الكتلة الحية والخزين الكاربوني لمشاجر القوغ الاسود في شمال العراق

مزاحم سعيد البك
قسم الغابات/كلية الزراعة والغابات/ جامعة الموصل

الخلاصة

قسمت مشاجر القوغ الأسود إلى ثلاثة طبقات اعتماداً على الكثافة، ومن كل منها اخذت عشرة مكررات عشوائية، مساحة العينة الواحدة ٠.١ هكتار ، ومنها أخذت قياسات القطر عند مستوى الصدر و الارتفاع الكلي والوزن الرطب والجاف لاجزاء الشجرة المختلفة ، وبهذا تمكنا من تقدير الوزن الجاف والرطب لعناصر الشجرة المختلفة، حولت الاوزان الجافة الى المحتوى الكاربوني من خلال ضربها بمعامل التحويل ٠.٥. استخدم النظام الاحصائي SPSS في اشتقاق نماذج رياضية لتقدير المحتوى الكاربوني بالاعتماد على متغيرات الشجرة (القطر عند مستوى الصدر، الارتفاع الكلي) ، ولمعرفة امكانية الشجرة وقوة التحويل الكاربوني للمشاجر، تم تصنيف العينة الواحدة الى فئات قطرية اربعة هي ٦.٥- ٩.٥ و ٩.٦-١٢.٥ و ١٢.٦-١٥.٥ و ١٥.٦-١٨.٥سم على التوالي ، فكان الخزين الكاربوني في الكثافة ٢٠٠٠٠شجرة/هكتار لهذه الفئات هي ١٠٧.٧١١ و ٤٨١.٩١٦ و ٢٧٥.٤٦٢ و ٢١٩.٩٧٥ طن/ هكتار/ كار بون على التوالي ، ومن خلال النتائج التي توصلنا إليها ، وجد إن الأقطار الصغرى والتي تتراوح مابين (٦.٥- ٩.٥) لها لقدرة على الخزن الكاربوني العالي المتزايد بصورة مستمرة مع الزمن وبشكل علاقة خطية ، حيث إن معدل الزيادة السنوية لمادة الكاربون عالية مقارنة مع الفئات القطرية الاخرى، في حين ان هذه الزيادة تتراجع بنسب بسيطة في الفئات القطرية (٩.٦- ١٢.٥) سم ولكي تبقى لها القدرة على الزيادة المتواصلة كمعدل زيادة سنوية يجب إجراء عملية التخفيف لهذه المشاجر، إما في الأقطار (١٢.٦- ١٨.٥) سم فإن معدل الزيادة يتناقص وهذا مؤشر حقيقي نستدل من خلاله على انهاء دورة العمر لهذه المشاجر واعادتها مرة ثانية.

المقدمة

هناك حركة مستمرة ومتبادلة بين الغطاء النباتي والغلاف الجوي في النظام العالمي , فمن خلال التمثيل الضوئي يتحول ثاني اوكسيد الكاربون الى مادة عضوية متمثلة في مختلف الاغطية النباتية وتعد الغابات احد اهم هذه الاغطية النباتية لما تتميز به من طول فترة نمو وخزنها للكاربون بعد عملية الانتاج بشكل منتوجات خشبية تستخدم لفترات قد تطول او تقصر حسب نوع الاستخدام للمادة الخشبية . ان صافي التدفق الكبير للكاربون من الغلاف الجوي الى الاشجار يكون في المراحل الاولى للنمو المبكر للشجرة ولكن مع مرور الوقت , فان معدل التبادل يقل بسبب تزايد فقدان الكاربون , عن طريق التنفس او عن طريق التحلل للمادة العضوية المكونة للشجرة مثل الاوراق والاغصان الميتة (Cannell و Milne , ١٩٩٣) .

ان المادة العضوية المكونة للنظام البيئي الغاباتي قد يفقد من خلال الازالة الفيزياوية للمواد العضوية , من خلال الاضطرابات الطبيعية مثل الحرائق , الامطار , الثلوج الذائبة أو من خلال دورات القطع في الغابة نفسها , من ذلك نجد ان خزين الكاربون في النظام البيئي الغاباتي ان يتواجد في الاشجار الحية , الاشجار الميتة , الشجيرات , والغطاء النباتي السفلي ولقد ذكرDixon وآخرون , (١٩٩٤) أن مقدار الخزين الكاربوني في المشجر يمكن ان يمثل بكل من الساق الرئيسي للاشجار , الاشجار الميتة , الشجيرات , القشرة ,القرم والجذور للاشجار واغصان الاشجار بالنسب الآتية (٤١ و ١٢و١٦ و١٧ و١٥ و٩) على التوالي . الاشجار الميتة , الشجيرات , والغطاء النباتي السفلي ولقد ذكر Dixon وآخرون , (١٩٩٤) أن مقدار الخزين الكاربوني في المشجر يمكن ان يمثل بكل من الساق الرئيسي للاشجار , الاشجار الميتة , الشجيرات , القشرة ,القرم والجذور للاشجار واغصان الاشجار بالنسب الآتية (٤١ و ١٢و١٦ و١٧ و١٥ و ٩) على التوالي .

لإدارة الغابات مهمة كبيرة يتطلب منها إعداد خطط إدارية تعمل من خلالها على تحسين الخزين النامي من خلال مختلف العمليات التربوية وتحويل الانواع وزراعة الانواع المطورة وراثيا وذلك بهدف

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٨/١١/٢٦ وقبوله ٢٠٠٩/٣/٢٥

التعزيز من مستويات مخزونات الكاربون في الغابة , اضافة الى تشجير المناطق غير المشجرة لتوفير فرصة اكبر لاحتجاز وتخزين الكاربون في الاراضي الجرداء .

مما تقدم نرى ان المخزون الكاربوني في الاجزاء المكونة للاشجار فوق الارض تكون الجزء الاكبر من الخزين , ويمكن تقدير هذه الكمية من خلال معادلة رياضية تحدد كميات هذه المادة عند مختلف الاجزاء , ولقد قام Flint و Richards (١٩٩٦) بتقدير الخزين النامي في غابات جنوب الولايات المتحدة بالاعتماد على بيانات عملية جرد الغابات ، ومن خلالها قاموا باعداد معادلات مترية لتقدير النمو والإنتاج لتلك الغابات وكذلك درسوا التغيرات الحاصلة من استخدامات الاراضي وصفات هذه الاراضي المستخدم للفترة من (١٩٨٧-١٩٩٦) وكذلك قاموا بتقدير مختلف مخزونات الكاربون في كل جزء من اجزاء النظام البيئي الغاباتي و التغير في هذا المخزون خلال فترات الإنتاج لتلك الغابات .

لذا جاءت هذه الدراسة لتقدير كمية الكتلة الحية لمختلف عناصر الشجرة لمشاجر القوغ الاسود في شمال العراق وذلك بهدف تقدير قوة هذه المشاجر على الخزن الكاربوني عند مختلف الفئات القطرية ، وأي منها تكون الاكثر قدرة على تحويل الكاربون الى المادة العضوية وفي نفس الوقت تكون اقتصادية في الأسواق , وهذا يعني التوازن بين الاهداف البيئية والاقتصادية في العملية الانتاجية لهذه المشاجر بما يحقق الهدفين معا .

مواد البحث وطرائقه

أجريت هذه الدراسة في مشاجر القوغ الاسود في شمال العراق التي ترتفع عن مستوى سطح البحر بمعدل ٤٣٣.٨ م وتمتاز هذه المشاجر بانه في تشكيلات المنطقة الجبلية في العراق , تزرع هذه المشاجر من قبل القطاع الخاص وبمساحات مختلفة وهي مشاجر اروائية , ان للظروف المناخية للموقع له التاثير الكبير على النمو والانتاج للمشاجر من الناحية الكمية والنوعية للمنتج الخشبي ويسبب التغيير في النمو السنوي الى حد كبير لهذه للاختلافات ظروف المناخ ، ومن أهم ظروف المناخ التي تؤدي دورا اساسيا في الانتاج هي درجة الحرارة والامطار والرياح , حيث نلاحظ ان اوطا معدل لهذه الدرجات الحرارية هي في شهر كانون الثاني (٩.٣)ْم واعلاها (٤٠.٦٥)ْم , تقع هذه المشاجر على خط مطري يصل (٥٠٠-٦٠٠) ملم والذي يمكن تصنيفه ضمن اماكن الغابات واقاليم الاشجار , اما تربة الموقع فهي تربة ثقيلة ذات تشققات قد تكون عميقة خلال فترات الجفاف , اما تفاعلها فهو متعادل القاعدية وهو تفاعل جيد من حيث جاهزية العناصر الغذائية للنبات , من حيث ان التوصيل الكهربائي لمحلول الذي يكون جاهزي واطئ جدا و يصل (٠.٥) ملموس\سم وان المادة العضوية جيدة قد تقارب(٠.٢)لذا فان هذه الترب جيدة وتصلح للاستثمار في زراعة مشاجر القوغ الاسود .

لاختيار العينات وتحديد عددها استخدم الجرد العشوائي الطبقي وذلك لوجود كثافات مختلف لهذه المشاجر ولتقدير عدد العينات التي يجب اخذها لتمثيل البيانات الاولية, فقد قمنا بإجراء مسح أولي على كل طبقة واخذت منها قياسات القطر والارتفاع لعشرة عينات من الطبقات الاربعة , وبتطبيق المعادلة التالية:

$$Nt = \frac{T2\ (weight\ c.v)^2}{(ET)^2}$$

حيث ان :

Nt : عدد العينات الكلية .

T : عدد الطبقات .

Weight c.v : معامل التباين الموزون البيئي .

Et : نسبة الخطأ العشوائي .

وبتطبيق بيانات الجرد الاولي لمختلف الطبقات على النموذج وكان عدد العينات المتمثلة لهذه الغابة (٣٠)عينة .

ومن كل عينة اخذ العدد المحدد لها بعد ان تم تقسيمها الى وحدات متساوية المساحة.

ثبتت العينات على المواقع الارضية وبمساحة (٠.١)هكتار ، وتم إجراء الأتي.

١. قياس القطر عند مستوى الصدر d.b.h لجميع الاشجار العينة سم.

٢. قياس الارتفاع لجميع اشجار العينة م .

٣. اعداد معادلات مترية باستخدام البيانات الماخوذ حقليا لكل من الوزن الجاف لعناصر الشجرة المختلفة وذلك لتقدير الوزن الجاف الكلي لمشاجر القوغ الاسود في شمال العراق

Stem (Wds) =-4.19208+0.128362($d^{1.287}/h^{-0.903014}$)
R^2= 0.87 S.E=1.5469
Branch (Wdb) =-7.57133+3.1747($d^{0.55998}/ h^{0.0233}$)
R^2= 0.83 S.E=2.2417
Leaf (Wdl) =-6.09984+3.19708 ($d^{0.3436}/ h^{-0.02}$)
R^2= 0.84 S.E=1.9765

حيث إن :
Wds = الوزن الجاف للساق الرئيس كغم/شجرة .
Wdb = الوزن الجاف للافرع كغم/شجرة .
Wdl = الوزن الجاف للاوراق كغم/شجرة

٤. قمنا بتحويل الوزن الجاف لعناصر الشجرة الى المخزون الكاربوني من خلال ضربه بمعامل التحويل ٠.٥ وهو عامل تحويل الوزن فوق وتحت سطح الارض الى الوزن كاربوني لهذه العناصر ,إما الوزن للمجموعة الجذرية للاشجار فتضرب في عامل تحويل مقداره ٠.٢٥ وهذا ماذكره كل من Cairns وآخرون , (١٩٩٧) وBrown و Lugo ،(١٩٩٠) و Dixonوآخرون , (١٩٩٤) .

النتائج والمناقشة

الكتلة الحية فوق وتحت سطح الارض لمختلف الكثافات لمشاجر القوغ في شمال العراق ، تم تقديرها لتحديد قدرة الخزين الكاربوني لهذه الاشجار وتطوره مع كثافات المشاجر ، فمن خلال استخدام متوسطات البيانات لكل من القطر عند مستوى الصدر والارتفاع الكلي مع المعادلات المترية للوزن الجاف لعناصر الشجرة المختلفة , تم اعداد الجدول (١,٢,٣,٤).

الجدول (١) :الكتلة الحية لاشجار القوغ تحت وفوق سطح الارض والخزين الكاربوني لوحدة المساحة عند كثافة ٢٠٠٠٠ و١٥٥٠٠ و١٠٥٠٠ و٦٠٠٠شجرة/هكتار

القطر(سم)	متوسط الارتفاع (م)	إعداد الأشجار	الوزن الجاف للساق (طن)	الوزن الجاف للفرع (طن)	الوزن الجاف للأوراق (طن)	الوزن الجاف للجذور (طن)	الوزن الجاف الكلي(طن)	الكاربون طن/ هكتار
٩.٥-٦.٥	٧.٢	٣٦٠٠	٣٣.٦١٤	٣٢.٤٠٨	٢٣.٣٥٩	١٨.٣٢٩	١٠٧.٧١١	٥٣.٨٥٥
	٧.٠	٢٩٢٠	٢٦.٥٧٨	٢٦.٣٣٣	١٨.٩٣٥	١٧.٩٦١	٨٩.٨٠٨	٤٤.٩٠٤
	٦.٨	١٩٧٨	١٧.٥٣٧	١٧.٨٤٧	١٢.٨١٧	١٢.٠٥٠	٦٠.٢٥٣	٣٠.١٢٦
	٦.٦	١١٢٧	٩.٧٢٤	١٠.١٧٢	٧.٢٩٥	٦.٧٩٨	٣٣.٩٩١	١٦.٩٩٥
١٢.٥-٩.٦	٩.٨	٩٦٥٠	٢١٢.٩٧٦	١١١.٠٨٠	٧٣.٦٠٢	٨٤.٢٥٦	٤٨١.٩١٦	٢٤٠.٩٥٨
	٩.٤	٥٢٧٥	١١٢.١١٤	٦٠.٨٦٣	٤٠.١٩٧	٥٣.٢٩٣	٢٦٦.٤٦٩	١٣٣.٢٣٤
	٩.٢	٣٥٣٥	٧٣.٦٨٦	٤٠.٨٠٥	٢٦.٣٢٤	٣٥.٣٥٣	١٧٦.٧٦٩	٨٨.٣٨٤
	٦.٦	١٧٠٤	٣٤.٨١٩	١٩.٦٧٥	١٢.٩٦٩	١٦.٨٦٦	٨٤.٣٣٠	٤٢.١٦٥
١٥.٥-١٢.٦	١٠.٤	٤٢١٠	١٣٣.٧١٤	٥٥.٣٧٩	٣٤.٩٢٢	٥١.٤٤٤	٢٧٥.٤٦٢	١٣٧.٧٣٦
	١٠.١	٤٢٧١	١٣٢.١٠٩	٥٦.٣٠٩	٣٥.٤٠٨	٥٥.٩٠٦	٢٧٩.٧٨٤	١٣٩.٨٩٢
	٩.٩	٢٩٦٢	٨٩.٩٧٨	٣٩.٠٦٧	٢٤.٥٤٤	٣٨.٣٩٧	١٩١.٩٨٨	٩٥٩.٩٤١
	٩.٦	٢٠١٥	٥٩.٥٣٢	٢٦.٥٩٣	١٦.٦٨٤	٢٥.٧٠٥	١٢٨.٥١٣	٦٤.٢٥٦
١٨.٥-١٥.٦	١٢.١	٢٥٤٠	١١٨.٧٤٧	٣٧.١١١	٢٢.٥٨٩	٤١.٥٢٧	٢١٩.٩٧٥	١٠٩.٩٨٨
	١١.٨	٣٠٣٤	١٣٨.٦٦٠	٤٤.٤٣٢	٢٦.٩٧٠	٥٢.٥١٥	٢٦٢.٩٧٨	١٣١.٢٨٩
	١١.٧	٢٠٢٥	٩١.٨٣٦	٢٩.٦٥٨	١٧.٩٩٦	٣٤.٨٧٢	١٧٤.٣٦٤	١٣١.٢٨٩
	١١.٥	١١٥٤	٥١.٥٢٥	١٦.٩٠٥	١٠.٢٤٩	١٩.٦٧٠	٩٨.٣٥٠	٤٣.١٧٥

من خلال الجدول (١) نرى ان معظم الاشجار في الكثافات العالية تتركز في الفئات القطرية من (٦.٥-١٢.٥) والتي يكون فيها عدد الاشجار ١٣٢٥٠ وان مجموع الوزن الجاف لهاتين الفئتين (٥٨٩.٦٢٧) طن\هكتار, في حين نجد الفئتين ١٢.٥- ١٨.٥ يكون الوزن الجاف الكلي لهما (٤٨٥.٤٣٧)طن\هكتار ، مما تقدم نجد ان الوزن الجاف يتركز في الفئات القطرية العالية على الرغم من ان اعداد اشجارها اقل بكثير مقارنة بالقطار الصغرى في المشجر ، وهذا ينعكس على الخزين الكاربوني في الفئات المختلفة ، حيث نجد ان الاقطار(١٢.٥-١٨.٥) يكون الخزين الكاربوني لها في وحدة المساحة ١٠.٧٧١ و٤٨١.٩١٦ و٢٧٥.٤٦٢ و ٢١٩.٩٧٥) على التوالي ، وهذا يشير الى قدرة عالية تهذه المشاجر على الخزن الكاربوني ،ففي الاقطار الادنى يكون لها قدرة كامنة مستقبلية للنمو والتطور والزيادة في ابعاد اللاشجار اذا كان هناك

ادارة جيدة تستخدم العمليات التربوية في الاوقات الملائمة وخاصة عمليات التخفيف لفسح المجال امام الاشجار المتبقية بعد عملية التخفيف لكي تنمو وهذا ماشار به Brown وLugo (١٩٩٠) من إن هناك زيادة كبيرة في الخزين الكاربوتي في الاشجار الفتية مايلبث ان يتراجع مع تقدم الاشجار في العمر ,لذا تحتاج المشاجر في مثل هذه الحالة الى عمليات تربوية سوا كان ذلك التخفيف او القطع النهائي واعادة دورة العمر للمشجر مرة ثانية.

أما في المشاجر التي تكون ذات كثافة (١٥٥٠٠) شجرة \هكتار نرى ان الاشجار تتمركز معظمها في الفئات (٩,٥-١٥.٦) وان الكتلة الجافة الكلية للمشاجر في وحدة المساحة تكون (٦٢٧.٤٥١) طن\هكتار ، في حين تكون هذه الكتلة في الكثافة (٢٠٠٠٠) شجرة \هكتار (١٠٧٥.٠٦٤) طن وهي اقل بكثير من ناحية الكمية المنتجة , وهذا يعود لزيادة عدد الاشجار المتنافسة على الموارد الاولية للنمو ، وهذا يشير الى اجراء التخفيف المبكر في المشاجر للتخلص من حالة التنافس بين الاشجار ، وعندما نلاحظ الكثافات الاخرى ، نجد إن أعداد الأشجار تميل إلى التوزيع الطبيعي وان معظم الاشجار تتمركز حول المنتصف للمنحنى المرسوم للعلاقة بين الفئات القطرية وتكراراتها وفي مثل هذه المشاجر يكون النمو اكثر تجانسا في ابعاد الاشجار ، ومما يجد الاشار اليه ان الوزن الجاف الكلي لكل من الكثافة (٦٠٠٠، ١٠٥٠٠) هي (٣٤٥.١٨٦، ٥٢٣.٤٢٣) طن وهي كمية ادنى من الكثافات السابقة وهذا ياكد لنا ان البداية بكثافات عالية ثم التدرج في تخفيض الاعداد الاشجار قبل مرحلة انغلاق التجان وهي احدى العلامات لاجراء عملية التخفيف.

كذلك نجد أن معظم الكتلة الجاف تتمركز في جذوع الاشجار ففي الكثافة ٢٠٠٠٠ شجرة في الهكتارنرى ان الساق الرئيسي يشكل ٤٦% من الوزن الجاف الكلي في حين تشكل الافرع والجذوروالاوراق نسب اقل وهي ٢١٠٧% ، ١٨% ، ١٤% على التوالي ، من خلال هذه النسب يتبين لنا ان الساق الرئيس يشكل الكتلة الجافه الاكبر في المشاجر ، وان هذه النسب لعناصر الشجرة المختلفة تتغير مع تغير الكثافة ، فانخفاض اعداد الاشجار في وحدة المساحة يشجع الاشجار بتكوين مجموعة تاجية متطوره بالاضافة الى مجموعة جذرية جيدة مما يودي الى زيادة في نسب الاوراق والافرع اضافة الجذور ، وهذا مانلاحظه في الكثافات (١٥٥٠٠،٦٠٠٠،١٠٥٠٠) شجرة في الهكتار.

إن الكتلة الجافة لمشاجر القوغ الاسود تعطي اكبر كمية ممكنة في الكثافات العالية وتقل بانخفاضها ، ففي الكثافات ٦٠٠٠،١٠٥٠٠،١٥٥٠٠،٢٠٠٠٠ تكون الكتلة الجافة الكلية لوحدة المساحة لها (١٠٨٥.٠٦٦، ٨٩٨.٦٣٦، ٥٢.٣٤٢٣، ٣٤٥.١٨٦) طن\هكتار ،وهذا يمثل الطاقة القصوى الاستغلال الموقع في الكثافات العالية وتحويل غاز ثاني اوكسيد الكاربون من خلال التركيب الضوئي الى مادة عضوية تستخدم لمختلف الاغراض الانسانية وفي نفس الوقت خزن هذا الغاز لفترة قد تطول او تقصر حسب نوع الاستخدام لمنتوجات الغابة وبهذا يكون لهذه المشاجر دورا بيئيا للحفاظ على توازن دورة الكاربون في الطبيعة.

BIOMASS AND CARBON SEQUESTRATION ON STAND OF POPULUS NORTHEN IRAQ

Muzahem Saeed Younis
Dept. of Forestry/College of agric. and Forestry/ Mosul Univ.Iraq

ABSTRACT

We was divided the stand at three stratums depending on the density of the forest, from each strata take ten frequency. The sample area was (0.1) ha, on each sample, the diameter at breast height, total height, dry and wet weight of component tree measure was estimated carbon sequestration was estimated by drive allometric equation depending on variable of tree, to known the potential of biomass, we classified the sampling according to diameter class size (6.5-9.5), (9.6-12.5), (12.6-15.5) and (15.6-18.5)cm respectively. As result carbon sequestration found varied in different class in the density 20000 tree\ha , as (107.711, 481.916, 275.462, 219.975) tones/c/ha. A carbon sequestration potential correlated to diameter breast height. The tree size class at (he tree size class at (6.5-9.5) up to (9.6-12.5)cm had great potential in carbon sequestration from the small to medium diameter trees.

While in size class (12.6-18.5) cm had lower potential to store carbon . in general old growth stand had more carbon sequestration than logged stand and secondary rotation. Each size class had a different carbon equation potential almost small up to medium size of trees had a greater potential for carbon storage, if compare with big trees because growth will slowly in digger trees.

المصادر

Brown, S., A.E. Lugo (1990). Tropical secondary forests. Journal of Tropical Ecology 6:1-32.

Cannell, M.G.R. and R. Milne (1995).Carbon pools Sequestration in forest ecosystems in Britain- Forestry 68:361-378.

Cairns, M.A., S. Brown. and G.A. Helmer (1997). Root biomass allocation in world, Upland Forest-Oecologia.111:1-11.

Dixon, R.K., S. Brown, R.A. Solomon, M.C .Trexler and J. Wisniewski (1994).Carbon pools and flux of global forest ecosystems-Sciences 263:185-190.

Flint, R.E. and J.F. Richards (1996).Trends in Carbon content of vegetation in South and use Change Atmospheric CO2 Concentration, South and South east Asia as a Case Study, PP.201-300, Berlni Springer- verlag.

Mohamned, A.J. (2007). Aboveground Biomass Estimation for Short Rotation of *Populus nigra L*. Tree and Stand in Zakho Region , M.Sc. , College of Agriculture and Forestry , University of Mosul.

Valentine, Harry T. (1999). Estimation of the net primary productivity of even – aged stands with a Carbon allocation models, Ecological modeling 122: 139-149.