

GLOBAL LITTER DECOMPOSITION STUDY (Spanish version)



Ika DJUKIC

Email: ika.djukic@umweltbundesamt.at

Translation into Spanish:

Rafaella Canessa (rafacanessa@gmail.com)

Victoria Ochoa (victoria.ochoa@urjc.es)

Anna Ávila (anna.avila@uab.cat)

2016/07/12

La descomposición de la hojarasca representa uno de los mayores flujos en el ciclo global del carbono terrestre y actualmente existen diversos experimentos de descomposición a gran escala centrados en este proceso fundamental del suelo. Sin embargo, estos experimentos a menudo se llevan a cabo basándose en tipos de hojarasca y metodologías específicas del emplazamiento y la comparación de los datos de diferentes experimentos y sitios plantea un reto importante debido a la falta de protocolos comunes y matrices estándar. El método de la bolsa de té (Keuskamp et al, 2013) es simple, estandarizado, barato y eficiente. El método implica 2 tipos de té: el té Rooibos, caracterizado por una velocidad de descomposición lenta y el té Verde que se caracteriza por una velocidad de descomposición más rápida. La ventaja es que estos té están disponibles comercialmente y las bolsas de té constituyen una "bolsa de hojarasca" (litterbag) prefabricada que reduce cualquier variación relacionada con las diferencias entre usuarios en su preparación. Con la iniciativa TeaComposition, nuestro objetivo es estudiar la descomposición a largo plazo de la hojarasca y por lo tanto, conocer la dinámica del carbono (C) a largo plazo (tanto las pérdidas de C de la hojarasca como su almacenamiento) y los factores claves que influyen dicha dinámica en el presente y en futuros escenarios climáticos en todo el mundo. El método TeaComposition es un método modificado del publicado por Keuskamp et al. (2013). Las modificaciones del método TeaComposition son:

- Duración de la incubación: Se pretende ejecutar la incubación del té durante un período de 3 años, con varios puntos de muestreo con el fin de obtener datos sobre las tasas de descomposición de la hojarasca a mediano y largo plazo. Mediante la ejecución del experimento durante años en lugar de meses superamos el problema de la estacionalidad y de sincronización entre sitios, lo que puede ser un problema con incubaciones a corto plazo. Con una duración de varios años creemos que obtendremos valores más sólidos para el sitio / ecosistema dado.
- Profundidad de la incubación: El té se incuba en una capa específica del suelo, en lugar de situarse a una cierta profundidad del suelo, ya que la "profundidad requerida" puede variar drásticamente de un sitio a otro y de un ecosistema a otro ecosistema.

Inicio del estudio: El objetivo es iniciar el estudio en la misma época del año (los inicios en el hemisferio norte y el hemisferio sur se ajustarán adecuadamente).

Suministro de té: Unilever, la compañía que produce el té Lipton, patrocina la iniciativa "TeaComposition", por lo que todos los sitios recibirán el mismo lote de té y, por tanto, se asegura el criterio básico de tener la misma calidad de sustrato para todos los sitios.

Enfoque de red: La iniciativa "TeaComposition" pretende utilizar las infraestructuras existentes de las redes globales y sus bases de datos para abordar la comprensión del proceso de descomposición y, por lo tanto, se trata de una tarea eficiente que añade valor a las redes.

Financiación y recursos: La iniciativa TeaComposition no tiene fondos para pagar los esfuerzos del personal involucrado en las tareas de incubación, recuperación, limpieza y pesado de las muestras así como, en su caso, los análisis químicos de las muestras de los distintos sitios. La iniciativa es una "oferta de colaboración, coordinación y comparación global de datos", oferta que ha sido aceptada ya por varios cientos de sitios. La iniciativa proporcionará una serie de beneficios (que se describen a continuación) y confiamos que el esfuerzo requerido sea modesto y que se vea compensado por el hecho de realizar una colaboración global, además de obtener datos que en la mayoría de los sitios son necesario de todos modos. Sin embargo, conviene recordar que se requieren recursos y sobre todo un compromiso por parte de los sitios de estudio.

Beneficios:

1) Este método proporciona una métrica común para el estudio de descomposición, y la dinámica y almacenamiento del carbono. Esta métrica común proporciona una herramienta sólida, cuyos resultados serán comparables entre los sitios de la red, así como con otras redes globales.

2) Mediante la adquisición de datos armonizados de uno de los procesos básicos de suelo podremos sacar conclusiones generales sobre el impacto del clima y otros factores sobre la descomposición de la hojarasca, y

por lo tanto, sobre las emisiones de gases de efecto invernadero y los ciclos de retroalimentación en medio terrestre, así como el almacenamiento de carbono en el suelo en diferentes ecosistemas de todo el mundo.

3) La iniciativa proporcionará un conjunto de datos de descomposición y ciclaje de C que pueden ser utilizados para análisis de síntesis y revisión, así como también de referencia respecto al estudio de otros factores de interés.

4) Los resultados potencialmente pueden dar lugar a publicaciones conjuntas de alto impacto y de aplicación y validación de modelos.

Operación y recursos:

El sitio tiene que ofrecer mano de obra y recursos para:

- La instalación de las bolsas de té y su recogida después de la incubación.
- La limpieza y pesado de las bolsas de té después de la incubación.
- Proporcionar información estándar sobre el sitio (información estándar generalmente disponible para la mayoría de los sitios).
- Opcional: Funcionamiento en paralelo de un estudio de descomposición de hojarasca de las especies locales.
- Opcional: Análisis químicos del material de té y del suelo (actualmente no hay recursos previstos para ello, pero podría solicitarse un proyecto común para cubrir los costos de los análisis)

El método implica pesar las bolsas de té antes y después de su incubación en el campo, y el uso de las diferencias de pesos como una medida del material orgánico descompuesto. Por tanto, es muy importante seguir estrictamente el protocolo. Por ejemplo, las pesadas antes y después de la incubación son críticas. También la instalación, recuperación y limpieza de las bolsas son críticos para no perder material que luego sería considerado por error como material descompuesto. Por otro lado, hay que limpiar bien las bolsas recolectadas para que no queden restos de suelo u otros materiales distintos al té, material que por error sería evaluado como "material no descompuesto". Además, los **requisitos propuestos** (como el inicio de las incubaciones, la exposición, la profundidad del suelo, los periodos de recuperación, el tipo de té, etc.) deben **mantenerse constantes**. Cualquier desviación del protocolo debe ser anunciada y discutida *a priori*.



Referencias

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.

PROTOCOLO DE LAS BOLSITAS DE TÉ

El método de las bolsitas de té utiliza 2 tipos de bolsas de té de Lipton:

- **El té Verde (EAN no .: 722700 055525 8):** Té 89%, Aromatizante 9,3%, pétalos de rosa 1%
- **El té de Rooibos (EAN no .: 722700 188438 8):** Rooibos sudafricano 93%, aroma de hibisco 1%

La marca UNILEVER patrocina la iniciativa TeaComposition. Después que usted se haya incorporado en el archivo que se ha distribuido por internet, el té se enviará a la dirección indicada.

Diseño de la incubación y selección del sitio / parcelas / replicas:

Para averiguar cuántas bolsas de té necesita, usted tiene que planificar y diseñar la incubación según las parcelas y tratamientos que prevea. Cada incubación implica la selección de UN sitio donde se colocarán 16 bolsitas de té de cada tipo (32 bolsitas en total) en dos zonas replicadas (véase la Fig. 1). Por ejemplo, si usted tiene un sitio de estudio tendrá que instalar 2 zonas replicadas, cada una de las cuales constará de 2 bolsitas de té Verde y 2 de té Rooibos por cuadruplicado ($1 \times (2 \text{ Té Verde} + 2 \text{ Té Rooibos}) \times 2 \text{ réplicas} \times 4 \text{ tiempos de muestreo}$) lo que hace un total de 16 bolsitas de té Verde y 16 de té Rooibos. Del mismo modo, si usted tiene un experimento con 4 parcelas de control y 4 parcelas de tratamiento y desea cubrir cada una de estas parcelas experimentales con las incubaciones, necesita en total: ($8 \text{ tratamientos} \times (2 \text{ té verde} + 2 \text{ té Rooibos}) \times 2 \text{ replicas} \times 4 \text{ tiempos de muestreo}$), es decir, 128 bolsitas de té Verde y otras 128 de té Rooibos, con un total de 256 bolsitas de té. Para las zona desérticas ,la duración de la incubación se ampliará con otros 4 años adicionales, debido a la lenta tasa de descomposición en este ambiente, lo que significa que el cálculo se realiza de la siguiente manera: ($1 \times (2 \text{ té Verde} + 2 \text{ té Rooibos}) \times 2 \text{ réplicas} \times 8 \text{ tiempos de muestreo}$), es decir 32 bolsitas de té Verde y 32 de té Rooibos por cada sitio.

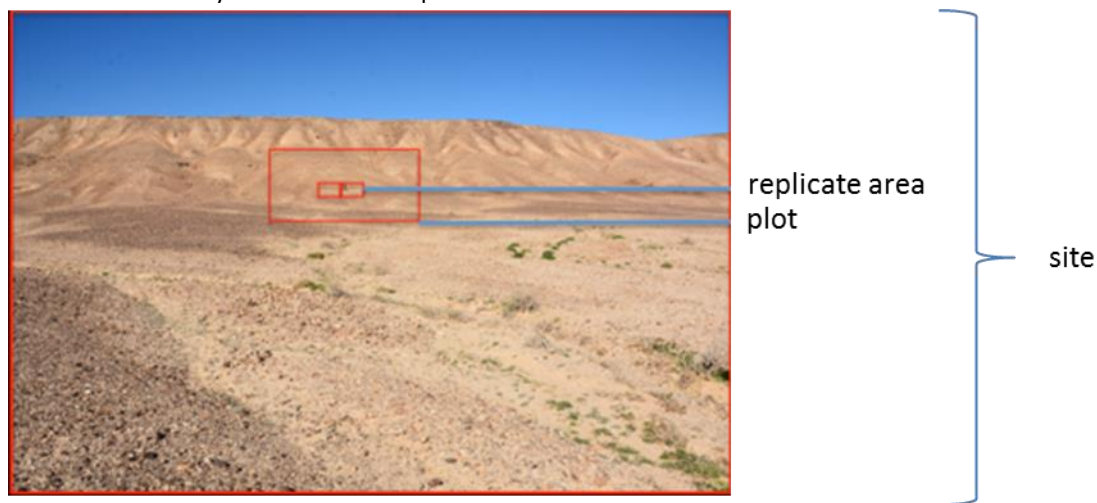


Figura 1: condiciones: sitio/parcela/zona replicada

1. Preparación en el laboratorio de las bolsas de té:

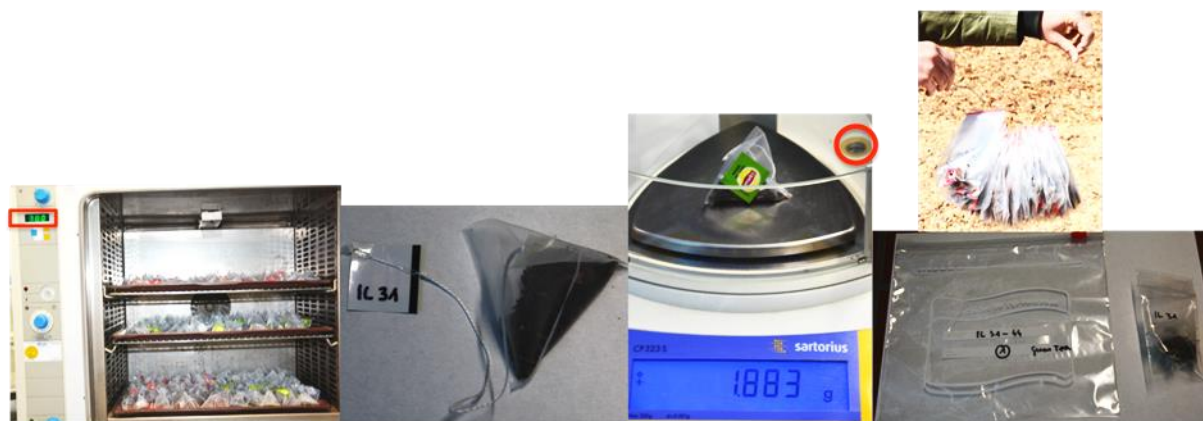


Figura 2: Pasos metodológicos 1.1 a 1.4

- 1.1. Para cada sitio (véase la figura 1 para ilustración de los términos sitio/parcela/replicado en este protocolo) secar 16 bolsitas de té Verde y 16 té Rooibos a 70° C durante 48 horas. Para zonas desérticas, si se plantea el muestreo extendido, serán 32 bolsas de té Verde y de 32 bolsitas de té Rooibos.
- 1.2. Mediante un rotulador permanente, etiquetar las bolsas por el lado blanco de la etiqueta (Fig. 2.2) con un "identificador único" (por ejemplo IL31 = IL indica Israel, 31 es la muestra número 31 y se puede añadir G = té Verde (Green) o R = Rooibos). Si se desea, se puede indicar información adicional.
- 1.3. Antes de pesar, asegúrese de que la balanza está calibrada; para esto, la burbuja digital en la escala debe quedar centrada dentro del círculo rojo (Fig.2.3). Pesar preferentemente con una precisión de 4 decimales (0.000 g) y anotar el peso.
- 1.4. Almacenar las bolsas de té pesadas en una bolsa hermética hasta el momento de la colocación de las bolsas en el campo (Fig. 2.4). Puede organizar y almacenar las bolsas de un sitio en una única bolsa más grande (una bolsa distinta para cada tipo de té) marcada con los números de las bolsas de té que están en su interior (véase la Fig. 3). Así, para cada sitio se obtendrá una bolsa de plástico con té Verde y una con té Rooibos (es decir, 2 bolsas de plástico por sitio). En el caso de que haya riesgo de perder té en el transporte debe embalar cada bolsa de té de forma individual en una sola bolsa y colocar de nuevo todas estas bolsas de plástico envasadas individualmente en una bolsa más grande etiquetada convenientemente, o bien atar las bolsas con una cuerda (Fig. 2.5). Asegúrese de que durante el transporte las bolsas no se dañen ni pierdan su contenido por el camino. Las cajas de plástico son adecuadas para un transporte seguro. En el caso que hubieran pérdidas, se tendría que corregir el peso inicial por la cantidad perdida (que queda en la bolsa de plástico) pesando este material de nuevo en el laboratorio.

2. Instalación en el campo:

- 2.1. Seleccione 2 áreas homogéneas (réplicas, mínimo de 1m²) en cada sitio donde se van a instalar bolsas de té. Si se trabaja con parcelas experimentales, el diseño se debe adaptar a los recursos espaciales disponibles, así como a la investigación que se realiza. Tome una foto (archivos JPEG; .jpg) del área entera / sitio, así como de las parcelas. La foto debe tener al menos 2000 x 1500 pixeles de resolución.
- 2.2. El sitio debe tener un tipo de vegetación uniforme y el tipo de vegetación debe ser similar en todas las áreas replicadas.

- 2.3. Seleccionar un punto plano o, si no se puede evitar, un lugar con pendiente suave (evitar los sitios de pendiente abrupta y zonas aplanadas en medio de la pendiente). Describir la topografía (véase la Tabla 1 como ejemplo).
- 2.4. Anote las coordenadas (sistema WGS) y elevación sobre el nivel del mar. Las áreas replicadas seleccionadas deben tener la misma exposición; en el hemisferio norte la exposición debe ser sur (suroeste/sureste) y en el hemisferio sur ésta debe ser norte (nordoeste/noreste).
- 2.5. Describa la vegetación para cada área, al menos a nivel de biotopo (ver Tabla 1 como ejemplo). Tome una fotografía de cada sitio.
- 2.6. Describa el tipo de suelo (e.g. cambisol, chernozem), profundidad del suelo (desde la superficie hasta el material parental; ver Tabla 1) y el material parental (los sitios deben tener el mismo tipo de roca madre). Tome una fotografía del perfil del suelo (Fig. 3a). Para más ayuda, por favor utilice el siguiente link: <http://www.fao.org/3/a-i3794e.pdf>.



Figura 3a: Un ejemplo de perfil del suelo

2.7. Para sitios agrícolas:

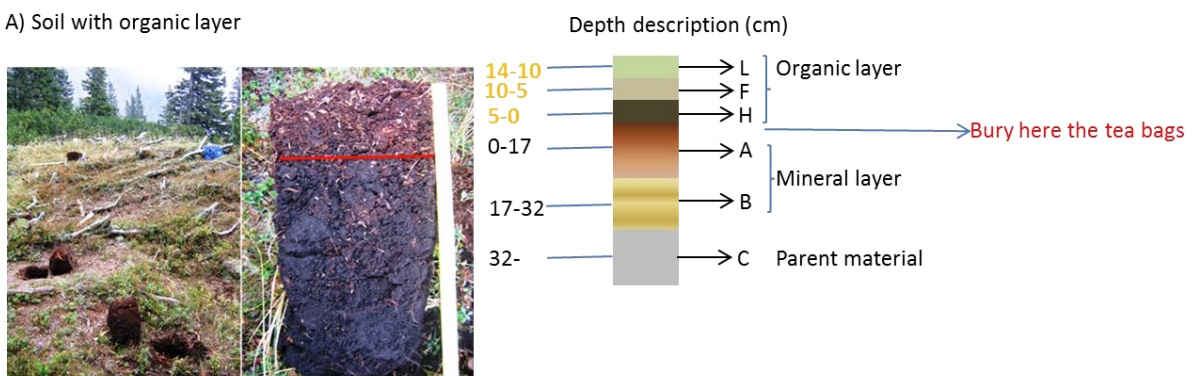
- En los sitios sin manejo del suelo y con cobertura permanente de vegetación, tales como praderas permanentes, el estudio de descomposición puede ser implementado de la misma manera. Si los sitios son manejados, se sugiere tener al menos dos parcelas:
 1. Una parcela sin segar, sin pastoreo y sin aplicación de fertilizantes
 2. Una parcela con 1-2x siegas (manuales), sin pastoreo y sin aplicación de fertilizantes
 3. Otras combinaciones adicionales son posibles y bienvenidas, sin embargo, para armonizar los datos, cada sitio debe contar al menos con un sitio según indican los puntos 1 ó 2.
- En los sitios con rotación anual de cultivos y manejo intensivo del suelo, el estudio debe adaptarse y seguir los siguientes criterios:
 1. Instalar las bolsas de té en el campo cuando el cultivo se encuentre en él (y no en suelo desnudo)
 2. Consultar con los agricultores acerca de la secuencia de los cultivos, sus requerimientos de fertilizantes así como también la labranza del suelo. Escoja los campos con secuencias de cultivo y tratamientos más similares.
 3. Incube el té por 3 meses y repita la instalación durante los próximos 3 años.

Elevación	1920 msnm
Pendiente	26%
Exposición	200° / S-SO

Posición (WGS)	N: 47°36`07,05" / E: 015°05`37,2"
Topografía	Forma de la pendiente: pendiente lineal, algunas dolinas y afloramiento de la roca madre. Largo de la pendiente: 300 m. Posición: Pendiente dorsal.
Suelo	Material parental: Piedra caliza; Tipo de suelo: Leptosol (IUSS Working Group WRB, 2006). Profundidad promedio del suelo: 19 cm. La capa de hojarasca está marginalmente desarrollada. Una capa de 5 cm de gramíneas se superpone al suelo.
Biotopo	Praderas alpinas, arbustos de pino de montañas
Estrato arbóreo	Ninguno
Estrato arbustivo	<i>Vaccinio myrtill-Pinetum montanae</i> / Matorral dominado por <i>Pinus mugo</i>
Estrato herbáceo	Pradera de <i>Carex firma</i> / Pradera cerrada de <i>Festuca pumila-Agrostis alpina</i>

Tabla 1: Ejemplo de una descripción de sitio

A) Soil with organic layer



B) Soil without organic layer

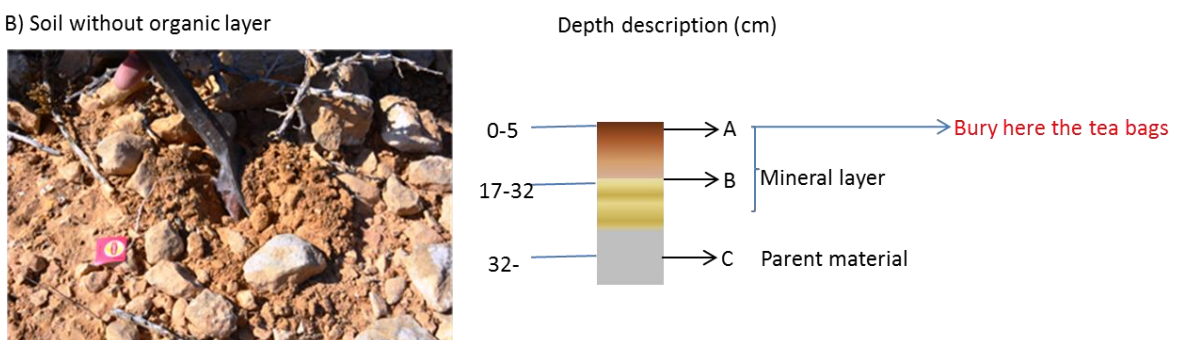


Figura 3b: Pasos 2.7 a 2.9 - Posición de las bolsas de té en el suelo. Capas del suelo: a) Capa orgánica (L=capa de hojarasca, F= capa de fermentación donde la materia orgánica comienza a descomponerse, H= humus); b) Capa mineral (A= Capa superficial del suelo, mezcla de materia orgánica y mineral, B= subsuelo); c) Material parental.

2.8. Tome tres muestras de suelo (aprox. 100g) de la capa mineral Ah del suelo (~0-5 cm luego de quitar la capa de hojarasca; ver Fig.3b) en cada sitio para el análisis de las principales propiedades del suelo -esto es necesario solamente si no existen datos del suelo disponibles (ver punto 5). Las muestras de suelo deben ser secadas al aire y pasadas por un tamiz de 2 mm para análisis posteriores. La toma de muestras de suelo puede desarrollarse en cualquier momento durante los 3 años de incubación.

2.9. Comience la incubación en Junio de 2016 en el hemisferio norte y en Diciembre de 2016 en el hemisferio sur. En las áreas de desierto, el estudio debe empezar en Octubre de 2016.

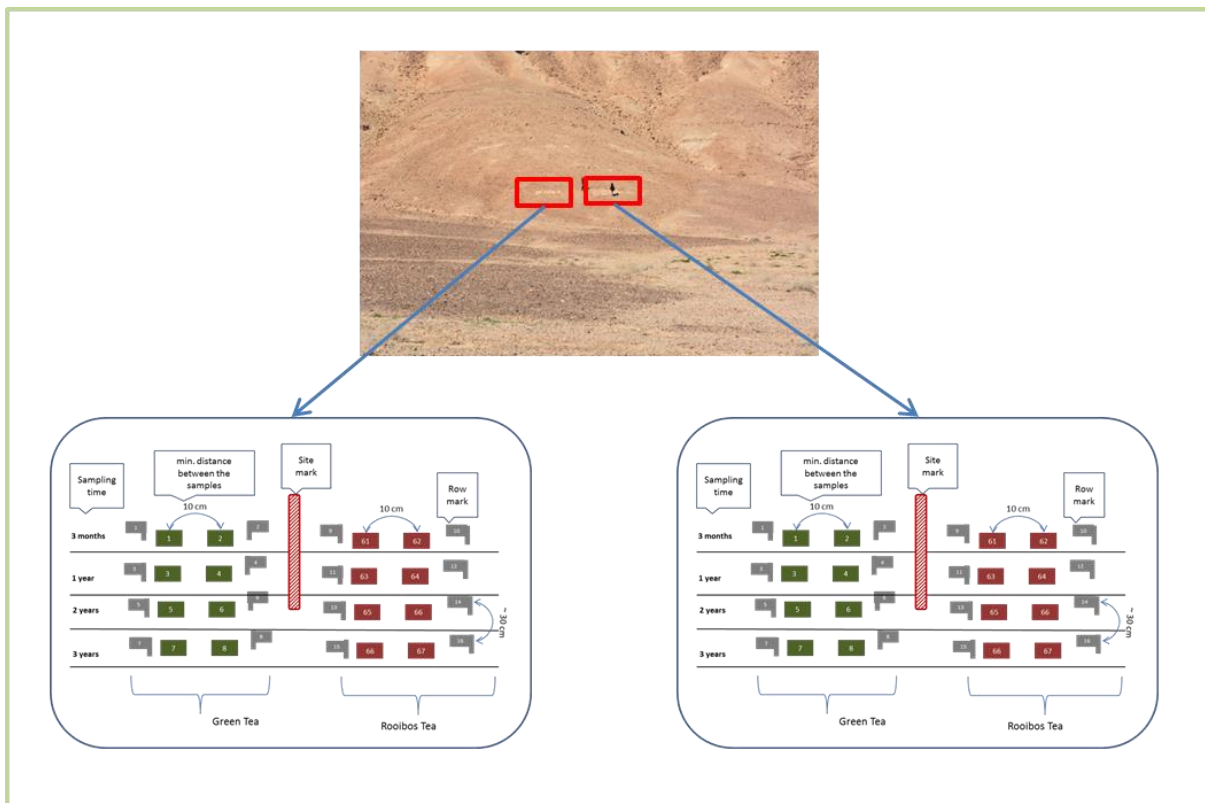


Figura 4. Esquema de instalación del estudio. Note los ajustes para áreas de desierto.

2.10. Anote la fecha de inicio de la incubación. Esto es importante para las fechas de recuperación de las bolsas, que usted deberá planear convenientemente y recordar.

2.11. Instale 8 bolsas de té Verde y 8 bolsas de té Rooibos en cada área replicada en la capa mineral del suelo (0-5 cm, Fig. 3b). Con dos áreas replicadas por sitio, esto significa que se necesitan un total de 16 bolsas de té Verde y 16 bolsas de té Rooibos por sitio (ver Fig. 4). Indique en su descripción del suelo (paso 2.6) la profundidad exacta de la incubación. En áreas de desierto, instale 32 bolsas de té Verde y 32 bolsas de té Rooibos en cada área replicada, *i.e.* en total deben ser 64 bolsas de té Verde y 64 bolsas de té Rooibos.

2.12. En cada réplica instale 2 bolsas de té Verde y 2 bolsas de té Rooibos en 4 "líneas de instalación". Cada línea debe tener 40 cm de largo, permitiendo disponer las 4 bolsas en línea, con aproximadamente 10 cm entre bolsas continuas (Fig. 4). Para cada "línea de instalación", realice 4 veces una ranura vertical de 5 cm en el suelo, y luego un corte horizontal en el suelo, levante suavemente y deposite la bolsa de té en la capa mineral Ah del suelo (~0-5cm, Fig. 3b) -la etiqueta debe quedar visible en la superficie. Ubique cualquier otra bolsa adicional a una distancia aproximada de 10 cm. Disponga las bolsas en orden creciente según su número de etiqueta en cada línea, para que, en caso de perder una etiqueta, pueda "reconstruir" el número

de la etiqueta faltante a partir de las bolsas previas y siguientes en la línea. Opcionalmente, marque el inicio y término de 4 bolsas con estacas metálicas y placas numeradas, de manera que, en caso de perder una etiqueta, usted pueda asignar el número de la bolsa faltante, si están dispuestas en orden ascendente (ver Fig. 4). Las estacas metálicas son también convenientes para ser localizadas con un detector de metales, en caso de que el sitio quedara cubierto con una gruesa capa de hojarasca. En caso de que el cordel con la etiqueta se desprendan de la bolsa de té, lleve consigo una grapadora para unirlos nuevamente.

2.13. Marque las áreas replicadas, para que luego pueda encontrarlas fácilmente. Dibuje un esquema del grupo de bolsas instalado.

3. Recuperación de las bolsas de té

- 3.1. Planee las fechas de recuperación en su calendario, de acuerdo a las fechas de instalación. Las bolsas de té deberán ser recuperadas después de 3, 12, 24 y 36 meses (y luego de 48, 60, 72, 84 meses en áreas de desierto) de la siguiente manera: colecte 2 bolsas de té Verde y 2 bolsas de té Rooibos (no tire del cordel, sino que levante el suelo para sacar las bolsas) para cada área replicada (una línea de incubación por cada tiempo de muestreo); esto resulta en 4 bolsas de té por tipo de té, por sitio y por muestreo.
- 3.2. Si las bolsas se encuentran dañadas, o las encuentra en la superficie, por favor registre o documente estas observaciones, que pueden ser relevantes para el procesamiento de los datos.
- 3.3. Disponga cada bolsa de té por separado en una bolsa de plástico, y chequee la etiqueta. Si la etiqueta es poco legible o no se encuentra, reconstruya el número (chequeando los números de etiqueta de las bolsas de té previas o posteriores en la misma línea) y etiquete nuevamente la bolsa de té.
- 3.4. Repita el procedimiento de recuperación luego de 12, 24 y 36 meses (y luego de 48, 60, 72, 84 meses en zonas de desierto).

4. Re-procesamiento del té en el laboratorio:



Figura 5. Pasos 4.1 a 4.6 - Reprocesamiento del té colectado.

- 4.1. Comience a procesar las bolsas de té en el laboratorio lo más pronto posible (preferentemente dentro de 1 semana luego de la colecta de la muestra).
- 4.2. Limpie manualmente las bolsas de té de raíces, suelo, etc. (tenga cuidado de no perder té, y asegúrese de que los restos de suelo y plantas sean removidos, para evitar errores al pesar).
- 4.3. Seque las bolsas a 70°C por 48 horas. De ser necesario, remueva el suelo restante.
- 4.4. Antes de pesar, asegúrese de que la burbuja de la balanza digital se encuentra correctamente ubicada (Fig. 2.3). Etiquete una bolsa de papel cristal (país, sitio, Nº de muestra, tipo de té, profundidad de incubación, fecha), pésela y tare. Abra la bolsa de té y transfiera el té a la bolsa de

papel cristal. Pese la bolsa de papel cristal con el té, utilizando preferentemente 4 decimales (0,000) y anote el peso. Cierre la bolsa de papel cristal con un trozo de cinta adhesiva.

- 4.5. Anote si la bolsa estaba dañada o fue encontrada en la superficie.
- 4.6. Utilice el peso medio de la bolsa de té nueva (0.283g) para estimar la cantidad de té existente antes de la incubación.
- 4.7. En caso de que el suelo haya entrado a las bolsas y no sea fácil removerlo al limpiarlas externamente, y que el peso del té incubado sea mayor al inicial, las muestras deberán ser combustionadas (en un horno mufla a 550°C) y la masa restante deberá ser restada al peso medido de la muestra.

5. Datos adicionales requeridos

Para interpretar y relacionar los datos de descomposición a los potenciales factores de la descomposición de la hojarasca, se requieren datos adicionales. Los datos mínimos requeridos a lo largo del período de incubación (i.e. Junio de 2016 a Junio de 2019) son:

- Temperatura media anual del aire (°C)
- Precipitación anual (mm)
- Amplitud térmica media anual ((temperatura media del mes más cálido - temperatura media del mes más frío) / 2)

Nota: Si los datos climáticos no se encuentran disponibles para el sitio, por favor proporcione los datos meteorológicos más razonables para el área.

Otros datos deseables:

- De ser posible, temperatura del suelo (5 cm de profundidad, registrada diariamente)
- De ser posible, humedad del suelo (5 cm de profundidad, registrada diariamente)
- De ser posible, propiedades básicas del suelo (pH, Contenido de Carbono, Nitrógeno total), nutrientes del suelo (P, S, K, Ca, Mg, Mn) y metales pesados (Cu, Zn, Pb, Cd), capa mineral Ah del suelo, para ~0-5 cm, sólo una medida durante los 3 años de incubación.
- Opcionalmente: Para cada tiempo de colecta, al menos en una muestra compuesta por parcela/sitio de control y en una por tratamiento, deben realizarse los siguientes análisis de la hojarasca: Carbono orgánico, Nitrógeno total, P, S, K, Ca, Mg, Mn, taninos, celulosa, hemicelulosa, lignina, metales pesados (Cu, Zn, Pb, Cd). De existir más recursos, puede medirse una muestra por cada área replicada.

La información respecto al reporte de los datos y sus análisis vendrá después. Estoy trabajando en el desarrollo de una plantilla on-line para el reporte de los datos, donde los datos requeridos puedan ser ingresados. De todas maneras, me pueden enviar la información por correo postal o correo electrónico:

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

6. Productos, beneficios, datos y derechos de propiedad intelectual

Los datos se reunirán en una base de datos común con acceso a los datos en la red, condicionado a todos los participantes. Esta base de datos permitirá la síntesis y evaluación de la descomposición del té en el ámbito de la red (Objetivo 1), incluyendo la evaluación de la influencia de factores de cambio claves (clima, suelo, manejo, especies de árboles, diversidad vegetal, etc.; Objetivo 1 y Objetivo 3) en procesos claves y, potencialmente, en la relación de la dinámica del té con la calidad de la hojarasca local (Objetivo 2). Adicionalmente, la base de datos será contrastada con otras bases de datos similares de otras redes de ecosistemas, permitiendo análisis globales y aplicaciones en modelización (Objetivo 4).

Los datos estarán disponibles para todos los miembros de la red que contribuyan y pueden ser usados condicionalmente, lo que significa que se aplicarán procesos abiertos en donde todos los miembros serán notificados y consultados para el uso de sus datos, y con oportunidad de interferir.

Se pretende redactar un artículo síntesis de alto nivel basado en esta actividad, y a todos los sitios que contribuyan les será ofrecida la co-autoría. Para posteriores artículos, se adoptarán sobre los datos las mismas políticas que son utilizadas en otras redes globales (ILTER, NutNet, Drought-Net, etc.) y seguiremos las directrices de Vancouver. Esto significa que los datos pueden ser usados por otros sin conducir automáticamente a derechos de co-autoría, aceptando que la co-autoría requiere aportes académicos y científicos que no se cumplen contribuyendo únicamente con datos. Adicionales derechos de co-autoría requieren, por lo tanto, aportes más sustanciales que sólo datos.

En resumen, los productos son:

- Una base de datos común para la red con acceso para los contribuyentes de los datos
- Una base de datos alineada con similares bases de datos globales
- Una publicación de alto nivel incluyendo a todos los participantes. La fecha límite para publicar los productos de los datos de hojarasca de corto plazo (3 meses) debería ser dentro de 1 año tras reunir los datos.
- Futuras posibilidades para análisis locales, regionales y de gran escala para la hojarasca de corto plazo (3 meses) y de largo plazo (hasta 3 años) y dinámicas del carbono relacionadas a factores claves de cambio.
- Futuras posibilidades para colaborar en modelos basados en la dinámica del té y de la hojarasca local.

Complementos: (opcional)

El método TeaComposition no estima la magnitud de las pérdidas de C y tasas de descomposición real, debido a que el té no es equivalente a la hojarasca real local; sin embargo, las tasas locales de descomposición se pueden relacionar con las del té (e.g. mediante incubación simultánea de hojarasca nativa) y modelarse. Por ello, sería ventajoso instalar las bolsas de té junto a bolsas de hojarasca local, o bien utilizando para la incubación sitios con datos existentes de descomposición de hojarasca nativa.

7. Bolsas de hojarasca con hojarasca nativa

7.1. Colecte hojas completas e intactas de dos especies nativas dominantes (con distinta calidad de hojarasca) y séquelas a 70°C hasta obtener una masa constante.

7.2. Fabrique bolsas triangulares para la hojarasca con una malla de polietileno (10x10 cm, con una malla de 0.25 mm).

7.3. Llene cada bolsa con aproximadamente 2g de un tipo de hoja (molida). Anote el peso de las hojas y etiquete las bolsas con un número identificador.



Figura 6. Bolsa de hojarasca

7.4. Proceda a continuación de igual manera que con las bolsas de té (puntos 2, 3, 4, 5).

7.5. De ser posible, para cada periodo de muestreo, en al menos una muestra por parcela control y por tratamiento deberian realizarse los siguientes análisis: Carbono orgánico, Nitrógeno total, P, S, K, Ca, Mg, Mn, taninos, celulosa, hemicelulosa, lignina, metales pesados (Cu, Zn, Pb, Cd). De existir más recursos, se pueden analizar muestras replicadas.

7.6. De ser posible, para cada tipo de hojarasca deben determinarse las 4 fracciones químicas AWEN: 1) ácidos solubles, 2) agua, 3) etanol soluble y 4) no solubles, si éstas no están listadas en el sitio web de Yasso07 (<http://www.syke.fi/projects/yasso>).

7.7. Se indicarán los métodos para los análisis mencionados así como se considerará la posibilidad de realizar los análisis en un laboratorio de referencia.