

Exploring Carbon storage through nature-based solution to enhance sustainability: The case of Muscat city

*DR. Abdullah Sulaiman Al-Nadabi

Abstract

The importance of urban vegetation in different environmental aspects has been documented worldwide. Recently, urban vegetation has attracted researchers' interest in its carbon sequestration and storage capabilities, particularly in expanding and urbanizing cities. In this context, the potential of trees in more urbanized sub-cities in Muscat was highlighted, to give a better knowledge of their role in climate mitigation through carbon storage estimation. For this purpose, field measurements were carried out using non-destructive method to determine the biomass and eventually the carbon storage of trees. A total of 2472 trunks in 1957 trees, belonging to different planted species, were measured at the sampling area, between December 2020 and March 2021. The minimum value of diameter of trees at breast height (DBH) was 1.4 cm, while the maximum ranges between 95.5 cm to 156.1 cm. Analyzed data showed a significant difference ($P < 0.05$) across selected sub-cities in terms of carbon storage and carbon sequestration. It was found that trees in A'seeb sequester an amount of 4370.2 tonne CO₂eq, with an average of (4.3 ± 0.1) tonne CO₂eq/tree, while Bowshar 2416.5 tonne CO₂eq, with an average of (3.6 ± 0.2) tonne CO₂eq/tree. In contrast, Al Amrat has the lowest value of 322.8 tonne CO₂eq, with an average of (1.2 ± 0.2) tonne CO₂eq/tree. Knowing carbon storage potential is fundamental in any projects that seeking expansion of vegetation in urban area. Furthermore, it can be used in further extrapolation and prediction procedure related to vegetation management. Therefore, these primary findings may help decision makers as well as city planners in future and making city more sustainable and resilience against climate change issue.

Keywords: Urban; Vegetation; Carbon storage; Carbon sequestration; Sustainable; Climate change

[The research that won first place in the field of environmental sciences in the 41st session of the Rashid Bin Humaid Award for Culture and Science]

*Ministry of Education, Kingdom of Saudi Arabia

*د. عبدالله بن سليمان الندابي

ملخص

لقد تم توثيق أهمية الغطاء النباتي في مختلف الجوانب البيئية على الصعيد العالم، وفي الوقت الراهن نالت اهتمام العلماء في قدرتها على الامتصاص وخزن الكربون، وبالأخص في مناطق التمدن والتحضّر. وفي هذا السياق تم التطرق إلى مقدرة الأشجار الواقعة في أكثر المدن الفرعية متسارعة التحضر في مسقط، لإعطاء معرفة أوسع لدورها في التخفيف من التغير المناخي من خلال تقدير الخزن الكربوني. ولهذا الغرض القياسات الحقلية تم تنفيذها باستخدام طريقة عدم الحصاد (عدم الاقتلاع) لاجل تحديد الكتلة الحيوية، وفي نهاية المطاف تحديد الكربون المخزن للنبات. بما مجموعة 2472 جذع لعدد 1957 شجرة، تنتمي لأنواع مختلفة من الأشجار المزروعة تم قياسها في منطقة الدراسة بين شهر ديسمبر 2020 م و مارس 2021 م. لقد تم تسجيل 1.4 سم لجذع الاشجار عند مستوى الصدر كاقفل قيمة، بينما أعلى قيمة تراوحت بين 95.5 سم و 156.1 سم. تحليل البيانات أظهر اختلاف إحصائي ($P < 0.05$) للمدن الفرعية المختارة بالنسبة للحبس والخزن الكربوني. لقد تم التوصل إلى أن الأشجار الواقعة في السيب خزنت ما مجموعه 4370.2 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، بما متوسطه (4.3 ± 0.1) طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل شجرة، بينما بوشر خزنت ما مجموعة 2416.5 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، بما متوسطه (3.6 ± 0.2) طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل شجرة. بالمقابل ولاية العامرات كانت الأقل في قيمة الكربون المخزن في أشجارها، حيث كانت القيمة المقدرة ب 322.8 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، وبمتوسط (1.2 ± 0.2) طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون لكل شجرة. معرفة مقدرة الأشجار في الخزن الكربوني لها أهمية في المشاريع المتعلقة بالتوسع في الغطاء النباتي في مناطق التمدن والتحضّر. يضاف إلى ذلك أنه بالإمكان استخدام النتائج لغرض مزيد من الاستقراء والتنبؤ بالإجراءات فيما يتعلق بإدارة الغطاء النباتي. ولذلك ممكن أن تساعد هذه النتائج الأولية صنّاع القرار وأيضاً مخططي المدن بالمستقبل، لجعل المدن أكثر استدامة و مرونة في وجه التغيرات المناخية.

الكلمات المفتاحية: حضري، الغطاء النباتي، تخزين الكربون، عزل الكربون، الاستدامة، التغير المناخي.

[البحث الفائزة بالمركز الأول في مجال علوم البيئة بالدورة 41 لجائزة راشد بن حميد للثقافة والعلوم]

*وزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية