

**УДК 615.543.544.**

## **RESEARCH OF CANNABIS-BASED DRUGS BY CAPILLARY ELECTROPHORESIS METHOD**

**Abdullaeva M.U.<sup>1</sup>, Khalilova N.Sh.<sup>2</sup>, Olimov N.K.<sup>1</sup>, Sidametova Z.E.<sup>1</sup>,  
Khamidullaev Sh.A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tashkent Pharmaceutical Institute, Tashkent, Republic of Uzbekistan

<sup>2</sup>Republican Center for Forensic Science named after Kh. Sulaymanova,  
Tashkent, Republic of Uzbekistan

*The results of research work on the chemical and toxicological study of cannabis-based drugs using capillary electrophoresis are presented. Samples of marijuana and hashish submitted for expert examination were examined. Their migration time and wavelength maxima in the UV spectra were determined. Analytical conditions are proposed that are ideal for the analysis of cannabis-based drugs.*

*Key words: chemical-toxicological analysis, cannabis-based drugs, capillary electrophoresis, electropherogram, migration time, UV spectrum.*

## **ИССЛЕДОВАНИЕ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ КОНОПЛИ 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 работе приводятся результаты научно-исследовательской работы по химико-токсикологическому изучению наркотических средств на основе конопли методом капиллярного электрофореза. Исследованы образцы, марихуаны и гашиша, поступившие на экспертное исследование. Установлены время миграции их и максимумы длин волн в УФ-спектрах. Предложены условия анализа, являющиеся идеальными для анализа наркотических средств на основе конопли.*

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

**Введение.** Капиллярный электрофорез - высокоэффективный метод разделения и анализа компонентов сложных смесей. При анализе этим методом пробу небольшого объема вводят в кварцевый капилляр, заполненный электролитом. К капилляру прикладывают напряжение от 5 до 30кВ. Под действием электрического поля компоненты пробы начинают двигаться по капилляру с разной скоростью, зависящей от их структуры, заряда и молекулярной массы, и, соответственно, в разное время достигают детектора.

Полученная электрофореграмма представляет собой последовательность пиков, по которым, как и на хроматограмме, можно идентифицировать и количественно определить конкретное соединение. Метод капиллярного электрофореза обеспечивает очень высокую эффективность разделения (число теоретических тарелок достигает 2.000.000), поэтому этот метод широко применяется для выявления близких по строению веществ.

Этот метод не требует прецизионных насосов высокого давления, необходимых для жидкостной хроматографии, несравнимо меньше расход высокочистых растворителей. Отсутствие твердого сорбента в капилляре

исключает возможность его "старения", химической и физической деструкции и любого неспецифического связывания с ним компонентов пробы [1, 2].

**Цель исследования.** Ранее наркотические средства на основе конопли были исследованы методами тонкослойной хроматографии, газожидкостной хроматографии и хромато-масс-спектрометрии и разработана комплексная методика по изучению наркотических средств на основе конопли [3, 4]. Целью данных исследований является использование метода капиллярного электрофореза для химико-токсикологического анализа неизвестных наркотических средств на основе конопли, 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 [5-7].

**Материалы и методы.** Исследования образцов наркотических средств на основе конопли (марихуана и гашиш) 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° С, напряжение отрицательное -25 kV, введение образца –200mbar, буфер- 8,5 mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  + 8,5mM borate +85 mM SDS при pH=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 5- 12.

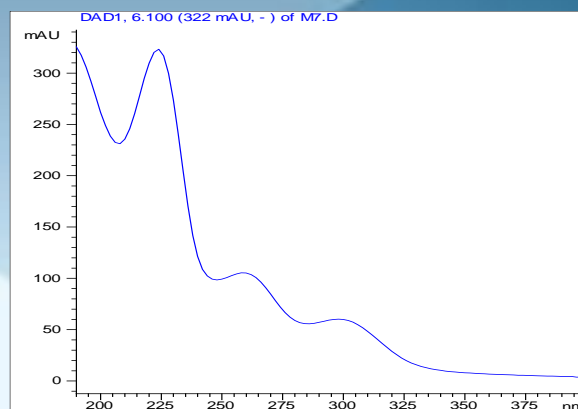
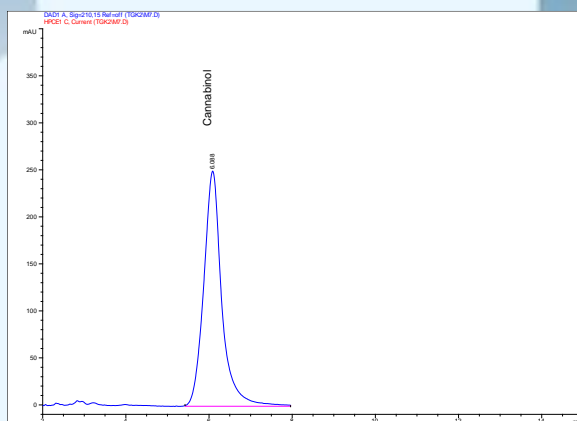


Рис 1, 2. Электрофореграмма образца марихуаны, полученная при  $\lambda=210$  нм, и УФ

спектр с максимумами 224, 258 и 299 нм каннабидиола.

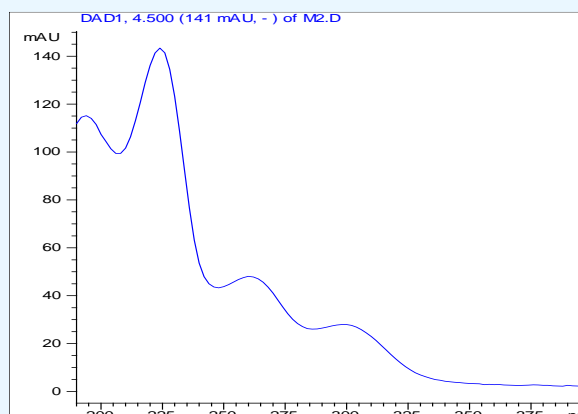
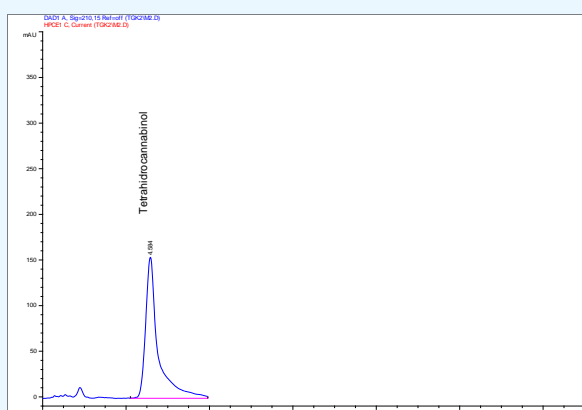
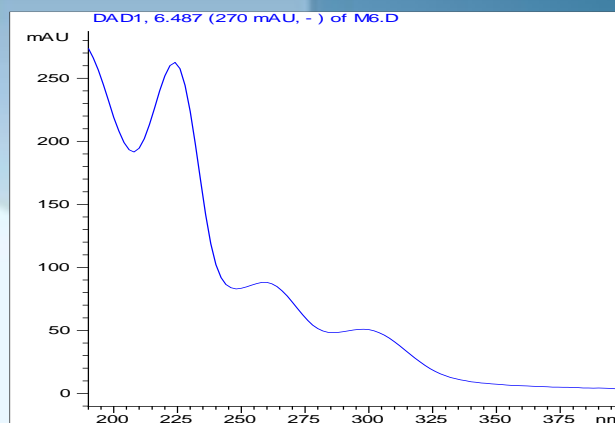
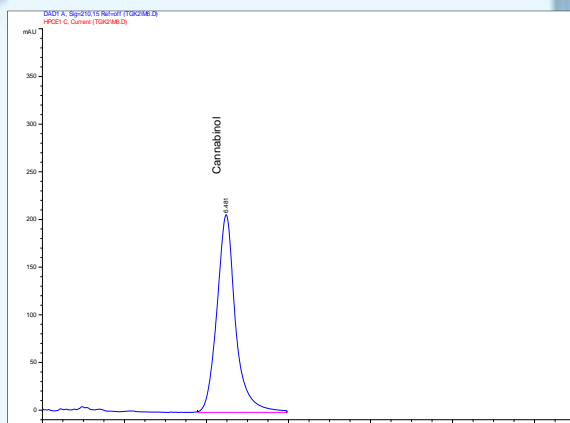


Рис 3, 4. Электрофореграмма образца марихуаны, полученная при  $\lambda=210$  нм, и УФ

спектр с максимумами 195, 224, 260 и 298 nm



тетрагидроканнабинола.

Рис 5, 6. Электрофореграмма образца гашиша, полученная при  $\lambda = 210$  нм, и УФ

спектр с максимумами 224, 258 и 299 nm каннабидиола.

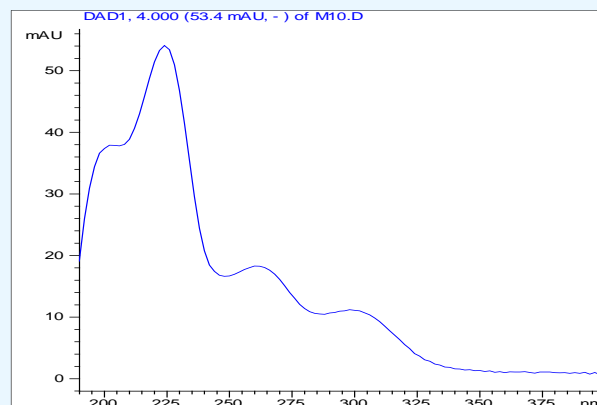
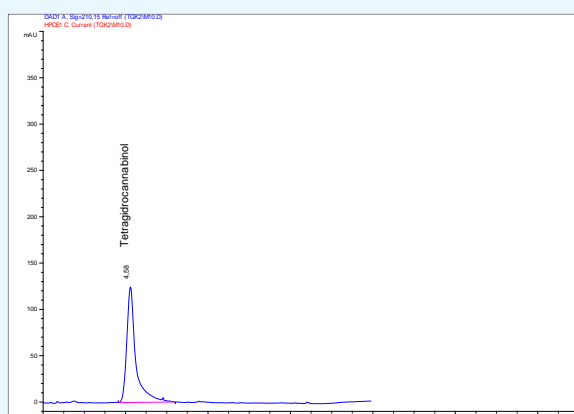


Рис 7, 8. Электрофореграмма образца гашиша, полученная при  $\lambda = 210$  нм, и УФ

спектр с максимумами 195, 224, 260 и 298 nm тетрагидроканнабинола.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Из приведенных рисунков 1-8 видно, что исследуемые вещества проявляются на

электрофореграммах в виде пиков, которые имеют характерные времена миграции и УФ спектры с характерными максимумами светопоглощения. Результаты обработки данных и УФ спектров суммированы в таблице 1.

Таблица 1.

**СПЕКТРАЛЬНО-ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ КАННАБИДИОЛА И  
ТЕТРАГИДРОКАННАБИНОЛА В ОБРАЗЦАХ МАРИХУАНЫ И  
ГАШИША**

<i>№</i>	<b>Наименование веществ</b>	<b>Время миграции М, мин.</b>	<b>Характерные максимумы на УФ спектрах, нм.</b>
1.	Тетрагидроканнабинол	4,58	195, 224, 260 и 298
2.	Каннабидиол	6,48	224, 258 и 299

Таким образом, методом капиллярного электрофореза при исследовании наркотических средств на основе конопли (марихуана и гашиш) выявляются времена миграции, максимумы светопоглощения в УФ-области спектра каждого вещества. Эти признаки рекомендуются использовать для определения природы, родовой и групповой принадлежности и наименования этих веществ, а также для решения некоторых криминалистических задач (установление пригодности к применению, способа изготовления, количественного состава наркотических средств на основе конопли (марихуана и гашиш) и другие).

**Выводы:** Методом капиллярного электрофореза изучены образцы наркотических средств на основе конопли (марихуана и гашиш), являющиеся частыми объектами криминалистического исследования.



В результате исследования подобраны оптимальные условия разделения наркотических средств на основе конопли (марихуана и гашиш) с помощью капиллярного электрофореза, найдены их электрофоретические параметры - время миграции и максимумы длин волн в УФ спектрах. Предложены условия анализа, являющиеся идеальными для анализа наркотических средств на основе конопли.

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

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]. High performance capillary electrophoresis, An introduction, Agilent Technologies, Germany 03/00 P/N/ 5968-9963E, 2015
- [2]. Руденко А.Б. Капиллярная хроматография. М., 2008.
- [3]. Исламов Т.Х., Халиков Т.Х. Методика анализа наркотических средств на основе конопли микрохимическими реакциями в тонких слоях сорбента., РНИКЦ, Т., 1995, 13 с.

[4]. Исламов Т.Х., Халиков Т.Х. Анализ наркотических средств на основе конопли методом реакционной хроматографии Методические рекомендации, РНИКЦ, Т., 1995., 25 с.

[5]. Халиков Т.Х. Газохроматографический анализ микроколичеств гашиша. Криминалистика и судебная экспертиза, Т., 1987, с. 78-83.

[6]. Абдуллаева М.У., Халилова Н.Ш., Олимов Н.К., Сидаметова З.Э. Исследование психотропных веществ методом капиллярного электрофореза. Farmatsiya, научно-практический журнал, Ташкент, №3/2024, с. 13-19.

[7]. Clark S. // Isolation and Identification of Drugs. – London: The Pharmaceutical Press, 2004. – P. 703.