

ВЛИЯНИЕ СМЕШЕНИЯ ЛИПИДОВ РАЗНЫХ ТИПОВ НА СВОЙСТВА БИСЛОЯ

Тарасова Н.К., Пыркова Д.В.¹, Ефремов Р.Г.¹

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, кафедра Биотехнологии; Россия, 119991, Москва, Ленинские горы;

Телефон: (495)336-20-00, E-mail: scorpiotnk@yandex.ru

¹ Учреждение Российской академии наук Институт биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова, Россия, 117997, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 16/10

Основа живого – возможность сочетать автономность от окружающей среды и тесную связь с ней. Именно благодаря существованию мембран и их уникальным свойствам, это реализуемо. Известно, что природные мембраны всегда содержат липиды нескольких типов. На какие свойства оказывает влияние смешение липидов?

Ответ на этот вопрос мы попробовали дать на примере бислоя, состоящего из диолеилфосфатидилхолина (ДОФХ) и дипальмитоилфосфатидилхолина (ДПФХ). Выбранные липиды отличаются ацильными цепями. Свойства данного бислоя сравнивали с однокомпонентными модельными мембранами из ДПФХ и ДОФХ.

Модельные системы были исследованы при помощи метода молекулярной динамики (МД). Расчеты МД (~15 нс) были проведены в полноатомном представлении при температуре 325 К с использованием программного пакета GROMACS v3.3.1. Были использованы параметры МД, выбранные на основании сравнения рассчитанных и экспериментально установленных физико-химических свойств однокомпонентных бислоев.

Результаты исследования позволили выявить следующее. Значения толщины бислоя и площади на молекулу липида, а также параметры порядка ацильных цепей для смешанного бислоя являются промежуточными между значениями для однокомпонентных бислоев. Изменяется при смешении липидов и доля площади гидрофобной поверхности, рассчитанная при помощи метода молекулярного гидрофобного потенциала. При этом липидные головки, вне зависимости от количества типов липидов в бислое, расположены практически параллельно поверхности бислоя, а также с ними непосредственно связывается в среднем около четырех молекул воды.

Таким образом, смешение липидов с различными цепями влияет на толщину бислоя, значение площади на липид, среднее значение параметра порядка ацильных цепей и долю площади гидрофобной поверхности модельной мембраны, а на сольватацию и ориентацию липидных головок не оказывает влияния.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 07-04-01514-а, 09-04-13813-офи_ц), программ РАН «Молекулярная и клеточная биология» и «Основы фундаментальных исследований нанотехнологий и наноматериалов» и Федерального агентства по науке и инновациям в поддержку ведущих научных школ (грант НШ-4728.2006.4).