

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ АТОМНО-АБСОРБЦИОННЫМ МЕТОДОМ

Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ) является серьезной экологической проблемой современности. Попадая в биогеохимический круговорот ТМ вызывают деградацию и разрушение природных экосистем, наносят ущерб сельскохозяйственным угодьям, снижая урожай и его качество. ТМ активно поглощаются, накапливаются и по пищевым цепям поступают в организм человека, при этом обладают высокими канцерогенными и мутагенными свойствами и сохраняют токсические свойства в течение длительного времени [1].

Для контроля за содержанием тяжелых металлов в почвах используют атомно-абсорбционную спектроскопию – динамично развивающийся количественный метод определения микроэлементов в сложных многокомпонентных системах и объектах.

Целью работы является оценка показателей точности методики количественного определения подвижных форм ТМ (Pb, Cd, Cu, Zn) атомно-абсорбционным методом в соответствии с методическими указаниями по определению ТМ в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства ЦИНАО [2].

Экспериментальные исследования проводились в ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» в аккредитованной лаборатории «Биохимии» на атомно-абсорбционном спектрометре «SOLAAR MkII M6 DoubleBeam AAS».

Объектами испытаний являлись дерново-карбонатные (содержание карбонатов 22,4 %, 22,2 %, 0,5 %) и дерново-подзолистые образцы почв юго-запада Беларуси.

Для экстракции ТМ из почв использовалась 1М HNO₃ в соотношении 1:10.

Экспериментальные исследования по определению ТМ в почвах с целью получения показателей точности: повторяемости, промежуточной прецизионности, правильности, неопределенности измерений и обработка их результатов осуществлялась в соответствии с СТБ ИСО 5725 [3].

В ходе обработки полученных данных было установлено, что среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов, полученных в условиях повторяемости, не превышает 1 % для всех металлов кроме цинка, для которого СКО составляет 2,5 %. Разброс результатов, полученных в условиях промежуточной прецизионности, не превышает 2 % (для цинка – более 3 %). Смещение результатов, определенное по методу добавок, не превышает 1,7 %.

Оценка неопределенности измерений была проведена эмпирическим методом. Установлено, что расширенная неопределенность определения свинца не превышает 6 %; Cd – 3 %; Cu – 4 %; Zn – 7,5 %.

Полученные показатели точности будут использованы при проведении валидации методики и для разработки процедуры внутрилабораторного контроля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Головатый, С.Е. Тяжелые металлы в агроэкосистемах / С.Е. Головатый. – Минск: Республ. унит. предпр. «Институт почвоведения и агрохимии», 2002. – 240 с.
2. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства / ЦИНАО. – М.: Московская академия с/х им. К.А. Тимирязева, 1992. – 63 с.
3. Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений: СТБ ИСО 5725–2–2002. – Введ.01.07.2003. – Минск: Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь, 2003. – 56 с.