مجلة زراعة الرافدين ISSN: 2224-9796 (Online) ISSN: 1815 – 316 X (Print) المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

استحداث التضاعف الكروموسومي والتقييم المبكر لشتلات الخروب *Ceratonia siliqua* L

ناظم ذنون سعيد عمر مظفر عمر
كلية الزراعة والغابات
جامعة الموصل

ألخلاصة

تمت الدراسة في مشتل ومختبر قسم الغابات للفترة من بداية شهر شباط وحتى نهاية شهر تشرين الأول عام ٢٠٠٧ بهدف إحداث التضاعف الكروموسومي (Polyploidy) لشتلات الخروب *Ceratonia siliqua* L. من خلال نقع بذورها في المحلول المائي لتراكيز مختلفة من قلويد الكولشيسين (Alkaloid Colchicine) صفر و ٥٠٠ و ١٠٠٠ و ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترات مختلفة ٦ و ١٢ و ١٨ و ٢٤ ساعة حيث زرعت البذور المعاملة بتراكيز الكولشيسين في تربة رملية مزيجيه في أكياس البولي اثلين في الظلة الخشبية أما في المختبر وضعت البذور المعاملة بتراكيز الكولشيسين في أطباق بتري وفي حاضنة الإنبات ومن ثم تم حساب عدد الكروموسومات في خلايا القمم النامية للجذور وفيما يأتي أهم النتائج . ظهر حدوث تضاعف كروموسومي رباعي (4n) (٤٨) كروموسوما عند نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر بنسبة ٤٤.٩٦ % أما عند نقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر فكان معدل نسبة حدوث التضاعف الرباعي ٢٠.٢١ % بينما لم يظهر تضاعف رباعي في بقية المعاملات الأخرى المتبقية أي حافظت على العدد الثنائي (2n) (٢٤ كروموسوما) . أما بالنسبة للصفات المدروسة فقد أدى التركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر إلى زيادة معنوية قدرها ١٣.٧ % لنسبة الإنبات ، ٤٠.٩٦ % لطول الساق ، ٣٧.% لقطر الساق ، ٥١.٨٥ % لطول الجهاز الثغري . كما وأدى هذا التركيز إلى انخفاض معنوي قدره ٢٨.٤٩ % لعامل شكل الوريقة و ٤٦.٥٣ % لعدد الثغور في المليمتر المربع الواحد إذا ما قورن مع معاملة نقع البذور بالماء فقط . وقد أثرت فترة النقع ٢٤ ساعة تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة وأدت إلى زيادة معنوية عدا صفة عامل شكل الوريقة وعدد الثغور إلى انخفاض معدلات هذه الصفات انخفاضا معنويا بنسبة قدرها ١٥.٦٦ و ١٣.٣٠ % على التوالي مقارنة بفترة النقع الأدنى ٦ ساعة . كما اظهرت النتائج للتداخل بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع أظهرت النتائج أن نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر من الكولشيسين ولفترة ٢٤ ساعة اثر تأثيرا معنويا عاليا وأدى إلى انخفاض صفة عامل شكل الوريقة انخفاضا معنويا بنسبة ٣٩.٠٨ % ولعدد الثغور في المليمتر المربع الواحد بنسبة ٥٥ % و بينما أدى إلى زيادة معنوية في الصفات التالية : نسبة الإنبات ، طول الساق ، قطر الساق ، طول الجهاز الثغري ، عرض الجهاز الثغري حيث بلغت نسبة الزيادة ٢٠.٥٥ و ٥٥.٨٢ و ٤٩.٥٢ و٦٢.٢٢ و ٦١.٨٤ % وعلى التوالي عند مقارنتها بنقع البذور بالماء فقط .

المقدمة

تعد عملية احداث التضاعف الكروموسومي اصطناعيا من احد الوسائل المستخدمه لزيادة التباين الوراثي ولتحسين انواع النباتات وتحويل الهجن العقيمة الى نباتات خصبة ، تنشا المتضاعفات طبيعيا او صناعيا وتحدث في الطبيعة نتيجة لتعرض النبات الى الصواعق او الاشعة او البرودة القاسية والتي تؤدي جميعها الى عدم حدوث انقسام في سايتوبلازم الخلية وعدم تكون المغزل بعد الانقسام الميتوزي ، وبدلا من ان تتكون خليتين تحوي كل منهما العدد الاصلي للكروموسومات سوف تبقى خلية واحده وتحتوي على ضعف العدد الاصلي من الكروموسومات (محمد ، ١٩٨٢) ويمكن احداث هذا التضاعف صناعيا باستخدام قلويد الكولشيسين(Alkaloid colchicine)او اسينافثين (Acenaphthene)او فيراترين(Veratrine) والاكثر استعمالا هو قلويد الكولشيسين بالتراكيز ٠.٠٥ و ٠.١٠ و ٠.٢٠ % مستخلص من كورمات الزعفران الربيعي (*Colchium autumale*) حيث تبلغ نسبته ٠.٠٤ % من المادة الجافة ووزنه النوعي ٣٩٩ وتركيبه الكيميائي $C_{22}H_{25}O_6N$ (Ziese ، ١٨٨٣) . ويعمل على منع تكوين

البحث مستل من رسالة الباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث ٥ / ٤ / ٢٠١١ وقبول ٦ / ٦ / ٢٠١١

المغزل عند الانقسام الخلوي اويمنع تصنيع البروتين المكون لالياف المغزل (Jackson ، ١٩٧٦) ، تشير الدراسات الى اهمية التضاعف الكروموسومي ومنها التي اجراها سعيد ودخيل (٢٠٠١) ، Paskuta و Nelson (١٩٨٦) و Joseph وNelson (١٩٨١) والتي تبين ان النباتات الرباعية تتصف بانها اكثر قوة في نموها وذات قدرة افضل في العيش في بيئات اقل ملائمة لها وذات مقاومة اكبرللاصابات الحشرية والمرضية ولها محتوى اكبر من اليخضور والبروتين وازهارها اكبر بالاضافة الى رغبة المستهلك بالاصناف الرباعية من الناحية التجارية عند مقارنتها بالاصناف الثنائية . ينتمي الخروب او الخرنوب *Ceratonia siliqua* L .الى جنس Ceratonia L . والذي يرجع العائلـة السيزالبينيه Cesalpiniacea ، وتعد شجرة الخروب من الاشجار متعددة الاغراض حيث ينصح بزراعتها في نظام الزراعة المختلطة وفي تشجير الغابات لمقاومة الحرائق ، وتستخدم ثماره الجافة واوراقه علفا للحيوانات وان ثماره الطازجة غنيه بالسكر حيث تستخدم في انتاج الكحول الصناعي والشراب والدبس ويصنع منها ايضا مسحوق يستخدم في تغذية الانسان حيث يضاف الى الكعك ويتالف من ٤٦ % سكر و ٧ % بروتين اضافة الى العديد من المعادن والفيتامينات . اما بذوره فيستخرج منها صمغ مخاطي يستخدم كمادة لاصقه في الصناعة والدهانات الطبية ومواد التجميل و خشبة صلب ومتين احمر اللون يصقل بسهولة مرغوب في النجارة وهو جيد للوقود (نحال ، ٢٠٠٢) . ونتيجة لما تقدم عن اهمية التضاعف الكروموسومي ، اجريت هذه الدراسة التي تهدف الى مضاعفة العدد الكروموسومي بغمر بذور الخروب في المحلول المائي لقلويد الكولشيسين بتراكيز مختلفة ولفترات مختلفة للوصول الى التركيز والفترة التي يحدث عندها التضاعف للعدد الكروموسومي ، وذلك من خلال القاء الضوء على تاثير تضاعف العدد الكروموسومي في الصفات المختلفة المدروسة وذلك بمقارنة النباتات الرباعية بالنباتات الثنائية وبما ان العدد الكروموسومي للخروب هو(n=24) ويعتبر من الانواع التي يمكن احداث التضاعف الكروموسومي فيه لغرض تحسينه .

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في مشتل قسم الغابات في كلية الزراعة والغابات للمدة من بداية شهر شباط وحتى نهاية شهر تشرين الأول من عام ٢٠٠٧ حيث تم الحصول على بذور الخروب *Ceratonia siliqua* L المستعملة في الدراسة من الأردن واستعملت مادة الكولشيسين Colchicine ($C_{22}H_{25}O_6N$) بهدف إحداث التضاعف الكروموسومي للخروب عن طريق نقع البذور في محلوله المائي ولفترات مختلفة ثم التقييم المبكر للشتلات . وقد شملت الدراسة عاملين الاول ، استخدام مادة الكولشيسين بأربع تراكيز صفر و ٥٠٠ و ١٠٠٠ و ٢٠٠٠ ملغم / لتر والثاني : اربع فترات نقع لبذور الخروب ٦ و ١٢ و ١٨ و ٢٤ ساعة . استخدمت تجربة عاملية(٤ × ٤) في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بثلاث مكررات حيث بلغ عدد المعاملات ١٦ وبلغ عدد الوحدات التجريبية ٤٨ وحدة تجريبية الراوي وخلف الله ، ٢٠٠٠) . عوملت بذور الخروب بالنقع بالمحلول المائي لتراكيز الكولشيسين وحسب الفترات المحددة ثم غسلت بالماء الجاري لفترة طويلة لإزالة اثأر مادة الكولشيسين . اخذ (٦٠) بذرة من كل معاملة ووضعت في ثلاث أطباق بتري بعد أن وضع في كل طبق ورقة ترشيح معقمة ورطبة وبواقع ٢٠ بذرة في كل طبق ثم تركت في حاضنة الإنبات Incubator بدرجة حرارة
(٢٠ - ٢٥°م) في مختبر تنمية الغابات لإنباتها لغرض الحصول على الجذيرات لدراسة عدد الكروموسومات و وبعد الحصول على الجذيرات والجذور لهذه البذور تم تثبيت النهايات الجذرية بعد استئصالها من البادرات بطول (١٠) مليمتر باستخدام محلول كارنوي أول (1 carnoy's flouid والمتكون من ثلاثة حجوم من الكحول الاثيلي المطلق Absolute alcohol وحجم واحد من حامض ألخليك الثلجي Glacial acetic acid والمحضر أنيا لتجنب تكون خلات الاثيل التي تزيد من درجة اصطباغ السيتوبلازم (Sharma و Sharma ، ١٩٨٠) وتركت لمدة ٢٤ ساعة بدرجة حرارة الغرفة وبعد ذلك غسلت بالكحول الاثيلي وبتركيز ٧٠ % مع الرج بين فترة وأخرى لمدة ثلاث ساعات مع تبديل الكحول كل ساعة بعدها حفظت في التركيز الكحولي نفسه داخل المجمدة لحين الاستعمال . اما بالنسبة الى التصبيغ وتحضير الشرائح فقد استخدم صبغة الكارمين الحامضية بتركيز ٢ % في صبغة النهايات الجذرية لمدة ٢٤ ساعة وبعدها أزيل الماء بعملية سحب الماء

Dehydration وذلك بإمرار الجذور في سلسلة تراكيز من الكحول الاثيلي ٣٠ % و ٥٠ % و ٧٠ % على التوالي واستعملت طريقة الهرسSquash method في تحضير الشرائح حيث وضع طرف الجذر المصبوغ على الشريحة الزجاجية وبواسطة إبرتي التشريح الدقيقتين أزيلت القلنسوة Root cap واخذ ١ – ٢ ملم من طرف الجذر وهرس على شريحة زجاجية هرسا جيدا باستخدام بعض القطرات من حامض ألخليك الثلجي بتركيز ٤٥ % ثم وضع غطاء الشريحة بدقة لمنع تكون الفقاعات الهوائية وبواسطة النهاية العريضة لإبرة التشريح يضرب باعتناء عددة ضربات سريعة ومستمرة على غطاء الشريحة لتوزيع الخلايا بشكل متساوي ولطرد الفقاعات الهوائية المتكونة ثم مررت الشريحة على لهب مصباح كحولي هادئ ٤ – ٥ مرات متتالية وبعد ذلك وضعت الشريحة بين طيات ورقتي التشريح وضغط عليها بقوة بواسطة الإبهام و ثم فحصت تحت المجهر واختيرت الخلايا التي تحتوي على أطوار انقسام واضحة والتي يسهل عد الكروموسومات فيها و ثم صورت بعضها بواسطة كاميرة المجهر المركب من نوع Olympus بعد دراستها بالعدسة الزئبقية . حضرت أكياس بلاستيكية سوداء بولي اثلين اسطوانية الشكل نصف قطر قاعدته ١٠ سم وارتفاعه ٣٠ سم مملوء بتربة رملية مزيجيه حيث رتبت بشكل ثلاث قطاعات كل قطاع يحوي على ١٦ وحدة تجريبية وكل وحدة تجريبية مكونة من ٢٠ كيس في داخل الظلة الخشبية نسبة الضوء فيها ٥٠ % في مشتل قسم الغابات . زرعت البذور المعاملة بالمحلول المائي لتراكيز الكولشيسين وللفترات المختلفة في ٢٧ شباط ٢٠٠٧ في الأكياس البلاستيكية وبمعدل بذرة واحدة في كل كيس حيث حصل أول إنبات لبذور الخروب في ١١ نيسان من نفس العام . وفي نهاية شهر تشرين الأول أخذت النتائج النهائية لجميع المعاملات حيث اختيرت اكبر خمسة شتلات من كل وحدة تجريبية ولكل المعاملات ودرست الصفات التالية بعد تحليل بيانات كل صفة إحصائيا وفق تصميم التجربة وباستخدام جهاز الكومبيوتر وبرنامج التحليل الاحصائي (Anonymous ١٩٩٦) وتم مقارنة الأوساط الحسابية باختبار دنكن متعدد الحدود Duncan's Multiple Range Test وتحت مستوى احتمال ٠.٠٥ (الراوي وخلف الله ، ٢٠٠٠) للعوامل المدروسة والتداخلات بينها

١) نسبة الإنبات (%) : حسبت النسبة المئوية للشتلات الحية عند نهاية التجربة ولجميع المعاملات وحولت تحويلا زاويا .

٢) عامل شكل الوريقة : أخذت اكبر ورقة من كل شتلة في الوحدة التجريبية واستعملت طريقة الاستنساخ لهذه الأوراق ثم اختبرت اكبر وريقة من كل اكبر ورقة وثم قياس طول النصل وعرض النصل بواسطة شريط القياس لأكبر وريقة وحسب عامل شكل الوريقة بالعلاقة التالية :

عامل شكل الوريقة = طول النصل / عرض النصل

٣) طول الساق (سم) : تم قياس طول الساق لكل شتلة بواسطة شريط القياس من نقطة اتصال الساق بالجذر إلى نهاية القمة النامية للساق .

٤) قطر الساق (ملم) : تم قياس قطر الساق على ارتفاع ٢ سم من نقطة اتصال الساق بالجذر بواسطة آلة القياس الدقيق Vernia .

٥) عدد الثغور : حسب عدد الثغور باستخدام عدسة عينية Ocular micrometer قوة تكبيرها 7X وعدسة شيئية 40X وحسب العدد في ٢٥ قراءة للشريحة الواحدة ثم استخرج المعدل وتم حساب عدد الثغور في الملمتر المربع الواحد باستخدام شريحة مدرجة Gaig slide

٦) طول الجهاز الثغري (ملم) : تم قياس طول الجهاز الثغري باستخدام عدسة عينية Ocular micrometer قوة تكبيرها 7X وعدسة شيئية 40X وتم قياس طول ٢٥ جهاز ثغري للشريحة الواحدة واستخرج المعدل ثم حسب طول الجهاز الثغري بالمليمتر باستخدام شريحة مدرجة Gaig slide

٧) عرض الجهاز الثغري ملم :تم قياس عرض الجهاز الثغري باستخدام عدسة عينية قوة تكبيرها 7X وعدسة شيئية 40X وتم قياس عرض ٢٥ جهاز ثغري للشريحة الواحدة واستخرج المعدل وباستخدام شريحة مدرجة Gaig slide حسب عرض الجهاز الثغري بالمليمتر

ألنتائج والمناقشة

بالنسبة للفحص ألمختبري يبين الجدول (١) النسبة المئوية لبذور الخروب النابتة مختبريا حيث كانت أعلى نسبة إنبات وقدرها ٥١.٦٦ % عند نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة بينما كانت اقل نسبة إنبات ٢٨.٣٣ % عند نقع البذور بالماء فقط ولفترتي ٦ و ١٢ ساعة وتباينت نسب الإنبات لبقية المعاملات بين هاتين القيمتين و نلاحظ من هذا الجدول إن نسبة البذور النابتة تزداد مع زيادة تراكيز الكولشيسين وذلك لكون قلويد الكولشيسين يعمل على كسر طور السكون الخارجي و ولم يؤثر التركيز العالي من الكولشيسين تأثيرا سميا على هذه البذور لعدم نفوذه إلى داخل البذرة بالكمية التي تؤدي إلى التأثير السمي بسبب قشرتها الصلبة . كما ويشير الجدول (١) إلى نسبة البذور المتضاعفة كروموسوميا من خلال عد الكروموسومات لنويات القمم النامية للجذور لكل البذور النابتة حيث تم الحصول على التضاعف الرباعي (4n) (٤٨ كروموسوم) عند نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر و ١٠٠٠ ملغم / لتر اللوحه (١) ، فكانت أعلى نسبة للتضاعف الرباعي وقدرها ٥١.٧٢ % عند نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ١٨ ساعة وتبعتها البذور المنقوعه بتركيز٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة التي بلغت عندها نسبة التضاعف الرباعي ٤٨.٣٨ % ثم نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترتي ١٢ و ٦ ساعة وسجلا ٤٦.٤٢ % و ٣٣.٣٣ % على التوالي كنسب للتضاعف الكروموسومي الرباعي ، أما نقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر وقد أدى أيضا إلى حدوث التضاعف الرباعي عند نقع البذور فيه ولفترة ٢٤ و ١٨ و ١٢ ساعة وبنسب ٣٨.٤٦ % و ٢٥.٠٠ % و ١٧.٣٩ % على التوالي . يتضح مما تقدم أن معدل نسبة حدوث التضاعف الكروموسومي الرباعي (4n) عند نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر بلغ ٤٤.٩٦ % وهو أعلى من معدل نسبة حدوثه عند نقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر الذي بلغ ٢٠.٢١ % أما بقية البذور والمعاملات المستخدمة في الدراسة فلم يظهر فيها التضاعف الكروموسومي أي حافظت على عددها الثنائي (2n) (٢٤ كروموسوم) (اللوحه ٢) .

يؤيد هذه النتيجة Watrous و Wimber (١٩٨٨) انه عند إضافة الكولشيسين بتركيز٥٠٠ إلى ٢٠٠٠ ملغم / لتر على شكل محلول إلى الوسط الغذائي في المختبر يمكن الحصول على ٥٠ % نباتات رباعية التضاعف من خلال زراعة النسيج المرستيمي في الوسط الغذائي لنباتات Pophiopedilum و وأكد Cohen و Yao وآخرون (٢٠٠٦) هذه النتيجة عندما عاملوا القطع الساقية لنبات Zantedeschia صنف Black magic بقلويد الكولشيسين بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر ومن خلال عد الكروموسومات وجدوا أن ٣٨ نباتا قد تضاعف كروموسوميا أي رباعي التضاعف من أصل ٤٤ نباتا و كما وذكر Guofeng وآخرون (٢٠٠٧) الذين توصلوا إلى نسبة الشتلات المتضاعفة وقدرها٤٠ % من خلال معاملة بذور الجنار ***Platanus acerifolia*** بالكولشيسين قبل الزراعة عن طريق عدد الكروموسومات المعدودة لنويات القمة النامية للجذور .

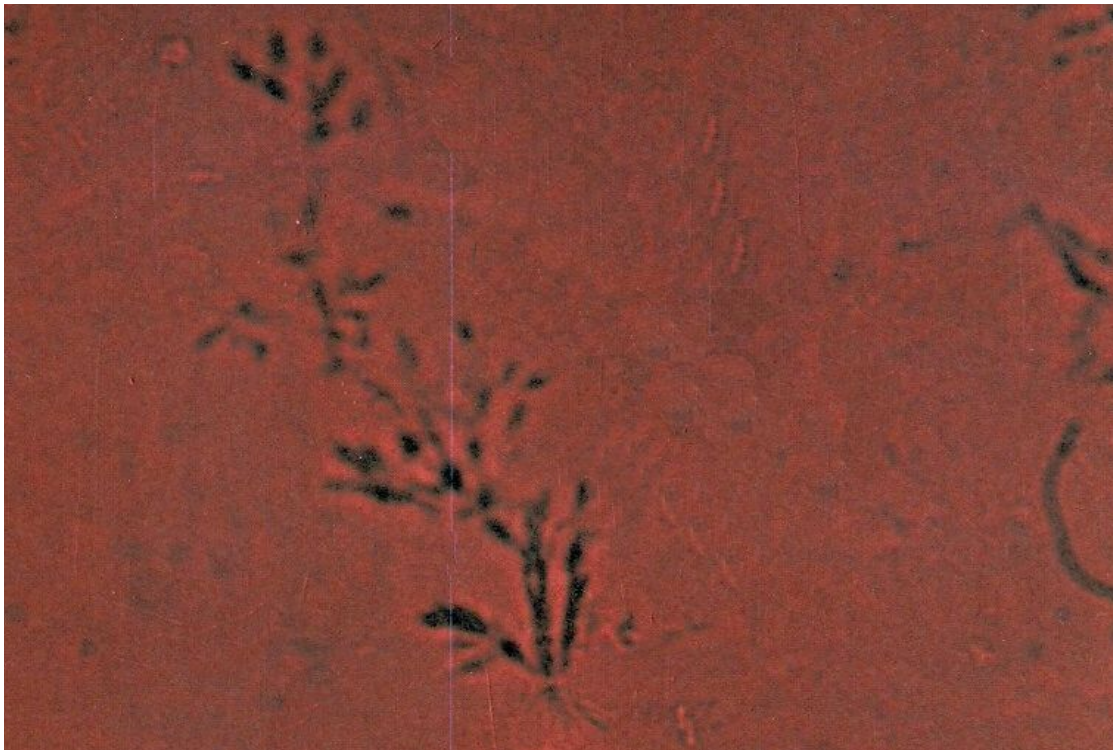
صفات نمو شتلات الخروب : يبين الجدول (٢) المدى ومعامل التباين والمعدل لصفات النمو ومورفولوجية شتلات الخروب ، ولما كانت هذه الشتلات ممثلة ضمن العينة الكلية كعينة عشوائية للتباين الكلي لشتلات الخروب عند إذ تكون المتوسطات ممثله لها وعلى الأقل من الناحية النظرية إذا ما اخذ بنظر الاعتبار أن للتباين أسلوبا واحدا وان القيمة الأكبر لمعامل التباين دلالة على التشتت في هذه القيم وهذا معناه أن الصفة ذات المدى الواسع ومعامل التباين الأكبر تمتلك مدى واسعا للتباين والاختلاف وهذه النتيجة ايجابية تتيح فرصة كبيرة لاستخدام تلك الصفة كأداة تقييم وغربلة Screening ومن ثم الانتخاب التحسيني النوعي Specific Selective Improvement وعلى العكس من ذلك تماما فان الانحراف القياسي سيكون ذا قيمة اقل (الراوي وخلف الله ، ٢٠٠٠) و(عقل وآخرون ١٩٨١) .

ونظرا لما تقدم أعلاه نلاحظ من الجدول (٢) إن مديات الصفات المدروسة توزعت بين ١٦٢.٦٥ – ٠.٠٦٣ فكان أوسع مدى ١٦٢.٦٥ عند صفة عدد الثغور للبشرة السفلى للوريقة في المليمتر المربع الواحد واصغر مدى كان ٠.٠٦٣ عند صفة عرض الجهاز الثغري (ملم).

الجدول (١) : النسبة المؤية للإنبات ألمختبري والمتضاعفات لبذور الخروب

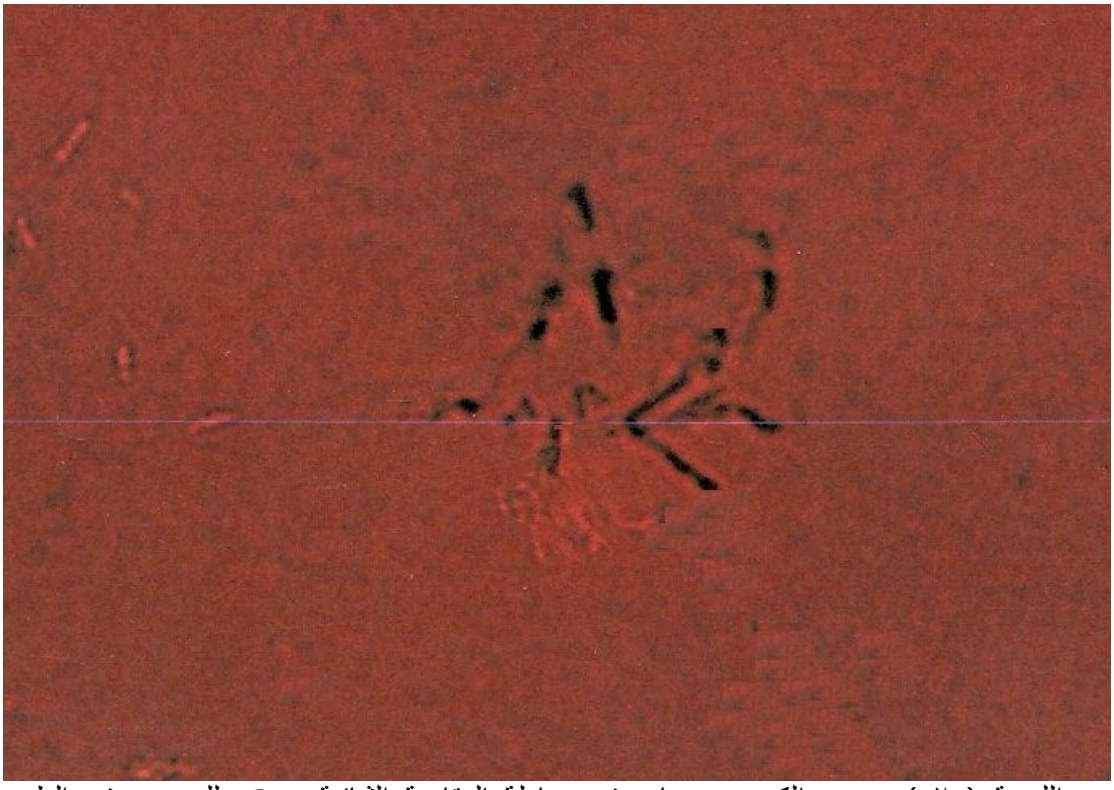
ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

تراكيز الكولشيسين ملغم / لتر	فترات النقع ساعة	عدد البذور النابتة	النسبة المئوية للبذور النابتة	عدد البذور المتضاعفة 4n	% للبذور المتضاعفة 4n
صفر	٦	١٧	٢٨.٣٣	صفر	صفر
صفر	١٢	١٧	٢٨.٣٣	صفر	صفر
صفر	١٨	١٩	٣١.٦٦	صفر	صفر
صفر	٢٤	٢٠	٣٣.٣٣	صفر	صفر
٥٠٠	٦	١٨	٣٠.٠٠	صفر	صفر
٥٠٠	١٢	١٩	٣١.٦٦	صفر	صفر
٥٠٠	١٨	٢٢	٣٦.٦٦	صفر	صفر
٥٠٠	٢٤	٢١	٣٥.٠٠	صفر	صفر
١٠٠٠	٦	٢٢	٣٦.٦٦	صفر	صفر
١٠٠٠	١٢	٢٣	٣٨.٣٣	٤ 4n	١٧.٣٩ 4n
١٠٠٠	١٨	٢٤	٤٠.٠٠	٦ 4n	٢٥.٠٠ 4n
١٠٠٠	٢٤	٢٦	٤٣.٣٣	١٠ 4n	٣٨.٤٦ 4n
٢٠٠٠	٦	٢٤	٤٠.٠٠	٨ 4n	٣٣.٣٣ 4n
٢٠٠٠	١٢	٢٨	٤٦.٦٦	١٣ 4n	٤٦.٤٢ 4n
٢٠٠٠	١٨	٢٩	٤٨.٣٣	١٥ 4n	٥١.٧٢ 4n
٢٠٠٠	٢٤	٣١	٥١.٦٦	١٥ 4n	٤٨.٣٨ 4n



اللوحة (١) : عدد الكروموسومات في التضاعف الرباعي 4n للخروب في الطور الاستوائي

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢



اللوحة (٢) : عدد الكروموسومات في معاملة المقارنة الثنائية 2n للخروب في الطور الاستوائي

أما مديات بقية الصفات توزعت بين هاتين القيمتين من حيث الأهمية للصفات وهذه النتيجة توضح أن صفة عدد الثغور مؤثرة بدرجة كبيرة وتعكس الجانب الايجابي حيث يقل عدد الثغور كنتيجة لتأثير المعاملات بالكولشيسين بالدرجة الأولى مما يعكس حدوث التضاعف الكروموسومي ويؤيد هذه النتيجة Guofeng وآخرون (٢٠٠٧) الذين حصلوا على مضاعفة العدد الكروموسومي في الجنار *Platanus acerifolia* من خلال نقع بذوره بالكولشيسين قبل الزراعة وذكروا أن النباتات المتضاعفة تميزت باحتوائها على ثغور بكثافة منخفضة إذا ما قورنت بالنباتات الثنائية . وأكد Saeed وآخرون (٢٠٠٦) بعد حصولهم على نباتات متضاعفة من القطن arboreum من خلال إضافة الكولشيسين على القمم النامية للنمو الخضري أن الثغور اقل تكرارا بالمقارنة مع النباتات الثنائية الاعتيادية و أما بالنسبة لمعامل التباين فيشير الجدول نفسه (٢) الى إن اكبر معامل للتباين كان عند صفة عرض الجهاز الثغري وقدره ٤٥.٠١ % ثم صفة طول الجهاز الثغري الذي بلغ عندها معامل التباين ٣٨.٦٨ % وصفة عدد الثغور وأعطت ٢٥.٨١ % كمعامل للتباين وجميع هذه الصفات سابقة الذكر ذات معامل تباين عالي مما يدل على أن مدى التباين والاختلاف كان واسعا جدا في حين كان اقل معامل للتباين ٥.٧٩ % عند صفة النسبة المؤية للمحتوى الرطوبي لأكبر ورقة مما يؤكد أن لهذه الصفة أهمية قليلة لاسيما أنها تخضع للتغيرات البيئية . أما بالنسبة للمعدل يبين الجدول (٢) إن صفة عدد الثغور تمتلك أعلى معدل قدره ١٤٨.١٠ ±٤٧.٥٢ مما يدل على أن هذه الصفة ذات مدى واسع في التباين والاختلاف ولا يعني زيادة المعدل في هذه الصفة هي الأفضل بل بالعكس القيمة الأقل هي الأفضل مما يؤدي إلى مدى واسع من التباين والاختلاف . ثم صفة نسبة الإنبات التي وصل عندها المعدل ٣٣.٩٢ ±٧.٠٥ بينما وصل اقل المعدلات ٠.٠٤٣ ±٠.٠١٩ عن صفة عرض الجهاز الثغري وتباينت بقية الصفات بالمعدلات ±الانحراف القياسي بين أعلى معدل واقل معدل المذكورين أعلاه .

أما بألنسبة لقيم (F) المحسوبة يوضح الجدول (٣) يوضح قيم (F) المحسوبة لتأثير كل من الموديل و تراكيز الكولشيسين و فترات النقع والتداخل بينهما في صفات نمو ومورفولوجية شتلات الخروب و حيث اثر كل من الموديل وتراكيز الكولشيسين تأثيرا معنويا عاليا عند مستوى احتمال (٠.٠١) في جميع الصفات المدروسة أما بالنسبة لفترات النقع فقد أثرت تأثيرا معنويا عاليا عند مستوى

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

احتمال (٠.٠١) في جميع الصفات في حين اثر التداخل بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع تأثيرا معنويا عاليا عند مستوى احتمال (٠.٠١) في صفة عرض الجهاز الثغري فقط في الوقت الذي كان تأثيره معنويا فقط عند مستوى احتمال (٠.٠٥) في صفة طول الجهاز الثغري بينما لم يكن تأثيره معنويا في بقية الصفات الأخرى وعلى الرغم من ذلك فقد ظهرت فروقات معنوية بين التداخلات في كل صفة عند تطبيق اختبار دنكن عند مستوى احتمال (٠.٠٥) .

الجدول (٢) : يبين المدى و معامل التباين والمعدل ±الانحراف القياسي لصفات النمو ومورفولوجية شتلات الخروب المدروسة .

الصفات	المدى	% معامل التباين	المعدل ± الانحراف القياسي
نسبة الإنبات %	٢٥.١٠ - ٥٦.٧٩ (٣١.٦٩)	٢٠.٧٨	٣٣.٩٢ ±٧.٠٥
عامل شكل الوريقة	١.١٧ - ٢.٠٨ (٠.٩١)	١٥.٨٠	١.٥٣ ±٠.٢٤
طول الساق سم	١٣.١٠ - ٣٩.٠٠ (٢٥.٩)	٢٤.٠٣	٢٥.٦٣ ±٦.١٦
قطر الساق ملم	٣.٤٩ - ٧.٣٨ (٣.٨٩)	١٩.٨٥	٥.٥٧ ±١.١٠
عدد الثغور / ملم^{٢}	٩٦.٣٨ – ٢٥٩.٠٣ (١٦٢.٦٥)	٢٥.٨١	١٤٨.١٠ ±٤٧.٥٢
طول الجهاز الثغري ملم	٠.٠٢٧ – ٠.٠٩٤ (٠.٠٦٧)	٣٨.٦٨	٠.٠٥٤ ±٠.٠٢٠
عرض الجهاز الثغري ملم	٠.٠١٥ – ٠.٠٧٨ (٠.٠٦٣)	٤٥.٠١	٠.٠٤٣ ±٠.٠١٩

( ) الفرق بين اعلى واقل قيمة للمدى

الجدول (٣) : قيم F المحسوبة لصفات النمو ومورفولوجية شتلات الخروب المدروسة من حيث تأثير الموديل وتراكيزالكولشيسين وفترات النقع والتداخل بينهما.

الصفات	الموديل	تراكيز الكولشيسين ملغم/لتر	فترات الغمر ساعه	تراكيز الكولشيسين * فترات الغمر
نسبة الإنبات %	١١.٦١ **	٤٣.٧٣ **	٩.٩٨ **	٠.٧٧
عامل شكل الوريقة	٢٩.٦٤ **	١٣١.٠٤ **	٢٩.٦٩ **	١.٦١
طول الساق سم	٣١.٢٨ **	١٤٣.٤٢ **	٢٤.٧٨ **	١.٩٤
قطر الساق ملم	٦٢.٨٧ **	٢٩٨.٩٥ **	٤٨.٥٧ **	١.٣٠
عدد الثغور / ملم^{٢}	٢٨.١٧ **	١٤٤.٨٥ **	٧.٢٩ **	٢.١٩
طول الجهاز الثغري ملم	٢٠.٤١ **	١٠١.٤٢ **	٥.٠٠ **	٢.٩٥ *
عرض الجهاز الثغري ملم	٦٥.٨٦ **	٣٣٦.٥١ **	٩.٧٢ **	٨.٩٩ **

** معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠١

* معنوية عند مستوى احتمال ٠.٠٥

نسبة الإنبات : ويشير الجدول (٤) إلى أن الفروق المعنوية بين تأثير تراكيز الكولشيسين في نسبة الإنبات باختبار دنكن اختلفت حيث وتفوق التركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر معنويا بالتأثير في هذه الصفة وأعطى أعلى نسبة إنبات بلغت ٤١.٦٢ % والذي سجل زيادة معنوية قدرها ١٣.٧ % والتي تعادل ٤٩.٠٦ % مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت عندها نسبة الإنبات اقل معدلاتها ٢٧.٩٢ % وجاء التركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر بالمرتبة الثانية بالتفوق حيث وصلت عنده هذه الصفة ٣٥.٨٨ % ثم التركيز ٥٠٠ ملغم / لتر الذي سجل ٣٠.٢٧ % كمعدل لنسبة الإنبات والذي لم يختلف معنويا بالتأثير مع معاملة المقارنة . يتضح من هذا انه كلما زاد تركيز الكولشيسين ازدادت نسبة الإنبات وسبب ذلك يرجع إلى كون محلول الكولشيسين له ألقدره على كسر طور السكون الخارجي وعلى العكس من هذا تقل نسبة الإنبات عند انخفاض تراكيز الكولشيسين والفترة الزمنية للنقع لذا فقد أصبح عمل الكولشيسين كعمل حامض الكبريتيك المركز حيث توصل بهاء واخرون (١٩٩٧) ان غمر بذور الخروب ولفترة

٣٠ دقيقة حيث أدى إلى التخفيف من سمك قشرة البذور وأعطى أعلى نسبة إنبات قدرها٤٥.٠٠ % . وهذا عكس ما حصل في بذور الروبينيا والتي قشرتها اقل سمكا من قشرة بذور الخروب .

الجدول (٤) : تأثير تراكيز الكولشيسين في صفات النمو ومورفولوجية شتلات الخروب المدروسة

تركيز الكولشيسين / الصفات	صفر ملغم/لتر	٥٠٠ ملغم/لتر	١٠٠٠ ملغم/لتر	٢٠٠٠ ملغم/لتر
نسبة الإنبات %	٢٧.٩٢ ج	٣٠.٢٧ ج	٣٥.٨٨ ب	٤١.٦٢ أ
عامل شكل الوريقة	١.٧٩ أ	١.٦٥ ب	١.٣٨ ج	١.٢٨ د
طول الساق سم	١٩.٦٣ د	٢١.٧٨ ج	٢٧.٨٦ ب	٣٣.٢٥ أ
قطر الساق ملم	٤.٢٩ د	٤.٩٧ ج	٦.١٩ ب	٦.٨١ أ
عدد الثغور / ملم^2	٢٣١.٩٢ أ	٢١٨.٣٦ ب	١٦٢.١٤ ج	١٢٣.٩٩ د
طول الجهاز الثغري ملم	٠.٠٣٩ ج	٠.٠٣٤ ج	٠.٠٦١ ب	٠.٠٨١ أ
عرض الجهاز الثغري ملم	٠.٠٢٦ ج	٠.٠٢٦ ج	٠.٠٤٨ ب	٠.٠٧٠ أ

أفقيا : الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

أما تأثير فترات النقع بالماء ومحلول الكولشيسين في معدلات نسبة الإنبات فقد ظهر من اختبار دنكن الجدول (٥) عدم وجود فروق معنوية بين تأثير فترتي النقع ١٨ و٢٤ ساعة في محلول الكولشيسين حيث بلغت هذه الصفة عندهما ٣٧.٤٦ % و ٣٥.٠٢ % على التوالي وسجلت فترة النقع ٢٤ ساعة زيادة معنوية بالتأثير قدرها ٦.٦٢ % والتي تعادل ٢١.٤٦ % إذا ما قورنت بفترة النقع ٦ ساعات التي أعطت اقل نسبة إنبات ٣٠.٨٤ % والتي لم تختلف معنويا مع فترة النقع ١٢ ساعة التي بلغت عندها هذه النسبة ٣٢.٣٧ % وهذه الفترة لم تختلف معنويا بالتأثير أيضا مع فترة النقع ١٨ ساعة ، والسبب في ذلك يعود إلى طول الفترة الزمنية لنقع البذور والتي تؤدي إلى تشرب قشرة البذور بدرجة اكبر من محلول الكولشيسين وبالتالي إلى زيادة نسبة الإنبات . يبين اختبار دنكن للمقارنة بين التداخل بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع والجدول (٦) عدم وجود فرق معنوي بين تأثير فترتي النقع ١٨ و ٢٤ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر حيث سجلا ٤٧.٠٠ % و ٤٢.٠٩ % على التوالي كمعدلات لنسبة الإنبات وأعطت الفترة ٢٤ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر أعلى معدل لهذه الصفة والتي أدت إلى زيادة معنوية بالتأثير قدرها ٢٠.٥٥ % والتي تعادل ٧٧.٦٩ % إذا ماقورنت مع فترة النقع ٦ ساعات بالماء والتي أعطت اقل المعدلات ٢٦.٤٥ % . ويشير الجدول (٦) إلى عدم وجود فروق معنوية بالتأثير بين فترتي النقع ٢٤ و ١٨ ساعة بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر وفترات النقع ١٨ و ١٢ و ٦ ساعات بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ونلاحظ من نفس الجدول عدم وجود فرق معنوي بين جميع فترات النقع بالماء وفترات النقع ٢٤ و ١٢ و ٦ ساعات بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر وبذلك يمكن القول بصورة عامة انه لا يوجد فرق معنوي بالتأثير بين النقع بالماء والنقع بمحلول الكولشيسين بتركيز٥٠٠ ملغم / لتر ولجميع الفترات في نسبة الإنبات و كما ويظهر من اختبار دنكن أنة كلما ازدادت فترة النقع بالماء وبكل تركيز من تراكيز الكولشيسين ازدادت نسبة الإنبات والسبب في ذلك يعود كما ذكرنا سابقا إلى صلابة وسماكة قشرة بذور الخروب وزيادة الفترة الزمنية لنقع البذور .

عامل شكل الوريقة : ومن الجدول (٤) نجد أن معدلات عامل شكل الوريقة طول النصل / عرض النصل أوضح اختلافا معنويا حسب اختبار دنكن فيما بين تراكيز الكولشيسين الأربعة حيث أدى التركيز٢٠٠٠ ملغم / لتر إلى انخفاض معنوي لهذا المعامل وكان ١.٢٨ ±٠.٠٧ بفارق معنوي قدرة ٠.٥١ والذي يعادل ٢٨.٤٩ % إذا ماقورن مع معاملة المقارنة والتي كانت قيمته ١.٧٩ ويليه بالمرتبة الثانية التركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر بالانخفاض في قيمته وكان ١.٣٨ ثم التركيز٥٠٠ ملغم / لتر الذي سجل ١.٦٥ كمعدل لهذا التركيز والصفة .

يتضح من هذا التباين والاختلاف انه كلما زاد تركيز الكولشيسين تنخفض قيمة عامل الشكل للوريقة وتقترب من الواحد أي إن عرض النصل يقارب طول النصل مما يعطي شكلا دائريا تقريبا للوريقة وعلى العكس من شكل الوريقة عند معاملة المقارنة والتي تكون بيضوية الشكل وهذا دليل على حدوث تضاعف كروموسومي التضاعف الرباعي وبنسب مختلفة تختلف باختلاف التراكيز وتتفق هذه النتيجة مع Nguyen Thi phuong Thao وآخرون (٢٠٠٣)

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

الجدول (٥) : تاثير فترات النقع في محاليل الكولشيسين المائية في صفات النمو ومورفولوجية شتلات الخروب المدروسة

الصفات	٦ ساعه	١٢ ساعه	١٨ ساعه	٢٤ ساعه
نسبة الإنبات %	٣٠.٨٤ ج	٣٢.٣٧ب ج	٣٥.٠٢ أب	٣٧.٤٦ أ
عامل شكل الوريقة	١.٦٦ أ	١.٥٧ ب	١.٤٨ ج	١.٤٠ د
طول الساق سم	٢٢.٤١ ج	٢٥.١١ ب	٢٦.٤٩ ب	٢٨.٥١ أ
قطر الساق ملم	٤.٩٩ د	٥.٤٤ ج	٥.٧٦ ب	٦.٠٧ أ
عدد الثغور / ملم^2	١٩٦.٢٨ أ	١٨٩.٢٥ أب	١٨٠.٧١ ب ج	١٧٠.١٧ج
طول الجهاز الثغري ملم	٠.٠٤٨ ج	٠.٠٥١ ب ج	٠.٠٥٧ أب	٠.٠٥٩ أ
عرض الجهاز الثغري ملم	٠.٠٤٠ ب	٠.٠٤١ ب	٠.٠٤٣ ب	٠.٠٤٨ أ

أفقيا : الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

الجدول (٦) : تأثير التداخل بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع بالماء ومحلول الكولشيسين في نسبة الإنبات و عامل شكل الوريقة و طول الساق وقطر الساق لشتلات الخروب.

تراكيز الكولشيسين ملغم/لتر	فترات الغمر ساعة	نسبة الإنبات %	عامل شكل الوريقة	طول الساق سم	قطر الساق ملم
صفر	٦	٢٦.٤٥ ز	١.٩٧ أ	١٦.٧١ ط	٣.٦٩ ح
صفر	١٢	٢٦.٣١ ز	١.٨٩ أ ب	١٩.٤٠ ح ط	٤.٠٥ ز ح
صفر	١٨	٢٧.٩٤ هـ-ز	١.٧٣ ج	٢٠.٧٧ ز ح	٤.٤٣ ز
صفر	٢٤	٣٠.٩٩ ج-ز	١.٥٩ د ه	٢١.٦٣ ز ح	٥.٠١ و
٥٠٠	٦	٢٧.٢٧ و ز	١.٨٢ ب ج	٢٠.٢٠ ز ح	٤.٣٤ ز
٥٠٠	١٢	٢٨.٢٩ د-ز	١.٧١ ج د	٢١.٤١ ز ح	٤.٩٦ و
٥٠٠	١٨	٣٣.٨٣ ج-هـ	١.٥٩ د ه	٢٢.٢٢ ز ح	٥.٢٣ و
٥٠٠	٢٤	٣١.٦٩ ج-ز	١.٥١ ه و	٢٣.٣٠ و ز	٥.٣٦ و
١٠٠٠	٦	٣٣.٠٠ ج-و	١.٤٦ و ز	٢٥.٤٠ ه و	٥.٨٥ ه
١٠٠٠	١٢	٣٤.١٤ ج د	١.٤١ و-ح	٢٦.٣٠ ه و	٦.٠٣ د ه
١٠٠٠	١٨	٣٦.٢٣ ب ج	١.٣٧ ز-ي	٢٨.٥٠ د ه	٦.٢٨ ج د
١٠٠٠	٢٤	٤٠.١٦ ب	١.٣٠ ح-ك	٣١.٢٧ ج د	٦.٦١ ب ج
٢٠٠٠	٦	٣٦.٦٤ ب ج	١.٤٠ و-ط	٢٧.٣٣ ه	٦.١٠ د ه
٢٠٠٠	١٢	٤٠.٧٥ ب	١.٢٨ ط-ك	٣٣.٣٣ ب ج	٦.٧٢ ب
٢٠٠٠	١٨	٤٢.٠٩ أ ب	١.٢٥ ي ك	٣٤.٥٠ ب	٧.١١ أ
٢٠٠٠	٢٤	٤٧.٠٠ أ	١.٢٠ ك	٣٧.٨٣ أ	٧.٣١ أ

عموديا : الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

الذين وجدوا أن هنالك تباينا في شكل الورقة بين الثنائيات والرباعيات تحت نفس ظروف النمو حيث أن أوراق النباتات الثنائية قد استطالت بينما أوراق النباتات الرباعية تميل إلى أن تكون دائرية الشكل عندما حصلوا على نباتات رباعية من معاملة القمم النامية للأفرع الخضرية لنبات Alocasia Green velvet بالكولشيسين وتتفق أيضا مع Kermani وآخرون (٢٠٠٥) عندما حصلوا على سيقان رباعية التضاعف وبتكرارات عالية بلغت ٤٠ % من معاملة القمم النامية لسيقان الورد Rosa بمادة الاورزالين وبتركيز (٥ ملغم / مول) ولفترة تعريض مدتها ١٤ يوما و حيث قل عامل شكل الوريقة طول النصل / عرض النصل معنويا من الثنائيات إلى الرباعيات التضاعف وكذلك أيد هذه النتيجة سعيد ودخيل (٢٠٠١) في دراستهم على نقع بذور اليوكالبتوس بمحلول الكولشيسين وبتراكيز مختلفة فوجدا إن طول النصل / عرض النصل يقل كلما زاد تركيز الكولشيسين فقد وصلت عند

الـتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر إلى ٣.٤٥ في حين كانت عند معاملة المقارنة ٤.٤٥ وتتفق النتيجة هذه مع ما وجده محمد (١٩٨٢) من أن نسبة طول النصل إلى عرض النصل وصلت في المتضاعفات الرباعية إلى ٣.٤٤ في حين كانت في الثنائيات ٤.٦٧ في نبات *Saxifraga pensylvanica* . وبالنسبة للمعدلات في الجدول (٥) لاختبار دنكن اختلاف معدلات الفترات معنويا فيما بينها بالتأثير في عامل شكل الوريقة حيث أدت الفترة ٢٤ ساعة إلى انخفاض معدل هذه الصفة وبلغ ١.٤٠ بفارق معنوي بالتأثير قدره ٠.٢٦ والذي يعادل ١٥.٦٦ % مقارنة بمعاملة المقارنة والتي وصل عندها عامل شكل الوريقة إلى ١.٦٦ وجاءت فترة النقع ١٨ ساعة بالمرتبة الثانية بانخفاض هذه القيمة بلغ ١.٤٨ ثم تبعتها الفترة ١٢ ساعة وكانت قيمتها ١.٥٧ كمعدل لنسبة طول النصل إلى عرض النصل . يتضح مما جاء في أعلاه انه كلما زادت فترة النقع قل عامل شكل الوريقة والسبب في ذلك هو حدوث التضاعف الرباعي للفترات الأطول وعلى عكس الفترات الأقصر للنقع بمحلول الكولشيسن وهذه النتيجة منسجمة تماما مع ما وجده سعيد ودخيل (٢٠٠١) .

يوضح الجدول (٦) لاختبار دنكن عدم وجود فرق معنوي بين تأثير فترات النقع ٢٤ و ١٨ و ١٢ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر وفترة النقع ٢٤ ساعة بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر في عامل شكل الوريقة و حيث أعطت فترة النقع ٢٤ بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر اقل نسبة لطول النصل إلى عرضه بلغت ١.٢٠ وسجل هذا التداخل فرقا معنويا قدره ٠.٧٧ والذي يعادل ٣٩.٠٨ % إذا ما قورن بفترة النقع ٦ ساعات بالماء فقط والتي أعطت ١.٩٧ كمعدل لهذه الصفة . وتلي فترة النقع ٢٤ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر بالانخفاض في هذه الصفة فترة النقع ١٨ ساعة ثم فترة النقع ١٢ ساعة بنفس التركيز من الكولشيسين .

نلاحظ مما جاء في أعلاه والجدول (٥) انه كلما زادت فترة النقع لكل تركيز قل عامل شكل الوريقة طول النصل / عرض النصل والسبب في ذلك يعود إلى حدوث التضاعفات الكروموسومية الرباعية بنسب مختلفة باختلاف التراكيز وفترات النقع .

طول وقطر الساق : ومن الجدول (٤) لاختبار دنكن لمقارنة تأثير تراكيز الكولشيسين في طول وقطر الساق ظهر اختلاف معنوي بين تاثير تراكيز الكولشيسين في طول وقطر الساق وتبين أن التركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر قد اختلف وتفوق معنويا بالتأثير عن التراكيز الأخرى وأعطى أعلى طول وأعلى قطر للساق بلغت ٣٣.٢٥ سم و٦.٨١ ملم وسجل زيادة معنوية في هاتين الصفتين قدرها ١٣.٦٢ سم و ٢.٥٢ ملم والتي تعادل ٦٩.٣٨ % و ٥٨.٧٤ % على التوالي إذا قورنت بمعاملة المقارنة بدون الكولشيسين والتي أعطت اقل معدل لهاتين الصفتين هما ١٩.٦٣ سم و ٤.٢٩ ملم وجاء التركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر بالمرتبة الثانية بالتفوق وأعطى ٢٧.٨٦ سم و ٦.١٩ ملم ثم تبعه التركيز ٥٠٠ ملغم / لتر الذي سجل ٢١.٧٨ سم و ٤.٩٧ ملم . يعود السبب في ذلك إلى حدوث التضاعف الرباعي بنسب مختلفة باختلاف تراكيز الكولشيسين حيث إن الخلايا يكبر حجمها بعد حدوث التضاعف الرباعي وهذا بالتالي يؤدي إلى زيادة طول وقطر الساق و وهذه النتيجة تتفق مع سعيد ودخيل (٢٠٠١) اللذين أشارا إلى أن الكولشيسين أدى إلى زيادة طول الساق لشتلات اليوكالبتوس عند نقع بذورها بمحلوله المائي وتتفق أيضا هذه النتيجة مع الباحثة محمد (١٩٨٥) التي ذكرت أن نقع بذور البرسيم المصري بتركيز ٠.١ % من الكولشيسين قد أدى إلى حدوث التضاعف الكروموسومي والذي أدى بدوره إلى زيادة قطر الساق ،وأكد الباحث kunitake واخرون (١٩٩٨) إن معاملة بذور النباتات من نوع *Asparagus officienalis* L. الثنائية بمحلول الكولشيسين أدى إلى الحصول على نباتات رباعية العدد الكروموسومي .

ويبين اختبار دنكن الجدول (٥) اختلاف تأثير فترات النقع بالكولشيسين اختلافا معنويا في طول وقطر الساق فقد كانت فترة النقع ٢٤ ساعة هي المختلفة والمتفوقة معنويا بالتأثير في هاتين الصفتين حيث بلغ عندها طول وقطر الساق أعلى معدلاتها ٢٨.٥١ سم و ٦.٠٧ ملم وسجلت هذه الفترة فارقا معنويا مقداره ٦.١ سم و ١.٠٨ ملم يعادل ٢٧.٢١ % و ٢١.٦٤ % على التوالي مقارنة بفترة النقع ٦ ساعات التي أعطت اقل المعدلات ٢٢.٤١ سم ±٥.٠١ و ٤.٩٩ ملم ±١.٠٧ في حين لم يوجد فرق معنوي بالتأثير بين فترتي النقع ١٨ و ١٢ ساعة في طول الساق فقط وأعطيا ٢٦.٤٩ سم و ٢٥.١١ سم على التوالي واحتلا المرتبة الثانية بالتفوق واختلفتا هاتان الفترتان معنويا عن فترة النقع ٦ ساعة بالتأثير بينما جاءت فترة النقع ١٨ ساعة بالمرتبة الثانية بالتفوق بالتأثير في

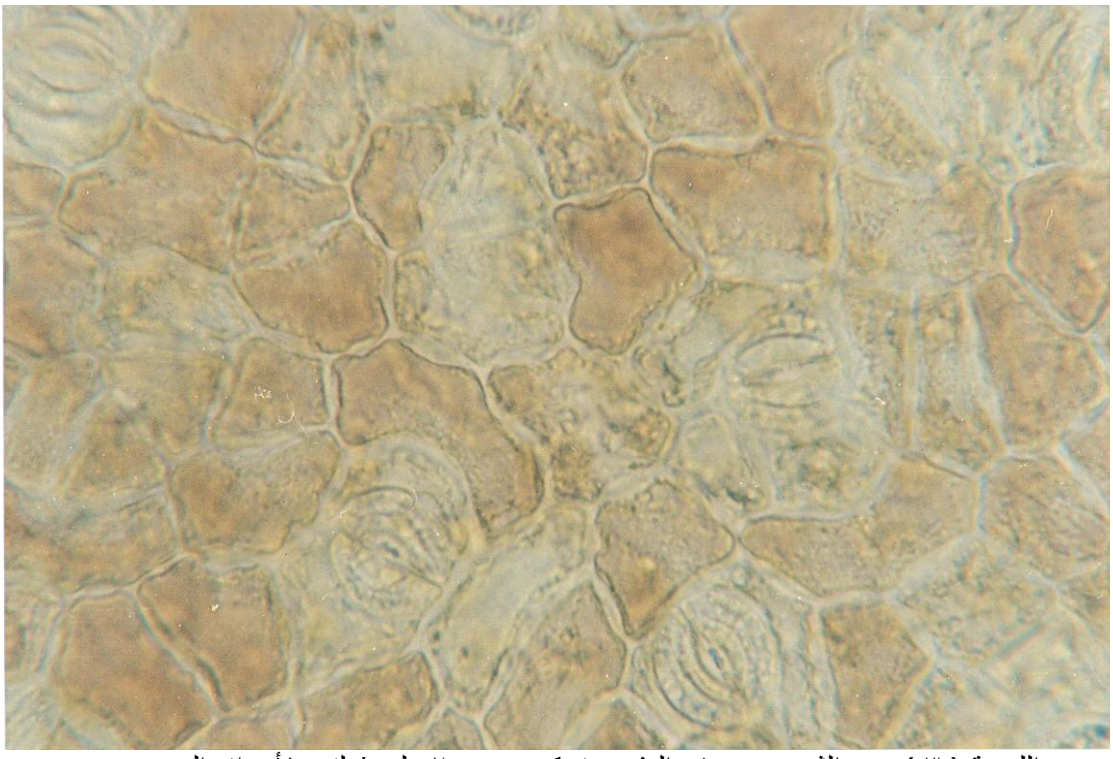
قطر الساق وأعطت ٥.٧٦ ملم ثم فترة النقع ١٢ ساعة التي سجلت ٥.٤٤ ملم كمعدل لهذه الصفة . يتبين من هذا انه كلما زادت الفترة الزمنية لنقع البذور في تراكيز الكولشيسين ازدادت نسبة حدوث التضاعف الرباعي للكروموسومات والتي تؤثر في هاتين الصفتين وتتفق هذه النتيجة مع سعيد ودخيل (٢٠٠١) . أما بالنسبة لتأثير التداخل بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع فيشير الجدول (٦) لاختبار دنكن تفوق فترة النقع ٢٤ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر من الكولشيسين معنويا بالتأثير في كل من طول الساق وقطر الساق وأعطت أعلى المعدلات وصلت إلى ٣٧.٨٣ سم و ٧.٣١ ملم وأدى هذا التداخل إلى زيادة معنوية قدرها ٢١.١٢ سم و ٣.٦٢ ملم تعادل ١٢٦.٣٩ % و ٩٨.١٠ % إذا ما قورنت مع فترة النقع ٦ ساعات بالماء فقط حيث أعطت اقل طول واقل قطر للساق بلغا ١٦.٧١ سم و ٣.٦٩ ملم وجاءت فترتا النقع ١٨ و ١٢ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر بالمرتبة الثانية بالتفوق بالنسبة لطول الساق فقط وأعطت ٣٤.٥٠ سم و ٣٣.٣٣ سم على التوالي ولم تختلف فترة النقع ١٢ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر معنويا بالتأثير بطول الساق عن فترة النقع ٢٤ ساعة بتركيز ١٠٠٠ ملغم/لتر والتي سجلت طول ساق قدره ٣١.٢٧ سم ±٠.٦٣ . أما بالنسبة لقطر الساق فلم يوجد فرق معنوي بين فترة النقع ٢٤ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر وفترة النقع ١٨ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر التي أعطت ٧.١١ ملم كمعدل لهذه الصفة . كما لا يوجد فرق معنوي بالتأثير في هذه الصفة بين فترة النقع ١٢ ساعة بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر وفترة النقع ٢٤ ساعة بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر واحتلا المرتبة الثانية بالتفوق وسجلا ٦.٧٢ ملم و ٦.٦١ ملم على التوالي كمعدلات لقطر الساق . يلاحظ من اختبار دنكن انه كلما زادت الفترة الزمنية لنقع البذور في كل تركيز من تراكيز الكولشيسين ازداد طول وقطر الساق و من هذا يتضح انه في حالة زيادة تركيز الكولشيسين مع زيادة فترة النقع يزداد احتمال حدوث التضاعف الرباعي للكروموسومات والذي يؤدي بدوره إلى زيادة صفة طول وقطر الساق مقارنة بالثنائيات أي معاملة المقارنة .

عدد الثغور / ملم^{2} : وضح اختبار دنكن للمقارنة بين تأثير تراكيز الكولشيسين في عدد الثغور الجدول (٤) اختلاف التراكيز معنويا بالتأثير فيما بينها حيث تفوق التركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر بالانخفاض المعنوي لعدد الثغور وبلغ عنده العدد ١٢٣.٩٩ ثغرة اللوحه ٣ وأدى إلى انخفاض هذا العدد معنويا بمقدار ١٠٧.٩٣ ثغرة والذي يعادل ٤٦.٥٣ % مقارنة بأعلى معدلات هذه الصفة ٢٣١.٩٢ ثغرة اللوحه (٤) عند نقع البذور بالماء فقط وتبعه بالتفوق بالانخفاض المعنوي التركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر الذي أعطى ١٦٢.١٤ ثغرة ثم التركيز ٥٠٠ ملغم / لتر الذي سجل ٢١٨.٣٦ ثغرة كمعدل لعدد الثغور يتضح من هذا انه كلما زاد تركيز الكولشيسين قل عدد الثغور في المليمتر المربع الواحد مما يدل على حدوث التضاعف الكروموسومي في الخلايا نتيجة لزيادة التراكيز وهذه النتيجة تتفق مع Biswas و Battacharya (١٩٧٠) عندما قدرا عدد الثغور في خمسة أصناف من *Cyamopsis psoroloides* فوجدوا معدل عدد الثغور في النباتات الثنائية في الحقل ألمجهري ٢٢ ثغرة في حين كان في النباتات الرباعية وفي الحقل ألمجهري أيضا ٥ - ٨ ثغرة و وأكدت هذه النتيجة الباحثة محمد (١٩٨٥) التي حصلت على تضاعف كروموسومي من خلال نقع بذور البرسيم المصري *Trifolium alexandrinum* L. بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر حيث تميزت هذه النباتات بقلة عدد الثغور في وحدة المساحة ملم^{2} مقارنة مع النباتات الثنائية و كما ويؤيد هذه النتيجة Saeed وآخرين (٢٠٠٦) الذين تمكنوا من الحصول على متضاعفات رباعية عند معاملة صنفين من القطن *Eassypium arboretum* L . cv. FDH-228 and HK-113 بمحلول الكولشيسين مضافا على القمم النامية للنمو الخضري ووجدوا ان هذه النباتات المتضاعفة اقل تكرارا للثغور بالمقارنة مع النباتات الثنائية وكذلك تتفق مع Guofeng وآخرين (٢٠٠٧) الذين تمكنوا من الحصول على مضاعفة العدد الكروموسومي من خلال نقع بذور أشجار الجنار *Platanus acerifolia* بالكولشيسين قبل الزراعة كما وجدوا إن النباتات المتضاعفة هذه تميزت باحتوائها على الثغور بكثافة منخفضة إذا ما قورنت بالنباتات الثنائية . أما تأثير فترات النقع في عدد الثغور في وحدة المساحة يبين اختبار دنكن الجدول (٥) عدم وجود فرق معنوي بين تأثير فترتي النقع ٢٤ و ١٨ ساعة بالانخفاض المعنوي في هذه الصفة وسجلا اقل المعدلات ١٧٠.١٧ ثغرة و ١٨٠.٧١ ثغرة على التوالي وأدت فترة النقع ٢٤ ساعة إلى انخفاض عدد الثغور بمقدار ٢٦.١١ ثغرة والذي يعادل ١٣.٣٠ % مقارنة مع اكبر عدد من الثغور ١٩٦.٢٨ ثغرة عند فترة النقع ٦ ساعة كما لايوجد فرق معنوي بين فترتي النقع ١٢ و ٦ ساعة

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)
المجلد (٤٠) العدد (٢) ٢٠١٢

بالتأثير في عدد الثغور وأعطيتا ١٨٩.٢٥ ثغرة و ١٩٦.٢٨ ثغرة على التوالي وكذلك لايوجد فرق معنوي بين فترتي النقع ١٨ و ١٢ ساعة .

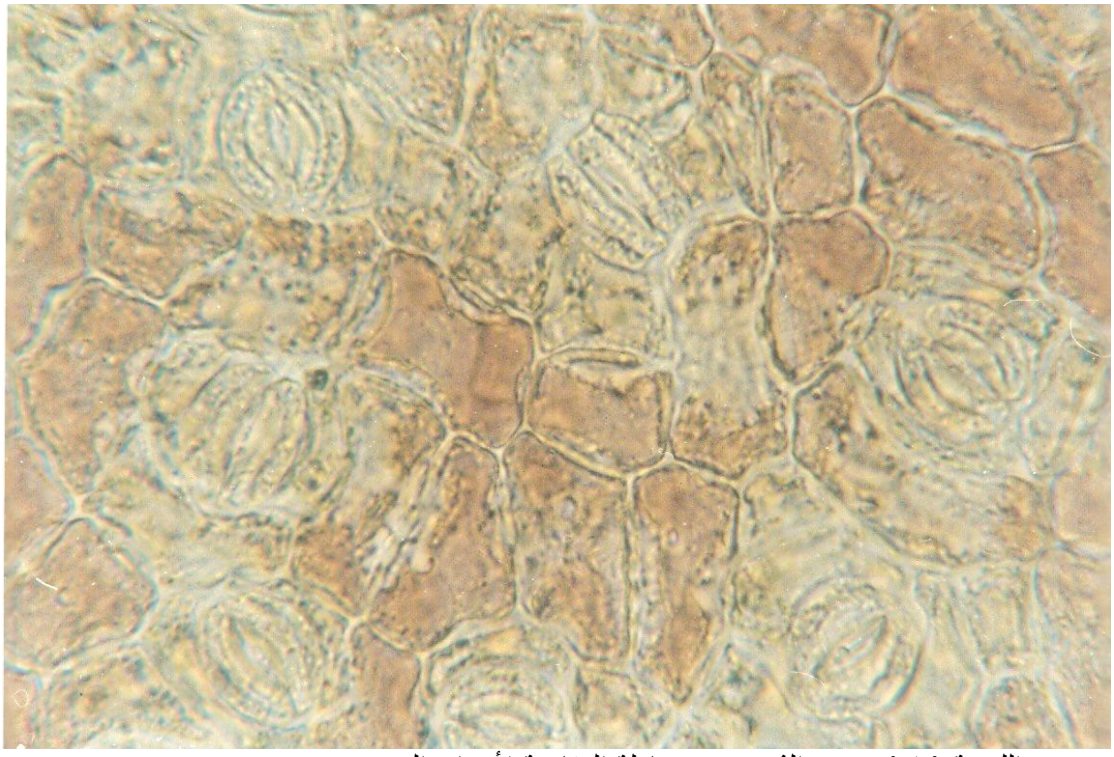
يوضح اختبار دنكن لمقارنة تأثير التداخلات بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع في عدد الثغور الجدول (٧) عدم وجود فرق معنوي بين نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ و ١٨ و ١٢ ساعة وسجلوا اقل المعدلات لهذه الصفة ١٠٨.٤٢ ثغرة و ١٠٤.٤١ ثغرة و ١٢٦.٥٠ ثغرة وأدى نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة إلى انخفاض معنوي بعدد الثغور قدره ١٣٢.٥٣ ثغرة والذي يعادل٥٥.٠٠ % إذا ما قورن بأعلى معدلات النقع بالماء فقط عند فترة ١٨ ساعة حيث كان عندها عدد الثغور ٢٤٠.٩٥ ثغرة كما يتضح أيضا عدم وجود فرق معنوي بين تأثير نقع البذور بتركيز٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ١٢ ساعة ونقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة وأعطيا على التوالي ١٢٦.٥٠ ثغرة و ١٤٦.٥٨ ثغرة كما يظهر من اختبار دنكن عدم وجود فرق معنوي بين تأثير نقع البذور بالماء فقط ولجميع فترات النقع ونقع البذور بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر ولجميع الفترات.



اللوحة (٣) عدد الثغور عند نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر لأوراق الخروب

طول الجهاز الثغري (ملم) : يوضح اختبار دنكن للمقارنة بين تأثير تراكيز الكولشيسين في هذه الصفة الجدول (٤) اختلاف وتفوق التركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر معنويا في تأثيره على باقي التراكيز الأخرى وسجل أعلى معدل لطول الجهاز الثغري بلغ ٠.٠٨١ ملم وأدى الى زيادة معنوية في هذه الصفة قدرها ٠.٠٤٢ ملم والتي تعادل ١٠٧.٦٩ % إذا ما قورنت بنقع البذور بالماء فقط والذي أعطى ٠.٠٣٩ ملم كمعدل لطول الجهاز الثغري والذي لم يختلف معنويا بالتأثير عن التركيز ٥٠٠ ملغم/لتر الذي أعطى٠.٠٣٤ ملم كمعدل لهذه الصفة ، وجاء التركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر بالمرتبة الثانية بالتفوق المعنوي بعد التركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر وسجل طول للجهاز الثغري قدره ٠.٠٦١ ملم ، يتضح مما تقدم إن الزيادة الحاصلة في طول الجهاز الثغري مرتبطة بزيادة تراكيز الكولشيسين وهذه الأخيرة تؤدي إلى حدوث التضاعف في العدد الكروموسومي ، وتتفق هذه النتيجة مع Guofeng واخرون(٢٠٠٧) الذين توصلوا إلى مضاعفة العدد الكروموسومي من خلال نقع بذور الجنار *Platanus acerifolia* بالكولشيسين

ISSN: 2224-9796 (Online)
ISSN: 1815 – 316 X (Print)



اللوحة (٤) : عدد الثغور في معاملة المقارنة لأوراق الخروب

الجدول (٧) : تـأثير التداخل بـين تراكيز الكولشيـسين وفتـرات النقـع بالمـاء ومحـلـول الكولشيسين فـي عدد الثغور / ملم^{٢} و طول الجهاز الثغري وعـرض الجهاز الثغري لشتلات الخروب .

تراكيز الكولشيسين ملغم/لتر	فترات الغمر ساعة	عدد الثغور / ملم^{٢}	طول الجهاز الثغري ملم	عرض الجهاز الثغري ملم
صفر	٦	٢٢٨.٩١ أب	٠.٠٣٨ و ز	٠.٠٢٩ هو
صفر	١٢	٢٣٤.٩٣ أ	٠.٠٣٨ و ز	٠.٠٢٥ و ز
صفر	١٨	٢٤٠.٩٦ أ	٠.٠٤٧ هو	٠.٠٢٨ و
صفر	٢٤	٢٢٢.٨٩ أب	٠.٠٣٤ و ز	٠.٠٢٤ و ز
٥٠٠	٦	٢٢٦.٩٠ أب	٠.٠٤٣ و ز	٠.٠٢٦ و ز
٥٠٠	١٢	٢١٨.٨٧ أب	٠.٠٣٧ و ز	٠.٠٣٠ هو
٥٠٠	١٨	٢٢٤.٩٠ أب	٠.٠٣٠ ز	٠.٠٢٠ ز
٥٠٠	٢٤	٢٠٢.٨١ ب	٠.٠٣٥ و ز	٠.٠٢٩ هو
١٠٠٠	٦	١٧٢.٦٨ ج د	٠.٠٤٦ هو	٠.٠٣٦ د ه
١٠٠٠	١٢	١٧٦.٧٠ ج	٠.٠٥٥ د ه	٠.٠٤١ د
١٠٠٠	١٨	١٥٢.٦١ ج د	٠.٠٦٨ ج د	٠.٠٥٤ ج
١٠٠٠	٢٤	١٤٦.٥٨ د ه	٠.٠٧٥ ب ج	٠.٠٦٢ ب
٢٠٠٠	٦	١٥٦.٦٢ ج د	٠.٠٧٥ ب ج	٠.٠٦٨ ب
٢٠٠٠	١٢	١٢٦.٥٠ هو	٠.٠٧٥ ب ج	٠.٠٦٦ ب
٢٠٠٠	١٨	١٠٤.٤١ و	٠.٠٨٣ أب	٠.٠٦٩ ب
٢٠٠٠	٢٤	١٠٨.٤٣ و	٠.٠٩٠ أ	٠.٠٧٦ أ

عموديا : الأرقام ذات الحروف المتشابهة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

قبل الزراعة ووجدوا أن هذه النباتات المتضاعفة تميزت باحتوائها على أجهزة ثغرية اكبر ولكن بكثافة منخفضة إذا ما قورنت بالنباتات الثنائية و وتتفق هذه النتيجة أيضا مع Cohen وآخرين (٢٠٠٦) الذين حصلوا على نباتات رباعية التضاعف من نباتات Zantedeschia عند معاملة القطع الساقية بتركيز٥٠٠ ملغم / لتر من قلويد الكولشيسين ووجدوا أن هذه النباتات الرباعية التضاعف كان لها طول جهاز ثغري اكبر مما هو عليه في النباتات الثنائية وأوضحوا أن طول الجهاز الثغري مؤشر ودليل واضح للتضاعف في العدد الكروموسومي .

أما تأثير فترات النقع في طول الجهاز الثغري باختبار دنكن الجدول (٥) يبين عدم وجود فرق معنوي بالتأثير بين فترتي النقع ٢٤ و ١٨ ساعة في هذه الصفة وأعطيا أعلى المعدلات ٠.٠٥٩ ملم ، ٠.٠٥٧ ملم على التوالي وسجلت فترة النقع ٢٤ ساعة التي أعطت أعلى المعدلات زيادة معنوية في طول الجهاز الثغري قدرها ٠.٠١١ ملم والتي تعادل ٢٢.٩١ % مقارنة بالفترة الأقصر التي سببت اقل المعدلات بلغ ٠.٠٤٨ ملم والتي لم تختلف معنويا بالتأثير عن فترة النقع ١٢ساعة التي أعطت ٠.٠٥١ ملم كمعدل لهذه الصفة ويشير اختبار دنكن إلى أن الفترتين ١٨ و ١٢ ساعة لم تختلفا معنويا بالتأثير فيما بينهما . يبين اختبار دنكن لمقارنة التداخلات بين تأثير تراكيز الكولشيسين وفترات النقع في طول الجهاز الثغري الجدول (٧) عدم وجود فروق معنوية بين تأثير نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترتي ٢٤ و ١٨ ساعة في هذه الصفة وأعطيا أعلى المعدلات ٠.٠٩٠ ملم و ٠.٠٨٣ ملم حيث سجل نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة فارق معنوي قدره ٠.٠٥٦ ملم والذي يعادل ١٦٤.٧٠ % مقارنة مع اقل معدل لنقع البذور بالماء فقط وهو ٠.٠٣٤ ملم ±٠.٠٠٣ عند الفترة ٢٤ ساعة و يتضح من اختبار دنكن عدم وجود فرق معنوي بالتأثير بين نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ١٨ و ١٢ و ٦ ساعة ونقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة الذين سجلوا ٠.٠٨٣ ملم و ٠.٠٧٥ ملم و ٠.٠٧٥ ملم و ٠.٠٧٥ ملم ونلاحظ أيضا عدم وجود فرق معنوي بالتأثير بين نقع البذور بالماء فقط ولجميع فترات النقع ونقع البذور بتركيز ٥٠٠ ملغم / لتر ولجميع فترات النقع أيضا .

عرض الجهاز الثغري (ملم) : يشير اختبار دنكن لبيان الفروق المعنوية بين تأثير تراكيز الكولشيسين في عرض الجهاز الثغري الجدول (٤) إلى اختلاف وتفوق تأثير التركيز٢٠٠٠ ملغم/لترفي هذه الصفة وأعطى أعلى معدل لهذه الصفة قدره٠.٠٧٠ ملم وأدى إلى زيادة معنوية بلغت٠.٠٤٤ ملم والتي تعادل ١٦٩.٢٣ % إذا ما قورنت بأقل المعدلات٠.٠٢٦ ملم عند نقع البذور بالماء فقط والذي لم يختلف معنويا بالتأثير عن التركيز ٥٠٠ ملغم / لتر الذي أعطى ٠.٠٢٦ ملم وجاء بالمرتبة الثانية بالتفوق المعنوي التركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر وسجل عرض للجهاز الثغري قدره ٠.٠٤٨ . أما تأثير فترات النقع في عرض الجهاز الثغري باختبار دنكن الجدول (٥) يتضح اختلاف وتفوق تأثير فترة النقع٢٤ ساعة معنويا عن باقي الفترات الأخرى وسجلت أعلى معدل لهذه الصفة مقداره ٠.٠٤٨ ملم وبفارق معنوي بلغ ٠.٠٠٨ ملم والذي يعادل ٢٠.٠٠ % إذا ما قورنت بفترة النقع ٦ ساعة التي أعطت اقل المعدلات٠.٠٤٠ ملم والتي لم تختلف معنويا بالتأثير عن الفترتين ١٨ و١٢ ساعة اللتان أعطيتا عرض للجهاز الثغري ٠.٠٤٣ ملم و ٠.٠٤١ ملم على التوالي . أما تأثير التداخلات بين تراكيز الكولشيسين وفترات النقع في عرض الجهاز الثغري باختبار دنكن الجدول (٧) يبين اختلاف وتفوق نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ٢٤ ساعة معنويا بالتأثير في هذه الصفة وأعطى أعلى المعدلات بلغ ٠.٠٧٦ ملم وأدى إلى زيادة معنوية قدرها ٠.٠٤٧ ملم والتي تعادل ١٦٢.٠٦ % إذا ما قورنت بأعلى معدلات نقع البذور بالماء فقط وهو عند فترة النقع ٦ ساعات الذي بلغ ٠.٠٢٩ ملم . ويلاحظ من اختبار دنكن عدم وجود فروق معنوية بين نقع البذور بتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر ولفترة ١٨ و ١٢ و ٦ ساعات ونقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لترولفترة ٢٤ ساعة في صفة عرض الجهاز الثغري وسجلوا ٠.٠٦٩ملم و ٠.٠٦٦ ملم و ٠.٠٦٨ ملم و ٠.٠٦٢ ملم على التوالي كمعدلات لهذه الصفة واحتلوا المرتبة الثانية بالتفوق المعنوي ويشير نفس الاختبار إلى عدم وجود فروق معنوية بين نقع البذور بالماء فقط ولجميع الفترات ونقع البذور بتركيز٥٠٠ ملغم/لتر ولجميع الفترات أيضا ، يتضح مما تقدم عدم حدوث التضاعف الكروموسومي عند التركيز٥٠٠ ملغم/لتر بسبب عدم وجود الفروق المعنوية بين تأثير نقع البذور بالماء فقط وتأثير نقع البذور بتركيز٥٠٠ ملغم/لتر في كل من

صفة عدد الثغور في المليمتر المربع الواحد وطول الجهاز الثغري وعرض الجهاز الثغري وحدوثه بنسب مختلفة عند نقع البذور بتركيز ١٠٠٠ ملغم / لتر وبتركيز ٢٠٠٠ ملغم / لتر .

INDUCTION OF CHROMOSOMAL POLYPLOIDY AND EARLY EVALUATION OF *Ceratonia siliqua* L.

N. Th. Saieed O. M. Omar
College of Agric. And Forestry
Mosul Univ. Iraq

ABSRRACT

This study was conducted at Forestry Department for the period 1st February until the end of November 2007 . to achieve chromosomal polyploidy in *Ceratonia siliqua* L. by soacking their seeds in different Colchicine solution concentration Zero . 500 . 1000 . 2000 ml / l . and different periods 6 . 12 . 18 . 24 hr . The treated seeds with different colchicine concentration mentioned above were Sown in plastic bag polly ethelen containing Sandy loam soil . Other seed lots treated with colchicine were placed in incubator after sowing them in Petri – dishes to count seed germination percentages followed by chromosome counts in root apices as following : Colchicine concentration effect :The results showe a tetraploidy level 4n = 48 chromosome when seeds soacks in 2000 mlg / l concentration of colchicine solution pre – sowing with Ratio of 44.96 % . but for 1000 mlg / l conc. of colchicine the mean ratio of tetraploidy level was 20.21 % . while tetraploidy was not noticed for other treatments which was diploid 2n=24 . traits studied the 2000 mlg / l caused a significant increases 13.7 % for germination ratio . 40.96 % for Shoot length . 37.00 % for Shoot diameter . and 51.85 % for Stomata length . On the other hand this colchicine concentration causes significant decreases in the following traits value percentages 28.49 % for leaf shape factor. and 46.53 % for Stomata numbers in $1mm^2$ in comparisons with soacking seed in water only without colchicine .

Soacking periods effects :The Soacking period of 24 hr. was significantly increased for all traits studied except leaf shape factor . and numbers of Stomata 15.66 and 13.30 % in comparison with shortest soacking period 6 hr. .

Interaction effect of colchicine concentration & soacking Periods : Results Show that soacking seeds in colchicine solution 2000 mlg/l for 24 hr. was highly significant and caused reduction in values of the following traits . Leaf Shape factor 39.08 % and numbers of stomata / mm^2 55.00 % . at the same time this interaction gave significant effect in the following traits : germination ratio . shoot hight . shoot diameter . stomata length and stomata width which they recorded values of 20.55 . 55.82 . 49.52 . 62.22 and 61.84 % respectively when compared with values of those seeds soaked in water only .

المصادر

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (٢٠٠٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية ومؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر و الطبعة الثانية و جامعة الموصل .

بهاء ، عامر عبدالعزيز ، ناظم ذنون سعيد واقبال مراد ظاهر (١٩٩٧) . تأثير معاملات مختلفة لبذور نوعين من الأشجار على نسب الإنبات وبعض الصفات المظهرية للشتلات مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ٣ (٢) . ٤٣ - ٥٣ .

سعيد ، ناظم ذنون وموفق دخيل ٢٠٠١ . تأثير معاملة بذور اليوكالبتوس قبل الزراعة بمادة الكولشيسين على تباين مورفولوجيا ونمو الشتلات . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ١ (٢) . ٤٩-٦٢ .

محمد ، عدنان حسن (١٩٨٢) . اساسيات في علم الوراثة و مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .

محمد ، شهلاء محمود (١٩٨٥) . مقارنة النباتات الرباعية والثنائية المجموعة الكروموسومية في البرسيم المصري . *Trifolium alexandrinum* L صنف مقاوي . رسالة ماجستير و كلية الزراعة و جامعة صلاح الدين .

ابو زيد عقل ، احمد محمد رسول و طاهر نجم وسعيد مصلح محمد (١٩٨١) . تربية النباتات البستنية . مؤسسة دار الكتب و جامعة الموصل – العراق .

نحال ، ابراهيم واديب رحمة ومحمد نبيل شلبي (٢٠٠٢) الحراج والمشاكل الحراجية ، منشورات جامعة حلب ، كلية الزراعة .

Anonymous . . (1996) . Statistical Analysis System . Washington . USA .

Biswas . A . K . and N . K . Battacharya . (1970) . Induced polyploid in legumes. I . *Cyamopsis psoraloids* . Cytologia . 36 : 469 – 479 .

Cohen . D . and Yao . (2006) . In vitro chromosome doubling of nine Zantedeschia cultivars . Plant Cell Tissue and Organ Culture . 47: 43 – 49.

Guofeng Liu . Zhineng Li and Manzhu Bao . (2007). Colchicine induced chromosome doubling in *Platanus acerifolia* and its effect on plant morphology . Euphytica . 157 . (1–2) . : 145 – 154 .

Hisato Kunitake . Toshiki Nakashima . Kinya Mori and Masanobu Tanaka .(1998) . Somaclonal and Chromosome Effect Of Genotype . Ploidy and Culture Duration In *Asparagus officinalis* L . Laboratory of Pomology. School of griculture . Kyushu Tokai University . Aso Kumamoto . 869 – 1404 . Japan .

Jackson . R . C .(1976) . Evolution and systematic significance of poly – ploidy . Annual Review of Ecology and Systematics . 7 : 209 – 234 .

Joseph . M . C . . Randall . D . D . and C . J . Nelson . (1981). Photosynthesis in polyploid tall fescue . 11 Photosynthesis and RuBP of polyploid tall fescue . Plant Physiol . 68 . 894 – 898 .

Kermani . M . J . ; Sarasan . V . ; Robert . A . V . ; Yakaya . K . ; Wentworth and V . R . Sieber . (2005). Oryzalin induced chromosome doubling in rosa and plant morphology and viability.Theor and Applied Genetics.107.1195–1200

Nguyen Thi Phuong Thao . Kenji Ureshino . Ikuo Miyajima . Yukio Ozaki and Hiroshi Okubo .(2003). Induction of tetraploids in ornamental alocasia through colchicine and oryzalin treatments. Plant Cell . Tissue and Organ Culture . 72 . 19 – 25 .

Poskuta . J . W . and C . J . Nelson .(1986). Role of photosynthesis and photrespiration of leaf area in determining yield of tall fescue Genotypes . Photosynthica 20 (2) : 94 – 101 .

Saeed RAUF ; Iftikhar Ahmad khan and Farooq Ahmad KHAN.(2006). Colchicine – Induced Tetraploidy and Changes In Allele Frequencies in Colchicine Treated Populations of Diploids Assessed with RAPD Markers In *Gossypium arboreum* L . Department of Plant Breeding and Genetics . University of Agriculture . Faisalabad 38040 – PAKISTAN .

Sharma . A . K .and Sharma . A .(1980) . Chromosome Techniques . Theory and Practice Butterworths Lond .

Sebastiamphill . A. R.and K.Jones .(1976) . Improved techniques for induction and isolation of polyploids in the genus fragaria . Euphytica . 25 : 725 – 732 .

Watrous. S. B. and D. E. Wimber . (1988) . Artificial induction of polyploidy in *Paphiopedilum* Lindleyana . 3 : p . 177 – 183 .

Zeisel . S. (1883). Mh. Chem 4. 162. Cited. in Chromosome Techniques Theory and Practice Butterworths . London .C . F . Sharma & Sharma .