

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. Георги Стоев Георгиев, дхн

на дисертационния труд на химик Зиля Адем Мустафа на тема:

„Перспективни Методи за Получаване и Изследване на Биодизелни Горива“

за придобиване на образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 02.10.23 Технология на природните и синтетичните горива

Представеният ми за рецензия дисертационен труд е с тематика, свързана с разработването на метод за полъчаване на биодизел от отпадни продукти и аналитичен метод за контрол на биодизел и на биодизел смесен с конвенционално дизелово гориво.

Актуалност и предмет на дисертационния труд

Опазването на околната среда е жизненоважна задача на човечеството за бъдещето на нашата планета. Поради това Европейският парламент въведе Директива 2009/08/ЕС за използване на възобновяеми енергийни източници, съгласно която страните-членки на ЕС трябва до 2020 г. да използват в транспорта минимум 10% възобновяемо гориво. Биодизелът (БД) поради близките горивни свойства с конвенционалното дизелово гориво, се възприема като негов основен заместител.

Сега за производството на БД в света се използват предимно растителни масла, които са основните хранителни продукти на хората. Този античовешки подход трябва да се преодолее като биогоривата се произвеждат от нехранителни суровини или от отпадни от човешката дейност суровини. В контекста на това мое мнение аз приветствам разработения от докторант Зиля Адем Мустафа лабораторен метод за получаване на БД от кафеена утайка - отпадък от човешката дейност.

Докторантката потвърждава, че химичният състав на конституентите на липидите в кафето е много близък до този на БД - моноалкилни естери на дълговерижни мастни киселини. При приготвянето на кафеената напитка чрез екстракция с вода липидите не се извличат. Количеството на липидите в кафеената утайка е установено надеждно чрез екстракция със Сокслетов апарат и тегловно определено на сухия остатък на екстрагента.

Следващите важни етапи на дисертационния труд са определенето на оптимални условия за екстракция и преестерификация на липидите. Със скромните ми познания като инженер-химик, работещ предимно в хроматографския анализ, не мога да изкажа компетентно мнение относно тези части на дисертационния труд. Все пак (без оптимизиране ефективен хроматографския анализ е трудно осъществим) ще подчертая, че екстракционния процес е реализиран чрез съвременния подход на многокритерийна оптимизация. Този подход е използван и при киселинната и алкалната преестерификация на липидите за превръщането им в БД.

Гореописаните технологични етапи за получаване на БД, независимо от изходните суровини, не могат да бъдат контролирани без прицисен качествен и количествен анализ както на изходните суровини, така и на получените БД. Структурата и количествените отношения на естерите на висшите мастни киселини определят FAME-профил на БД, а последният зависи от използваните суровини и отразява свойствата на получения от тях БД. Желани характеристики на БД могат да се предвидят и реализират чрез подходящ FAME-профил.

Стандарт БДС EN 14103 на ЕС регламентира общото съдържание на FAME и се основава на IR-спектроскопия. Тъй като дизеловото гориво е сложна многокомпонентна смес със значителен матричен ефект, точността на този метод е определено незадоволителна, достигаща до 80 -100 %. Стандарт БДС EN 14103, използващ GC, контролира само на метиловия естер на олеиновата киселина. Поради тези причини действащите директиви реално не регулират комплексно качествата на БД и

съответно качествата на конвенционално дизеловото гориво, съдържащо БД. Златова докторантката е модифицирала хроматографския метод (Стандарт БДС EN 14103) с цел качествен и количествен анализ на индивидуалните FAME, съдържащи се в БД. Модифицирането на метода обхваща идентифицирането на FAMEs. То е осъществено чрез времената на задържане и се базира на високата ефективност на капилярната колона и високата възпроизводимост на хроматографския анализ. Идентифицирането на FAME е потвърдено с масспектрометрия (GC/MS).

Модифицираният метод е валидиран съгласно всички регулаторни критерии. Високите характеристики за всеки един от тях са гаранция за истинността на измерванията. Всъщност това не е модифициран, а нов валидиран метод.

Разработеният нов метод за определянето на БД в ДГ се основава на газхроматографски анализ с капилярна колона със значително по-голяма селективност [(imidazole-trifluoromethyl)sulfonyl amide liquid crystals stationary phase, Supelco]; променя се също и температурния режим на колоната. С тези изменения тя успява да разграничи FAMEs от нормалните въглеводороди на дизеловото гориво. Това позволява всеки FAME да бъде идентифициран и количествено определен, а количествените съотношения на отделните FAME да бъдат основа за характеризиране и моделиране свойствата както на БД така и на дизеловото гориво съдържащо БД.

Надеждното идентифициране и прицизното количествено определение на всеки FAME са основата за съставяне на точен FAME-профил на различните изходни суровини за производство БД и съответно определяне на неговия произход. Това е осъществено чрез хемометрични изчисления – друга, много силна част от настоящия дисертационен труд.

FAME-профили на различните БД са използвани умело от дисертанта за определяне както вида на БД така и на неговото процентно съдържание в смеси (конвенционално дизелно гориво – БД), което е особено важно за практиката. Добрата точност и възпроизводимост при измервания на дизелово гориво, съдържащо под 5% БД, е много добър резултат.

Резултатите от научните изследвания са представени на международни научни форуми, публикувани са в чужди научни списания с Impact Factor; спрямо тях е проявен интерес и вече са забелязани няколко цитирания.

Резултати:

Потвърждавам направените изводи и научни и научно-приложни приноси.

Автореферат:

Авторефератът е подготвен съгласно изискванията и е със структура и съдържание, съответстващи на дисертационния труд.

Препоръки към дисертанта:

1. Въпреки много добрите хроматографски резултати, мисля че създаденият от дисертанката метод за индивидуално определяне на всеки FAME може да се оптимизира и ГХ-анализ да бъде поне два пъти по-бърз.
2. Методът да се регламентира за да се възприеме като стандартен метод за контрол на качествата както на БД, така и на конвенционално дизелно гориво, съдържащо БД.
3. Бих препоръчал калибровъчната графика, Фиг. 20 на дисертационния труд, да съдържа задължителните пет точки (стандартни концентрации) за по-висока надеждност на линейността. Същото препоръка се отнася и за графиките за количественото определяне на отделните FAME.

Диертационният труд е добре оформен, отделните части са подходящо разпределени. Той е представен с леки, разбирами изрази и леко се чете. Нямам съществени фактологични или граматични забележки.

Заключение:

Разработен е оригинален метод получаване на БД от отпадни продукти на човешката дейност – каффена утайка. (Въпреки добрите показатели на тази разработка, аз се съмнявам, че тя ще се реализа поради българския менталит – все още не оползотворяваме битовите отпадъци, полимерните опаковни, например.) Това е добър пример за ролята на науката за опазване на околната среда. При изработването на дисертационния труд дисертантката е придобила и приложила значително познание, поради което, по мое мнение, тя е вече самостоятелна творческа личност.

След моето обстойно запознаване със същността и съдържанието на дисертационният труд считам, че той съдържа значими научни и приложни приноси и е структуриран съгласно изискванията на Закона за развитие на академичния състав и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в У-т „Проф. Д-р Ас. Златаров“. Това ми дава основание за моя вътрешна убеденост за да предложа на членовете на Научното жури да присъдят на Зиля Адем Мустафа образователната и научна степен „доктор“ по научната специалност 02.10.23 Технология на природните и синтетичните горива.

Рецензент:



Г. Стоев, д.х.н.

София, 22. 6.2016 г.