

BADANIA OPTYCZNE CHLOROFILU W BIMOLEKULARNYCH BŁONACH LIPIDOWYCH

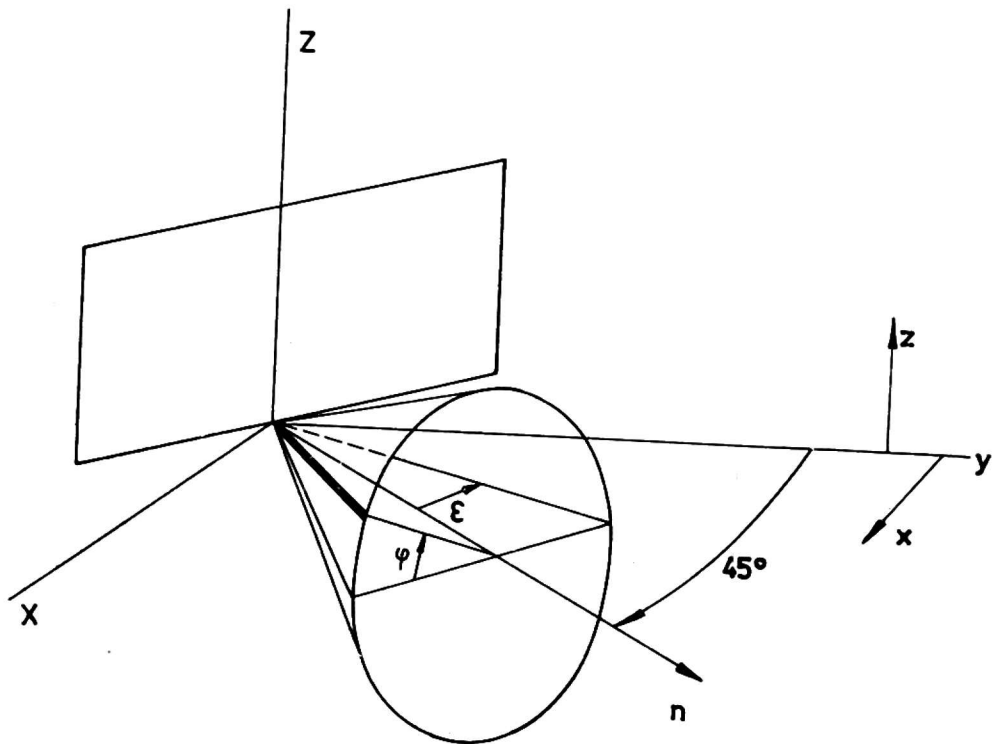
Stanisław Krawczyk

Instytut Fizyki, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej,
20-031 Lublin, pl. Marii Curie-Skłodowskiej 1

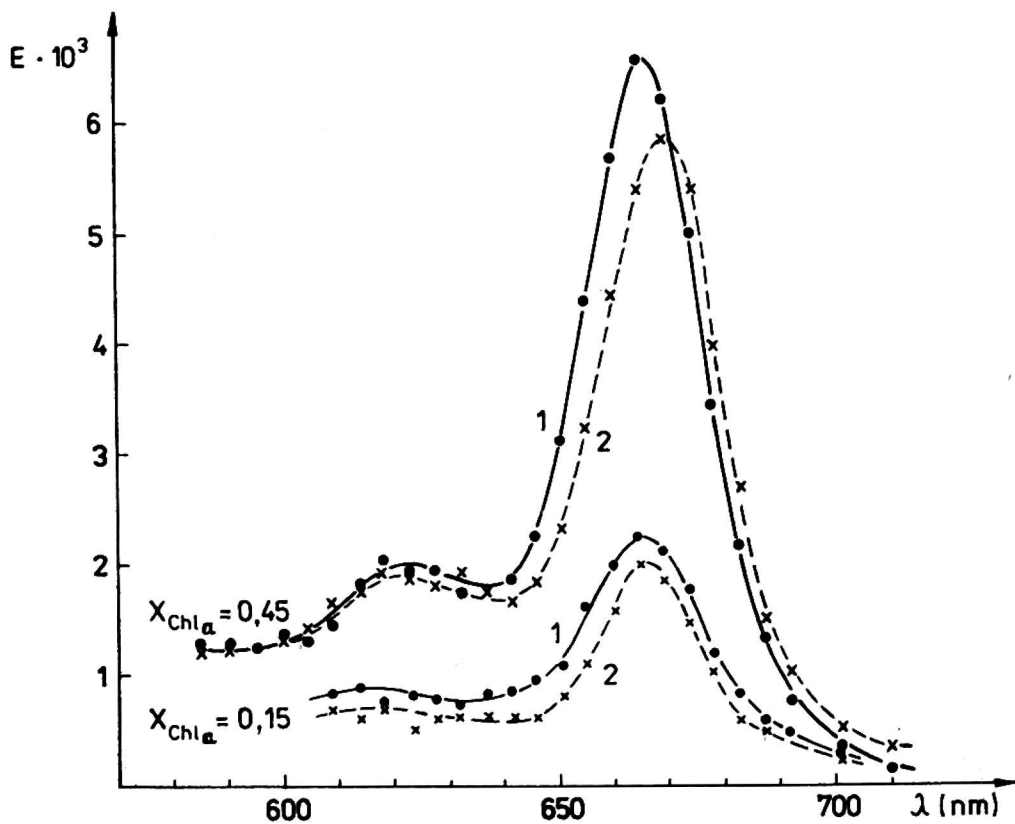
Niniejszy komunikat zawiera wyniki badań absorpcji światła przez chlorofil a (chl a) wbudowany w bimolekularne błony lipidowe. Ze względu na występującą w tych błonach silną orientację cząsteczek chlorofilu, obecność grup polarnych lipidów oraz bezpośredni kontakt ze środowiskiem wodnym, błony lipidowe stanowią najbardziej realny fizyczny model błon tylakoidów w chloroplastach. Używano lecytynę nasyconą (syntetyczną) i lecytynę nienasyconą (jajową) oczyszczaną chromatograficznie. Roztwory wodne zawierały 0,1 M KCl przy pH 7,0 ÷ 7,2. Do wyznaczania widm absorpcji chl a w błonach użyty był spektrofotometr dwuwiązkowy własnej konstrukcji, którego próg czułości wynosi 10^{-4} w skali ekstynkcji.

Układ eksperymentalny przedstawiony jest schematycznie na rysunku 1. Wbudowane w błonę cząsteczki barwnika posiadają swobodę ruchu obrotowego dookoła normalnej do błony; w związku z tym momenty przejść elektronowych odpowiadających absorpcji światła, ustawione pod pewnym kątem ϵ do normalnej, mogą zajmować wszystkie położenia leżące na pobocznicy stożka o kącie wierzchołkowym 2ϵ . Prowadzi to do dichroizmu, który jest dodatkowym, w stosunku do widma absorpcyjnego, źródłem informacji o ustawieniu i oddziaływaniach cząsteczek barwnika. W doświadczeniach używano światła spolaryzowanego w płaszczyźnie xy lub yz (rys. 1). Ekstynkcja błony była obliczana z uwzględnieniem poprawki na selektywne odbicie światła, co stanowi oryginalną innowację metodyczną niniejszej pracy.

Widma absorpcji w ezerwieni przy małej i dużej koncentracji chl a przedstawiono na rysunku 2. Przy małej koncentracji chl a kształt widma nie zależy od ustawienia płaszczyzny polaryzacji światła względem płaszczyzny padania. Przy dużej koncentracji wy-



Rys. 1. Geometria układu eksperymentalnego. Błona (na początku układu współrzędnych) ustawiona jest pod kątem 45° do wiązki światła padającej wzdłuż osi oy ; n - normalna do błony, ϵ - kąt między normalną i momentem przejścia, 45° - kąt padania. Na osi oy zaznaczono dwa ustawienia wektora elektrycznego fali świetlnej



Rys. 2. Widma absorpcji chlorofilu a w błonie lipidowej dla dwóch różnych ułamków molowych chlorofilu w roztworze używanym do formowania błon; 1 - wektor elektryczny fali świetlnej w płaszczyźnie padania, 2 - wektor elektryczny fali prostopadły do płaszczyzny padania

stępuje wyraźna zależność dichroizmu od długości fali światła, czego nie zaobserwowano w pracach innych autorów [1, 2] wykonanych metodami nie pozwalającymi na wyznaczenie widm absorpcji z tak dużą dokładnością. W pracach tych nie uwzględniono również selektywnego odbicia światła od błony, które prowadzi do zawyżania wartości ekstynkcji, różnego w różnych obszarach widma.

Wyniki przedstawione na rysunku 2 sugerują pojawienie się różnych pasm spektralnych, świadczących o momentach przejść elektronowych ustawionych pod mniejszym kątem względem płaszczyzny błony, niż w przypadku chlorofilu rozcieńczonego. Zależność tego efektu jedynie od koncentracji chlorofilu świadczy o tym, że jest on wynikiem wzajemnego oddziaływania cząsteczek chlorofilu nie jest natomiast wywołany specyficznym otoczeniem (woda, polarne grupy lipidów). Otrzymane wyniki wykazują, że wzrost koncentracji chl a w błonie prowadzi do pojawiania się pasm spektralnych, świadczących o różnie zorientowanych momentach przejść elektronowych.

LITERATURA

1. Cherry R. J., Hsu Kwan, Chapman D.: Biochim. Biophys. Acta, 267, 512, 1972
2. Steinemann A., Alamuti N., Brodmann W., Marschall O., Jauger P. J. Membr. Biol., 4, 284, 1971

С. Кравчик

ОПТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ХЛОРОФИЛЛА В БИМОЛЕКУЛЯРНЫХ ЛИПИДНЫХ МЕМБРАНАХ

Р е з ю м е

Были получены спектры поглощения хлорофилла а в бимолекулярных липидных мембранах. Эти результаты показывают, что при большой концентрации хлорофилла появляются спектральные формы хлорофилла с различно ориентированными моментами электронных переходов.

S. Krawczyk

OPTICAL INVESTIGATIONS OF CHLOROPHYLL IN
BIMOLECULAR LIPID MEMBRANES

S u m m a r y

Absorption spectra of chlorophyll a incorporated into bimolecular lipid membranes were obtained. The results indicate that at high chlorophyll concentration there appear several spectroscopically different forms of chlorophyll with different orientations of electron transition moments.