

ТРЕБОВАНИЯ К ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ МЕТОДАМ АНАЛИЗА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ «СПАЙСОВ» В БИОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЯХ ДЛЯ ЭКСПЕРТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пулатова Л.Т.

**Доктор технических наук, профессор кафедры
«Фармацевтика и химия»,
Университет ALFRAGNUS, Узбекистан, г. Ташкент
E mail: lorena_97@mail.ru
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10714587>**

Расширение круга веществ, изучаемых в области токсикологии, необходимость точного, быстрого определения этих веществ с качественной и количественной их характеристикой, требуют дальнейшего совершенствования методов судебно-химического исследования.

Большое значение имеет внедрение новых, более точных и более экономичных (в отношении затраты времени, труда и реактивов) методов исследования. Важно отметить, что при внедрении новых методов анализа, особенно химико-токсикологических анализов, нельзя забывать об особенностях судебной химии: необыкновенном многообразии объектов исследования, необходимости предварительного изолирования минимальных количеств искомого вещества (наркотиков, лекарственных препаратов) из большого количества биологического материала и наличие исследуемых веществ, как правило, не в чистом виде, а в присутствии сложного комплекса сопутствующих ему посторонних веществ.

Все это приводит к необходимости того, чтобы методы исследования, даже достаточно апробированные в аналитической химии, до применения для судебно-химического анализа были подвергнуты проверке и оценке применительно к биологическому материалу и в ряде случаев изменены и приспособлены к условиям, а также требованиям химико-токсикологического анализа.

Как показал анализ научной литературы, на сегодняшний день, наиболее актуальным является разработка различных подходов и методов определения концентраций в биологических жидкостях и растительных объектах «спайсов», как новых модификаций дизайнерских наркотиков, обладающих способностью вызывать «биполярный эффект». К таким методам можно отнести хроматографические [1], спектрофотометрическим [2], иммунологические [3] и др. К перечню обязательных требований, предъявляемых к методам анализа при проведении исследований в клинической практике, можно отнести чувствительность, экспрессность, точность, селективность, возможность работать с малым объёмом биоматериала, а также стоимость анализа [4].

Применение микробиологических методов, как правило, ограничивается исследованием средств-антибиотиков. Наличие характеристических особенностей химического строения препаратов, таких как, присутствие amino- и гидроксигрупп в молекулах антибиотиков и иммунодепрессантов обуславливает возможность образования окрашенных комплексных соединений с солями тяжёлых металлов, которые могут быть обнаружены спектральными методами [5-7].

В настоящее время, для решения задач химико-токсикологического мониторинга используются высокоэффективная жидкостная хроматография, газовая хроматография, газожидкостная хроматография с масс-спектрометрическим детектированием. Особый интерес и практическую значимость имеют масс-спектрометрические методы, применяемые при определении «спайсов» и антидепрессантов в различных биологических и растительных объектах. [8-10]

Масс-спектрометрия является физико-химическим методом анализа, в основе которого лежит перевод компонентов пробы в ионизированную форму с последующим разделением и регистрацией положительных или отрицательных ионов. Масс-спектр является показателем молекулярной массы соединения, а также содержит информацию о его составе и структуре. Для получения масс-спектра необходимо ввести образец в источник ионов, затем перевести его молекулы в заряженную форму, разделить ионы по массам и зарегистрировать их массы и количества.

При разработке новых методов изолирования предпочтение отдаётся методикам, позволяющим идентифицировать максимально широкий круг аналитов в одной пробе для использования всех аналитических возможностей новых приборов. Для определения наркотиков-аналогов, а также лекарственных препаратов в сложных биологических матрицах (плазма крови, моча), особое внимание уделяется внедрению в практику токсикологического анализа высокоселективных, чувствительных, комбинированных методов анализа, таких как ГХ/МС и ВЭЖХ/МС, позволяющих использовать новые прогрессивные экспрессные методики подготовки проб внутренних органов, растительных объектов для обнаружения различных наркотиков и их аналогов вместо традиционно используемых методов изолирования. Данные методы характеризуются высокой селективностью определения аналита и достаточно низкими пределами обнаружения. Однако, сложность биологической матрицы может выдавать ряд проблем при определении вышеуказанных веществ, в частности, подавление ионизации, усиление аналитического сигнала, плохая сходимость результатов для образцов матрицы различных доноров.

Учитывая вышеизложенное, в настоящей работе представлены исследования по изучению токсикологических и иммунологических маркеров для определения синтетических каннабиноидов–«спайсов» и разработки методик их обнаружения в различных объектах в ходе рутинных анализов при экспертных исследованиях.

References:

1. Пулатова, Л. Т., Искандаров, А. И. (2022). Роль экспертных исследований при идентификации и анализе синтетических каннабиноидов спайсов в изъятых материалах. – The Scientific Heritage, (104). – С. 94-99.
2. Пулатова, Л. Т., Искандаров, А. И. (2022). Современные возможности экспертных исследований в отношении наркотических средств, прекурсоров и их структурных аналогов. – The Scientific Heritage, (104). – С. 88-94.
3. Пулатова Л., Жалилов Ф. С., Алиходжаева М. И. Методы исследования трамадола в судебно-химическом анализе с применением методов ВЭЖХ-МС //Universum: химия и биология. – 2024. – Т. 1. – №. 2 (116). – С. 65-69.

4. Пулатова Л.Т., Жалилов Ф.С., Хакимова Ф.А. Выявление фальсифицированных лекарственных препаратов с использованием хроматографических методов в режиме on-line при проведении таможенной экспертизы. – Фармацевтический журнал. – Т. – 2018. - №2. – С. 60 – 65.
5. Pulatova L.T., Iskandarov A.I., Aripova T.U., Polyarush S.V., Sirov V.N. Development of improved methods of thin-layer chromatography and UV-spectrophotometry at expertise of paroxetine // J. European Science Review. – № 7 (8). – 2018. – P. 303 – 309.
6. Юнусходжаев, А. Н., Шоисломов, Б. Ш., & Алиходжаева, М. И. (2014). Осложнения лекарственной терапии. Фармацевтический журнал, (3), 365.
7. Jalilov, F., Zokirjon, Q., Lola, P., & Madina, A. (2023). NOS VOSITASINING TOKSIKOLOGIK AHAMIYATI. *International journal of scientific researchers (IJSR) INDEXING*, 3(2).
8. Пулатова Л.Т., Жалилов Ф.С. Практическое использование физико-химических методов анализа для качественного и количественного определения синтетических каннабиноидов «спайсов» и антидепрессантов (monography) // LAP LAMBERT Academic Publishing/ ISBN 978-613-7-38299-8. – 2018. – Mauritius. – 140 с.
9. Helander A, Backberg M, Beck O. MT-45, a new psychoactive substance associated with hearing loss and unconsciousness. *Clin Toxicol* 2014; 52:901–4.
10. Morris H, Wallach J. From PCP to MXE: a comprehensive review of the non-medical use of dissociative drugs. *Drug Test Anal* 2014; 6:614–32.