تأثير الارتفاع وعدد ومواعيد القرط في بعض صفات النمو وانتاج الكتلة الحية لشتلات اللوسينيا *Leucaena leucocephala*

جياد عبد العشو اخلاص داؤد سليمان
قسم الغابات / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة في غابة نينوى لمعرفة مدى تاثير ارتفاع القرط وعدد القرطات ومواعيد القرط على المجموعة الخضرية لشتلات اللوسينيا بعمر سنة واحدة . حيث اجريت عملية القرط كل شهرين وبارتفاعات مختلفة هي عند سطح التربة و ١٥ و ٣٠ و ٤٥ سم وذلك بهدف تحفيز نمو الشتلات بسرعة اكبر والحصول على انتاج اكبر للكتلة الحية وأظهرت نتائج صفات النمو أن اعلى زيادة في النمو الطولي الشهري ٤.١٣ سم كانت عند ارتفاع القرط ١٥ سم . أما اعلى زيادة في النمو القطري الشهري فقد بلغت ٠.٨٩ سم عند ارتفاع القرط ٣٠سم كما أن افضل القرطات هي قرطة واحدة واعطت زيادة للنمو الطولي والقطري ١٣.٣٨ سم و ١.٢٢ملم ، على التوالي، وكان افضل موعد هو ١ / ١٠ اعطى زيادة في صفات النمو اعلاه ٤١.٩٤سم ٢.٨٣ملم ، على التوالي. الكتلة الحية ارتفاع القرط ٤٥سم كان الافضل في وصول الزيادة في الوزن الجاف في القرطة الواحدة ولمجموع القرطات الى اعلى معدلاتها ٥١.٢٥ و ١٥٤.٦٧ غم . وكذلك كان افضل عدد للقرط هو قرطة واحدة واعطت اعلى زيادة في الوزن الجاف ولمجموع القرطات ١٩٢.٠٢ و ٣٤١.٤٨ غم كما أن افضل موعد هو ١ / ١١ واعطى وزن جاف للمجموعة الخضرية ١٩٧.٨٢ غم .

المقدمة

تعد الغابات من الثروات الطبيعية المهمة في العالم حيث كانت وما زالت تلعب دورا هاما في الحياة البشرية لما لها من فوائد جمة مباشرة وغير مباشرة (عبد الله ، ١٩٨٨) . ومن هذه الفوائد انتاج الكتلة الحية . ففي بلدان العالم فان الاستخدام والطلب الاعظم للكتلة الحية Biomass هو في حالة تطوير وبحث عن تجديد وتعاقب مصادر الطاقة التي تؤدي الى الطاقة الزراعية فالطاقة المخزونة في عملية التمثيل الضوئي السنوية في الكتلة الحية هي ثمانية اضعاف بقية المصادر لانتاج الطاقة ، أن قرط الاشجار يعامل معاملة تكميلية قابلة لتجديد المصادر معتمدا على اختيار نوع الاشجار (Prasad و Freitas ، ١٩٩٩) .

ونتيجة لهذا التطور السريع اتجه كثير من الدول الى اكثار الانواع السريعة النمو وذات دورات القطع القصيرة ولاسيما المتعددة الاغراض ومنها اشجار اللوسينيا التي يصل ارتفاعها من ٧ – ١٨ متر أوراقها ريشيه مزدوجة ٦ – ٨ ازواج كل ريشة تحمل ١١ – ٢٣ زوجاً (Brewbaker و Shelton ، ١٩٩٤) . وقد توصلت الدراسات الحقلية الى أن استخدام اللوسينيا بوصفها علفا حيوانيا ولا سيما عند استخدام أوراقها التي تحتوي على نسبة عالية من البروتين ٢٥ –٣٠% ولذا اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير افضل ا رتفاع للقرط و عدد و مواعيد القرط للحصول على أكبر انتاجية من الكتلة الحية.

مواد البحث و طرائقه

اجريت هذه الدراسة في غابة نينوى . حيث جلبت الشتلات من قسم الغابات من بلدية الموصل ، تم تأشير جميع الشتلات على ارتفاع ٣ سم من منطقة اتصال الساق بالجذر حيث يمثل ارتفاع عمق الغرس الذي اعتبر سطح التربة ، كما اشرت جميع الشتلات على ارتفاع ١٠ سم من سطح التربة لقياس القطر قبل كل قرطة. غرست الشتلات في الاسبوع الاول من شهر شباط ٢٠٠٤ وبمسافات بين المروز وبين شتلة واخرى ١ × ١ م . لدراسة تاثير العوامل الاتية : -

العامل الاول : - ارتفاع القرطة باربعة مستويات هي عند سطح التربةو ١٥ و ٣٠ و ٤٥ سم .

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني
تاريخ تسلم البحث ٢١ / ١ / ٢٠٠٦ وقبوله ١٠ / ٥ / ٢٠٠٦

العامل الثاني :- عدد القرطات بأربعة مستويات هي بدون قرط و قرطة و قرطتان و ثلاث قرطات.

العامل الثالث :- مواعيد القرط بأربعة مستويات هي ٦/١ و ٨/١ و ١٠/١ و ١/ ١١.

ونتيجة لذلك اصبحت تجربة عاملية ٤ × ٤ × ٤ لثلاث مكررات بلغ عدد المعاملات ٦٤معاملة عاملية واحتوت كل معاملة في كل مكرر على ثمانية شتلات في كل قطاع استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (داؤد و زكي ١٩٩٠) ونظرا لكون الصفات المدروسة للتجربة شملت صفات خلال مدة الدراسة وصفات في نهاية الدراسة وصفات شملت فقط الشتلات المقروطة خلال مدة الدراسة ولذا تنوع التحليل الإحصائي : -

١ – تجربة عاملية ٤ × ٤ × ٤ بثلاث قطاعات شملت ٦٤ معاملة عاملية للنمو الطولي والقطري .

٢ – تجربة عاملية ٤ × ٤ لثلاث قطاعات شملت ١٦ معاملة لمجموع الاوزان الجافة .

٣ – تجربة عاملية ٤ × ٤ × ٤ بثلاث قطاعات حيث بلغت ٤٠ معاملة عاملية لتحليل الأوزان الجافة للمجموعة الخضرية للشتلات المقروطة خلال مدة الدراسة وليس ٦٤ معاملة عاملية لأن المعاملة التي بدون قرط (عند سطح التربة) تمثل بمشاهدة في ١ / ١١ ولمعاملة قرطة واحدة مشاهدتين في ١ / ٦ و ١ / ١١ ولمعاملة قرطتان ثلاث مشاهدات في ١ / ٦ و ١ / ٨ و ١١/١ . ولمعاملة ثلاث قرطات اربع مشاهدات في ١ / ٦ و ١ / ٨ و ١ / ١٠ و ١ / ١١ وبذلك اصبح عشرة مشاهدات لكل ارتفاع قرط وبما اننا لدينا اربعة مستويات لارتفاع القرط فاصبح المجموع ٤٠ معاملة.

وكما يظهر جدول التداخل ان الشتلات غير المقروطة كتبت بشكل (-) في جدول صفة الوزن الجاف وهذا يوضح بان هذه الشتلات عند ذلك التداخل لم تقرط وحللت على اساس معاملات عاملية لتصميم القطاعات العشوائي. اديمت التجربة من بدايتها حتى نهاية شهر تشرين الثاني ٢٠٠٤ من حيث عمليات الادامة والسقي وكانت تسقى مرة واحدة خلال كل يومين حتى نهاية التجربة . تم قرط جميع الشتلات بتاريخ ١ / ٤ / ٢٠٠٤ حسب المستويات الاربعة للارتفاع القرط بهدف تحفيز نمو الشتلات وتساوي النمو لاغراض الحسابات للصفات المدروسة فقد اجريت عملية القرط كل شهرين، حيث اجريت بتاريخ ٦/١و ٨/١ و ١ / ١٠ للشتلات التي قرطت قرطة واحدة وقرطتين وثلاث قرطات في نهاية الدراسة وبتاريخ ١ / ١١ تم قرط جميع الشتلات لذلك نلاحظ أن تاثير موعد القرط في ١ / ٤ كان في ١ / ٦ ونتيجة القرط في ١ / ٦ ظهرت في ١/ ٨ وهكذا تمت القسمة على ٢ لحساب النموات لكل شهر لغرض المقارنة بين نموات شهرين أي مثلا من ٦/١ ولغاية ٨/١ ونموات شهر واحد من ١٠/١ ولغاية ١١/١ .

النتائج والمناقشة

الزيادة في النمو الطولي : - يتضح من تحليل التباين ان لكل من ارتفاع القرط وعدد القرطات وموعد القرط والتداخلات الثنائية (ارتفاع القرط ومواعيد القرط) و(عدد القرطات ومواعيد القرط) والتداخل الثلاثي (ارتفاع القرط وعدد القرطات ومواعيد القرط) تاثير معنوي عالي في صفة النمو الطولي للوسينيا . اوضحت النتائج من اختبار دنكن (الجدول ١) أن ارتفاع القرط ١٥ سم قد تفوق معنويا على كل من ارتفاع القرط عند سطح التربة وارتفاع القرط ٤٥ سم في حين لم يتفوق معنويا على ارتفاع ٣٠ سم . حيث بلغ أعلى معدل للزيادة ٣٣.٨٠ سم عند ارتفاع ١٥سم وادى الى زيادة معنوية في هذه الصفة بمقدار ٤.١٣ سم التي تعادل ١٢.٢١ % مقارنة مع اقل المعدلات ٢٩.٦٧ عند ارتفاع القرط عند سطح التربة . وقد يعود السبب الى قدرة الشتلة الى دفع النمو باتجاه توازن جديد بين المجموعة الخضرية والمجموعة الجذرية الناتجة من عملية القرط .

أما بالنسبة لمستويات عدد القرطات تظهر نتائج الجدول نفسه الى عدم وجود فروقات معنوية بين مستويات قرطة وقرطتين وثلاث قرطات ، حيث اعطت القرطة الواحدة اعلى المعدلات ٣٣.٧٤ سم وسببت القرطة الواحدة زيادة في هذه الصفة بفارق معنوي مقداره ٣.٣٨ % والذي يعادل ١٠.٠١ % عن بدون قرط الذي بلغ عنده اقل زيادة في النمو الطولي ٣٠.٣٦% سم ويتضح من ذلك أن شتلات المقروطة للوسينيا اعطت معدلات نمو طولي شهري اسرع من الشتلات غير المقروطة ، وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Nyathi وآخرون (١٩٩٥) بان اللوسينيا يمكن أن تقرط وتعيد النمو من ٢ – ٣ اسابيع . أما بالنسبة الى مواعيد القرط فتظهر نتائج الجدول نفسه الى وجود فروقات معنوية بين مواعيد القرط . وقد اعطى

الجدول(١): تاثير ارتفاع القرط وعدد القرطات ومواعيد القرط في بعض صفات النمو لشتلات اللوسينا .

مستويات ارتفاع القرط (سم)	الزيادة في النمو الطولي (سم)	الزيادة في النمو القطري (ملم)	الوزن الجاف للمجموع الخضرية	مجموع الوزن الجاف

				للقرطات(غم)
			(غم)	
سطح التربة	٢٩.٦٧ جـ	٢.٢٩ د	٧٥.٤٧ب	١٨٧.١٨ جـ
١٥	٣٣.٨٠ أ	٢.٥٨ جـ	٨٠.٦٩ب	١٩٧.٨٩ جـ
٣٠	٣٣.٤٧ أب	٣.١٨ أ	١١٥.٢٨ أ	٢٨٨.٢٠ب
٤٥	٣١.٧٧ب	٢.٩٩ب	١٢٦.٧٢ أ	٣٤١.٨٢ أ
عدد القرطات				
بدون قرطات	٣٠.٣٦ب	٣.٠٤ب	٢٧٩.٢٤ أ	٢٧٩.٢٥ب
قرطة واحدة	٣٣.٧٤ أ	٣.٤٤ أ	٢٢٤.٩٥ب	٤٧٢.١٨ أ
قرطتان	٣٢.٤٠ أ	٢.٣٤ جـ	٤٤.٨٥ جـ	١٣٢.٩٦ جـ
ثلاث قرطات	٣٢.٢٢ أ	٢.٢٢ جـ	٣٢.٩٣ جـ	١٣٠.٧٠ جـ
مواعيد القرط				
٦ / ١	١٠.٥٦ د	١.٢٧ د	٣.٨١ جـ	
٨ / ١	٤٨.٦٠ب	٣.١٤ب	٥٩.٥٠ب	
١٠ / ١	٥٢.٥٠ أ	٤.١٠ أ	٥٨.٤٥ب	
١١ / ١	١٧.٠٥ جـ	٢.٥٤ جـ	٢٠١.٦٣ أ	

- الارقام ذات الاحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن لكل عامل

موعد القرط ١٠/١ اعلى قيمة للزيادة في النمو الطولي الشهري ٥٢.٥٠سم وقد ادى الى زيادة معنوية في هذه الصفة بمقدار ٤١.٩٤سم والتي تعادل ٧٩.٨٨ % بالمقارنة من اقل زيادة في النمو الطولي الشهري في موعد ٦/١ حيث اعطى ١٠.٥٦ سم . وربما يعود السبب الى أن الظروف المناخية كانت مناسبة للنمو الطولي لشتلات اللوسينيا.

أما بالنسبة للتداخلات الثنائية تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ٢) عدم وجود تاثير معنوي للتداخلات بين مستوى ارتفاع القرط وعدد القرطات .أما التداخلات الثنائية بين مستوى ارتفاع القرط ومواعيد القرط تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ٣) وجود فروقات معنوية في تاثيرها على هذه الصفة . لقد اظهرت التداخلات الثنائية الخمسة ٤٥سم و ١ / ١٠ ، ٣٠سم و ١ / ١٠ ، ١٥سم و ١ / ١٠ ، ٣٠سم و ٨/١ ، ٥ سم و ٨/١ عدم وجود اختلاف معنوي في ما بينها في التاثير ، حيث ظهر اعلى وسط حسابي لهذه الصفة ٥٦.٦٩سم عند التداخل ٤٥سم من ارتفاع القرط وموعد ١ / ١٠ الذي ادى الى زيادة معنوية بمقدار ٥٢.٤٢سم وتعادل ٩٢.٤٦ % عن اقل وسط حسابي لهذه الصفة ٤.٢٧سم عند التداخل ٤٥ سم و٦/١ وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Berwbaker واخرون (١٩٨٥) أن اللوسينيا من الانواع الاستوائية وتتطلب درجة حرارة دافئة .

أما التداخل الثنائي بين عدد القرطات مع موعد القرط فأن نتائج الجدول (٤) لاختبار دنكن تشير الى أن القرطة الواحدة وبموعد ١ / ١٠ من مواعيد القرط قد تفوقت معنويا في تاثيرها في صفة الزيادة في النمو الطولي على باقي التداخلات الاخرى واظهرت اعلى زيادة في النمو الطولي وقدرها ٥٩.٤٤سم بفارق معنوي قدره ٥١.٤٧ سم ويعادل ٨٦.٥٩ % من التداخل بدون قرط وموعد ١ / ٦ الذي اظهر اقل زيادة ٧.٩٧ سم لهذه الصفة .

اظهرت النتائج اختبار دنكن (الجدول ٥) تفوق التداخل ٤٥ سم من ارتفاع القرط وقرطه واحدة وموعد ١ / ١٠ معنويا في تاثيره في صفة الزيادة للنمو الطولي الشهري على باقي التداخلات الاخرى وقد اعطى اعلى معدل للزيادة الطولية بلغت ٦٢.٣٥سم بفارق معنوي قدره ٥٩.٦٨ سم والذي يعادل ٩٥.٧١ % عن التداخل ٤٥سم وبدون قرط و ٦/١ حيث بلغت هذه الصفة اقل معدلاتها ٢.٦٧سم .ربما يعزى

الجدول (٢): تأثير التداخل بين ارتفاع القرط وعدد القرطات في بعض الصفات المدروسة للوسينيا

مستويات ارتفاع القرط	عدد القرطات	زيادة النمو الطولي (سم)	زيادة النمو القطري (ملم)	الوزن الجاف للمجموعة (غم)	مجموع الوزن الجاف للقرطات (غم)

سطح التربة	بدون قرط	٢٧.٢٤ أ	٢.٣٣ ج	٣٠٩.٥٧ أب	٣٠٩.٥٧ ج
سطح التربة	قرطه واحدة	٣٤.١٥ أ	٣.٠٠ أ ج	٣٩.١٤ أ ج د	٢٧٨.٢ج هـ
سطح التربة	قرطتان	٢٥.٥٧ أ	١.٦٥ ج	٢٢.٤ هـ	٦١.٣١ ي
سطح التربة	ثلاث قرطات	٣١.٧٠ أ	٢.١٥ ج	٢٤.٨ هـ	٩٩.٥٧ يط
١٥	بدون قرط	٣٤.٦٥ أ	٣.٠٣ أج	٣٠٣.٦٩ أب	٣٠٣.٦٩ جـ د
١٥	قرطه واحد	٣٠.٦٥ أ	٢.٦٨ب ج	١٣٥.٧ ج د	٢٦٠.٥٦ هـ د
١٥	قرطتان	٣٥.٠٢ أ	٢.١٨ جـ	٤٢.٠ د هـ	١٢٥.٨٨ حط
١٥	ثلاث قرطات	٣٤.٨٧ أ	٢.٤٣ جـ	٢٦.٤ هـ	١٠١.٤٦ يط
٣٠	بدون قرط	٣٠.٩٢ أ	٣.٨٢ أب	٢٦٩.٤ أب	٢٦٩.٤ ج هـ
٣٠	قرطه واحدة	٣٥.٨٦ أ	٣.٩٢ أب	٢٨١.٤ أب	٥٦٢.٨٠ب
٣٠	قرطتان	٣٣.٥١ أ	٢.٦٦ب جـ	٤٩.٨ د هـ	١٤٩.٤٦ ح
٣٠	ثلاث قرطات	٣٣.٥٦ أ	٢.٣١ جـ	٤٢.٧ د هـ	١٧١.١٢ ح ز
٤٥	بدون قرط	٢٨.٥٩ أ	٢.٩٧ أجـ	٢٣٤.٢٩ب ج	٢٣٤.٢٩ هـ و
٤٥	قرطه واحدة	٣٤.٢٧ أ	٤.١٦ أ	٣٤٣.٥ أ	٧٨٧.١٠ أ
٤٥	قرطتان	٣٥.٤٨ أ	٢.٨٩ أجـ	٦٥.٠ د هـ	١٩٥.٢٢ و ز
٤٥	ثلاث قرطات	٢٨.٧٣ أ	١.٩٧ جـ	٣٧.٦ د هـ	١٥٠.٦٧ ح

- الأرقام ذات الأحرف المتشابهة عموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن لكل عامل

الجدول (٣): تاثير التداخل بين ارتفاع القرط وموعد القرط في بعض صفات النمو لشتلات اللوسينيا

مستوى ارتفاع القرط (سم)	موعد القرط شهر	الزيادة في النمو الطولي (سم)	الزيادة في النمو القطري (ملم)	الوزن الجاف للمجموعة الخضرية (غم)
سطح التربة	١ / ٦	١٦.١٠ جـ د	١.٣٥ ز	٥.٥ جـ
سطح التربة	١ / ٨	٤٥.٦٩ب	٢.٨٧ د-و	٤٩.٠ جـ
سطح التربة	١ / ١٠	٤٣.٩٠ب	٢.٩٠ د-و	٣٥.٤ جـ
سطح التربة	١ / ١١	١٢.٩٧ هـ د	٢.٠١ و ز	١٥١.١ أجـ
١٥	١ / ٦	١٢.٦٩ هـ د	١.٣٢ ز	٥.٦ جـ
١٥	١ / ٨	٥٢.٠١ أ	٢.٦١ و هـ	٤٥.٩ جـ
١٥	١ / ١٠	٥٣.٥٢ أ	٤.٩١ أ	٤٢.٥ جـ
١٥	١ / ١١	١٦.٩٦ جـ د	١.٤٨ ز	١٦٣.٩ أجـ
٣٠	١ / ٦	٩.١٥ هـ و	١.٢٦ ز	٢.٦ جـ
٣٠	١ / ٨	٥٢.٢٢ أ	٣.٤٤ جـ-هـ	٦٢.٥ب جـ
٣٠	١ / ١٠	٥٥.٨٧ أ	٤.٤٦ أب	٨٣.١ب جـ
٣٠	١ / ١١	١٦.٦٣ جـ د	٣.٦٨ب-د	٢٣٤.١ أب
٤٥	١ / ٦	٤.٢٧ و	١.١١ ز	١.٤ جـ
٤٥	١ / ٨	٤٤.٤٧ب	٣.٦١ب-د	٨١.٥ب جـ
٤٥	١ / ١٠	٥٦.٦٩ أ	٤.١٢ أجـ	٧٢.٦ ب جـ
٤٥	١ / ١١	٢١.٦٤ جـ	٢.٩١ د هـ	٢٥٧.٢ أ

- الارقام ذات الاحرف المتشابهة عاموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

الجدول (٤): تاثير التداخل بين عدد القرطات ومواعيد القرط للصفات المدرسة

عدد القرط	مواعيد القرط	الزيادة في النمو الطولي (سم)	الزيادة في النمو القطري (ملم)	الوزن الجاف (غم) للمجموعة الخضرية
بدون قرط	١ / ٦	٧.٩٧ د	١.١٧ د	-
بدون قرط	١ / ٨	٤٨.١٤ب	٣.٤٣ب	-
بدون قرط	١ / ١٠	٥٠.٠٢ب	٤.٧٧ أ	-

بدون قرط	١ / ١١	١٥.٢٧ جـ هـ	٢.٧٨ب جـ	٢٧٩.٢ب
قرطه واحدة	١ / ٦	١٠.٨٦ هـ و	١.٣١ د	٤.٤ د
قرطه واحدة	١ / ٨	٥٠.١٣ب	٣.٥١ب	-
قرطه واحدة	١ / ١٠	٥٩.٤٤ أ	٥.٣٥ أ	-
قرطه واحدة	١ / ١١	١٤.٥٠ جـ – و	٣.٥٩ب	٤٤٥.٤ أ
قرطتان	١ / ٦	١١.٦٨ د-و	١.٣٣ د	٣.٠٩ د
قرطتان	١ / ٨	٤٧.٠١ب	٢.٧٠ب جـ	٥٥.٧ جـ د
قرطتان	١ / ١٠	٥٠.٣٨ب	٢.٩٢ب جـ	-
قرطتان	١ / ١١	٢٠.٥١ جـ	٢.٤٨ جـ	٧٥.٧ جـ
ثلاث قرطات	١ / ٦	١١.٧ د-و	١.٢٣ د	٣.٨ د
ثلاث قرطات	١ / ٨	٤٩.١١ب	٢.٨٩ب جـ	٦٣.٢ جـ د
ثلاث قرطات	١ / ١٠	٥٠.١٣ب	٣.٣٦ب	٥٨.٤ جـ د
ثلاث قرطات	١ / ١١	١٧.٩٢ جـ د	١.٣٧ د	٦.١ د

- الارقام ذات الاحرف المتشابهة عاموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

السبب الى ارتفاع القرط والظروف المناخية وان معدل نمو اللوسينيا يكون اسرع في الشتلات المقروطة ولذلك تقرط اللوسينيا اكثر من مرة في السنة حسب ما ذكره Kang واخرون (١٩٨١) .

الزيادة في النمو القطري الشهري : - تظهر نتائج التحليل الإحصائي الى أن ارتفاع القرط وعدد القرطات ومواعيد القرط والتداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين مستوياتها قد اثرت تاثيرا معنويا عالي في صفة الزيادة في النمو القطري .

تشير نتائج الجدول(١) لاختبار دنكن أن ارتفاع القرط ٣٠ سم قد تفوق معنويا في تاثيره في صفة الزيادة في النمو القطري على باقي المستنويات الاخرى ، وقد اعطى اعلى زيادة لهذا النمو ٣.١٨ ملم بينما اعطى اقل زيادة في النمو القطري ارتفاع القرط سطح التربة وبلغت ٢.٢٩ ملم . أن ارتفاع القرط ٣٠سم قد ادى الى زيادة معنوية في الزيادة في النمو القطري الشهري قدرها ٠.٨٩ ملم تعادل ٢٧.٩٨ % اذ ما قورنت مع ارتفاع القرط عند سطح التربة و قد يعود السبب الى التوازن الحاصل بين المجموعة الخضرية و المجموعة الجذرية للشتلات عند مستوى ارتفاع ٣٠سم.

أما عدد القرطات فقد اظهرت نتائج اختبار دنكن من الجدول نفسه انه في حالة القرطه الواحدة في الشتلة اظهرت تفوقا معنويا في تاثيرها في الزيادة في النمو القطري على باقي القرطات التي أعطت اعلى زيادة قدرها ٣.٤٤ ملم والتي سببت زيادة معنوية في هذه الصفة مقدارها ١.٢٢ ملم وتعادل ٣٥.٤٦ % مقارنة بالقرط ثلاث قرطات للشتلة حيث اعطت اقل زيادة لهذه الصفة بلغت ٢.٢٢ ملم .

اظهرت نتائج الجدول نفسه لاختبار دنكن وجود فروقات معنوية بين موعد القرط فقد تفوق موعد القرط ١ /١٠ على باقي المواعيد الاخرى . وقد اعطى اعلى زيادة في النمو القطري الشهري قيمتها ٤.١٠ ملم مما اعطى زيادة معنوية في هذه الصفة بمقدار ٢.٨٣ ملم وهذه تعادل ٦٩.٠٢ % مقارنة مع موعد القرط ١ / ٦ الذي اعطى اقل زيادة ١.٢٧ ملم لهذه الصفة .

تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ٢) للتداخل الثنائي بين ارتفاع القرط وعدد القرطات أن التداخل ٤٥ سم وقرطة واحدة لم تختلف معنويا مع تداخلات سطح التربة وقرطة واحدة ١٥سم وبدون قرط و ٣٠سم وبدون قرط و٣٠سم وقرطة واحدة و ٤٥ سم قرطتان الا انه اختلف معنويا مع باقي التداخلات

الجدول (٥) : تأثير التداخل بين ارتفاع القرط و عدد و مواعيد القرط على الصفات المدروسة

ارتفاع القرط (سم)	عدد القرطات	مواعيد القرط	الزيادة في النمو الطولي (سم)	الزيادة في النمو القطري (ملم)	الوزن الجاف للمجموعة الخضرية (غم)
سطح التربة	بدون قرط	١ / ٦	١٠.٤١ – ر – ذ	١.١٠ ق-ص	-
سطح التربة	بدون قرط	١ / ٨	٥١.٥٦ جـ – ز	٣.٣٠ ز-ك	-
سطح التربة	بدون قرط	١ / ١٠	٤٣.٧٢ظ –ك	٣.٤٧ ز-ي	-
سطح التربة	بدون قرط	١ / ١١	٣.٢٨ ذ خ	١.٤٤ ع-ص	٣٠٩.٥ جـ
سطح التربة	قرطه واحدة	١ / ٦	١٦.٣٥ ع – ر	١.٣٨ ص ف	٧.١ط
سطح التربة	قرطه واحدة	١ / ٨	١٥.٣٨ جـ-ز	٣.٢٨ ز-ل	-
سطح التربة	قرطه واحدة	١ / ١٠	٦٠.٩٢ أب	٤.٦٩ د هـ	-
سطح التربة	قرطه واحدة	١ / ١١	٧.٩٤ش – ذ	٢.٦٦ك م	٢٧١.١ جـ د
سطح التربة	قرطتان	١ / ٦	١٩.٣٩ ن-ق	١.٥٣ س-ص	٤.٦ هـط
سطح التربة	قرطتان	١ / ٨	٤٩.٥٠ ك	٢.٢١ م س	٤٦.٧ هـط
سطح التربة	قرطتان	١ / ١٠	٩٠.٢٨ ل	١.٧٧ ن-ص	-
سطح التربة	قرطتان	١ / ١١	١٤.٤٧ ع –ش	١.٠٩ ق ص	١٥.٩ ح ط
سطح التربة	ثلاث قرطات	١ / ٦	١٨.٢٥س – ر	١.٣٩ ص ف	٤.٨ط
سطح التربة	ثلاث قرطات	١ / ٨	٤٠.٣٣ ي ك	٢.٦٦ك –م	٥١.٢ هـط
سطح التربة	ثلاث قرطات	١ / ١٠	٤٢.٠٦ط-ك	١.٦٧س –ص	٣٥.٤ ز ط
سطح التربة	ثلاث قرطات	١ / ١١	٢٦.١٨ل س	٢.٨٦ط –م	٨.٠ط
١٥	بدون قرط	١ / ٦	١١.٧٩ ص-ث	١.٢٩ ص	-
١٥	بدون قرط	١ / ٨	٥٨.٥٤ أ-د	٣.٨٣ و ز	-
١٥	بدون قرط	١ / ١٠	٥٠.٨٠ د-ح	٥.٩٣ آب	-
١٥	بدون قرط	١ / ١١	١٧.٤٧ ع-ر	١.٠٧ ق ص	٣٠٣.٦ جـ
١٥	قرطه واحدة	١ / ٦	١١.٣٨ ق-خ	١.٢٤ ق ص	٧.١ط
١٥	قرطه واحدة	١ / ٨	٥٠.٠٣ د ط	٢.١٨م – ع	-
١٥	قرطه واحدة	١ / ١٠	٥٣.٦٠ب-و	٥.١٧ جـ د	-
١٥	قرطه واحدة	١ / ١١	٧.٦٠ش-ذ	٢.١٤م –ف	٢٦٤.٢ جـ د
١٥	قرطتان	١ / ٦	١٤.٠٧ ع ش	١.٣٦ ص –ف	٤.٦ط
١٥	قرطتان	١ /٨	١١.٤٩ هـ ط	٢.٢٣ م س	٠.٣٩.٨ ز ط
١٥	قرطتان	١ / ١٠	١٨.٥٦ أ –هـ	٢.٩٠ط م	-
١٥	قرطتان	١ / ١١	٢٠.٧٣ م-ف	٢.٢٤ م س	٨١.٧ هـ-ز
١٥	ثلاث قرطات	١ / ٦	١٣.٥٥ ف-ت	١.٣٧ ص ف	٥.٠ط
١٥	ثلاث قرطات	١ / ٨	٥٠.٣٨ د-ح	٢.٢٠ م س	٥١.٩ هـ ط
١٥	ثلاث قرطات	١ / ١٠	٥٣.٥١ب-د	٥.٦٤ ب جـ	٤٢.٥ و –ط
١٥	ثلاث قرطات	١ / ١١	٢٢.٠٥ل-ع	٠.٤٩ ق	٦.٠ط
٣٠	بدون قرط	١ / ٦	٧.٠٣ش-ذ	١.٠٥ ق ص	-
٣٠	بدون قرط	١ / ٨	٢.٢٥ط-ك	٠.٣.٢٣ -ل	-
٣٠	بدون قرط	١ / ١٠	٥٣.٦٧ب-و	٥.٣٨ب-د	-
٣٠	بدون قرط	١ / ١١	٢٠.٧٥م-ب	٦٢-٥ب جـ	٢٦٩.٤ جـ د
٣٠	قرطه واحده	١ / ٦	١٢.١٨ ص-ت	١.٣٧ ص ف	٢.٤ط

ارتفاع القرط (سم)	عدد القرطات	مواعيد القرط	الزيادة في النمو الطولي (سم)	الزيادة في النمو القطري (ملم)	الوزن الجاف للمجموعة الخضرية (غم)
٣٠	قرطه واحده	١ / ٨	٥٦.١٥ أ-هـ	٤.٦٤ وط	-
٣٠	قرطه واحده	١ / ١٠	٦٠.٩١ أب	٦.٤٣ أ	-
٣٠	قرطه واحده	١ / ١١	١٤.٢٣ عش	٤.٢٢ و هـ	٥٦٠.٣ب
٣٠	قرطتان	١ / ٦	٧.١٨ش-ذ	١.٠٢ ق ص	١.١ط
٣٠	قرطتان	١ / ٨	٥١.١٧ جـ-ز	٣.١١ زل	٤٦.٦ هـط
٣٠	قرطتان	١ / ١٠	٥٥.٦٥ أ-هـ	٢.٧٣ يم	-
٣٠	قرطتان	١ / ١١	٢٠.٠٧ ن-ص	٣.٧٧ و-ح	١٠١.٦ هـ-و
٣٠	ثلاث قرطات	١ / ٦	١٠.٢٢ ر-ذ	١.٠٢ ق ص	٤.٤ط
٣٠	ثلاث قرطات	١ / ٨	٥٩.٣٠ أ-جـ	٣.٧٦ و-ح	٧٨.٣هـ-ز
٣٠	ثلاث قرطات	١ / ١٠	٥٣.٢٥ب-و	٣.٣١ زل	٨٣.١٩ هـ-ز
٣٠	ثلاث قرطات	١ / ١١	١١.٤٨ ق-خ	١.١٤ ق ص	٥.١٤ط
٤٥	بدون قرط	١ / ٦	٢.٦٧ ذ	١.٢٤ ق ص	-
٤٥	بدون قرط	١ / ٨	٤٠.٢٠ك	٠.٣.٣٥ زك	-
٤٥	بدون قرط	١ / ١٠	٥١.٩٠ جـ-ز	٤.٢٩ و هـ	-
٤٥	بدون قرط	١ / ١١	١٩.٥٨ ن-ق	٣.٠٢ حل	٢٣٤.٢ د
٤٥	قرطه	١ / ٦	٣.٥٤ث – ذ	١.٢٤ ق ص	١.١٨ط
٤٥	قرطه	١/ ٨	٤٢.٩٨ حك	٤٩٤ جـ هـ	-
٤٥	قرطه	١ / ١٠	٦٢.٣٥ أ	٥.١٠ جـ د	-
٤٥	قرطه	١ / ١١	٢٨.٢٢ل م	٥.٣٥ب-د	٦٨٥.٩ أ
٤٥	قرطتان	١ / ٦	٦.١٠ث-ذ	١.٤٢ ص ف	١.٩ط
٤٥	قرطتان	١ / ٨	٤٨.٢٥ هـ-ي	٣.٢٣ زل	٨٩.٥ هـ-ز
٤٥	قرطتان	١ / ٧	٦٠.٨٠ أب	٤.٢٨ و هـ	-
٤٥	قرطتان	١ / ١١	٢٦.٧٧ل-ن	٢.٥٢ل –ن	١٠٣.٧ هـ
٤٥	ثلاث قرطات	١ / ٦	٤.٧٩ت-ذ	١.١٦ق ص	١.١٨ط
٤٥	ثلاث قرطات	١ / ٨	٤٦.٤٥ وك	٢.٩٣طم	٧١.٥ هـ-ح
٤٥	ثلاث قرطات	١ / ١٠	٥١.٧٠ جـ-ز	٢.٨٠ يم	٧٢.٦ هـ-ح
٤٥	ثلاث قرطات	١ / ١١	١١.٩٨ ص-ت	٠.٩٨ ق ص	٥.٢٥ط

* الارقام ذات الاحرف المتشابهة عاموديا لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن

في هذه الصفة . حيث بلغت هذه الزيادة اعلى قيمة لها ٤.١٦ ملم وسببت زيادة معنوية مقدارها ٢.٥١ ملم وتعادل ٦٠.٣٢ % اذ ما قورنت بالتداخل سطح التربة وقرطتين الذي اعطى اقل زيادة لهذه الصفة بلغت ١.٦٥ ملم . وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Prasad و Freitas (١٩٩٩).

تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ٤) للتداخل بين عدد القرطات ومواعيد القرط عدم وجود فرق معنوي بين التداخلين قرطة واحدة وموعد القرط ١ / ١٠ وبدون قرط وموعد ١ / ١٠ ، حيث اعطى التداخل الاول اعلى معدل نمو قطري شهري بلغ ٥.٣٥ ملم واعطى التداخل الثاني ٤.٧٧ ملم وانهما تفوقان معنويا على باقي التداخلات الاخرى .

تفوق التداخل الاول بفارق معنوي مقداره ٤.١٨ ملم والذي يعادل ٧٨.١٣ % عن التداخل بدون قرط وموعد ١ / ٦ الذي بلغت عنده هذه الصفة اقل معدلاتها ١.١٧ ملم .

تظهر نتائج اختبار دنكن جدول ٥ لتاثير التداخل الثلاثي بتفوق التداخل ٣٠ سم من ارتفاع القرط وقرطه واحدة وموعد ١ / ١٠ في صفة الزيادة في النمو القطري الشهري ، والذي اعطى اعلى معدل لهذه

الصفة مقدارها ٦.٤٣ ملم وادى الى تفوق معنوي بمقدار ٥.٩٤ ملم وهذا يعادل ٩٢.٣٧ % مقارنة بالتداخل ٤٥ سم من ارتفاع القرط وثلاث قرطات وموعد ١ / ١١ فقد اعطى اقل المعدلات ٠.٩٨ ملم. وقد يعزى السبب الى أن توفر وقت زمني كافي بين كل قرطه لا يؤدي الى زيادة الكتلة الحية وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Guevarra (١٩٧٦) .

الوزن الجاف للمجموعة الخضرية : - من التحليل الإحصائي الى أن لكل من ارتفاع القرط وعدد القرطات ومواعيد القرط والتداخلات الثنائية والتداخل الثلاثي بين العوامل المدروسة تاثير معنوي عالي في هذه الصفة وتوضح نتائج اختبار دنكن الجدول (١) أن كل من ارتفاع القرط ٤٥سم و ٣٠ سم لم يختلفان معنويا فيما بينهم في التاثير في صفة الوزن الجاف وتفوقا معنويا على الارتفاعين ١٥ سم وسطح التربة ، فبلغت هذه الصفة عند ارتفاع ٤٥ سم اعلى المعدلات ١٢٦.٧٢ غم . وقد ادى الى زيادة هذه الصفة معنويا بمقدار ٥١.٢٥ غم عند والتي تعادل ٤٠.٤٤ % مقارنة مع اقل المعدلات ٧٥.٤٧ غم عند ارتفاع القرط سطح التربة والذي لم يختلف معنويا مع ارتفاع القرط ١٥سم . وقد يعود السبب في زيادة ارتفاع القرط يزيد من عدد البراعم وتزداد فرصة ظهور نمو خضري اكثر . وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Barrett واخرون (١٩٩٠) . حول زيادة محصول الوزن الجاف للروبينيا .

تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ١) الى تفوق بدون قرط واعطى اعلى وزن جاف للمجموعة الخضرية للشتلة مقداره ٢٧٩.٢٤ غم وسجلت زيادة معنوية مقدارها ٢٤٦.٣١ غم تعادل ٨٨.٢٠ % مقارنة مع ثلاث قرطات التي اعطت اقل معدل لهذه الصفة ٣٢.٩٣ غم وتوضح النتائج عدم وجود فرق معنوي بين قرطتين وثلاث قرطات .

يظهر الجدول نفسه أن موعد القرط ١ / ١١ تفوق معنويا على مواعيد الاخرى واعطى اعلى معدل للوزن الجاف بلغ مقداره ٢٠١.٦٣ غم وسبب زيادة معنوية في هذه الصفة بمقدار ١٩٧.٨٢ وتعادل ٩٨.١١ % عن اقل معدل وزن جاف الذي اعطاه موعد ٦/١. بينما لم يوجد اختلاف معنوي بين موعد ١ / ٨ وموعد ١ / ١٠ لهذه الصفة .

تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ٢) تفوق التداخل ٤٥ سم مع ارتفاع القرط وقرطه واحدة في صفة الوزن الجاف للمجموعة الخضرية حيث اعطى اعلى معدل لها ٣٤٣.٥٠ غم لهذه الصفة وقد تفوق هذا التداخل بفارق معنوي مقداره ٣٢١.١٠ غم والذي يعادل ٩٣.٤٧ % على التداخل سطح التربة وقرطتان الذي بلغ عنده الوزن الجاف لهذه الصفة اقل معدلاتها ٢٢.٤٠ غم وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Wandera واخرون (١٩٩١) حول أن اللوسينيا تنتج كتل حية جافة اكثر من الانواع الاخرى ولا سيما في المناطق الشبه الاستوائية.

تبين نتائج الجدول(٣) لاختبار دنكن عدم وجود فرق معنوي بين تاثير التداخلات ٤٥سم و١ / ١١ من مواعيد القرط و ٣٠سم من ارتفاع القرط و ١ / ١١ من مواعيد القرط ١٥سم في ارتفاع القرط ١ /١١ من مواعيد القرط وسطح التربة ١١/١ من مواعيد القرط في صفة الوزن الجاف للمجموعة الخضرية . حيث اعطى التداخل الاول لهذه الصفة ٢٥٧.٢٠ غم وتفوق معنويا على باقي التداخلات وقد تفوق بفارق معنوي مقداره ٢٥٥.٨٠ غم والذي يعادل ٩٩.٤٥ % عن التداخل ٤٥ سم من الارتفاع القرط و ٦/١ من مواعيد القرط الذي بلغ عنده الوزن الجاف لهذه الصفة اقل معدلاتها ١.٤ غم .

أما نتائج الجدول (٤) لاختبار دنكن تشير الى أن تداخل قرطه واحدة و ١ / ١١ من مواعيد القرط قد تفوق معنويا في تاثيره في الوزن الجاف على باقي التداخلات واعطى اعلى معدل لهذه الصفة ٤٤٥.٤٠ غم وسجل زيادة معنوية مقدارها ٤٤٢.٣١ غم وتعادل ٩٩.٣٠ % على التداخل قرطتين و ١ / ٦ من مواعيد القرط الذي بلغ عنده معدل الوزن الجاف على هذه الصفة اقل معدلاتها ٣.٠٩ غم .

وتوضح نتائج لاختبار دنكن للتداخل الثلاثي الى تفوق التداخل ٤٥ سم من ارتفاع القرط وقرطه واحدة من عدد القرطات و ١ / ١١ من مواعيد القرط في تاثيره على صفة الوزن الجاف للمجموعة الخضرية واعطى اعلى معدل لهذه الصفة ٦٨٥.٩٠ غم وادى الى تفوق معنوي بمقدار ٦٨٤.٨٠ غم ويعادل ٩٩.٨٣ % مقارنة مع التداخل ٣٠ سم من ارتفاع القرط وقرطتين و ١ / ٦ من مواعيد القرط حيث اعطى اقل المعدلات لهذه الصفة ١.١٠ سم وقد يعزى السبب الى التاثير المشترك ارتفاع القرط والقرطة الواحدة خلال الموسم وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Wandera واخرون (١٩٩١).

مجموع الوزن الجاف للقرطات خلال مدة الدراسة (غم) : - يشير التحليل الإحصائي الى أن ارتفاع القرط وعدد القرطات والتداخل الثنائي بينهما ذات تاثير معنوي عالي في صفة الوزن الجاف للقرطات توضح نتائج

اختبار دنكن (الجدول ١) تفوق ارتفاع القرط ٤٥ سم معنويا على باقي المستويات الاخرى في هذه الصفة حيث بلغت هذه الزيادة في الوزن الجاف للقرطات عنده اعلى معدلاتها ٣٤١.٨٢ غم وسببت زيادة معنوية في الوزن الجاف لهذه الصفة ١٥٤.٦٤ غم والتي تعادل ٤٥.٢٤ % على المستوى الاقل سطح التربة من ارتفاع القرط . الذي اعطى اقل المعدلات ١٨٧.١٨ غم في حين لم يظهر أي فرق معنوي بينه وبين ارتفاع القرط ١٥سم .

وفي نفس الجدول تشير نتائج اختبار دنكن الى أن القرطة الواحدة من عدد القرطات للمجموع الخضري لشتلة قد تفوقت معنويا في تاثيرها في صفة الزيادة في مجموع الوزن الجاف للقرطات على باقي القرطات الاخرى . واعطت اعلى زيادة في مجموع الوزن الجاف للقرطات ٤٧٢.١٨ غم وادى الى زيادة معنوية في هذه الصفة مقدارها ٣٤١.٤٨ وتعادل ٧٢.٣١ % اذ ما قورنت بثلاث قرطات حيث بلغت عندها الزيادة في هذه الصفة اقل معدلاتها ١٣٠.٧٠ غم .

وقد يعود السبب الى أن هذه المدة غير كافية ولا تعطي النبات زمنا لاستعادة النمو نتيجة زيادة طلب الجذور والعقد الجرية على الكاربوهيدرات لدعم اعادة نمو الاخلاف وهذه النتيجة تتفق مع ما اورده Ezenwa و Atta- Krak (١٩٩٢) .

تظهر نتائج اختبار دنكن (الجدول ٢) لتاثير التداخل بين ارتفاع القرط وعدد القرطات وجود فروق معنوية بين التداخلات . وقد تفوق التداخل ٤٥ سم من ارتفاع القرط وقرطه واحدة معنويا في تاثيره في صفة الوزن الجاف لمجموع القرطات على بقية التداخلات الاخرى . حيث اعطى اعلى مجموع قيمته ٧٨٧.١٠ غم والذي ادى الى زيادة معنوية بمقدار ٧٢٥.٧٩غم وتعادل ٩٢.٢١ % عن اقل وزن جاف للقرطات لهذه الصفة ٦١.٣١ غم عند التداخل سطح التربة قرطتين .

تشير نتائج التداخل بين العاملي الى تماثل في اتجاه التاثير المعنوي مع كل عامل لوحده فقد بقي ارتفاع القرط ٤٥ سم والقرطة الواحدة من القرطات هي الافضل مع كل عامل على حدة مع التداخل الثنائي الذي اعطى اعلى مجاميع اوزان جافة للقرطات للاجزاء الخضرية خلال موسم النمو اي ما يعادل ٧.٨٧طن / هكتار وهذه النتيجة تتفق مع ما اشار اليه James و Brebbaker (١٩٩١) أن كمية الكتلة الحية تزداد عندما تقرط الشتلات اللوسينيا.

EFFECT OF HEIGHT , NUMBERS , AND DATE OF POLLARDING ON SOME GROWTH CHARACTERS AND BIOMASS PRODUCTION OF *Luceana lecocephalla* SEEDLINGS.

Jyad Abid A-Ashoo Ekhlass Daood sulimon
Dept. of Forestry, College of Agric. Forestry, Mosul univ., Iraq

ABSTRACT

The present study was conducted in Ninevah forest to study the effects of the height, numbers and date of pollarding of the shoots of leucaena at one years age. The pollarding was done monthly at fired different heights above ground level namely , 15 , 30 and 45 cm to stimulate the regrowth of the plant and ,arimize biomass production . The results indicated the following Growth characteristics: - The highest average monthly grouth in length (4.13 cm) obtained the pollarding was done at 15 cm height, while the highest average in diameter (0.89 mm) occurred in plants pollared at 30 cm above the ground level .With respect to the number of pollarding , it appeared , that pollarding for one time was the best in comparing with the other number of pollarding since it gave the highest average of minthly growth in length (13.88 cm) and diameter (1.22 mm) As for pollarding dates , october the first was the best achieving . the highest increase in the average monthly grow the in hieght

(41.94 cm) and in diameter (2.83 cm) among the other pollarding dates . Biomass production was the best height of pollarding which gave the best increase in dry weight of the shoots per pollard and the accumalated mass due to the total pollards was 45 cm above the ground level a since it gave the highest averages and 154.64 gm) , on the other hand , pollarding for one time was better than the other pollarding numbers in giving . the highest values in dry weight and in the accumlated total due to pollards in regard to the date of pollarding , first of November was the best ingiving the highest mean (197.82 g) in dry weight of shoots .

المصادر

داود ، خالد محمد وزكي عبد الياس . (١٩٩٠) الطرق الاحصائية للابحاث الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر .

عبد الله ، ياووز شفيق.(١٩٨٨) اسس تنمية الغابات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/جامعة الموصل.

Barrett , R.P., T.Mebrahtu and J.W. Honover (1990). Block locust: Amulti-purpose, tree species for temperate clinates in: Janick J.and J.E.Simon (eds) advances in new cropsitimiber press, portland,OR. 278-283.

Brewbaker , J.L., Hegde, n.Hutton , E.M., Jones , R.J.,Lowry, J.B.Moog, F and R.Vanden Beldt , (1985). Leucaena-forage production and use.NFFA, Hawaii . 39pp

Ezenwa , i.V. and A.N.Atta-Krah (1992) . Early growth and nodulation in leucaena and Gliricide and effect of pruning on biomass productivity Biological Nitrogen Fixation and sustainability of tropical Agriculture, Awiley – sayce Co-publication , 171 – 178 pp .

Guevarra , A.B. (1976) . manage,ent of leucaena leucocephala (lam) de wit . for maximum yield and nitrogen contribution to intercropped com PhD thesis university of Hawaii , Honolulu , Hl, USA.

Shelton , H.M. and J.L.Brewbacker (1994).Leucaena leucocephala. the most widely used forage tree legume in Gutteridge , R.C and H.M. (eds) shelton , forage these as Legumes in Tsopical agriculture , CAB . In ternational walling ford 15 – 29 pp .

James , L.and J.L.Brebaker (1990) . Nitrogen fixing trees . fast growing trees and Nitrogen fixing trees . international conference marburg 8^{th}-12^{th}, Gustav fischer vertage stuttgart . New Yourk 253-262 .

Kang B.T.;G.F. Wilson and L.Spikens (1981) . Alleycropping maize (*zea mays L.* and *Leucaena lencocephala* lam) in sothern Nigeria plants and goil 63 , 165 – 179 pp.

Nyathi , P:,H.H. Dhliwayo, and B.H. Dzowela (1995) . The response of three Leucaena Leucocephala cultivars to afour – cycle cutting frequency under rainfed dryland conditions in zimbabwe tropical grass lands , 29:9 – 12 pp .

prasad M.N.V. and H.M.O.Freitas (1999) . feasible biotechological and bioremediation strategies for serpentine soil and mine spoils . E.J.B electronic of Biotechuolgy ISSN; 0717-3458 .

Wandera , F.P.; B.H., Dzowela and M.K. Karachi (1991).Production and nutritive value of browse species in semi-arid kenya. topical crass land , 25: 349-355 pp .