**Фотофізичні властивості пентаметинових флуорофорів**

*Тарабара У.К. (проф. .Горбенко Г.П.)*

Пентаметинові флуорофори широко використовуються при дослідженні біологічних об’єктів завдяки тому, що їхній спектр флуоресценції зсунутий в інфрачервону область, де біологічні об’єкти не мають власної флуоресценції. Мета даної роботи полягала у встановленні механізмів взаємодії нових флуоресцентних барвників AK 5-1, AK 5-2, AK 5-3, AK 5-4, AK 5-6, AK 5-8, AK 5-9 з ліпідним бішаром. Моноламелярні везикули діаметром 100 нм із фосфатидилхоліну та його сумішей із кардіоліпіном, фосфатидилгліцерином та фосфатидилсерином чи холестерином формували методом екструзії.

Було отримано спектри поглинання і флуоресценції барвників, характерні для ціанінів з максимумом поглинання в ДМСО в діапазоні від 652 до 660 нм і максимумом випромінювання від 670 до 682 нм. Невелике плече в спектрі поглинання барвників близько 600 нм відповідає, вочевидь, Н-димеру. [1] Стоксівський зсув ціанінів приблизно дорівнює 15-20 нм, що є типовим для цього класу барвників. [2]

При додаванні пентаметинових флуорофорів до буферного розчину спостерігались зміни в спектрах поглинання зондів в порівнянні зі спектрами в органічних розчинниках. Досліджувані ціаніни, за винятком AK5-6, характеризуються широким спектром поглинання в діапазоні 500-700 нм з двома добре вираженими піками. Перший батохромний пік (в діапазоні 640 нм до 655 нм) відповідає поглинанню мономерної форми зондів, тоді як гіпсохромний (локальний максимум між 583 нм і 596 нм) є наслідком агрегації пентаметинів з утворенням Н-агрегатів. Для АК5-6 в буфері спостерігався виражений пік агрегатів на 550 нм.

При переході ціанінів з водної в ліпідну фазу спостерігались суттєві зміни спектральних характеристик зондів :

1. поглинання AK5-3, AK5-4, AK5-8 і AK5-9 знижується в присутності ліпосом. Змінюється форма спектрів поглинання з "двохпікової" до "трьохпікової", що свідчить про те, що в зв'язаній з ліпідом формі ці барвники представлені мономерами, H-димерами та H – агрегатами.
2. При утворенні комплексів AK5-1 і AK5-2 з ліпосомами спостерігалось значне зниження піку мономерів, що супроводжувалось зростанням піку агрегатів зондів.
3. Асоціація зонду AK5-6 з ліпідними везикулами призвела до зменшення піку H-агрегатів (540 нм) і супроводжувалась поява нового піку в районі 660 нм, що описує поглинання мономерів. Вочевидь для флуорофору АК5-6 на ліпідній матриці спостерігається розупорядкування високо структурованих агрегатів та перехід флуорофору в мономерну форму.

Підсумовуючи, отримані результати свідчать про те, що асоціація ціанінових барвників з ліпідними мембранами підвищує їх агрегаційну схильність. У нашому випадку, цілком імовірно, що ліпідні везикули не тільки забезпечують низькополярне середовище, але також слугують матрицею для олігомеризації барвника. [3] Можна припустити, що за рахунок сильної електростатичної взаємодії між катіонними ціанінами та негативно зарядженими ліпідними мембранами, поверхнева локальна концентрація ціанінів збільшується, що супроводжується формуванням високо впорядкованих Н-агрегатів. Виняток становить AK5-6, який показав протилежну поведінку.

Список літератури:

1. Brockman H. Dipole potential of lipid membranes / H. Brockman // Chem. Phys. Lipids. – 1994. – Vol. 73. – P. 57 – 79.
2. Franklin J. C. Internal electrostatic potentials in bilayers: measuring and controlling dipole potentials in lipid vesicles / J. C. Franklin, D. S. Cafiso // Biophys. J. – 1993. – Vol. 65. – P. 289 – 299.
3. Clarke R. J. The dipole potential of phospholipid membranes and methods for its detection / R. J. Clarke // Adv. Colloid Interface Sci. – 2001. – Vol. 89-90. – P. 263 – 281.