

РЕЦЕНЗИЯ

От: Доц. Николай Атанасов Ризов, дх, включен в научното жури със заповед № РД - 36/22.01.2019 г. на Директора на НЦОЗА - София, избран за рецензент на първото заседание на журито на 01.02.2019 год.

Относно: Защита на Дисертационен труд на докторант на самостоятелна подготовка гл. експерт Светла Петрова Петрова на тема «СПЕЦИФИЧНА МИГРАЦИЯ НА МОНОМЕРИ ОТ ПОЛИМЕРНИ МАТЕРИАЛИ ЗА КОНТАКТ С ХРАНИ, ПРЕДЛАГАНИ НА БЪЛГАРСКИЯ ПАЗАР», за присъждане на образователна и научна степен "Доктор" по професионално направление 7.1. „Медицина“, научна специалност „Хигиена“

Светла Петрова завършва 96 СОУ „Лев Николаевич Толстой“ с изучаване на чужди езици през 2005 г. с отличен успех. През 2009 г. се дипломира като бакалавър по Химия в СУ „Св. Св. Климент Охридски“ в областта на Обща и неорганична химия, физикохимия, аналитична химия, органична химия, инструментални методи за анализ и химични технологии. През 2011 г. също в СУ „Св. Св. Климент Охридски“ защитава магистратура по Медицинска химия (фармацевтична химия, фармакология и токсикология, технология на лекарствените форми, фармацевтична регулация и икономика).

През 2012 г. постъпва в Национален център по опазване на общественото здраве и анализи, като главен експерт в отдел „Химични вещества и смеси и материали за контакт с храни“. Преминала е квалификационен курс по „Основи на токсикологията“, организиран от Българското токсикологично дружество и Факултета по обществено здраве, МУ - София.

Миграцията на опасни за здравето вещества в храни, при контакта им с пластмасови повърхности, става все по актуелен проблем, основно поради повсеместното заменяне на естествените с изкуствени материали за съдове, опаковки за храни и части на машини за хранителната промишленост. В това отношение полимерите са водещи. Едни полимери (ПВХ, РЕ и др), за които бе доказано, че могат да бъдат източници на опасни вещества, се заменят с други, но често и при тях се установява подобен проблем - неприемливо замърсяване на храните с които влизат в контакт. Често миграцията на опасни за здравето вещества, преди всичко мономери, не се дължи само на вида полимер, а и на технологичния процес за изготвяне на крайния продукт.

На този етап изискванията за използване на «безопасни» опаковки и други контактни повърхности за храни са регламентирани достатъчно добре в специализираното европейско законодателство, което е адекватно транспонирано у нас. Много важна част от решаване на този проблем е лабораторния контрол на миграцията. Методичните възможности в това отношение са много добри и се променят постоянно в положителна посока. В много страни постоянният контрол е задължителен и се провежда на достатъчно добро качествено и количествено ниво. Има и страни в които този проблем, като част от осигуряване на безопасни храни, се подценява по една или друга причина. За съжаление в известна степен и ние сме в групата на тези страни.

Като имам предвид изтъкнатото, приветствам избора на темата за докторантура от Светла Петрова, а именно изследване на най-често използваните полимерни материали (ПЕТ, РК, меламин-формалдехидните и епоксидни смоли) и важните в токсикологическо отношение, формиращи ги мономери (бисфенол А, меламин, формалдехид, терефталова киселина), като и разработване на достатъчно ефективни методи за определянето им.

Дисертацията е представена на 136 страници, включително 25 таблици и 63 фигури. Използвани са общо 189 литературни източници, от които 9 на кирилица, основно законодателство. Структурирана е в съответствие с приетите стандарти за докторска дисертация: въведение (2 стр.); литературен обзор (40); цел и задачи (2); материал и методи (20); резултати и обсъждане (35); заключение, изводи и приноси. Като обем различните части на дисертацията са оптимизирани.

Литературният обзор обхваща проблема за връзката на полимерните материали и безопасността на храните, които влизат в контакт с тях и то във възможно най - широк обхват. В това отношение може да се приеме, че като цяло литературният обзор може да се приеме като свеобразна монография т.е. успоредно с данните, касаещи прякото реализиране на поставената цел да се изследва специфичната миграция на мономери от най-използваните полимерни материали, предназначени за контакт с храни, има раздели, които касаят: степента на здравния риск за различните мономери при попадането им в организма (токсикологични данни); технологията на синтезиране на съответните полимери, както и приложението им за опаковки, части на машини за хранителната промишленост и контактни повърхности (оборудване). Логично най-голямо внимание е отделено на методите за определяне на миграцията на мономерите в различни хранителни среди:

- Специфична миграция на бисфенол А от поликарбонатни пластмаси и епоксидни покрития;
- Миграция на меламин и формалдехид от меламинови кухненски изделия;
- Миграция на терефталова киселина от полиетилен терефталат (PET) съдове.

Обсъдени са различните видове аналитични методи, включително и развитието им във времето. Адекватно са оценени предимствата и недостатъците на всеки един от тях по отношение достоверност на получените резултати, необходимите аналитични инструменти, лабораторни условия и не на последно място е направена икономическа обосновка, включително средства и време за анализите.

Професионалният подход и използването на съвременни литературни източници са дали възможност на докторантката да формира ясно целта на разработката, отразена в заглавието на дисертацията. Правилно са формулирани задачите, които трябва да се реализират, за да се изпълни качествено поставената цел.

Без да подценявам някои от задачите смятам, че разработването на аналитичните ходове за определяне на бисфенол А, меламин, формалдехид и терефталова киселина е основната част от дисертацията.

Авторката е избрала едни от най-информативните и «сигурни» методи и за четирите мономера: стандартизиран метод за определяне на формалдехид на база абсорбция във видимата област, ВЕТХ с флуоресцентен детектор за бисфенол А и ВЕТХ с УВ детектор за меламин и за терефталова киселина. На база на тези методи тя е разработила на достатъчно високо ниво цялостни аналитични процедури.

Аналитичните процедури включват освен крайното инструментално определяне и адекватни условия за имитиране на условията на миграция на определяните съединения от съответните полимерни материали, както и анализ на реални проби.

И тук бих си позволил да изтъкна най-значимото постижение на докторантката, което е доказателство, че тя е много добър специалист в тази област и би могла успешно да решава важния проблем с миграцията на опасни за здравето вещества в храните.

Всички разработени аналитични процедури авторката охаркетизира в съответствие с изискванията на БДС, ISO, EN 17025. Методът за определяне на формалдехид е стандартен, поради което тя го верифицира, а останалите три са разработени (адаптирани) от докторантката и тя правилно ги

валидизира. Чрез стандартен подход тя е определила аналитичните параметри за всеки един от тях, а именно: аналитичен добив (recovery); линеен диапазон (linearity); чувствителност (граница на откриване LOD и граница на определяне LOQ); повтаряемост - относително стандартно отклонение RSD.

Верификацията на метода CEN/TS 13130-23:2005 за определяне на формалдехид показва, че докторантката професионално и точно възпроизвежда условията на стандартизирания метод.

Аналитичните параметри на останалите три метода са напълно приемливи за ефективното реализиране на поставената цел и достоверността на получените резултати. Нещо повече, това ми твърдение се потвърждава и от участието ѝ с успех в Междулабораторно изпитване за специфична миграция на бисфенол А в моделен разтвор (50% етанол), организирано от Европейската референтна лаборатория за материали и предмети, влизащи в контакт с храни (EURL - FCM) ILC01-2017 BPA in can coating Proficiency Test.

След като докторантката професионално разработва инструментариума за реализирана на поставена цел, тя също толкова професионално разработва и дизайна на проведената разработка. При част от пробите са анализирани храните, които се съхраняват или са в контакт със съответните полимерни изделия, а при другите са използвани моделни разтвори в съответствие с описаните процедури в Ръководствата на Европейската референтна лаборатория за материали в контакт с храни (EURL-FCM).

➤ **Определяне миграцията на бисфенол А:** 150 проби от 5 различни търговски марки бутилирана вода в поликарбонатни съдове; 150 проби от пет вида безалкохолни напитки в метални кенчета с епоксидно покритие; 20 проби моделни разтвори от алуминиеви туби с вътрешно покритие от епоксидна смола, предназначени за съхранение на течен шоколад; 40 броя моделни разтвори от консервни кутии с епоксидно вътрешно покритие.

➤ **Меламин и формалдехид:** 68 асортимента меламинови изделия; 20 меламинови изделия произведени в Китай; 8 броя меламинови изделия за установяване повлияване на миграцията при няколко кратна употреба.

➤ **Миграция на терефталова киселина:** общо 132 проби бутилирани води в прозрачни PET бутилки от 500 ml (4 вида минерална, 2 вида изворна и 1 вид трапезна вода); 30 проби прозрачни PET бутилки от 500 ml, предназначени за съхранение на вода, бистри плодови и зеленчукови сокове, плодови нектари, безалкохолни напитки, овкусена вода, алкохолни напитки

с алкохолно съдържание между 6% и 20% и над 20%. Използвани са три различни моделни разтвори - 3%-ен разтвор на оцетна киселина, 20% етанол и 50% етанол.

Цитираните данни показват, че броят на анализирани проби и условията при което е извършено изследването осигуряват повече от достатъчно резултати, за да се получат достоверни изводи.

Оформените от докторантката изводи и приноси отговарят на свършената от нея работа.

Позволявам си да акцентирам върху най-важното постигнато от г-жа Петрова:

1. Докторската работа е сериозен научно-приложен труд, включително подхода, поставената цел и нейното изпълнение, компетентно обсъдените резултати и не на последно място много доброто и ясно оформено изложение.

2. Докторантката категорично показва, че е напълно оформен специалист в тази важна за хигиенната област и може да възроди лидерството на Центъра по отношение оценка на материалите, които влизат в контакт с храни. Разбира се, ако ѝ се осигурят съответните условия.

3. Получените резултати показват, че независимо, че за една част от най-широко използваните полимерните материали (ПК и ПЕТ) не се установява миграция на опасни за здравето мономери, по-висока от действащите норми, то контролът трябва да продължи. От една страна нормите на миграция се променят, както е случаят с миграцията на меламин и формалдехид. За последните години тези норми са намалени няколкократно. От друга страна, процесът на въвеждане на нови или модифицирани полимерни материали продължава. Пример в това отношение е ПВХ, който само до преди няколко години се използваше посъвместно, а сега е почти напълно забранен за контакт с храни.

Изтъкнато по-горе и изпълнените формални изисквания (четири публикации и участие в седем научни прояви) ми дава основание убедено да гласувам **положително** и да препоръчам на моите уважаеми колеги от **НАУЧНОТО ЖУРИ** да направят същото.

Рецензент:


/Доц. Николай Ризов, дх/