

**АНАЛИЗ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МЕТОДОВ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕТРАГИДРОКАННАБИНОЛА
В ПРОДУКТАХ НА ОСНОВЕ КАННАБИСА**

Тетрагидроканнабинол (ТГК) является одним из основных каннабиноидов, содержащихся в соцветиях и листьях конопли. По химической структуре представляет собой ароматический терпеноид и является одним из основных веществ, подтверждающих наличие каннабиса в продуктах, которые запрещены к ввозу в Республику Беларусь. Таким образом, идентификация ТГК в объектах, ввозимых на территорию Республики Беларусь, является актуальной задачей.

Цель работы – осуществление идентификации ТГК в различных продуктах на основе каннабиса методами тонкослойной хроматографии (ТСХ), а также газовой хроматографии с масс-детекцией (ГХ-МС) и сравнение чувствительности этих методов.

В качестве объектов исследования выступали марихуана, гашиш, гашишное масло. Исследования проводились в лаборатории Управления Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь по Гродненской области.

Выделение ТГК из марихуаны и гашиша осуществлялось экстракцией метанолом в соотношении 1:10 (м : о). Пробу доводили до кипения и оставляли на 30 мин. Полученный раствор центрифугировали в течение 5 мин при 5000 об/мин. Супернатант подвергали анализу. Выделение ТГК из гашишного масла осуществляли троекратной экстракцией гексаном в аппарате Сокслета, экстракт упаривали при пониженном давлении и растворяли в метаноле для дальнейшего исследования.

Полученные пробы анализировали методом газовой хроматографии в сочетании с масс-спектрометрией. В ходе анализа использовали хроматограф газовый Agilent GC7890Network/MSD5977 (Agilent Technologies, США) с масс-детектором типа квадруполь и устройством автоматического ввода жидких проб. В качестве неподвижной фазы служил фенилметилполисилоксан, нанесенный слоем толщиной 0,25 мкм на внутренние стенки хроматографической капиллярной колонки HP-5MS длиной 30 м, с внутренним диаметром 0,25 мм.

Для обработки результатов использовалась программа для работы с хромато-масс-спектрометром. Подвижной фазой служил газ гелий. Параметры хроматографирования были следующими: темпера-

тура инжектора – 250°C, температура интерфейса – 250°C; объем вводимой пробы – 1 мкл; температура термостата – 100°C (1 мин); 20°C/мин до 290°C (28,5 мин); скорость потока газа носителя – 0,9 мл/мин. Предварительную дериватизацию пробы не проводили, так как при данных условиях хроматографирования ТГК обладает хорошей летучестью и термической стабильностью.

Параметры режима работы масс-спектрометрического детектора были следующими: условия ионизации – электронный удар с энергией ионизации 70 эВ; температура источника – 230°C; температура квадруполя – 150°C. Запись хроматограммы осуществлялась в режиме полного ионного тока (ПИС), которая представляла собой суммарную интенсивность во всем диапазоне масс m/z 29–550 а.е.м., обнаруживаемых в каждой точке анализа. Тетрагидроканнабинол идентифицировали на хроматограмме по времени удерживания 12,55 мин и масс-спектру, который соответствовал спектру вещества «тетрагидроканнабинол» из библиотеки масс-спектров АИПСИН.

Наиболее интенсивные пики в масс-спектре соответствовали катион-радикалам M^+ с m/z 314, $[M-CH_3]^+$ с m/z 299, $[M-CH_2CH_2CH_3]^+$ с m/z 271, $[M-CHCH_2CH_2CH_3]^+$ с m/z 258, $[M-CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3]^+$ с m/z 243, $[M-C_5H_8-CH_3]^+$ с m/z 231. Как видно, фрагментация ТГК при электронном ударе осуществлялась по алифатической цепочке. Тетрагидроканнабинол был идентифицирован во всех исследуемых образцах.

Далее в целях сравнения чувствительности ГХ-МС и ТСХ методов для исследования был выбран экстракт марихуаны, который был разведен в 2, 4, 6, 8, 10, 20, 40, 60, 80, 100 раз. ТСХ-анализ проводили на пластинах для ТСХ Kieselgel 60 F254 (Merck, США) в системе растворителей гексан-диэтиловый эфир (4:1). Проявление пятен проводили обработкой 0,5% водным раствором прочного синего Б. Идентификацию ТГК осуществляли путем сравнения окраски пятна и показателя R_f , который совпадал с показателем $R_f=0,72$ стандартного образца ТГК по литературным данным.

В результате было выявлено, что при разведении исходного экстракта в 10 раз идентифицировать пятно ТГК на ТСХ хроматограмме уже нельзя, в то время как при разведении пробы в 100 раз метод ГХ-МС все еще позволял определить пик малой интенсивности, соответствующий ТГК. Таким образом, можно утверждать, что чувствительность метода ГХ-МС при качественном определении ТГК в продуктах на основе каннабиса больше чувствительности метода ТСХ в 10 раз.

Следовательно, применение метода ГХ-МС позволяет определять минимальные содержания каннабиса в продуктах, поступающих на территорию Республики Беларусь.