بسم الله الرحمن الرحيم
صنع الله الذي
أتقن كل

Work shop lectures

# Nanotechnology: revolution in scientific research (Knowledge....challenges...applications)

NRC 15/11/2016

## Role of Nanotechnology in Horticulture Production Enhancement


**DR Waleed fouad Abobatta**

Horticulture Research Institute

# المقدمة

في عصر النانو كما يطلق عليه البعض، لا حدود لخيال الإنسان و طموحاته، ولقد ظهرت فى السنوات الاخيرة الكثير من الدراسات والأبحاث التى تناولت إدخال تقنية النانو فى المجال الزراعى وهو ما يسمى **Agro-Nanotechnology**.

ومع زيادة نسب التلوث بالمتبقيات فى الحاصلات الزراعية المختلفة وما يترتب عليه من رفض للشحنات المصدرة مما يسبب خسائر للاقتصاد الوطنى, كان لابد من اللجوء لطرق مختلفة لتلافى ذلك, وتعظيم العائد من العملية الزراعية, وعليه تم اللجوء لاستخدام مركبات النانوالمختلفة على نطاق تجارى فى العقود الاخيرة للتغلب على هذه المشكلات.

وذلك من خلال استخدام الأسمدة والمبيدات الموجودة فى الصورة النانوية, خاصة مع وجودها فى متناول المزارع, حيث يعتبر استخدامها ضرورة حتمية فى هذه المرحلة لما لها من دور فعال فى تحسين الانتاجية وزيادة عائد الفدان.

وهناك العديد من الدراسات الواعدة عن إستخدام تقنية النانو فى تسميد النباتات لتقليل كميات الأسمدة المضافة للتربة, وتقليل تلوثها بمتبقيات الأسمدة والمبيدات, والحفاظ على البيئة, وكذلك حفظ الاغذية ومكافحة الافات الحشرية وألاكاروسات, ورصد أماكن تواجد الإصابات الحشرية داخل المزارع, وتقليل الفاقد فى المحاصيل الزراعية, وتنقية التربة من العناصر الثقيلة التى تعيق إمتصاص النباتات للعناصر الغذائية .

حيث يؤدى استخدام التطبيقات النانوية فى العملية الزراعية لتحسين إنتاج الغذاء بالكامل بداية من بدء عملية الإنتاج وانتهاءا بالتعبئة، كما أن لها تأثيرا كبيرا في زيادة الكفاءة الإنتاجية للمساحة المزروعة .

# تقنية النانو تكنولوجى ودورها فى النهوض بالحاصلات البستانية

**نتناول هنا دور تقنية النانو وبعض تطبيقاتها فيما يلى:**

* ما هو دور الأسمدة النانوية فى النبات؟

* اهم مميزات الأسمدة النانومترية.

* بعض تطبيقات استخدام الصورة النانوية للأسمدة.

* تاثير الأسمدة النانوية على انبات البذور .

# ما هو دور الأسمدة النانوية فى النبات؟

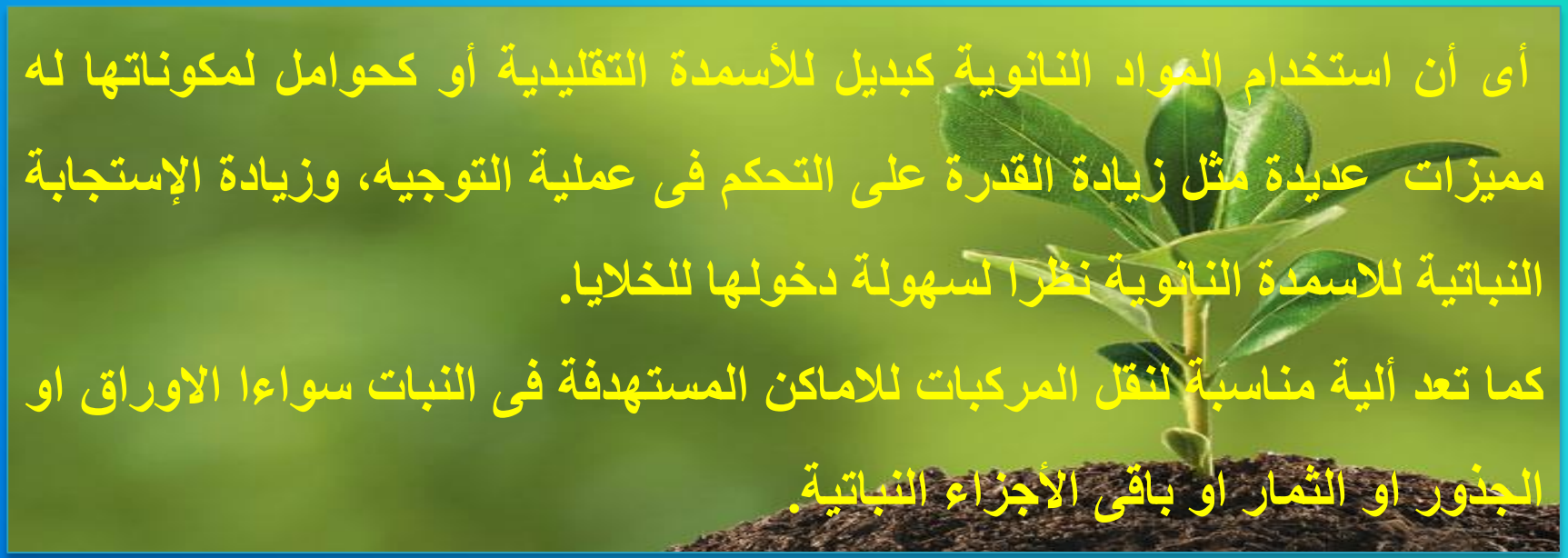
تلعب الأسمدة النانوية أدوارا مهمة فى تغذية النبات سواءا تم رشها على المجموع الخضرى أو تم اضافتها من خلال المعاملات الارضية مثل:

1. زيادة نشاط عمليات التخليق الضوئى (من خلال زيادة محتوى الاوراق من الكلوروفيل).
2. زيادة قدرة المحاصيل على تحمل ظروف الإجهاد المختلفة.
3. زيادة مقاومة المحاصيل للأمراض.
4. المحافظة على الصفات الجينية المطلوبة للمحاصيل الزراعية المختلفة.
5. زيادة المواد الفعالة فى النبات.

حيث يوجد حالياعلى مستوى العالم ما يزيد عن 800 منتج سمادى مادتها الفعالة الصورة النانوية لآكاسيد العناصر الصغرى ومن المتوقع زيادة المنتجات خلال السنوات القليلة القادمة.

كما يوجد حوالى 15% من المنتجات السمادية عبارة عن الصورة النانوية للعناصر المختلفة خاصة الصغرى منها لتغطية احتياجات النباتات .

كما تستخدم المواد النانوية لتغطية الأسمدة التقليدية لتسهيل امتصاصها وزيادة كفائتها



أى أن استخدام المواد النانوية كبديل للأسمدة التقليدية أو كحوامل لمكوناتها له مميزات عديدة مثل زيادة القدرة على التحكم فى عملية التوجيه، وزيادة الإستجابة النباتية للاسمدة النانوية نظرا لسهولة دخولها للخلايا.

كما تعد ألية مناسبة لنقل المركبات للاماكن المستهدفة فى النبات سواءا الاوراق او الجذور او الثمار او باقى الأجزاء النباتية.

# أهم مميزات الأسمدة النانوية

ان استخدام المواد النانوية فى برامج التسميد يعتبربديل فعال للأسمدة التقليدية حيث يحقق العديد من المزايا نظرا لاستعمالها بكميات اقل, و ثباتها العالى تحت الظروف المختلفة مما يزيد القدرة على تخزينها لفترات اطول, وبالتالى تحقيق العديد من الفوائد للنبات والبيئة وذلك كما يلى :

1. الأسمدة النانوية ذات حجم صغير جدا فلا تحتاج مساحات كبيرة.
2. يتم استخدامها رشا على المجموع الخضرى فيستفيد منها النبات بصورة اسرع.
3. سريعة الامتصاص، مما يتيح استعمالها فى الاوقات المطلوبة تبعا لاحتياجات النبات الفعلية.

4. لا يحتاج الفدان الا كميات قليلة منها فمثلا نجد ان استخدام 1 كجم فقط من سماد النانوفوسفات يكون بديلا عن 150 الى 200 كجم سماد سوبر فوسفات فى مزارع الموالح (Abobatta).

5. تساعد الأسمدة النانوية فى حماية البيئة, وصحة الإنسان.

6. تزيد من ربحية المزارع نظرا لتقليل مصاريف التسميد والرش.

7. ان استخدام الأسمدة النانوية يساعد على تقليل استهلاكنا للموارد والطاقة بقدر كبير، مما يؤدى لتحقيق التوسع الاقتصادي الصديق للبيئة .

8. استخدام الأسمدة النانوية يساعد فى التغلب على مشاكل تلوث التربة والمياه وتقليل الانبعاثات الكربونية لمصانع الأسمدة التقليدية والتي تسبب التغيرات المناخية الحادة.

9. كما ان استخدام الأسمدة النانوية فى الظروف البيئية الغير ملائمة يؤدى لتقليل الاجهاد الذى تتعرض له النباتات.

10. يؤدى نقع البذور فى الأسمدة النانوية لتحسين انباتها وزيادة قوة البادرات على تحمل الظروف المختلفة.

# بعض تطبيقات استخدام المركبات النانوية فى الانتاج النباتى

يوجد حاليا أنواع مختلفة من العناصر الغذائية التى يحتاجها النبات سواءا الكبرى او الصغرى فى الصورة النانوية, مما يتيح استخدامها فى العديد من المحاصيل سواءا الحقلية او البستانية مثل النيتروجين والفوسفات والبوتاسيوم والحديد والزنك والكالسيوم وغيرها.

كما تستخدم فى انتاج مواد تعبئة وتغليف لثمار الفاكهة والخضر لتقليل الفاقد منهل وزيادة عمر الثمار والاحتفاظ بمواصفاتها لاطول فترة ممكنة.

1. استخدام الكالسيوم النانوى رشا على العنب المنزرع تحت اجهاد الملوحة أدى لزيادة النمو الخضرى وزيادة تركيز الكلوروفيل فى الاوراق (Sabir *et al* 2014).
2. استخدام جزيئات السيلكا النانوية فى حفظ الخضروات والفاكهة تقلل من اصابتها بعفن البوتريتس اثناء الحفظ والشحن مما يزيد من فترة عمر الثمار ويقلل الفقد فى الوزن ومعدل تنفس الثمار( Singh and Rattanpal 2014 )

3. استخدام الأسمدة فوسفاتية فى الصورة النانوية ( بمعدل 1 كجم ) يكون بديلا عن 150 الى 200 كجم سوبرفوسفات فى مزارع الموالح وبالتالى خفض كمية الأسمدة المضافة للتربة (نتائج غير منشورة Abobatta )

4. استخدام أكسيد الزنك النانوى (Zn NPs) رشا على الفول السودانى بتركيز أقل 15 مرة عن التركيز الموصى به للرش بكبريتات الزنك أدى لزيادة المحصول الكلى 30%.

5. استعمال جزيئات الفضة فى الصورة النانوية (SNPs) على الريحان أدت لتحسين نمو النباتات وزيادة محصول البذور ورفع تركيز المواد الفعالة فى الاوراق.

6. استعمال الصورة النانوية للفضة (SNPs) على زهور القطف " الجلاديولس والتبروز" أدى لاطالة عمر الازهار.

7. زيادة محتوى ثمار الطماطم من فيتامين ج والمواد الصلبة الذائبة بالاضافة لزيادة صلابة الثمار عند التسميد بالزنك والحديد والكالسيوم فى الصورة النانوية (*Ezzat and Mohammad Aziz* 2016).

كما تم استخدام أسمدة تقليدية مغلفة بمواد نانوية على نبات القمح مما ادى لزيادة انبات البذور حيث وصل الى (99%) كما انعكس أثرها على زيادة النمو الخضرى و كمية المحصول.

حيث يرجع ذلك لقدرة المركبات النانومترية على الوصول واختراق البذور وزياده حيويتها من خلال تحسين امتصاصها للمواد العضوية الهامة وايضا تحسين وظائفها الحيوية.

ولا يقتصر استخدام العناصر فى الصورة النانوية على انتاج المحاصيل الثمرية فقط بل لها استخدامات فى مرحلة مابعد الحصاد حيث ان معاملة الثمار بمواد نانوية تساعد على اطالة فترة عمر الثمار والاحتفاظ بمواصفاتها المطلوبة.

كما توجد الأن العديد من المبيدات فى الصورة النانوية التى تستخدم على المستوى التجارى, مما يقلل كميات المبيدات المستخدمة فى المكافحة حيث تحقق الأثر المطلوب في مكافحة الآفات المختلفة بكميات بسيطة, نظرا لرشها على الأجزاء والمناطق المصابة فقط.

وبالتالى تقليل تلوث البيئة وخفض تكلفة عملية المقاومة نتيجة استخدام المبيدات النانوية.

الخاتمة

ان استعمال تطبيقات النانو فى المجال الزراعى بصورة جدية يساهم بفعالية فى

زيادة انتاجية وحدة المساحة من المحاصيل المختلفة.

وزيادة جودة الثمار.

وزيادة قدرتها التنافسية من خلال تقليل متبقيات الأسمدة والمبيدات فيها.

كما يحافظ على التربة ويقلل تلوث المياه الجوفية ببقايا الأسمدة المختلفة.

مما ينعكس بصورة اقتصادية على المردود الاقتصادى للمزارع من خلال تقليل المصاريف, وبالتالى زيادة ربحيته من المحاصيل المختلفة, وزيادة الفرص التصديرية من خلال زيادة تنافسية المنتج .

# Summery

Nanotechnology is a newly initial field in recent decades on a commercial scale, in the same time increasing pollution rates in various agricultural products is a serious problem need quickly solving to increase exporting our agriculture products.

Nano materials promise many stimulating changes to enhance different crop production and fruit quality. We must manage to increase production efficiency of different horticulture crops, increased soil vitality and decreased costs as possible and decreasing the pollution, with using novel sciences such as nanotechnology in production, could be counted as the best solution to this problem.

**Also, Nano materials is using as antifungal in many fruits, vegetables and flowers to improvement shelf life, as Nano Silver Particles which have been used as antifungal to increased vase life of different kinds of flowers.**

**Also, zinc oxide nanoparticles using microbial approach, postharvest of banana, carrot, tomato, onion and etc.**

**Several papers funding that Nano-packing material had quite beneficial effects on physicochemical and physiological quality of products compared with normal packing material.**

# التوصية

ضرورة استعمال المواد النانوية فى الانتاج النباتى لتحقيق زيادة فى الانتاجية وتقليل تلوث البيئة والحفاظ على مواردنا المتاحة,

مما يساهم فى تحقيق التنمية المستدامة

# References


1. **Abobatta, W. F. ( unpublished work).** Influence of different kind of fertilizers on vegetative growth and fruiting of Navel orange trees.
2. **Ezzat, K. and Mohammad Aziz, R. 2016.** The effect of Methanol foliar spray and some of Nano-fertilizers on tomato fruit quality and quantity (Solanum lycopersicum). *Transylvanian Review journal vol .24(11).*
3. **Sabir, S., Arshad, M. and Chaudhari, S. M. 2014 .** Zinc Oxide Nanoparticles for Revolutionizing Agriculture: Synthesis and Applications, Scientific World Journal, vol. 2014.
4. **Sabir, A., Yazar, K., Sabir, F., Kara, Z., Yazici, M. A. and Goksu, N. 2014.** Vine growth, yield, berry quality attributes and leaf nutrient content of grapevines as influenced by seaweed extract (*Ascophyllum nodosum*) and nanosize fertilizer pulverizations. Scientia Horticulturae 175 :1–8.
5. **Sekhon, B. S. 2014.** Nanotechnology in agri-food production: an overview. Nanotechnology, Science and Applications (31- 53) www.dovepress.com
6. **Singh, G. and Rattanpal, H. S. 2014.** Use of Nanotechnology in Horticulture : A Review. Int. J. Agric.Sc & Vet.Med.

islamic-quotes.com