

17025. Цей стандарт установлює загальні вимоги до компетентності у проведенні випробування та/або калібрування. Він охоплює випробування і калібрування, що проводяться стандартизованими, нестандартизованими методами, методами, що розроблені лабораторією, тому ключовими питаннями повинні бути: Акредитація — процедура, у ході якої національний орган з акредитації документально засвідчує компетентність юридичної особи чи відповідного органу з оцінки відповідності виконувати певні види робіт. Атестація устаткування, та персоналу та оцінка придатності методики (валідації).

Для того, щоб пояснити які є нюанси і особливості саме практичної сторони проведення досліджень по визначенню ГМО треба звернути увагу на алгоритм проведення досліджень.

Він складається з надходження зразку, пробопідготовки та виділення ДНК, ампліфікації і відповідно візуалізації та аналізу результатів.

На етапі пробопідготовки та екстракції одним із важливих моментів є відбір проб. Тому що від правильного формування відбірки залежить достовірність результатів. Що стосується відбору проб то потрібно сказати що ГМ продукція нерівномірно розподілена особливо в великих партіях тому, щоб провести вірно відбір проб саме з великих партій формування середньої вибірки та в подальшому формування репрезентативного лабораторного зразка буде впливати на сам результат аналізу. Не менш важливим є питання стосовно інгібіторів ПЛР. Вони завжди є, і вони впливають на процес ампліфікації ДНК, тому при проведенні всіх етапів в процесі екстракції потрібно завжди дотримуватись інструкцій і виконувати всі заходи які приписані для того щоб максимально звільнити зразок від даних інгібіторів. При цьому є важливим вибір методу для екстракції. В залежності від того який зразок є різні підходи по вибору методів екстракції. Враховуючи, що зразки не є однотипні це може бути як зерно так і продукти високоочищенні або ті, що мають в складі рослинну сировину існує виділення на сорбентах, на спін фільтрах, на магнітних частинках.

Для оцінки якості виділення, тобто чи ефективно пройшла екстракція чи виділилась достатня кількість ДНК, щоб подальша ампліфікація пройшла успішно використовується, як спектрофотометричний метод так і контроль визначення вмісту високоспецифічної ДНК на гелелектрофорезі.

Контамінація — це дуже важливе питання, яке може виникнути на будь-якому з етапів. Тому правильно організована ПЛР лабораторія, поділена на зони, та однонаправлений рух зразка, унеможливленням зворотнього руху, відповідно використання окремого устаткування тільки для цих зон, використання дезінфікуючих розчинів, ультра фіолетового

опромінювання, відповідне обладнання робочих місць для персоналу. Додержання всіх цих заходів зменшить або навіть унеможливить контамінацію.

### ОСОБЛИВОСТІ ВІДБОРУ ПРОБ ПРИ ОКРЕМИХ ВИДАХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Подрушняк А.Є., Молчанова К.В., Малишева О.Є.  
*Інститут екогігієни і токсикології імені Л.І. Медведя МОЗ України, м. Київ, Україна*

Харчові продукти містять багато забруднюючих агентів, які мають особливості у визначенні залежно від пробовідбору. Це можна прослідкувати на прикладі мікотоксинів. Вони мають яскраво виражені мутагенні, тератогенні, канцерогенні та інші властивості, що негативно відбиваються на здоров'ї людей. Утворення мікотоксинів, як вторинних грибних метаболітів призводить до того, що контамінація грибами може бути спорадичною в зібраному врожаї і, як результат — неоднорідною і значно різниться в межах партії.

Мікотоксини потрапляють у харчові продукти з наступних джерел: з явно цвілої сировини, з сировини без видимої цвілі (мікотоксини в сировині розподіляються не рівномірно, цвіль розташована між сім'ядолями, в ядрах, під шкаралупою), з продуктів, в яких присутність цвілі не доведена (на етапі відбору та переробки уражені зерна видаляються, але це не гарантує відсутності в сировині мікотоксинів). Ця неоднорідність тягне за собою істотні наслідки для точного визначення рівнів забруднення мікотоксинами у всіх продуктах.

Визначення вмісту мікотоксинів, в першу чергу, вимагає вдосконалення методів відбору проб та пробопідготовки, оскільки приблизно 80% помилок викликані неправильним відбором аналізованої проби. У той час, як багато зусиль було докладено на розробку аналітичних методів з прийнятними критеріями ефективності, лабораторній підготовці зразків приділялося мало уваги. Хоча сучасні аналітичні методи можуть досягати значної відтворюваності при визначенні концентрацій на рівні мільярдних часток (мкг/кг), такий ступінь точності досяжна тільки для лабораторного аналізу. Повторний пробовідбір продуктів від партії до партії призведе до більш суттєвого відхилення внаслідок неоднорідною контамінації мікотоксинами. Підсумковим результатом будуть аналітичні величини зі значною варіацією і з медіаною меншою, ніж середнє значення даних.

а) Повний аналітичний процес можна поділити на три послідовних етапи: відбір проби, підготовка проби до аналізу та аналіз проби. Відомо, що цвілі ростуть ділянками, і мікотоксини розподіляються нерівномірно, створюючи

складності для взяття репрезентативної проби, особливо в злежалому насінні або неправильно змішаних кормах.

- б) При пробопідготовці зразок необхідно подрібнити і виділити середню пробу — цей етап займає друге місце за кількістю помилок аналізу. Концентрація токсину в партії звичайно оцінюється вимірюванням аналіту в невеликій випробуваній субпробі масою 25-100 г і менше, взятій з подрібненого лабораторного зразка.
- в) У разі горіхів і хлібних злаків, розподіл аналітичних результатів асиметрично і величина вкладу процедури відбору проби у сумарну (підсумкову і загальну) дисперсію залежить від розмірів зерна (ядра), а також рівномірності розподілу контамінації грибами, і відповідно рівномірності забруднення їх мікотоксинами.
- г) Потім середню пробу екстрагують. Наступні етапи пробопідготовки та вимірювання є найбільш контрольованими при визначенні рівнів мікотоксинів.

Збільшення статистичних відхилень, пов'язаних з першими двома процесами, може бути основним чинником підсумкової розбіжності, тоді як варіація визначених в лабораторії величин значно меншою.

Викладені особливості потребують визначення чітких рекомендацій щодо відбору та формування зразків проб продукції з метою забезпечення достовірності дослідження. Ці етапи доцільно об'єднати в єдиний план, що забезпечить реальну репрезентативність проби на всіх етапах відбору, включаючи специфічні вимоги до кількості та розміру точкових проб, розмір сукупної проби залежно від партії, розмір лабораторного зразка та його обробку. Вологі зразки необхідно піддати термічній обробці (заморозити або висушити), при цьому потрібно максимально скоротити час від відбору до обробки, тим самим запобігаючи збільшенню мікотоксинів в зразку. Правильний підхід до пробовідбору націлений на скорочення розглянутих вище недоліків або ризиків при нормативному контролі безпеки харчових продуктів — прийняття та відхилення забруднених партій в залежності від стандартів безпеки харчових продуктів.

## **КАДМІЙ ЯК ЧИННИК АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ**

Подрушняк А.Є., Міхлик І.В.

*Институт екології та токсикології  
ім. Л.И. Медведя*

Забруднення кадмієм харчових продуктів, як правило, відбувається через забруднення ґрунту і

питної води стічними водами і іншими відходами промислових підприємств, а також при використанні фосфатних добрив і пестицидів. В повітрі сільських місцевостей концентрація кадмію в 10 разів перевищує рівні природного фону, а в міському середовищі нормативи можуть бути перевищені до 100 разів. Більше всього кадмію людина отримує з рослинною їжею. Наприклад, сама рослина соняшник здатна активно накопичувати кадмій, "витягуючи" цей важкий метал з ґрунту. А в ґрунт кадмій потрапляє з фосфатами, які поряд з нітратами є самими популярними добривами в сільському господарстві, що і підвищує врожайність соняшнику.

Всі забруднюючі речовини, що "викидаються" нами в довкілля, як бумеранг, повертаються до нас з продуктами харчування, викликаючи захворювання різної важкості. Ще страшніше те, що кадмій накопичується в організмі. При цьому в першу чергу уражаються нирки і нервова система, пізніше починаються серйозні проблеми з кістками, оскільки кадмій порушує мінералізацію кісток і блокує синтез вітаміну Д. У організм людини кадмій поступає в основному з їжею. Безумовно, насіння соняшника — не основний продукт харчування, але дуже популярний у вживанні людиною.

Показники безпеки харчових продуктів в Україні регламентуються МБТ № 5061-89 "Медико-біологіческие требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов" від 01.08.89р. Згідно МБТ 5061-89 вміст кадмію нормується в зернових, зернобобових культурах, крупах, муці, а також горіхах (мигдаль, волоський горіх, земляний горіх, фісташки, горіх сірий каліфорнійський, горіх пекана). Причому норма у всіх перерахованих категоріях однакова — не більш 0,1мг/кг. Є категорія п.5.2.2 "Насіння (соняшник, соя, бавовник, кукурудза, льон, гірчиця, рапс, арахіс) яке являється сировиною для виробництва олії, халви, жмиху харчового, харчових концентратів", де нормується вміст свинцю, мікотоксини і пестициди.

Ми в своїй роботі при оцінці показників безпеки часто звертаємося до європейських і міжнародних документів в цій області. Зокрема до COMMISSION REGULATION (EC) No 1881/2006. Цей документ встановлює вимоги безпеки до харчових продуктів (встановлює норми по основних забруднювачах). Звичайно, насіння соняшнику в ньому немає, але є норма для рослин сімейства злаків (до якого і відноситься соняшник), і вона складає максимум 0,1мг/кг. Ще цікавий і той факт, що для близького до насіння соняшника продукту — халва норма по кадмію прописана у відповідному стандарті — ДСТУ 4188:2003 "Халва. Загальні технічні умови", і передбачає норму по кадмію для халви не більш 0,1мг/кг. У Росії є чітка норма по