

تعیین عدم قطعیت اندازه‌گیری هدف

نتایج اندازه‌گیری فقط در صورتی برای هدف مناسب می‌باشند که عدم قطعیت اندازه‌گیری (MU) قابل اطمینان بوده و بزرگی آن به اندازه کافی برای استفاده مورد نظر کوچک باشد. MU هدف حداکثر عدم قطعیت قابل قبول است که برای یک هدف اندازه‌گیری مشخص تعریف شده است. در ارزیابی انطباق، MU بایستی به اندازه کافی کوچک باشد تا امکان شناسایی انحرافات از انطباق مرتبط با منافع تحت حفاظت (به عنوان مثال بهداشت عمومی یا بهره‌وری صنعتی) را فراهم آورد. عدم قطعیت خیلی بزرگ، محافظت مورد نیاز را فراهم نکرده و همچنین عدم قطعیت خیلی کوچک می‌تواند به معنای استفاده از اندازه‌گیری‌های بیش از حد گران قیمت باشد.

راهنمای Eurachem/CITAC در خصوص 'تعیین و استفاده از عدم قطعیت هدف در اندازه‌گیری‌های شیمیایی' نحوه تعیین حدود بالا برای عدم قطعیت را بر مبنای استفاده مورد نظر نتیجه نشان می‌دهد.

تاثیر عدم قطعیت بر تصمیم‌گیری‌ها با یک سناریو خیالی توضیح داده شده است.



آقای رایس (Reic) یک کشاورز است که قصد دارد پرتقال‌های خود را به یک تولیدکننده آبمیوه بفروشد. تولیدکننده آبمیوه، پرتقال‌ها را به منظور باقیمانده سم thiabendazole و سطح Brix (درجه Brix) شاخصی برای تعیین میزان شیرینی آب پرتقال می‌باشد) ارزیابی می‌نماید. تولیدکننده فقط پرتقال‌ها را به شرطی قبول می‌کند که میزان باقیمانده thiabendazole کمتر از 1 mg kg^{-1} بوده و میزان Brix بیشتر از 55°Bx باشد و در صورت بالاتر بودن میزان Brix از 65°Bx پول بیشتری پرداخت می‌کند.

آقای رایس پیش از حمل پرتقال‌های خود به تولیدکننده با آزمایشگاه C برای آزمون پرتقال‌های خود تماس می‌گیرد و در عین حال می‌داند که مشتری نیز پرتقال‌ها را در آزمایشگاه خود بررسی می‌نماید.

آقای رایس از نتایج به دست آمده از آزمایشگاه C بسیار خوشحال است هر چند که آزمون باقیمانده سموم گران قیمت بوده است. تولیدکننده، پرتقال‌ها را قبول کرده ولی تصمیم می‌گیرد که مبلغی کمتر از انتظار پرداخت نماید.

بعد از تقاضا از تولیدکننده، جزئیات نتایج هر دو آزمایشگاه مقایسه گردید. نتیجه این مقایسه نشان‌دهنده این است که علیرغم اینکه نتایج از نظر اندازه‌شناسی با یکدیگر قابل مقایسه هستند، تصمیمات ناشی از این نتایج در خصوص قیمت پرتقال‌ها متفاوت می‌باشند.



آزمایشگاه C:

Thiabendazole: $(0.592 \pm 0.019) \text{ mgkg}^{-1}$ ($k=2$; 95%)

Brix: $(70 \pm 25) ^\circ\text{Bx}$ ($k=2$; 95%)

k ضریب پوششی برای سطح اطمینان بیان شده می‌باشد.

آزمایشگاه تولیدکننده آبمیوه:

Thiabendazole: $(0.51 \pm 0.2) \text{ mgkg}^{-1}$ ($k=2$; 95%)

Brix: $(61.2 \pm 1.1) ^\circ\text{Bx}$ ($k=2$; 95%)

k ضریب پوششی برای سطح اطمینان بیان شده می‌باشد.

اندازه‌گیری باقیمانده thiabendazole که در آزمایشگاه C انجام شده است دارای عدم قطعیت بسیار کوچکی بوده که از آنچه مورد نیاز است، گران قیمت‌تر بوده ولی عدم قطعیت مربوط به تعیین میزان Brix بسیار بزرگ بوده و اتخاذ تصمیم انطباق را بسیار نامطمئن می‌نماید.



Eurachem

A FOCUS FOR
ANALYTICAL CHEMISTRY
IN EUROPE

نتایج اندازه‌گیری فقط هنگامی برای استفاده مورد نظر مناسب هستند که عدم قطعیت اندازه‌گیری (MU) از حداکثر مقدار قابل قبول (عدم قطعیت هدف) کوچکتر باشد.

حتی در صورتی که مشتری یا قانون‌گذار عدم قطعیت هدف را تعریف نکند، آزمایشگاه بایستی آن را تعریف نماید تا در خصوص مناسب بودن اندازه‌گیری برای استفاده مورد نظر تصمیم‌گیری نماید. راهنمای Eurachem/CITAC استفاده از نشانگرهای مختلف الزامات کیفی اندازه‌گیری برای تعیین عدم قطعیت هدف را پیشنهاد می‌کند. اطلاعات مورد استفاده برای تعریف عدم قطعیت هدف از پرکاربردترین آنها برای یکنواخت‌سازی تا آنهایی که توسط داده‌های کافی کمتری پشتیبانی شده‌اند، نمایش داده شده‌اند. شکل زیر سلسله مراتب کفایت را از شماره‌های #1 تا #9 نشان می‌دهد.



رویکردهای تعریف عدم قطعیت هدف که در راهنمای Eurachem/CITAC تشریح شده است که در آن U^{tg} و U^{tg} به ترتیب نشان‌دهنده عدم قطعیت‌های استاندارد و بسط‌یافته هدف می‌باشند. (اعداد پایین دایره‌های نشان‌دهنده بخش‌های راهنما می‌باشند)

مرجع

R. Bettencourt da Silva, A. Williams (Eds.) [۱] Eurachem/CITAC: تعیین و استفاده از عدم قطعیت

هدف در اندازه‌گیری شیمیایی، (۲۰۱۵). ISBN 978-989-98723-7-0. قابل دسترسی در

<https://www.eurachem.org>