

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА ОБЛАСНА ДЕРЖАВНА АДМІНІСТРАЦІЯ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУКИ І ОСВІТИ
ДЕПАРТАМЕНТ ЕКОНОМІКИ І МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН
ХАРКІВСЬКА ТОРГОВО-ПРОМИСЛОВА ПАЛАТА
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧУВАННЯ ТА ТОРГІВЛІ

РОЗВИТОК ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ,
РЕСТОРАННОГО ТА ГОТЕЛЬНОГО
ГОСПОДАРСТВ І ТОРГІВЛІ:
ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

*Тези доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції*

У двох частинах

Частина I

22 травня 2014 р.

Харків
ХДУХТ
2014

УДК 640.4:658.6/9
ББК 65.431.1+65.422-803
Р 64

Редакційна колегія:

О.І. Черевко, д-р техн. наук, проф. (відпов. редактор); В.М. Михайлов, д-р техн. наук, проф. (заст. відпов. редактора); М.П. Головка, д-р техн. наук, проф.; О.О. Гринченко, д-р техн. наук, проф.; Г.В. Дейниченко, д-р техн. наук, проф.; А.А. Дубініна, канд. техн. наук, проф.; Н.В. Дуденко, д-р мед. наук, проф.; В.В. Євлаш, д-р техн. наук, проф.; Л.В. Кіттела, д-р техн. наук, проф.; Л.М. Крайнюк, канд. техн. наук, проф.; Г.М. Лисюк, д-р техн. наук, проф.; Л.П. Малюк, д-р техн. наук, проф.; Р.Ю. Павлюк, д-р техн. наук, проф.; Ф.В. Перцевої, д-р техн. наук, проф.; П.П. Пивоваров, д-р техн. наук, проф.; М.І. Погожих, д-р техн. наук, проф.; В.О. Потапов, д-р техн. наук, проф.; М.С. Синькоп, д-р техн. наук, проф.; Ю.М. Тармосов, д-р техн. наук, проф.; О.І. Торяник, д-р хім. наук, проф.

Рекомендовано до видання вченою радою ХДУХТ, протокол № 9 від 30.04.14 р.

Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність :
Р 64 Міжнародна науково-практична конференція, 22 травня 2014 р. : [тези у 2-х ч.] / редкол. : О. І. Черевко [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2014. – Ч. 1. – 343 с.
ISBN

Перша частина містить тези доповідей з інноваційних технологій харчової продукції та функціональних оздоровчих продуктів, формування і контролю якості товарів, митних експертиз товарів, удосконалення процесів та обладнання харчових виробництв. Розглянуто результати фундаментальних досліджень у галузі хімічних, фізичних, математичних методів дослідження продуктів харчування. Велику увагу приділено проблемам управління якості та екологічної безпеки.

Збірник розраховано на наукових та практичних працівників, викладачів вищої школи, аспірантів, магістрантів та студентів вищих навчальних закладів, що здійснюють підготовку фахівців для харчової та переробної промисловості, торгівлі, ресторанного, готельного та туристичного господарства, економіки та підприємництва, митних, податкових і економічних служб, фінансових установ.

УДК 640.4:658.6/9
ББК 65.431.1+65.422-803

Видається в авторській редакції

© Харківський державний університет харчування та торгівлі, 2014

ISBN

Е.О. Ливенцова, канд. хим. наук, ассист. (ОНАИТ, Одесса)
С.В. Бельтюкова, д-р хим. наук, проф. (ОНАИТ, Одесса)
О.И. Теслюк, канд. хим. наук, доц. (ФХИ им. О.В. Богатского
НАН Украины, Одесса)

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ СЕНСОР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОФЕИНА

Люминесцентные сенсоры на основе комплексов ионов Eu(III) и Tb(III) с органическими лигандами находят широкое применение для высокочувствительного определения широкого круга биологически-активных веществ. Высокая чувствительность люминесцентных сенсоров обусловлена использованием f-f люминесценции лантанидов и процессами внутримолекулярной передачи энергии возбуждения от лигандов к центральному иону. В этом случае возможно как увеличение интенсивности люминесценции лантанидов, так и ее тушение в присутствии второго лиганда.

Кофеин является биологически активным соединением, алкалоидом, содержащимся в кофейных зернах, листьях чая. Его широко используют в качестве пищевой добавки при изготовлении различных напитков, лекарственных препаратов. Кофеин способствует сужению сосудов, ускоряет процессы метаболизма, имеет мочегонный эффект, в избыточных количествах вызывает угнетение центральной нервной системы. В связи с этим контроль содержания кофеина в кофе, чае, энерготониках и других напитках является весьма актуальной задачей.

Существующие методы определения кофеина (ВЭЖХ, спектрофотометрический) требуют длительной пробоподготовки, длительны во времени и весьма сложны в аппаратном оформлении.

Целью данной работы являлась разработка простой и чувствительной методики количественного определения кофеина в энергетических напитках.

Спектры люминесценции иона Tb(III) регистрировали в области 500-600 нм с помощью спектрометра ИСП-51 с фотоэлектрической приставкой ФЭП-1. Люминесценцию возбуждали ртутно-кварцевой лампой ДРШ-250 со светофильтром УФС-2. Все измерения проводили при комнатной температуре (19-21°C). pH растворов измеряли стеклянным электродом на pH метре ОР-2Н/1 (Radelkies, Венгрия).

Для выделения кофеина из экстракта использовали метод тонкослойной хроматографии. С целью выбора оптимальных условий

и режимов хроматографирования исследован ряд неподвижных фаз, различающихся по своим свойствам (пластинки Silufol, Sorbfil, СТХ – 1А, марки Merch). Наилучшим оказалось применение хроматографических пластинок марки Merch TLC Aluminium Plates.

Подвижная фаза при хроматографировании выбрана экспериментально, наибольшая подвижность кофеина R_f 0,58 обнаруживается при использовании смесей органических растворителей бензол: метанол: уксусная кислота в соотношении 10:5:1.

В качестве проявляющих использовали растворы хлорида Tb(III), 1,10-фенантролина и β -циклодекстрина. $I_{\text{люм}}$ сорбата комплекса Tb(III) – 1,10 – фенантролин в 5-7 раз возрастает в присутствии β -циклодекстрина. Циклодекстрины являются наиболее известными и широко используемыми представителями природных молекул – рецептов, которые имеют объемную гидрофобную полость и способны образовывать супрамолекулярные комплексы включения «гость-хозяин». Образование комплексов включения Tb(III) – 1,10 – фенантролин – β -циклодекстрин способствует вытеснению молекул воды из внутренней сферы комплекса, что обуславливает уменьшение безызлучательных потерь энергии возбуждения и соответственно приводит к увеличению интенсивности люминесценции сенсора. В оптимальных условиях люминесценции предлагаемого сенсора в спектре люминесценции сорбата комплекса наиболее интенсивной является полоса, соответствующая сверхчувствительному переходу $^5D_4 \rightarrow ^7F_5$ ($\lambda_{\text{излуч}} = 545$ нм).

В присутствии кофеина наблюдается тушение люминесценции в люминесцентном сенсоре Tb(III) – 1,10 – фенантролин – β -циклодекстрин на поверхности тонкого слоя сорбата в интервале pH 3,0...9,5, максимальное тушение обнаруживается при pH 6,8...7,2.

На основании проведенных исследований разработана методика определения кофеина в чае, кофе и энергетических напитках. Идентификацию кофеина проводили при облучении УФ-светом ртутно-кварцевой лампы при длине волны возбуждения $\lambda_{\text{возб}} = 365$ нм. При визуально-тестовом определении кофеина сравнивают тушение $I_{\text{люм}}$ сенсора Tb(III)–1,10-фенантролин– β -циклодекстрин, при $\lambda_{\text{люм}} = 545$ нм анализируемой пробы с тушением $I_{\text{люм}}$ стандартных образцов. Количественное определение кофеина проводят по градуировочному графику. Предел обнаружения кофеина составляет 0,02 мкг/мл. Точность и достоверность определения проверена путем статистической обработки результатов определения. Относительное стандартное отклонение составляет 0,05...0,07.