Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences

Volume 18
Issue 1 *6/1/2021*

Article 11

2021

Growth of silvicultural trees planted as shelterbelts and windbreaks in Wadi Hadhramaut – Republic of Yemen

Ahmed Salem Bataher
Agricultural Research Station Hadhramout-Yemen

Follow this and additional works at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas

Part of the Agriculture Commons

Recommended Citation

Bataher, Ahmed Salem (2021) "Growth of silvicultural trees planted as shelterbelts and windbreaks in Wadi Hadhramaut – Republic of Yemen," *Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences*: Vol. 18 : Iss. 1 , Article 11.
Available at: https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/vol18/iss1/11

This Article is brought to you for free and open access by Arab Journals Platform. It has been accepted for inclusion in Hadhramout University Journal of Natural & Applied Sciences by an authorized editor. The journal is hosted on Digital Commons, an Elsevier platform. For more information, please contact rakan@aaru.edu.jo, marah@aaru.edu.jo, u.murad@aaru.edu.jo.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science Vol 18 No 1 (2021) 93–101

Contents lists available at https://digitalcommons.aaru.edu.jo/huj_nas/.

Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science

Article

Digital Object Identifier:
Received 7 September 2020,
Accepted 4 January 2021,
Available online 13 December 2021

Growth of silvicultural trees planted as shelterbelts and windbreaks in Wadi Hadhramaut – Republic of Yemen

Ahmed Salem Bataher[1*]

[1]Agricultural Research Station Hadhramout-Yemen

This is an open-access article under production of Hadhramout University Journal of Natural & Applied Science with eISSN xxxxxxxxx

Abstract: The study had been conducted in Wadi Hadhramaut. Regular tree samples from windbreaks and shelterbelts had been collected for at least 3% sample size of each site while measurements of each tree were applied. High percentages of trees growth for height and stem diameter occurred in summer while crown width in spring. Evidence of measured trees in agricultural areas showed low and high figures of standard deviations (±0.538 - ±2.211m , ±0.539 -±3.289 m and ±1.652 - ±6.775 cm) for height , crown width and stem diameter respectively, while the coefficient variation range of these characters were 7.06 – 18.41%, 12.25 – 35.21% and 11.61 – 26.59 respectively. The highest annual growth increment for height and stem diameter was occurred by Conocarpus lancifolius tree which would be reserved high wood stock. In sandy area, Acacia nilotica and Prosopis cineraria have gained high mean height, crown width and stem diameter out of the planted species while the standard deviations of the tree species were low and high which ranged between ±0.332 - ±1.204m, ±0.539 - ±2.049m and ±1.715 - ±5.04cm for height, crown width and stem diameter respectively. The coefficient variation of these characters was very high which ranged 22.64 – 53.17% except Parkinsonia aculeate. On other hand the correlation coefficient between the two characters of the tree height and stem diameter was mostly positive which may be around strong to medium and weak (+0.7479 , +0.4796 , +0.0413), also correlation coefficient may be opposite and negative in weak and very weak degree (-0.3156 ,- 0.0838).

Keywords: Tree; Growth; Height; Width; Diameter

نمو بعض الأشجار الحراجية المزروعة كأحزمة وقائية ومصدات رياح في بعض مزارع وادي حضرموت – الجمهورية اليمنية

أحمد سالم باطاهر

الملخص: نفذت الدراسة في وادي حضرموت بأخذ عينات منتظمة لبعض الأشجار الحراجية المزروعة كأحزمة وقائية ومصدات رياح والتي تراوحت نسبتها في أقل تقدير 3% من مجموع الأشجار الموجودة في كل موقع حيث أخذت لها القياسات. وقد أظهرت التحاليل الإحصائية أن أعلى نسبة نمو في الطول وقطر الساق تحصل في فصل الصيف بينما سجل أعلى نموا في عرض التاج في فصل الربيع. وتفيد التحاليل الإحصائية الخاصة بالأراضي الزراعية عن تشتت قيم قياسات الأشجار عن متوسطها الحسابي فكانت أقل قيمة وأعلاها للانحراف القياسي في طول وعرض التاج وقطر ساق الأشجار ± 0.538 −±2.211 متر و ± 0.539 − ± 3.289 متر و± 1.652 − ± 6.775 سم على التوالي. أما معامل الاختلاف لكل من طول وعرض التاج وقطر ساق الأشجار فنجد أن أعلى وأدنى معامل اختلاف كان 18.41% −7.06% و35.21% −12.25% و26.59% −11.61% على التوالي. وأعلى زيادة سنوية في الطول وقطر الساق فكانت لشجرة الدمس *Conocarpus lancifolius* فهي أفضل الأشجار نموا وتحقق أعلى إنتاج ومخزون خشبي بالنسبة للأرض الزراعية. وبالنسبة للأرض الرملية فإن شجرتي السنط *Acacia nilotica* والقاف *Prosopis cineraria* قد حققتا أعلى متوسط في الطول وعرض التاج وقطر الساق، أما الانحرافات القياسية لقيم القياسات عن متوسطها الحسابي قد تراوحت ما بين 1.204 − ± 0.332± متر و ± 0.539 − ± 2.049 متر و ±1.715 − ± 5.04 سم في الطول والعرض وقطر الساق على التوالي. وكان معامل الاختلاف للصفات المذكورة عالياً إذ تراوحت قيمته من 22.64% − 53.17% ما عدا الباركنسونيا *Parkinsonia aculeate*. وفيما يتعلق بالعلاقة بين النمو في طول الشجرة وقطر ساقها نجد أن معامل الارتباط بينهما طردي موجب و يتراوح بين القوة والوسط والضعف التام (0.7479، 0.4796، 0.0413) وقد يكون معامل الارتباط عكسيا سالبا في حالات محدودة وفي درجة الضعف والضعف التام (−0.3156, − 0.0838).

كلمات مفتاحيه: شجرة، نمو، طول، عرض، قطر.

المقدمة:

الشجرة والشجيرات والأعشاب جميعها أساس اخضرار الأرض وجمال الطبيعة وتنقية البيئة، وهي الوسيلة الأهم في مكافحة التصحر ممثلة في تثبيت الرمال وصيانة التربة من الانجراف المائي والريحي. وقد دلت الدراسات العالمية على أن الإنسان لا يعيش إلا بوجود نسبه من الغطاء النباتي الذي يؤدي إلى الاخضرار للأرض ويعمل على خفض وتلطيف درجة حرارة الجو وإمداد الغلاف الجوي بالأكسجين مع تنقية البيئة المحيطة وذلك بالتقليل من نسبة وجود ثاني أكسيد الكربون [6]. وتؤدي الأشجار الحراجية مثل أشجار مصدات الرياح والأحزمة الوقائية حول الحقول الزراعية والمنشآت والطرقات دور الحماية لتلك المنشآت في التقليل من الآثار الضارة للرياح وما تحمله من أتربة أو تحركه من رمال. تزرع المصدات حول الحقول أو مناطق الخدمات العامة وغيرها بهدف تقليل تعرية التربة الناتج عن حركة الرياح (صورة 1: مصد رياح).

صورة 1. مصدات رياح.

والضرر الميكانيكي للنباتات في أثناء هبوب الرياح وحماية المحاصيل النامية من الرياح الحارة الجافة التي تسبب جفافا فسيولوجيا للنبات مع تقليل التبخر وفقد الماء [3] هذا بالإضافة إلى زيادة إنتاجية المحاصيل الحقلية ومحاصيل الفاكهة حيث أثبتت العديد من الدراسات (صورة 2: حزام واق).

صورة 2. حزام واق

زيادة إنتاجية محاصيل الفاكهة والمحاصيل الحقلية وزيادة إنتاجية مصادر الرعي للماشية التي تؤدي إلى زيادة إنتاجية الألبان وزيادة إنتاجية اللحوم وزيادة إنتاجية الخشب اللازم لأغراض الوقود وتصنيع الأدوات الزراعية البسيطة واستخدام أوراق وأفرع بعض أنواع هذه الأشجار كمصدر إضافي لعلف الحيوانات [3]. ترمي هذه الدراسة إلى بيان معدلات نمو بعض الأشجار الحراجية المحلية أو المدخلة التي أثبتت نجاحها في وادي حضرموت ليكون ذلك عونا للعاملين في مجال التشجير للتنبؤ بما سيؤول إليه الموقع المشجر على المدى القصير أو البعيد من نمو للأشجار المزروعة.

المواد وطرائق البحث:

طريقة أخذ العينات:

أخذت عينات منتظمة لبعض الأشجار الحراجية المزروعة في وادي حضرموت كمصدات رياح وأحزمة وقائية في المزارع أو المزروعة في الأراضي الرملية وعلى مجاري السيول (الردود, شحوح, باعلال, جعيمة, بور, المشهد, السويري, هينن, قسم) وتراوحت نسبة هذه العينات حوالي 3% من مجموع الأشجار الموجودة في الموقع وبأعداد بلغت من 7– 24 شجرة. وقد أخذت قياسات الطول, عرض التاج , وقطر الساق من مستوى الصدر للأشجار التي طولها 3 أمتار فأكثر ومن تحت الصدر للأشجار التي طولها أقل من 3 أمتار واستخدم في ذلك جهاز هاجا أو العمود القائم في قياس الطول والشريط المتري في قياس عرض التاج والورنية أو الكاليبر في قياس قطر الساق الرئيسي.

في حال كون متوسط ارتفاع الغابة لا يزيد عن 3 أمتار يقاس الارتفاع بوساطة المسطرة أو القائم من سطح الأرض حتى القمة النامية أما في حال كون متوسط الارتفاع أكثر من 3 أمتار فتستعمل أجهزة القياسات المختلفة [5]. ومعظم حالات قياس القطر في الغابات تؤخذ للساق الرئيس للأشجار والأجزاء المقطوعة والفروع وقياس القطر مهم كونه يعد الطريقة المباشرة في القياس للمساحة القاعدية ومساحة السطح وحساب الحجم [11].

قياس النمو الفصلي والسنوي في الأشجار الحراجية قيد الدراسة:

تمت لبعض الأشجار القياسات في كل فصل من فصول السنة الأربعة وبعمر حوالي ستة شهور إلى 18 شهرا بينما بعض الأشجار الأخرى أخذت القياسات لمرة واحدة وبعمر من 3 – 8 سنوات (أعمار الأشجار: من سجلات تواريخ زراعة مصدات الرياح). وقد تم حساب متوسط النمو الطولي والعرضي وقطر الساق لكل فصل من فصول السنة والزيادة السنوية في النمو ووضعت في أشكال بيانية، كما تم حساب معدل الزيادة السنوية للنمو والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف لكل صفة من صفات النمو الثلاث ومعامل الارتباط لمتغيرين من تلك الصفات وذلك لبعض الأشجار. وفي حالة الارتباط فإنه إذا ربط متغيران بعضهما ببعض سوف نجد علاقة فيما بينهما ولهذا نجد ارتباطاً عند مقارنة ارتفاع الشجرة والقطر بالعمر لذلك يبدو وجود ارتباط بين الارتفاع والقطر [11].

التحليل الإحصائي :

اتبعت الطرائق الإحصائية في التحليل وفقا للمعادلات التالية:

$$\text{المتوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عددها}}$$

$$\text{نسبة النمو في الفصل} = \frac{\text{مجموع النمو في الفصل}}{\text{مجموع النمو في فصول السنة}} \times 100$$

$$\text{معدل الزيادة السنوية للنمو} = \frac{\text{مقدار قياس النمو الحالي}}{\text{العمر}}$$

$$\text{الانحراف المعياري} = \sqrt{\text{مج}(\text{س} - \bar{\text{س}})^2}$$

$$\text{معامل الاختلاف} = \frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{الوسط الحسابي}} \times 100$$

$$\text{معامل الارتباط (ليبرسون)} = \frac{\text{ن مج س ص} - (\text{مج س})(\text{مج ص})}{\sqrt{[\text{ن مج س}^2 - (\text{مج س})^2 \times \text{ن مج ص}^2 - (\text{مج ص})^2]}}$$

النتائج والمناقشة:

النمو الفصلي والسنوي في الأشجار الحراجية:

في المرحلة الأولى من عمر الشجرة الحراجية تظهر سرعة النمو وتتباين تلك السرعة من نوع لآخر في نفس الموقع كما قد يظهر تباين في نمو الأشجار خلال فصول السنة. وخلال الفترة العمرية من 6 – 18 شهر نجد أن أعلى متوسط نمو طولي (0.835 متر) قد حققته شجرة الألبيزياء Albizia lebbeck في فصل الصيف تليها السنط *Acacia nilotica* (0.749 متر)، الكافور *Eucalyptus* spp (0.698 متر), الدمس *Conocarpus lancifolius* (0.678 متر) ثم القاف Prosopis cineraria (0.654 متر).. الخ (شكل 1). أما أعلى نمو عرضي للتاج (1.103 متر) فقد حققته شجرة السنط Acacia nilotica في فصل الربيع تليها الألبيزياء Albizia lebbeck (0.777 متر), ثم الدمس Conocarpus lancifolius(0.649 متر)..إلخ (شكل 2). وأعلى نمو قطري للساق (2.185 سم) قد حققته شجرة الكافور Eucalyptus spp في فصل الصيف تليها القاف (1.271 Prosopis cineraria سم), بونسيانا Delonix regia (1.089سم) ثم الدمس *Conocarpus lancifolius* (1.072سم)..الخ (شكل 3). أما الزيادة السنوية في الطول وعرض التاج (2.251 متر و 2.583 متر) فقد حققته شجرة السنط *Acacia nilotica* على التوالي وقطر الساق (5.075 سم) لشجرة الكافور *Eucalyptus* spp وذلك كما هو واضح في الأشكال (4 و5). ويبين الجدول (1) أن أعلى نسبة نمو في الطول وقطر الساق تحصل في فصل الصيف وعرض التاج في فصل الربيع , وبشكل عام فإنَّ معظم الأشجار الحراجية في وادي حضرموت تنمو بصورة أفضل في فصلي الصيف والربيع. إن الزيادة القطرية لساق الشجرة تعتمد على جودة الموقع، حجم التاج، العمر، الأصل الوراثي والمعاملة كذلك الزيادة الطولية تعتمد على جودة الموقع، النوع، العمر، الأصل الوراثي والمعاملة [12].

نمو الأشجار الحراجية في الأراضي الزراعية والرملية:

النمو في الأراضي الزراعية:

من المعروف أن نمو الأشجار يزداد بتقدم العمر إلا أن عوامل أخرى مثل التربة والري والمسافات الزراعية بين الأشجار تؤثر في زيادة النمو في النوع الواحد على الرغم من تساوي الأعمار وذلك كما هو حاصل لشجرة الكازورينا (*Casuarina equisetifolia*) في كل من موقع شحوح وجعيمة إذ بلغ فارق النمو في الطول 2.49 متر و0.95 متر في العرض و 3.4 سم في القطر لصالح موقع جعيمة (جدول 2). ومن العوامل التي تحدد نمو الشجرة نوع الشجرة حيث لكل شجرة أو نوع من الأشجار طريقة في النمو وسرعته، كذلك موقع الشجرة إذ أن التربة والمناخ أي البيئة التي تعيش فيها الشجرة تؤثر كثيرا في طريقة وسرعة نمو الشجرة [7]. أما عن تشتت الانحراف القياسي , فإن انحرافات قيم قياسات الطول وعرض التاج وقطر ساق الأشجار عن متوسطها الحسابي كانت أقل قيمة وأعلاها في الطول ± 0.538 و ± 2.211 متر لكل من الباركنسونيا (*Parkinsonia aculeate*) والدمس (*Conocarpus lancifolius*) في موقعي المشهد وباعلال وأقل قيمة وأعلا ها في العرض ± 0.539 و ± 3.289 متر لكل من الكازورينا (*Casuarina equisetifolia*) والباركنسونيا (*Parkinsonia aculeate*) في موقعي شحوح وجعيمة وأقل قيمة وأعلاها في القطر ± 1.652 و ± 6.775 سم لكل من الكازورينا (*Casuarina equisetifolia*) والدمس (*Conocarpus lancifolius*) في موقعي شحوح وجعيمة (جدول 2) , وقد يعود الانحراف الكبير لصغر أو كبر بعض قيم الأنواع نتيجة تأثر النوع بنظام الري غير المنتظم وطبيعة تربة الموقع والحالة الصحية لبعض الشتلات وقت زراعتها. وقد أشار [10] أن أفراد الأشجار في الغابة تختلف بشكل كبير فيما بينها في قوة النمو والصحة في المواقع الفقيرة في المحتوى الغذائي, والتباينات في مستويات الري تؤثر كثيرا في درجة النمو ويؤثر كذلك في مكونات الخشب. وتتأثر قيمة الانحراف القياسي بقيمة كل فرد في العينة , ويكون مقدار هذا التأثر كبيرا في حالة شذوذ القيم , ويعد مقياسا للحدود التي تنحرف بها مفردات العينة عن وسطها الحسابي [8]. وفيما يخص معامل الاختلاف لكل من الطول وعرض التاج وقطر ساق الأشجار فنجد أن أعلى وأدنى معامل اختلاف في الطول 18.41% و 7.06% وأعلى وأدنى معامل اختلاف في عرض التاج 35.21% و 12.25% وأعلى وأدنى معامل اختلاف في القطر 26.59% و 11.61% وذلك لكل من الباركنسونيا (*Parkinsonia aculeate*), الكازورينا (*Casuarina equisetifolia*) والدمس (*Conocarpus*

lancifolius) في كل من موقع المشهد , بور , جعيمة , شحوح , الردود وباعلال على التوالي. وتدل قيم معامل الاختلاف المنخفضة عن 20% على الوضع الجيد للأشجار. ويختلف معامل الاختلاف في التجارب الحقلية ويتراوح عموما بين 10 – 20 % وتعد التجربة قد أجريت في ظروف غير ملائمة إذا تجاوز معامل الاختلاف الحد الأعظم وهو 20% [8]. وذكر [4] أن قيمة معامل الاختلاف هي قيمة مطلقة ليس لها علاقة بوحدات القياس التي اتبعت مما يجعلها صالحة للمقارنة ليس فقط بين اختلاف قيمتين بل أيضا لمقارنة صفتين. أما معدل الزيادة السنوية فأعلى معدلاتها في الطول 1.83 متر لشجرة الدمس (*Conocarpus lancifolius*) في باعلال وفي عرض التاج 1.35 متر لشجرة الباركسونيا (Parkinsonia *aculeate*) في جعيمة وفي قطر الساق 4.84 سم لشجرة الدمس (*Conocarpus lancifolius*) في جعيمة (جدول 2) وبذلك تكون شجرة الدمس أفضل الأشجار نموا وتحقق أعلى إنتاج ومخزون خشبي بسبب معدل الزيادة في كل من الطول وقطر الساق (صورة 3: الدمس).

صورة 3. شجرة الدمس

النمو في الأراضي الرملية:

بالنسبة للأرض الرملية (جدول 3) فأعلى متوسط حسابي لصفة الطول وعرض التاج قد حققها نوع السنط (*Acacia nilotica*) 4.1 متر و 5.45 متر تحت العمر ست سنوات وستة شهور في منطقة هينن (صورة 4: السنط).

صورة 4. شجرة السنط

أما الأشجار تحت العمر ثلاث سنوات وأربعة شهور فقد تحقق أعلى متوسط حسابي في الطول وعرض التاج وقطر الساق للنوعين: القاف (*Prosopis cineraria*) 2.62 متر، 3.14 متر، 6.54 سم (صورة: 5 القاف) والسنط (*Acacia nilotica*) 2.43 متر, 2.47 متر, 6.45 سم على التوالي.

صورة 5. شجرة القاف

إن الانحرافات القياسية لقيم القياسات للصفات المذكورة عن متوسطها الحسابي قد تراوحت ما بين ± 0.332 ± 1.204متر و ± 0.539 – ± 2.049± متر و± 1.715 – ± 5.04 سم في الطول والعرض وقطر الساق على التوالي.

أما معامل الاختلاف فقد تراوحت قيمته من 22.64% – 53.17% لجميع الأنواع ماعدا البارکسونیا *Parkinsonia* aculeate (8.43% – %19.45) , فهو عال في الأراضي الرملية بشكل عام مقارنة بما هو محسوب في الأراضي الزراعية الذي تراوحت قيمته ما بين 7.06% – 35.21% وهذا يفسر أن الظروف المحيطة المغايرة في الأرض الرملية مقارنة بما هو حاصل في الأرض الزراعية التي تتمتع بظروف ري أفضل حيث إن الأشجار المزروعة في الأرض الرملية خضعت لنظام ري لمدة سنتين فقط ثم تركت للظروف الطبيعية وبدون ري صناعي .

الارتباط بين بعض الصفات المتغيرة في الشجرة الحراجية:

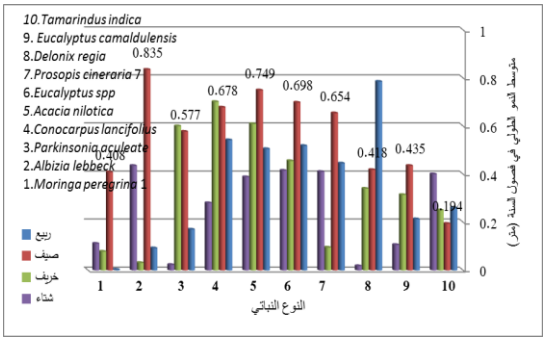
الارتباط في الأراضي الزراعية:

إن درجة الارتباط بين متغيرين تقاس بما يسمى بمعامل الارتباط الذي تتراوح قيمته العددية بين الصفر والواحد الصحيح ويدل الصفر على انعدام الارتباط والواحد على الارتباط التام وقد تكون قيمة هذا المقياس موجبة حينما يكون الارتباط طرديا أو تكون سالبة في حالة الارتباط العكسي وقيمة هذا المقياس العددية تزداد كلما ازدادت درجة الارتباط [1]. ومن حيث علاقة الارتباط في النمو بين طول الشجرة وقطر ساقها فنجد في الأرض الزراعية أن هناك ارتباطاً بين تلك الصفتين في شجرة الكازورينا (*Casuarina equisetifolia*) وهذا الارتباط طردي موجب وقد تكرر 5 مرات وعكسي سالب مرة واحدة, إذ بلغ معامل الارتباط الموجب حدا أعلى 0.7479 وهو ارتباط قوي بينما العكسي لنفس الشجرة قد بلغ −0.2001 وهو ضعيف, بينما شجرة الدمس (*Conocarpus lancifolius*) كان الارتباط موجبا 0.34 ضعيفا في جعيمة وعكسيا سالبا − 0.3156 ضعيفا في باعلال, أما الكافور (*Eucalyptus* sp) فكان الارتباط موجبا 0.4688 متوسطا في السويري (جدول 4). وبشكل عام نلاحظ في الجدول (4) أن 12 معاملا للارتباط موجبا طرديا بين الضعيف والمتوسط والقوي بينما 4 معاملات ارتباطها عكسيا، أي أنه يبدو وجود علاقة غير ثابتة بين طول الشجرة وقطر ساقها في الاتجاه الطردي الموجب حيث قد تؤثر الظروف المحيطة بالأشجار في تلك العلاقة فتنقلب إلى عكسية كما هو حاصل في شجرة الكازورينا (*Casuarina equisetifolia*) والدمس (*Conocarpus lancifolius*). وفي الجدول (5) نجد في الأرض الزراعية ارتباطا طرديا موجبا 0.7354 قويا بين عرض التاج وقطر الساق لشجرة الكافور (Eucalyptus spp) وطرديا موجبا 0.09 ضعيفا لشجرة القاف (Prosopis cineraria) وعكسيا سالبا لشجرة الحومر (Tamarindus indica).

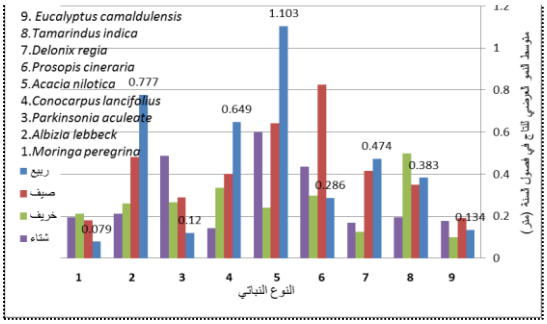
الارتباط في الأراضي الرملية:

وفي الأرض الرملية كان الارتباط طردياً موجباً 0.7423 قوياً لشجرة القاف (Prosopis cineraria) وطردياً موجباً بين الضعيف والقوي 0.3475 − 0.7167 لشجرة السنط (Acacia nilotica) وطردياً موجباً 0.6569 قوياً لشجرة الأثل (Tamarix aphylla) (جدول 4) .

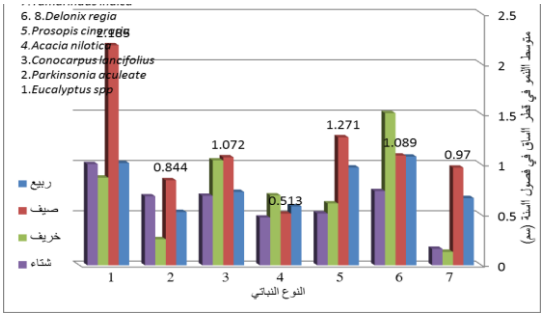
وفي ذلك الصدد ذكر [13] أنه توجد ارتباطات عالية بين عرض التاج وقطر الساق وحجم التاج وحجم الساق. ومن ناحية أخرى وجد [9] أن هناك ارتباطاً موجباً 0.428 بين إنتاج العلف و قياسات عرض تاج أشجار السمر (Acacia tortillis) والسلم (Acacia ehrenbergiana) والسنط (Acacia nilotica) والقاف (Prosopis cineraria). أما الحالات الشائعة التي تظهر كثيرا في الدراسات المختلفة فهي التي لا يكون الارتباط فيها تاما ولا يكون منعدما ولكن بين بين هذا وذاك [2]. وتعد تلك العلاقات الموجبة أو السالبة بين الطول وقطر ساق الشجرة مؤشرا لزيادة حجم الإنتاج الخشبي أو نقصانه ومن ثم زيادة أو نقصان المخزون الخشبي في الموقع المشجر أو الغابة.



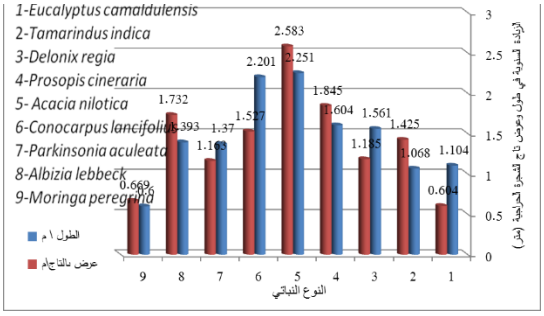
شكل 1. متوسط النمو الطولي لبعض الأشجار الحراجية في فصول السنة (متر)



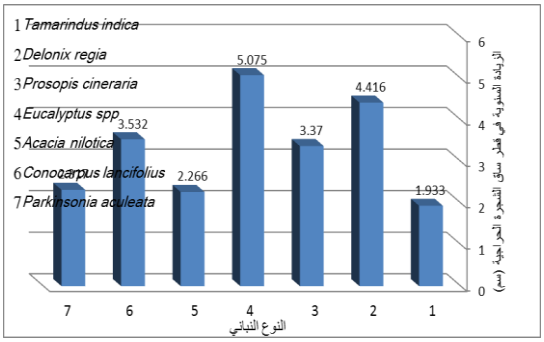
شكل 2. متوسط النمو العرضي لتاج الأشجار الحراجية في فصول السنة (متر)



شكل 3. متوسط النمو في قطر ساق الشجرة الحراجية في فصول السنة (سم)



شكل 4. الزيادة السنوية في طول وعرض تاج الشجرة الحراجية (متر)



شكل 5. الزيادة السنوية في قطر ساق الشجرة الحراجية (سم)

جدول 1. مجموع نسب نمو عدد من أنواع الأشجار الحراجية في فصول السنة

الصفة المقاسة	عدد الأنواع	مجموع النمو	مجموع نسب نمو الأنواع في فصول السنة (%)			
			ربيع	صيف	خريف	شتاء
الطول (م)	10	15.238	23.19	37.05	22.79	16.97
عرض التاج(م)	9	12.733	31.45	29.67	18.36	20.51
قطر الساق (سم)	7	22.909	24.34	34.68	22.36	18.63

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- تنمو الأشجار الحراجية في الطول وعرض التاج وقطر الساق بنسبة أعلى في فصلي الصيف والربيع مقارنة بفصلي الخريف والشتاء في وادي حضرموت.

2- معامل الاختلاف للأشجار الحراجية في الأراضي الرملية مرتفع مقارنة بالأشجار الحراجية المزروعة في الأراضي الزراعية ويعتقد أنه نتيجة التباين البيئي.

3- شجرة الدمس في الأراضي الزراعية تنمو في الطول وقطر الساق بصورة أفضل مقارنة بالأشجار المدروسة وبذلك ستحقق أعلى تراكم للمخزون الخشبي.

4- شجرتا السنط والقاف أفضل الأشجار الحراجية نموا في الأراضي الرملية ولكن تتميز شجرة القاف بسرعة انتشارها بوساطة حيوانات الرعي وتكاثرها بالريزومات الجذرية مما يصعب مقاومتها.

5- معامل الارتباط بين صفات النمو لقطر الساق وعرض التاج مع الطول للأشجار الحراجية غالبا ما يكون موجبا أو عكسيا أحيانا ومتأرجح بين القوة والوسط والضعف.

جدول 2. نتائج تحليل قياسات صفات نمو الطول وعرض التاج وقطر الساق لبعض أشجار الأحزمة الوقائية ومصدات الرياح في وادي حضرموت

الموقع/ أرض زراعية	الاسم المحلي	الاسم العلمي لأشجار المصد	عمر الشجرة (سنة)	حجم العينة (شجرة)	الصفة المقاسة	نتائج تحليل قياسات نمو الأشجار			
						المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %	معدل الزيادة السنوية
الردود	كازورينا	Casuarina Equisetifolia	ست سنوات ونصف	16	الطول / م	10.86 ±	1.729 ±	15.92	1.67
					عرض التاج/ م	4.25	1.149 ±	27.04	0.65
					قطرالساق/ سم	13.29	3.534 ±	26.59	2.04
شحوح	كازورينا	Casuarina Equisetifolia	سبع سنوات	16	الطول / م	.09	0.8 ±	8.89	1.29
					عرض التاج/ م	4.4	0.539 ±	12.25	0.63
					قطرالساق/ سم	14.23	1.652 ±	11.61	2.93
باعلال	باركسونيا	Parkinsonia aculeate	ست سنوات وتسعة شهور	16	الطول / م	7.38	0.774 ±	10.49	1.09
					عرض التاج/ م	4.44	1.048 ±	23.6	0.66
					قطرالساق/ سم	15.39	3.142 ±	20.42	2.28
باعلال	كازورينا	Casuarina equisetifolia	سبع سنوات وتسعة شهور	16	الطول / م	9.17	0.959 ±	10.46	1.18
					عرض التاج/ م	4.31	0.975 ±	22.62	0.58
					قطرالساق/ سم	12.39	2.634 ±	21.26	1.6
باعلال	دمس	Conocarpus lancifolius	ست سنوات وتسعة شهور	16	الطول / م	12.38	2.211 ±	17.86	1.83
					عرض التاج/ م	6.51	1.479 ±	22.72	0.96
					قطرالساق/ سم	24.93	5.268 ±	21.13	3.69
جعيمة	دمس	Conocarpus lancifolius	سبع سنوات	16	الطول / م	11.73	1.237 ±	10.55	1.68
					عرض التاج/ م	8.08	1.232 ±	15.25	1.15
					قطرالساق/ سم	33.89	6.775 ±	19.99	4.84
جعيمة	كازورينا		سبع سنوات	16	الطول / م	11.49	1.187 ±	10.33	1.64

		Casuarina equisetifolia			عرض التاج/ م	5.35 ± 0.761	14.22	0.76
					قطرالساق/ سم	17.63 ± 3.105	17.61	2.51
جعيمة	بارکنسونیا	Parkinsonia aculeate	سبع سنوات	16	الطول / م	7.76 ± 0.583	7.51	1.11
					عرض التاج/ م	9.34 ± 3.289	35.21	1.35
					قطرالساق/ سم	3.483 ± 3.483	20.16	2.47
بور	کازورینا	Casuarina equisetifolia	سبع سنوات وستة شهور	24	الطول / م	10 ±1.841	18.41	1.33
					عرض التاج/ م	5.32 ± 1.058	19.89	0.7
					قطرالساق/ سم	16.96 ± 3.7	21.81	2.26
بور	بارکنسونیا	Parkinsonia aculeate	سبع سنوات وستة شهور	20	الطول / م	5.97 ± 0.843	14.12	0.79
					عرض التاج/ م	7.45 ± 1.353	18.15	0.99

					قطرالساق/ سم	/	/	/
المشهد	بارکنسونیا	Parkinsonia aculeate	خمس سنوات وتسعة شهور	16	الطول / م	7.62 ± 0.538	7.06	1.33
					عرض التاج/ م	6.57 ± 1.555	23.66	1.09
					قطرالساق/ سم	/	/	/
المشهد	کازورینا	Casuarina equisetifolia	خمس سنوات وتسعة شهور	16	الطول / م	5.88 ± 1.00	17.01	1.02
					عرض التاج/ م	3.41 ± 0.943	27.65	0.56
					قطرالساق/ سم	13.74 ± 3.6	26.2	2.39

جدول 3. نتائج تحليل قياسات نمو الطول وعرض التاج وقطر الساق لبعض الأشجار الحراجية كأحزمة وقائية ومصدات رياح في المناطق الرملية ومجاري السيول بوادي حضرموت.

الاسم المحلي	الاسم العلمي	الموقع	طبيعة التربة	حجم الشجرة	معامل الارتباط
كاازورينا	*Casuarina equisetifolia*	الردود	زراعية	16	0.7479
كازورينا	*Casuarina equisetifolia*	شحوح	زراعية	16	- 0.2002
باركنسونيا	*Parkinsonia aculeate*	باعلال	زراعية	15	- 0.091
كازورينا	*Casuarina equisetifolia*	باعلال	زراعية	15	0.4796
دمس	*Conocarpus lancifolius*	باعلال	زراعية	16	- 0.3156
دمس	*Conocarpus lancifolius*	جعيمة	زراعية	16	0.34
كازورينا	*Casuarina equisetifolia*	جعيمة	زراعية	16	0.6531
باركنسونيا	*Parkinsonia aculeate*	جعيمة	زراعية	16	- 0.0838
كازورينا	*Casuarina equisetifolia*	بور	زراعية	24	0.5416
كازورينا	*Casuarina equisetifolia*	المشهد	زراعية	16	0.7185
سنط	*Acacia nilotica*	هينن	رملية	10	0.3475
باركنسونيا	*Parkinsonia aculeate*	هينن	رملية	16	0.0413
إثل	*Tamarix aphylla*	هينن	رملية	16	0.6569
قاف	*Prosopis cineraria*	هينن	رملية	16	0.7423
سنط	*Acacia nilotica*	هينن	رملية	16	0.7167
كافور	*Eucalyptus sp*	السويري	زراعية	18	0.4688

التوصيات:

1. على القائم بأعمال التشجير أن يعرف أهم خصائص الشجرة الإيجابية والسلبية واتجاهات الرياح في الموقع.
2. أن تزرع الشجرة في موقعها الصحيح والمناسب وبالمسافات المناسبة بين الأشجار وأبعادها المناسبة من المحاصيل الزراعية وأساسات البيوت والمنشآت.
3. أن تخضع الشجرة أو الأشجار للإدارة والتربية بعد الزراعة.

شجرة الدمس والكازورينا والكافور يمكن زراعة كل منهن في المزارع كمصدات رياح وكأشجار خشبية لتميزهن في ارتفاع الزيادة السنوية في الطول وقطر الساق وأن تزرع خطوط أشجار المصدات في اتجاه متعامد مع اتجاه الرياح الرئيسية السائدة.

4. شجرتا السنط والقاف من الأشجار المناسب زراعة كل منهن في تثبيت الرمال ومكافحة التصحر لارتفاع معدلات الزيادة السنوية في النمو بشكل عام.

جدول (4) معامل الارتباط بين صفة طول الشجرة الحراجية وقطر ساقها.

جدول 5. معامل الارتباط بين صفة عرض تاج الشجرة الحراجية وقطر ساقها

الاسم المحلي للشجرة	الاسم العلمي للشجرة	الموقع	طبيعة التربة	حجم العينة	معامل الارتباط
كافور	*Eucalyptus spp*	قسم	مجرى سيل	12	0.735427
قاف	*Prosopis cinerari a*	السويري	زراعية	7	0.090801
حومر	*Tamarin dus indica*	السويري	زراعية	15	−0.29644

المراجع :

[1] فاروق عبدالعظيم أحمد وعبدالمرضي حامد عزام،" *الإحصاء. دار المطبوعات الجامعية*،"الإسكندرية، ص 148، 1981.

[2] فاروق عبدالعظيم أحمد، عبدالمرضي حامد عزام ويحي سعد زغلول، "*مقدمة في طرق البحث الإحصائي وتحليل الظواهر*،" دار المطبوعات الجامعية ، الإسكندرية، ص 146، 1982.

[3] محمد جمال محمد التركي، حسني عبد العظيم أبو جازية، جمال الدين فهمي، محاسن عبدالغني صدقي، أحمد ماهر كاشف و محمود إبراهيم يونس ، *إنتاج الزهور ونباتات الزينة والأشجار الخشبية والنباتات الطبية والعطرية*،" مشروع تدريب الخريجين في مجال تنمية الصحراء. مركز تنمية الصحراء – الجامعة الأمريكية بالاشتراك مع وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي. الشنهابي للطباعة والنشر. رمل الإسكندرية، ص 127–135، 1998.

[4] عبدالمجيد حمزة الناصر، عبدالنبي قاسم رضا وعبدالواحد المخزومي، "*مبادئ التحليل الإحصائي وتصميم التجارب*،" جامعة بغداد، ص 44، 1969

[5] محمد حموي ، "*مادة الغابات الصناعية والتشجي*،" المعهد العربي للغابات والمراعي. اللاذقية – بوقا. ص 3، 1986 / 1987.

[6] سالم رايموند"الأشجار وأهميتها للانسان والبيئه،" البلديه والزراعه ، العدد الثاني والثلاثون. قطر، 2006.

[7] جرجس قدح "مادة علم القياسات الحراجية. المعهد العربي للغابات والمراعي،" اللاذقية – بوقا، ص 3،1986 / 1987.

[8] مصطفى علي مرسي ونعمت عبدالعزيز نورالدين، "*التجارب الزراعية*،" –الجزء الأول –القطاعات الكاملة، عالم الكتب – القاهرة، ص 44 – 46، 1973.

الموقع	الاسم العلمي للشجرة	عمر الشجرة (سنة)	حجم العينة (شجرة)	الصفة المقاسة	نتائج تحليل قياسات نمو الأشجار			
					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف %	معدل الزيادة السنوية
هينن (منطقة رملية)	السنط *Acacia Nilotica*	ست سنوات وستة شهور	10 — 14	الطول / م	4.1	1.204 ±	29.37	0.63
				عرض التاج/ م	5.45	2.049 ±	37.6	0.84
				قطر الساق/ سم	17.28	5.04 ±	29.17	2.66
هينن (منطقة رملية)	باركنسونيا *Parkinsonia Aculeate*	ست سنوات وستة شهور	10 — 12	الطول / م	3.94	0.332 ±	8.43	0.61
				عرض التاج/ م	4.39	0.854 ±	19.45	0.68
				قطر الساق/ سم	/	/	/	/
هينن (منطقة رملية)	باركنسونيا *Parkinsonia Aculeate*	ثلاث سنوات وأربعة شهور	16	الطول / م	1.82	0.412 ±	22.64	0.52
				عرض التاج/ م	2.53	1.091 ±	43.12	0.72
				قطر الساق/ سم	5.39	2.707 ±	50.22	1.54
هينن (منطقة رملية)	أثل *Tamarix Aphylla*	ثلاث سنوات وأربعة شهور	16	الطول / م	1.7	0.412 ±	24.24	0.49
				عرض التاج/ م	1.52	0.539 ±	35.46	0.43
				قطر الساق/ سم	3.31	1.715 ±	51.81	0.95
هينن (منطقة رملية)	قاف *Prosopis Cinerar ia*	ثلاث سنوات وأربعة شهور	16	الطول / م	2.62	0.995 ±	37.98	0.75
				عرض التاج/ م	3.14	1.2 ±	38.22	0.9
				قطر الساق/ سم	6.54	3.477 ±	53.17	1.87
هينن (منطقة رملية)	سنط *Acacia nilotica*	ثلاث سنوات وأربعة شهور	16	الطول / م	2.43	0.949 ±	39.05	0.69
				عرض التاج/ م	2.47	1.312 ±	53.12	0.71
				قطر الساق/ سم	6.45	2.888 ±	44.78	1.84

[9] Bataher, A. S.(1990). Trees in Wadi Hadramout A. S. Bataher, "Trees in Wadi Hadramout Rangelands with particular reference to Acacia, Prosopis and Zizyphus spp." Range Management Society of India .Range Management & Agroforestry. vol, 11(1):71-79,1990.
[10] M. Fielding, "The influence of silviculture practices on wood properties. forest Research Institute, Canberra, Australia." In International Review of Forestry Research. Edited by John.A.Romberger and Peitsa Mikola. *Academic Press New York.London*. vol 2. pp 112-11, 1967.
[11] B . Husch, M. I. Charles, and W. B. Thomas, "Forest mensuration." Third edition. John Wiley & Sons. PP 17-281, 1982.
[12] V. P. Mathur, "Forest management." Jugal Kishore & Co. Dehra Dun, India, pp 41, 1985.
[13] D. M. Smith, "The practice of silviculture." Eighth edition.John Wiley & Sons. pp 124, 1986.