

ТЕНЗИОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД АНАЛИЗА БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ЖИВОТНЫХ: НАУКА И ПРАКТИКА

С.Ю. Зайцев¹, О.А. Воронина¹, С.Л. Белопухов²

¹ ФИЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, Дубровицы, Россия

² РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

Важным и актуальным является развитие инновационных технологий в области биохимии и биотехнологии, мониторинга здоровья животных, качества продуктов животного происхождения и т.п. Одним из направлений реализации данного подхода является комплексный анализ биологических жидкостей животных и модельных систем методом межфазной тензиометрии.

1. Главным направлением развития биохимических и физико-химических методов анализа биологических жидкостей животных является совершенствование технологии определения параметров динамического поверхностного натяжения (ДПН) этих жидкостей, основанной на методах и подходах межфазной тензиометрии [1–3]. Среди биологических жидкостей одной из важнейших является кровь, т.к. на содержании компонентов в ней отражаются все метаболические процессы организма. Именно определение параметров ДПН и их корреляций с биохимическими показателями крови (белками, липидами, углеводами и другими) определяет физиолого-биохимический статус животных [1–3], в частности свиней породы дюрок и гибридов на ее основе, является главным результатом выполнения проекта РНФ № 20–16–00032 в 2020–2021 гг.

2. Другим направлением является измерение ДПН дисперсий липидов с наночастицами (НЧ). Такой анализ является важным фактором развития как научных, так и инженерно-технических систем знаний в области биохимии мембран, биотехнологии и супрамолекулярной химии. Как известно, в небольших концентрациях (50 мкг/л) серебро безопасно для живого организма, но проявляет разрушительное действие по отношению к большинству бактерий и вирусов. Важной задачей является как разработка нетоксичных антимикробных препаратов на основе наночастиц серебра (НЧAg), сохраняющих свои бактерицидные свойства и стабильность, так и выяснение механизмов взаимодействия НЧAg с клетками и тканями живого организма. Целью работы было изучение влияния заданных концентраций НЧAg на размер частиц и ДПН модельных систем, полученных на основе неочищенного яичного фосфатидилхолина и холестерина. В работе детально изучены смеси из следующих липидов: PCe1 – фосфатидилхолин, Хол – холестерол. Показано, что под действием средних концентраций НЧAg (до 0,3–0,5 отн. ед.) в пробах с PCe1 происходят существенные изменения размера частиц в смеси. Причем, в смесях Хол с PCe1 добавка НЧAg даже в низкой концентрации (0,01 отн. ед.) уже вызывает уменьшение среднего диаметра частиц в 1,5 раза. Показано, что присутствие достаточно крупных частиц НЧAg (при временах «существования поверхности» от 0,5 до 5 с) даёт более высокие показатели ДПН, а изменение размера частиц приводит к изменениям ДПН: увеличение размера – повышение ДПН, уменьшение размера – снижение ДПН. На равновесные значения ДПН, по-видимому, влияет присутствие в пробе частиц НЧAg разного размера и их соотношение. Важно, что изучение взаимодействия НЧAg с природными веществами, такими как фосфолипиды, полисахариды, белки и пептиды, имеет большое фундаментальное и практическое значение.

Работа по части 1 выполнялась при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ грант № 20–16–00032), по части 2 – при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19–03–00717).

Литература

1. Зайцев С.Ю. Тензиометрический и биохимический анализ крови животных: фундаментальные и прикладные аспекты. Монография. М.: «Сельскохозяйственные технологии», 2016. 192 с.
2. Zaitsev S. Yu. *Advances in Colloid and Interface Science*. 2016, 235, 201–213.
3. Zaitsev S. Yu., Bogolyubova N.V., Zhang X., Brenig B. *PeerJ*. 2020, 8, e8997.
4. Zaitsev S. Yu., Savina A.A., Zaitsev I.S. *Advances in Colloid and Interface Science*. 2019, 272, 1–14.
5. Zaitsev S. Yu., Savina A.A., Garnashevich L.S., Tsarkova M.S., Zaitsev I.S. *BioNanoSci*. 2019, 9, 773–777.