

Авсейко М. В., Одинцова В. С.

ХИМИЧЕСКИЙ СПОСОБ УТИЛИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА ПРИМЕРЕ ФУРОСЕМИДА

Научный руководитель канд. фарм. наук, доц. Яранцева Н. Д.

Кафедра фармацевтической химии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

Актуальность. В настоящее время производство, реализация и потребление лекарственных средств увеличивается, но вместе с этим появляется проблема, связанная с утилизацией отходов фармацевтических предприятий, неиспользованных лекарственных средств. Единый механизм утилизации фармацевтических отходов не разработан: чаще всего отходы сжигают, сливают в канализацию, загрязняя сточные и поверхностные воды, или выбрасывают в мусорные контейнеры. Однако влияние на окружающую среду данных способов утилизации в целом неблагоприятное.

Цель: предложить метод утилизации лекарственных средств, обеспечивающий экологическую безопасность и эффективность обезвреживания.

Материалы и методы. На примере фуросемида, являющегося медленно разрушающимся и потенциально стойким соединением, разрабатывался метод химической деградации. Для разрушения фармакофора была выбрана реакция декарбоксилирования с применением 0,4 г/л раствора Са(ОН)₂ и последующее нагревание до 300°C. С целью установления структуры полученного соединения регистрировался спектр комбинационного рассеяния исходного и разрушенного образца субстанции фуросемида. Измерения проводили на 3D-сканирующем конфокальном рамановском микроскопе Confotec NR500. Использовалась длина волны возбуждающего излучения 633 нм. В качестве подложек были использованы BeLSERS на основе наноструктур серебра и пористого кремния.

Результаты и их обсуждение. Рамановский спектр исходного образца субстанции фуросемида характеризуется максимумами пиков при следующих частотах: 479 см⁻¹, 544 см⁻¹, 590 см⁻¹, 693 см⁻¹, 745 см⁻¹, 801 см⁻¹, 1084 см⁻¹, 1154 см⁻¹, 1219 см⁻¹, 1275 см⁻¹, 1346 см⁻¹, 1415 см⁻¹, 1464 см⁻¹, 1511 см⁻¹, 2862 см⁻¹, 2910 см⁻¹, 3286 см⁻¹, 3346 см⁻¹, 3393 см⁻¹, 3444 см⁻¹. Рамановский спектр разрушенной субстанции фуросемида характеризуется отсутствием пика 2862 см⁻¹ и уменьшением интенсивности пика 1605 см⁻¹. 2862 см⁻¹ является характеристической частотой поглощения карбоксильной группы, пик с частотой 1605 см⁻¹ соответствует ещё и бензольному кольцу, поэтому для него и характерна сниженная интенсивность, соответствующая только ароматическому ядру.

Выводы. В ходе исследования была доказана возможность разрушения фармакофора лекарственного средства химическим способом, приводящим к образованию прогнозируемых метаболитов, обладающих низкой токсичностью, стойкостью и способностью к биоаккумуляции. Для контроля наличия/отсутствия активных групп вещества целесообразно применение высокочувствительного и эффективного метода – спектроскопии комбинационного рассеяния.