華中農業大學

جامعة وسط الصين الزراعية

أطروحة دكتوراه

تحضير مركبات نانوية مغناطيسية جديدة وتطبيقها في تحليل وإزالة متبقيات مبيدات الآزول

مقدمة

إبراهيم عبدالحي عبدالمجيد سنوسي

التخصص: علوم المبيدات

يونيو ٢٠٢٢

ملخص الرسالة

أن متبقيات مبيدات الآزول يمكن أن تستمر في المنتجات الزراعية المختلفة والبيئة المائية بعد التطبيق، مما قد يؤثر بشكل خطير على صحة الإنسان والحيوان واستقرار النظام البيئي. لذلك، من أجل التعامل مع متبقيات مبيدات الآزول في العينات المختلفة وتحليلها بسرعة، فقد أصبح من المهم بشكل متزايد تصميم وتطوير طرق جديدة للكشف الكمي عن متبقيات المبيدات وإزالتها بناءً على مواد ادمصاصية عالية الكفاءة. تم إنشاء طرق جديدة لكشف وإزالة متبقيات مبيدات الآزول في عينات مختلفة باستخدام مركبات نانوية مغناطيسية جديدة .

وأهم النتائج المتحصل عليها:

١) تم تقدير متبقيات مبيدات الازول في عينات الفاكهة والخضروات باستخدام تقنية الاستخلاص بالطور الصلب المغناطيسي (MSPE) بناء علي مادة إدمصاصية جديدة (Fe_3O_4@MIL-100/CDPs) متبوعا بجهاز الكروماتوجرافي السائل عالي الأداء (HPLC). استخدمت وسائل مختلفة لتوصيف المادة الإدمصاصية قبل استخدامها في عملية الاستخلاص شملت (TEM, FE-SEM, XRD, TGA, and VSM). تم تطبيق المادة الإدمصاصية بنجاح لتحليل متبقيات المبيدات في العديد من عينات الفاكهة والخضروات (التفاح والبرتقال والطماطم والملفوف والخيار) ، وكانت معامل الاسترجاع من مبيدات الآزول الأربعة في حدود ٧٣.٩-١٠٩.٤٪.بينما تراوحت حدود الكشف (LODs) للطريقة المبتكرة من ٠.٢١ إلى ٣.٠٤ ميكروجرام·كجم$^{-1}$.

٢) تم بنجاح إنشاء طريقة استخلاص بالطور الصلب المغناطيسي بناءً على مادة الأدمصاصية Fe_3O_4@TFN-CDPs لتحليل مبيدات الآزول المتبقية في عينات النباتات الطبية. تم تأكيد المادة المركبة من خلال شكلها وبنيتها من خلال سلسلة من التوصيفات. كشفت نتائج التوصيف نجاح طريقة التحضير لـ Fe_3O_4@TFN-CDPs. تم تقييم العوامل المؤثرة الرئيسية المؤثرة في طريقة الأستخلاص وتحديد الظروف المثلي. تراوحت قيمة LODs و LOQs لمبيدات الآفات المستهدفة من ٠.٠١١ إلى ٠.١٠٦ ميكروجرام·كجم$^{-1}$ ومن ٠.٠٣٦ إلى ٠.٣٥٤ ميكرو جرام·كجم$^{-1}$ على التوالي. إلى جانب ذلك ، بعد خمس مرات من التجديد ، ثبت أن جزيئات Fe_3O_4@TFN-CDPs هي مادة ادمصاصية اقتصادية ولديها قابلية جيدة لإعادة الاستخدام. أخيرًا تم تطبيق الطريقة المطورة بنجاح لتحديد المبيدات في ست عينات من النباتات الطبية (الريحان، النعناع، البقدونس، البابونج، الشبت والكزبرة) ، وتراوح معدل الاسترجاع من ٦٠.١ إلى ١٠٢.٣٪.

٣) تم تصنيع وزيادة تشتت ZIF-8 في الماء من خلال التحميل على أكسيد الجرافين المغناطيسي بنجاح وتطبيقه في تقنية MSPE لتحليل مبيدات الآزول المتبقية في العينات المائية . في هذا العمل ، تم تفاعل اكسيد الجرافين GO مع جزيئات Fe_3O_4@APTES لتكوين Fe_3O_4 @APTES-GO .بعد ذلك، تم تعديل الخليط الناتج باستخدام الجسيمات النانوية ZIF-8 لتشكيل ZIF-8 @ Fe_3O_4@APTES-GO الجديد. أشارت النتائج إلى أن لوح نانو الجرافين المغناطيسي تمت تغطيته بواسطة بلورات ZIF-8 ذات الشكل السداسي. تراوحت حدود الكشف LODs للأربعة مبيدات الآزولية من ٠.٠١٤ إلى ٠.١٠٩ ميكروجرام·لتر$^{-1}$. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أنه يمكن إعادة استخدام المادة الماصة خمس مرات دون خسارة كبيرة في عمليات الاستخلاص المستردة ، مما قد يقلل التكلفة ويوفر الوقت.

٤) تم تحضير Fe_3O_4@ MIL-100 (Fe) /β-CD بنجاح وتطبيقها في تنقية المياه والإزالة لمتبقيات مبيدات الآزول. استخدمت وسائل مختلفة لتوصيف المادة الإدمصاصية قبل استخدامها في عملية الاستخلاص

شملت (TEM, FE-SEM, XRD, TGA, and VSM). أظهرت دراسة الايزوثرميه ان نظام لانجموير كان أكثر ملاءمة من نظامي فريوندليش وتيمكين لوصف سلوكيات ادمصاص لـ Fe_3O_4@ MIL-100 (Fe) /β-CD)، وتراوحت قيمه الادمصاص القصوى من ٦٤.٥٢ إلى ١٠٢.١٠ مجم/جم$^{-1}$. لا يوجد تغير معنوي لقدرة المادة الادمصاصية تجاه مبيدات الآزول المستهدفة بتركيزات مختلفة من حمض الهيوميك ، مما يشير إلى قدرة الامتصاص الانتقائية لمادة الادمصاص على التحليلات المستهدفة. علاوة على ذلك ، أشارت المادة الادمصاصية إلى ثبات ممتاز بعد استكشاف اعادة الاستخدام لمادة الادمصاص من خلال ٥ دورات متتالية. تم تطبيق المادة المقترحة بنجاح لإزالة أربعة مبيدات من عينات المياه البيئية الفعلية.