

УДК 615.543.544.

## ИССЛЕДОВАНИЕ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ МАКА ОПИЙНОГО МЕТОДОМ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

Абдуллаева М.У.<sup>1</sup>, Халилова Н.Ш.<sup>2</sup>, Олимов Н.К.<sup>1</sup>, Сидаметова З.Э.<sup>1</sup>,  
Хамидуллаев Ш.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ташкентский Фармацевтический институт, г. Ташкент, Республика  
Узбекистан

<sup>2</sup>Республиканский центр судебной экспертизы имени Х.Сулаймановой,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

*В статье представлены результаты научно-исследовательской работы по химико-токсикологическому изучению наркотических средств на основе мака опийного методом капиллярного электрофореза. Исследованы образцы опия и маковой соломы, поступившие на экспертное исследование в качестве вещественных доказательств в последние годы. Установлены время миграции их и максимумы длин волн в УФ-спектрах компонентов опия и маковой соломы. Предложены условия анализа, являющиеся идеальными для анализа наркотических средств на основе мака опийного.*

**Ключевые слова:** *химико-токсикологический анализ. наркотические средства на основе мака опийного, капиллярный электрофорез, электрофореграмма, время миграции, УФ-спектр.*

**Введение.** Среди наркотических средств растительного происхождения, изготавливаемых кустарным способом, встречающихся в качестве вещественных доказательств при расследовании и судебном рассмотрении дел различной категории, наркотические средства из растения мака получили

наибольшее распространение. Мак опийный является источником (сырьем) для получения таких наркотических средств, как опий, маковая солома, настой (настойка) маковой соломы, экстракционный опий и ацелированный опий.

Опий представляет собой свернувшийся млечный сок, выделяющийся из надрезов незрелых коробочек мака опийного. Окисляясь на воздухе, он приобретает коричневую либо коричнево-желтую окраску. Свежий опий имеет вид густой вязкой массы со специфическим неприятным запахом. В процессе хранения опий высыхает, становится плотным и даже ломким. Снаружи опий плотный, внутренние слои более мягкие с различными цветовыми оттенками от коричневого до желто-бурого. Опий обладает горьким вкусом и может иметь различные формы: в виде комочков, шариков, лепешек, порошка.

Маковая солома представляет собой: - все части скошенных растений мака, за исключением семян; целые или измельченные в разной степени коробочки мака; спрессованные куски из измельченных коробочек и стеблей мака.

Помимо этого, имеются следующие общие для опия и маковой соломы формы наркотических веществ: экстракты и настойки опия или маковой соломы, представляющие собой жидкость горького вкуса, желтого или коричневого цвета в зависимости от концентрации; упаренный и высушенный экстракт из маковой соломы, так называемый экстракционный опий (по внешнему виду это наркотическое вещество похожее на опий).

Основными составляющими компонентами химического состава наркотических средств, получаемых из мака опийного, являются алкалоиды, белки, смолы, углеводы, минеральные соли и другие вещества. Биологически активными соединениями являются алкалоиды, так называемые алкалоиды опия, которых в нем содержится более 25. Основные из них морфин, кодеин, папаверин, тебаин, наркотин, нарцеин и др. К числу наркотических опийных алкалоидов относятся морфин, кодеин, тебаин, наличие которых и является

основным признаком отнесения вида средства к наркотическому. Содержание морфина в маковой соломе обычно от 0,1 до 0,3 %, а в экстракционном опии его содержание составляет до 18 %, содержание морфина в ацетилированном опии - до 3 % [1].

Ранее наркотические средства на основе мака опийного нами были исследованы методами тонкослойной хроматографии, газожидкостной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии и разработана комплексная методика по изучению наркотические средства на основе мака опийного этими методами [2, 3].

Анализ экспертной и следственно-судебной практики свидетельствует о том, что в настоящее время назрела необходимость совершенствования методики криминалистического исследования наркотических средств. Вопросы совершенствования методики - это переход на более высокий уровень исследования. Так, если по хроматографическому методу анализа к настоящему времени подобраны оптимальные условия разделения алкалоидов опия, разработана техника их хроматографирования [4, 5, 6)], то дальнейшее усовершенствование методики должно быть направлено на расширение и углубление круга изучаемых показателей, их стабильности и на определение идентификационной значимости этих характеристик для малых навесок наркотических средств.

**Целью данных исследований** является использование метода капиллярного электрофореза для химико-токсикологического анализа неизвестных наркотических средств, поступающих на криминалистическое исследование. Метод капиллярного электрофореза, отличающийся простотой, высокой чувствительностью и легкой и нетрудоемкой подготовкой образцов для исследования, нашел широкое применение в химико-токсикологических лабораториях [7, 8, 9].

**Материалы и методы.** Объектами криминалистической экспертизы наркотических веществ, полученных на основе мака опийного, являются

образцы опия и маковой соломы, поступившие на экспертное исследование в качестве вещественных доказательств в последние годы.

**Исследования образцов наркотических средств на основе мака опийного проводят на приборе Agilent HPCE. Для этого применили метод “Drug.M”, с условиями: размеры капилляра – 50 мкм i.d., l=8,5cm, L=64.5, температура – 20<sup>0</sup> С, напряжение отрицательное -25 kV, введение образца –200мбар, буфер- 8,5 mM KН<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> + 8,5mM borate +85 mM SDS при рН=7, на длине волны 210/15 nm. Подготовка пробы к анализу осуществлялся экстрагированием исследуемых образцов с ацетонитрилом (0,01%-раствор).**

Полученные электрофореграммы и УФ спектры исследуемых соединений приведены на рисунках 1-6.

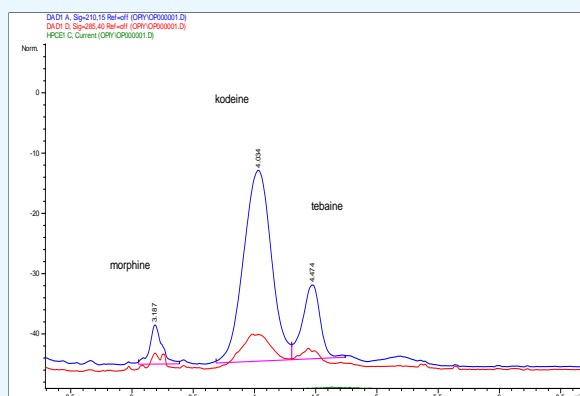


Рис. 1. Типичная электрофореграмма образцов опия (образцы 1-10)

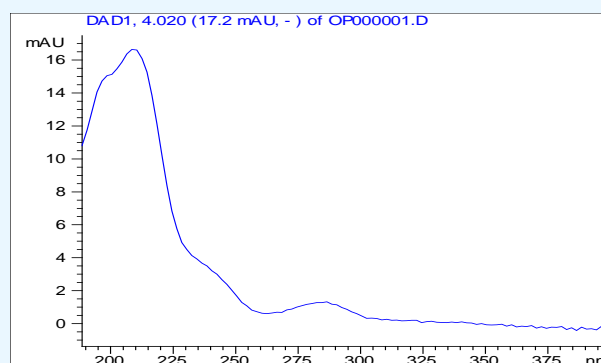


Рис. 2. Типичный УФ-спектр образцов опия (образцы 1-10), полученный при  $\lambda=210$  нм с максимумами 211 и 286 нм.

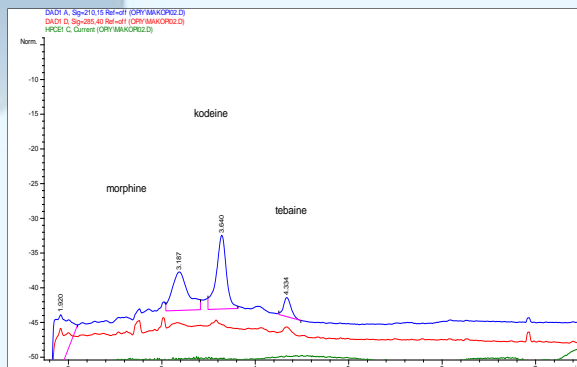


Рис. 3. Типичная элетрофореграмма образцов маковой соломы (образцы 11, 12)

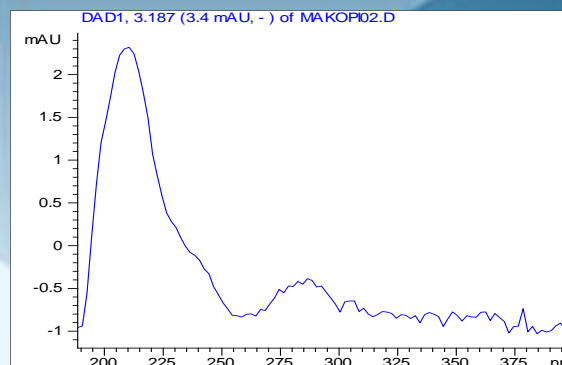


Рис. 4. Типичный УФ-спектр образцов маковой соломы (образцы 11-12), полученный при  $\lambda=210$  нм с максимумами 211 и 286 нм

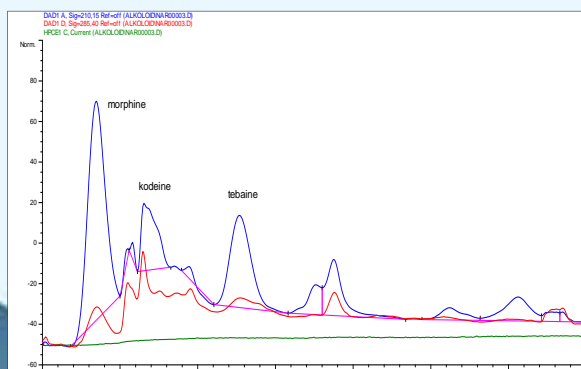


Рис. 5. Электрофореграмма стандартного образца опия

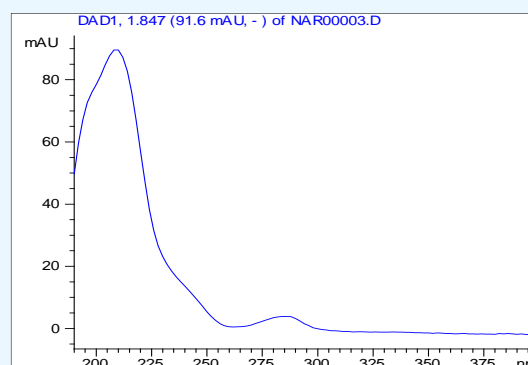


Рис. 6. УФ-спектр стандартного образца опия, полученная при  $\lambda=210$  нм с максимумами 211 и 286 нм.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Анализ полученных электрофореграмм свидетельствует о том, что все исследованные вещества проявляются на электрофореграммах в виде индивидуальных пиков, со стабильным показателем времен миграции, а также характерные УФ спектры.

Результаты обработки данных и УФ спектров суммированы в таблице 1.

**Таблица 1.**

. Спектрально-электрофоретические характеристики морфина и кодеина в образцах опия и маковой соломы.

<i>№</i>	Наименование веществ	Время миграции $M_t$ , мин.	Характерные максимумы на УФ спектрах, нм.
1	Морфин	3,18	211
2	Кодеин	3,87	286

Таким образом, апробированная методика капиллярного электрофореза для криминалистического исследования наркотических средств на основе мака опийного позволяет идентифицировать и количественно определять содержания алкалоидов в исследуемых образцах.

**Выводы:** Методом капиллярного электрофореза изучены наркотические средства на основе мака опийного, являющиеся частыми объектами криминалистического исследования.

В результате исследования подобраны оптимальные условия разделения наркотических алкалоидов опия и маковой соломы с помощью капиллярного электрофореза, найдены их электрофоретические параметры - время миграции и максимумы длин волн в УФ спектрах. Предложены условия анализа, являющиеся идеальными для анализа алкалоидов опия и маковой соломы.

Данная методика, благодаря высокой чувствительности и специфичности, а также экспрессности метода является весьма эффективной при исследовании малых количеств (порядка нанограмм) неизвестных наркотических средств.

Разработанная методика внедрена в экспертную практику и успешно используется при решении многих криминалистических задач.

Использование метода при исследовании неизвестных наркотических средств повышает научную обоснованность экспертных заключений, усиливает доказательственную значимость полученных результатов при расследовании и судебном рассмотрении различных категорий дел, связанных с незаконным оборотом наркотических средств.

### **Список литературы.**

[1]. Даурских В.К., Гуминиченко С.С., Шуравина Л.Г. Продукты переработки опия как объекты экспертного исследования//Алма-Ата, Вопросы криминалистики и судебной экспертизы, КазНИИСЭ, 1977

[2]. Халиков Т.Х., Исламов Т.Х. Газохроматографический анализ малых количеств наркотического вещества, получаемого из мака снотворного. Экспертная практика и новые методы исследования. Вып. 6, ВНИИСЭ, М., 1991, с. 21-31.

[3]. Борисов В.Н., Пашков Г.Н., Исламов Т.Х. Тонкослойная хроматография при исследовании некоторых наркотических и сильнодействующих соединений. В. сб. «Актуальные проблемы судебной экспертизы», М., 1988, ВНИИСЭ, с. 75-87.

[4]. Исламов Т.Х., Абдуллаева М.У. Криминалистическое исследование лекарственных средств методом хромато-масс-спектрометрии//Хукук

тиббийети//Главное бюро судебно-медицинской экспертизы Минздрава РУз,  
Т., 2000, с. 106-109.

[5]. Абдуллаева М.У. Криминалистическое исследование некоторых психотропных веществ//«Суд экспертиза ютуклари ва ривожланиш истикболлари», Т., 2001, с. 72-78.

[6]. Исламов Т.Х., Абдуллаева М.У., Халиков Т.Х. Исследование психотропных веществ методом хромато-масс-спектрометрии//В сб. научн. тр. РФЦСЭ, 2004.

[7]. High performance capillary electrophoresis, An introduction, Agilent Technologies, Germany 03/00 P/N/ 5968-9963E, 2015

[8]. Руденко А.Б. Капиллярная хроматография. М., 2008.

[9]. Абдуллаева М.У., Халилова Н.Ш., Олимов Н.К., Сидаметова З.Э.

Исследование психотропных веществ методом капиллярного электрофореза//  
Фармация, Научно-практический журнал, Т., 2024, № 3, с. 13-18.