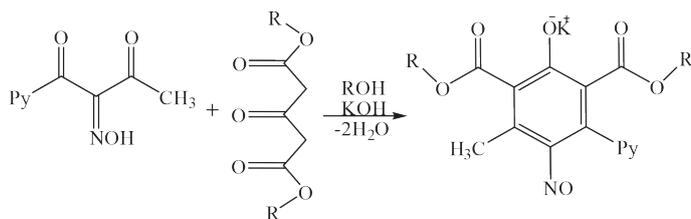


интерес получить пиридилзамещенные пара-нитрозофенолы с изомерными бутоксикарбонильными заместителями.

Для этого мы синтезировали бутиловый и изобутиловый эфиры 3-оксопентандиовой кислоты по следующей схеме [5]:

Полученные эфиры (**1**, **2**) вводили в циклоконденсацию с 2-гидроксиимино-1-(пиридин-4-ил)-бутандионом-1,3.

В 3 мл соответствующего абсолютного спирта растворяли 0,25 ммоль гидроксида калия, затем добавляли 0,5 ммоль эфира 3-оксопентандиовой кислоты (**1**, **2**) и 0,5 ммоль 1-(пиридин-4-ил)-бутандиона-1,3. Реакционную смесь выдерживали 75 мин. при 18–20 °С. Калиевую соль (**3**, **4**) выделяли разбавлением реакционной массы абсолютным диэтиловым эфиром. Выпавшие ярко-зеленые кристаллы отфильтровывали, перекристаллизовывали из соответствующего спирта, сушили в вакууме над  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .



**3** R = Bu, **4** R = i-Bu

Схема 2.

Выход составил для **3** – 47%, для **4** – 26%, это, вероятно, объясняется пространственными затруднениями изомерных бутоксикарбонильных заместителей. Строение впервые полученных калиевых солей (**3**, **4**) подтверждено УФ спектрами, в которых имеются максимумы поглощения в области 634–642 нм с небольшой экстинкцией: **3** – 642 (47), **4** – 634 (43).

### Список литературы

1. Кукушкин А.А., Бондарь П.Н., Любяшкин А.В., Товбис М.С. Фунгицидная активность полностью замещенных аминофенолов с  $\gamma$ -пиридиновым заместителем // *Science, society, progress: Proceedings of articles the international scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, 2017.* – С.19–24.
2. Синтез перзамещенных аминофенолов, содержащих пиридиновый фрагмент [Текст] / А.А. Кукушкин, Е.В. Рот, М.С. Товбис, А.В. Скрипальщикова, Е.В. Кулумаева // *Всероссийская научно-практическая конференция «Лесной и химический комплексы – проблемы и решения».* Красноярск, 2015. – С.6–7.
3. Кукушкин А.А., Рот Е.В., Кондрасенко А.А., Субоч Г.А., Товбис М.С. *ЖОрХ*, 2015. – 51. – 749. [Kukushkin A.A., Root E.V., Kondrasenko A.A., Suboch G.A., Tovbis M.S. *Russ. J. Org. Chem.*, 2015. – 51. – 733].
4. Получение новых перзамещенных 4-нитрозофенолов с пиридиновым заместителем [Текст] / А.А. Кукушкин, Е.В. Рот, М.С. Товбис, Г.А. Субоч, Е.В. Кулумаева, А.А. Кондрасенко // *Журн. орган. химии*, 2016. – Т.52. – Вып.8. – С.1219–1221.
5. Besthorn E. Ueber die Einwirkung von Acetondicarbonsäureester auf Anilin [Text] / E. Besthorn, E. Garden // *Berichte*, 1903. – №33. – P.3439–3447.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ТЕСТИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА МОДЕЛИ ПЕКАРСКИХ ДРОЖЖЕЙ

К.М. Райымкулова

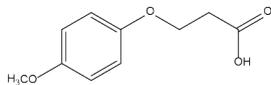
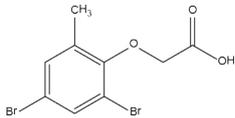
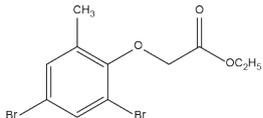
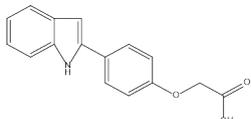
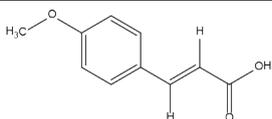
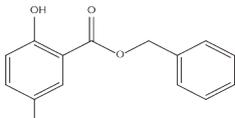
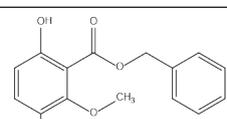
Научный руководитель – к.х.н., доцент М.Л. Белянин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, madina\_rk@bk.ru

В настоящее время актуален поиск противогельминтных препаратов. Однако быстрых и дешевых методов скрининга соединений на антигельминтную активность нет. Одной из молекулярных мишеней для подавления процессов дыхания гельминтов является фермент – фума-

ратредуктаза (ФР) [1]. Большинство гельминтов являются анаэробами, хотя содержат и дыхательную цепь, одним из компонентов которой является сукцинатдегидрогеназа (СДГ). Это придает им сходство с дрожжами, которые в зависимости от условий могут быть аэробами или анаэроба-

Таблица 1.

№	Соединение	Субстрат глюкоза	Субстрат янтарная кислота
1		150	310
2		118	93
3		120	81
4		152	84
5		105	83
6		135	77
7		810	383
8		227	146
	контроль	100	100

ми [2]. Структура вышеупомянутых ферментов достаточно консервативна у большинства организмов, включая и млекопитающих. Таким образом, используя известное сходство в структуре ФР и СДГ у пекарских дрожжей и гельминтов, можно использовать дрожжи как тест-микроорганизм для оценки потенциального влияния соединений на процессы анаэробного дыхания гельминтов. За основу была взята методика тестирования соединений по их влиянию на процесс дыхания живых дрожжей с использованием трифенилтетразолия хлорида (ТФТ-тест) [3]. Нами был отмечен тот факт, что некоторые соединения парадоксально ускоряли процесс дыхания. Данное обстоятельство может быть объяснено тем, что ФР «забирает» часть электронов с дыхательной цепи и передает их для восстановления фумаровой кислоты. И если активность ФР снижена, то процесс дыхания происходит

более интенсивно, что и наблюдается по ускорению образования формазана.

Представленные соединения **1–8** были получены по известным методикам. Чистота подтверждена методами ТСХ и ВЭЖХ. Не описанные в литературе соединения дополнительно характеризовались методом ИК-спектроскопии.

Нами была использована глюкоза как источник яблочной кислоты и янтарная кислота как субстрат СДГ. Результаты представлены в таблице 1. Соотношение вещество – дрожжи (в пересчете на сухую массу) 0,03 мкМ/мг для всех соединений.

Наиболее активными и селективными ингибиторами ФР оказались соединения **1, 7, 8**. В их случае ингибирование СДГ не наблюдалось. Дибромфеноксиуксусная кислота **3** и ее этиловый эфир **4** ингибировали СДГ практически одинаково, но эфир **4** оказался более активным отно-

сительно ФР.

Таким образом, данные соединения могут являться потенциальными антигельминтными

препаратами и требуют дополнительного исследования на живых гельминтах.

### Список литературы

1. K. Shiomi, H. Hatano et. al. // *Planta Med.*, 2007.– №73.– P.1478–1481.
2. C. Camarasa, J-P. Griet et. al. // *Microbiology*, 2003.– V.149.– P.2669–2678.
3. C. Vallieres, N. Fisher et. al. // *ACS Chemical Biology*, 2012.– №7.– P.1659–1665.

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КАТАЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ АРЕН-РУТЕНИЕВЫХ КОМПЛЕКСОВ

И.Д. Рыгин, В.В. Матвеевская, А.С. Потапов  
Научный руководитель – д.х.н., профессор А.С. Потапов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, ivan\_rygin94@mail.ru

Арен-рутениевые комплексы интересны из-за их каталитической активности, фотофизических и электрохимических свойств, но, что наиболее важно, - высокой противоопухолевой активности, превышающей активность координационных соединений платины.

Активность комплексов Ru(II) может быть усилена путем введения различных лигандов в координационную сферу. Введение в структуру лиганда с биологической активностью может приводить к появлению интересных синергетических эффектов, как это было продемонстрировано, например, для производных куркумина.

Данная работа посвящена изучению каталитической активности арен-рутениевых комплексов оксима 11Н-индено[1,2-*b*]хиноксалин-11-она (IQ-1). Данный комплекс был получен реакцией лиганда IQ-1 с арен-рутениевым димером в метаноле (схема 1). Каталитические свойства были исследованы на примере модельной реакции гидрирования с переносом между ацетофеноном и изопропиловым спиртом (схема 2). Степень конверсии при проведении данной реакции в течение 24 часов по данным ГХ-МС составила 86%.

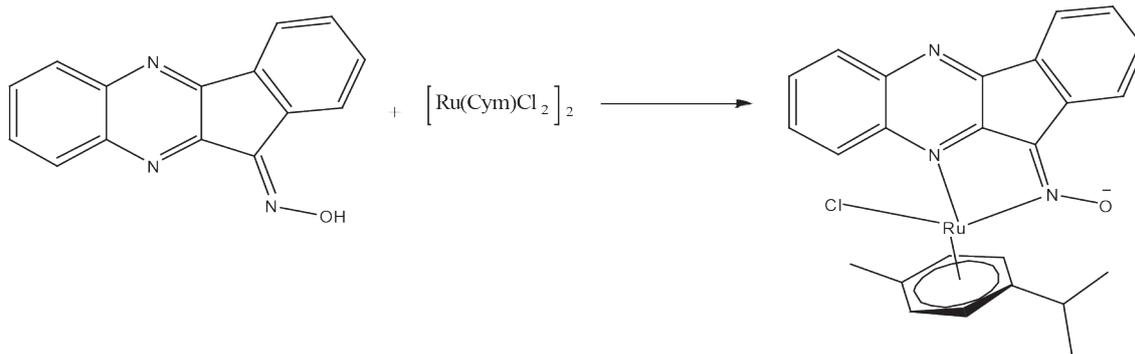


Схема 1. Получение рутениевого комплекса IQ-1

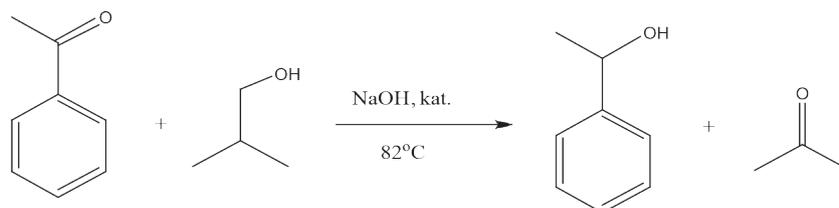


Схема 2. Схема модельной реакции гидрирования с переносом