



РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен “доктор”
в професионално направление 7.1 Медицина, научна специалност “Хигиена”

Автор: Даниела Димитрова Станкова-Костадинова

Отдел „Химични фактори“, Национален център по общественото здраве и анализи
(НЦОЗА)

Тема: “Проучване съдържанието на общ живак в различни среди от значение за
здравето на човека и за околната среда”

Научен ръководител: Доц. Росица Георгиева, дм

Рецензент: проф. д-р Ирина Караджова, Факултет по химия и фармация, Софийски
университет „Св. Климент Охридски“

Рецензията е изготвена на основата на представения дисертационен труд, автореферат,
публикационна активност и участие в конференции. Представените материали
отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Р България и
Правилника към него, както и на Правилника на НЦОЗА. Структурата на представения
дисертационен труд отговаря на изискванията на Правилника на НЦОЗА

Биографични данни

Даниела Станкова завършва магистърска степен в Химикотехнологичен и
металургичен университет, София, със специалност „Технология на материалите и
материалознание“. През 2019 г. придобива специалност „Медицинска санитарна химия“
с успешно издържан държавен изпит. Научната ѝ кариера е свързана с Отдел „Химични
фактори“ на Национален център по общественото здраве и анализи. Провежда
изследвания, свързани с определяне на химични елементи в различни среди -
козметични продукти, води, почви, утайки, храни, въздух, химични вещества и смеси и
др. Представеният дисертационен труд е базиран на резултати, получени в продължение
на години и представлява едно завършено сериозно обобщение на разработваните
аналитични методи, успешното им приложение при анализ на проби и заключения за
поведение на токсичен химичен елемент, живак.

Оценка на представените материали

Дисертацията е представена на 119 страници и съдържа 15 фигури и 39 таблици, цитирани са 214 литературни източника. Основните резултати от представените изследвания са публикувани в пет статии, излезли от печат. Дисертантът е първи автор на 3 от петте публикации. Несъмнен е приносът на дисертанта по отношение на проведените изследвания, дискусия и оформяне на получените резултати. Резултати от дисертационния труд са представени на девет международни конференции и национални форуми.

Оценка на дисертационния труд

Дисертационния труд на Даниела Станкова е несъмнено актуален и в духа на съвременната аналитика.

В представения обзор Даниела Димитрова Станкова-Костадинова демонстрира много добро познаване на поведението на живак, нормативните документи, свързани с контрола на съдържанието на живак и възможностите на инструменталните методи за определяне на живак. Живакът е глобален, атмосферен замърсител с много висока токсичност. Литературния обзор представя последователно проблемите:

- свързани със свойствата, токсичното действие, професионалната и непрофесионална експозиция на живак;
- за поведение и разпространение на живака в околната среда
- за съдържанието на живак в различни среди от значение за здравето на човека и качеството на околната среда.

Високата токсичност и широкото разпространение на живака предполагат сериозен контрол на концентрациите му както в околната среда така и в продукти, свързани с човешкото здраве. Дисертантът демонстрира много добро познаване на международната и национална нормативната база и въведените ограничения.

Литературният обзор завършва с преглед на методите прилагани за определяне на живак в широк набор от проби. Представеният критичен анализ на възможностите на аналитичните методи за определяне на живак показва високата аналитична култура на кандидата.

Като извод представения обзор показва много добро владение на аналитичните методи и възможностите за информиран избор на най-подходящ метод както и

възможностите за неговото оптимизиране и приложение. Не на последно място, изборът в дисертационния труд се определя и от стремежът да се използва зелен метод с минимално натоварване на околната среда с вредни компоненти. Изборът на метод с директно определяне на живак е логичен и показва актуалността както на поставения проблем така и на предложеното решение. Дисертантът демонстрира много добро познаване и коментира съществените предимства на този вариант, но и недостатъците, свързани с изискванията за висока хомогенност на пробите, защото се анализират много малки количества от пробата и проблемите, свързани с калибрирането – необходимост от сертифицирани референтни материали в широк концентрационен диапазон на сертифицирания елемент и на база на анализираната матрица. Тя познава възможностите на метода за директен анализ на живак в твърди проби и правилно дефинира задачите, които трябва да бъдат решени, за да се получат надеждни резултати. Ако този подход на разлагане на пробата в затворена система се комбинира с измерване на живак по метода на студените пари ще се реализира определяне с висока чувствителност без загуби на анализа, което ще осигури получаване на достоверни резултати на много ниско концентрационно ниво. Дисертантката е оптимизирала този подход за различни типове проби и е демонстрирала неговото успешно приложение. Получаването на точни и надеждни резултати при този вариант на анализ предполага много добра оптимизация на инструменталните параметри от една страна и избор на подходящ метод за калибриране от друга. В този аспект е предложен подход за оптимизиране на инструменталните параметри и методите за калибриране при анализ на различни като матрица проби. Разработените в границите на дисертационния труд аналитични подходи могат да допринесат за разширяване на познанията в областта на инструменталните методи за анализ на твърди проби и да бъдат директно прилагани в аналитичната практика на лабораториите в страната.

В границите на изпълнението на поставената цел е предложен методичен подход за оптимизация на инструменталните параметри за определяне на живак чрез директен живачен анализатор. Проследено е влиянието на матрицата и са предложени подходящи решения за елиминиране на евентуални пречения. Предложен е подход за калибриране, за различни матрици с използване на сертифицирани референтни материали. Валидирането на предложената аналитична процедура за всяка анализирана матрица включва определянето на повторимостта и възпроизводимостта, дефинирането на границите на откриване и определяне. Точността на получените резултати е доказана чрез успешно участие в междулабораторни сравнения.

Разработените аналитични подходи са приложени за анализ на широка палитра от проби - проби от съществено значение за човешкото здраве и проби от околната среда. След всеки раздел, коментиращ изследваните типове проби следва обобщение, което прави дисертационния труд едно много информативно четиво.

Най-вероятно в дисертационния труд е представено едно от най-сериозните изследвания за съдържание на живак в българска козметика - търговски продукти, произведени в страната. Изследвани са 823 проби: козметични продукти за коса (n=237), козметични продукти за лице (n=234) и козметични продукти за тяло (n=352). Направените изводи, че всички проби отговарят на изискванията на регламент 1223/2009 както и че само 2.9% от пробите са имали съдържание на живак над границата на определяне е от значение за производителите на козметика. Резултатите са от съществено значение, защото съдържание на живак в козметични продукти не се допуска във връзка с потенциалната му акумулация (с изключение на живачни съединения използвани като ефективни консерванти). Живакът присъства в козметични продукти като примес, съпътстващ използвани суровини и е важно да се въведе входящ контрол за качеството им.

Изследванията по отношение на съдържание на живак в повърхностни, питейни, бутилирани води са значими от гледна точка на човешкото здраве. Данните представени в дисертацията показват, че на практика няма продукт, който не отговаря на изискванията на съответното законодателство. Проведените изследвания на значителен брой питейни води от различни области в страната (863 проби води от водопроводната мрежа на 17 области в България) показва, че всички резултати са под допустимата стойност и близки до границата на определяне (3% от всички анализирани проби). Важен извод от една страна за здравето на консуматорите, от друга за бъдещи оценки за евентуални замърсявания на питейни води.

Съдържанието на живак в риби се счита за биоиндикация за замърсяване с живак на водни тела, свързано основно с възможностите за атмосферен транспорт. Резултатите, получени в дисертационни труд за съдържание на живак в риби са над стандарта за качество за повърхностни води, съгласно Директива 2013/39/ЕС. Резултатът е очакван и може да се използва за оценка на химично състояние на повърхностни води. Същевременно резултатите показват, че няма съдържание на живак в риби над допустимата норма за човешка консумация.

Живакът е силно токсичен елемент, който се акумулира в организма и затова резултатите за съдържание на живак в храни, хранителни добавки, захар, подсладители

и напитки са от съществено значение. Фактът, че на практика всички получени резултати са под границата на определяне или близо до нея показва, че не се очакват здравословни проблеми и консумираните в страната продукти са безопасни за потребителите.

Изследванията върху съдържания на живак в почви и утайки от ПСОВ показват влиянието на антропогенното замърсяване и възможностите за намаляване на нивата на живак в бъдеще. Тези резултати са основа за оценка на фонове концентрации и източници на живак, които трябва да бъдат ограничени, за да се постигнат изискванията за глобално понижаване на концентрациите на живак в околната среда.

Изискванията към качеството на опаковки и към отпадъци от опаковки от полимерни материали налага определяне на съдържанието на живак в 94 проби от четири групи полимерни материали: полистирен (n=44), полипропилен (n=28), полиетилен (n=14) и поливинилхлорид (n=8). Резултатите показват, че всички изследвани проби отговарят на изискванията.

Основни научни и научно-приложни приноси

Докторантът е извършил значителна по обем експериментална работа и е проявил изключителна критичност при интерпретацията на получените резултати, анализиран е огромен обем от проби. Много добро впечатление прави разнообразието от матрици, които са анализирани, така че да се гарантира достоверността както на количествените резултати така и на заключенията по разработения методичен подход. Представеното обобщение за съдържание на живак в проби от значение за човешкото здраве и за качеството на околната среда показва нивата на живак в страната и може да се използва за оценка на необходимостта от мерки за контрол на емисиите на живак от потенциални емитери – ТЕЦ на въглища, металургични производства, циментови заводи.

В дисертационния труд е разработена аналитична процедура за определяне на живак в широк набор от проби. Представена е оптимизация на инструментални параметри, която може да се прилага от лабораториите в страната при анализ на проби за съдържание на живак.

Научните приноси могат да се характеризират като нови научни резултати с много добро практическо приложение и потенциална крайна реализация.

Текстът на дисертацията е много добре организиран, със стегнато описание на научните проблеми и научно-приложните аспекти на предлаганите подходи и получените количествени резултати.

Критични бележки Нямам принципни критични забележки към изследванията и избрания подход за решаване на проблема за определяне на живак чрез директен живачен анализатор. Дисертантът се е съобразил с критичните бележки в представения отзив и е представил оптимизацията на инструменталните параметри, придружена с кратка дискусия – подход за избор на оптималното количество проба, избор на температурата на сушене, времената на задържане на база на влиянието на матрицата; подход за избор на метод за калибриране. Постигната е добра визуализация на резултатите за съдържание на живак в голям брой проби с възможност за бърза оценка на нивата и сравнение с допустимите стойности.

Заклучение

В заключение считам, че дисертационния труд представлява едно завършено научно изследване с актуална тематика – от разработване на зелен метод за определяне на живак до приложението му към широк спектър от проби и обобщение на получените резултати. Постигнати са значими научни приноси от интерес за аналитичната аудитория и лабораторната практика.

По актуалност, обем и качество представения дисертационен труд и публикуваните научни съобщения напълно отговарят на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в България и правилника за неговото приложение в НЦОЗА. В допълнение считам, че Даниела Станкова е изграден изследовател с високо професионално ниво на изследователска работа и резултати, които представляват определено научно постижение, което ми дава основание да дам положителна оценка и убедено да препоръчам на Научното жури да гласува положително за присъждането на образователната и научна степен „доктор“ на Даниела Станкова по професионално направление професионално направление 7.1 Медицина, научна специалност “Хигиена”

София, 19.02.2024 г.

Рецензент: **Irina Karardjova**

Digitally signed by Irina Karardjova
DN: cn=Irina Karardjova, o=Faculty
of chemistry and pharmacy,
ou=University of Sofia,
email=karardjova@chem.uni-
sofia.bg, c=BG
Date: 2024.02.19 09:28:18 +02'00'
Adobe Acrobat Reader version:
2023.008.20533