جامعة الموصل
كلية الزراعة والغابات

تصحيح طرائق قياس حجم الجذوع بالهندسة الكلاسيكية والفراغية بالاعتماد على طريقة الازاحة المحورة أشجار اليوكالبتوس نموذجاً

محمد مصطفى محمد علي علي

رسالة ماجستير

علوم الغابات

بإشراف

الدكتور عمار جاسم محمد اليوسف

أستاذ مساعد

1444هـ 2023م

الخلاصة

تتميز الغابات عن باقي القطاعات الاقتصادية الاخرى بأن لها القدرة على الانتاج المتعدد ، فالاشجار تشكل العنصر الاساس في الانتاج ، فهي عنصر انتاج ومنتج في نفس الوقت ، لذا فان قياس مختلف عناصر الشجرة يكون ذو أهمية بالغة بالنسبة للمنتج وياتي في مقدمتها الساق الرئيسي لها حيث يشكل الساق المنتج الخشبي الأكثر أهمية لدى المنتجين ، لذا جاءت هذه الدراسة على أشجار اليوكالبتوس (*Eucalyptus camaldulensis*) النامية في مدينة الموصل ، بهدف تقدير حجم الجذوع الخشبية بطرق المعادلات الرياضية (هيوبر وسمايلين ونيوتن والتكامل) ومقارنتها مع طريقة الازاحة المحورة ولكافة أشكال الجذوع ولجميع الاطوال ، وذلك لأن هناك عدم انتظام في شكل الساق الرئيسي للشجرة بصورة عامة ، فسيقان الأشجار لاتنمو بشكل هندسي تام بل تحتوي على انحناءات مختلفة ضمن الساق الرئيسي الواحد ، ونلاحظ أن شكل الساق الواحد يعطي أشكال مختلفة فالجزء القريب من سطح الارض يقترب من المخروط المقعر الناقص Neiloid ، بينما نجد الجزء الذي يليه يكون بدرجة استدقاق أقل وشكله يأخذ شكل الاسطوانة او القطاعي المكافئ Paraboloid ، أما الجزء الاخير من ساق الشجرة فهو أقرب ما يكون إلى المخروط Cone ، لذا فإن عملية قياسه تكون عملية معقدة وصعبة ، ولذلك قمنا بتقدير الحجم بطرائق المعادلات الرياضية ومعادلة الاستدقاق فضلا عن الازاحة المحورة وتم إنتخاب ثلاثة اشجار من اشجار اليوكالبتوس النامية في مدينة الموصل ، ثم جزأت هذه الاشجار بعد عملية الاسقاط وأخذ قياسات للقطر عند القاعدة والجزء الاعلى للقطعة الخشبية بعد تجزئة القطع إلى 0.5 متر وللأشجار الثلاثة ، ونظمت البيانات لغرض إعداد النماذج الرياضية المقترحة من قبل هيوبر وسمايلين ونيوتن فضلا عن استخدام الحاسوب وطرائق الانحدار المختلفة الخطي وغير الخطي في إيجاد معادلة الاستدقاق وكذلك استخدام المقاييس الاحصائية وهي:معامل التحديد R^2 ، والخطا القياسي المنسوب للمعدل S.E ، في اختبار أفضل معادلة استدقاق

معادلات الاستدقاق المنتخبة

- $d = 14.2299 * hi^{-0.1873}$
- $d = 21.2201 * hi^{-0.1697}$
- $d = 29.7419 * hi^{-0.2819}$

ولتقدير الحجم اخذنا طريقة التكامل (معادلات تقدير الحجم بطريقة التكامل) :

$V_1 = 0.02542(hi)^{0.6254}$

$V_2 = 0.05354(hi)^{0.6604}$

$V_3 = 0.15925(hi)^{0.4361}$

ولقد اظهرات الدراسة أن خارج قسمة الشكل Fq للقطع الخشبية بطول واحد كانت متقاربة للشجرة الأولى والثانية ، في حين اختلفت في الشجرة الثالثة وهذا مالاحظناه من أن وجود انحراف قياسي في أقطار القطع الخشبية عند القاعدة أو المنتصف أو ألاعلى من الشجرة الأولى والثانية والثالثة ، حيث اظهرت الشجرة الثالثة أعلى قيمة مقارنة مع الشجرة الأولى والثانية ، أما تجزئة القطع الخشبية إلى 0.5 متر وقياس أقطارها عند القاعدة والمنتصف والأعلى ، فلم تظهر أية اختلافات في الانحراف القياسي وكان تقريبا مشابها الى متر واحد وايضا عامل الشكل Fq للاشجار الثلاثة بعد تجزئة القطع الخشبية إلى نصف متر والتي أعطت قيم متقاربة عن الحالة الأولى ، ولقد اظهرت طريقة المقارنة بين الحجم المستخرج من القياسات الحقيقية وطريقة الازاحة المحورة، عند استخدام طريقة توزيع مربع كاي Ch – Sguarsوالمعد من قبل Bartelt أنه لايوجد تباين ، وهذا يشير إلى أن طريقة الازاحة يمكن اعتمادها كمقياس لدقة الطرق الاخرى ، وعند مقارنة الطرق الرياضية (هيوبر وسمايلين ونيوتن والتكامل) مع طريقة الازاحة المحورة لوحظ أن القطع الخشبية بطول متر واحد وللاشجار الثلاثة تباينت تقديراتها مقارنة مع طريقة الازاحة المحورة ولمختلف القطع الخشبية المكونة للشجرة الواحدة ، فالقطع القريبة من سطح الارض بطرائق هيوبر وسمايلين ونيوتن وطريقة التكامل أعطت قيم ادنى من طريقة الازاحة المحورة ، بينما اختلفت هذه في القطعة الثالثة المكونة للشجرة ، وكان هناك اختلاف في التقدير بين الطرق الرياضية والتكامل مقارنة مع طريقة الازاحة المحورة فضلا عن الحجم الكلي ، لذا فإن استخدام عامل ثابت التحويل من الطرق الرياضية إلى طريقة الازاحة المحورة أصبح ضروريا لتسهيل العمل وزيادة دقة التقدير لذا تم إعداد المعادلات الاتية :

معادلات ثابت التصحيح للقطع الخشبية بطول واحد متر وللحجم الكلي

$V_m = 0.8969\ V_h$

$V_m = 0.8561\ V_S$

V_m= 0.8572 V_n

V_m= 0.8084 V_i

معادلات ثابت التصحيح بطول نصف متر للقطع الخشبية وللحجم الكلي

V_m= 0.85443 V_h

V_m= 0.84910 V_S

V_m= 0.85628 V_n

V_m= 0.82332 V_i

معادلات ثابت التصحيح بطول واحد متر للحجم التجاري

V_m= 0.89914 V_h

V_m= 0.85890 V_S

V_m= 0.89978 V_n

V_m= 0.81197 V_i

معدلات ثابت التصحيح بطول نصف متر وللحجم التجاري

V_m= 0.86026 V_h

V_m= 0.85505 V_S

V_m= 0.86208 V_n

V_m= 0.83104 V_i

Summary

Forests differ from other economic sectors in that they produce multiple goods , with trees serving as the primary component because they are both a component of production and a final good . As a result , measuring different tree components is crucial for producers , especially the main log because it is thought to be the most significant part of the tree for them . Therefore , this investigation was conducted on eucalyptus trees (*Eucalyptus camal*) growing in the city of Mosul , in order to estimate the log volume using different mathematical equations as (Humor , Smalian , Newtons and Integration) and compared with the axial displacement methods for all log types and length . Because there is irregularity in the shape of the main stem of the tree in general , for instance it can't grow in a completely geometric way but it could contain different curve within the same log for example , the part near the soil surface takes Neiloid shape then the next part takes paraboloid shape while the last shape with is near to the tree crown takes cone shape . So , because of these differences in the shape it is difficult to measure the whole log . Therefore , the volume was measured by different mathematics , taper equation as well as by axial displacement method through cutting three Eucalyptus trees that are naturally grown in Mosul city where the diameter of the trees was measured at the base then the trees . where divided to several parts each of 50 cm length . After that the required measures where taken for each Humor , Smalian , Newtons and Integration equations . Furthermore , the computer programs for measuring different leaner and non - leaner regression equations to estimate the taper equation . Moreover , the statistical . measurements as R2 , the Average standard error and D - W test were used for testing the best taper equation .

Taper equations :

- $d=14.2299*hi^{-0.18731}$
- $d=21.2201*hi^{-0.1697}$
- $d=29.7419*hi^{-0.2819}$

For volume estimation the Integration equation was used

- $V_1 = 0.02542\ (hi)^{0.6254}$
- $V_2 = 0.05354\ (hi)^{0.6604}$
- $V_3 = 0.15925\ (hi)^{0.4361}$

Summary

The investigation illustrates that the shape factor Fq of the pieces that have the same length are closed together in the first and the second trees while it differed R 0.90 S.E = 0.004754 Vm = 0.8572 Vn R = 0.89 in the third tree . However , it is noticed that there is a standard deviation in the wood pieces diameter in each of the base , middle and the upper section of each of the three trees . Where the third tree obtained the greater values compared with the others . Furthermore , there was no difference in the standard deviation when the logs were divided to 50 cm pieces and when the diameter were measured in the base , middle and the upper parts and they were almost similar to each other which were one meter . The comparison method between the volume that estimated from the real measurements and modified displacement method by using X - square that prepared by Bartelt showed that there is no discrepancy , and this indicates that the displacement method is can be dependent on as accurate method compared with other methods .....

Correction constant equation for one - meter log pieces :

V_m= 0.8969 V_h

V_m= 0.8561 V_S

V_m= 0.8572 V_n

V_m= 0.8084 V_i

Correction constant equation for half-meter log pieces:

V_m= 0.85443 V_h

V_m= 0.84910 V_S

V_m= 0.85628 V_n

V_m= 0.82332 V_i

Correction constant equation for one-meter for commercial volume:

V_m= 0.89914 V_h

V_m= 0.85890 V_S

V_m= 0.89978 V_n

V_m= 0.81197 V_i

Correction constant equation for half-meter for commercial volume:

V_m= 0.86026 V_h

V_m= 0.85505 V_S

V_m= 0.86208 V_n

V_m= 0.83104 V_i

University of Mosul
College of Agriculture and
Forestry

Using a modified displacement method in measuring the trunk volume of trees instead of using the classical geometric methods

Eucalyptas trees As example

Muhammad Mustafa Mohammad Ali Ali

M.Sc.Thesis

Forests Sciences

Supervised by

Dr. Amar Jasim Mohammad Al Yousef

Assistant Professor

1444 AH. **2022AD.**