

# Становище

**от член на научно жури:** Албена Георгиева Йорданова, доцент по биохимия в Медицински факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“

за дисертационен труд за придобиване на образователната и научна степен “Доктор” в професионално направление 4.3. Биологически науки, научна специалност Биофизика

**Автор на дисертационния труд:** Деница Миткова Бранкова

**Тема на дисертационния труд:** ТЕЧНОКРИСТАЛНИ СВОЙСТВА НА МОДЕЛНИ ЛИПИДНИ МЕМБРАНИ И НА ДЕФЕКТИТЕ В ТЯХ: Влияние на липидния състав и водната среда върху еластичността, ръбната енергия и електричния капацитет

В представения ми за рецензия дисертационен труд на **Деница Миткова Бранкова** са анализирани механичните и електричните свойства на биомембраните, чрез формиране на бислойни липидни везикули и гигантски липидни везикули, при промяна на техния химичен състав и компонентите в средата. Освен ефектите на заряда на фосфолипидните компоненти в моделните мембрани, наличието на лизолипиди и ненаситени мастни киселини, подробно е изследвано и влиянието на захароза и глюкоза върху мембранните свойства, като са определени важните параметри еластичност на огъване, ръбна енергия и електричен капацитет. Известно е, че тези нискомолекулни въглехидрати имат стабилизиращ ефект върху биологичните мембрани, което се използва в клиничната практика и индустрията за крио- и биопротекция на тъкани и материали. Използваните и очевидно добре усвоени от докторантката експериментални методи включват анализ на термичните флуктуации на формата на сферични гигантски монослойни везикули, както и тяхната електродеформация и електропорация.

Дисертационният труд е оформен прецизно и дава отлична представа за извършените от докторантката изследвания. Той съдържа 125 страници, 33 фигури, 5 таблици и 2 снимки. Цитирани са 245 литературни източника, предимно от чуждестранни автори.

В *Литературния обзор* е направен задълбочен анализ на разглеждания проблем, като подробно са разгледани основните характеристики на моделните липидни мембрани по отношение на техните механични характеристики (еластичност на огъване на дву- или трикомпонентни липидни мембрани, съдържащи заредени фосфолипиди, полиненаситени мастни киселини и лизолипиди; влиянието на рН; присъствието на нискомолекулни въглехидрати в средата; ефектите от приложени краткотрайни електрични импулси и електропорация), както и електричните им свойства (чрез изследване на липидни бислоеви, изложени на променливо електрично поле и електродеформация). Литературният обзор логично въвежда читателя към изследователската цел, която Деница Миткова си е поставила: количествено описание на

механичните и електричните свойства на моделни мембрани с различен липиден състав и физикохимични параметри на водната среда, чрез измерване на модула на еластичност на огъване, ръбната енергия и електричния капацитет. Поставените три основни задачи за реализация са ясно формулирани и се явяват база за представянето и интерпретирането на получените в дисертацията резултати.

Разделът *Материали и методи* включва 26 страници, в които много подробно са описани методите за формиране, наблюдение и запис на липидни везикули, методите за анализ на липидните и водните разтвори, както и методите за анализ на механичните и електричните свойства на гигантските липидни везикули.

Получените *Резултати и дискусия* са анализирани на 33 страници. В резултат на прецизно проведени експерименти са получени резултати по отношение на влиянието на високата киселинност върху морфологията и стабилността на липидните мембрани; промяната в механичните свойства на мембраните при изменение на липидния състав, йонната сила и киселинността на средата; както и влияние на нискомолекулните захари върху тестваните мембранни параметри: еластичност на огъване, ръбна енергия и електричен капацитет.

В резултат от проведените и анализирани експерименти са формулирани 8 извода, а научните приноси са обобщени в 4 основни направления.

Резултатите от разработката на дисертационния труд, са публикувани в 4 научни статии и една глава на книга. В 2 от публикациите и в главата от книга дисертантката е първи автор, което е доказателство за личния ѝ принос при проведените изследвания и при техния анализ. Общият импакт-фактор от научните публикации е 6,507. До сега са забелязани 8 цитата. Резултатите са представени с доклади и постери на впечатляващият брой от 17 научни форума у нас и в чужбина. Впечатлява и броя на спечелените стипендии и награди на дисертантката във водещи лаборатории и институти в Германия и Испания.

Представеният автореферат от Деница Миткова Бранкова отговаря на съдържанието на дисертационния труд и дава добра информация за извършената експериментална работа и получените резултати от изследванията.

Имам следните въпроси към дисертантката:

1. Може ли да обясните значението на използваните в дисертационния труд концентрационни отношения *mol%*.
2. При използваните от Вас ниски стойни рН има ли вероятност заряда на фосфолипидите да се промени и защо? Как е контролиран този процес при проведените изследвания?

**3.** Предвиждат ли се експерименти с други мембранни липиди и мултикомпонентни липидни смеси, в предвид значението на геометрията на фосфолипидните молекули, участващи в изграждането на „кривини“ в мембраната.

От извършената научно-изследователска работа мога да обобщя, че Деница Миткова Бранкова е подготвен млад учен за провеждане на задълбочени научни изследвания, притежаващ необходимите експериментални умения и способности да обсъжда резултатите и да ги съпоставя с литературните източници. С представените публикации и участия в научни форуми тя напълно отговаря на изискванията в Правилника за реда и условията за придобиване на научни степени в Института по физика на твърдото тяло „Акад. Георги Наджаков“, БАН, както и на Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав на Република България.

Всичко това ми дава основание убедено да препоръчам на дисертантката Деница Миткова Бранкова да бъде дадена образователната и научна степен “доктор”.

София

23.04.2018 год.

**Автор на становището:**

(доц. д-р Албена Йорданова)