

СТАНОВИЩЕ

от акад. проф. дфзн Петър Атанасов Кралчевски от ФХФ-СУ

член на научното жури по защитата

на дисертационен труд за получаване на образователната и научна степен “Доктор”

Автор на дисертационния труд: **Лидия Манолова Димитрова**, редовен докторант по специалност 4.2 Химически науки (Теоретична химия – макрокинетика) към катедра «Инженерна химия и фармацевтично инженерство» (ИХФИ) към Факултета по химия и фармация (ФХФ) на СУ

Тема на дисертационния труд:

“Стабилизация на пени и емулсии с протеина хидрофобин и негови смеси с други протеини”

Кратки биографични данни за кандидатката. Лидия Манолова Димитрова е родена през февруари 1987 г. в гр. Разлог. През 2006 г. завършва с отличен успех средното си образование в Природо-математическа гимназия „Христо Смирненски” в гр. Перник, профил "Биология и химия" с успех Отличен 5.75. Бакалавърска степен получава през 2010 г. в специалност „Компютърна химия” на Химическия факултет при СУ "Св. Климент Охридски" с успех от семестриалните изпити Мн. добър 4.77 и от защита на дипломна работа – Отличен 5.50; тема на дипломната работа „Антипенително действие на нейонни повърхностно активни вещества“. Магистърска степен получава през 2012 г. с успех от семестриалните изпити Много добър 5.35 и от дипломната защита – Отличен 6.00; тема на дипломната работа „Антипенителен ефект на диблок съполимери в динамични пени на натриев казеинат“. През февруари 2013 година е зачислена на редовна докторантура във ФХФ-СУ с научни ръководители акад. проф. дфзн Петър Кралчевски и доц. д-р Кръстанка Маринова.

Научни публикации. Лидия Димитрова е съавтор на 3 научни публикации. Две от тях (от 2016 и 2017 г.) са включени в дисертацията и те са в международното списание *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* (Impact Factor = 2.760). Третата статия от 2012 г. в *Bulg. J. Phys.* не е част от дисертацията; по тази статия са забелязани 2 цитата.

Докладване на резултатите пред научни форуми. Резултатите от изследванията си дисертантката е представила на 6 научни прояви, от които 2 международни конференции; 2 национални конференции и 2 научни семинара; където са представени 3 научни доклада и 3 постера.

Работа по научно-приложни проекти. Лидия Димитрова има богат опит от работата си по научно-приложни проекти. Като студент-кръжочник и докторант, тя е работила като член на научните колективи на 7 научно-приложни проекта на катедра ИХФИ с компаниите BASF, Krüss и Unilever.

Тематика на дисертацията. Дисертацията представлява системно изследване на свойствата на протеина хидрофобин HFBI, извлечен от нишковидни гъби, като стабилизатор на пени и емулсии с потенциално приложение в хранителната индустрия. Този протеин притежава уникалното свойство да образува плътни и еластични адсорбционни слоеве, които са непроницаеми за преноса на газ или органични течности. За разлика от повечето протеини, HFBI е отличен стабилизатор на пени и нанокапсули. Изследвани са и са установени механизмите на стабилизиращото действие на хидрофобина, включително и в присъствие на други протеини.

Основни научни приноси. Най-кратко, основните оригинални научни приноси в представената дисертацията могат да се сумират както следва:

- 1) Системно са изследвани високо стабилни пени с HFBI с фини мехурчета ($< 40 \mu\text{m}$). Установено е, че стабилизиращият ефект на HFBI се дължи на предотвратяване на коалесценцията на мехурчета, на оствалдовото зреене и на синерезиса.
- 2) Показано е, че заместването до 94% от HFBI с „регулярен“ млечен или яйчен протеин не нарушава стабилността на пените с хидрофобин. Установено е, че повърхностната реология при деформации на прехлъзване може да бъде индикатор за пеностабилност.
- 3) Установено е, че хидрофобин HFBI е отличен емулгатор, като в емулсиите стабилизирани с него не се наблюдават съществени изменения при съхранение до 50 дни в покой.
- 4) Идентифицирани са режимите на Колмогоров и на „ограничена коалесценция“ при емулгиране. Показано е, че зависимостта на размера на капките от концентрацията на хидрофобин е свързана с нарастването на размера на протеиновите агрегати.
- 5) Установено е, че стабилните при покой емулсии с HFBI се разрушават при разбъркване поради крехкост на втвърдените адсорбционни слоеве, и е показано, че разрушаването им може да се предотврати като се добави млечният протеин BLG.
- 6) Изследвано е дестабилизиращото явление „оствалдово зреене“ при въгледороди с по-висока разтворимост във вода (лимонен и ксилен) за четири различни емулгатора и е установено, че от всички тях HFBI най-добре блокира оствалдовото зреене.

Лични впечатления от работата на докторантката. Познавам Лидия Димитрова още от времето, когато беше студент-кръжочник в специалност „Компютърна химия“, а след това – и като студент в магистърската програма “Колоидни системи в съвременната наука и технологии”. Разбира се, имам преки впечатления като съ-ръководител на докторантурата ѝ. Тя има теоретическа и практическа подготовка по компютърна математика; топло- и масопренос; физикохимия и колоидна химия. Във връзка с нейната работа по дисертацията ѝ, както и по научно-приложни проекти, тя усвои работата с няколко експериментални метода, вкл. метод на висящата капка за междуфазови

напрежения; работа с ротационен реометър и хроматографски методи. При работата върху дисертацията си, тя положи огромен по обем труд за получаване на пени и емулсии при различни експериментални условия; за построяване на разпределенията на мехурчетата и капчиците по размери чрез полуавтоматичен компютърен анализ на образи, както и за компютърна обработка на получените данни и тяхното сравнение с унимодални и бимодални логнормални разпределения. Лидия Димитрова се прояви като извънредно усърден, трудолюбив и продуктивен млад учен-изследовател.

Заклучение

Дисертантката извърши голяма по обем изследователска работа. Установени са интересни и практически значими ефекти свързани с приложението на протеини като стабилизатори на пени и емулсии. Дадена е количествена или качествена интерпретация на наблюдаваните ефекти. Всички изисквания на Правилника на СУ и допълнителните препоръки на ФХФ са удовлетворени. Ще гласувам убедено да бъде присъдена степенята «доктор» на Лидия Манолова Димитрова.

Дата: 12 април 2017 г.

Член на журито

Акад. проф. дфзн Петър А. Кралчевски