

Список литературы

1. Пат. США 5693794 (1997).
2. Nielsen A.T., Chafin A.P., Christian S.L. // *Tetrahedron*, 1998.– 54.– 39.– С.11793.
3. Пат. РФ 2558248 (2015).
4. Сысолятин С.В., Лобанова А.А., Черникова Ю.Т., Сакович Г.В. // *Успехи химии*, 2005.– 74.– 8.– С.830.
5. Nielsen A.T., Nissan R.A., Vanderah D.J. // *J. Org.Chem.*, 1990.– 55.– С.1459.
6. Sysolyatin S.V., Kalashnikov A.I., Malykhin V.V., Surmacheva I.A., Sakovich G.V. // *International Journal of Energetic Materials and Chemical Propulsion*, 2010.– 9.– 4.– С.365.
7. Анаников В.П., Хемчян Л.Л., Иванова Ю.В. и др. // *Успехи химии*, 2014.– Т.83.– №10.– С.885–985.

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИРАДИКАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ГУМИНОВОЙ ПРИРОДЫ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

К.А. Братишко¹, К.А. Бочарова¹, И.П. Слезко¹, Е.В. Калашникова¹, С.С. Власов²
Научный руководитель – к.фарм.н., доцент М.В. Зыкова

¹Сибирский государственный медицинский университет
634050, Россия, г. Томск, Московский тракт 2

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Kr-1295@mail.ru

Если рассматривать живой организм с позиций классической термодинамики, то человек представляет собой термодинамически открытую систему, обладающую свойством незамедлительно реагировать на изменения биосферы, а также характеризующуюся высоким постоянством состава внутренней среды. Поэтому, для бесперебойного обеспечения жизнедеятельности, живому организму необходим стабильный окислительно-восстановительный гомеостаз, губительное влияние на который оказывает окислительный стресс. Окислительный стресс, обусловленный избыточным содержанием активных форм кислорода, инициирует цепные радикальные процессы окисления белков, липидов и других компонентов клетки. Нарушения редокс-систем тканей и органов является этиологическим фактором патогенеза множества заболеваний (сахарный диабет, гепатиты, онкологические, сердечно-сосудистые заболевания и многие другие). Биологически активные соединения, способные прерывать цепные свободно-радикальные быстро развивающиеся процессы, образуя при этом малоактивные радикалы и нейтральные молекулы, легко метаболизируемые организмом, приобретают все большее значение для современной медицины и косметологии. Особый интерес среди которых имеют препаратов на основе природных соединений. Перспективным природным источником являются гуминовые кислоты (ГК) торфа, представ-

ляющие собой комплекс аморфных конденсированных гетерофункциональных карбоновых кислот с относительно высокой молекулярной массой. Феноло- и оксокарбоновая природа ГК предполагает наличие у данной группы природных соединений антирадикальной и антиоксидантной активности. Из существующих сегодня методов исследования антирадикальной активности (АРА), наиболее удобным для разных биологических материалов (аминокислот, витаминов, растительных экстрактов и др.) [1] является спектрофотометрический метод с использованием стабильного радикала 1,1-дифенил-2-пикрилгидразин (ДФПГ).

Таким образом, целью работы является изучение антирадикальной активности ГК низинного и верхового видов торфа Томской области во взаимосвязи со способом их получения, спектрофотометрическим методом с использованием стабильного радикала дифенилпикрингидразина.

Для исследования отобраны два вида торфа: верховой сосново-пушицевый и низинный дровесно-травяной. Извлекали ГК 0,1 моль/л раствором NaOH и Na₄P₂O₇ (далее щелочные ГК и пирофосфатные ГК).

Антирадикальную активность ГК исследовали на спектрофотометре Unico 2800 ($\lambda = 520$ нм) по реакции взаимодействия с ДФПГ. Уровень снижения оптической плотности относительно исходной точки показывает ради-

калсвязывающую активность (%) – это процент интенсивности взаимодействия ДФПГ с веществом, что является характеристикой АРА [1]. В качестве препарата сравнения использовали дигидроокверцетин.

Полученные результаты представлены как кинетические кривые, которые показывают зависимость радикалсвязывающей активности веществ от времени. Исследуемые ГК обладают выраженной АРА поскольку интенсивность их радикалсвязывающей активности приближается к препарату сравнения (дигидроокверцетину). К тому же время, за которое ДФПГ прореа-

гирует с веществом на 50 %, для всех образцов ГК составило 2 минуты, также, как и для дигидроокверцетина. При этом можно отметить, что все образцы ГК верхового торфа обладают большей АРА в сравнении с ГК низинного торфа. При сравнении ГК, полученных разными способами, показано, что пирофосфатные ГК являются несколько более активными, чем щелочные ГК. Гуминовые кислоты как низинного, так и верхового видов торфа обладают высокой АРА, не уступающей препарату сравнения (дигидроокверцетину), пирофосфатные ГК более активны, чем щелочные ГК.

Список литературы

1. M. Nishizawa, M. Kohn, M. Nishimura, A. Kitagawa, Yo. Niwano // *Chem. Pharm. Bull.*, 2005. – №53. – 714–716.

ПОЛУЧЕНИЕ ЦИКЛОПЕНТЕНА/ЦИКЛОПЕНТАНА ИЗ ДИЦИКЛОПЕНТАДИЕНА В РЕАКЦИОННО-РЕКТИФИКАЦИОННОМ АППАРАТЕ

Д.А. Бурмистров¹, С.А. Ирдинкин¹, А.В. Раков¹, М.П. Филина¹

Научный руководитель – к.т.н., доцент Ф.А. Байгузин²

¹ООО «Инженерно-внедренческий центр «Инжехим»

420049, Россия, г. Казань ул. Шаляпина 14/83, rakovale@gmail.com

²ООО «ЦиклоХимТех»

420107, Россия, г. Казань, ул. Петербургская 50, корпус 26, 27, офис 304

Циклопентан (ЦПАН), используемый в качестве порофора при производстве пенополиуретанов (ППУ), традиционно вырабатывается ректификацией нефтяной фракции C₅. Такой способ мало пригоден в условиях России, в связи с чем до настоящего времени ЦПАН является 100% импортируемым продуктом. Вместе с тем Россия, обладая значительными мощностями пиролиза легких углеводородов, может полностью заместить импорт данного компонента, производя его из побочного продукта пиролиза – дициклопентадиена (ДЦПД). В настоящей работе рассмотрен перспективный с точки зрения сниженных капитальных и эксплуатационных затрат совмещенный реакционно-ректификационный процесс (РРП) получения ЦПАН из ДЦПД. Основной проблемой известного способа [1] является низкая производительность и повышенный выход побочных продуктов. Кроме того, получаемый таким способом ЦПАН содержит неприемлемое для производства ППУ количество остаточного циклопентадиена (ЦПД). В

рамках проведенных по гранту ИВФ РТ исследований разработан новый способ осуществления РРП, позволяющий получать ЦПАН товарного качества.

НИР выполнены на проточной пилотной установке производительностью по продукту ~0,5 кг/ч. Установка представляет собой колонну с реакционной зоной, расположенной в центральной части. Нижняя часть колонны предназначена для очистки мономера ЦПД и может эксплуатироваться при повышенном давлении, а верхняя, где производится очистка готового продукта, работает при атмосферном давлении. Разложение ДЦПД осуществляется в газовой фазе в отдельном аппарате, установленном непосредственно перед входом в колонну, и реализуется с учетом условий [2, 3]. В реакционной зоне центральной части колонны, оборудованной теплообменными устройствами, выполняющими функции испарителя верхней ректификационной части колонны, обеспечивается прямоточное нисходящее течение газа