

Н. А. Коваленко, доц., канд. хим. наук;
Г.Н. Супиченко, ассист., канд. хим. наук;
А.В. Янцевич, ст. науч. сотр., канд. хим. наук;
В.Н. Леонтьев, доц., канд. хим. наук;
О.В. Стасевич, ст. преп., канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск)

СПЕКТРЫ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ЭКСТРАКТОВ ЗВЕРБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО

Трава зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum* L.) содержит биологически активные соединения нафтодиантронового ряда, основными из которых являются гиперин и его производные. Гиперин и его производные используются в качестве фотосенсибилизаторов для фотодинамической терапии онкологических заболеваний и диагностики опухолей. Информативным методом, позволяющим идентифицировать и определять флуоресцирующие вещества в разбавленных растворах, является спектрофлуориметрический анализ.

Цель настоящего исследования – исследование спектров флуоресценции экстрактов *H. perforatum*, полученных с использованием различных экстракционных систем.

Экстракцию гиперининов проводили с использованием следующих экстрагирующих систем: этанола и воды (образец №1); этанола и ацетона (образец №2); этанола и хлороформа (образец №3). В полученных экстрактах вакуумированием удаляли растворители. Сухой остаток растворяли в 95%-ном этаноле.

Спектры флуоресценции растворов записывали в кварцевой кювете для флуориметрии с использованием спектрофлуориметра Solar SM2203 (Solar, Беларусь) при температуре кюветного отсека 25°C. Щели монохроматоров возбуждения и испускания устанавливали 2 нм, шаг сканирования – 1 нм. Для определения квантового выхода определяли поглощение анализируемого раствора на длине волны возбуждения (470 нм). В качестве стандартных растворов для определения квантового выхода экстрактов использовали растворы флуоресцеина в 0,1 М растворе гидроксида натрия. Концентрации калибровочных растворов флуоресцеина подбирали таким образом, чтобы произведение $\epsilon_{\lambda_{\text{возб}}}C$ у стандарта и анализируемого образца было одинаковым (где $\epsilon_{\lambda_{\text{возб}}}$ – коэффициент молярной экстинкции при длине волны возбуждения, 470 нм, C – концентрация вещества в растворе, моль/л. Записывали спектры испускания флуоресценции ($\lambda_{\text{возб}}=470$ нм) и определяли интегральную интенсивность флуорес-

ценции стандартного ($\int I_{cm} d\lambda$) и анализируемого ($\int I d\lambda$) образцов в отрезке 480-800 нм. Квантовый выход определяли по формуле:

$$\varphi = \frac{\int_{480}^{800} I(\lambda) d\lambda}{\int_{480}^{800} I_{cm}(\lambda) d\lambda} \cdot 0,93,$$

где, φ – относительный квантовый выход флуоресценции; $I(\lambda)$ – интенсивность флуоресценции при длине волны λ нм; 0,93 – квантовый выход стандартного образца.

На рисунке 1а приведены спектры поглощения исследованных образцов. Независимо от используемой экстракционной системы спектры поглощения имеют две полосы поглощения в УФ-области и три полосы поглощения в видимом диапазоне, причем интенсивность полос поглощения в видимой части спектра существенно ниже. Сравнение положения полос поглощения с литературными данными позволяет отнести их к поглощению гиперидина, спектр которого содержит полосы около 330, 560 и 600 нм, а также широкое плато в области 400-500 нм.

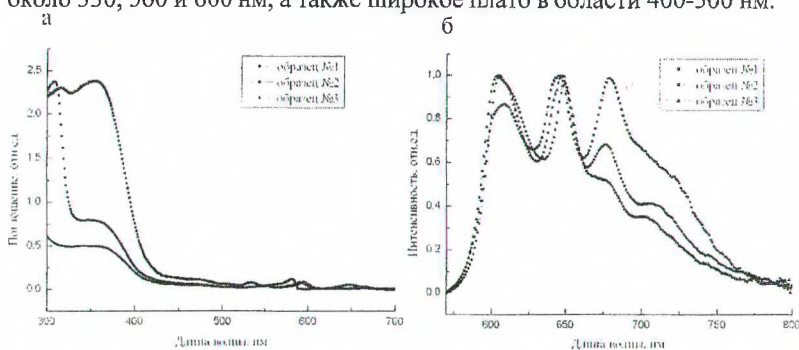


Рисунок 1 – Спектры поглощения (а), испускания ($\lambda_{возб.}=470$ нм) образцов экстрактов

На рисунке 1б приведены спектры флуоресценции исследованных образцов экстрактов при оптимальной длине волны возбуждения ($\lambda_{возб.}=470$ нм). Наиболее интенсивными пиками в спектрах испускания всех образцов являются сигналы при 605–609 и 645–649 нм, положение и относительная интенсивность которых совпадает с флуоресценцией гиперидина в метанольных растворах. Значения квантового выхода составляют: 0,09 (образец №1); 0,14 (образец №2); 0,15 (образец №3).

Таким образом, в исследованных экстрактах зверобоя продырявленного поглощение в видимой области и флуоресценция обусловлена присутствием гиперидина.