مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

دراسة تصنيفية – مورفولوجية لتحديد درجة القرابة بين ستة أنواع تنتمي لجنس الصنوبر *Pinus* L في مدينة اللاذقية– سوريا

الدكتورة ميرنا عشي*

(تاريخ الإيداع 18 / 9 / 2012. قبل للنشر في 13 / 12 / 2012)

□ ملخّص □

جُمعت ووصفت ستة أنواع من جنس الصنوبر *Pinus* L. المنتشر في سوريا وهي: الصنوبر البروتي. *Pinus brutia* Ten، الحلبي *P.halepensis* Mill ، الثمري *P.pinea* L.، الأسود *P. pallasiana* Lamp.، الشعاعي *P. radiata* D.Don والصنوبر الكناري *P. canariensis* Sweet ek sprengel. وتمّ تحليل درجة القرابة ضمن أنواع جنس الصنوبر بالبرنامج الإحصائي (Statistica 2008)، بإدخال قاعدة بيانات شملت (162) صفة موروفولوجية للأنواع المدروسة تضمنت الفروق والتشابهات.

بيّنت النتائج ارتباط الصنوبر البروتي والصنوبر الحلبي بعنقود واحد، أما الصنوبر الثمري فقد كان أقرب إلى الصنوبر الأسود، واجتمعا بعنقود واحد، واشترك معهما الصنوبر الشعاعي بفرع، ولكن النوع الأخير كان أقرب إلى الصنوبر الأسود أكثر من الصنوبر الثمري، وانفرد الصنوبر الكناري بفرع وحيد وكان الأقرب إلى الصنوبر الشعاعي.

الكلمات المفتاحية: جنس الصنوبر، شجرة قرابة، قاعدة بيانات.

* **أستاذ مساعد – قسم النبات – كليّة العلوم – جامعة تشرين.**

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (1) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (1) 2013

A Taxonomical-Morphological Study to Determine Consanguinity Among Six Species of Pinus L. Genus in Latakia -Syria

Dr. Mirna Ashi *

(Received 18 / 9 / 2012. Accepted 13 / 12 /2012)

□ ABSTRACT □

Six species of genus *Pinus* L, were collected and described: *Pinus brutia* Ten, *P.halepensis* Mill, *P.pinea* L., *P. pallasiana* Lamp., *P. radiata* D.Don, *P.canariensis* Sweet ek sprengel. Consanguinity among the species of *Pinus L.* was analyzed using (Statistica 2008) program. Data constituents were (162) morphological characteristics containing differences and similarities of studied species.

Results showed that *Pinus brutia* Ten. and *P.halepensis* Mill correlated with one cluster, while *P.pinea* L. was closer *to P. pallasiana* Lamp., both having one cluster and sharing a branch with *P. radiata* D.Don. The last specie was closer to *P. pallasiana* Lamp. than *P.pinea* L.. *P. canariensis* Sweet ek sprengel had only one branch and was the closest to *P.radiata* D.Don .

Keyword: *Pinus genus*, dendrogram, database.

* **Associate Professor, Department of Botany, Faculty of Sciences, Tishreen University**

مقدمة:

يعتبر جنس الصنوبر .*Pinus* L من أكبر وأهم أجناس الفصيلة الصنوبرية Pinaceae، يحوي (150) نوعاً تعيش وتنتشر بشكل طبيعي في نصف الكرة الشمالي وعلى نطاق واسع، يمتد من المناطق القطبية حتى خط الإستواء. ما عدا نوع واحد هو *Pinus laris* الموجود في جزر السوند جنوب خط الاستواء.

إن الانتشار الكبير للصنوبر يدل على مدى تباين البيئات التي تعيش فيها هذه الأشجار، من المناطق القطبية الباردة حيث يفضل هنا المنحدرات الشمسية، إلى المناطق الجافة وشبه الجافة. بالإضافة إلى الكثير من الأنواع التي تكيفت للعيش خارج موطنها الأصلي.

الصنوبر نبات محب للضوء، يعيش على ترب مختلفة، مقاوم للبرودة، يفضل أعالي الجبال في المناطق الحارة. فهنالك أنواع محبة للرطوبة وأنواع جفافية حقيقية وأخرى متوسطة الرطوبة. (نحال،2002) ،(kharkevich,1985) (krasnoborov,1988)، (krugman ,1974) ،(نحال وآخرون،1989).

إن أنواع جنس الصنوبر .P*inus* L المنتشرة بشكل طبيعي ضمن الفلورة السورية قليلة جداً، وتتمثل بنوعين هما: الصنوبر البروتي .*Pinus brutia* Ten، والصنوبر الحلبي P*inus halepensis* Mill (نحال،2002). أما الأنواع الأخرى الموجودة فهي مدخلة، فمنها من تأقلم مع ظروف القطر وتكيف مع الظروف المحلية كالصنوبر الثمري *Pinus pinea* L. ومنها من ثبت عدم تكيفه مع الظروف الحالية المحلية كالصنوبر الشعاعي*P.radiata* D.Don والصنوبر الكناري*P.canariensis* Sweet ek sprengel (علي،2008). أما الصنوبر الأسود فقد أُدخل ممثلاً تحت النوع *Pinus nigra* . sub sp*. pallasiana* وذلك في الطابق الرطب العذب في الجبال الساحلية حيث استطاعت أفراده النمو ولكن بإنتاجية أقل مقارنة مع الأنواع المحلية الموجودة معه بوحدة المساحة (عبيدو وقبيلي،2001)

ينتمي الصنوبر إلى شعبة الصنوبريات Pinophyta وتحت صف المخروطيات Coniferopsida ورتبة المخروطيات Coniferales والفصيلة الصنوبرية Pinaceae (Humphery 2008) .

ثم ولسهولة دراسة أنواع الصنوبر تقسيمها من الناحية العلمية إلى عدة فئات استناداً إلى عدد الأوراق الإبرية الموجودة في كل غمد (نحال ،2002) أبرزها:

1-فئة الصنوبر ذي الورقتين.وتضم الأنواع .*Pinus brutia* Ten، *P.halepensis* Mill *P.pinea* L.

2-فئة الصنوبر ذي الثلاث ورقات.وتشمل الأنواع D.Don *P. radiata* ، Sweet ek sprengel *P.canariensis*

3- فئة الصنوبر ذي الخمس ورقات .ومنها الأنواع:. Doulg *P.monticola*، L. *P. cembra*، P. Exelsa Wall.

وهنالك أيضاً فئات أحادية ورباعية وثمانية الأوراق لكنها نادرة (بغدادي،2010) وأحياناً سداسية الأوراق (Gaussen *et al*,1982) .

تعد الصنوبريات من الأشجار الهامة، فهي ذات قيمة تجارية كبيرة بسبب استقامة الجذع وقوته، حيث تستعمل أخشابه في الصناعات التقليدية والحديثة (السفن، الأثاث، الآلات الموسيقية..) .يستخرج من صمغ الصنوبر زيت التربنتين الذي يستعمل كمادة لاصقة في البلاستر ومادة الفارنيش كطلاء للأخشاب. ويعطي تقطير خشب الصنوبرمادة ذات رائحة ذكية تستعمل في العطورات وفي صناعة الدهانات غير اللامعة .تستخدم أشجار الصنوبر في التحريج نظراً لأهميتها في الحفاظ على التربة ومنع الإنجراف ومقاومة التصحر،واتساع مساحة ظلها. (نحال ،2002) ،

(vallet et al ,2009) ، www.//arb3maktoob.com(2008) ،http.// wirimedia . org /Pinus-pinea(2010)

http. // Tadj. Alafdal.net.t .(2007)

أما الفوائد الطبية للصنوبر فهي كثيرة ومتعددة، حيث يستفاد من استنشاق بخار أوراقه في معالجة التهاب المجاري التنفسية، ومن مغلي الورق في تنشيط الدورة الدموية وفتح مسامات الجلد وعلاج الدفتيريا. كما تفرز أوراق الصنوبر مواد مطهرة تقضي على ميكروبات السل، لذلك ينصح بزرعها في الحدائق. وللزيوت المستخرجة من البذور ومن الراتنج دور كبير في الصناعات الطبية لعلاج الرشح، السعال، التهاب الأعصاب، التهاب الحنجرة، صناعة الشامبو الطبي والكريمات الجلدية. هذا وتُغلى الأفرع الفتية والأغصان لمعالجة الروماتيزم وتخفيف توتر الأعصاب. وتتمتع براعم الصنوبر بخواص بلسمية ومدرة للبول. وتؤكد الدراسات الحديثة استخدام الصنوبر في خفض مستوى السكر بالدم، كما وإن مادة البيكنوجينال (Pycnogenal) المستخلصة من لحاء أشجار الصنوبر تعمل على تقليل مساحة جرح قروحات الساق لدى مرضى السكري.

(بغدادي,2010)، (الجريان،2011)، (2010) www.alwady.com

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى تصنيف مورفولوجي لستة أنواع تتبع لجنس *Pinus* L. وتوصيفها مورفولوجياً وتشريحياً ووضع قاعدة بيانات تعتمد على الصفات المتشابهة والمتباينة للأنواع المدروسة وربطها عن طريق برنامج إحصائي (satistica 2008) بهدف تحديد درجة القرابة بين هذه الأنواع.

طرائق البحث ومواده:

المواد:

تم جمع الأوراق والمخاريط المذكرة والمؤنثة من أشجار الأنواع الستة المتواجدة في سوريا من مدينة اللاذقية وذلك في شهري آذار ونيسان من الأعوام 2011–2012 م.

مكان الجمع: حديقة جامعة تشرين :(الصنوبر الثمري – الصنوبر البروتي – الصنوبر الكناري– الصنوبر الشعاعي).

حديقة المعهد العربي التقني للزراعة والثروة السمكية في منطقة بوقا : (الصنوبر الأسود– الصنوبر الحلبي) . كما أخذت بعض عينات الصنوبرالبروتي من منطقة كسب والبسيط، والصنوبر الحلبي من منطقة صنوبر جبلة.

الصفات العامة لجنس الصنوبر *Pinus* L. :

أشجار كبيرة دائمة الخضرة، طولها من (20– 50) م. وأحياناً تصل إلى (75) م. ونادراً ما تكون بشكل شجيرات وجنبات بطول (2–4) م. قمتها مخروطية الشكل وخاصة عندما تكون صغيرة العمر. (kharkevich, 1985) .

الفروع :

تتدرج في السن من الأسفل إلى الأعلى،حيث أكبرها سناً في الأسفل وأحدثها في الأعلى.وهي نوعان:

- فروع طويلة: تغطيها أوراق حرشفية تتوضع بشكل حلزوني، وتشكل النمو الأساسي للنبات.
- فروع قصيرة: تتطور في قواعد الأوراق الحرشفية العائدة للفروع الطويلة، تتميز بنموها البطيء المحدود،وهي التي تحمل الأوراق الإبرية وتسقط معها.(اسماعيل وآخرون، 2010).

الأوراق:

نمطان حرشفية وإبرية.الإبرية دائمة الخضرة، ناعمة وأحياناً مسننة، طولها من 2 –15سم تعيش من 2 – 9 سنوات، وعندما تموت تسقط مع غمدها. وتختلف أوراق الصنوبر عن بقية المخروطيات في طريقة نموها، حيث تنمو في حزم ثنائية، ثلاثية، خماسية ،سداسية ،أحياناً ثمانية ونادراً رباعية. وقد تكون الحزم أكبر أوتنعدم. (الجريان، 2011)، (بغدادي، 2010).

المخاريط:

تحمل شجرة الصنوبر كلاً من المخاريط المذكرة والمؤنثة، فجميع الأنواع وحيدة الجنس والمسكن.

– **المخارط المؤنثة** : أكبر من المذكرة، يكثر وجودها داخل التاج ،وأحياناً نلاحظ على الغصن نفسه ثلاثة أحجام من المخاريط بأعمار مختلفة ،لأن نمو وتطور المخروط يتم بشكل بطيء . تتجه المخاريط نحو الأسفل أو تكون منتصبةعلى الفرع. وتتألف من قنابات صغيرة غير دائمة ومن حراشف متخشبة مرتصة قرب بعضها، رقيقة بالأسفل وسميكة وقاسية في الأعلى، حيث تشكل ما يسمى بالترس الذي تتوسطه سرة ذات أشكال مختلفة، فإما أن تكون على شكل انخفاض صغير، أو قطعة مسطحة أو محدبة ذات نتوء. تحمل كل حرشفة بداخلها بذرتين، وتحمل البذرة جناحاً يمكّنها من الدوران والإنتقال مع الرياح حيث يمكن أن تنتشر لأكثرمن90 م بعيداً عن الشجرة. ويختلف شكل البذور وطول الجناح حسب الأنواع . وقد تكون قساوة حراشف المخروط طريقة لحماية البذور من الحيوانات وخاصة السناجب. (نحال وآخرون ،1989)، (نحال ،2002)، (اسماعيل وآخرون،2012)، (Attenboroogh,1995) .

– **المخاريط المذكرة:** تتوضع في قواعد أوراق الفروع على شكل مجموعات، لا يتجاوز طول المخروط الواحد 2،5 سم. ويتألف من حراشف سدوية (أوراق بوغية)، التي تنتظم على محور المخروط ،وتحمل كل حرشفة على وجهها السفلي كيسين بوغيين يحتويان حبات طلع مجهزة بجناحين هوائيين ،و تختلف أشكال هذه الحبوب وأحجامها حسب الانواع. (Watson *et al* ,2009) ،(عياش وآخرون،2009) ،(اسماعيل وآخرون،2012).

الصفات التشريحية للورقة: يظهر المقطع العرضي لورقة الصنوبر الطبقات التالية:

بشرة خارجية: يتخللها مسامات غائرة، نسيج متوسط (Mesophil) تتوزع فيه الأقنية الراتنجية، ثم طبقة البشرة الداخلية التي تحصر النسيج الناقل المكون من الحزم الوعائية المؤلفة من الخشب واللحاء وطبقة كامبيوم محدودة العمل.

مقطع الورقة: يختلف شكل المقطع العرضي للورقة حسب الأنواع ويعود ذلك لاختلاف عدد الأوراق التي تخرج من الغمد ،فهو دائري في الأنواع أحادية الورقة، ونصف دائري في الأنواع ثنائية الورقة، ويأخذ الشكل المثلثي في الأنواع الثلاثية وخماسية الأوراق. كما ويختلف المقطع في الورقة ذاتها بحسب المكان الذي أُخذ منه فيكون دائرياً عند الغمد في كل الأنواع لأن الورقة داخل الغمد تكون وحيدة غير متفرعة، ويأخذ الشكل المحدد للنوع في منتصف الورقة وذلك حسب عدد الأوراق الخارجة من الغمد.

الحزم الوعائية: تحوي أوراق الصنوبر حزمتين وعائيتين غالباًوأحياناً حزمة واحدة وذلك حسب الأنواع. يختلف عدد الحزم الوعائية في الورقة نفسها حسب المكان الذي أخذ منه المقطع. فنشاهد حزمة واحدة في منطقة الغمد أو رأس الورقة، وحزمتين وعائيتين في وسط الورقة (إذا كان النوع يحوي حزمتين وعائيتين) .

الأقنية الراتنجية: تتوضع في النسيج المتوسط، ويختلف عددها وطريقة انتشارها داخل النسيج حسب الأنواع. يتراوح عددها من (2 –20) أما توضعها فيكون بعدة أشكال:

- **خارجية (هامشية):** تكون أقرب إلى البشرة الخارجية.
- **وسطية:** تتوزع وسط نسيج الميزوفيل بين البشرتين الخارجية والداخلية.
- **داخلية:** تكون إلى الداخل من طبقة البشرة الداخلية.

ويلاحظ أحياناً وجود حواجز غشائية تفصل بين القنوات فتسمى حينها قنوات حاجزية.

(Veit M. Dorken, *et a*l, 2012), http://www.conifers.org/pi/pinus-canariesis.php (George, R. Shaw, 2008), (David S, et al, 2005), http://www.ehow.com/print/how-dose_5561519

الطرائق:

أولاً:حفظ العينات: تم ذلك بطريقتين:

- **الطريقة السائلة:** حفظ المخاريط الذكرية ضمن عبوات بلاستيكية تحوي مثبتF.A.A (90 مل كحول،5 مل فورمول، 5 مل حمض الخل)
- **الطريقة الجافة:** جففت الأوراق مع فروع صغيرة من الأغصان ووضعت على الورق المقوى داخل المكابس،ثم نقلت إلى لوحات كرتونية كتب عليها الاسم العلمي ومكان الجمع وتاريخه. كما جمعت المخاريط المؤنثة ووضع عليها لاصق كتب عليه اسم النوع الذي تنتمي إليه.

ثانياً : دراسة الورقة:

تم إجراء مقاطع يدوية عديدة للأوراق الإبرية في المنطقة الوسطى للورقة، تم تلوينها بطريقة التلوين المضاعف. ثم نقلت إلى الصفيحة الزجاجية مع نقطة غليسيرين ودرست تحت المجهر لمعرفة شكل المقطع،عدد القنوات الراتنجية،توضع القناة الراتنجية وعدد الحزم الوعائية.

ثالثاً: دراسة حبات الطلع:

وضع غبار الطلع المأخوذ من المخاريط المذكرة ضمن أنبوب اختبار وغمرت بشكل كامل ببضع قطرات من حمض الكبريت المركز ثم أغلق الأنبوب ووضع في حمام مائي لمدة نصف دقيقة وأخذت منه قطرة على صفيحة زجاجية لدراستها تحت المجهر.(حداد وعيسى2010).وذلك لمعرفة شكل ومتوسط قياس جسم حبة الطلع في الأنواع المدروسة مع متوسط الإنحراف المعياري.

رابعاً: دراسة الأنواع وتوصيفها:

تم توصيف الأنواع المدروسة اعتماداً على المراجع العلمية المختصة وبعض المواقع الإلكترونية مضافاً إليها بعض الصفات أظهرتها هذه الدراسة. وهي: (M outerde,1983), (Post,1933), (Edward F et al, 1994). (A.S.Sherif *et al,* 1986), Gaussen et al ,1982) ,(Davis *et al* ,2005), (Webber,1998)، (نحال ،1982)، (نحال وآخرون ،1989)، (نحال،2002)، (عياش وآخرون،2009) ،(اسماعيل وآخرون، 2012)، (رضوان،2012) ،(عبدالله ،1984)، (أطلس،2002).

http://w.w.w.conifer.or /pinus- canarinsis. P.n.p.
http://w.w.w.vilmarin-tree-seed.com /seeds/conifers/entry-pinus
http://chestofbooks.com/ flora-plantes/trees/woody-plants-winter/pinus-L.pinaceae.
http://w.w.w.elibics, berkely.edu/cgi/img.
http://www. Fliker.com/photos/

خامساً: الدراسة الإحصائية:

تم وضع قاعدة بيانات شملت (162) صفة متشابهة ومتباينة للأنواع المدروسة تضمنت : تاج الشجرة (شكله، لونه، كثافته)، جذع الشجرة ولون اللحاء وحراشف قشرة الساق، الأوراق (عددها في الغمد، لونها،حافتها، شكل مقطع الورقة، عدد القنوات الراتنجية وتوضع هذه القنوات)، شكل البراعم، المخاريط المذكرة والمؤنثة، (لونها وهي مزهرة، توضع المخاريط المؤنثة على الفرع ،اتجاه المخروط المؤنث شكل ولون المخروط المؤنث، عنق المخروط، سرة المخروط، سرة حرشفة المخروط، نهاية حرشفة المخروط)، البذرة (لونها، شكل الجناح)، شكل جسم حبة الطلع.حيث تم إعطاء رقم لكل صفة مع مراعاة إعطاء الرقم نفسه للصفات المتشابهة.مع العلم أن جميع الصفات مذكورة ضمن النص وفي الجداول مع شرح النتائج. وتم قياس المسافة عن طريق شجرة نسب بواسطة البرنامج الإحصائي (satistica 2008) من أجل تحديد درجة القرابة بين الأنواع.

النتائج والمناقشة:

أولاً- النتائج التصنيفية:

- توصيف الأنواع:

- **الصنوبر البروتي .Ten *Pinus brutia*:** الشكل(1)

شجرة كبيرة، يصل ارتفاعها إلى نحو(35) متراً، الجذع مستقيم قليل الأغصان .

- **التاج:** مخروطي الشكل هيأته كثيفة، تتسطح قمته مع التقدم بالعمر .
- **اللحاء:** بني محمر، متشقق بعمق وخاصة في الجزء السفلي من الجذع، والقشرة ذات حراشف سميكة.
- **الأوراق:** إبرية تجتمع كل اثنتين في غمد، ولونها أخضر داكن لماع، يتراوح طولها بين10-15 سم ومتوسط عرضها بنحو 1مم، حوافها مسننة خشنة، تتوزع على كامل الفرع.
- **الأزهار:** لون الأزهار المذكرة (المخاريط) أصفر ملطخ بالأحمر .متوسط طول المخروط الذكري 1.2سم.
- **لون الأزهار المؤنثة** (المخاريط) أخضر بنفسجي.
- **البراعم:** ذات شكل بيضوي
- **المخاريط الثمرية:** غير معنقة (لاطئة)، شكلها بيضوي،متوسط طولها 11 سم ومتوسط عرضها 5سم. تتوضع على الفروع بشكل عمودي أو تكون متجهة نحو الأعلى، مجتمعة مع بعضها بشكل كوكبي (اثنان أو ثلاثة أو أربعة)، ترس الحرشفة ذو نهاية مدورة يحمل سرة غائرة ذات نتوء عريض. لونه أخضر وهو فتي ثم يصبح عند النضج بلون بني داكن.
- **البذور:** ذات لون بني مسود ،متوسط طولها (10) مم ومتوسط عرضها (7) مم، مع جناح يتراوح طوله بين 15-20 مم، يكون مستقيماً من الداخل ،محدباً من الخارج وعريضاً من الأمام،متوسط عدد البذور في الكغ الواحد: 20000 بذرة.

الشكل (1): الصنوبر البروتي .Ten *Pinus brutia*

• **الصنوبر الحلبي Mill *P.halepensis*** : الشكل(2)

شجرة متوسطة الحجم، ارتفاعها بين 15–25م. الجذع متعرج،غير مستقيم يتراوح قطره بين 0,6 – 1م.

التاج: كروي غير منتظم، غير كثيف، لونه أخضر فاتح.

اللحاء: رمادي أملس عندما تكون الشجرة فتية ،يتشقق مع التقدم بالعمر.

الأوراق: رفيعةيتراوح طولها بين 6–12 سم ومتوسط عرضها (1) مم. حوافها مسننة، لونها أخضر مصفرغمدها ثنائي الأوراق. وتجتمع في نهاية الفروع على شكل فرشاة.

الأزهار: لون الأزهار المذكرة صفراء مرصعة بالأحمر ،يتراوح طول المخروط الذكري بين6–7مم. لون الأزهار المؤنثة خضراء بنفسجية.

البراعم: ذات شكل بيضوي

المخاريط الثمرية: لهاعنق واضح يتراوح طوله بين1–2 سم، شكلها مخروطي متطاول،يتراوح طولها بين 6–12 سم وعرضها 3,5–4,5سم. تتوضع على الفروع بشكل مفرد أو مزدوج وتتجه نحو الأسفل. لونها عند النضج أسمر رمادي . ترس الحرشفة مسطح وشكله معين، السرة بارزة ذات نتوء بارز.

البذور: ذات لون بني غامق يتراوح طولها بين 6 –8 مم، الجناح طويل قائم من الجهتين يبلغ متوسط طوله حوالي 20 مم.

متوسط عدد البذورفي 1 كغ: 52.000 بذرة.

الشكل (2): الصنوبر الحلبي *Pinus halepensis* Mill

• **الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L** الشكل(3)

شجرة يمكن أن يصل طولها حتى (30) م.لكنها لا تتجاوز في الحالة العادية (20) م.

– التاج: كروي عند الأشجار الفتية، عريض مدور يأخذ شكل المظلة عند الأشجار البالغة.

– اللحاء: سميك، بني محمر والقشرة حرشفية متشققة بعمق إلى صفائح عمودية عريضة.

– الأوراق: ذات لون أخضر زاه، مرنة، إبرية تجتمع كل ورقتين في غمد واحد، يتراوح طولها بين 10–20سم وعرضها من 1,5–2,5 سم، ذات حواف ملساء ،أما عند الأشجار الفتية تكون الأوراق أقصر ولونها أخضر مزرق لماع.

– الأزهار: لون الأزهار المذكرة صفراء مرصعة بالبني ومتوسط طولها يصل إلى (1)سم.

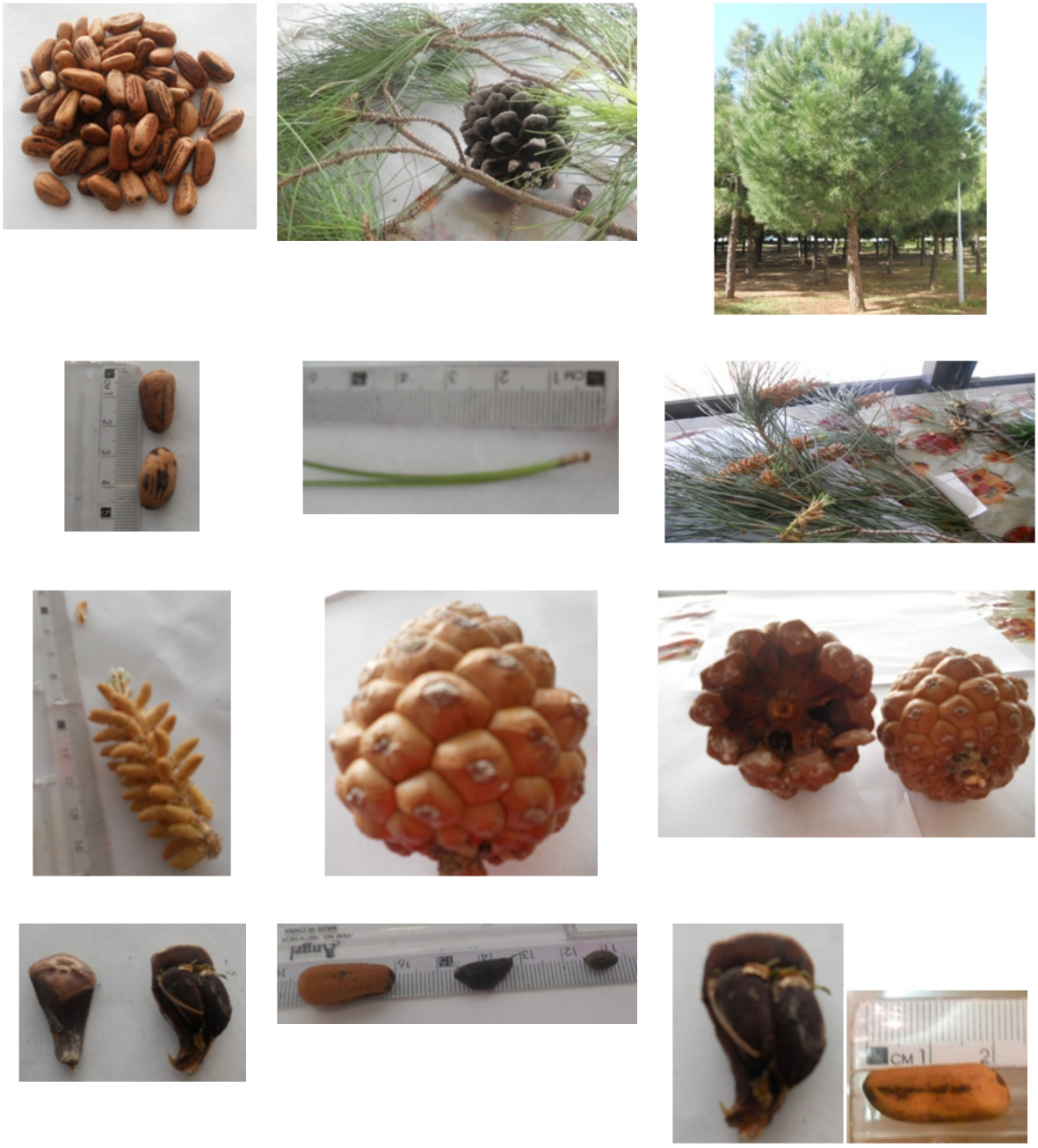
لون الأزهار المؤنثة خضراء باهتة مع بعض البقع الوردية .

– البراعم: ذات شكل اسطواني.

– المخاريط الثمرية: ذات عنق قصير جداً،شكلها بيضوي عريض يتراوح طولها بين 8–15سم وعرضها من 8 إلى10سم. تتوضع على الفروع بشكل مفرد أو مزدوج وتكون بوضع أفقي أو منحني. لونها بني فاتح لماع، ترس الحرشفة عريض ونهايته هرمية مسطحة، والسرة فيها بارزة ولونها رمادي مميز.

– البذور: لونها بني شاحب، تكسوها طبقة مغبرة على شكل بودرة سوداء، وهي ضخمة متوسط طولها 2سم، غلاف البذرة قاسٍ أما الجناح فهومتساقط بدائي وقصيرو طوله من 4 إلى8 مم.

متوسط عدد البذور في 1كغ : 1500 بذرة



الشكل (3): الصنوبر الثمري .*Pinus pinea* L

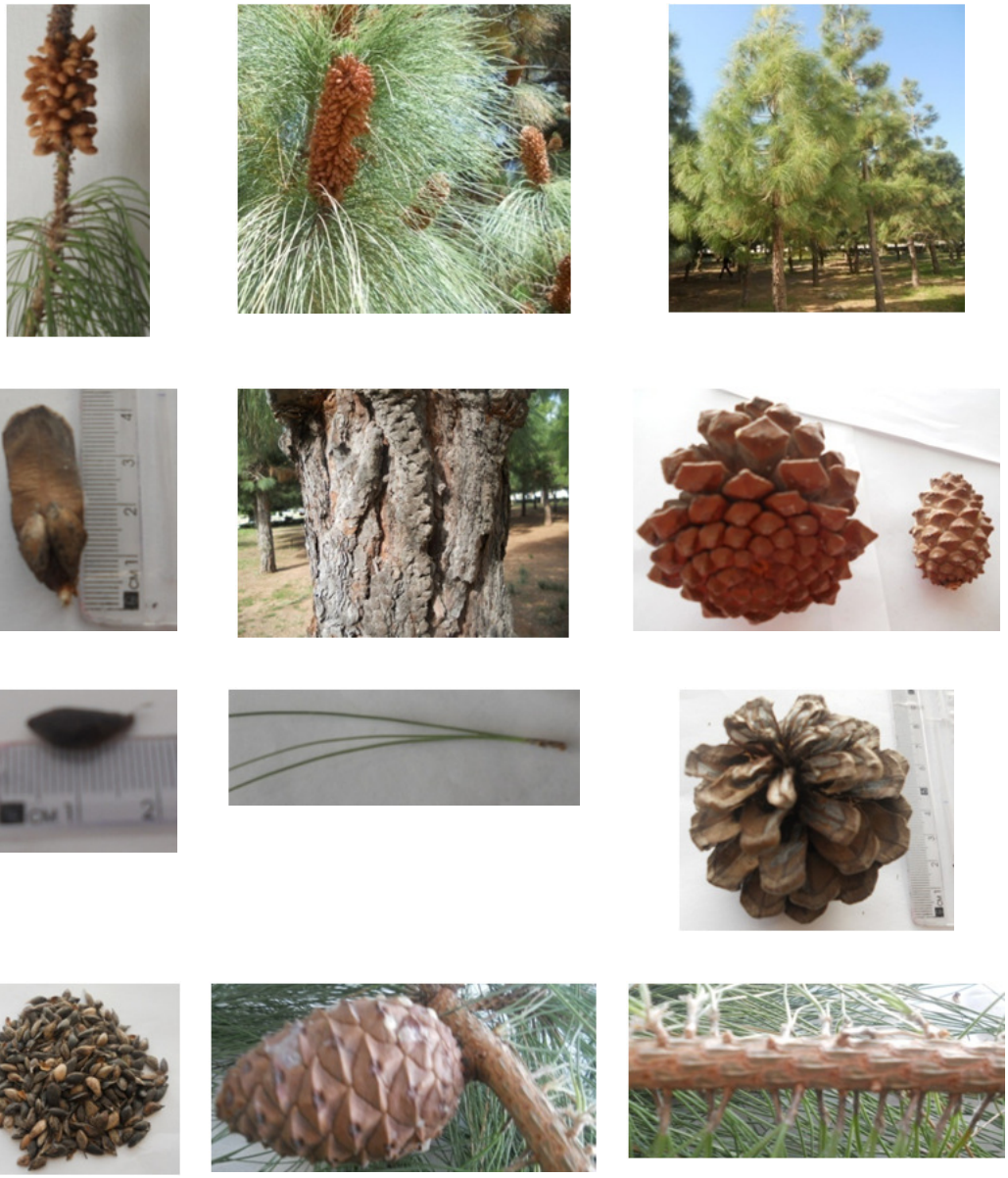
الصنوبر الكناري Sweet ek sprengel *P.canariensis* الشكل(4)

شجرة يبلغ ارتفاعها 30 م، جذعها مستقيم ،متوسط قطره 1،5م. وهي شجرة تزيينة جميلة.

- التاج: مخروطي، كثافته قليلة، مفتوح، لونه أخضر
- اللحاء: لونه ضارب إلى الحمرة (محمر)، قشرة الساق سميكة متشققة ذات حراشف منحنية.
- الأوراق: إبرية، تجتمع كل ثلاث في غمد واحد، لونها أخضر مصفر، يتراوح طولها بين 13–30سم، ومتوسط عرضها (1) مم. ذات حواف مسننة بشكل دقيق وتكون متدلية على طول الفرع
- الأزهار: لون الأزهار المذكرة صفراء ولون الأزهار المؤنثة: أخضر محمر.

البراعم: ذات شكل بيضوي

- المخاريط الثمرية: ذات عنق قصير، شكلها بيضوي مخروطي، كبيرة الحجم،يتراوح طولها بين 10–23سم. وعرضها بين10–17سم.،تتوضع مفردة على الفرع وتاخذ الاتجاه العمودي. لونها عند النضج بني كستنائي لماع. ترس الحرشفة: معين عريض سرتها بارزة ذات نتوء .
- البذور: ذات لون بني مسود،يتراوح طولها بين 11–15مم، وعرضها بين 6–7مم. وتحمل جناح بطول4 مم وسطياً.
- متوسط عدد البذور في1 كغ: 11.000بذرة .



الشكل (4): الصنوبر الكناري*Pcanariensis* Sweet ek sprengel

الصنوبر الشعاعي . *Pinus radiata* D.Don : الشكل (5)

شجرة كبيرة يتراوح طولها بين 15–30 م،جذعها طويل ومستقيم.

– التاج : مدور، مزدحم، ذو لون أخضر غامق.

– اللحاء: ذو لون أحمر داكن إلى بني، قشرة الساق متشققة ذات أخاديد عميقة.

– الأزهار: لون الأزهار المذكرة صفراء.

لون الأزهار المؤنثة أزرق بنفسجي.

– البراعم: ذات شكل متطاول

– الأوراق: إبرية، تجتمع كل ثلاثة في غمد واحد، لونها أخضر زاهٍ لماع، يتراوح طولها بين 8 –15سم، ومتوسط عرضها (2) مم. ذات حواف خشنة وقمة غير مدببة، تجتمع في أعلى الفرع.

– المخاريط الثمرية: ذات عنق قصير، بيضوية الشكل،يتراوح طولها من 7–17سم وعرضها بين 5 –8سم، تتوضع على الفرع بشكل مائل (غير متناظر).وتكون مجتمعة كل3–7 مخاريط معاً، بنية اللون، ترس الحرشفة هرمي مدبب، والسرة فيها بارزة ذات نتوء حاد.

– البذور: لون البذور بني داكن ،طولها7مم وعرضها 5مم وتحمل جناح بطول 20مم.

يتراوح عدد البذور في 1كغ بين : 3100–3500 بذرة .

الشكل (5): الصنوبر الشعاعي . ***Pinus radiata*** **D.Don**

الصنوبر الأسود: ***P. pallasiana*** **Lamp. الشكل** (6)

شجرة كبيرة يتراوح طولها بين30 – 50م جذعها مستقيم.

- التاج: هرمي الشكل، لونه أخضر غامق متوسط الكثافة.
- اللحاء:سميك، لونه رمادي إلى بني مسود والقشرة مجعدة متشققة.
- الأوراق: إبرية الشكل، تجتمع كل ورقتين بالغمد، لونها أخضر داكن، متوسط طولها 20سم وعرضها(2)مم، ذات حواف مسننة ناعمة وهي متجمعة بنهاية الفرع.
- البراعم: طويلة ذات شكل بيضوي.
- الأزهار: لون الأزهار المذكرة صفراء.
- لون الأزهار المؤنثة ضارب إلى الحمرة (محمر).
- المخاريط الثمرية: لاطئة، بيضوية الشكل،متوسط طولها 10سم وعرضها 4سم، تتوضع على الفرع بشكل أفقي وتكون مجتمعة (2–4) مخاريط معاً، لونها بني فاتح وترس الحرشفة مدور تتوسطه سرة بارزة.
- البذور: لون البذرة رمادي،يتراوح طولها بين 5–7 مم، ومتوسط عرضها 5مم ،تحمل جناح بطول يتراوح بين 19– 26مم.
- متوسط عدد البذور في 1كغ من البذور: 46,174 بذرة .

الشكل (6): الصنوبر الأسود. *P. pallasiana* Lamp.

دراسة مورفولوجيا المخاريط

المخروط الأنثوي:

اختلف شكل المخروط باختلاف الأنواع ،فقد كان بيضوياً عند الأنواع: البروتي والشعاعي والأسود ،بيضوياً عريضاً عند الثمري، وأخذ الشكل البيضوي المخروطي عند الكناري، أما عند الحلبي فقد لوحظ بأنه متطاول. كما تفاوت اللون بين البني والبني الغامق والفاتح، ما عدا الحلبي حيث أخذ اللون الأسمر الرمادي. نهاية الحرشفة مدورة عند البروتي والأسود، وذات شكل معين مسطح عند الحلبي، ومعين عريض عند الكناري، ذات شكل هرمي مسطح عريض عند الثمري وهرمي مدبب عند الشعاعي. سرة المخروط متناظرة في كل الأنواع ما عدا الصنوبر الشعاعي فهي مائلة. أما سرة الحرشفة فقد كانت بارزة في كل الأنواع مع اختلافات باللون وشكل النتوءات ما عدا البروتي فهي غائرة. كما اختلفت مقاييس المخاريط حيث لوحظ أطولها وأكثرها عرضاً عند الصنوبر الكناري (25×17) سم وأقصرها وأقلها عرضاً عند الصنوبر الأسود (10×4) سم. الجدول(1) .

الجدول (1): الدراسة المورفولوجية للمخاريط المؤنثة

النوع المدروس	شكل المخروط	لون المخروط	سرة المخروط	نهاية الحرشفة	سرة الحرشفة	متوسط طول المخروط سم	متوسط عرض المخروط سم
Pinus brutia	بيضوي	بني غامق	متناظرة	مدورة	غائرة ذات نتوء عريض	11	5
Pinus halepensis	متطاول	اسمر رمادي	متناظرة	معين مسطح	بارزة ذات نتوء بارز	12	4,5
Pinus pinea	بيضوي عريض	بني فاتح لماع	متناظرة	هرمي مسطح عريض	بارزة بلون رمادي مميز	15	10
pinus nigra. Sub sp. *Pallasiana*	بيضوي	بني فاتح	متناظرة	مدورة	بارزة	10	4
Pinus radiata	بيضوي	بني	مائلة	هرمي مدبب	بارزة ذات نتوء حاد	17	8
Pinus kanariensis	بيضوي– مخروطي	بني كستنائي لماع	متناظرة	معين عريض	بارزة ذات نتوء	25	17

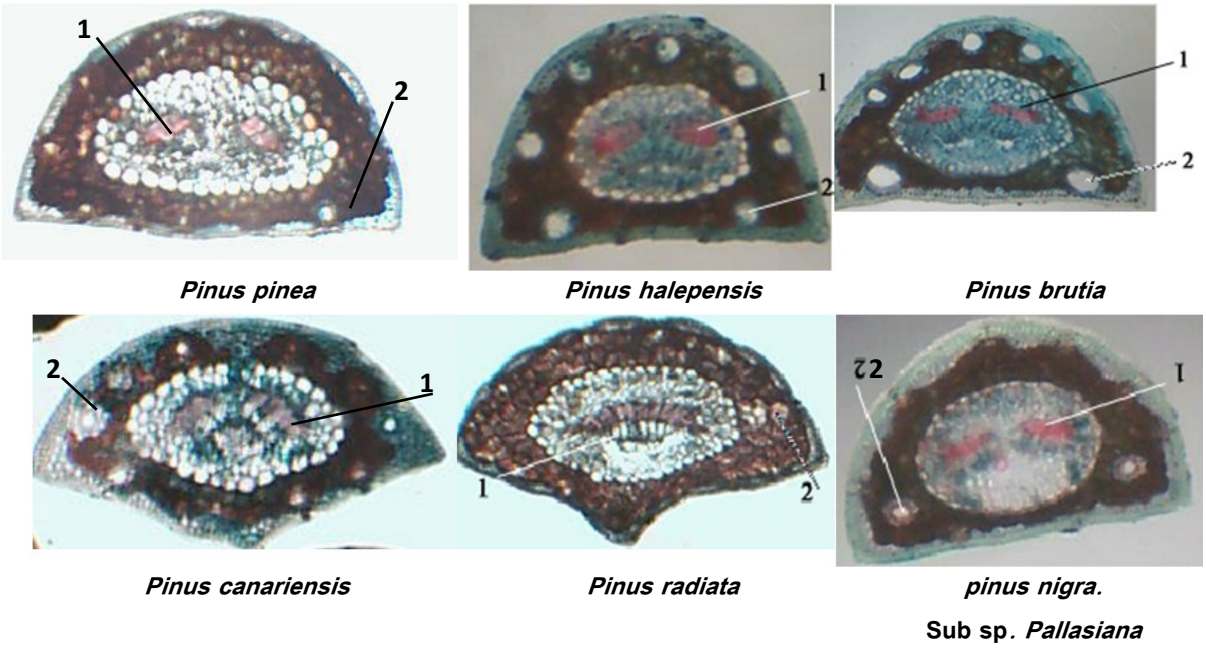
– الدراسة التشريحية للورقة:

بعد إجراء المقاطع العرضية للورقة، لوحظ اختلاف في شكل مقطع الورقة حيث كان بشكل نصف دائري عند الأنواع التالية: البروتي ،الحلبي، الثمري والأسود. ومثلثي عند النوعين : الكناري والشعاعي. واختلف عدد الأقنية الراتنجية حيث بلغ وسطياً (7) عند كل من نوعي البروتي والحلبي و(2) عند بقية الأنواع. أما توضع هذه القنوات فقد

كان في الوسط عند الشعاعي والأسود وهامشي عند بقية الأنواع. ولوحظ وجود حزمتين وعائيتين في كل الأنواع ما عدا الشعاعي حيث لوحظت حزمة واحدة كبيرة. كما هو مبين في الجدول(2) والشكل(7)

الجدول (2): دراسة المقطع العرضي للأوراق الإبرية

النوع المدروس	شكل المقطع	متوسط عدد القنوات الراتنجية	توضع القناة الراتنجية	متوسط عدد الحزم الوعائية
Pinus brutia	نصف دائري	7	هامشي	2
Pinus halepensis	نصف دائري	7	هامشي	2
Pinus pinea	نصف دائري	2	هامشي	2
pinus nigra. Sub sp. *Pallasiana*	نصف دائري	2	متوسط	2
Pinus radiata	مثلثي	2	متوسط	1
Pinus canariensis	مثلثي	2	هامشي	2



1–حزم وعائية 2 – القنوات الراتنجية

الشكل (7): المقاطع العرضية في الأوراق الإبرية للأنواع المدروسة من الصنوبر (40x)

– دراسة مورفولوجيا البذور:

لوحظ عند دراسة البذور اختلاف لون البذرة ،الذي أخذ درجات متفاوتة من اللون البني،وقد تميز الثمري منها بوجود غبار أسود يغطيها، أما بذرة الصنوبر الأسود فقد اتجهت نحو اللون الرمادي. أكبر البذور لوحظت عند الصنوبر

الثمري بطول (20) مم وعرض(10) مم وأصغرها عند الصنوبر الأسود بطول (7) مم وعرض(3)مم. أما أصغر طول لجناح البذرة كان عند الصنوبر الكناري(4)مم وأطوله عند الصنوبر الأسود(26) مم. تشابه البروتي والكناري والحلبي والأسود بشكل الجناح بينما انفرد كل من الثمري والشعاعي بصفته الخاصة كما هو موضح بالجدول (3).

الجدول (3): الدراسة المورفولوجية لبذور المخارط الثمرية للأنواع المدروسة

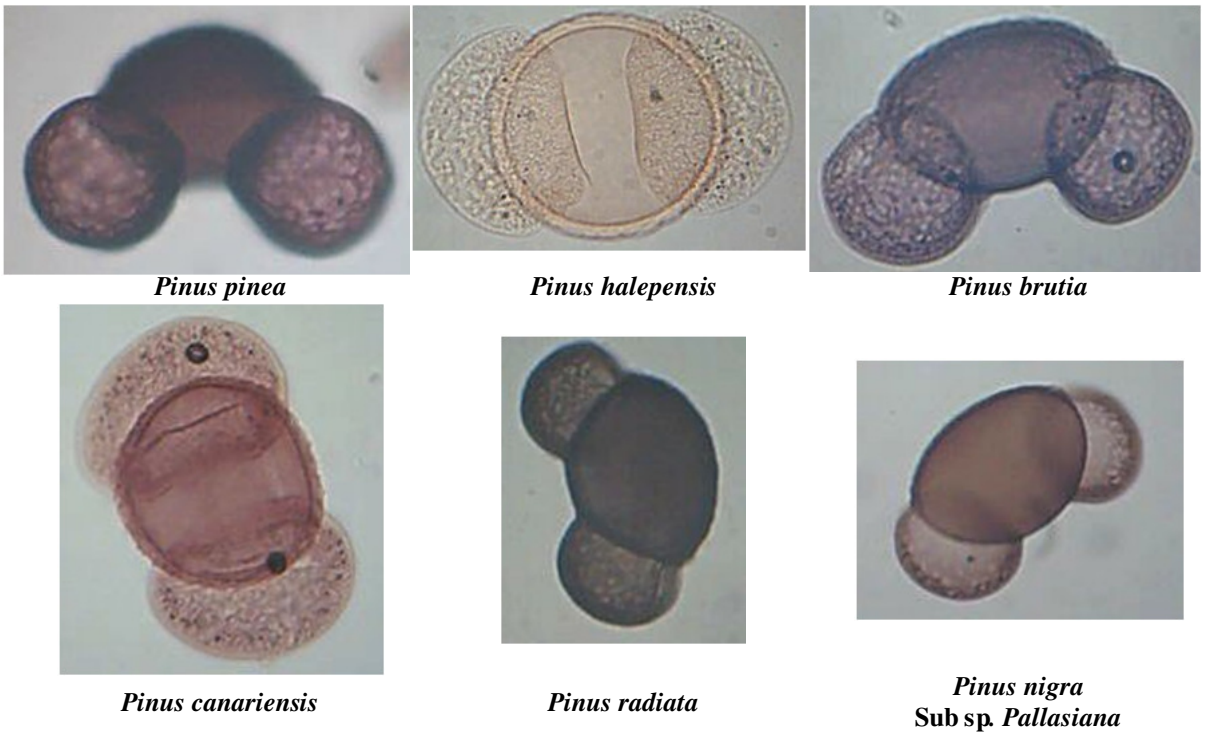
النوع المدروس	لون البذرة	متوسط طول البذرة/مم/	متوسط عرض البذرة/مم/	متوسط طول الجناح/مم/	شكل الجناح
Pinus brutia	بني مسود	8	7	20	مستقيم من الداخل ومحدب من الخارج–عريض من الأمام
Pinus halepensis	بني غامق	8	5	20	مستقيم من الداخل ومحدب من الخارج–ضيق من الأمام
Pinus pinea	بني شاحب يغطيها غبار أسود	20	10	8	بدائي فضفاض
pinus nigra. Sub sp. *Pallasiana*	رمادي	7	3	26	مستقيم من الداخل ومحدب من الخارج–ضيق من الأمام
Pinus radiata	بني داكن	7	5	20	مستقيم من الجهتين عريض من الأمام
Pinus canariensis	بني مسود	15	7	4	مستقيم من الداخل ومحدب من الخارج عريض من الأمام

–الدراسة الباليونولوجية لحبات الطلع:

لوحظ اختلاف أطوال المخاريط المذكرة عند الانواع المدروسة فكان أقصرها عند الصنوبر الحلبي بطول (0.7)مم وأطولها عند الكناري (2.5) سم. أخذت حبة الطلع الشكل البيضوي المتطاول عند البروتي والأسود والشكل الكروي غير المنتظم عند الكناري والشعاعي والشكل الليموني عند الثمري والكروي عند الكناري. أما متوسط طول جسم حبة الطلع فقد تراوح بين (30–60) µm والعرض بين (34,6–58,4)µm . كما يوضحه كلاً من الجدول(4) والشكل(8).

الجدول (4): الدراسة المورفولوجية لحبات الطلع

النوع المدروس	طول المخروط	شكل جسم حبة الطلع				متوسط قياس جسم حبة الطلع		متوسط الإنحراف المعياري	
		بيضوي متطاول	ليموني	كروي غير منتظم	كروي	الطول µm	العرض µm	الطول	العرض
Pinus brutia	1.2سم	+				47,6	44,57	1,92±	5,81±
Pinus halepensis	0,7سم				+	37,67	43	2,50±	2,44±
Pinus pinea	1سم		+			44	34,6	5±	4,7±
pinus nigra. Sub sp. *Pallasiana*	1.7سم	+				30	37,65	1,208±	5,176±
Pinus radiata	1.2سم			+		36,88	34,62	4,6±	4,27±
Pinus canariensis	2.5سم			+		60	58,4	7,416±	5,55±



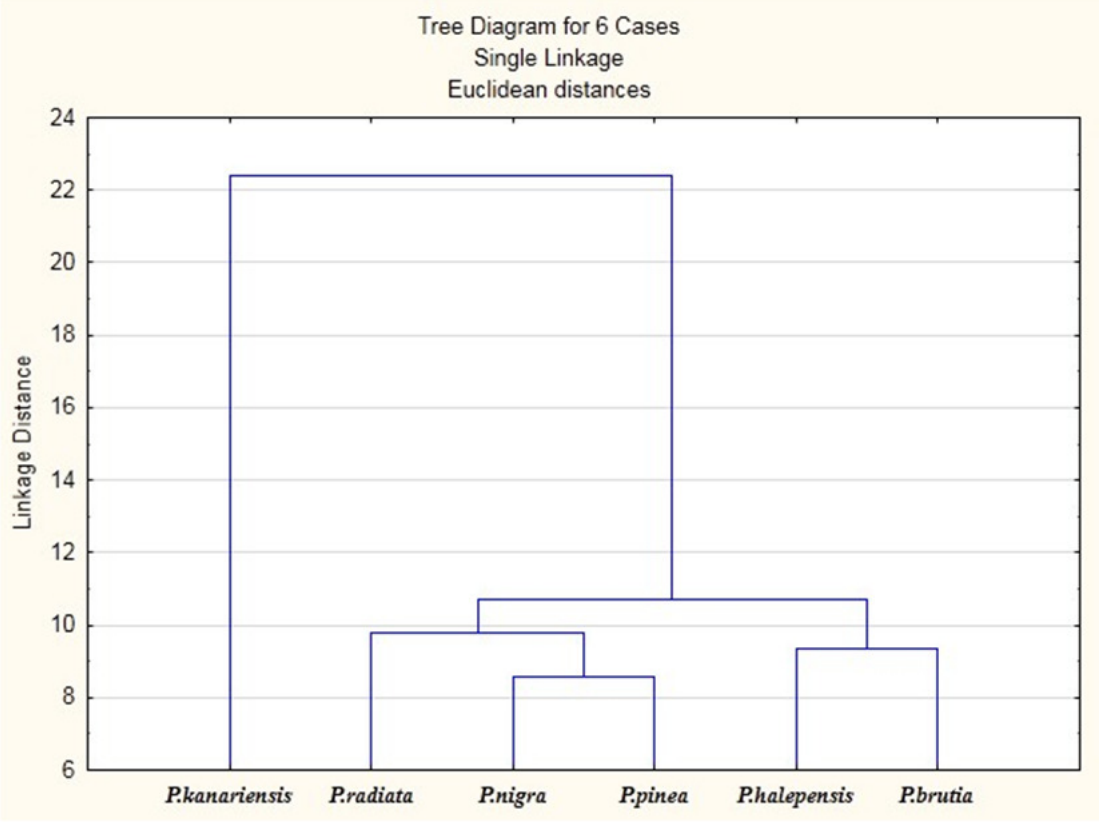
Pinus pinea ***Pinus halepensis*** ***Pinus brutia***

Pinus canariensis ***Pinus radiata*** ***Pinus nigra* Sub sp. *Pallasiana***

الشكل (8): الأشكال المختلفة لحبات طلع الصنوبر عند الأنواع المختلفة (x 400)

ثانياً– النتائج الإحصائية:

يوضح الشكل (9) شجرة نسب الأنواع المدروسة وفق الصفات المذكورة سابقاً ودراستها عن طريق برنامج (satistica 2008) لتحديد درجة القرابة بين هذه الأنواع.



الشكل (9) : شجرة نسب الأنواع المدروسة

يوضح الشكل اجتماع الصنوبر الحلبي والصنوبر البروتي بعنقود واحد وذلك لاشتراكهما بعدة صفات وهي:عدد الأوراق بالغمد، شكل البراعم، لون الزهرة المؤنثة، سرة المخروط، شكل مقطع الورقة، عدد القنوات الراتنجية وتوضعها إضافة إلى عدد الحزم الوعائية في الورقة. بينما كان الصنوبر الثمري أقرب إلى الصنوبر الأسود وقد اجتمعا بعنقود واحد وذلك لاشتراكهما بعدة صفات وهي :عدد الأوراق بالغمد، سرة المخروط، شكل مقطع الورقة،عدد القنوات الراتنجية، عدد الحزم الوعائية. كما اشترك الصنوبر الشعاعي بفرع معهما وكان أقرب إلى الأسود منه إلى الثمري لاشتراكه معه بصفات عديدة وهي: لون التاج، لون المخاريط المذكرة، شكل المخروط المؤنث وتوضع القنوات الراتنجية. أما الصنوبر الكناري فقد انفرد بفرع وحيد وكان الأقرب إلى الشعاعي لإشتراكهما بعدة صفات وهي: عدد الأوراق بالغمد، شكل البراعم، لون المخاريط المذكرة، عنق المخروط المؤنث، شكل مقطع الورقة،عدد القنوات الراتنجية وشكل جسم حبة الطلع.

هذه النتائج تتوافق مع دراسات تصنيفية سابقة وخصوصاً للنوعين البروتي والحلبي حيث أكد(نحال،1982) بأن الكثير من المؤلفين وحتى عهد قريب كانوا لا يفرقون بين الصنوبر الحلبي والبروتي ويعدونهم نوعاً واحداً. وكذلك مع (نحال،2002) و(رضوان،2011) اللذان أشارا إلى وجود الصنوبر الشعاعي والصنوبر الكناري في فئة واحدة وهي فئة الصنوبر ثلاثي الأوراق .كما وضع الباحثان الصنوبر الثمري مع الأسود في فئة الصنوبر ذي الورقتين.وهذا ما أكدته درجات القرابة التي ظهرت في الشكل (9) تتوافق مع هذه الدراسات.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات :

- تبين وجود اختلافات في مقاييس المخاريط للأنواع المدروسة وتنوع في صفاتها المورفولوجية من حيث: الشكل، اللون، توضع السرة، نهاية حرشفة المخروط وشكل سرة الحرشفة.
- أظهر تشريح الورقة عدم تماثل شكل مقطع الورقة، واختلافاً في عددالأقنية الراتنجية ومكان توضعها ,أما عدد الحزم الوعائية فقد كان متماثلاً في جميع الانواع عدا النوع *P.radiata*
- اختلف لون البذور وشكلها وحجمها وكذلك شكل وطول الجناح حسب الأنواع.
- ظهر جسم حبة الطلع تحت المجهر بأشكال وأحجام مختلفة .
- ظهرت علاقة قرابة واضحة بين النوعين البروتي والحلبي حيث اجتمعا بعنقود واحد.كما اجتمع كل من الصنوبر الثمري والأسود بعنقود واحد أيضاً مع اشتراك الصنوبر الشعاعي معهما بفرع، لكن كان أقرب إلى الأسود منه إلى الثمري. أما الصنوبر الكناري فقد انفرد بفرع وحيد كان الأقرب إلى الشعاعي.

التوصيات:

- الدراسة الجزيئية للأنواع الستة التي تؤكد بشكل قاطع دقة وصحة النتائج التي تم التوصل لها بالدراسة المورفولوجية.
- استخدام الميكروتوم في تحضير المقاطع النباتية وفحصها بالمجهر الالكتروني.

المراجع:

1. اسماعيل، مهيب؛ ديب، جورج؛ عشي، ميرنا: *اللازهريات وعاريات البذور*، (الجزء العملي)، جامعة تشرين، كلية العلوم، 2012، 289.
2. *أطلس التنوع الحيوي في سوريا، الأحياء المائية*، الجمهورية العربية السورية، وزارة الدولة لشؤون البيئة وفق البيئة العالمي GEF. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي UNDP، 2002، 167 .
3. بغدادي، فتحي: *القيمة الغذائية والطبية للصنوبر*، مجلة البيئة والصحة، العدد 33، 2010 http://www.envmt-healthmag.com
4. الجريان، إسراء لؤي حمدان: *شجرة الصنوبر وفائدتها*، شبكة جامعة كلية الزراعة 2011 http://www.uobabyloniq
5. حداد، دينا؛ عيسى، عفيفة: *دراسة تصنيفية لجنس لسان الحمل plantogol من الفصيلة الخميلية plantaginaceaeضمن مدينة اللاذقية*، مجلة جامعة تشرين، للبحوث والدراسات العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، مجلد 32، العدد 5 2011، 97-113 .
6. رضوان، أسامة: *مقرر علم النبات الحراجي (الدندرولوجيا)*، أملية المعهد العربي التقني للزراعة وللثروة السمكية، المنظمة العربية للتنمية الزراعية . جامعة الدول العربية، 2011، 112 .
7. عبد الله، باوزر، شفيق: *بذور أشجار الغابات*، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، 1984، 282.
8. عبيدو، محمد؛ قبيلي، عماد: *دراسة نمو وإنتاجية الصنوبر الأسود Pinus Nigra arnold sub sp. Holmboe Pallasiana(lamb) . والصنوبر البروتي pinus Brutia ten في الطابق المتوسطي العلوي من*

سلسلة الجبال الساحلية، مجلة باسل الأسد للعلوم الهندسية، العدد 14، 2001 م، 183–198.

9. علي، محمود: *تقييم حساسية القطاع الحراجي في سوريا للتغيرات المناخية*، تقرير في منشورات برامج تسهيل التكييف مع التغيرات المناخية، وزارة الإدارة المحلية، برامج الأمم المتحدة، 2008، 418.
10. عياش، غسان؛ الأعرج، بسام: *تصنيف الزمر النباتية*، جامعة دمشق، كلية العلوم، 2009، 400 .
11. نحال، ابراهيم: *الصنوبر البروتي وغاباته في سوريا وبلاد شرقي المتوسط*، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 1982، 228.
12. نحال، ابراهيم: *علم الشجر (الدندرولوجيا)*، منشورات جامعة حلب، كلية الزراعة، 2002، 630.
13. نحال، ابراهيم؛ رحمة أديب؛ شلبي محمد: *الحراج والمشاتل الحراجية*، جامعة حلب، كلية الزراعة، 1989، 600 .

14. A.S.Sherif, A.El-Taife.; *Flora of libya (Gymnosperms)* Alfateh university- faculty of science
15. department of Botany, 1986.1-29
16. Attenboroogh, D; the privatelive of plants: anatural history of plantes blhavior, london: BBC Bouks, 1995, 320.
17. David S. Gernandt. Gretel G. lopez. Sol O. G., Aaron L. ; Phylogeny and Classification of Pinus,, International Association for Plant Taxonomy (IAPT);Vol.54, No. 1 (Feb 2005).29-42
18. Edward F. Gilman and Dennis G. Watson: Pinus nigra Austrain Pine, florida ooperative extension service institute of food and agricultural seiences, university of florida, october 1994, sheet 468.
19. Ethan, Schowalter-Hay: What is the function of resin canals in Pine Needles?", eHow, http://www.ehow.com/print/how-dose_5561519
20. Gaussen, H., Leroy J.F. ; Ozenda, P: *Precis de botanique tom1- vegetaux sperieurs*. Masson. Paris, Newyork, Barcelone, Milan, Riodejaneiro, 1982, P.579.
21. George, R. Shaw: The genus Pinus, core historical literature in agriculture (CHLA), Cornell university, october 7, 2008, http://www.pgdp.net
22. Hamphery, J. Welch, "the conifer manual kluwer academic publishers, 2008, 448
23. Kharkevich s.s. :*Vascular plants of the soriets far est*. v.1. leningrad 1985, 398
24. Krashobrov, IM. Flora of siberia. V.1.:*Lycopodiaceae hydrocharitaceae*. Novosibirsk. 1988, 199.
25. Krugman, Stanley l., Jenkinson, James l. :*Seed of woody plants in the united states*. Us department of Agricuture, agricultur han book 450. Washinton dc. 1974, p.598.
26. Mouterde, P: *Nouvelle flora du liban et de la Syrie*, tom III Beyrouth dar el-Machreq, 1983, 578.
27. Post, G: Flora of Syria, *palestine and Sianai*, American university of Beyrouth, vollum 11, 1933, 92.
28. Vallet, P., Meredium, C.; Seynave, l.; Belourad, T., & Dhoteg, J.F. *Species substitution for carbon storage: sessile oak verus corsican pine as a case study*. Forest ecology and management, 257, 2009. 1314-1393
29. Veit M. Dorken, Thomas, Stuzel: Morphology, anatomy and vasculature of leaves in Pinus (Pinaceae) and its evolutionary meaning, Flora, Morphology, Distribution, functional ecology of plants, vol. 207, Issue 1, januray 2012, 57-62.

30. Watson, L. and dellwitz, M, J. The familes gumnos permes, 2009, http://dellta.intkey.com

http://w.w.w.conifer.or /pinus- canarinsis. P.n.p.
http://w.w.w.vilmarin-tree-seed.com /seeds/conifers/entry-pinus
http://chestofbooks.com/ flora-plantes/trees/woody-plants-winter/pinus-L.pinaceae.
http://w.w.w.elibics, berkely.edu/cgi/img.
http://www. Fliker.com/photos/
http://: www.//arb3maktoob.com(2008)
http: //www . Tadj. Alafdal.net.t .(2007)
http.// wirimedia . org /Pinus-pinea(2010)
www .alwady.com(2010)