النمو الطولي والتراكم القطري لسيقان خلفات شجرة السدر Ziziphus spina-christi Will (L.) في أراضي الري بالسيول بوادي شحوح- حضرموت

أحمد سالم باطاهر*

الملخص

يرتبط وادي شحوح بالهضبة الجنوبية لوادي حضرموت. وتقع 25 ألف هكتار من أراضيه تحت نظام الري بالسيول. وتبلغ الأمطار في وادي حضرموت أكثر من 150 مليمتراً في السنة كحد أعلى وأقل من 50 مليمتراً كحد أدنى سنويا. وتنتشر شجرة السدر بوادي شحوح في أراضي الري بالسيول على مدرجات واسعة قليلة الانحدار (جروب) بمساحة ما بين 6000 – 14580 متراً². بعد قطع أشجار السدر اختيرت عشوائيا 10 أشجار سدر متجددة من كل حقل، و تركت الأشجار خمس سنوات تحت الإدارة التقليدية للمزارع، وفي كل عام يتم حصر عدد الخلفات وتؤخذ بعض القياسات ممثلة بالارتفاع وقطر الساق. وتشير هذه الدراسة إلى أن النمو في الارتفاع لخلفة شجرة السدر سريع وعالٍ في السنة الأولى وغالبا ما يصل المتوسط إلى أكثر من 3 أمتار في العام الأول وكذلك نمو قطرها سريع وعالٍ في السنة الأولى وقد يصل متوسط النمو إلى أكثر من 1.0 سم ومتوسط الزيادة السنوية الجارية للقطر تتراوح بين 0.550 – 0.752 سم. أما بالنسبة للطول فالانحراف المعياري عن المتوسط مرتفع ويتراوح ما بين ±0,642 – ± 1,890 متراً وبالمقابل فإن معامل الاختلاف يميل إلى الارتفاع بشكل عام. وبالنسبة لقطر الخلفة فقد سجل الانحراف المعياري عن المتوسط ارتفاعا ما بين ± 0,542 – ± 1,474 سم أما معامل الاختلاف فهو أيضا مرتفع بشكل عام. وتوضح بيانات التراكم القطري السنوي وعند مستوى 5% وجود فروق معنوية بين بعض السنوات بينما لا توجد فروق معنوية بين بعض السنوات الأخرى عند ذلك المستوى، وأن أعلى متوسط نمو للتراكم القطري سجل في السنوات الأولى والثانية والثالثة (64,2 ، 63,2 و 62,0 سم) على الترتيب. وعند ذلك المستوى توجد فروق معنوية بين بعض المواقع بينما لا توجد فروق معنوية بين المواقع الثالث والثاني، سجل أعلى متوسط نمو للتراكم القطري في الموقع الأول (74,6 سم). ويستهدف هذا البحث توفير قاعدة بيانات عن النمو لشجرة السدر في أراضي الري بالسيول للاستفادة منها في عملية إدارة الشجرة مستقبلا.

كلمات مفتاحيه : سدر ، خلفة ، ارتفاع ، قطر، سنة، متوسط، الانحراف المعياري ، معامل الاختلاف، تراكم.

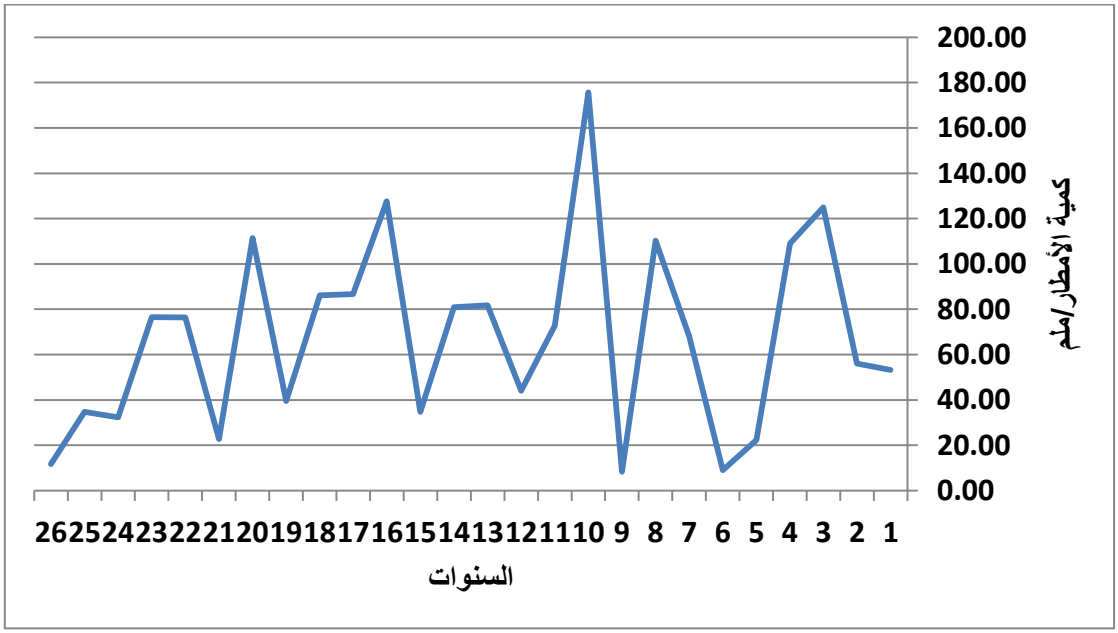
المقدمة:

يقع وادي شحوح في وادي حضرموت الرئيس في ضمن سلسلته الجبلية للهضبة الجنوبية. وتقدر المساحة المروية بالسيول في الوادي وفروعه بحوالي 25 ألف هكتار بينما تبلغ المساحة المزروعة في وادي شحوح بنظام السيول حوالي 12 ألف هكتار [8]. لا تزال طرائق إدارة المياه تؤثر تأثيراً كبيرا في قطاع التنمية الزراعية في اليمن وحقيقة حوالي 550،000 هكتار تزرع تحت أنظمة المدرجات والسيول كما أن الري بالسيول أثبت فعاليته في مكافحة الفيضان بمساعدة المنشآت التحويلية [9]. وشجرة السدر هي أحد مكونات الغطاء النباتي في جميع أودية وادي حضرموت. ويعرف السدر Z. spina-christi بأنه مقاوم للجفاف ولدرجات الحرارة ويمكن أن يتواجد في المناطق الصحراوية عند مستوى 100 ملم / من الأمطار في السنة [20]. وتعد الغابات هي استثمار طويل المدى مقارنة بالمحاصيل الحقلية [13]. وتستثمر أخشاب السدر على المدى المتوسط والبعيد حسب نوع المنتج المرغوب فيه مثل الأعمدة الأفقية والرأسية وخشب الألواح لصناعة الأبواب والنوافذ (صورة 1,2,3). إن وظيفة الأشجار يمكن أن تختلف ومعظمها تعطي منتجا تجاريا أو مادة ذات قيمة اقتصادية مثل الغذاء، الوقود، الزيت، أعمدة البناء والعلف

أو الصمغ [15]. وفي أراضي الري بالسيول بالوادي تتم الاستفادة من المسافات بين أشجار السدر في معظم الحالات بزراعة محصول الذرة الرفيعة غالبا (Sorghum vulgare) كعلف.

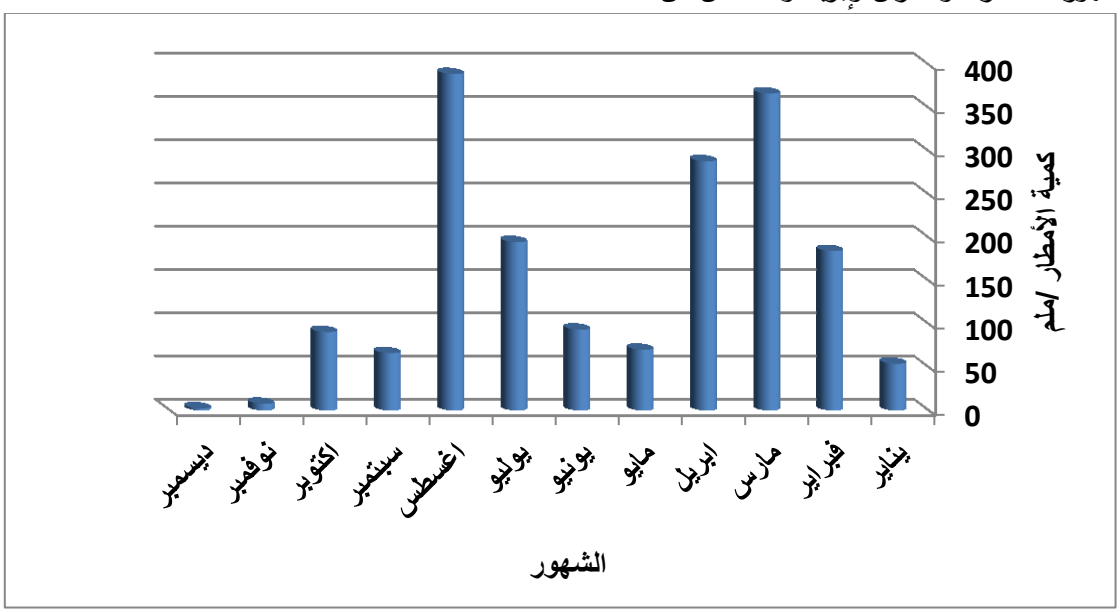
* محطة البحوث الزراعية ـ سيئون ـ حضرموت. تاريخ استلام البحث 2018/11/19 وتاريخ قبوله 2020/1/21

وفي غرب أفريقيا تتم الزراعة البينية بين أشجار السدر بمحصول الدخن [20]. وتنتشر شجرة السدر في أراضي الري بالسيول على مدرجات واسعة قليلة الانحدار إذ يبلغ مساحة الحوض (الجرب) في وادي شحوح ما بين 6000 – 14580 متراً² والمسافة بين الشجرة والأخرى 1,0 – 12,0 متراً والكثافة 27 – 58 شجرة / هكتار [3]. وتتكاثر شجرة السدر بذريا وخضريا حيث إن الشجرة إذا قطعت تعطي خلفات بعد كل قطع دوري، وعادة يتم القطع على مستوى سطح التربة في الموسم البارد أو المعتدل. إن التكاثر الخضري بالخلفات هي طريقة تقليدية في إدارة الغابات لكثير من الأشجار التي تعطي نموات جديدة من الأرومة أو الجذور فيما إذا قطعت تلك الأشجار [19]. يقع وادي حضرموت في نطاق مناخ الأراضي الجافة والصحراوية حيث قيم عوامل المطر والجفاف أقل من 40 و أقل من 5 على الترتيب [4]. يشكل الماء أهم العناصر في حياة النبات وأن معظم أشجار السدر في وادي حضرموت تعتمد على مياه الأمطار والسيول لذلك يبين الشكل (1) أن الأمطار يمكن أن تصل إلى أكثر من 150 مليمتراً في السنة ويمكن أن تصل إلى أقل من 50 مليمتراً في السنة وفقا لمميزات طبيعة المناخ في المناطق الجافة والصحراوية بعدم انتظام وثبات كمية الأمطار السنوية.



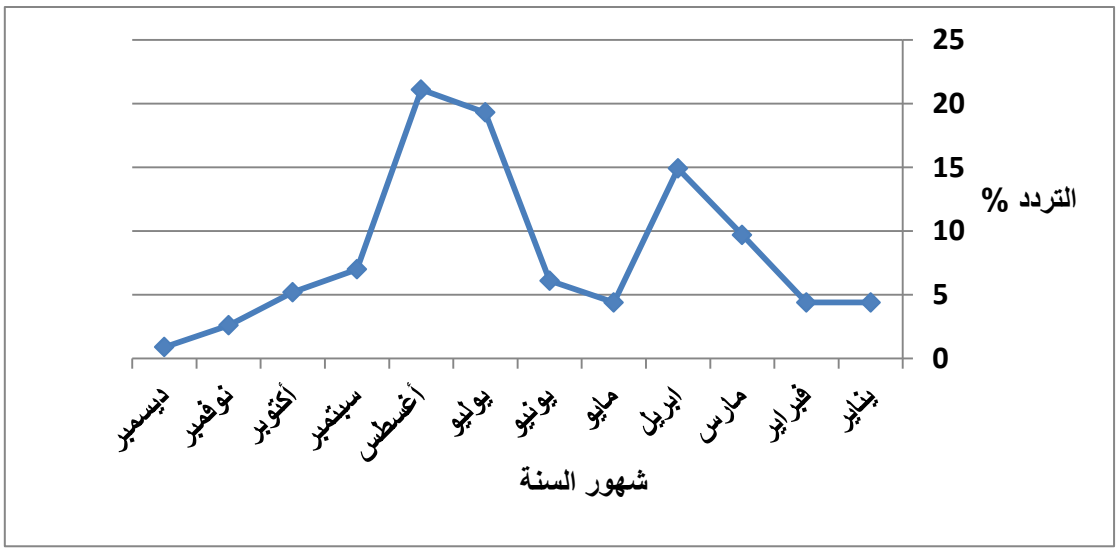
شكل 1 كمية الأمطار السنوية المسجلة في محطة إرصاد بحوث سيئون بوادي حضرموت للفترة من 2005 – 1980

ويبين الشكل (2) إجمالي الأمطار الشهرية خلال 26 عاما في محطة إرصاد بحوث سيئون حيث يتضح أن أكثر الشهور الممطرة هو مارس وإبريل وأغسطس من السنة.



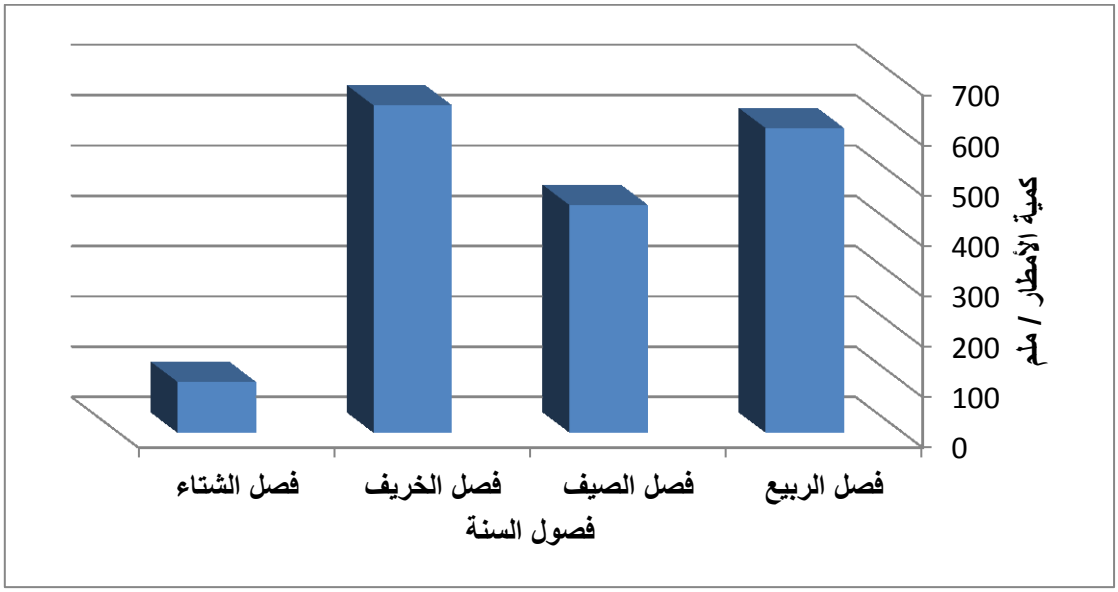
شكل 2 كمية الأمطار الشهرية المسجلة في محطة إرصاد بحوث سيئون بوادي حضرموت للفترة من 2005 – 1980

أما الشكل (3) فيظهر كثرة تكرار الأمطار في أغسطس ويوليو وإبريل.



شكل 3 تردد الأمطار الشهرية المسجلة في محطة إرصاد بحوث سيئون بوادي حضرموت خلال الفترة من 2005 – 1980

والشكل (4) يوضح أن الأمطار عموما تسقط بكثرة في فصل الخريف والربيع والصيف على التوالي.



شكل 4 كمية توزيع الأمطار على فصول السنة المسجلة في محطة إرصاد بحوث سيئون خلال الفترة من 2005 - 1980

وأكثر الأودية سيولا هو وادي عدم الذي تتصرف منه 36 مليون متر^3 حيث تستقبل الهضبة الجنوبية أمطارا تتراوح ما بين 100- 300 مليمتر سنويا، أما الهضبة الشمالية فهي صحراوية جدا (الأمطار السنوية حوالي 60 مليمتراً) [16]. وبحكم الخبرات التراكمية فان 10% فقط من حجم الأمطار الساقطة في المناطق الجافة يمكن أن يصل إلى الخزن في خزانات المياه الجوفية بشكل طبيعي وبدون تدخل وهذا يعني أن 90% من حجم الأمطار الساقطة يفقد بسبب المعدلات العالية للبخر أو الجريان على السطح والتلاشي في مناطق لا يمكن الاستفادة منها [2].

مواد وطرائق البحث:

بالتعاون مع المزارعين تم تحديد ثلاثة حقول تروى بمياه السيول بوادي شحوح وذلك لتنفيذ البحث، وتمت عملية قطع الأشجار في الموسم البارد كما هو معتاد عند الفلاحين. وغالبا ما يكون قطع الخلفات في موسم سكون البراعم [18]. وبعد عملية القطع اختيرت عشوائيا 10 أشجار سدر متجددة من كل حقل، و تركت الأشجار خمس سنوات تحت الإدارة التقليدية للمزارع. وفي نهاية كل عام من موعد القطع يتم حصر عدد الخلفات وتؤخذ بعض القياسات ممثلة بالارتفاع وقطر الساق من مستوى الصدر (1.3 متر تقريبا). واستخدم في أخذ قياسات الارتفاع جهاز هاجا أو العمود القائم ولقطر الساق الورنية (الكاليبر). في حال كون متوسط ارتفاع الغابة لا يزيد عن 3 أمتار يقاس الارتفاع بالمسطرة أو القائم من سطح الأرض حتى القمة النامية أما في حال كون متوسط الارتفاع أكثر من 3 أمتار فتستعمل أجهزة القياسات المختلفة [6]. الارتفاع الكلي للشجرة هو المسافة على امتداد محور ساق الشجرة ما بين سطح الأرض وقمة الشجرة وهو أحد القياسات المباشرة التي منه يمكن حساب المساحة القاعدية، المساحة السطحية والحجم [11]. لقد تم إجراء التحليل الإحصائي لوحدات القياسات كالمتوسط والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف ووضعت النتائج في جداول وأشكال توضيحية. وبما أن توزيع الأشجار

عشوائيا ويتبع نظام التصميم العشوائي الكامل فقد حللت إحصائيات القياسات لثلاثة حقول على اعتبار أن كل شجرة بخلفاتها بمثابة مكرر واحد حيث احتوى كل حقل على 10 مكررات وعلى خمس سنوات كمعاملات. إن مبدأ القطع المنشقة يمكن تطبيقه على التجارب التي تؤخذ منها الملاحظات المتوالية على كل الوحدات لفترة زمنية معينة [17]. في بعض المحاصيل المعمرة كالقصب السكري وأشجار الفاكهة والغابات وغيرها فان البيانات قد تؤخذ على نفس المعاملة سنة بعد أخرى وفي تحليل تجارب من هذا النوع نتبع أيضا التحليل الإحصائي للقطع المنشقة [1]. وقد حللت التجربة بنظام القطع المنشقة حيث الحقول تمثل المواقع للقطع الرئيسية والسنوات للقطع الثانوية. واستخدم في جميع التحاليل الإحصائية البرنامج Genstat 5 [10] . ومن نتائج التحليل الإحصائي للتجربة تمت المقارنة بين المعاملات واستخدم في ذلك اختبار أقل فرق معنوي بين متوسطات المعاملات. وفي حالة غياب التفاعل بين المعاملات فإنه لا يبدو وجود فروق بين المعاملات ومن ثمَّ لا حاجة لاختبار عام للفروق فيما بينها [14].

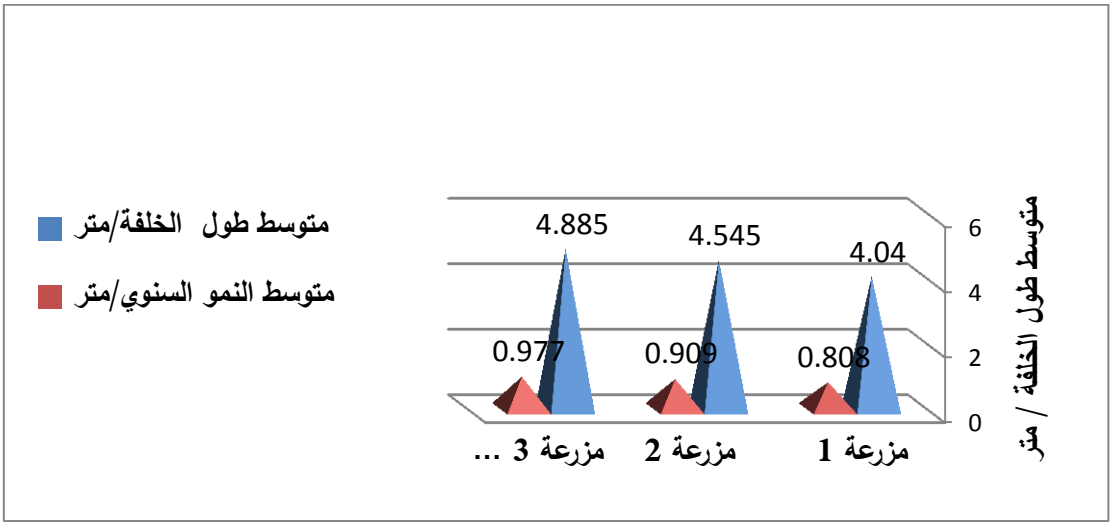
النتائج والمناقشة:

يتضح من نتائج تحليل الارتفاع أو طول خلفات أشجار السدر أن النمو في الارتفاع سريع وعالٍ في السنة الأولى وغالبا ما يصل المتوسط إلى أكثر من 3 أمتار في العام الأول ثم يزداد بصورة أقل من السنة الأولى بتقدم العمر ليصل المتوسط إلى أكثر من 4 أمتار في السنة الخامسة بمتوسط يتراوح ما بين 4,040 – 4,885 متراً بما يعادل متوسط نمو سنوي 0,808 – 0,977 متراً (جدول 1). متوسط ارتفاع خلفات السمر (Acacia tortilis) في السنة الأولى لثلاث مسافات زراعية بلغت 130 و 76 و 107 سم، و بعمر سنتين بلغ متوسط الارتفاع لنفس المسافات الزراعية 325 و 302 و 286 سم [12]. وهذا مؤشر جيد بأن السدر أسرع نموا من السمر للسنة الأولى، كما لوحظ أن الكافور Eucalyptus camaldulensis قد أعطى أقصى ارتفاع في النمو (299.0 cm) خلال فترة سنتين والسيسبان (244.0 cm Prosopis juliflora) والسمر (186.0 cm Acacia tortilis) والأثل Tamarix (167.0 cm articulate) و أقلها اللبخ Albizzia (94.0 cm lebbek) والمريمرة Azadirachta indica (90.0 cm) [12]. وهذا يؤكد أيضا تفوق نمو الارتفاع لشجرة السدر على كل من الأنواع المذكورة في أعلاه. وفي أراضي الري بالسيول بوادي دمون وجد أن متوسط النمو السنوي لطول الخلفة 0,8 متر وليس كما ذكر باطاهر 5,6 أمتار [5]. يوجد تباين كبير في أدنى طول وأقصى طول للشجرة في السنة الواحدة وفي المزرعة الواحدة حيث يعود ذلك الاختلاف إلى حالة وقوة النمو لكل شجرة وعمر الأرومة وعدد الخلفات على الأرومة وإدارة المزارع للأشجار...الخ. أما في المدى الطولي فالانحراف المعياري عن المتوسط فهو مرتفع خلال الخمس سنوات ويتراوح ما بين ± 0,642 – ± 1.161 متر وبتكرار 15 لأعلى من 0.5 متر، كذلك معامل الاختلاف فهو يميل إلى الارتفاع بشكل عام بتكرار 9 أعلى عن الحد 20% ومنخفض عن الحد 20% بتكرار 6 (جدول 1).

جدول 1 المدى الطولي لخلفات شجرة السدر والمتوسط والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف عبر العمر في أراضي الري بالسيول بوادي شحوح

المزرعة/الحقل	السنة	حجم العينة/خلفة	أدنى طول/متر	أقصى طول/متر	المتوسط متر	الانحراف المعياري ±	معامل الاختلاف%
م1	الأولى	30	1.83	4.64	3.219	0.724	22.501
	الثانية	30	1.40	5.45	3.173	1.141	35.941
	الثالثة	20	2.10	5.45	3.893	0.906	23.276
	الرابعة	20	2.00	6.00	3.970	1.010	25.441
	الخامسة	20	2.30	6.10	4.040	0.946	23.405
م2	الأولى	30	2.20	4.78	3.300	0.642	19.453
	الثانية	30	2.20	5.60	3.300	1.012	33.788
	الثالثة	20	3.00	6.00	4.505	0.872	19.347
	الرابعة	20	3.40	6.00	4.565	0.835	18.3
	الخامسة	20	3.30	6.50	4.545	0.827	18.206
م3	الأولى	30	1.64	4.99	3.309	0.915	27.641
	الثانية	30	1.10	4.84	3.144	1.161	36.927
	الثالثة	20	4.00	6.68	5.219	0.716	13.717
	الرابعة	20	2.60	6.70	4.746	1.101	23.195
	الخامسة	20	3.80	6.25	4.885	0.774	15.854

ويوضح الشكل (5) متوسط طول خلفة شجرة السدر عند العمر خمس سنوات إذ يتراوح بين 4,04– 4,88 أمتار وهو متقارب إلى حد ما كمتوسط لكل مزرعة من المزارع الثلاث أما متوسط النمو السنوي فيتراوح بين 0,80–0,97 متر في كل مزرعة من المزارع الثلاث وهو متقارب أكثر.



شكل 5 متوسط طول خلفة السدر بعمر 5 سنوات ومتوسط النمو السنوي في ثلاث مزارع بأراضي الري بالسيول في وادي شحوح

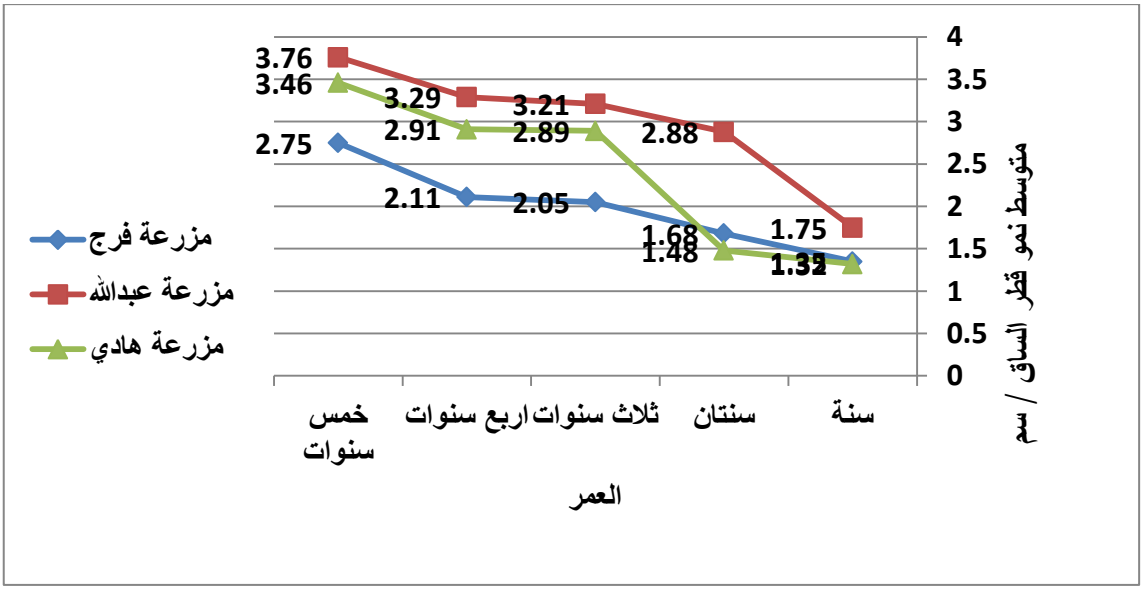
ويوضح الجدول (2) أن متوسط قطر الخلفة خلال السنة الأولى يتراوح ما بين 1.315 – 1.752 سم كما أن النمو القطري لساق خلفة شجرة السدر سريع وعالٍ في السنة الأولى ووصل المتوسط إلى أكثر من 1.0 سم في العام الأول ثم يزداد بصورة أقل من السنة الأولى بتقدم العمر ليصل المتوسط إلى أكثر من 3 سم في السنة الخامسة بمتوسط يتراوح ما بين 2.752 – 3.757 سم بما يعادل متوسط نمو سنوي 0.550 – 0.751 سم. وفي أراضي الري بالسيول بوادي دمون وجد أن متوسط النمو السنوي لقطر الخلفة 1,0 سم وليس كما ذكر باطاهر 5,8 سم [5]. أما في المدى القطري فالانحراف المعياري عن المتوسط خلال خمس سنوات يقع ما بين ± 0,542 – ± 1,388 سم فهو مرتفع عن 0.5 سم وبتكرار 15، وذلك أن الفارق بين قيمة الانحراف المعياري عن المتوسط عالية (0.846 سم)، ومعامل الاختلاف مرتفع بشكل عام خلال كل السنوات عن الحد المطلوب 20% وبتكرار 15، ويدل ذلك أن ظروف الحقل تختلف عن الحقل التي تطبق فيها التجارب الزراعية بانتظام (جدول 2).

جدول 2 المدى القطري لسيقان خلفات شجرة السدر والانحراف المعياري ومعامل الاختلاف عبر العمر في أراضي الري بالسيول بوادي شحوح

المزرعة/الحقل	السنة	حجم العينة/خلفة	أدنى قطر/سم	أقصى قطر/سم	المتوسط سم	الانحراف المعياري ±	معامل الاختلاف%
الحقل1	الأولى	323	0.3	3.3	1.354	0.598	44.144
	الثانية	276	0.6	4.0	1.679	0.679	40.443
	الثالثة	271	0.6	4.9	2.055	0.898	43.669
	الرابعة	261	0.7	5.1	2.110	0.925	43.868

	الخامسة	187	1.0	8.0	2.752	1.087	39.487
الحقل2	الأولى	313	0.3	3.2	1.315	0.542	41.199
	الثانية	233	0.6	4.1	1.609	0.700	43.525
	الثالثة	176	0.9	6.0	2.885	1.187	41.130
	الرابعة	200	1.0	6.7	2.913	1.278	43.870
	الخامسة	171	1.2	7.8	3.463	1.348	38.931
الحقل3	الأولى	313	0.4	4.6	1.752	0.732	41.784
	الثانية	247	0.8	6.3	2.882	1.267	43.944
	الثالثة	240	0.9	7.0	3.201	1.388	43.367
	الرابعة	232	1.2	6.5	3.288	1.320	40.143
	الخامسة	218	1.0	7.5	3.757	1.349	35.902

كما يوضح الشكل (6) متوسط نمو قطر ساق خلفة شجرة السدر من عمر عام إلى خمسة أعوام الذي يظهر زيادة مطردة حيث يكون في السنة الأولى أعلى من 1 سم إلى أقل من 4 سم في السنة الخامسة. وفي هضبة شبوة وعند العمر 33 شهراً بلغ متوسط نمو قطر خلفة شجرة السدر 1,3 سم [7]. وهو أقل نموا عند العمر ثلاث سنوات مقارنة بوادي شحوح كما هو واضح في الشكل (6) ويرجع سبب انخفاض النمو إلى اختلاف طريقة الزراعة حيث نمت الخلفات في وادي شحوح من أرومات أشجار أكبر عمرا بينما أشجار هضبة شبوة نمت الخلفات بالزراعة بالبذرة وهي حديثة العمر.



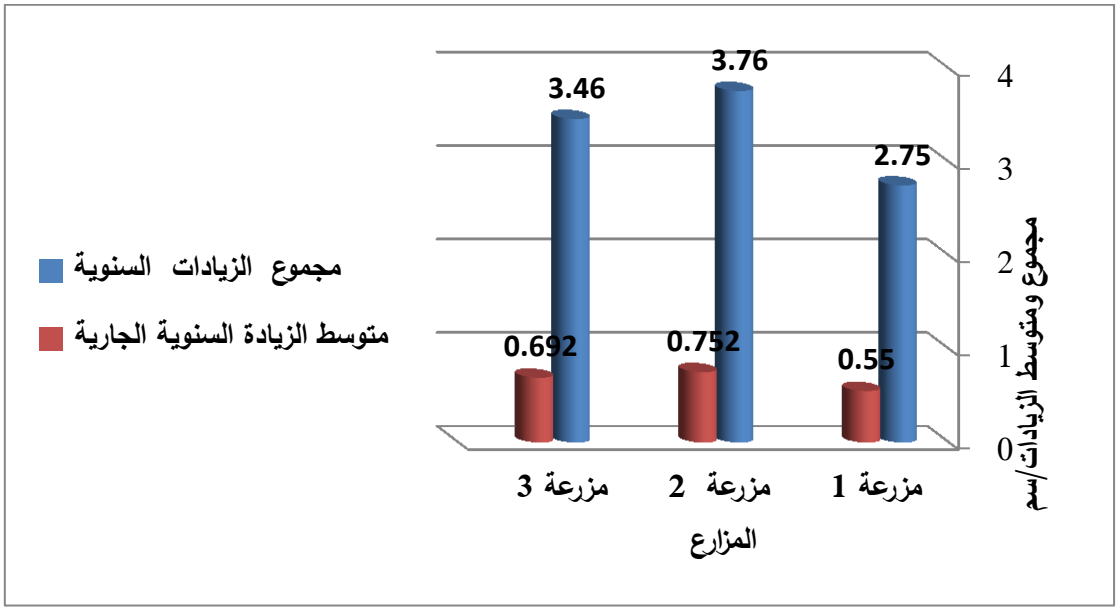
شكل 6 متوسط نمو قطر ساق خلفة شجرة السدر عبر العمر في ثلاث مزارع في أراضي الري بالسيول بوادي شحوح

ويوضح الجدول (3) متوسط عدد خلفات شجرة السدر بأراضي الري بالسيول والمجموع التراكمي لأقطار خلفات السدر المقاسة في كل سنة والمتوسط السنوي لها حيث يتبين النمو التراكمي المتزايد عبر السنين، إذ يكون في السنة الأولى عالياً 2647.2 سم ليصل إلى 1925.7سم في السنة الخامسة حيث يكون متوسط عدد خلفات الشجرة كثيرة في السنة الأولى وتتناقص أعدادها بعملية الخف التي يجريها المزارع بتقدم العمر بينما المتوسط لقطر الخلفة يتراوح ما بين 1.608 سم إلى 3.343 سم في السنوات الأولى والخامسة على الترتيب.

جدول 3 المجموع التراكمي لأقطار خلفات السدر ومتوسط القطر في كل سنة

السنة	عدد الأشجار	عدد الخلفات	متوسط عدد خلفات الشجرة	مجموع قياسات أقطار الخلفات / سم	متوسط قطر الخلفة / سم
الأولى	50	1646	33	2647.2	1.608
الثانية	40	1002	25	2120.3	2.116
الثالثة	40	884	22	2453.6	2.776
الرابعة	30	693	23	1895	2.735
الخامسة	30	576	19	1925.7	3.343

ويوضح الشكل (7) مجموع الزيادات السنوية الجارية لقطر ساق خلفة شجرة السدر ولفترة خمس سنوات ومتوسط الزيادة السنوية الجارية التي تتراوح بين 0.550 – 0.752 سم. حيث متوسط الزيادة السنوية الجارية تعبر عن متوسط مجموع الزيادات السنوية للقطر الذي تضيفه الشجرة في كل عام، و من خلاله نحصل على المساحة القاعدية (مساحة المقطع الدائري للساق = نق^2 × 3.14) ثم نحصل بعد ذلك على حجم ساق الشجرة أو الخلفة (المساحة القاعدية × الارتفاع × معامل شكل الشجرة أو الخلفة) وبذلك يمكن حساب حجم القطع السنوي من خشب شجرة السدر ثم حجم الخشب الكلي للأشجار المزروعة في الحقل الذي يعبر عنه بالمخزون الخشبي، وبما لا يتجاوز حجم القطع الخشبي الحجم الذي تنتجه الشجرة في كل عام لاستدامة الإنتاج الخشبي السنوي في المزرعة أو الحقل.



شكل 7 مجموع الزيادات السنوية الجارية لقطر ساق خلفة السدر ومتوسط الزيادة السنوية الجارية في ثلاث مزارع بأراضي الري بالسيول بوادي شحوح

ويوضح الجدول (4) وجود فروق معنوية بين السنوات وبين المواقع حيث F المحسوبة أعلى من F الجدولية . وعند مستوى 5% توجد فروق معنوية بين السنة الخامسة وكل من السنة الأولى والثانية والثالثة كما توجد فروق معنوية بين السنة الرابعة وكل من السنة الأولى والثانية والثالثة بينما لا توجد فروق معنوية بين بقية السنوات عند ذلك المستوى، وسجل أعلى متوسط نمو للتراكم القطري في السنوات الأولى والثانية والثالثة بواقع (64,2 ، 63,2 و 62,0 سم) على الترتيب. كما لوحظ وجود فروق معنوية عند مستوى 5% بين الموقع الثالث والأول وبين الموقع الثاني والأول، بينما لا توجد فروق معنوية بين الموقع الثالث والثاني، حيث سجل أعلى متوسط للنمو التراكمي القطري في الموقع الأول (74,6 سم).

جدول 4 متوسطات المعاملات وأقل فرق معنوي بينها

المعاملة	متوسطات المعاملات	أقل فرق معنوي 5%
السنوات	س 1 س 2 س 3 س 4 س 5 64.2 63.2 62.0 51.7 50.6	6,46
المواقع	م 1 م 2 م 3 74.6 51.1 49.3	14,13
المواقع X السنوات	س 1 س 2 س 3 س 4 س 5 م 1 59.2 58.3 50.1 37.5 41.2 م 2 51.5 55.0 59.0 46.3 43.8 م 3 81.9 76.3 76.8 71.2 66.9	لا يوجد فرق معنوي

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1-من الملاحظ أن نمو خلفة شجرة السدر يكون عالياً في السنوات الأولى من العمر حيث تكون خلفات الشجرة في المرحلة الشابة ويقل النمو في المرحلة المتقدمة من العمر.

2-ارتفاع وتباين الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف داخل المزرعة الواحدة قد يعود إلى إدارة المزرعة غير المنتظمة أو إدارة الأشجار بطريقة غير فنية.

التوصيات:

1-لاستدامة الإنتاج السنوي من الخشب على مستوى المزرعة أو الوادي في شكل أعمدة أو جذوع خشبية، من المهم أن يكون حجم الخشب المقطوع لا يتجاوز حجم النمو السنوي المضاف في سنة القطع أو ما يسمى بالزيادة السنوية الحالية أو الجارية.

2-لايكون القطع لشجرة وخلفات السدر إلا بعد النضج الخشبي.

3-حساب معامل شكل شجرة السدر ذات الجذع الواحد ومعامل شكل الخلفة.

المراجع:

1- الراوي، خاشع محمود وخلف الله عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل-كلية الزراعة والغابات، المكتبة الوطنية ببغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جمهورية العراق. ص 352.

2- السباعي ،خالد أحمد (2001). إمكانية تغذية خزانات المياه الجوفية في المناطق الجافة: دراسة حالة اليمن.. مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية. المجلد الخامس. العدد الأول. مارس. ص 191- 198 .الجمهورية اليمنية. جامعة عددن.

3- باطاهر، أحمد سالم (2001). الإدارة التقليدية لشجرة السدر Zizyphus spina christi بوادي حضرموت ومقترحات التحسين (الندوة العلمية حول نحل العسل وشجرة السدر/ سيئون . 22 – 24 مارس ، كلية العلوم التطبيقية ، جامعة حضرموت).ص 2.

4- باطاهر، أحمد سالم (1993). المناخ وأثر بعض العوامل البيئية على توزيع النبات الحراجي في وادي حضرموت. حلقة العمل الوطنية الأولى حول المصادر الوراثية النباتية. الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي. مشروع دعم الإدارة للقطاع الزراعي. وزارة الزراعة والموارد المائية. الجمهورية اليمنية. ص 4.

5- باطاهر، أحمد سالم (2012). نمو خلفات شجرة السدر Ziziphus spina-christi (L) Willd في أراضي الري التقليدي بمياه الري بالآبار والسيول بوادي دمون، حضرموت. المجلة اليمنية للبحوث والدراسات الزراعية . العدد السادس والعشرون، ص 39 – 52.

6- حموي، محمد (1986 /1987) مادة الغابات الصناعية والتشجير، المعهد العربي للغابات والمراعي ، اللاذقية – بوقا. ص 3 .

7- خنبش، محمد سعيد و أحمد سالم باطاهر (2011). تقرير تقييمي عن مشروع تربية النحل وزراعة العلوب . إدارة العلاقات المجتمعية والتنمية المستدامة . الشركة اليمنية للغاز الطبيعي المسال. الجمهورية اليمنية. ص 60.

8- مكرد، عبد الواحد عثمان، الطيب فضل الله بله، محمد الياور وحسين بامخرمة (1998). الدليل الزراعي وادي حضرموت. مشروع دعم الإدارة في القطاع الزراعي. الهيئه العامة للبحوث والإرشاد الزراعي.. وزارة الزراعة والري. الجمهورية اليمنية. ص 11.

9- Achouri. M . (1998). Community participation in land resource management. YMEN. Promotion of traditional water management systems for integrated land resources management. Technical report. Programme of the Republic of Yemen. UNDP programme support document on sustainable environmental management. YEM/97/100. Sub-programme 4. By M. FAO. Sana'a . P iii.

10- Genstat 5. (1995).Release 3.2 (PC/Windows NT). Lawes Agricultural Trust (Rothamsted Experimental Station).

11- Husch Bertram, Charles I., Miller Thomas, Beers , W., (1982) Forest mensuration. Third Edition.John Wiley & Sons .P 29.

12- Mann. H.S. and Muthana, K.D., (1984). Arid zone forestry with special reference to the Indian arid zone. Central arid zone research institute, Jodhpur-342003 India. Rathi printers, Pungalpara, Jodhpur. P 27- 28

13- Mathur,P.V.(1985). Forest management. Jugal Kishore & Co. Dehra Dun. India. P 16.

14- Nigam. A. R. & Gupta, V. K., (1979) Handbook on analysis of agriculture experiments. First edition. Published by I.A.S.R.I. , Library avenue, New Delhi. P 296 .

15- Rocheleau.D., Weber, F., Field-juma, A., (1988). Agroforestry in Dryland Africa.. International Council for Research in Agroforestry (ACRAF). Nairobi, Kenya. P 76.

16- SOGREAH. (1981). Specific Study Report 1 – Hydrogeology. Text. Wadi Hadhramaut Feasibility study. Development Strategies and Project Preparation. Final Report. Volume 1. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. People's Democratic Republic of Yemen. P 1 .

17- Thomas M., Little – F., Jackson Hills, (1978). Agricultural experimentation. Design and analysis. John Wiley and Sons Inc. P 125.

18- Coppice.www.uky.edu/~jmlhot2/.../XII % 20 The % 20Coppice%20System Pdf.(Access, 2016).

19- https://en.wikipedia.org/wiki/Coppicing (Access: 2016).

20- www.worldagroforestry.org/treedb2/speciesprofile. php?Spid=18002©World Agroforestry Center 2013 (Access: 2016).

The Coppices of Ziziphus Spina Christi (L.) Willd. Growth in length and Stems Diameters Accumulation Growth in Spate Irrigated Areas at Wadi Shohouh-Hadhramout

Ahmed Salem Bataher

Abstract

Wadi Shohouh is linked with southern plateau of main Wadi Hadhramaut. Areas of 25000 ha in the valley are irrigated by spate irrigation system where rainfall may exceed 150 mm annually but it may reach 50 mm less in other year. Ziziphus (Seder) trees are distributed on a simple sloping terraces basins varied between 6000 -14580 m². After felling Seder trees, ten of regenerated trees from each farm had been selected randomly. Seder trees had been left for five years under traditional management farming system and at the end of each year, tree's coppices are counted and measured for height and stems diameters. This study showed that the height growth of coppice is fast and high in the first year. The mean growth may mostly reach above 3 m while in the same year stem diameter growth is also fast and high and mean growth may reach more than 1.0 cm. On other hand current annual growth increment of diameter varied between 0.550 – 0.752cm. High standard deviation for height is varied between ± 0.642 – ± 1.890 m, whereas coefficient variation is also high in general. High standard deviation for coppice stem diameter growth reached ± 0.542 – ± 1.474 cm while coefficient variation is high in general as well. Data on annual growth diameters accumulation in this experiment revealed significant differences at 5% level. Significant differences were found between some years and between some others are non. High mean growth diameters accumulation occurs in first, second and third years (64.2, 63.2 & 62.0 cm) respectively. At the same level of significance there are significant differences for diameters growth accumulation between some locations and non between others and high mean diameters growth accumulation was reached in first location as (74.6 cm) .

Key words: Ziziphus, coppice ,Height, Diameter, Year, Mean Standard deviation, Coefficient variation, accumulation.