تأثير عرض التاج على درجة استدقاق أشجار القوغ الأسود في زاخو

مزاحم سعيد يونس محمد يونس العلاف طلال قاسم
كلية الزراعة والغابات/قسم الغابات

الخلاصة

استخدمت الدوال الرياضية المختلفة في تقدير درجة استدقاق الساق الرئيس لأشجار القوغ الأسود في زاخو، معتمدين بذلك على ٣٥ عينة تم الحصول عليهم من خلال تصنيف المشاجر حسب الكثافات، مستخدمين طريقة المعاينة الطبقيّة وكانت مساحة كل منها ٠.٠١ هكتار، ولتسجيل كافة المتغيرات التي طرات على الشجرة وانعكست على نموها القطري والطولي، اخذت شجرة واحدة من كل عينة من العينات وقيست مختلف ابعاد الشجرة المظهرية، اضافة الى المسافات بين الاشجار. ثم بعد ذلك قطعت اشجار العينات المختلفة وجزئت الى اجزاء مختلفة وبطول واحد متر ابتداء من مستوى سطح الارض ولغاية قطر ٤ سم ومن خلال استخدام طريقة الانحدار الخطي المتعدد، توصلنا الى اربعة معادلات رياضية، ولأجل المفاضلة بين هذه المعادلات واختيار افضلها، اخذ كل من معامل التحديد (R^2) والنسبة المئوية للخطا القياسي المنسوب الى المعدل ($S.E\%$)، فكانت المعادلة التالية تعطي افضل النتائج:

$$d_0 = b_0 + b_1 cw (b_2^{-b_3 h_i})$$

$$R^2 = 0.87 \quad S.E\% = 0.6369$$

وباعتماد المعادلة اعلاه، اعد جدول الاستدقاق لجذوع اشجار القوغ الأسود في زاخو لمختلف الكثافات، والذي نستطيع من خلاله اتخاذ القرارات الادارية بما يتلائم مع مواصفات المحددة في عملية الانتاج.

المقدمة

الاستدقاق هو التناقص التدريجي في قطر الساق الرئيس للشجرة، والذي يبدأ من مستوى سطح الأرض ولغاية قمة الشجرة، ولمعرفة درجة الاستدقاق للأشجار تؤخذ قياسات متعاقبة على طول الساق الرئيس للشجرة وان هذه الدرجة تختلف باختلاف صفات المشجر سواء كانت من حيث العمر ودرجة الموقع أو كثافة المشجر ولهذه الصفات تأثير في شكل وحجم التاج، وطوله إضافة إلى عدد الأفرع الحية، ولقد أشار كل من Newberry و Burkhardt (١٩٨٦) الى إن هناك نمو طولي جيد في المشاجر الكثيفة عن المشاجر المتوسطة الكثافة والقليلة وفي الوقت نفسه قلت درجة الاستدقاق فيها، في حين زيادة في هذه الدرجة في المشاجر قليلة الكثافة وذات المواقع، فضلاً عن ذلك فإن الأشجار في المواقع الرديئة والقليلة الكثافة تعطي تيجان متطورة وكبيرة سواً كانت من ناحية عرض التاج أو طوله عن المشاجر الكثيفة، ويجب الإشارة هنا ان للزمن دور ملحوظ في زيادة وتطور التاج وتأثيره في درجة الاستدقاق، ويمكننا تصور مدى التطور الحاصل في جذع الشجرة، فجذوع الأشجار المتواجدة في المشاجر الكثيفة تكون فيها درجة الاستدقاق قليلة ولهذا يكون شكل الساق اقرب إلى الاسطوانى وفي الوقت ذاته يكون طول التاج وعرضه اقل ما يمكن، مع ملاحظة إن هناك زيادة واضحة في النمو الطولي على حساب النمو القطري لهذه الأشجار، أما المشاجر القليلة الكثافة أو المتواجدة في المناطق المفتوحة، فإنها تتميز بطول وتطوره اذ تصل زوايا الارتباط بين الأفرع الرئيسية والساق إلى درجة قريبة من الزوايا القائمة، في حين ان المشاجر الكثيفة ونتيجة لعملية التنافس بين الأشجار فان الأفرع السفلية للشجرة تموت ويحصل لها تقليم طبيعي، وان ارتباط الأفرع الرئيسية مع الساق يكون اقرب للزاوية الحادة وفي الوقت نفسه انحسار عرض التاج لهذه الأشجار.

ان العمليات التربوية المختلفة التأثير لها تأثير كبير في تطور تيجان الأشجار، فالتخفيف يؤدي إلى تقليل الكثافة، ويفسح مجال لكي تنمو الأشجار بحرية اكبر وتتخلص من جزء من التنافس لمدة محدودة، ففي مثل هذه الحالات يحدث نشاط في تكون التيجان للأشجار وتطورها، مما ينعكس على درجة الاستدقاق للأشجار. مما تقدم نلاحظ ان تحديد درجة الاستدقاق للأشجار يعود بالفائدة الكبيرة على كل من المنتج والمستهلك على حد سواء، وذلك فان الإداري يقوم بتقدير درجة الاستدقاق باستخدام نماذج رياضية، تحدد مواصفات الجذع المنتج، معتمدين على بعض المتغيرات سهلة القياس الخاصة بالشجرة (الارتفاع الكلي و القطر عند مستوى الصدر) وارتفاع نقطة القياس مع القطر عند مختلف المستويات كمتغير معتمد، وتستخدم

طرق الانحدار غير الخطية في اشتقاق مثل هذه النماذج، وهناك الكثير من الباحثين، الذين قاموا بإعداد مثل هذه النماذج منهم Max Burkhardt, (١٩٧٦) و Kozak (١٩٨٨) و Newberry (١٩٩٢) و Sullivan, Mantney (١٩٨٠). فقد اعد هؤلاء الباحثون العديد من نماذج الاستدقاق، التي استخدمت في تقدير شكل الساق الرئيسي، فضلا عن تقدير الحجم عند مختلف مستويات الارتفاع المرغوبة من قبل المستثمر والمنتج.

ولما كان لمتغيرات الشجرة الدور في تحديد درجة الاستدقاق، نرى كذلك ان لمتغيرات المشجر، التأثير الواضح في صفات الشجرة ومنها درجة استدقاقها، وعليه فان إضافة هذه المتغيرات إلى النماذج المعدة للاستدقاق قد يؤدي إلى تحسين أداء النموذج الرياضي نحو الأفضل في التقدير فقد جاءت كثير من الدراسات الحديثة بإضافة بعض خصائص المشجر ومنهم Farrar (١٩٨٧) و Cao, Valent (١٩٨٦)، ولهذا جاءت هذه الدراسة لتقدير درجة استدقاق أشجار القوغ الأسود، وذلك من خلال إضافة متغيرات المشجر إلى متغيرات الشجرة والمتمثلة عرض وطول التاج والمسافات بين الأشجار، والتي تعبر عن كثافة المشجر، ومن هذه النماذج نحدد مدى التغيير الحاصل في شكل الساق الرئيس لأشجار القوغ الأسود في زاخو عند مختلف التغيرات الحاصلة في كثافات تلك المشاجر.

مواد البحث وطرقه

تعد مشاجر القوغ الأسود *Populus nigra* المنتشرة زراعته في العراق وخاصة في المناطق الشمالية احد أهم الأنواع الإنتاجية في القطر، اذ تنتج لأغراض اقتصادية مختلفة، وهي مطلوبة بشكل متزايد من قبل الأسواق المحلية، لذا قمنا بإجراء مسح للمناطق التي يزرع فيها هذا النوع وخاصة في منطقة زاخو، والتي اتضح من خلالها ان القوغ الأسود، منتشر على شكل مساحات صغيرة ومتناثرة وبأعمار وكثافات مختلفة، ولما كانت هذه الدراسة لتحديد بعض صفات المشجر ومدى تأثيرها في درجة الاستدقاق، تم تصنيف مشاجر القوغ الأسود حسب كثافتها، مستخدمين طريقة المعاينة العشوائية الطبقيّة، وعليه تم التعرف على مختلف الكثافات المتواجدة في منطقة زاخو، ثم بعد ذلك تم اختيار من الكثافة الواحدة وبصورة عشوائية بما لا يقل عن ثلاثة قطع كعينات للدراسة، وكانت مساحة القطعة الواحدة (٠.٠١) هكتار ففي خريف عام (٢٠٠٥) قمنا بتهيئة عينات الدراسة واخذ البيانات الحقلية لمختلف صفات المشجر بهدف التعرف على تركيبة هذه المشاجر، فكانت الصفات المدروسة موضحة في الجدول (١).

الجدول (١): بعض خصائص المشجر للقوغ الأسود في زاخو

ت	خصائص المشجر	أعلى	متوسط	ادنى
١	D.B.H. cm	١٤.٣	٨.٦	٦.٤
٢	H. m	١٢.٢	٨.٤	٣.٧
٣	SP m	١.٥	١.٢	٠.٥
٤	CW m	٣.٠	١.٧	١.٠

بعد التعرف على المواقع المختلف للمشاجر، تم اختيار شجرة واحدة من كل موقع، فكان عدد الأشجار المختارة (٣٥) شجرة، بحيث تمثل كل شجرة ذلك الموقع، وباستخدام طريقة تحليل الساق والتي تعد إحدى الطرق المهمة في جمع البيانات والتي تعطي نتائج دقيقة لمختلف التغيرات التي تحدث في الشجرة من خلال اخذ قياسات مختلفة لمدة زمنية تمثل مدة نمو تلك الشجرة ومن أشجار العينة الواحدة أخذت البيانات الآتية:

- ١- قياس القطر عند مستوى الصدر باستخدام جهاز الكالبر.
- ٢- قياس المسافات بين الأشجار مستخدمين شريط المساحة لتحديد مجال الشجرة الواحدة.
- ٣- قياس عرض التاج وذلك من خلال إنزال مساقط وهمية من النهايات الخارجية للتاج على الأرض واخذ أقطار الدائرة المرسومة في أكثر من اتجاه واحد على ان يمر قياس الدائرة والمتمثلة بنقطة اتصال ساق الشجرة بالأرض، ثم اخذ المتوسط لتقدير عرض التاج.
- ٤- قياس الارتفاع الكلي للشجرة مستخدمين جهاز الهاكا.

٥- إسقاط الأشجار للعينات المختلفة، ثم تجزئتها إلى أجزاء ابتداءً من مستوى سطح الأرض (٠.٣)م ولغاية الوصول إلى قطر (٦)سم، ومنها أخذت البيانات التالية جدول (٢).

الجدول (٢) : المتغيرات المقاسة حقلياً من تحليل الساق للشجرة رقم واحد

رقم المقطع	ارتفاع نقطة القياس hi/m	القطر عند مستويات مختلفة do/m	الارتفاع الكلي H/m	المسافات بين الأشجار sp/m	عرض التاج cw/m
١	٠.٣	٩.٣	١١.٧	٢.٥	٢
٢	١.٣	٨.٧	١١.٧	٢.٥	٢
٣	٢.٣	٧.٩	١١.٧	٢.٥	٢
٤	٣.٣	٧.٠	١١.٧	٢.٥	٢
٥	٤.٣	٦.٤	١١.٧	٢.٥	٢
٦	٥.٣	٦.٠	١١.٧	٢.٥	٢
٧	٦.٣	٥.٢	١١.٧	٢.٥	٢
٨	٧.٣	٤.٠	١١.٧	٢.٥	٢
٩	٨.٣	٣.٦	١١.٧	٢.٥	٢

ومن خلال استخدام نماذج انحدار غير الخطية اشتقت دوال الاستدقاق للأشجار القوغ الأسود، وتعد الدوال غير الخطية من أفضل النماذج التي تعبر عن درجة استدقاق الأشجار (Newberry ١٩٩٢) ولاختيار النماذج المعدة وتحديد أفضلها لتقدير درجة استدقاق الأشجار، اختيرت بعض المقاييس الإحصائية للمفاضلة بين النماذج المختلفة وهي معامل التحديد (R^2) والنسبة المئوية للخطأ القياسي المنسوب للمعدل (S.E%).

النتائج والمناقشة

لغرض تحديد نماذج الاستدقاق لأشجار القوغ، استخدمت بيانات تحليل الساق لـ (٣٥) شجرة لإعداد النماذج الرياضية، وقبل البدء في إعداد النموذج، تم تقدير مصفوفة الارتباط لها المتغيرات المختلفة المقاسة حقلياً (do, H, hi, Sp, cw) وذلك في محاولة للتعرف على الارتباط الموجود بين هذه المتغيرات ونوعية علاقتها، ثم بعد ذلك استخدم نظام Regression Model Selection الذي يعتمد على تحديد العلاقة بين المتغيرات المستقلة والمتغير المعتمد وإيجاد قيمة معامل التحديد للاحتمالات المختلفة بين هذه المتغيرات، حيث أعطيت العلاقة بين القطر عند مستويات مختلفة كمتغير معتمد والارتفاع الكلي، وارتفاع نقطة القياس وعرض التاج كمتغيرات مستقلة قيم عالية، لذا استخدمت هذه المتغيرات في إعداد نماذج الانحدار المختلفة، مستخدمين نظام Statgraf في تقدير ثوابت النموذج الرياضي مع المقاييس الإحصائية للنموذج وكما في الجدول (٣).

الجدول (٣): النماذج الرياضية لتقدير درجة الاستدقاق مع بعض المقاييس الإحصائية

ت	النموذج الرياضي	b_0	b_1	b_2	b_3	R^2	S.E%
١	$d_0 = b_0 + b_1(H - hi) + b_2cw$	١.٥٤٥٠٦	٠.٤٨٠٧٩	٠.٦٣٢٢٤	-	٠.٧٧	٠.٨٠٩٣
٢	$d_0 = b_0cw^{b_1}(H - hi)^{b_2}$	٢.٠٠٣١	٠.١٦٨٩٢	٠.٥٢٧٣	-	٠.٧٧	٠.٨٠٦٦
٣	$d_0 = b_0 + b_1cw(1 - e^{-b_2(H - hi)})$	٣.٦٤١٧	٠.٧٣٤٧٦	٠.٩٠٣٣٥	-	٠.٧٨	٠.٨٠٦٠٨
٤	$d_0 = b_0 + bcw(b_2^{(-b_3hi)})$	١.٥٤٤٧١	٤.١٥٩٤	١.٢٨١٥٦	٠.١٩٥٦٧٣	٠.٨٧	٠.٦٣٦٩

عند الرجوع إلى الجدول المذكور أعلاه نشاهد ان قيمة معامل التحديد للمعادلات كافة هي معنوية ولكن بحدود ٠.٧٧-٠.٨٧ من إجمالي المتغيرات، وبما ان معامل التحديد هو عبارة عن النسبة بين التباين المفسر من قبل الدالة إلى التباين الكلي، أي كلما اقتربت هذه القيمة من الواحد الصحيح، كلما كانت المعادلة انسب، وعليه نستنتج بان التباين غير المفسر للمعادلة الرابعة هي لا تتجاوز ١.٣% وكذلك نلاحظ ان المعادلة الرابعة نفسها حققت الأفضلية عندما نقوم بتقييمها على أساس النسبة المئوية للخطأ القياسي المنسوب للمعدل، لذا تم استخدامها في تقدير درجة الاستدقاق لأشجار القوغ الأسود في زاخو وكما في الجدول (٤).

الجدول (٤): تحديد درجة استندقاق الأشجار القوغ الاسود النامية في منطقة زاخو عند كثافات مختلفة

عرض التاج / م					ارتفاع نقطة القياس/م
٢.٠	١.٧٥	١.٥	١.٢٥	١	٠.٣
٩.٥	٨.٥	٧.٥	٦.٥	٥.٥	١.٣
٨.٥	٧.٧	٦.٨	٥.٩	٥.٠	٢.٣
٧.٧	٦.٩	٦.١	٥.٤	٤.٦	٣.٣
٦.٩	٦.٢	٥.٦	٤.٩	٤.٢	٤.٣
٦.٢	٥.٦	٥.١	٤.٥	٣.٩	٥.٣
٥.٦	٥.١	٤.٦	٤.١	٣.٦	٦.٣
٥.١	٤.٧	٤.٢	٣.٨	٣.٣	٧.٣
٤.٧	٤.٣	٣.٩	٣.٥	٣.١	٨.٣
٤.٣	٣.٩	٣.٦	٣.٣	٢.٩	٩.٣
٣.٩	٣.٦	٣.٣	٣.٠	٢.٧	١٠.٣
٣.٦	٣.٤	٣.١	٢.٩	٢.٦	١١.٣
٣.٤	٣.١	٢.٩	٢.٧	٢.٥	١٢.٣
٣.١	٢.٩	٢.٧	٢.٥	٢.٣	

$$d_0 = b_0 + b_1 \text{ cw } (b_2^{-b_3 h_i})$$

$$R^2 = 0.87$$

$$S.E\% = 0.6369$$

من الجدول (٤) نلاحظ أن للكثافة الدور المهم في تحديد درجة استندقاق جنوع أشجار القوغ الأسود، فعندما يكون عرض التاج في مشجر ما (١.٥) م فإن متوسط درجة الاستندقاق لجنوع ذلك المشجر هي ٧.٥ و ٦.٨ و ٦.١ و ٥.٦ و ٥.١ و ٤.٦ و ٤.٢ و ٣.٩ و ٣.٦ و ٣.٣ و ٣.١ و ٢.٩ و ٢.٧ سم على التوالي من مستوى الأرض إلى ارتفاع ١٢.٣ م، ولتمثيل الجدول بيانيا رسمت العلاقة بين مختلف مستويات الارتفاعات للشجرة الواحدة عند مستويات مختلفة من الكثافات فكان الشكل (١) يوضح درجة الاستندقاق للأشجار ومدى التغير الحاصل في الجذع ففي الكثافات العالية عندما يكون عرض التاج واحد متر فالشكل المتكون للجذع يكون اقرب إلى الاسطواني منه إلى أي شكل هندسي آخر. كلما زاد عرض التاج، نلاحظ زيادة ملحوظة في درجة الاستندقاق للجنوع المتكونة لذلك المشجر، ففي الشكل (١) يمكن للإداري اختيار أي من الكثافات التي تخدم العملية الإنتاجية وبما تلائم مواصفات المنتج الذي يرغب إنتاجية وفق متطلبات الإنتاج.

EFFECT OF WIDTH CROWN ON THE TAPER OF *Populus nigra* STEM IN ZAKHO REGION

Muzahim .S. younis Mohammed. Y. Alaaf Tala. K.Ibrahim
Dept. of Forestry\ College of Agric. and Forestry/Mosul Univ./Iraq

ABSTRACT

Many mathematical function were used to estimate tapering degree of *Populus nigra* main stem tree in Zakho . 35 sample obtained through stand classification and according to their density using strata randomized sampling method . Each sample area was 0.01 hectare .To record all changes that affect longitudinal and diametrical growth , one tree was chosen from each sample area , and all tree morphological dimension were recorded , in addition to distance between the trees . The chosen trees were felled and cut into different parts at one meter length from ground level to 4 cm stem diameter . By using simple linear regression , four mathematical Models were established. In order to find the best fit model for these four Models , coefficient of determination, standard error of estimate were used and the following model give the best result

$$d_0 = b_0 + b_1 \text{ cw } (b_2^{-b_{3hi}})$$

$$R^2=0.87$$

$$S.E\%=0.6369$$

By using above model , tapering tables was prepared for *Populus nigra* trees grown in Zakho at different stand density . By using this table a desired management decision can be chosen which can be suitable for the harvesting plan.

المصادر

- Farrar, R.M., Jr. (1987). Stem –Profile functions for predicting multiple product Volumes in natural longleaf pines. Southern J. of Applied Forestry.50:243-249.
- Gregoire. T.G. and O. Schabeuberger (1996). Anon linear effect model to predict cumulative bole volume of standing trees. J. APP. Stat. 23:257-271.
- Kozak, A.1988.A variable exponent taper equation Canadian Journal of forest Research. 18:1363-1368.
- Mantney, T. G. and A.D. Sullivan (1980). Inside and outside loblolly pine trees in central Gulf Coastal Plain. Tech. Bull. 101. Starkville, Msi Mississippi Agriculture and Forestry Experiment station. 28P.
- Max, T.A. and H.E. Burkhart (1976). Segmented Polynomial Regression Applied to taper Equations, Forest.SC, 22:283-289.
- Newberry, J.D. and H.E. Burkhart. (1986). Variable-form stem profile models for loblolly pine, Can.J.For.Res. 16:109-114.
- Newberry, R. M., (1992). Variable – form taper functions for four Alberta tree species, Can. J. For. Res.22: 210-223.
- Valent, M.A. and V.Q., Cao.1986.Use of crown ratio to improve loblolly pine taper equation. Can. J. of Forest Research. 16:1141 – 1145.