جامعة الموصل

كلية العلوم

كفاءة الدقائق النانوية من اوكسيد الزنك Zno-Nps المضافة للوسط الزرعي في محتوى اللكنان لكالس نبات الكتان *Linum usitatissimum* L.

الين موفق خليل جمعة

رسالة ماجستير

علوم الحياة / نبات

بإشراف

الاستاذ المساعد الدكتورة رنا طارق يحيى

1443هـ 2021م

الخلاصة

اختبرت الدراسة الحالية كفاءة الدقائق النانوية لأوكسيد الزنكZnO-NPs في انبات بذور نبات الكتان.*Linum usitatissimum* L المزروعة على سطح وسطMurashige and Skoog (MS) الصلب المدعم بإضافة كل من 25، 50، 100، 150،200 مايكروغرام / مل من تلك الدقائق. وكشفت نتائجها الدور الايجابي لتلك الدقائق في تحفيز الانبات المبكر للبذور فضلا عن إحداث تغييرات فسلجية ومورفولوجية في نمو بادراتها. وأظهرت البيانات تفوق التركيز 50 مايكروغرام / مل في زيادة نسبة إنبات البذور الى 100٪ بعد 5 أيام مقارنة مع نسبة انباتها في وسط MS وحده (المقارنة) الذي حقق الانبات بنسبة 78٪ بعد 7 أيام. كما حفز التركيز ذاته أفضل معدل لطول المجموعين الجذري والخضري والبالغ 8 و10 سم على التوالي رافقها استمرار الانقسامات المتتالية للخلايا منتجة زيادة محتواها من البروتين إلى 2.0 ملغم / غم بعد 15 يوماً من النمو.

وتمكنت الدراسة من استحداث الكالس من قطع السيقان تحت الفلقية لبادرات الكتان وسط MS الصلب الحاوي على 1.0 ملغم/لتر لكل من Naphthaleneacetic acid (NAA) و Benzyl adenine (BA). وادت اضافة التراكيز المختلفة من الدقائق النانوية اعلاه في الوسط الزرعي الى زيادة تحفيز استحداثه ونموه مع تفوق التركيز 50 مايكروغرام/مل وسجل نسبة استحداثه 98% وبمعدل وزن طري 8.3 غم بعد 40 يوماً من النمو رافقه زيادة بناء الجزيئات الحيوية لخلايا متمثلة بالمحتوى البروتيني في خلايا الكالس محققاً 2.1 ملغم /غم بعد 20 يوما من النمو. وهذا يعطي دلالة واضحة على دور الدقائق التحفيزي في نمو انسجة الكتان. وكشفت الدراسة القدرة المميزة للدقائق النانوية لأوكسيد الزنك عند اضافتها لوحدها الى الوسط الغذائي كمحفزات نمو من المحتمل ان تسلك سلوك منظمات النمو المضافة الى اوساط نمو الكالس، اذ اظهرت النتائج نسبة استحداث بلغت 100% عند اضافة التركيز 50 مايكروغرام / مل من الدقائق النانوية لأوكسيد الزنك Zno-Nps في الوسط وحده مقارنة مع نسبته عند تواجده بوجود منظمات النمو، وعلى هذا الوسط وجد نموا واضحا للكالس متفوقا" على نظيره في حالة وجود منظمات النمو في الوسط وبلغ 10 غم مع محتوى بروتيني 2.86 ملغم /غم.

وأكدت فحوصات المجهر الالكتروني عن قدرة انسجة بادرات وكالس الكتان إستقطاب هذه الدقائق النانوية وتراكمها، فضلا عن قدرة الخلية الواحدة في التعامل مع هذه الدقائق. واوضحت انسجة البادرات والكالس قدرتها المميزة في استقطاب الدقائق النانوية، من خلال فحوصات المجهر الالكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM) لهذه الانسجة. وأظهرت الدقائق النانوية لأوكسيد الزنك المضافة في وسط MS بالتركيز 50 مايكروغرام/مل مستقطبة باعلى كثافة وانتشارها على أسطح خلايا انسجة البادرات وكالسها مع انعدام وجودهاعلى أسطح خلايا انسجة المقارنة وبعد 20 يوما من النمو.

ولارتباط سمة انتاج مركب اللكنان متمثلا" بمركب Secoisolariciresinol Diglucoside (SDG) مع الكتان كأحد نواتج الايض الثانوي فقد تم الكشف وتقدير كمياته في الانسجة المختلفة

بوساطة كروماتوكرافيا السائل العالي الاداء High Performance Liquid Chromatography (HPLC). واظهرت قراءات زمن الاحتباس ومساحة المنحني ارتقاء انسجة بادرات الكتان النامية على وسط MS الصلب والمدعم بتركيز 50 مايكروغرام /مل باحتوائها 92.1 مايكروغرام / مل الذي يفوق تركيزه في البادرات النامية على وسط MS وحده المقارنة الذي بلغ 55 مايكروغرام / مل. في حين تفوقت عينة مستخلص الكالس النامي على وسط MS القياسي المدعم بتركيز 100 مايكروغرام /مل بكمية اللكنان المستحصل من مستخلصه والبالغة 68.8 مايكروغرام /مل مقارنة بكميته المستحصلة من الكالس النامي على وسطMS القياسي وحده والبالغة 33.6 مايكروغرام /مل. كما اعطت كمية اللكنان المقاسة في عينات مستخلصات كالس الكتان النامي على وسط MSO والمدعم باضافة تراكيز الدقائق النانوية لأوكسيد الزنك دلالة واضحة على الامكانية المميزة لهذه الدقائق في تحفيز النمو وصولا الى انتاج كميات عالية من اللكنان دون حاجة الى وجود محفزات نمو متمثلة بمنظمات النمو المستعملة سجلت اعلى كمية للكنان المقاسة في هذه العينات 74.1 مايكروغرام/ مل من عينة الكالس النامي على وسط MSO الخالي من منظمات نمو ومجهزا بتركيز 100 مايكروغرام/ مل من الدقائق النانوية لأوكسيد الزنك.

Summary

The present investigation detect the efficiency of nanoparticles of zinc oxide(ZnO-NPs) in germination of flax *Linum usitatissimum* L. grown seeds planted on the surface of Murashige and Skoog solid medium supplemented with 25, 50, 100, 150, 200µg/ml of those particles as growth stimulants. The results elucidated the positive role of these nanoparticles in stimulating early germination as well as physiological and morphological changes in seedlings growth. The data showed superiority of concentration 50 µg/ml in increasing seed germination, which reached 100% after 5 days compared with MS medium alone (control) that encouraged germination by 78% after 7 days. The average length of roots and vegetative growth of 8 and 10 cm, respectively after 15 days morover the seqential cell divisions encouroged an increase in their protein content (2 mg/g) after 15 days of growth.

The study was able to initiate callus from the explants of subcotyloid stems of flax (*Linum usitatissimum* L.) seedlings on agar solidified MS medium containing 1.0 mg/l of each (NAA) Naphthaleneacetic acid and BA(Benzyl adenine). Addition of zinc oxide nanoparticles led to increase the stimulation of its initiated, an growth and support the concentration (50 µg/ml) which reached its initiate ratio to 98% and fresh weight of 8.3 g after 40 days of growth,accompined with an increase of the synthesis of cell bimolecular content is represented by an increase in the protein content of callus cells which reached to 2.1 mg/g after 20 days of growth. The study clarified the characteristic potential of zinc oxide nanoparticles which added alone to the medium as growth stimulators that could be used as a growth enhancer added to the callus growth medium. Also, results showed a high rate initiation reached 100% in the presence a of 50 µg/ml of zinc oxide nanoparticles in the medium compared to the presence of growth regulators, and in this medium founded clear growth to callus superior to the opposite in the prescence of plant growth regulators in the medium recorded 10 gm with protein content 2.86 mg / gm..

B

The study utilized scanning electron microscopy to demonstrate flax callus and seedlings uptake of this nanoparticles and accumulate, as well as the ability of single cells to treat with these nanoparticles. The seedlings and callus tissues explained the capablity attracting these nanoparticles, through Scanning Electron Microscope test (SEM) of these tissues. The zinc oxide nanoparticles added to MS medium at a concentration of 50 µg/ml appeared polarized on the surfaces of seedling tissue cells and its callus which not found on the surfaces of the control tissues.

With the sociated of a production characteristic of lignan represented by SDG with *Linum usitatissimum* L. as a secondary metabolites were estimated in different tissues by high performance liquid chromatography techniques (HPLC). The readings of the incubation time and the curve area showed that the flax seedling tissues increased by containing 92.1 µg/ml, which exceeds its concentration in the sample of seedlings grown on MS which was 55 µg /ml. Whereas, the growing callus extract sample was superior to the standard MS medium supplemented with a concentration of 50 µg/ml with the amount of lignan obtained,which amounted to 68.8 µg/ml, compared to its quantity obtained from the growing callus on standard MSO, which amounted to 33.6 µg/ml. The quantity of lignan measured in growing callus extracts samples was also given on standard MS medium supported by zinc oxide nanoparticulate concentrations and without growth regulators a clear indication of the distinct potential of these nanoparticles to stimulate growth to produce high quantities of lignans without the need for growth promoters represented with plant stimulators as a used plant growth regulators, the highest quantity of lignan measured in these samples were 74.1 µg/ml of a callus growing on MSO medium and prepared with a concentration of 50 µg/ml of zinc oxide nanoparticles.

University of Mosul

College of Science

Efficiency of ZnO-Nps added in Culture Medium in Content Lignan in Callus of Flax *Linum usitatissimum* L. Plants

Aleen Mowafq Khalil Jumma

M.Sc. Thesis

Biology /Botany

Supervised By

Prof. Assit. Dr. Rana Tariq Yahya

2021 A.D. **1443 A.H.**