تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور
مناقشة رسالة الدكتوراه

العنوان
تثمين مخلفات نخيل التمر لاستخلاص وتوصيف وتعديل خواص النانوسليلوز

للطالب
محسن رضا
المشرف
د. باسم ابو جدايل
قسم الهندسة الكيميائية والبترول
كلية الهندسة

المكان والزمان
May 1st, 2024
12 pm-2pm
F1-046

الملخص
يوجد ما يقدر بنحو 42 مليون نخلة في دولة الإمارات العربية المتحدة، ويتم إنتاج آلاف الأطنان من مخلفات النخيل سنوياً. تعتبر مخلفات نخيل التمر مادة لجينية سليلوزية ويمكن استخدامها لاستخراج السليلوز، وهو البوليمر الحيوي الأكثر وفرة وتجددًا على وجه الأرض. ركزت هذه الأطروحة على التوصيف الشامل والتحليل الحركي لمختلف مخلفات نخيل التمر لتقييم نسبة الفا سليلوز والطبيعة اللجينية السليلوزية، والثبات الحراري، يليها استخلاص وتوصيف السليلوز والنانوسليلوز (NC). NC هو مرشح ناشئ لإنتاج مركبات قابلة للتحلل ومنخفضة التكلفة كالمواد البلاستيكية الحيوية، والمواد العازلة، وألاغشية المستعملة في تغليف المواد الغذائية، وما إلى ذلك. ويخضع إنتاج NC عن طريق عمليات التحلل المائي التقليدية باستخدام حمض الكبريتيك (H_2SO_4) وحمض الهيدروكلوريك (HCl) لقيود معينة التي تعيق إنتاجها على نطاق تجاري. هنا يمكن للسوائل الأيونية (ILs) كمذيبات خضراء أن تنتج NC من النفايات اللجينية السليلوزية ذات الخصائص الفيزيائية والكيميائية والحرارية الجيدة. تقدم هذه الأطروحة البحثية عملية جديدة يتم فيها دعم التحلل المائي للسليلوز باستخدام الأحماض المعدنية وILs بواسطة مجمعات معدنية انتقالية. أدى استخدام مجمع المعادن الانتقالية مثل نترات النحاس مع البيريدين إلى تحسين الانتاجية بنسبة 10−25٪، وتقليل حجم جسيمات النانوسليلوز (≈100 نانومتر)، وتحسين مؤشر التبلور (C_{rI}٪80−60=)، وزيادة الثبات الحراري (T_{onset} ≥250 درجة مئوية)، وطاقة التنشيط (E_a ≥150 كيلوجول/مول) عند استخدامها بكمية 0.5−1.5٪ بالوزن. أكد التحليل الطيفي للأشعة السينية المشتتة من الطاقة (EDX) على نقاء NC مع عدم وجود النحاس المتبقي. وأخيرًا، تم تعديل طبيعة NC المحبة للماء من خلال عملية silanization لجعلها تنتشر من جديد، مما يدعم تطبيقها المحتمل في إنتاج مركبات قابلة للتحلل. تم تمييز NC المستخرج باستخدام الأحماض المعدنية والتحلل المائي ILs باستخدام تقنيات متقدمة، مثل المجهر الإلكتروني النافذ (TEM)، والمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، وحيود الأشعة السينية (XRD)، وتحليل وقياس الوزن الحراري (TGA)، وقياس السعرات الحرارية بالمسح التفاضلي (DSC) ، والتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء بتحويل فورييه (FTIR)، وتحليل وضع زيتا، وتشتت الضوء الديناميكي (DLS)، وتحليل (E_a). سيكون لنشر نتائج هذه الدراسة تأثيرًا عميقًا على صناعة وإنتاج NC، مما يؤدي إلى تحسين المحاصيل وإنتاج ألياف بحجم النانو باستخدام المذيبات الخضراء كالتحلل المائي للسليلوز، وإزالة القيود الكبيرة المرتبطة بالأحماض المعدنية. ويساعد هذا المشروع أيضًا على تسليط الضوء على استخدام النفايات الخشبية الخلوية وتقليل تكلفة أنظمة إدارة النفايات باهظة الثمن ومتطلبات مدافن النفايات في دولة الإمارات العربية المتحدة ومنطقة الخليج.