**Исследование контаминации растительных масел афлатоксином,   
альтернариолом и тенуазоновой кислотой**

***Шыхалиева Ф.Д.1, Мощева А.Г.2, Гальвидис И.А.2, Буркин М.А.2***

*Студентка, 4 курс бакалавриата*

***1****Институт тонких химических технологий имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

***2****ФГБНУ НИИВС им. И.И.Мечникова, Москва, Россия*

*E-mail:* [*f.shykhalieva@mail.ru*](mailto:f.shykhalieva@mail.ru)

Афлатоксин В1 (АВ1), альтернариол (AOL) и тенуазоновая кислота (TEA)являются вторичными метаболитами микроскопических грибов *Aspergillius* и *Alternatia* и относятсяк многочисленной группесоединений, называемыхмикотоксинами (МТ). Из-за своего токсического, канцерогенного, тератогенного и иммуносупрессивного воздействия на организм человека и животных, МТ представляют серьезную проблему в области безопасности пищевых продуктов. Масличные культуры, орехи и зерновое сырье, используемые для изготовления растительных масел, в периоды вегетации и хранения могут подвергаться грибной инвазии. Растительные масла входят в перечень продуктов первой необходимости, однако их контаминация МТ, особенно в РФ, исследована недостаточно. Европейской комиссией в 2008 году была установлена ПДК АВ1 только для подсолнечного масла — 2 мкг/кг, а в 2022 рекомендуемый порог для AOL и TEA — 10 и 100 мкг/кг, соответственно. Таким образом, для изучения загрязненности растительных масел, производимых и реализуемых на территории РФ, упомянутыми МТ необходимы высокочувствительные и специфичные методы, пригодные для выявления пороговых концентраций этих МТ в сложных матриксах. В отличие от физико-химических методов, требующих дорогостоящего оборудования и квалифицированного персонала, ИФА является простым, доступным и более предпочтительным инструментом для проведения как масштабных скрининговых исследований, так и рутинного анализа.

Цель работы — создание непрямого конкурентного твердофазного ИФА для количественного определения AB1, AOL и TEA в растительных маслах и исследование контаминации этими токсинами масел, представленных на отечественном рынке.

Для анализа использовали кроличьи поликлональные антитела к AOL и мышиные моноклональные анти-АВ1 и анти-ТЕА, а также твердофазные антигены — конъюгаты МТ с желатином и бычьим сывороточным альбумином (Жел-AB1, Жел-AOL, БСА-ТЕА). Разработанные ИФА характеризовались групповой специфичностью к афлатоксинам (AB1+АВ2+AG1), селективностью к AOL и TEA и чувствительностью (IC50 = 0.03, 0.2, и 0.1 нг/мл, соответственно). Рабочий диапазон анализа AB1 составил 0.007–0.127 нг/мл, TEA — 0.024–0.54 нг/мл, а AOL — 0.055–1.149 нг/мл. Экстракция МТ требовала индивидуального подхода. Так AB1 экстрагировали ацетонитрилом, AOL — метанолом, а TEA — с помощью в фосфатно-солевого буфера (PBST). После разведения PBST, экстракты анализировали в ИФА. Объектами исследования стали 103 образца подсолнечных (27), льняных (17) оливковых (13), горчичных (9), кунжутных (8) и др. масел, доступных в отечественной торговой сети. AOL был обнаружен в 78 образцах (0.024–28.1 нг/мл), TEA в 70 образцах (1.1–1100 нг/мл). Следовые количества AB1 в 89 образцах (0.01–0.22 нг/мл) не превышали ПДК. В подсолнечных, конопляных, кунжутных и др. образцах масел, пороговый уровень AOL и ТЕА был превышен в 3.9% и 6.8%, соответственно.

В ходе исследования был разработан ИФА для обнаружения пороговых концентраций AB1, AOL и TEA в пищевых маслах и произведена количественная оценка уровня распространённости МТ. Концентрация AB1, AOL и TEA в нерафинированных образцах подсолнечного, оливкового и др. масел выше, чем в рафинированных или рафинированно-дезодорированных, также для растительных масел характерна контаминация несколькими видами МТ.