ООО «НКЦ «ЛАБТЕСТ»
Россия, Москва, 123557,
Большой Тишинский пер.38
Тел: +7 (495) 605 3507, 605 3610
Факс: +7 (495) 518 9452
info@lab-test.ru, www.lab-test.ru

Применение спектрофлуориметра ChronosDFD с цифровой обработкой сигнала в частотной области (ISS, США) в биохимических исследованиях.

Аннотация статьи

DEGRADATION KINETICS OF INDOCYANINE GREEN IN AQUEOUS SOLUTION

*Saxena, V., Sadoqi, M., Shao., J.*

*Journal of Pharmaceutical Sciences, 92(10), 2090-2097.*

## КИНЕТИКА ДЕГРАДАЦИИ ИНДОЦИАНИНА ЗЕЛЁНОГО В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

Флуоресцентные агенты ближней инфракрасной области спектра играют большую роль при проведении многих аналитических и диагностических исследований. Их применение в качестве биомаркеров для визуализации флуоресценции *in vivo* обеспечивает более высокую селективность по сравнению с другими флуорофорами, поскольку большинство биомолекул в ближней инфракрасной области спектра не обладает ни оптическим поглощением, ни способностью к флуоресценции, и поэтому не создаёт фоновых шумов. Одним из таких соединений является индоцианин зелёный (ИЦЗ).

Индоцианин зелёный имеет пик поглощения на длине волны около 800 нм и пик испускания на длине волны 820 нм. Его широкое применение обусловлено тем, что биологические ткани и кровь являются почти прозрачными для света на таких длинах волн. Это вещество используется в медицинских исследованиях и диагностике: в измерении минутного сердечного выброса и ударного объема, диагностике функций печени, визуализации сосудистой сетчатки глаза и хориоидеи, диагностике нарушений кровообращения, в том числе нарушений микроциркуляции, проведении фармакокинетического анализа, обследовании тканей, а также в исследованиях белков и других соединений. Кроме того, ИЦЗ имеет большой потенциал для применения в фотодинамической терапии.

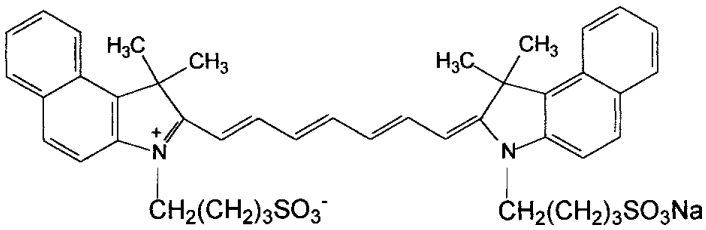


*Рис. 1. Химическая структура индоцианина зелёного.*

Однако в медицинской диагностике используются преимущественно водные растворы индоцианина зелёного, при том что некоторые последние исследования показали, что это соединение в водных растворах подвергается физико-химическим превращениям, приводящим к изменению его фотофизических свойств (снижению интенсивности флуоресценции, сдвигу пика флуоресценции и др.). При этом на настоящий момент остаются не до конца исследованными особенности кинетики деградации ИЦЗ, влияние на этот процесс таких факторов как концентрация, освещённость, температура и другие. Недостаток знаний в этой области ограничивает применение индоцианина зелёного в практической медицине, биомедицинских и фармацевтических исследованиях. Поскольку широкое практическое применение индоцианин зелёный получил как флуоресцентный агент, исследователей в первую очередь интересует интересует, как деградация индоцианина влияет на его фотофизические свойства. Одной из работ в этой области стало исследование, проведённое группой американских исследователей из Нью-Йоркского университета Сент-Джонс.

Изучение кинетики деградации индоцианина зелёного в водных раствора было основной целью исследователей. Кроме того, учёных интересовало влияние света, температуры, концентрации вещества на его спектры флуоресценции. Для проведения флуоресцентного анализа авторы исследования использовали

**спектрофлуориметр для измерений в частотной области (ISS, США)**. Хотя основной функцией спектрофлуориметра является измерений времени жизни флуоресценции и корреляционного времени вращения, прибор также может быть использован для регистрации спектров возбуждения и эмиссии, получения кинетических кривых, измерения интенсивности и анизотропии флуоресценции на выбранных длинах волн.

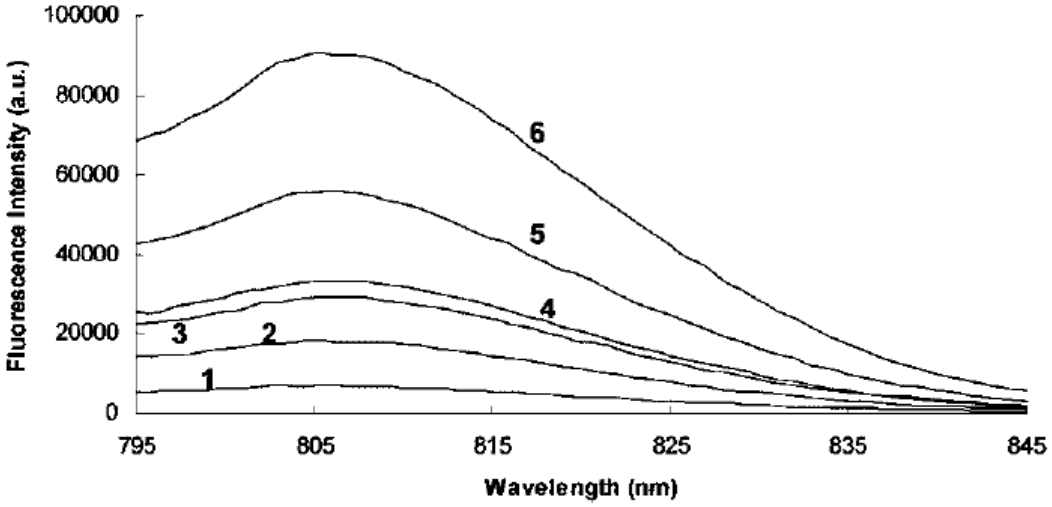


*Рис. 2. Влияние концентрации индоцианина зелёного на его флуоресценцию в водном растворе. Концентрации составляют: 0,4 мкг/мл (1), 0,5 мкг/мл (2), 0,8 мкг/мл (3), 1 мкг/мл (4), 2 мкг/мл (5) и 4 мкг/мл (6).*

Исследование показало, что деградация индоцианина зелёного в водных растворах описывается кинетикой (псевдо)первого порядка. При концентрации < 2 мкг/мл исследователи наблюдали увеличение интенсивности флуоресценции с увеличением концентрации вещества. Дальнейшее увеличение концентрации вещества приводило к уменьшению интенсивности флуоресценции и сдвигу пика испускания. Исследователи установили, что увеличение интенсивности света и температуры ускоряет процессы разрушения ИЦЗ. Учёные уверены, что полученные ими результаты не только расширяют наши знания о стабильности и особенностях деградации индоцианина зелёного, но также могут быть использованы при исследовании и других цианинов.

Подготовил Алексей Шнитко
ООО «НКЦ «ЛАБТЕСТ»
тел.: +7 495 605 35 07
факс: +7 495 605 39 44
a.shnitko@lab-test.ru
www.lab-test.ru