Научно-исследовательский институт гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии РЦГЭиОЗ

Международная научно-практическая конференция «Здоровье и окружающая среда», приуроченная к 100-летию санитарно-эпидемиологической службы Республики Беларусь, 19-20.11.2026

Конференция «Здоровье и окружающая среда»

Проведение мониторинговых исследований табачной продукции на содержание туйона с использованием разработанной методики измерений АМИ.МГ 0013-2024

Тимофеева О.Н., Полянских Е.И., Белышева Л.Л.

Туйон (tujone):
Существует в природе в виде двух стереоизомерных форм: **α-туйон** и **β-туйон.**
Содержится в полыни горькой, шалфее, туе, можжевельнике, пижме, тимьяне, розмарине. Соотношение изомеров может варьировать в зависимости от вида растения. Является летучим соединением.
Оказывает влияние на центральную нервную систему человека и считается нейротоксичным: проявляет аналептический и анксиогенный эффекты, может вызывать галлюцинации.
Влияние на организм после вдыхания с парами или дымом не изучено.


МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ГИГИЕНЫ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ И ОБЩЕСТВЕННОГО ЗДОРОВЬЯ»

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГИГИЕНЫ, ТОКСИКОЛОГИИ, ЭПИДЕМИОЛОГИИ, ВИРУСОЛОГИИ И МИКРОБИОЛОГИИ

СОГЛАСОВАНО
Директор Республиканского унитарного предприятия «Могилевский центр стандартизации, метрологии и сертификации»
С.С. Денисенко
«03» октября 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Научно-исследовательского института гигиены, токсикологии, эпидемиологии, вирусологии и микробиологии государственного учреждения «Республиканский центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»
С.И. Сычик
«03» октября 2024 г.

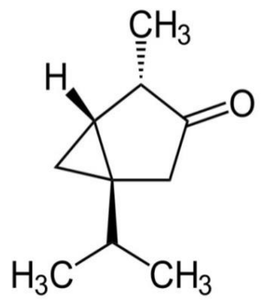
Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

МАССОВАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ ТУЙОНА В ТАБАЧНОЙ ПРОДУКЦИИ
Методика измерений методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием

АМИ.МГ 0013-2024

Разработчики:
Заведующий лабораторией химии пищевых продуктов Л.Л. Белышева
Ведущий научный сотрудник лаборатории химии пищевых продуктов Е.И. Полянских
Ведущий химик лаборатории химии пищевых продуктов О.Н. Тимофеева

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по научной работе, канд. мед. наук, доцент Е.В. Дроздова
«03» октября 2024 г.



Туйон

В соответствии с требованиями Технического Регламента Таможенного союза **ТР ТС 035/2014** «Технический регламент на табачную продукции» туйон вошел в перечень веществ, которые **не допускается** использовать в качестве ингредиентов при производстве табачной продукции.

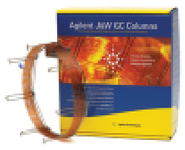


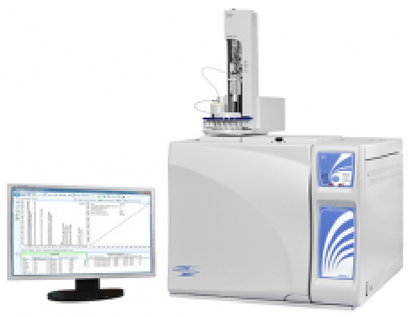
Сфера применения:	контроль безопасности табачной продукции
Назначение:	количественное определение туйона (α- и β-изомеров) в табачной продукции **(табак, сигареты, нагреваемые сигареты, жевательный табак; никотиновые паучи; жидкости для электронных сигарет (ЭС))**



Условия хроматографирования

Газовый хроматограф «Хроматэк-Кристалл 5000.2» с пламенно-ионизационным детектором (ПИД)





- колонка капиллярная DB-FFAP (60 м × 0,53 мм × 1,0 мкм)
- газ-носитель – водород, вырабатываемый электролитически
- давление газа-носителя на входе в колонку – 40 КПа
- скорость потока газа-носителя – 54,7 см/сек
- деление потока газа-носителя – 7 : 1
- температура испарителя – 230 °С
- температура детектора –250 °С
- программирование температуры термостата колонки: от 65 °С (изотерма 5 мин) со скоростью 10 °С/мин до 130 °С; от 130 °С до 140 °С со скоростью 1 °С/мин; от 140 °С до 190 °С со скоростью 10 °С/мин

Время выхода пиков на хроматограмме:
α-туйон – 17,12 мин
β-туйон – 17,77 мин
метилдеканоат (внутренний стандарт) – 22,47 мин

Условия пробоподготовки

Определение массовой доли туйона в табаке

5,0 г образца +100 см³ метанол-вода (3:7) 1 час
Аликвота 10 см³
(добавить 100 мкл раствора внутреннего стандарта метилдеканоата)

Экстракция 1 см³ дихлорметана

Очистка с использованием ТФЭ С18
1) активировать картридж 3 см³ метанола
2) кондиционировать картридж 3 см³ дихлорметана
4) высушить картридж
3) нанести 1 см³ экстракта пробы
4) высушить картридж
5) элюировать туйон 1 см³ дихлорметана



Хроматографирование

Количественный расчет **методом внутреннего стандарта**

Определение массовой доли туйона в никотиновых паучах

2,0 г никотиновых паучей +10 см³ воды

(добавить 100 мкл раствора внутреннего стандарта метилдеканоата)

Экстракция 1 см³ дихлорметана

Определение массовой доли туйона в жидкостях для ЭС

1,0 г жидкостей для ЭС +10 см³ воды

Экстракция 1 см³ дихлорметана

Очистка с использованием ТФЭ С18
1) активировать картридж 3 см³ метанола
2) кондиционировать картридж 3 см³ дихлорметана
4) высушить картридж
3) нанести 1 см³ экстракта пробы
4) высушить картридж
5) элюировать туйон 1 см³ дихлорметана

Хроматографирование

Количественный расчет **методом абсолютной градуировки**

Диапазон измерения туйона:

- **от 0,4 до 100,0 мг/100 г** для табака (табак, сигареты, нагреваемые сигареты, загубный табак);
- **от 0,1 до 25 мг/100 г** для никотиновых паучей;
- **от 0,2 до 50 мг/100 г** для жидкостей для ЭС.
- при количественном определении изомеров туйона применены методы абсолютной градуировки и внутреннего стандарта
- на основании сравнения градуировочных характеристик α- и β-изомеров туйона, показано, что

  расчет содержания β-туйона может проводиться **по градуировочной характеристике α-туйона.**

Исследовано

50 образцов табачной продукции:

27 образцов сигарет, в т.ч. 17 образцов сигарет с ароматизированными капсулами
4 образца нагревательного табака (стики)
5 образцов никотиновых паучей
14 образцов жидкостей для электронных сигарет

46 из 50 образцов: не обнаружены пики α- и β-изомеров туйона.
4 образца сигарет содержали α-изомер туйона в количествах менее нижней границы установленного диапазона измерений методики – 0,4 мг/100 г
β-изомер туйона в указанных образцах не обнаружен

Применение разработанной метрологически аттестованной методики измерений массовой концентрации в табачной продукции методом газожидкостной хроматографии с пламенно-ионизационным детектированием (АМИ. МГ 0013-2024)
позволит повысить эффективность контроля безопасности табачной продукции, присутствующей на рынке Республики Беларусь

chf@rspch.by

Исследования выполнены в рамках задания 01.17. «Разработать и внедрить метрологически аттестованные методики из-мерений содержания туйона в пищевой и табачной продукции» подпрограммы «Безопасность среды обитания человека» ГНТП «Научно-техническое обеспечение качества и доступности медицинских услуг», 2021-2025 годы