oils on the basis of the dependency of the electrical parameter from the composition of the oils. Determined the dependence of the dielectric conductivity of essential oils on their individual chemical composition and its informativeness about the composition of the essential oils and their physico-chemical properties. Tasked to investigate the electrical properties of the samples of the finished product and on the basis of the obtained results to create an atlas of the dependency of the active component of the conductivity from their individual chemical composition.

On the basis of the tasks conducted a number of studies electrophysical parameters of essential oils. To ensure accuracy, measurements used samples from 14 industrial units for each of the samples of the finished product. Studies performed using capacitive primary converter. Eliminated spurious effect on the readings. Defined electrophysical parameters oils of rosemary, bergamot, eucalyptus and almond in the electromagnetic field of varying frequency. According results the research created atlas dependency electrophysical parameters from the composition of essential oils. Shows a fragment of the atlas.

Conclusions are made about the dependence of the components of the complex conductivity of oils in the electromagnetic field of different frequencies from the chemical nature of the oil-bearing plants and selectivity of the created method. As well as improvement the rapid of methods of identification of natural oils and their quality control. Is proposed to use the received frequency dependence of electrical parameters of essential oils to improve (automation) certification studies and control in distribution networks.

Key words: immitance, admittance, multicomponent liquid, pharmaceutical purity, spectral dependence, dielectric permeability, active component of the conductivity.

Основні проблеми якості ефірних олій. Сучасний ринок наповнений оліями різних ефірноолійних рослин. Ефірні олії та їх компоненти застосовують переважно для ароматизації харчових продуктів, напоїв, виробів побутової хімії, у фармацевтичній промисловості, у медицині й ароматерапії. Якість ефірних олій – це поняття, що визначає їхню дієвість (ефективність) і нешкідливість (безпечність). Основний склад ефірних олій залежить від виду рослини та її хемотипу і не змінюється залежно від того, де вона росте. Деякі речовини та їх концентрації можуть залежати від екологічної ситуації в районі поширення рослини, погодних умов під час збирання, умов зберігання сировини, способу приготування олії, а також, у багатьох випадках, від тривалості та умов зберігання. Вибір показників якості ефірних олій залежить від сфери застосування і визначається їх натуральністю, парфумерними, фармакологічними і смако-ароматичними властивостями. Видобуваючи ефірну олію з рослини, важливо дотримуватися помірного температурного режиму, відмовитися від хімічних речовин, що збільшують обсяг, але погіршують якість ароматичних есенцій, використовувати дикоростучі культури.

Проблема якості ефірних олій – це їх фальсифікація. В цьому випадку для здешевлення продукту в нього підмішуються різні добавки або ж втрачаються найцінніші компоненти. Для фальсифікації використовуються продукти органічного синтезу, рослинні та мінеральні масла. На жаль, за запахом натуральні й фальсифіковані ефірні олії практично ідентичні, чого не можна сказати про якість – ефективність та безпечність. Для лікування повинні використовуватися тільки натуральні й чисті (без небажаних домішок) ефірні олії. Чисті ефірні олії повинні коштувати доволі дорого, адже вони використовуються в обмеженому обсязі для індивідуального лікування та догляду.

Найпоширеніші фальсифікати – це олії, які використовуються для ароматизації приміщення. На сучасному ринку можна побачити безліч продуктів, що

містять ефірні олії фруктів, але проблема полягає в тому, що в природі таких ефірних олій не існує взагалі. В ароматерапії такі ефірні олії не використовуються, тому що вони не тільки не потрібні, але ще й шкідливі (від використання таких олій може з'явитися алергія). Такі олії називаються аромокультурами, але найчастіше їх продають під виглядом засобів для ароматерапії. Саме тому важливо розуміти, де справжня ефірна олія, а де аромокультура.

Проблема натуральності ефірних олій доволі важлива у наш час. Для того, щоб ефірна олія була натуральною, необхідно отримувати її із ефірноолійних рослин, що вирощені без використання хімічних добрив та інших шкідливих речовин. До складу таких ефірних олій не повинні входити спирти, мінеральні олії та різні синтетичні компоненти, що додаються під час виробництва. Методики контролю такої продукції ґрунтуються на довготривалих та трудомістких лабораторних методах. В Україні не проводиться контроль натуральності олій ефірноолійних рослин.

Мета дослідження. Дослідити електрофізичні параметри олійних рідин зразків готової продукції і на основі отриманих індивідуальних для кожної олії електрофізичних параметрів створити атлас залежностей, що буде використовуватися для їх експресного контролю.

Постановка задачі. У статті пропонується ідентифікувати ефірні олії за електрофізичними параметрами у магнітному полі різної частоти [1]. Сучасні прилади дають змогу досліджувати склад рідин без лабораторних маніпуляцій – розділення на складові, відокремлення контрольованих складників, розчинення у розчинниках тощо. Автори поставили завдання розробити метод для швидкого (експресного) контролю, що ґрунтується на залежностях електричного параметра від складу рідини – хімічної природи речовин та їх концентрацій. Електричні параметри

ефірних олій визначаються наявністю у них зарядів і можливістю їх руху у електромагнітному полі. Всі олії ефірноолійних рослин є провідниками струму. Діелектрична проникність рослинних олій на різних частотах залежить від їх індивідуального хімічного складу. Результати вимірювання параметрів імпедансу в частотному діапазоні електромагнітного поля багатоконпонентної рідини, якою є олія ефірноолійної рослини, містять інформацію про склад ефірних олій та про їхні окремі фізико-хімічні властивості [2, 3]. Автори статті поставили завдання – дослідити електрофізичні параметри олійних рідин – зразків готової продукції і на основі отриманих індивідуальних для кожної олії електрофізичних параметрів створити атлас залежностей, що використовуватиметься для їх експресного контролю.

Дослідження ефірних олій за параметрами імпедансу. Проведено дослідження електрофізичних параметрів ефірних олій бергамоту, розмарину, евкаліпту та мигдального горіха. Для отримання точнішого результату брали вибірку для кожного виду досліджуваних олій з 14 промислових одиниць. Кожного із зразків для досліджень було взято 3 мг, тому дослідження не потребувало великих витрат.

Дослідження виконували з використанням ємнісного первинного перетворювача, який складається зі скляного резервуара з фіксованими вуглецевими електродами ($d = 1,5$ мм) з малою контактною робочою площею ($h = 3$ мм). Частина електродів ізольована (покрита лаком) для зменшення похибок, які пов'язані з вимірюванням об'єму рідини у перетворювачі. Робоча поверхня електродів – на їх кінці, тому електричні параметри досліджуваних рідин не залежать від об'єму рідини.

Міжелектродний простір перетворювача заповнювали олією ефірноолійних рослин. Зміна температури на результати експериментів не впливає (час експерименту не перевищував 1 хвилини). Надалі, під час випробувань, температурна компенсація легко технічно втілюється. Перетворювач вмикається в електричну систему генерування електромагнітного поля різних частот та вимірювання складових провідності імпедансу.

Вимірювання активної складової провідності ємнісної комірки з ефірними оліями здійснювали вимірювачем імпедансу в діапазоні частот 50 Гц – 100 кГц та за рівня тестового сигналу 1,0 В. За результатами дослідження активної складової ком-

плексної провідності у цьому частотному діапазоні можна створити атлас залежностей електрофізичних параметрів від складу ефірних олій. Фрагмент такого атласу подано на рис. 1–4.

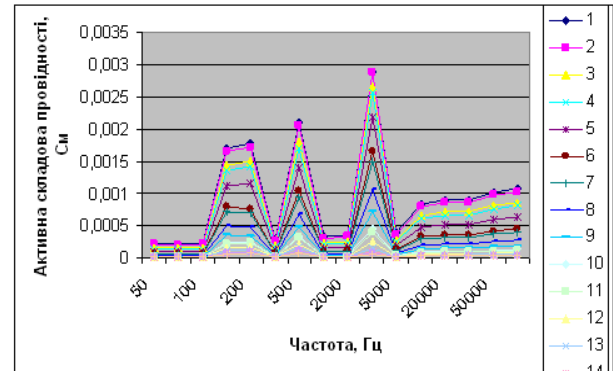


Рис. 1. Експериментальні результати дослідження олії бергамоту

Fig. 1. Experimental results research of oil of bergamot

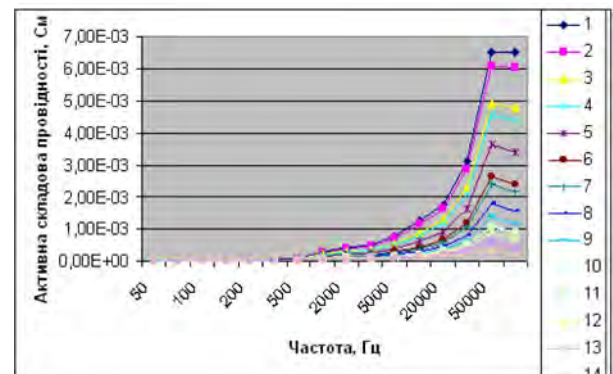


Рис. 2. Експериментальні результати дослідження олії розмарину

Fig. 2. Experimental results research of oil of rosemary

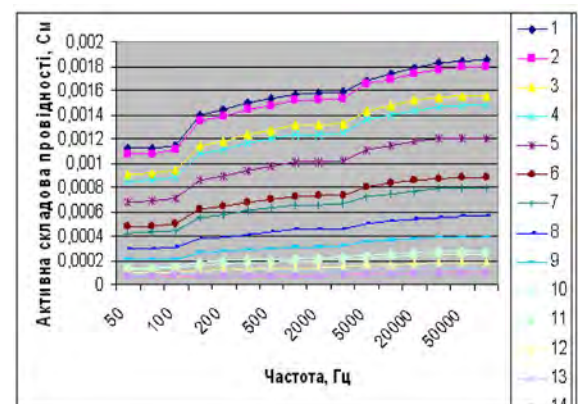


Рис. 3. Експериментальні результати дослідження олії евкаліпту

Fig. 3. Experimental results research of oil of eucalyptus

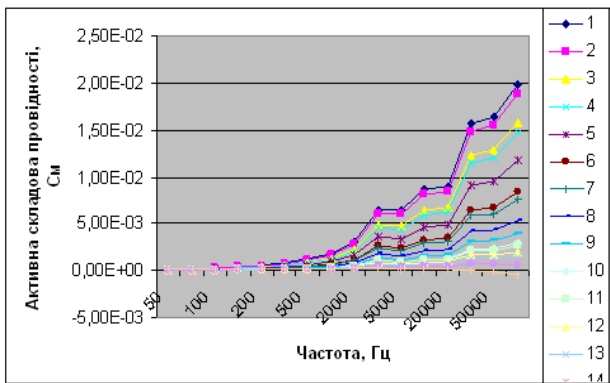


Рис. 4. Експериментальні результати дослідження олії мигдального горіха

Fig. 4. Experimental results research of oil of almond

Висновки. В результаті експериментальних досліджень отримано індивідуальні електрофізичні параметри олій ефірнооїльних рослин, що мають:

- Теоретичне значення. Значення складових комплексної провідності олій у електромагнітному полі різної частоти залежить від хімічної природи ефірнооїльної рослини. Тобто за допомогою вимірювання імітансу багатокомпонентної рідини досягаються селективні результати щодо його складу.

- Практичне застосування. Це дає можливість удосконалити швидкі методи ідентифікацій натураль-

них олій (визначення виду рослини за всіх можливих фальсифікацій) та контролю їх якості.

Це дослідження дало змогу створити атлас залежностей складу ефірних олій від їхніх електрофізичних параметрів. Це дасть змогу використовувати отримані частотні залежності електричних параметрів ефірних олій для вдосконалення (автоматизації) процесу сертифікаційних досліджень і контролю у торговельних мережах та на митниці.

1. Походило Є. В. Імітансний контроль якості: монографія / Є. В. Походило, П. Г. Столярчук. – Львів: Львівська політехніка, 2012. – 164 с. 2. Міхалева М. С. Контроль безпеки харчових продуктів за спектральними електричними характеристиками / М. С. Міхалева // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2014. – № 1/4(15). – С. 4–8. 3. Міхалева М. С. Визначення та контроль концентрації складника багатокомпонентної рідини за одним електричним параметром / М. С. Міхалева // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2014. – № 2/1(16). – С. 41–45. 4. Stolyarchuk P. Electric Sensors for Express – Method Checking of Liquid Quality Level Monitoring / P. Stolyarchuk, V. Yatsuk, Y. Pokhodylo, M. Mikhalieva, T. Boyko, O. Basalkevych // Sensors & Transducers Journal. – 2010. – № 2, Vol. 8, Special Issue. – P. 88–98.

УДК 504.75:681.2.543

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ЯКІСТЬ МОНІТОРИНГУ ДІАГНОСТИЧНИХ СИСТЕМ

© Чабан Олеся¹, Юзевич Лариса², 2015

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, кафедра медичної інформатики, вул. Пекарська, 69, 79010, Львів, Україна

²Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації, вул. С. Бандери, 12, 79013, Львів, Україна

Розроблено рекомендації щодо поліпшення якості математичних моделей моніторингу складних об'єктів техніки та медицини з низьким рівнем динаміки процесів, що характеризуються особливостями раннього виявлення кризових (передаварійних) ситуацій.

Ключові слова: моніторинг, математична модель, якість, складний об'єкт, діагностична система, рівень динаміки, техніка.

Разработаны рекомендации относительно повышения качества математических моделей мониторинга сложных объектов техники и медицины с низким уровнем динамики процессов, которые характеризуются особенностями раннего выявления кризисных (предаварийных) ситуаций.

Ключевые слова: мониторинг, математическая модель, качество, сложный объект, диагностическая система, уровень динамики, техника.