دراسة شكل أشجار الصنوبر البروتي في غابة نينوى

مزاحم سعيد بك محمد يونس العلاف
قسم الغابات/كلية الزراعة والغابات -جامعة الموصل

الخلاصة

تضمنت هذه الدراسة تحديد الاختلافات في شكل الساق الرئيسي لأشجار الصنوبر البروتي *Pinus brutia* Ten. النامية في المشاجر الاروائية في نينوى ، وذلك من خلال دراسة شكل الساق الرئيسي ، مستخدمين أربعة طرق (عوامل الشكل و عوامل التقسيم و درجة الشكل و الاستدقاق) على عينة مقدارها ٥٦ شجرة من أشجار الصنوبر المنتشرة في نينوى ، مستخدمين المعادلات الخاصة بتقدير شكل الشجرة ، فكانت عوامل الشكل المطلق والحقيقي وعند مستوى الصدر (٠.٣٤٥١٧ و ٠.٤٦٣٣ و ٠.٤٦٧٠٦) على التوالي.

أما عوامل التقسيم ونقطة الشكل فكانا (٠.٧٤٥٩٦ و ٠.٧٠٦٧٦) ، وكذلك تم التوصل إلى رسم بياني يوضح درجة استدقاق الساق مع معادلة رياضية لتقدير القطر عند أي مستوى من مستويات الارتفاع ، حيث أظهرت هذه الدراسة اختلافات بين عوامل الشكل فيما بينها وكذلك اختلافات بين الطرق الأخرى ، بينما اظهر كل من عوامل التقسيم ونقطة الشكل والاستدقاق درجة متقاربة من الدقة.

المقدمة

يعتبر الصنوبر البروتي *Pinus brutia* Ten. من الأنواع الطبيعية المنتشرة في المناطق الشمالية من العراق ، إضافة إلى تشجيرها في المشاجر الاصطناعية في هذه المناطق ، ولأهميته الاقتصادية خصوصا في صناعة الورق ، إضافة إلى صناعات خشبية مختلفة أخرى ، ولتحقيق هذه الأهداف بشكل اكبر ، عليه يتطلب منا التفكير بوضع الخطط العلمية المبرمجة في إدارة المشاجر الاصطناعية من اجل الإنتاج للمادة الخشبية .وقد خضع هذا النوع إلى العديد من الدراسات البايومترية لتحديد الصفات المطلوبة في العملية الإنتاجية ومن خلال استخدام بعض متغيرات الشجرة السهلة القياس وخاصة القطر عند مستوى الصدر والارتفاع الكلي (Kalkhan ، ١٩٨٠) .

ويمكن القول أن هناك اختلافات كبيرة في شكل الساق الرئيسي للأشجار ، وهذا يعود إلى تباين معدلات تناقص القطر من القاعدة إلى القمة ، وان تناقص القطر هذا (Stem taper) هو السبب الأساسي لاختلاف الحجم . وان معدل التناقص يختلف باختلاف مجموعة من العوامل المؤثرة أهمها نوع الأشجار و أعمارها و كثافات المشاجر و الموقع البيئي لنوع (James ، ٢٠٠٤). ويمكن دراسة شكل الساق الرئيس لأشجار الصنوبر من خلال أربعة طرق رئيسية هي عوامل الشكل (Form factors) وهي النسبة بين حجم الشجرة الحقيقي وحجم جسم هندسي (اسطوانة مخروط و مخروط ناقص و مخروط ناقص مقعر و ... الخ) له القطر والارتفاع نفسها. وعامل التقسيم (Form quotients) والتي تمثل بالنسبة بين القطر مقاسا عند ارتفاع معين فوق ارتفاع الصدر ، إلى القطر عند ارتفاع الصدر ، أما درجة الشكل (Form point) والتي يعبر عنها بالنسبة بين الارتفاع الكلي للشجرة إلى ارتفاع مركز التاج للشجرة وأخيرا طريقة الاستدقاق (Taper) ، والتي تتم من خلال اخذ قياسات قطر كافية عند نقاط متعاقبة على امتداد الساق الرئيسي للشجرة .

تعد دراسة شكل الساق الرئيسي للأشجار مهما من خلال استخدام هذا العامل في تقدير حجم الشجرة بصورة دقيقة من خلال جداول حجوم عامل الشكل، لا يعطي هذا العامل صورة واضحة عن شكل الساق الرئيسي للأشجار ، وهناك دراسات كثير في هذا المجال . منها ما قام به Larson (١٩٦٣) حيث شرح فيها التصور البيولوجي لشكل الساق الرئيسي من خلال تحديد ، أشكال الساق ، لما يمثلها من أجسام هندسية التي يشكل الساق إثناء نموه في الغابة ، وكذلك ذكر Husch وآخرون (١٩٨٢) أن أشكال المقاطع العرضية المختلفة للساق الرئيسي ، تتقارب مع أشكال مجسمات هندسية ، فأسفل الساق الرئيسي هو اسطوانة أو مخروط مقعر ناقص والقطع الوسطي من الجذع هي قطاع مكافئ ناقص (بيضوي) والجزء العلوي مخروط أو قطاع مكافئ لأشجار صنوبر *Loblolly pine* ، حيث استخدم عامل الشكل في إعداد

تاريخ تسليم البحث ١٥/ ٢/ ٢٠١٠ وقبوله ٢٠١٠/٥/٣

جداول حجوم لهذه الأشجار .في حين Cao و Burkhart (١٩٨٠) قاما بدراسة شكل الساق الرئيسي وتحديد معاملة لاستدقاق أشجار Loblolly Pine ، من خلال اخذ معادلة الاستدقاق المعدة لأشجار الصنوبر تمكن من تقدير الحجم بالقدم المكعب. أما Smith و Kozak (١٩٩٣) قاما بإعداد معادلات لتقدير درجة استدقاق

أشجار Doglas fir مستخدمين نماذج كل من Burkhart و Max (١٩٦٧) و Newnhams (١٩٨١) وOrmerdo (١٩٨٦) و Korak (١٩٨٨) ، ولقد أشاروا إلى أن استخدام طريقة الاستدقاق أفضل وسيلة في تقدير شكل الشجرة وحجمها.

أما هذه الدراسة فقد تضمنت دراسة شكل الساق الرئيسي في تقدير لأشجار الصنوبر البروتي النامية في غابة نينوى ، من خلال أربعة طرق رئيسية هي عوامل الشكل ، عامل التقسيم ، درجة الشذوذ و الاستدقاق والمقارنة بين هذه الطرق واختيار أفضلها في تحديد شكل الساق الرئيسي للصنوبر البروتي.

مواد و البحث وطرائقه

تم اختيار عينة مكونة (٥٦) شجرة من أشجار الصنوبر البروتي المشجرة في غابة نينوى ، بحيث كانت تشمل هذه العينة كافة مديات الأقطار الموجودة في الغابة، تقع غابة نينوى على بعد (٥) كم من مركز الموصل باتجاه الشمال وهي بمحاذاة الضفة الشرقية لنهر دجلة ، ذات تربة رسوبية مع وجود طبقة حصوية عند الأعماق ، حيث يتراوح عمق التربة من (١-٣.٥) م وأبعاد الزراعة للشجرة،يتراوح بين (٣×٣)و (٤×٣) م Majeed (١٩٧٩). ولقد تم التركيز عند اخذ العينات للدراسة بان الشجرة ألمحدده تكون نامية ضمن مسافات الزراعة المثبتة أعلاه.

ومن كل شجرة من أشجار العينة تم اخذ القياسات التالية :-

١- قياس الأقطار على طول الساق الرئيسي ابتدءا من مستوى سطح الأرض وأعلى لارتفاع ٠.٤ و ٠.٦٥ و ١.٣ و ٢.٣ و ٣.٣ و الخ ولغاية الوصول إلى قطر (٧)سم .

٢- قياس الارتفاع الكلي للشجرة، ارتفاع مركز التاج، منتصف الارتفاع الكلي، (١٠%) من الارتفاع الكلي لكل شجرة من أشجار العينة.

٣- تقدير حجم الشجرة الواحدة وذلك من خلال تقسيم الساق الرئيسي إلى قطع خشبية واستخدام معادلة نيوتن للقطع السفلى والوسطى من الجذع في حين تم استخدام معادلة سما لين للقطعة الطرفية العليا (Husch وآخرون ،١٩٨٢)

$$V=\frac{L}{6}(B_u+4B_m+B_t)$$

$$V=\frac{L}{2}(B_u+B_t)$$

$$B=0.00007854d_i^2$$

حيث إن

V= حجم القطعة الخشبية /م^3

L=طول القطعة الخشبية/م

B_u=المساحة القاعدية عند النهاية الكبرى/م^2

B_m=المساحة القاعدية عند منتصف القطعة الخشبية/م^2

B_t=المساحة القاعدية عند النهاية الصغرى/م^2

d_i=القطر عند نقطة القياس

B=المساحة القاعدية/م^2

ومن جمع حجم القطع الخشبية للساق الرئيسي لأشجار العينة، تمكنا من تقدير الحجم لكافة أشجار العينة كما في الجدول (١)

الجدول (١):الحجم، الارتفاع الكلي، وارتفاع مركز التاج والقطر عند مستوى الصدر

المدى	الحجم/م^3	الارتفاع الكلي/م	ارتفاع مركز التاج/م	القطر عند مستوى الصدر/سم
القيمة العليا.Max	٠.٧٦٨٢٣٤	١٥.٨	١٢.٢	٣٧.٢
القيمة المتوسطة Mean	٠.٣٠٨٢٤٢	١٣.٣	٩.٤	٢٤.٨
القيمة الدنيا .Min	٠.١٣٨٠٤٦	١٠.١	٦.٣	١٩.٢

النتائج والمناقشة

تم استخدام العلاقات الرياضية المختلفة لتقدير حجم أشجار الصنوبر البروتي *Pinus brutia* Ten. ، ومن خلال الاعتماد على المتوسط الحسابي كمتغيرات الدراسة لأشجار العينة المأخوذة والممثلة بمتوسطات الأقطار عند نقاط القياس للقطر على امتداد الساق الرئيسي ولغاية ٧ سم وكذلك الارتفاع الكلي وارتفاع مركز التاج ونسبة ١٠% من الارتفاع الكلي وكما في جدول (٢).

الجدول (٢): متوسط المتغيرات المقاسة للعينات الدراسة

حجم القطعة الخشبية لم^3	مساحة المقطع العرضي عند مستويات مختلفة من الارتفاع لسم^2	القطر عند مستويات مختلفة من الارتفاع/سم	ارتفاع نقطة القياس\م
---	٠.٠٦٣٧٦	٢٨.٥	٠.٤
---	٠.٠٤٧١٧	٢٤.٨	١.٣
٠.١١٢٧٢٢	٠.٠٤١٧٠٩	٢٣.١	٢.٣
---	٠.٠٣٨٣٦	٢٢.١	٣.٣
٠.٠٧٩٥	٠.٠٣٥٦٣	٢١.٣	٤.٣
٠.١٠٣١٧٢	٠.٠٠٣٨٤٨	٧.٠	١١.٣
٠.٢٩٢٨٥	-	-	الارتفاع الكلي\١٣.٣
---	٠.٠٤٧٥٢٢	٢٤.٦	١٠% من الارتفاع الكلي
---	٠.٠٢٦٨٨	١٨.٥	٥٠% من الارتفاع الكلي

لتقدير عامل الشكل المطلق والحقيقي والقطر عند مستوى الصدر تم استخدام العلاقات التالية:-

عوامل الشكل المطلق(A.F.F) = حجم الشجرة الحقيقي (م^3) \ حاصل ضرب المساحة القاعدية عند مستوى الأرض × الارتفاع الكلي

(A.F.F) =٠.٢٩٢٨٥ \ ٠.٠٦٣٧٩×١٣.٣= ٠.٣٤٥١٧

عوامل الشكل الحقيقي (T.F.F) = حجم الشجرة الحقيقي (م^3) \ المساحة القاعدية عند ١٠% من الارتفاع الكلي× الارتفاع الكلي

(T.F.F) = ٠.٢٩٢٨٥ \ ٠.٠٤٧٥٢×١٣.٣ = ٠.٤٦٣٣

عوامل الشكل للقطر عند مستوى الصدر(B.F.F) = حجم الشجرة الحقيقي/م^3 \ حاصل ضرب المقطع العرضي عند مستوى الصدر × الارتفاع الكلي

(B.F.F) = ٠.٢٩٢٨٥ \ ٠.٠٤٧١٤×١٣.٣= ٠.٤٦٧٠٦

أما بالنسبة لتحديد عامل التقسيم Form quotients، فكانت كما يأتي:-

عامل التقسيم(f_q)= القطر عند منتصف الارتفاع الكلي \ القطر عند مستوى الصدر (dbh)

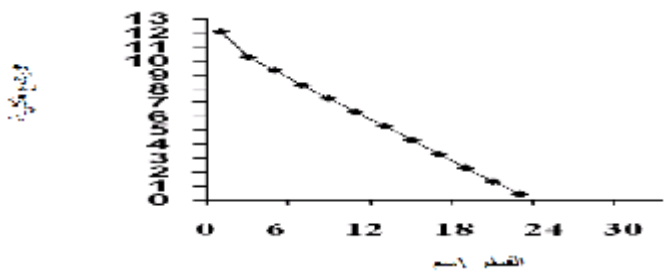
(f_q) =١٨.٥ \ ٢٤.٨=٠.٧٤٥٩٦

بينما كان مقياس نقطة الشكل form point يحدد كما يأتي

نقطة الشكل (F.P) = ارتفاع مركز الشجرة \ الارتفاع الكلي للشجرة

(F.P) =٩.٤ \ ١٣.٣=٠.٧٠٦٧٦

أما تحديد استدقاق الساق لأشجار الصنوبر البروتي بيانيا وذلك من خلال رسم علاقة بين متوسط القطر لعينات الدراسة عند مستويات مختلفة من الارتفاع على امتداد الساق الرئيسي وكما موضح في الشكل (١).



الشكل (١) درجة استدقاق الساق الرئيسي لأشجار الصنوبر البروتي في غابة نينوى

ولتمثيل البيانات رياضيا تم استخراج معادلة استدقاق غير الخطية للأشجار الصنوبر البروتي في نينوى والمتمثلة بالنموذج التالي :-

d=EXP (1.91936+0.11535(H-h))

R^2=0.9742 S.E=0.111593

d= القطر عند نقطة القياس/سم

H=الارتفاع الكلي/م

h=ارتفاع نقطة القياس/م

لاحظ أن التباين غير المفسر من قبل المعادلة هو ٠.٠٢٥٨، حيث تمتاز هذه المعادلة بدرجة عالية من الدقة في التقدير، وعند تقيم المعادلة على أساس الخطأ القياسي نحصل على نفس النتيجة. لذا استخدمت المعادلة في تقدير وإعداد جدول الاستدقاق لأشجار الصنوبر البروتي كما نشاهد في الجدول (٣) .

الجدول (٣):استدقاق الساق لأشجار الصنوبر البروتي من معرفة الارتفاع الكلي ونقطة القياس

الارتفاع الكلي	ارتفاع نقطة القياس /م							
	٠.٦٥	١.٣	٣.٣	٥.٣	٧.٣	٩.٣	١١.٣	١٣.٣	١٥.٣
٨	١٢.٠٢	١١.٥٠	١٠.٠٦	٨.٧٩					
٩	١٢.٨٦	١٢.٣١	١٠.٧٦	٩.٤٠	٨.٢٢				
١٠	١٣.٧٥	١٣.١٦	١١.٥٠	١٠.٠٦	٨.٧٩				
١١	١٤.٧١	١٤.٠٨	١٢.٣١	١٠.٧٦	٩.٤٠	٨.٢٢			
١٢	١٥.٧٣	١٥.٠٦	١٣.١٦	١١.٥٠	١٠.٠٦	٨.٧٩			
١٣	١٦.٨٣	١٦.١١	١٤.٠٨	١٢.٣١	١٠.٧٦	٩.٤٠	٨.٢٢		
١٤	١٨.٠٠	١٧.٢٣	١٥.٠٦	١٣.١٦	١١.٥٠	١٠.٠٦	٨.٧٩		
١٥	١٩.٢٦	١٨.٤٣	١٦.١١	١٤.٠٨	١٢.٣١	١٠.٧٦	٩.٤٠	٨.٢٢	
١٦	٢٠.٦٠	١٩.٧١	١٧.٢٣	١٥.٠٦	١٣.١٦	١١.٥٠	١٠.٠٦	٨.٧٩	٧.٣٩

$d=EXP\ (1.91936+0.11535(H-h))$ $R^2=0.9742$ S.E=0.111593 N= 56

من الجدول (٣) نلاحظ وجود تناقص تدريجي في شكل الساق ويظهر هذا بشكل واضح بين مستوى الصدر وارتفاع القرمة للأشجار في حين النقطة الثانية ترتفع وتنخفض اعتمادا على ارتفاع مركز التاج للأشجار وهذا يرتبط بكثافة للمشجر نفسه فوجود كثافات مختلفة في المشاجر يودي إلى تغير في حجم التاج وبالتالي ينعكس على درجة الاستدقاق للشجرة. وكذلك نلاحظ أن عوامل الشكل بأنواعها تعطي قيم لشكل الشجرة تكون مختلفة فيما بينها وعن الطرق الأخرى ، حيث تشير إلى عدم دقة هذه الطريقة في قياس الشكل ، في حين عوامل التقسيم ونقطة الشكل ، تكون متقاربة مع بعضها وسهلة القياس والتطبيق واقل كلفة في الإعداد ، بينما طريقة الاستدقاق تكون الأفضل سواء كانت من ناحية الإعداد بيانيا أو رياضية من خلال المعادلة ، حيث تستخدم المعادلة بصورة خاصة لتقدير الحجم مباشرة وذلك بأخذ تكامل معادلة الاستدقاق ، لذا نوصي باستخدام طريقة الاستدقاق لتفوقها على الطرق السابقة إضافة إلى استخدامها في إيجاد الحجم .

STUDY THE TREE FORM FOR *Pinus brutia* Ten. SPECE IN NINEVAH STANDS

Muzahm S.Younis Mohammed Y.Al-Alaaf
Dept. of Forestry. College of Agric. and Forestry. Mosul Univ.. Iraq

ABSTRACT

In this study. we were limited the different of tree form for *Pinus brutia* Ten. In Ninevah stands. By using four methods (form factors. form quotients. form point and stem taper) applications to sample of 56 trees of pinus. We are obtaining the value of absolute F.F.. True F.F. and breast height F.F. (0.34517. 0.4633. and 0.46706) respectively. Also the value of form quotient and form point (0.74596. 0.70676). We are draw graph of stem taper of *Pinus brutia* Ten. and differential mathematical to estimate the diameter at any level of height tree. The result indicated had significant different between form factors and the other methods. While. there was no significant between the form quotient. form point and stem taper.

المصادر

Cao. Q. V.. and H.E. Burkhart (1980). Cubic-foot volume of *loblolly pine* to any height limit. South. J. Appl. For. 4:166-168.

Husch. B.. C.I. Miller. and T. W. Beers (1982). Forest Mensuration. Ronald Press Company. Newyork. N.Y.410.

Kozak. A.and J.H.G.Smith (1993). Standards for evaluating taper estimating systems For. Chron. 69:438-444.

Kalkhan. M.A. (1980). Studies on Tree Biometry Tables and Relationships for *Pinus brutia* Ten. Growing Naturally in Atroosh-Belkaif and Zawita. MSC. Thesis Univ. of Mosul. Iraq.

Larson. P.R. (1963). Stem form development of forest trees. For. Sci. Monogr. 5:42p.

James A. Wstfull (2004). Modifying Taper Derived Merchantable Height Estimates to Account For Tree Characteristics. U.S. Department of Agriculture. Forest Serves

Majeed. S.H. (1979). A working Plan For Irrigated Forest Plantations (Ninevah. Nimrod. Eski-Kalak. and Dibis) of Northern Iraq. For The Period 1979 to 1989. Msc. Thesis Univ. of Mosul. Iraq.