Production of nanoparticles using plant extract

Atheer Sadoon Turku Abed	University of Anbar College of Science Chemistry Department/ a.sadon113@gmail.com
Marwa mohemed jaez mohemed	University of Basra, College of Science, Department of Chemistry/ Marwamohamedjaez@gmail.com
Shimaa hamed madher ali	university of Fallujah College of Applied Sciences Department Applied Chemistry/ shmyd4067@gmail.com
Maha abd alhmeed saeed hamed	University of Aleppo,collegeof science, Department of Biochemistry/ eeff824ay@gmail.com
Rusul Nasser Hussein Musa	University of Al-Qadisiyah , College of Science, Department of Chemistry/ nasserrusul263@gmail.com

ABSTRACT

Through this research, we studied the effect of the aqueous extract of the caper plant on the process of preparing silver nanoparticles with properties. The method was done by adding the aqueous extract of the caper plant with a concentration of 100ppm to three test tubes containing 10ml of silver nitrate in different sizes (1ml, 2ml, 3ml) and shaking them. For 5 minutes and left for an hour, a gradual brown color was observed indicating the presence of silver nanoparticles. That is, silver nanoparticles were obtained in a fast, safe, inexpensive and very effective way, which makes this method important because silver nanoparticles have wide applications in all fields, which is of great economic and scientific importance

Keywords: plant extract, silver, nanoparticles

Introduction

أنتاج دقائق النانو باستخدام المستخلص النباتي

الملخص

تم من خلال هذا البحث دراسة تأثير المستخلص المائي لنبات الكبر في عملية تحضير جسيمات الفضة النانوية بخواص وتمت الطريقة من خلال إضافة المستخلص المائي لنبات الكبر ذات تركيز 100ppmالى ثلاثة انابيب اختبار تحتوي على 10ml من نترات الفضة وبأحجام مختلفة (1ml,2ml,3ml) ورجها لمدة 5 دقائق وتركها لمدة ساعة وتمت ملاحظة لون بني متدرج دلالة على وجود جسيمات الفضة النانوية.

أي انه تم الحصول على دقائق الفضة النانوية بطريقة سريعة وامنه وغير مكلفه وبفعالية كبيرة جدا مما يجعل هذه الطريقة مهمه ولما تمتلكه جسيمات الفضة النانوية من تطبيقات واسعة في جميع المجالات مما يجهلها ذات أهمية اقتصادية وعلمية كبيرة جدا.

- **المقدمة**
- **المقصود بالنانو**

كلمة النانو هي كلمة يونانية الأصل وتعني قزم. وفي مجال العلوم يعني النانو الجزء من مليار (جزء من ألف مليون) فمثلا النانو ثانية (وحدة لقياس الزمن) تعني واحدا على مليار من الثانية الواحدة وهكذا يستخدم النانو متر كوحدة لقياس اطوال الأشياء الصغيرة التي لا ترى الا تحت المجهر (ميكروسكوب) الكتروني. وتستخدم هذه الوحدة للتعبير عن ابعاد اقطار ومقاييس ذرات وجزيئات المواد المركبة والجسيمات المجهرية مثل البكتريا والفايروسات. والنانو متر الواحد يساوي جزء من ألف مليون جزء من المتر وبتعبير اخر فأن المتر الواحد يحتوي على مليار جزء من النانو متر وللمقارنة فأن النانو متر الواحد يعادل صف مكون من 13 ذرة من ذرات الهيدروجين إذا ما تخيلنا انها وضعت متراصة بعضها مع بعض.

- **المواد النانوية**

يمكن تعريف المواد النانوية بأنها تلك المواد التي يمكن انتاجها بأبعاد تتراوح مقاييسها من 1 نانومتر الى 100 نانو متر. وقد أدى صغر حجم هذه المواد من جعل هذه المواد تسلك سلوكا مغايرا للمواد التقليدية كبيرة الحجم التي تزيد ابعادها عن 100 نانو متر وصغر حجمها ساهم بجعل هذه المواد تحمل صفات وخصال شديدة التغير لا يمكن ان تجتمع في المواد تقليدية الحجم. وتعد المواد النانوية هي اللبنة الأساس لمختلف المجالات في القرن الحادي والعشرين.

ان تنوع المواد النانوية من ناحية المصدر حيث تخلق باختلاف نسبتها. كأن تكون مواد عضوية او غير عضوية او مواد طبيعية او مخلقة.

ان وضع تعريف معين لعلم النانو يعد امرا صعبا وذلك لتشعب علم النانو في المجالات التطبيقية المختلفة. ولم تكن لتكنلوجيا النانو ان تبلغ ما وصلت اليه اليوم الا من خلال اختراع وابتكار عدة تقنيات فريدة كان من شأنها ان تمكن تلك التكنولوجيا من التحكم في البنية الجزيئية والتلاعب بذرات المادة وتصميمها وفق البوليمرات التي تعد بمنزلة المواد الأولية التي تعتمد عليها تكنولوجيا النانو في تحضير وإنتاج المواد والأجهزة النانوية وتمنح المواد صفة النانوية إذا ما كان قياس أحد ابعادها (بعد واحد على الأقل) ما دون 100 نانو متر.

- **تصنيف المواد النانوية**
- **المواد النانوية أحادية الابعاد**

تقع تحت هذه الفئة جميع المواد التي يقل مقاييس أحد ابعادها عن 100 نانو متر وسميت بالمواد النانوية أحادية الابعاد لأنها تحتوي على بعد نانوي واحد ومن الأمثلة عليها الدقائق او الاغشية النانوية التي تستخدم في طلاء الاسطح لغرض حمايتها من الصدأ.

او تلك الرقائق قليلة السمك التي تستخدم لتغليف المنتجات الغذائية لغرض حمايتها من التلوث والتلف. وتصنع مواد اشباه الموصلات المختلفة مثل رقائق السيلكون لتوظيفها في صناعة الخلايا الشمسية.

المواد النانوية ثنائية الابعاد

يشترط في مجموعة مواد هذه الفئة ان يقل مقياس بعدين من ابعادها عن 100 نانومتر حيث تعد الانابيب النانوية ومنها انابيب الكاربون النانوية والالياف النانوية والاسلاك النانوية مثالا عن هذه المجموعة من المواد النانوية. تستخدم انابيب الكاربون النانوية كمواد داعمة لقوالب الفلزات وذلك لتحسين الخواص الميكانيكية وعلى الأخص رفع مقاومتها ضد الانهيار وتجمع خواص أخرى مثل القدرة الفائقة على التوصيل الحراري والكهربائي.

- **المواد النانوية ثلاثية الابعاد**

وتتمثل بالكريات النانوية ثلاثية الابعاد مثل الحبيبات النانوية ومساحيق الفلزات والمواد السيراميكية فائقة السخونة. ان مقاييس ابعاد هذه المواد الثلاثة جميعها اقل من 100 نانومتر وان هذه المواد تتصدر الإنتاج العالمي من المواد النانوية وذلك لتعدد استخداماتها في عدة تطبيقات ومجالات تكنلوجية. ام مساحيق الحبيبات النانوية لأكاسيد الفلزات ذات أهمية اقتصادية كبيرة مثل أوكسيد السيلكون ($SiO2$) واكاسيد التيتانيوم ($TiO2$) وأوكسيد الالمنيوم ($Al2O3$) تستخدم في صناعة الالكترونيات ومواد البناء وصناعة البويا والطلاء وتستخدم أيضا في صناعة الادوية والأجهزة الطبية. ويعد فلز الذهب من اهم المواد النانوية لعناصر الفلزات الحرة لأهميتها في العديد من التطبيقات المتعلقة بقتل الأورام السرطانية التي تصيب الجسم.

- **خواص المواد النانوية**
- **الخواص الميكانيكية**

تأتي هذه الخواص على رأس قائمة الخواص المستفيدة من صغر حجم حبيبات المواد النانوية ووجود اعداد ضخمة من ذرات المادة حيث انها ترفع قيم الصلادة للمواد الفلزية وسبائكها وتزيد من المقاومة وذلك من خلال تصغير حجم حبيباتها والتحكم في ترتيب ذراتها.

توظف في تغليف الاسطح الداخلية لأسطوانات المحركات لزيادة العمر الافتراضي لتلك المحركات. تعد الاغلفة المكونة والمؤلفة من حبيبات النانو والتي تدمج مع حبيبات أخرى من مواد السيراميك أحد المفاتيح المهمة في صناعة اجسام الطائرات والمركبات الفضائية وتعمل هذه الحبيبات المكونة للأغلفة على منع امتداد أي شروخ تقع على الجسم ويزيد من اعمار الاجسام بنسبة تصل الى 300%.

- **الخواص البصرية**

يعد مجال الالكترونيات والبصريات أحد اهم المجالات التطبيقية الخاصة بالمواد النانوية التي تجمع في خواصها صفات بصرية وقدرة كبيرة على التوصيل الكهربائي.

حيث تستخدم هذه الموات في صناعة الشاشات عالية الدقة مثل شاشات التلفاز والحاسبات الحديثة فعلى سبيل المثال اللون المعروف لحبيبات الذهب النقي التي تزيد اقطارها عن 200 نانومتر هو اللون الذهبي الأصفر لكن إذا ما تم تصغير هذه الحبيبات الى اقل من 20 نانومتر فأنها تكون عديمة اللون وكلما صغرنا الحجم تظهر بألوان مختلفة من الأخضر الى البرتقالي ثم الأحمر وذلك وفقا لمقاييس ابعادها.

- **الخواص المغناطيسية**

تعتمد قوة المغناطيس اعتمادا كليا على مقاييس ابعاد جسيمات المادة المصنوع منها المغناطيس وكلما صغرت تلك الجسيمات وتزايدت مساحة اسطحها الخارجية ووجود الذرات على تلك الاسطح كلما ازدادت قوة وفعالية المغناطيس وشدته. وتعد المواد النانوية ذات الصفات المغناطيسية اهم مصادر المواد التي تدخل في انتاج المغناطيسات فائقة الشدة المستخدمة في المولدات الكهربائية الضخمة. كما تدخل في صناعة أجهزة التحليل فائقة الدقة وكذلك في صناعة أجهزة الرنين المغناطيسي وأجهزة التشخيص الطبي بصورة عامة.

- **الخواص الكهربائية**

سبب تناهي صغر المواد النانوية وكثافة اعدادها يعود بالإيجاب على خواصها الكهربائية التي تتمثل بقدرتها الفائقة على توصيل التيار الكهربائي. وتستخدم المواد النانوية الان في صناعة أجهزة الحساسات الدقيقة والشرائح الالكترونية بمختلف الأجهزة الحديثة كما تستخدم في صناعة الأجهزة الخلوية والحاسبات.

- **طرق تحضير المواد النانوية**

ان الخواص الفيزيائية والكيميائية للمادة الخام المستخدمة في تحضير المواد النانوية دورما مهما خلافا لما يحدث عند تحضير المواد التقليدية فقد اكتشف العلماء ان بعض المركبات عندما تصنع بأحجام نانوية فأنها تكتسب خواص مميزة لا تتوفر بها عندما تكون في الحجم المحسوس وعلى الرغم من التطابق الكيميائي في الحالتين فان المادة النانوية تمتلك خواص كهربائية وبصرية ومغناطيسية مميزة.

وهناك طرق كثيرة لتحضير المواد النانوية وقد قسمت الى قسمين رئيسيين أحدهما من الأعلى الى الأسفل (Top-down) حيث تتكسر في هذا القسم المادة الاصلية (الكبيرة) شيئا فشيئا حتى تصل الى الحجم النانوي وتستخدم عدة طرق مثل الحفر الضوئي، القطع، الطحن، وغيرها.

اما القسم الثاني فيبدأ من الأسفل الى الأعلى (Bottom-up) بعكس الطريقة الأولى حيث تبنى المادة النانوية انطلاقا من ذرات وجزيئات تترتب للوصول للحجم النانوي المطلوب. وغالبا ما تكون هذه الطريقة ضمن طرق التحضير الكيميائية. وتتميز بصغر حجم المواد المنتجة والحصول على روابط قوية للمادة المنتجة.

- **التحضير بالطرق الفيزيائية**

الطرق الفيزيائية كثيرة منها:

- التحضير انطلاقا من الحالة البخارية للمادة التي يمكن الحصول عليها بالتسخين. او بقذفها بواسطة حزمة الكترونات او حلها حراريا بواسطة الليزر.
- التحضير بواسطة الموجات على مساحيق بأبعاد ميليمتريه ومن مميزات هذه التقنية انها ليست ملوثة.
- تحضير انابيب الكاربون النانوية عن طريق استئصالها بالليزر وبتفريغ البلازما او التفكيك بواسطة حافز
- تحضير الطبقات الرقيقة بسمك النانومتر بواسطة PVDوEpitaxies

- **التحضير بالطرق الكيميائية**

ومن اهم طرق التحضير الكيميائية:

- **طريقة ترسيب الابخرة الكيميائية:**

يدخل بخار المادة التي يراد تحضيرها في مفاعل مصنع خصيصا حيث تمتز جزيئات المادة على سطح أساس بدرجة حرارة ملائمة. والجزيئات الممتزة اما تتفكك او تتفاعل مع غازات أخرى لتكوين شريط صلب على الأساس.
تستعمل هذه الطريقة لتحضير بعض المواد النانوية مثل انابيب الكاربون النانوية.

- **طريقة التفاعلات في وسط سائل:**

ويعد الماء من أكثر السوائل استعمالا في هذه الطريقة او استعمال السوائل العضوية وترسب المواد النانوية بواسطة تغير شروط التوازن الكيميائي

- **طريقة الصول-جل:**

تمر هذه الطريقة بطورين هما طور السائل ثم بعد فتره من الزن تتبخر المادة فتتحول الى الجل وهو الطور الثاني.
ومميزات هذه الطريقة تكمن في إمكانية التحكم في تجانس وهيكلة المادة في السلم النانومتري في المراحل الأولى للتحضير وتوزيع الجزيئات. كما انها تحضر بدرجات حرارة اقل من الطرق السابقة وتستعمل في صنع الياف متعددة العناصر.

- **تطبيقات تقنية النانو**
- **التطبيقات الطبية لتقنية النانو**

تعد التطبيقات الطبية لتقنية النانو من اهم التطبيقات الواعدة على الاطلاق فمن المحتمل الحصول على مركبات نانوية تدخل الى جسم الانسان وترصد مواقع الامراض وتحقن الادوية وتامر الخلايا بإفراز الهرمونات المناسبة وترمم الانسجة. كما يمكن لهذه المركبات الذكية ان تحقن الانسولين داخل الخلايا. اما أجهزة الاستشعار النانوية فيمكن زرعها في الدماغ لتمكن المصاب بالشلل الرباعي من السير بسهولة.

- **التطبيقات الصناعية لتقنية النانو**

تتلخص فكرة استخدام تقنية النانو في إعادة ترتيب الذرات التي تتكون منها المواد في وضعها الصحيح وكلما تغير الترتيب الذري للمادة تغير الناتج منها الى حد كبير وبمعنى اخر فان المنتجات المصنعة من الذرات تصنع مره أخرى. وتعتمد خصائص هذه المنتجات على كيفية ترتيب هذه الذرات. فاذا أعدنا ترتيب الذرات من الفحم فانه يمكننا الحصول على الألماس اما إذا أعدنا ترتيب الذرات في الرمل واضفنا الية بعض العناصر الثقيلة فانه يمكننا تصنيع دقائق الحاسوب.

- **تطبيقات تقنية النانو في الصناعات النفطية**

لا يزال النفط السلعة الرئيسية في عمليات توليد الطاقة والتصنيع في معظم دول العالم. كما ان التوقعات العلمية لا تزال تشير الى وجود احتياطات كبيره منه في الدول المنتجة.

وتتعاون الشركات النفطية مع معاهد البحوث العلمية للاستفادة من كل التطورات الحديثة في مجال استخدام تقنية النانو في الصناعة النفطية

- **تطبيقات تقنية النانو في الزراعة**

تؤدي تقنية النانو دورا كبيرا في القطاع الزراعي وذلك بتوفير عدد ضخم من المواد النانوية المتعددة التي تستخدم كأسمدة كيمائية تعمل على زيادة نمو المزروعات وتحسين التربة مما ينعكس إيجابا على وجود المحاصيل وزيادة انتاج الأراضي الزراعية. كذلك تستخدم تقنية النانو في تصنيع أنواع خاصه من المبيدات الحشرية الامنة والمتوافقة بيئيا.

- **نبات الكبر**

ينتمي الكبر الى عائلة capparidacaeوينتشر في المناطق الدافئة من العالم ومنطقة البحر المتوسط.

يوجد هذا النبات في العراق نوعان هما C. cartilaginea وC. spinosa هذا النبات شبه شجيري جذوره خشبية متفرعة من منطقة التاج يظهر منها العديد من السيقان الخشبية. تحمل السيقان أوراقا، متبادلة بيضوية، حوافها ملساء، والازهار بيضاء يشوبها لون بنفسجي فاتح لها العديد من الاسدية ذات الخويطات البنفسجية.

يزرع النبات بصورة واسعة في إيطاليا وفرنسا وينتشر الكبر في العراق في الصحراء الغربية وسفوح الجبال الشرقية ونينوى والسهل الرسوبي الشرقي والاوسط والسليمانية. تستعمل البراعم غير المتفتحة والازهار كمخلل في محلول ملحي مائي او كمواد مطيبة تحتوي أجزاء النبات على قلويد starchydrin والتربينات وروتين الكبر والصابونين والرسين والبكتين والتوكوفيرول والستيرول والفلافونويد وأثنى عشر نوعا من الكلايكوسيدات أهمها glucocapperinفضلا عن عدة أنواع من الحوامض caffeic acid , ferulic acid,hydrocinamaic acid, cumaric acid.

ان هذا ما يجعل الكبر مضادا للأكسدة ولبعض أنواع البكتريا وبعض الفطريات المسببة للأمراض الجلدية والحساسية ومضادا للالتهابات وذا تأثيرات واقية للغضاريف وهو قابض للأوعية ومدر للبول ومقوي ومسكن ومدر للصفراء، كما ويستعمل في مستحضرات التجميل.

جرب مستخلصه على الفئران المصابة بداء السكري فوجد انه يخفض مستوى السكر في دمها ويخفض نسبة الدهون في دماء الفئران المصابة والسليمة وجرب مستخلصه مع مستخلص نباتات أخرى للوقاية من التشمع الكبدي. اما في العراق وبعض الدول العربية يكون استخدامه بالدرجة الأولى في المخللات حيث تجمع البراعم الزهرية والازهار المتفتحة والثمار الغضة وتوضع في محلول ملحي وتخلل لمدة 10-15 يوما ليكون جاهزا للأكل.

- **الكيمياء الخضراء**

ان الحاجة الماسة لتطوير فروع جديدة من الكيمياء تكون اقل خطورة على صحة الانسان والبيئة ولقد لقت هذه الحاجة اهتماما شديدا وأصبح لهذا الأسلوب الجديد في التثنيات الكيميائية مسميات كثيرة مثل الكيمياء الخضراء والكيمياء الحميدة او الكيمياء النظيفة.

كل هذه المسميات تعني اهتمام الكيميائي ليس فقط بخواص الجزيئات والنواتج او بفاعلية مادة ما ولكن أيضا الاهتمام بتتبع العواقب المرافقة للعمليات الكيميائية ولا يستطيع الكيميائي تجاهل التأثير السلبي للمواد الكيميائية ولذلك فهو مضطر على تطوير أساليب جديدة في الكيمياء تكون أكثر امانا وأقل ضررا.

لقد ذكر مرارا انه لا يوجد مواد كيميائية غير ضارة بالبيئة ولكن يوجد مواد معروفة بأنها أكثر ضررا على الانسان والبيئة بالمقارنة مع المواد الأخرى، وبواسطة المعلومات المتوفرة يستطيع الكيميائي ان يختار المواد الأقل ضررا واستدامها.

يوجد جدل واسع حول وجود شك بالمعلومات المتوفرة بخصوص عدم اليقين من صحة هذه المعلومات حول السمية والتأثير البيئي وحتى طرق التحليل للمواد الكيميائية.

ولذلك يوجد هناك خياران للمجتمع العلمي بهذا الخصوص وهما:

- اما ان يسمح لهذا الشك ان يستمر في شل حركة المحاولات الهادفة للحفاظ على صحة الانسان وسلامة البيئة
- الخيار الثاني وهو الذي يتبناه الفرع الجديد وهو الكيمياء الخضراء والذي يعني قبول الحقيقة بأن إطلاق المواد الكيميائية في البيئة يسبب الزيادة في المخاطر على صحة الانسان والتأثير السلبي على البيئة.

ويعرف العلماء المتخصصين بالكيمياء الخضراء من ان الأهداف الخاصة بتقليل الخطورة يمكن تحقيقها ومن المفترض انه لا يمكن ان يكون أي نشاط خاليا تماما من المخاطر وان الأهداف التي تم الوصول اليها لأليات الكيمياء الخضراء أدت الى تقليل المخاطر البيئية والاضرار الصحية وذلك بأتباع طرق جديدة وذلك على مستوى المعامل البحثية او العمليات الصناعية.

وهناك سبب اخر لتطبيق الكيمياء من قبل المجتمع الكيميائي وهو ان هذه الكيمياء مبنية على العلوم الجزيئية الأساسية كطريق لحل المشاكل البيئية ولا تعالج هذه المشاكل بطريقة التخمير او الترقيع لتقليل المخاطر الناتجة من العمليات الكيميائية.

وفي الكيمياء الخضراء نستبعد مفهوم المستوى المقبول من الخطورة كهدف ويحل محله الهدف الأفضل وهو بيئة نضيفه غير ضارة. ومن الطبيعي انه من الناحية الاقتصادية يكون من الأفضل تجنب التكلفة العالية لاستخدام وسائل التحكم في التعرض للمواد الخطرة.

وتتميز الكيمياء الخضراء بتناولها لحل تقليل المخاطر، وهذا يؤدي للحصول على مكاسب اقتصادية عن طريق تخفيض تكلفة المواد البادئة لإنتاج وتقليل زمن التفاعلات الكيميائية وزيادة نسبة التحول الكيميائي المطلوب والانتقائية العالية وسرعة فصل المركبات وكذلك تخفيض الطاقة المستخدمة.

- **اليات الكيمياء الخضراء**

لقد أصبح من المؤكد تأثر صحة الانسان والبيئة بالمواد الكيميائية وبمراحل تصنيعها المختلفة. وأصبحت الكيمياء الخضراء هي المسؤولة عن إيجاد الحلول المناسبة لحل جميع مشاكل التصنيع القديمة وذلك بإيجاد الحلول البديلة لكل السلبيات السابقة.

وهناك عدة نقاط أساسية ترتكز عليها الكيمياء الخضراء في تنفيذ اسلوبها وهي:

1. مواد بادئة بديلة
2. كواشف بديلة
3. مذيبات بديلة
4. تغير هدف الناتج
5. عوامل محفزة بديلة
6. طرق تحليل كيميائي متطورة

- **دقائق الفضة النانوية واهميتها**

هي جسيمات متناهية الصغر يتراوح حجمها ما بين 1-100نانو متر. وتمتلك جسيمات الفضة النانوية خواص فيزيائية متميزة عن الايونات الفضية ويكون نشاطها البايولوجي اعلى بكثير بسبب ارتفاع نسبة المساحة السطحية الى الحجم مما يجعلها طبيا مضادات ميكروبات واعده ضد جميع أنواع الكائنات المجهرية الممرضة وتمثل جسيمات الفضة النانوية مضادا قويا ضد البكتريا مثل البكتريا الاشريكيا والبكتريا المسببة للكوليرا. وفحصت احدى الدراسات قدرة جزيئات النانو الفضية على مقاومة جميع أنواع البكتريا وقد أظهرت جسيمات النانو الفضية نشاطا عاليا مضادا للجراثيم مثل البلهارسيا. يمكن ان تظهر هذه الجسيمات إعاقة لنمو البكتريا فور ملامستها لها وهذا يؤدي الى قتل البكتريا.

وفي حين تمت دراسة فعالية جسيمات الفضة النانوية المحضرة بواسطة طرق طبيعية ضد الميكروبات المرضية واظهرت نتائج فعالة بمكافحة جميع مسببات الامراض. وتستخدم جسيمات الفضة النانوية كمبيد للجراثيم في الجروح الناجمة عن الحروق وكمواد حشو في تجويفات الاسنان وكمعاطف رقيقة توضع على الأجهزة الطبية لمنع تكون الاغشية البايولوجي الجرثومية وتستخدم أيضا في نضم تنقية الهواء والمياه وفي تجهيز الأغذية لمكافحة التلوث الجرثومي.

بالإضافة الى ذلك تعرف الفضة بأنها غير سامة وغير مؤذية للجسم البشري بتراكيز قليلة مقارنة بجزيئات نانوية فلزية أخرى. في عام 1889 تم تخليق جسيمات الفضة النانوية لأول مره ثم طورت عدة تقنيات لتخليق جسيمات الفضة النانوية والتي استخدمت بصورة كبيرة في المجالين العلاجي والتجاري. ومؤخرا أصبح لجسيمات الفضة النانوية أهمية كبيرة في تطوير نهج جديد لاختبار عقاقير جديدة يكون أساسها هو جسيمات الفضة النانوية المخلقة بيولوجيا التي تكون ذات إمكانيات بيولوجية وخصائص فيزيائية وكيميائية مختلفة.

- **تحضير جسيمات الفضة النانوية بيولوجيا**

يعتبر التحضير بواسطة النباتات طريقة اقتصادية وغير خطرة كما انه عند استخدام هذه الطريقة لا حاجة لاستخدام عوامل اختزال وكبس كيمائية.

مؤخرا تم تخليق جسيمات الفضة النانوية بيولوجيا باستخدام مستخلصات من أجزاء النباتات مثل تحضير جسيمات الفضة النانوية بواسطة مستخلص أوراق الشعير او بواسطة استخدام مستخلصات جذور النبات او حتى لحاء بعض النباتات. ويتم التحظير بهذه الطرق بواسطة الاختزال البايولوجي باستخدام المستخلصات النباتية وذلك على الأرجح يكون بسبب وجود مواد كيميائية نباتية في المستخلص مما يؤدي الى اختزال الفضة. اثبتت بعض الدراسات عن إمكانية استخدام مستخلصات الفاكهة في تحضير هذه الجسيمات.

ان أهمية هذه الطريقة تتلخص بأنها طريقة صديقة للبيئة وبسيطة وقليلة التكلفة أي انها اقتصادية بالرغم من نتائجها الفعالة جدا في تحضير جسيمات الفضة النانوية.

- **الجزء العملي**
- **الأدوات والأجهزة المستخدمة**

1. طاحونة
2. صفيحة ساخنة مع محرك مغناطيسي

3. ميزان حساس
4. اقداح
5. دورق حجمي
6. انابيب اختبار
7. أسطوانة مدرجة

- **مصدر مادة البحث المستخدمة:** نبات الكبر من صحراء الانبار الغربية (حديثة)
- **طريقة العمل**

1. تم طحن الجذر الخشبي لنبات الكبر وجعلة بشكل مسحوق.
2. تمت إضافة 10g من مسحوق جذر الكبر الى 100ml من الماء المقطر.
3. ترك الخليط لمدة ساعتان مع التحريك بدرجة حرارة 40 درجة مئوية.
4. قمنا بترشيح المستخلص المائي وتجفيفه وتحويلة الى مسحوق
5. تم اخذ 0.01g من المسحوق واذيب في 100ml من الماء المقطر لنحصل على تركيز 100ppm.
6. تم تحضير 100ml بتركيز 0.01M من نترات الفضة AgNO3.
7. من المحلول السابق للمستخلص ومحلول نترات الفضة تم تحضير 3 انابيب مختبرية:

- الأول وضع فيه 1ml من المستخلص (100ppm) مع 10ml من نترات الفضة.
- الثاني وضع فيه 2ml من المستخلص (100ppm)مع 10ml من نترات الفضة.
- الثالث وضع فيه 3ml من المستخلص (100ppm) مع 10ml من نترات الفضة.

8. تم رج الانابيب المختبرية لمدة 5 دقائق وبعدها تركت لمدة ساعة.
9. بعد ترك الانابيب لمدة كافية نلاحظ ظهور اللون البني الذي يدل على وجود دقائق الفضة النانوية.

(1) الجداول والاشكال

رقم انبوبة الاختبار	حجم نترات الفضة	حجم المستخلص النباتي	الحجم الكلي
1	10ml	1ml	11ml
2	10ml	2ml	12ml
3	10ml	3ml	13ml

جدول رقم (1) يوضح حجم المستخلص المضاف والحجم الكلي للأنابيب

صورة رقم (1) توضح جذر نبات الكبر الخشبي قبل الطحن

صورة رقم (2) توضح جذر نبات الكبر اثناء الطحن

صورة رقم (3) توضح ناتج إضافة المستخلص النباتي على نترات الفضة وظهور اللون البني دلالة على دقائق الفضة النانوية

- **النتائج والمناقشة**

يتبين لنا من خلال الشكل رقم (3) ظهور اللون البني المتدرج الى البني المحمر دلالة على وجود جسميات الفضة النانوية وان هذا التدرج اللوني يحدث بسبب الخواص البصرية للمواد النانوية التي تم الإشارة اليها حيث ان لدى المواد النانوية خاصية تغير لون جسيماتها على حسب حجم دقائقها النانوية وهذه الخاصية تفسر التغير اللوني الحاصل في الشكل رقم (1).

حيث ان في الانبوبة رقم 1 التي تم إضافة 1ml اليها من المستخلص النباتي نلاحظ ظهور لون بني فاتح وذلك بسبب ان متوسط حجم الدقائق النانوية الناتجة يعتبر كبير جدا بالمقارنة مع حجم الدقائق الناتجة في انبوبي الاختبار (2) و (3) حيث كانت فيهما كمية المستخلص النباتي لنبات الكبر اكثر مما هو علية في الانبوبة رقم (1) مما جعل الدقائق النانوية الناتجة ذات ابعاد صغيرة بالمقارنة مع ابعاد الدقائق الناتجة في انبوبة رقم (1) مما يجعلها تظهر بطول موجي عالي بالمقارنة مع الجسيمات الناتجة في الانبوب الأول التي تظهر بأطوال موجية قليلة.

وقد يعود سبب التدرج اللوني في الناتج الى كمية الجسميات الناتجة والتي أيضا يمكن التحكم بها بواسطة كمية المستخلص المائي للنبات المضافة.

من خلال النتائج والتدرج اللوني يمكننا معرفة انه كلما كانت كمية المستخلص النباتي أكبر أدى ذلك للحصول على دقائق فضة نانوية أكثر ذات ابعاد نانوية قليلة مما يسهل عملية تشكيلها والتحكم بها ويعطيها صفات نانوية جديدة يمكن الاستفادة منها في العديد من المجالات.

ان استخدام طريقة تحضير دقائق الفضة النانوية بواسطة المستخلصات النباتية والتي تعتبر طريقة امنه على البيئة وصحة الانسان حيث انها تعتمد كليا على المصادر الطبيعية لتحضير جسيمات الفضة النانوية أي انها تختلف عن غيرها من الطرق التي تعتمد اغلبها على المواد الكيميائية التي تشكل خطرا على الانسان والبيئة وكذلك تعتبر هذه الطريقة اقتصادية وغير مكلفة حيث انها لا تحتاج الى مواد محفزة او استخدام طرق لتقليل مخاطر التحضير.

- **الاستنتاجات**

من خلال النتائج حسب الشكل رقم (3) يتبين لنا التأثير الواضح لكمية المستخلص النباتي المضاف في تحديد شكل وابعاد الجسيمات النانوية الناتجة وهذا يصيف لهذه الطريقة ميزة التحكم بالمواد النانوية الناتجة بالإضافة الى المميزات الأخرى التي تتمحور حول ان هذه الطريقة امنه وسريعة كما انها اقتصادية.

يمثل التحضير البيولوجي لجسيمات الفضة النانوية مسارا سهلا وامنا وفعالا لتحضير جسيمات الفضة النانوية بخواص بصرية قابلة للضبط والتعيين بواسطة شكل الجسيمات الناتجة.

المصادر

- C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 7th ed., John Weily & Sons, Inc., New York, 1996.
- K. Boer, ed., Semiconductor Physics, Vols.1 and 2, Wiley, New York, 2001.
- M. Sherif El-Eskandarany, Satoru Ishihara, Wei Zhang and A. Inoue, Met. Trans. 36 A (2005) pp. 141-147.

- Shandiza, M. A., Journal of Physics and Chemistry of Solids. Vol.68,2007,1396-1399.
- Liu, W. K.; Karpov, E. G. and Park, H. S. Nano Mechanics and Materials: Theory, Multiscale Methods and Applications. Wiley, 2006.
- Dutta, J. and Hofmann, H. Nanomaterials, Electronic Book, 2005.
- R. L. jones. Soft Machines: Nanotechnology and Life. Oxford, UK: Oxford University Press, 2004.
- Ronald N. Kostoff, Raymond G. Koytcheff and Clifford G. Y. Lau. Current Science, Vol. 92(2008) 1492-1499.
- Z.D. Bolashicove and A.K Melikove, Building and Environment, Vol. 44, (2009) pp.1378-1385
- M. Sherif El-Eskandarany, Journal of Nanoparticles, Vol.2 (2009) pp14-22.
- Brown, T. ; Lemay, H. and Bursten, B. Chemistry: The Central Science, Eighth Edition(Prentice Hall), 2002
- Saudi Center for Nanotechnology
- Nanotechnology in Agriculture and Food. Nanoforum Re- port, European Nanotechnology Gateway , May 2006
- Hussein, F. T. K. 1985. Medicinal Plants in Libya. Encyclopedia
- Townsend, C.C. and E .Guest .1980 .Flora of Iraq. Ministry of agriculture and Agrarian Reform, Baghdad, Iraq. 4
- Evans W.C. 1998. Trease and Evans Pharmacognosy.14" ed. W.B. Saunders Company Ltd. pp.612.
- Chiej, Encyclopedia of Medicinal Plants. Macdonald and Co. Publishers Ltd. pp 448.The R 1984. Macdonald.
- Anastas, P.; Williamson, T. Green chemistry: theory and practice. (1998) Oxford Univ. press.
- Anastas, P.; Williamson, T. Green chemistry. Designing chemistry for the Environment. Am. Chem. Soc. (1996).
- Anastas, P.; Farris, C. Benign by Design. Am. Chem. Soc. (1994).
- Kim, S. W., Jung, J. H., Lamsal, K., Kim, Y. S., Min, J. S., & Lee, Y. S. (2012). Antifungal effects of silver nanoparticles (AgNPs) against various plant pathogenic fungi. Mycobiology, 40(1), 53-58.
  Mohanpuria, P., Rana, N. K., & Yadav, S. K. (2008). Biosynthesis of nanoparticles: technological concepts and future applications. Journal of nanoparticle research, 10(3), 507-517.
- Oberdörster, G., Oberdörster, E., & Oberdörster, J. (2005). Nanotoxicology: an emerging discipline evolving from studies of ultrafine particles. Environ Health Perspect 113: 823–839.
- Kharissova, O. V., Dias, H. R., Kharisov, B. I., Pérez, B. O., & Pérez, V. M. J. (2013). The greener synthesis of nanoparticles. Trends in biotechnology, 31(4), 240-248.
- Mallikarjuna, K., Narasimha, G., Dillip, G. R., Praveen, B., Shreedhar, B., Lakshmi, C. S., ... & Raju, B. D. P. (2011). Green synthesis of silver nanoparticles using Ocimum leaf extract and their characterization. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures, 6(1), 181-186.
- Ravindra, S., Mohan, Y. M., Reddy, N. N., & Raju, K. M. (2010). Fabrication of antibacterial cotton fibres loaded with silver nanoparticles via “Green Approach”. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 367(1), 31-40