

الدراسة العالمية لتحلل المواد العضوية (بقايا النباتات الميتة)



إيكا ديوكيتش
البريد الإلكتروني :

ika.djukic@umweltbundesamt.at

الترجمة العلمية :

د جواد حسن شفير
أ.ضياء ردايدة

البريد الإلكتروني:

jhassan.aqu@gmail.com

dradeideh@gmail.com

جامعة القدس

www.alquds.edu

يمثل تحلل المواد العضوية في التربة واحد من أكبر مصادر انبعاثات الكربون على مستوى العالم. حيث انكبت الأبحاث في العديد من دول العالم على دراسة العمليات الأساسية لتحلل المواد العضوية في التربة. على الرغم من ذلك، أجريت معظم التجارب على أساس الموقع ونوع المادة العضوية في ذلك الموقع بالرغم من ذلك لا زالت هذه المعرفة تشكل تحدياً نتيجةً لغياب طرق تحليلية موحدة ومعتمدة لجميع الباحثين في هذه التجارب.

ومن هنا تم الاتفاق على طريقة عمل موحدة لدراسة تحلل المادة العضوية حيث سمية تحلل اكياس الشاي في التربة. (Keuskamp et al., 2013) وهي طريقة بسيطة ومعيارية وغير مكلفة ولا تحتاج لوقت طويل، وتتضمن نوعين من الشاي: الشاي الاحمر والذي يتميز بمعدل تحلل بطيء والشاي الاخضر والذي يتميز بمعدل تحلل سريع. توفر هذا النوع من الشاي يعد من الايجابيات ولانه مصنع من قبل شركة واحدة يجعله معيارياً للاستخدام على مستوى العالم في اي تجربة ويمكن مقارنة النتائج في المواقع المختلفة.

تهدف هذه المبادرة لدراسة طويلة الأمد لتحلل المواد العضوية، بالتالي دراسة ديناميكية حركة الكربون على المدى الطويل (يشمل كل من الكربون المنبعث و المخزن في المواد العضوية) الذي يعتبر من العوامل الرئيسية المحركة للسنايروبات المناخية الحالية والمتوقعة في جميع انحاء العالم . طريقة تحلل الشاي هي طريقة معدلة نشرت من قبل Keuskamp et al., 2013. حيث تضمنت التعديلات التي أجريت على هذه الطريقة التالي:

• **مدة الحضانة:** نهدف من خلالها إجراء حضانة لاكياس الشاي على مدى 3 سنوات مع نقاط متعددة لآخذ العينات للحصول على بيانات لفترة متوسطة وفترة طويلة الأمد لمعدلات تحلل المواد العضوية. ومن خلال إجراء التجربة على مدى سنين بدلاً من الأشهر نتغلب على مشكلة المواسم والزمن والتي قد تكون مشكلة لحضانة قصيرة الأمد ، ونعتقد اننا سنحصل على قيم صحيحة الى حد كبير للموقع او للنظام البيئي.

• **عمق التربة لحضانة اكياس الشاي:** يحتضن الشاي في طبقة محددة من التربة بدلاً من عمق معين في التربة، لأن "العمق المطلوب" يمكن أن يختلف بشكل كبير من موقع إلى آخر ومن نظام بيئي لآخر.

بداية الدراسة: نهدف لبدء الدراسة في نفس الوقت من السنة لجميع المواقع.

مصدر اكياس الشاي: شركة يونيليفر، وهي شركة منتجة لاكياس شاي لبيتون والرعاية للدراسة ، لذلك سيتسنى لجميع المواقع الحصول على نفس الدفعة المصنعة من اكياس الشاي، وبالتالي ضمان المعيار الاولي من وجود نفس نوعية المادة العضوية لجميع المواقع.

المنهج المتبع للشبكة العلمية: تهدف لاستخدام البنى التحتية الحالية للشبكات العالمية وقواعد بياناتها لفهم ودراسة عملية التحلل وبالتالي كلفة تنفيذها منخفضة جداً.

الموارد و التمويل: لا يوجد تمويل لدى الشبكة العلمية لتغطية تكاليف هذه التجارب(حضانة اكياس الشاي واستخراجها وتنظيفها و توزيعها في المواقع وأجراء التحاليل الكيميائية). الفكرة عبارة عن " مبادرة للتعاون العالمي للتنسيق والمقارنة" حيث ان هناك عدة مئات من المواقع التي بالفعل قبلت بالمشاركة. وهناك العديد من المزايا المهمة (المنصوصة ادناه) عن هذا التعاون، ونحن على ثقة أن الجهد لتنفيذ هذه المبادرة ليس محدوداً ويستحق العناء للمشاركة والاندماج مع الشبكة على مستوى العالم. حيث ان الحصول على نتائج من الموقع ستحتاجه معظم المواقع بالعالم. ولكن هذا يتطلب التزام من الموقع على طول فترة الدراسة.

الاهداف:

1. توفر هذه الطريقة مقياس شائع لدراسة تحلل وديناميكية الكربون (الفاقد و المخزن). فإن المقياس المشترك سيوفر أداة قوية ونتائج للمقارنة داخل الموقع في حدود الشبكة وكذلك مع الشبكات العالمية الأخرى.
2. من خلال الحصول على بيانات موحدة لواحدة من عمليات التربة الأساسية سنكون قادرين على استخلاص استنتاجات عامة حول تأثير المناخ والعوامل الأخرى على تحلل المواد العضوية، وبالتالي على انبعاثات الغازات المسببة للاحتباس الحراري وردود الفعل الأرضي وكذلك تخزين الكربون في التربة في نظم بيئية مختلفة في جميع أنحاء العالم.
3. البيانات مشتركة للشبكة ذات الصلة في تحلل وتحول الكربون والتي يمكن استخدامها للتجميع والتحليل وستكون أساساً مرجعياً لدراسة عوامل ومؤثرات أخرى.
4. النتائج يجب ان تستخدم ل: المشاركة في منشورات علمية مشتركة عالية التأثير و للنمذجة والفعالية.

حجم العمل ومصادره :

- الموقع يجب ان يزود بالقوى العاملة والموارد من أجل:
- تركيب او زراعة أكياس الشاي واستخراجها او جمعها بعد فترة الحضانة.
 - تنظيف وتوزيع أكياس الشاي بعد فترة الحضانة.
 - توفير المعلومات الأساسية عن الموقع المحدد للدراسة (قياسي ومتاح لجميع المواقع بشكل عام).
 - اختياري: تنفيذ دراسة اكياس المواد العضوية بموازه مع المواد العضوية المحلية .
 - اختياري: التحليل الكيميائي للشاي والتربة (لا يمكن توفير اي موارد ولكن المشروع المشترك يمكن ان يطبق لتغطية ذلك).
- الطريقة تتضمن قياس وزن أكياس الشاي قبل وبعد فترة الحضانة في الميدان واستخدام الفرق في الوزن كمقياس لتحلل المادة العضوية. وهذا يعني انه من المهم ان نتبع هذا البروتوكول على نحو وثيق. مثال على ذلك: **التوزيع** بعد وقبل فترة الحضانة بالغ الأهمية. وايضا لحظة **تركيب واستخراج وتنظيف** اكياس الشاي ايضا بالغ الأهمية لكي لا تفقد اي من الشاي والتي سيتم فيما بعد تقييمها عن طريق الخطأ على أنها تحللت، أو عدم ترك أي تربة أو غيرها "غير الشاي" يبقى على الكيس بعد استخراجها، والتي يقيم عن طريق الخطأ بأنه "شاي غير متحلل".
- أضف إلى ذلك **الاحتياجات المقترحة** (على سبيل المثال : البدء بمرحلة الحضانة وعرضها وعمق التربة وعدد التكرار ونوع الشاي الخ..). **يجب ان تكون ثابتة**. واي تغيير في استخدام البروتوكول يجب ان يعلن عنه ويتم نقاشه بشكل بديهي.



مع الشكر
إيكا

المراجع:

Keuskamp J, Dingemans BJJ, Lehtinen T, Sarneel JM, Hefting MM. 2013. Tea Bag Index: a novel approach to collect uniform decomposition data across ecosystems. *Methods in Ecology and Evolution* 4: 1070–1075.

بروتوكول أكياس الشاي:

تستخدم طريقة أكياس الشاي نوعين من أكياس شاي لبيتون:

- الشاي الاخضر:(رقم المنتج : 8 722700 055525) المكونات: شاي 89% ، منكهات 9.3%، بتلات ورد 1%.
 - الشاي الاحمر:(رقم المنتج : 8 722700 188438) المكونات: الشاي الاحمر من جنوب افريقيا 93%، اروم الكركدية 1%.
- ترعى شركة يونيليفر هذه الدراسة.

تصميم الحضانة واختيار الموقع / القطع / التكرار:

لمعرفة عدد اكياس الشاي المحتاجة في الدراسة، عليك تخطيط وتصميم الحضانة من حيث عدد المواقع والقطع (المعالجة) التي تحتاجها. كل حضانة تتضمن اختيار موقع واحد مع 16 كيس شاي لكل نوع(المجموع لكلا النوعين 32) منطقتين متماثلتين (انظر للصورة في الشكل رقم 1). على سبيل المثال اذا كان لديك موقع واحد، سوف تحتاج لتكوين منطقتين متكررات ، كل كيسين من الشاي الاخضر وكيسين من الشاي الاحمر لكل موقع متكرر وكل نقطة أخذ عينات (1 * (2 الشاي الاحمر * 2 شاي أخضر) * التكرار (نفس الموقع) * 4 نقاط لاخذ العينات) بالمجموع سيكون لدينا 16 كيس شاي أخضر و 16 كيس الشاي الاحمر. وبالمثل اذا كان لديك تجربة 4 قطع (غير معالجة) و 4 قطع (معالجة) وتريد تغطية كل القطع الخاضعة للتجربة في فترة حضانة واحدة ستحتاج الى (8 معالجة * (2 الشاي الاحمر * 2 شاي أخضر) * التكرار(نفس الموقع) * 4 نقاط لاخذ العينات) بمجموع 256 كيس شاي أخضر و 256 كيس الشاي الاحمر.في المنطقة (الصحراوية) فترة الحضانة ستمدد لـ 4 سنوات لان من المتوقع ان يكون التحلل بطيء وبذلك يكون عدد اكياس الشاي كالتالي (1* (2شاي أخضر + 2 الشاي الاحمر) * 2مناطق متماثلة * 4 نقاط لاخذ العينات).



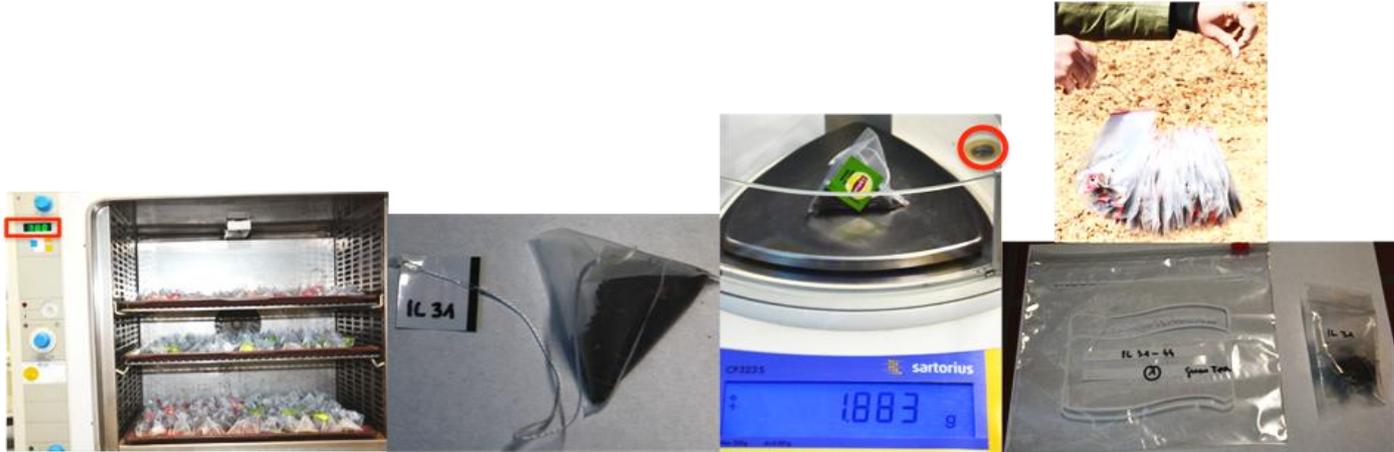
المنطقة المتكررة

الموقع

الشكل رقم 1 : الموقع /قطعة الارض / التكرار

1. إعداد أكياس الشاي في المختبر:

- 1.1. للموقع الواحد :
- نحفف 16 كيس شاي أخضر وايضا 16 كيس الشاي الاحمر وعلى درجة حرارة 70 سيلسيوس لمدة 48 ساعة. للمنطقة (الصحراوية) تحتاج الى 32 كيس من الشاي الاخضر و32 كيس شاي احمر اذا اردت تمديد فترة الحضانة.
- 1.2. التسمية على الجهة البيضاء للعلامة التجارية لأكياس الشاي مع تسمية مميزة للعينات على سبيل المثال: PS31 = PS تعني فلسطين والرقم 31 رقم العينة ويتم استخدام G و R حيث يدل G على الشاي الاخضر و R يدل على الشاي الاحمر.
- 1.3. قبل البدء بعملية التوزين تأكد من دقة الميزان. من الافضل ان يتم توزينها وذلك باخذ اول اربع منازل كما يلي (0.000) ثم سجل الوزن.
- 1.4. ابدء بتخزين الاكياس الموزنة داخل أكياس (مقفولة) الى ان تدفن. وبالامكان ترتيب وتخزين اكياس الشاي في كيس كبير لموقع واحد (كيس كبير لكل نوع) مكتوب عليه ارقام ونوعية الشاي الموجود: (-31 PS 44 = ارقام اكياس الشاي ، "1" = موقع 1 ، نوعية الشاي = الشاي الاخضر؛ لكل موقع من المواقع الاربعة كيس بلاستيك كبير يحتوي على كيسين يضم الشاي الاخضر والاحمر. في حالة كان هناك مخاطرة في فقدان اكياس الشاي خلال نقلها يجب حزم كل نوعية شاي لكل المواقع لوحدها، ووضعها جميعها في كيس واحد. وانتبه لئلا يحدث اي تلف لأكياس الشاي خلال نقلها من خلال وضعها في صناديق بلاستيكية. واذا حدث ذلك عليك تصحيح الوزن المبدئي للكمية الناقصة (بالابقاء على الصندوق البلاستيكي) خلال توزين محتوياته حين العودة الى المختبر.



الشكل رقم2: خطوات العمل 1.1 - 1.4.

2. التركيب في الحقل :

- 2.1. اختيار منطقتين مكررتين متماثلتين (1م²) لكل موقع حيث ستركب اكياس الشاي. اذا عملت في قطع تجريبية فعليك تغيير التصميم ليتكيف ويتناسب مع الموارد المكانية وكذلك الأسئلة البحثية المطلوبة. التقط صورة كاملة من نوع Jp للموقع/ المنطقة وايضا للقطع. ويجب ان تكون الصور 2000 * 1500 بكسل.
- 2.2. يجب أن يحتوي الموقع على نوع موحد من الغطاء النباتي من الأنواع السائدة ونوع الغطاء النباتي يجب أن تكون مماثلة في جميع المناطق المكررة.
- 2.3. حدد بقعة مسطحة واذا لم يوجد تجنب بقعة ذات منحدر . بالإضافة لاعطاء وصف لسمات سطح الارض في الموقع ومنطقة التجربة. انظر للجدول رقم 1.
- 2.4. لاحظ الاحداثيات والارتفاع فوق مستوى سطح البحر. تكون المناطق المكرره ذو اختيارمماثل.

2.5. إعطاء وصف للغطاء النباتي لكل منطقة ،على الأقل يكون على مستوى البيئة الحيوية (انظر الجدول 1 كمثال). وحيث يتم التقاط صورة من كل موقع.

2.6. إعطاء وصف كامل لنوعية التربة ، وايضا عمق التربة (من السطح إلى المادة الام، انظر الجدول 1) والمادة الام (المواقع يجب أن تكون من نفس نوع الأساس). التقاط صورة لمقطع من التربة (انظر للصورة في الشكل رقم 3). للمزيد من المعلومات والتفاصيل تابع الموقع الالكتروني التالي:

<http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>



الشكل رقم 3: مثال لمقطع من التربة

2.7. للمواقع الزراعية

* في المواقع التي لا توجد فيها ادارة للتربة و غطاء نباتي دائم كأرض دائمة الرعي ، دراسة التحلل يمكن ان تنفذ بنفس الطريقة. اذا كانت المواقع خاضعة لادارة بعد ذلك اقترح وجود علاقل قطعتين :

- (1) قطعة لم يوضع عليها اسمدة وغير مرعية ولم تحصد.
- (2) قطع (1-2x) لم يوضع عليها اسمدة ومحصودة و مرعية.
- (3) الدمج بين الخيارين الاول والثاني ممكن لكن لتجانس البيانات يجب ان يكون بالموقع علاقل الخيار الاول او الثاني.

* في المواقع التي تتناوب عليها المحاصيل السنوية وإدارة التربة المكثفة، يجب أن تتكيف الدراسة والتمسك بالمعايير التالية:

- (1) تركيب اكياس الشاي في الحقل عندما يكون المحصول غير محصود في الارض.
- (2) التشاور مع المزارعين حول تسلسل المحاصيل وحاجتهم للاسمدة وكذلك حرث التربة واختيار الحقول الاكثر تماثل لتسلسل المحاصيل.
- (3) يتم احتضان اكياس الشاي لمدة ثلاث شهور ويتم اعادة تركيبها خلال الثلاث سنوات.

جدول 1: مثال لوصف الموقع

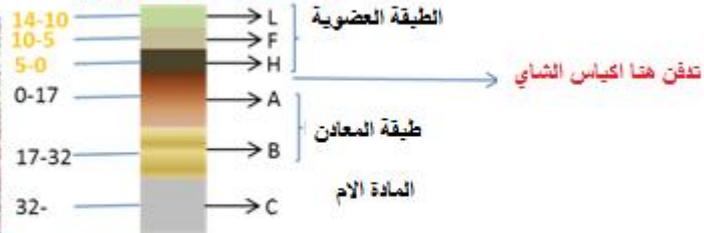
الارتفاع	1920 عن مستوى سطح البحر
الميل(الانحدار)	26%
الاتجاه الجغرافي	200 درجة / جنوبي-غربي جنوبي
الاحداثيات	47°36`07,05 / E: 015°05`37,2N:
سمات سطح الارض	شكل المنحدر: منحدر خطي، وعدد قليل النتوءات. طول المنحدر: 300 م. الموقع: منحدر خلفي.
التربة	المادة الخام: الحجر الجيري. نوع التربة , متوسط عمق التربة هو 19 سم. تم تطوير طبقة النفايات بشكل هامشي. سمك طبقة التي تعلو التربة هي 5 سم.

المراعي الألبية و أحراش الصنوبر الجبلية	البيئة الحيوية
الصنوبر الحلبي و السرو العمودي	طبقة الأشجار
البلوط السنداني و الزعرور و السويد الفلستيني و الأجاص البري	طبقة الشجيرات
رقيق و سزسن المسطرة و نحلة كبيرة و لبخ سوري و لبخ أملس و قدح لبنان و سحلب و قرن الغزال	طبقة الاعشاب

التربة مع الطبقة العضوية



وصف حسب العمق (سم)



التربة بدون الطبقة العضوية



وصف حسب العمق (سم)



الشكل 3: خطوات العمل 2.7 - 2.9 - تحديد المواقع من اكياس الشاي في التربة. طبقات التربة: الطبقات العضوية (اوراق الشجر المتساقطة) (L = ، F طبقات التخمر حيث تبدأ المادة العضوية تبدأ بالتحلل ، H = دبال مادة تنتج من تحلل المواد العضوية. A = طبقة المعادن خليط من المعادن والمواد العضوية B = طبقة من التربة تحت سطح التربة ؛ C) المادة الام

2.8. قم بأخذ 3 عينات من التربة بمجموع ما يقارب 100 غم من طبقة المعادن اي بعمق 5 سم وذلك بعد ازالة طبقة بقايا النباتات انظر للشكل رقم 3. تحليل خصائص التربة في كل موقع مطلوب في حال عدم توفر بيانات حول التربة. والتربة التي تم جمعها يجب ان تكون مجففة في الهواء، وتكون منخلتة في منخول (2مم) لتكون جاهزة للتحليل. كما يمكن القيام بجمع التربة من اي نقطة اخذ عينات خلال ال3 سنوات.

2.9. تبدأ الحضانة في حزيران 2016 في نصف الكرة الشمالي وبعدها في شهر كانون اول 2016 ابدأ في نصف الكرة الجنوبي. في المنطقة الصحراوية يجب ان تبدأ في تشرين الاول .

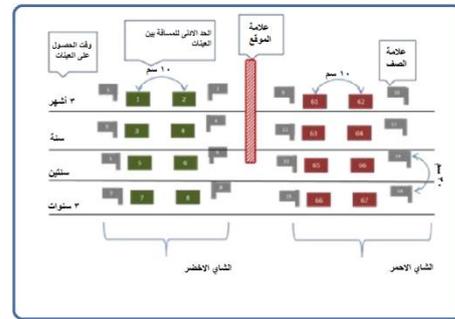
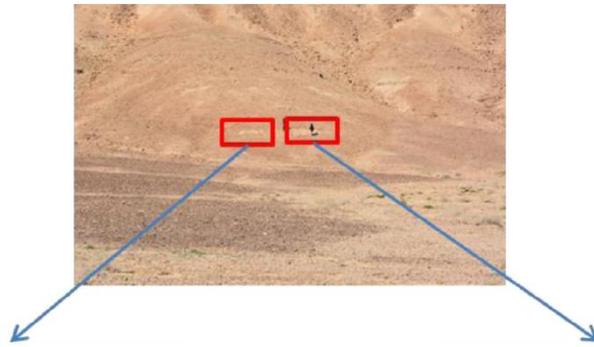
2.10. قم بتدوين تاريخ بدأ الحضانة، لانه في ذلك اهمية في مدة تحديد استخراج اكياس الشاي. (يكون مخطط مسبقا وذلك لتذكير).

2.11. قم بدفن في 8 من اكياس الشاي الاخضر و8 من اكياس الشاي الاحمر في كل منطقة مكررة على عمق 5 سم في طبقة المعادن. في كل منطقتين مكررتين في كل موقع يجب ان يكون هناك مجموع اكياس شاي هو 32 : 16 كيس شاي اخضر و16 كيس شاي احمر (كما في الشكل رقم 4). بالرجوع الى النقطة 2.6 وصف التربة هو من يشير الى العمق التي يتم فيها دفن اكياس الشاي. في المنطقة الصحراوية تدفن اكياس

الشاي بعدد اكبر حيث يكون عدد اكياس الشاي الاخضر 32 و اكياس الشاي الاحمر 32 في كل منطقة مكررة اي بمجموع 64 كيس شاي اخضر و 64 كيس شاي احمر في الموقع.

2.12. قم بدفن كيسين شاي اخضر وكيسين شاي احمر في 4 خطوط بحيث يكون طول كل خط 40 سم ويكون كل خط يحتوي على اربع اكياس شاي حيث ان اقل مسافة تقارب 10 سم بين كل كيس واخر (الشكل رقم 4 للتوضيح). في كل خط يتم عمل 4 حفر على عمق 5 سم ليتم وضع كيس شاي في كل حفرة بلطف وتوضع تحديدا في طبقة المعادن. وتكون العلامة خارج الحفرة وبممكن رؤيتها وفي حال تم وضع اي كيس اضافي يجب مراعاة المسافة بحيث تكون 10 سم. وتوضع اكياس الشاي بالترتيب بناء على الرقم للكيس حتى يتم معرفة الكيس في حالة فقدان اي علامة لاي كيس. (اختياريا)، سمي بداية ونهاية من 4 اكياس بالعصي المعدنية ورقم لوحة تحملها العصا بحيث أنه في فقدان اي علامة يكون بالامكان حفظ ترتيبها (انظر للشكل رقم 5). العصي المعدنية جيدة كمؤشر في حال كانت منطقة دفن اكياس الشاي عليها طبقة سميكة من بقايا النباتات الميتة (اوراق الاشجار). في حالة نزع العلامة عن الكيس، قم باخذ كياس لاصاقها مرة أخرى.

2.13. قم بتعليم منطقة مكررة حتى يتسنى لك معرفة مكانها في بسهولة، وقم برسم خارطة توضح مواقع اكياس الشاي في كل خط وفي كل منطقة مكررة في الموقع. (الشكل رقم 4 للتوضيح)



الشكل رقم 4: رسم تخطيطي لاعداد الدراسة ، لاحظ التعديلات في المنطقة الصحراوية.

3. استخراج اكياس الشاي:

3.1 عند دفن ووضع اكياس الشاي في الميدان. يتم استخراج اكياس الشاي بعد 3 , 12 , 24 و 36 شهر (المنطقة الصحراوية : 48 , 60 , 72 , 84 شهر) على النحو التالي: في كل نقطة اخذ عينات يتم جمع كيسين من الشاي الاخضر وكيسين من الشاي الاحمر (لا تقم بسحب خيط كيس الشاي ولكن اترك التربة على الكيس لتأخذ بشكل امن) من كل منطقة مكررة ؛ وهذا يعني ان لديك 4 اكياس شاي من كل نوع لكل موقع لكل مرة تأخذ فيها عينة.

3.2 اذا وجدت اي تلف حاصل لاي كيس شاي او وجدته على سطح التربة قم بتدوين هذه الملاحظات التي يمكن ان يكون لها تأثير على عملية معالجة البيانات.

3.3 ضع كل كيس شاي في كيس بلاستيك لوحده وتفقد العلامة ا للكيس، اذا كانت العلامة مفقودة او غير واضحة قم بتسجيل رقمها (من خلال فحص كيس الشاي السابق او الكيس الذي يليه) ثم علم الكيس من جديد.

3.4 قم باعادة هذه الاجراءات من جديد في عملية الاسترجاع بعد 12 شهر و 24 و 36 شهر (المنطقة الصحراوية : 48،60،72،80 شهر).

4. عملية معالجة اكياس الشاي:

- 4.1 ابدأ بعملية معالجة اكياس الشاي في المختبر بأسرع وقت ممكن. (يفضل ان يكون في غضون اسبوع من جمع العينات)
- 4.2 نظف اكياس الشاي من الجذور والتراب الخ. (كن على حذر عند ازالة التراب والعوالق النباتية الصغيرة لتجنب اي اخطاء عند التوزين).
- 4.3 جفف اكياس الشاي على درجة 70 سيلسيوس لمدة 48 ساعة. اذا كان ضروريا، قم بازالة اي تربة متبقية على الاكياس.
- 4.4 قبل البدء بعملية التوزين تأكد من دقة الميزان. اكتب على الكيس المخصص لحفظ العينات بعد التوزين (الدول/الموقع/رقم العينة/نوعية الشاي، طول فترة الحضانة، التاريخ) والوزن الفارغ منها. قم بنقل الشاي الى داخله. قم بتوزين الكيس مع بالشاي. وقم باغلاق الكيس من خلال شريط الاغلاق في الكيس.
- 4.5 تيوبين جميع الملاحظات عن كل عينة (اذا وجد تلف بالكيس او كان ظاهر على السطح).
- 4.6 استخدم معدل اوزان اكياس الشاي الجديدة (الغير مستخدمة) 0.283 غم لتقدير كمية الشاي قبل الدفن.
- 4.7 في حالة دخول اي اتربة لداخل اكياس الشاي ولا يمكن ازالتها بسهولة من خلال التنظيف الخارجي، و وزن النفايات المقاس في الحضانة اكبر من الوزن الاصلي فعلينا اخذ العينات وحرقتها (فرن 550 درجة مئوية) والكتلة المتبقية يتم طرحها من وزن المحتوى المقاس.



الشكل رقم 6 : خطوات العمل من 4.1- 4.6 – معالجة الشاي بعد الحضانة.

5. البيانات الاضافية المطلوبة:

حتى نكون قادرين على تفسير و ربط بيانات التحلل بعامل محتمل للبيانات الاضافية لتحلل المواد العضوية التي هي بالتالي مهمة. وعليه يكون الحد الأدنى المطلوب من البيانات على مدى فترة الحضانة (مثال من حزيران 2016- حزيران 2019) هي:

- المعدل السنوي لدرجة الحرارة (درجة مئوية)
 - المعدل السنوي لهطول الامطار (مم)
 - اعلى واقل معدل سنوي لدرجة الحرارة (متوسط درجة الحرارة في احر شهر ومتوسط درجة الحرارة في ابرد شهر).
- ملاحظة: اذا لم تتوفر لديك بيانات للموقع ، تزود بالبيانات المعقولة من اقرب محطة ارساد للموقع.

مزيد من البيانات المرغوب فيه:

- اذا كان بالامكان - درجة حرارة التربة (على عمق 5 سم ، تسجيل يوميا)
- اذا كان بالامكان - رطوبة التربة (على عمق 5 سم ، تسجيل يوميا)

- اذا كان بالامكان – خصائص التربة الاساسية (النيتروجين الكلي، درجة الحموضة، التوصيل الكهربائي EC؛ العناصر الغذائية في التربة (منغنيز، مغنيسيوم، كالسيوم، بوتاسيوم، سلفر، فسفورس) والمعادن (زنك و رصاصو نحاس و كاديوم) وخصائص الطبقة المعدنية مرة واحدة خلال فترة الحضانة في 3 سنوات.
 - (اختياري): في كل مرة يتم اخذ العينات فيها على الاقل عينة واحد معالجة وعينة غير معالجة لعمل التحاليل التالية: الكربون العضوي، النيتروجين، الفسفورس، السلفر المغنيسيوم، الكالسيوم، منغنيز، التانينز، السيليلوز، هيمي سيليلوز، اللجنين، العناصر الثقيلة (زنك و رصاصو نحاس و كاديوم) اذا كان هناك المزيد من العينات، كل عينة يجب ان تقاس حسب المنطقة المكررة.
- المعلومات حول تقرير وتحليل البيانات يمكن متابعتها، انا اعمل على تطوير نموذج لتقرير للبيانات عبر الانترنت، حيث يجب أن يتم إدخال البيانات المطلوبة. على أي حال، ويمكنكم إرسال المعلومات التي تم جمعها عبر البريد الإلكتروني:

Ika Djukic
Environment Agency Austria
BrigittenauerLände 50-54 (3th floor)
1203 Vienna, Austria
E-mail: ika.djukic@umweltbundesamt.at

6. النتائج، والفوائد والبيانات وحقوق الملكية الفكرية:

سيتم جمع البيانات في قاعدة بيانات مشتركة مع الوصول المشروط لجميع البيانات من الشبكة. وقاعدة البيانات ستسمح بتجميع وتقييم التحلل لأكياس الشاي عبر الشبكة استجابًا للهدف 1. وبما في ذلك تقييم تأثير العوامل الرئيسية لتغيير كل من (المناخ والتربة، والإدارة، أنواع الأشجار، التنوع النباتي وما إلى ذلك؛ الذي سيحقق الهدف 1 والهدف 3) على عمليات التحلل الرئيسية. وسيساهم في فهم ديناميكية تحلل أكياس الشاي والتي بدورها ستساهم في تفسير ديناميكية تحلل المواد العضوية المحلية لتحقيق الهدف (2). وبالإضافة إلى ذلك، قاعدة البيانات ستتماشى مع قواعد بيانات مماثلة لشبكات نظم بيئية أخرى مشابهة حيث تسمح بالتحليلات العالمية وان تكون تطبيقات النمذجة (الهدف4).

حيث ستكون البيانات متاحة لجميع الشركاء في الشبكة الذين ساهموا فيها ويمكن استخدامها بشكل مشروط وهذا يعني أنه سيتم تطبيق عمليات مفتوحة حيث سيتم إعلام الجميع وان بإمكانهم التدخل في حالة وجود اي طلب لاستخدام البيانات الخاصة.

ومن المقرر ان يتم انتاج ورقة تحليلية واحدة على مستوى عالي لهذا النشاط و لكافة المواقع التي ساهمت بها وسيتم تقديم تاليف مشترك فيها. والمزيد من الاوراق سوف تعتمد على سياسات نفس البيانات المستخدمة في الشبكات العالمية الأخرى (ILTER, NutNet, Drought-Net)) والتي سوف تتبع ارشادات فانكوفر. وهذا يعني ان موقع البيانات يمكن ان يستخدم من خلال اخرين دون أن يؤدي ذلك تلقائيا للمشاركة في حقوق التأليف وقبول مشاركة هذه الحقوق يتطلب مدخلات علمية وأكاديمية لايمكن ان تتحقق بمساهمة البيانات وحدها. لذلك المزيد من المشاركة في حقوق التأليف يتطلب المزيد من المدخلات او أكثر من مجرد كونها بيانات.

في الملخص، المخرجات هي:

- * قاعدة بيانات مشتركة للشبكة مع وصول جميع المساهمين للبيانات.
- * تتماشى قاعدة بيانات مع قواعد البيانات العالمية المماثلة الأخرى.
- * كتاب على مستوى عالي يحتوي على جميع المشاركين من الشركاء. وينبغي أن يكون الموعد النهائي لنشر نتائج بيانات المواد العضوية على المدى القصير بمدة 3 أشهر وفي حدود السنة من جمع البيانات.
- * الاحتمالات المستقبلية للتحليل المحلي والإقليمي وعلى نطاق واسع قصيرة المدى (3 أشهر) وطويلة المدى (حتى 3 سنوات) للمواد العضوية وديناميكية الكربون المتعلقة بالعوامل الرئيسية للتغيير.
- * الاحتمالات المستقبلية للنموذج التعاوني يعتمد على الشاي وحركة المواد العضوية المحلية.

إضافات (اختياري):

طريقة تحلل الشاي لا تقدم الحجم الحقيقي لخسائر الكربون و معدلات التحلل، حيث أن الشاي لا يعادل المواد

العضوية المحلية الحقيقية، ولكن يمكن أن تكون ذات صلة بالمعدلات المحلية (على سبيل المثال بتزامن الحضارة مع المواد العضوية الأصلية) وتصميمها. لذلك قد تكون ذات فائدة إذا قمنا بدفن أكياس الشاي مع أكياس المواد العضوية المحلية أو استخدام مواقع لعمل الدراسة موجود فيها بيانات عن تحلل المواد العضوية الأصلية.

7. أكياس المواد العضوية (أكياس الشاي) مع المواد العضوية الأصلية:

- 7.1. قم بجمع أوراق الأشجار المتساقطة السليمة من النوعين السائدين (مع جودة مختلفة للمواد العضوية). ثم تجفيفها على درجة 70 سيلسيوس حتى تصبح كتلة ثابتة.
- 7.2. اصنع أكياس على شكل مثلث من مادة البولي إيثيلين (10سم * 10 سم ، مع حجم شبكة من 0.25مم).
- 7.3. قم بملء كل كيس بـ 2 غرام من نوع واحد من الأوراق المجموعة (مطحونة). وقم بالاطلاع وملاحظة الوزن وقم بتسمية الأكياس بمعرف خاص.
- 7.4. مواصلة نفس العملية لأكياس الشاي (كما ذكر في نقطة 2، 3، 4، 5).



الشكل رقم 6: كيس المواد العضوية المحلية.

- 7.5. إذا كان بالإمكان في كل مرة يتم أخذ العينات فيها على الأقل عينة واحد معالجة وعينة غير معالجة لعمل التحاليل التالية : الكربون العضوي، النيتروجين، الفسفورس، السلفر المغنيسيوم، الكالسيوم ، منغنيز، التانيز ، السيليلوز، هيمي سيليلوز، اللجنين، العناصر الثقيلة (زنك و رصاصو نحاس و كاديوم) إذا كان هناك المزيد من العينات ، كل عينة يجب ان تقاس حسب المنطقة المكررة..
- 7.6. إذا كان بالإمكان تحديد الاجزاء الكيميائية لكل نوع من المواد العضوية من حيث قابليتها للذوبان: (1 ذائبة في الحمض 2) ذائبة في الماء (3) ذائبة في الايثانول (4) غير ذائبة

إذا كانت غير مدرجة على الموقع التالي:

([HTTP://WWW.SYKE.FI/PROJECTS/YASSO](http://www.syke.fi/projects/yasso))

- 7.7. طرق التحاليل المقترحة سيتم اشعارها والامكانيات حول تشغيل هذا التحليل ستناقش في مختبر واحد.