The Effect of Different Seed Treatments on Seed Germination of Gundelia tournefortii Seeds

Hassan Abu-Qaoud[1]
Rae'd Alkoni[2]

(1) Department of plant Production and Protection
Faculty of Agriculture.
An- Najah N. University

(2) Palestinian Agriculture Relief Committees

ABSTRACT

The effects of different seed treatments on the germination percentage and rate of Gundellia tournefortii seeds were studied. Seeds were collected from Jamaeen area near Nablus city. The normal healthy seeds were separated from small shrinked seed and used in the defferent trails. Three expermints were conducted in which the effect of presoaking, scarification and stratification on the seed germination was investigated. The higher germination percentage (48%) was obtained when the outer seed coat was removed after the seeds were presoaked in water. This percentage was highly significant than other results obtained with the other treatments. The use of concentrated sulfuric acid for 15 and 30 minutes to tender the seed coat didn't increase the germination percentage of the treated seeds over that of the control. Similar effects was also exhibited when the seeds were soaked in hot water for different intervals. Cold stratification at 4-5° didn't significantly increase the germination percentage of the seeds.

تأثير بعض المعاملات على نسبة وسرعة إنبات بذور العكوب

ملخص

تم دراسة تأثير معاملات مختلفة على نسبة وسرعة إنبات بذور نبات العكوب Gundelia tournefortii قبل زراعتها. جمعت بذور نبات العكوب من منطقة جماعين - نابلس وتم فصل البذور الضعيفة عن البذور الطبيعية واستخدمت البذور السليمة في ثلاث تجارب اشتملت على معاملات مختلفة للبذور تضمنت النقع بالماء والخدش الميكانيكي والكيماوي باستخدام حامض الكبريتيك المركز وكذلك تعريض البذور لفترات مختلفة على درجة حرارة ٤-٥°م . أوضحت النتائج بأن ازالة الغلاف الخارجي للبذرة بعد نقعها بالماء لمدة ٢٤ ساعة و ٤٨ ساعة اعطت أعلى نسبة إنبات - (٤٨٪) مقارنة بنسبة ٤٪ في معاملة الشاهد . لم يكن هناك تأثير معنوي لتنضيد البذور لفترات تراوحت بين أسبوع الى ثلاث أسابيع على نسبة وسرعة الإنبات. لم يؤد الخدش الكيمائي باستخدام حامض الكبريتيك المركز لمدة ١٥ و ٣٠ دقيقة الى زيادة معنوية في نسبة الانبات ونقع البذور بالماء الساخن على درجة ٩٠°م.

مقدمـــة :

يعتبر العكوب Gundelia tournefortii الذي يتبع العائلة المركبة compositae نباتاً برياً شتوياً ينمو في جبال فلسطين والعكوب نبات عشبي يعمر يبدأ نموه في الربيع بإعطاء شماريخ وأوراق كبيرة نسبياً تنتهي بأشواك. يحمل المجموع الزهري عدة أزهار أنبوبية صغيرة وتكون فترة الأزهار بين شهر آذار وأيار وتنضج البذور في نهاية الصيف. ونظراً لكون العكوب احد النباتات التي تستهلك كمادة غذائية وتباع عادة بأسعار مرتفعة (Feinbrun-Dothan, 1987) من هنا بدأ التفكير باستزراع هذا النبات.

يعتبر إنبات البذور الخطوة الأولى لاستزراع هذا النبات وتقسم بذور النباتات حسب سهولة انباتها الى ثلاثة أنواع: النوع الأول ويمثل الكثير من انواع البذور التي لا تحتاج الى معاملة قبل الزراعة حيث تنبت بسهولة. ونوع آخر من البذور ذات القشرة الصلبة التي تعيق تمدد الجنين داخل الغلاف ويقلل نفاذية الماء والهواء مما يقلل من الإنبات ويمثل هذا النوع الكثير من محاصيل العائلة البقولية. أما النوع الثالث فيشمل بذور بها أجنة كاملة نتيجة لعوامل فسيولوجية وهذه تحتاج الى معاملات معينة من اجل انباتها.(Copeland & McDonald, 1985)

وتعتبر بذور العكوب ضمن المجموعة الثانية ذات الغلاف الصلب والغير منفذ حيث يكسو بذور العكوب غلاف لحماية الجنين وهو صلب وغير هش وبالتالي كان لا بد من إجراء البحث للتعرف على أفضل وأسهل المعاملات لبذور العكوب قبل الزراعة من اجل زيادة نسبة وسرعة الإنبات.

مواد وطرق البحث:

جمعت بذور نبات العكوب من منطقة جماعين/نابلس في نهاية موسم نمو ١٩٩٣. بعد ذلك تم فصل البذور الخفيفة والصغيرة عن البذور ذات الحجم الطبيعي (شكل ١) ثم استخدام البذور السليمة في كافةالتجارب.

اختيرت عينة عشوائية من البذور وزرعت في صواني التشتيل باستخدام خليط من البيتموس والفيرميكولايت بنسبة ١:٢ واستخدم ٢٠ بذرة لكل معاملة بواقع مكررين في تجربة تمهيدية اشتملت على المعاملات التالية:

١. معاملة المقارنة (الشاهد)
٢. غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٣٠ ثانية.
٣. نقع البذور بالماء لمدة ٢٤ ساعة.
٤. تنضيد البذور وذلك بخلطها بالرمل ووضعها في الثلاجة بدرجة حرارة ٤-٥° م لمدة ٢٤ ساعة.
٥. تنضيد البذور لمدة ٧٢ ساعة.
٦. تنضيد البذور لمدة ٩٦ ساعة.
٧. تنضيد البذور لمدة ١٧٢ ساعة.

وضعت الصواني في البيت البلاستيكي غير المدفأ وتم ري البذور والشتلات حسب الحاجة

تم رصد عدد البذور النابتة (بظهور الأوراق فوق سطح الوسط) في نهاية التجربة لمدة شهر من الزراعة.

التجربة الثانية:

اخذت عينة عشوائية من البذور بمجموع ١٠٠ بذرة لكل معاملة وبواقع ١٠ مكررات واشتملت التجربة على المعاملات التالية:

١. المقارنة (الشاهد).
٢. غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٣٠ ثانية.
٣. غمر البذور بالماء الساخن(٩٠°م) لمدة ٤٥ ثانية.
٤. غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٦٠ ثانية.
٥. نقع البذور بالماء العادي لمدة ٤٢ ساعة.
٦. نقع البذور بالماء العادي لمدة ٤٨ ساعة.

٧. نقع البذور بالماء العادي لمدة ٧٢ ساعة.

٨. تنضيد البذور على درجة حرارة (٤-٥°م) لمدة أسبوع.

٩. تنضيد البذور على درجة حرارة (٤-٥°م) لمدة أسبوعين.

١٠. تنضيد البذور على درجة حرارة (٤-٥°م) لمدة ثلاثة أسابيع.

١١. إزالة غلاف البذرة الخارجي.

زرعت جميع المعاملات في نفس الوقت وتحت نفس الظروف في البيت البلاستيكي وتم ري البذور حسب الحاجة. رصد عدد البذور النابتة بعد أسبوع، أسبوعين، ثلاثة أسابيع وشهر من تاريخ الزراعة .

التجربة الثالثة:

اختيرت عينة عشوائية اخرى من البذور وبمعدل ٥٠ بذرة لكل معاملة بواقع ٥ مكررات لكل معاملة واشتملت المعاملات على التالي:

١. معاملة المقارنة (الشاهد.)

٢. ازالة الغلاف الخارجي للبذور.

٣. النقع بالماء لمدة ٢٤ ساعة.

٤. ازالة الغلاف الخارجي للبذور بعد نقعها في الماء لمدة ٢٤ ساعة.

٥. ازالة الغلاف الخارجي للبذور بعد نقعها في الماء لمدة ٤٨ ساعة.

٦. نقع البذور بحامض الكبريتيك المركز(٩٨،٩٦ ٪) لمدة ١٥ دقيقة ومن ثم غسلها جيداً بالماء.

٧. نقع البذور بحامض الكبريتيك المركز (٩٨، ٩٦٪) لمدة ٣٠ دقيقة ومن ثم غسلها جيداً بالماء.

زرعت البذور من المعاملات المختلفة تحت نفس الظروف السابقة وتم رصد عدد البذور النابتة في كل معاملة أسبوعياً لمدة شهر بعد زرعه.

أتبع النظام العشوائي الكامل Completely Randomized Design في جميع التجارب وأجري تحليل التباين للتجربة الثانية والثالثة كما تم فصل معدل المعاملات لكل تجربة باستخدام تحليل أقل فرق معنوي LSD ثم اعدت الجداول والرسوم البيانية لمقارنة تأثير المعاملات المختلفة على نسبة وسرعة انبات البذور.

النتائـــج:

تم رصد عدد البذور النابتة في جميع التجارب والمعاملات في أربعة مواعيد بعد الزراعة وتم حساب نسبة الانبات في المائة ، أظهرت النتائج تبايناً في نسبة وسرعة الانبات في المعاملات المختلفة ففي التجربة التمهيدية الأولى وكما هو موضح في الجدول (١) يتضح ان معاملة النقع بالماء لمدة ٢٤ ساعة قد أعطت نسبة انبات أعلى من المعاملات الأخرى حيث وصل بعد شهر من الزراعة الى ٣٠٪ اما نتائج معاملات التنضيد فقد كانت متباينة حيث تراوحت بين ٥ – ٢٠٪ واعطت معاملة الغمر بالماء الساخن نسبة أقل نسبياً من المعاملات الأخرى.

أما بالنسبة الى التجربة الثانية حيث عدد اكبر من المعاملات والمكررات فقد كان هناك كما هو موضح في الجدول (٢) اختلافاً في نسبة الانبات بين المعاملات المختلفة. وأوضح تحليل التباين الذي أجري على النتائج وجود فروق معنوية عل مستوى ١٪ بين متوسط المعاملات المختلفة، ويظهر من المقارنة ان اكثر المعاملات تأثيراً على نسبة الانبات معاملة ازالة الغلاف الخارجي للبذرة حيث وصلت نسبة الانبات الى ٢٨٪ وهي تختلف احصائياً عن المعاملات الأخرى. ويتضح هذ الفرق أيضاً في سرعة الانبات (شكل ٢،ج.) كذلك ادى نقع البذور بالماء العادي الى ارتفاع ملحوظ في نسبة وسرعة الانبات (جدول ٢، شكل ٢ب) فقد أدى نقع البذور بالماء لمدة ٢٤ ساعة الى ارتفاع نسبة الانبات الى ٢٧٪ وهي نسبة إنبات مشابهة لمعاملة التقشير وقد قلت نسبة الانبات بازدياد فترة النقع بالماء حيث وصلت الى ٢٠٪ بعد نقع البذور لمدة ٧٢ ساعة وهذه النسبة لا تختلف احصائياً عن معاملة الشاهد (شكل ٢ب.)

لم تعط معاملات التبريد (تنضيد البذور) نسبة انبات اعلى احصائياً عن الشاهد. بينما تراوحت اقل نسبة انبات بين ٤-١٠٪ باستخدام معاملات غمر البذور بالماء الساخن .

يبين الجدول رقم (٣) وكذلك شكل ٣ التباين الواضح في المعاملات المختلفة. ويتضح من الجدول وجود فروق احصائية عالية بين المعاملات المختلفة حيث اعطت معاملة إزالة الغلاف الخارجي للبذرة بعد النقع بالماء لمدة ٤٨ ساعة اعلى نسبة انبات ٤٨٪ ولم تختلف هذه النسبة عن معاملة ازالة الغلاف بعد النقع بالماء لمدة ٢٤ ساعة فقط . إزالة الغلاف الخارجي بدون نقع البذور بالماء اعطى نسبة ٢٦٪ وهي اقل احصائياً عن المعاملات الرابعة والخامسة والتي تم ازالة الغلاف بعد النقع. استخدام حامض الكبريتك المركز لم يعط نسبة انبات عالية حيث ادى استخدام الحامض الى الحصول على أقل نسبة انبات وكذلك فان سرعة الانبات في معاملة الحامض لمدة ٣٠ دقيقة كانت مطابقة لنفس سرعة الانبات في معاملة الشاهد (شكل ٣).

المناقشـــة:

يتضح من المعاملات المختلفة التي أجريت على انبات بذور العكوب ان هناك مشكلة في الحصول على نسبة انبات عالية. فقد اظهرت نتائج هذا البحث تبايناً كبيراً في نسبة وسرعة الانبات بين انواع المعاملات المختلفة. وتبين من المعاملات التي استخدمت أن احد الأسباب الرئيسية لصعوبة الانبات يكمن في غلاف البذرة ففي جميع المعاملات التي ازيل بها الغلاف الخارجي للبذرة ارتفعت نسبة الانبات عن الشاهد والاختبارات الأخرى حيث تم الحصول على أعلى نسبة إنبات بازالة الغلاف الخارجي بعد نقع البذور بالماء ممايثبت ان الغلاف القاسي للبذرة لم يعمل فقط كعائق ميكانيكي لتمدد الجنين بل انه قلل من تغذية الماء الى الجنين. ان وجود الغلاف الصلب للبذرة ليس هو العامل الوحيد الذي يمنع الانبات، ففي جميع الحالات عند امتصاص الماء يتمدد الجنين ويكسر الغلاف الا ان وجود الغلاف الصلب يقلل من دخول الماء ويمنع غسل بعض المواد الكيماوية التي من الممكن ان تثبط عملية الانبات.(Hartmann and Kester 1983)

إن كسر الغلاف بطريقة ميكانيكية قد وجد فعالاً في كثير من بذور النباتات حيث ان معظم انواع البذور تستفيد من نقعها في الماء لفترات متفاوتة في الاسراع من انباتها وكذلك للتغلب على بعض عوامل السكون(Hartmann and Kester, 1983, Copeland & McDonald1985).إن غلاف بذرة نبات العكوب بالإضافة الى صلابتها فهي سميكة ومرنه اي انه من الصعوبة ازالتها دون النقع بالماء.

هذا الاستنتاج يتوافق مع ما وجد في دراسة تمت على بذور انواع مختلفة من الورد حين وجد من الدراسة ان هناك تأثير سلبي على انبات البذور بازدياد سماكه غلاف البذرة(Gudin et al., 1990) .

إن عملية النقع بالماء بالاضافة الى تسهيلها إزالة غلاف البذور فهي ايضاً ذات تأثير ايجابي على قدرة البذور على الانبات . وتعتبر معاملات نقع البذور قبل زراعتها من المعاملات الشائعة في كثير من بذور النباتات حيث تساعد على غسل بعض المواد المثبطة للإنبات.(Copeland and McDonald, 1985).

أما بالنسبة الى الخدش الكيماوي باستخدام حامض الكبريتيك فلم يكن هناك تأثير ايجابي لاستخدام الحامض مقارنة مع المعاملات الأخرى ويتنافى هذا مع ما ورد في بعض الدراسات السابقة فقد اثبت الباحثان (نصرون والمانع، ١٩٩٢) في دراسة اجريت على ١٥ نوعاً من بذور الأشجار الحرجية استجابة معظم الأنواع للخدش الميكانيكي والكيمياوي باستخدام حامض الكبريتيك فمن الممكن ان الفترة التي نقعت فيها البذور في الحامض كانت غير كافية للتأثير على غلاف البذرة فقد وجد في بذور نبات Sophora Secundiflora ان نسبة الانبات ازدادت بزيادة فترة النقع بالحامض من ٣٠- ١٢٠ دقيقة (Ruter and Ingram 1991).

أما بالنسبة الى معاملات استخدام الماء الساخن فقد كانت النتائج متضاربة في التجرتبين التي استخدم بهما الماء الساخن وهذا يتوافق مع نتائج (Ruter & Ingram 1991)حيث وجد أن النقع بالماء الساخن لم يعط اي نتيجة ومن جهة يتنافى مع نتائج على بذور نباتات مختلفة فقد تكون أغلفة بذور هذه النباتات اقل صلابة وسماكة من غلاف بذور نبات العكوب.

تبريد البذور لفترات مختلفة كما هو موضح في التجربة الأولى لم يعط نتائج اعلى من النقع مما يؤكد ان السبب الأساسي في سكون البذور سبباً ميكانيكياً.

يتضح من التجارب التي اجريت ان معاملات ازالة الغلاف بعد النقع بالماء والتي أظهرت فروقاً ايجابية تعتبر معاملات فاعلة يمكن استخدامها لمعاملة البذور قبل زراعتها وتحتاج هذه المعاملات الى المزيد من الاختبارات على فترات النقع من اجل زيادة اكبر في نسبة الانبات حيث ان هذه الدراسة هي الأولى والوحيدة على انبات بذور العكوب.

الاستنتاجات:

على ضوء النتائج التي تم التوصل اليها من خلال هذا البحث يمكن استخلاص ما يلي:

١. يمكن اعتبار بذور نبات العكوب ذات غلاف قاسي قليل النفاذية للماء وتحتاج الى معاملة قبل الزراعة.

٢. يعتبر الخدش الميكانيكي الكامل بازالة غلاف البذرة بعد نقع البذور بالماء لمدة ٢٤-٤٨ ساعة من اكثر المعاملات فعالية لزيادة نسبة الانبات وسرعته ويفضل استخدام مثل هذه المعاملات لاسباب اقتصادية.

٣. المعاملات الآخرى التي استخدمت في التجارب وضمن الحدود المذكورة من تبريد واستخدام الماء المغلي والخدش الكيماوي ليس لها تأثير كبير على زيادة نسبة انبات بذور العكوب.

٤. يمكن اجراء المزيد من التجارب لاختبار فترات تبريد اطول وكذلك مواد كيماوية لتحليل غلاف البذرة مثل الصودا الكاوية والصوديوم هيايدروكلوريات وغيرها.

جدول ١ : تأثير معاملات مختلفة على نسبة انبات (٪) بذور العكوب بعد ٣٠ يوماً من الزراعة

رقم المعاملة	نوع المعاملة	نسبة الإنبات ٪
١.	بدون معاملة (الشاهد)	٥
٢.	غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٣٠ ثانية	١٥
٣.	نقع البذور بالماء لمدة ٢٤ ساعة	٣٠
٤.	تنضيد البذور بدرجة (٤-٥°م) لمدة ٢٤ ساعة	٥
٥.	تنضيد البذور بدرجة (٤-٥°م) لمدة ٧٢ ساعة	٥
٦.	تنضيد البذور بدرجة (٤-٥°م) لمدة ٩٦ ساعة	١٠
٧.	تنضيد البذور بدرجة (٤-٥°م) ١٧٢ ساعة	١٥

جدول ٢ : تأثير معاملات مختلفة على نسبة انبات (٪) بذور العكوب بعد ٣٠ يوما من الزراعة

رقم المعاملة	نوع المعاملة	نسبة الإنبات ٪
١.	بذور معاملة (الشاهد).	١٤ب ج د
٢.	غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٣٠ ثانية .	٤هـ
٣.	غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٤٥ثانية.	٧دهـ
٤.	غمر البذور بالماء الساخن (٩٠°م) لمدة ٦٠ ثانية.	١٠ ج دهـ
٥.	نقع البذور بالماء العادي ٢٤ ساعة .	٢٧ أ
٦.	نقع البذور بالماء العادي لمدة ٤٨ ساعة.	١٥ ب ج د
٧.	نقع البذور بالماء العادي لمدة ٧٢ ساعة.	٢٠ أ ب
٨.	تنضيد البذور (٤-٥°م) لمدة أسبوع .	١٢ب ج د هـ
٩.	تنضيد البذور (٤-٥°م) لمدة أسبوعين.	١٦ ب ج د هـ
١٠.	تنضيد البذور (٤-٥°م) لمدة ٣ أسابيع.	١٧ ب ج
١١.	إزالة غلاف البذور الخارجي	٢٨ أ

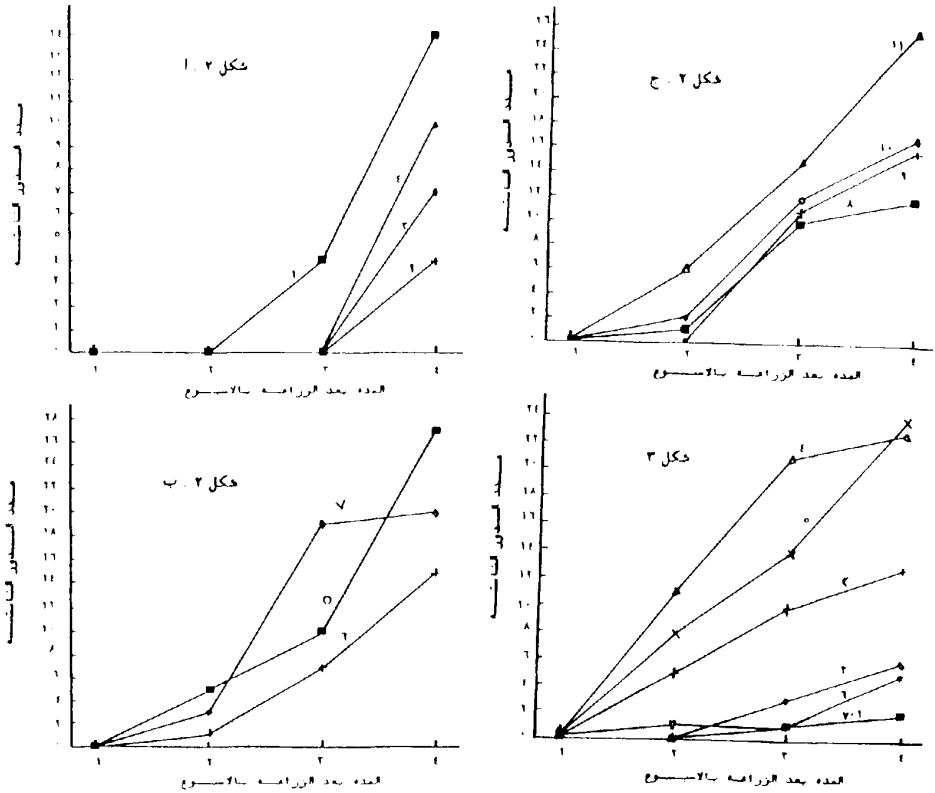
النسب الملحقة باحرف متشابهة لا تختلف احصائياً على مستوى ٥٪ حسب أقل فرق معنوي LSD.

جدول ٣: تأثير معاملات مختلفة على نسبة انبات بذور العكوب

بعد ٣٠ يوما من الزراعة

رقم المعاملة	نوع المعاملة	نسبة الإنبات ٪
١.	بدون معاملة (الشاهد) .	٤ ج د
٢.	إزالة الغلاف الخارجي للبذور.	٢٦ ب
٣	النقع بالماء العادي لمدة ٢٤ ساعة .	١٢ ج
٤.	إزالة الغلاف الخارجي للبذور بعد نقعها لمدة ٢٤ ساعة .	٤٦ أ
٥.	إزالة الغلاف الخارجي للبذور بعد نقعها لمدة ٤٨ ساعة .	٤٨ أ
٦.	نقع البذور بحامض الكبريتيك انمركز ٩٦،٩٨٪ لمدة ١٥ دقيقة .	١٠ ج د
٧.	نقع البذور بحامض الكبريتيك المركز ٩٦،٩٨٪ لمدة ٣٠ دقيقة.	٤ ج د

النسب الملحقة باحرف متشابهة لا تختلف احصائياً على مستوى ٥٪ حسب أقل فرق معنوي LSD.



شكل ٢: تأثير معاملات بذور العكوب على سرعة انباتها (عدد البذور النابتة من اصل ١٠٠ بذره) رموز المعاملات .

شكل ٢أ: ١= المقارنة، ٢= غمر البذور بالماء الساخن ٣٠ ثانية، ٣= غمر البذور بالماء الساخن لمدة ٤٥ ثانية، ٤= غمر البذور بالماء الساخن (٦٠ ثانية).

شكل ٢ب: ٥= نقع البذور بالماء الساخن ٢٤ ساعة، ٦= نقع البذور بالماء ٤٨ ساعة، ٧= نقع البذور بالماء ٧٢ ساعة ، ٧= نقع البذور بالماء (٧٢) ساعة.

شكل ٢ج: ٨= تنضيد البذور لمدة أسبوع، ٩= تنضيد البذور لمدة أسبوعين.

١٠= تنضيد البذور لمدة ثلاثة أسابيع، ١١- ازالة الغلاف الخارجي.

شكل٣: تأثير معاملات بذور العكوب على سرعة انباتها (عدد البذور النابتة من اصل ٥٠ بذره لكل معاملة).

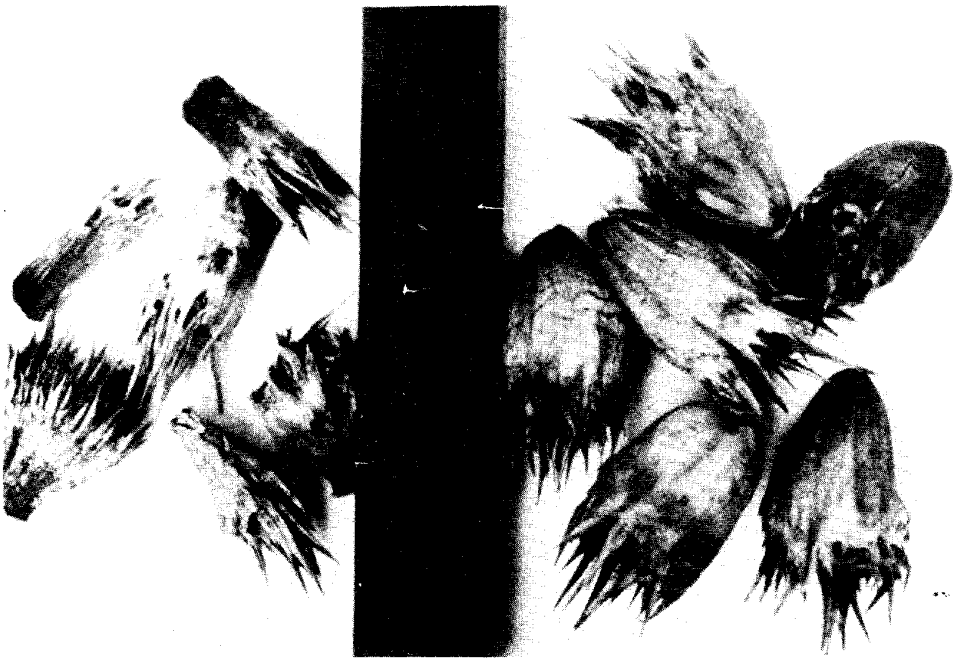
رموز المعاملات :

١= معاملة المقارنة، ٢= ازالة الغلاف الخارجي للبذور.

٣= النقع بالماء لمدة ٢٤ ساعة، ٤= ازالة الغلاف الخارجي بعد النقع (٢٤ ساعة).

٥= ازالة الغلاف الخارجي بعد النقع (٤٨ ساعة)، ٦= النقع بحامض الكبريتيك (١٥ دقيقة).

٧= النقع بحامض الكبريتيك (٣٠ دقيقة).



شكل (١) : بذور نبات العكوب؛ الى اليمين البذور السليمه المستخدمه بالتجارب ، الى يسار الصوره البذور الضعيفه المستبعده .

المراجـــع

١. نصرون، عبدالعزيز، المانع، فهد عبدالعزيز، ١٩٩٢. تأثير معاملات بذور بعض انواع اشجار المناطق الجافة على نسبة وسرعة انباتها. مجلة جامعة الملك سعود ٤٣ العلوم الزراعية (١) ص.ص ٧٩-٩٣.

٢. Copeland, L.O. and M.B McDonald, 1985. Seed dormancy. Principle of Seed Technology, 2nd ed. Burgess Publishing co. Minnaepolis. pp 121-148.

٣. Feinbrun-Dothan, N. 1978. Flora Palaestina. Three Text. The Israel Academy of Sciences and Humanities, pp 352-353.

٤. Gudin, S.L; Arene; A. Chavagant and C. Bulard. 1990. Influence of Endocarp thickness on rose achene germination: Genetic and Environmental Factors. Hort-Science 25 (7). 786-788.

٥. Hartmann H. T and D.E Kester. 1983. Techniques of Propagation -by Seeds. Plant Propagation, Principle and Practices 4th ed. Prentic Hall INC. Engewood Cliffs. pp. 162-187.

٦. Little, T.M. and F.J. Hills. 1978. Agricultural Experimentation: Design and Analysis. Wiley. New York.

٧. Ruter, M.J. D.L Ingram. 1991. Germination and Morphology of Sophora secundiflora seeds following scarification. HortScinece 26 (3) 256-257.

EFFECTS OF COPPER ON THE GROWTH , UPTAKE AND DISTRIBUTION OF UPTAKE IN ROOTS AND SHOOTS OF CARROT PLANTS TREATED WITH COPPER SOLUTIONS BY EITHER ROOT - TREATMENT OR FOLIAR - TREATMENT

Radi Dauod , Mohammed M Al-Subu , and Ahmed Douleh
Department of Chemistry
An-Najah University

ABSTRACT

Effect of treatment of carrot plant with copper solutions have been investigated. The growth of plant as well as its uptake of copper and the distribution of this uptake between roots and shoots of the treated plants were followed in the study. Two types of treatment have been used: root-treatment and foliar- treatment. Copper solutions with concentrations of 0.3 - 7.6 ppm were used for root - treatment (200 ml batches repeated for 12 times over the whole period of growth) and for foliar treatment (50 ml batches repeated for 12 times over the whole period of growth).

The root -treatment of the plants resulted in 10 - 63% reduction in the dry weight of plant while foliar - treatment resulted in 2 - 69% weight reduction. Comparing the two types of treatment (via determination of amounts of copper causing 50% growth inhibition) indicated a much higher effect of foliar - treatment over root - treatment on the growth of the plants and more obviously on the growth of the shoots.

The concentration and total content of copper in the treated plants as well as in their roots and shoots increased with the increase of copper concentration in solutions used for either the root - treatment or the foliar-treatment. The copper content of the shoots of treated plants exceeded the content in their roots , and this was more so in the case of foliar - treatment.