

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ АНАЛИЗА ОСТАТКОВ ПЕСТИЦИДОВ В ДЕТСКОМ ПИТАНИИ

Кравчук А.П., Гринько А.П., Кузнецова Е.М., Алейнов П.В.

Государственное предприятие «Научный центр превентивной токсикологии, пищевой и химической безопасности имени академика Л.И. Медведя МОЗ Украины», г. Киев, Украина

Увеличение масштабов применения и расширения ассортимента пестицидов в сельскохозяйственной практике, в частности, на овощах и фруктах, потребляемых в сыром виде и служащих сырьем для производства различных видов детского питания, значительно осложняет идентификацию и количественное определение пестицидов в процессе анализа проб продовольственного сырья и пищевых продуктов. Вопрос качества и безопасности сырья и продуктов его переработки очень остро стоит в отношении детского питания из-за высокой уязвимости детей воздействием на их здоровье таких химических веществ, как пестициды, насчитывающих в настоящее время более 1000 различных веществ.

Для защиты здоровья младенцев и детей младшего возраста в настоящее время международными регуляторными органами пересматриваются существующие показатели допустимой суточной дозы (ДСД) пестицидов и уровни их остатков в различных видах детского питания. До завершения научного скрининга и оценки загрязнителей в каждом конкретном случае предлагается утвердить очень низкий общий предельный показатель суммарного содержания пестицидов на уровне 0,01 мг/кг, что на практике обычно является пределом обнаружения и требует от химиков-аналитиков современных и высокоточных методов анализа.

Тщательный контроль и отбор сырья для производства детского питания позволяет минимизировать в нем содержание остатков различных пестицидов. Технологические процессы переработки сырья на основе злаков, фруктов и овощей при производстве детского питания также позволяют снизить уровни остатков пестицидов в конечном продукте.

Однако, и при низких содержаниях пестицидов и/или их метаболитов (0,01 мг/кг), возможно превышение допустимой суточной дозы у младенцев и детей младшего возраста, установленной на уровне 0,0005 мг/кг веса тела.

Для идентификации и количественного определения следовых количеств пестицидов в пищевых матрицах широко используется газовая хромато-масс-спектрометрия (GC/MS). Наиболее серьезные проблемы при проведении химических исследований представляют матричные интерференции и необходимость достижения низких пределов обнаружения целевых соединений. Метод QuEChERS (быстрый, простой, дешевый, эффективный, надежный и безопасный) позволяет избавиться от большинства проблем, создаваемых матричным эффектом.

GC/MS/MS стал важным методом анализа загрязняющих веществ на следовых уровнях в сложных комплексных матрицах. Работа тройного квадрупольного GC/MS/MS в режиме множественного мониторинга реакции (MRM) обеспечивает чувствительность и селективность обнаружения и количественного определения целевых аналитов на низких концентрациях при наличии фоновых помех. Использование режима MRM позволяет минимизировать либо полностью устранить эффект матрицы.

Нашей лабораторией проведена валидация метода определения остаточных количеств 132 пестицидов в продуктах детского питания (соки, фруктовое и овощное пюре). Пробоподготовка проводилась методом QuEChERS. При очистке dSPE первичного ацетонитрильного экстракта использовался новый сорбент Z-sep+, разработанный фирмой Merck для высокопигментированных матриц и матриц с высоким содержанием жиров. Идентификацию и количественное определение пестицидов проводили методом тройного квадрупольного GC/MS/MS Shimadzu GCMS-TQ8040, используя оптимизированные MRM-переходы, детализированные в базе данных пестицидов GC/MS/MS Shimadzu.

Результаты измерений показали, что система Shimadzu GCMS-TQ8040, работающая в режиме MRM, является быстрым, чувствительным и селективным методом анализа остатков различных классов пестицидов в детском питании на уровне 0,01 мг/кг.