

Agricultura climáticamente inteligente

Para 2050, la población mundial aumentará a más de nueve mil millones de habitantes, de los cuales muchos vivirán en países en desarrollo que ya hacen frente a una crisis alimentaria. Actualmente, unos mil millones de personas en el mundo están “desnutridas”, lo que significa que no disponen de suficientes alimentos. En los próximos 40 años, el mundo tendrá que cosechar un 70 % más de alimentos para proporcionar una alimentación suficiente a toda la humanidad. Se trata de un gran desafío ya que, como consecuencia del cambio climático, se prevé que habrá sequías más largas y frecuentes, más inundaciones y fenómenos meteorológicos más destructivos en general. Esta situación amenaza la seguridad alimentaria y supondrá una gran reducción de los rendimientos agrícolas. Con dos mil millones de personas más a las que alimentar en los próximos 40 años, existe la necesidad apremiante de que los países se adapten al cambio climático.

En la agricultura, la escasez de agua es la pesadilla de cualquier agricultor. En condiciones áridas, cada gota debe llegar a las raíces de la planta a fin de que esta siga creciendo. La capacidad del suelo para absorber y retener el agua es la que determinará si el suelo puede mantener las plantas vivas. El suelo retiene el agua cuando acoge microorganismos vitales. Si el suelo pierde estos microorganismos, pierde su capacidad para absorber el agua.

Cuando la lluvia cae finalmente al suelo, puede eliminar dichos microorganismos y tener efectos devastadores en la fertilidad del suelo. Cuando el suelo se seca, este no puede retener la humedad y los cultivos mueren, con la consiguiente escasez de alimentos.

“El suelo está vivo”, explica el Sr. Long Nguyen, Jefe de la Sección de Gestión de Suelos y Aguas y Nutrición de los Cultivos del OIEA. “Si el suelo contiene un gran número de organismos vivos, retendrá el agua y los nutrientes, y las plantas crecerán. El suelo que contiene materia orgánica actúa como una esponja y absorbe el agua. Reduce la escorrentía y la erosión cuando caen fuertes lluvias,” dice. Gracias a las técnicas nucleares, el OIEA ayuda a los países a “mantener el suelo vivo” y a adaptarse a los devastadores efectos del cambio climático. Con ellas los científicos han logrado no solo ayudar a que el suelo se adapte al cambio climático, sino también a reducir las emisiones que lo causan.

Adaptación al cambio climático

Las altas temperaturas debidas al cambio climático secan los suelos, propician la rápida evaporación del agua del suelo y arruinan los cultivos. Los agricultores pueden adaptarse a estos cambios empleando técnicas de riego más adecuadas y reduciendo la pérdida de agua del suelo.

“Con las técnicas isotópicas y nucleares, podemos contribuir a la conservación del agua en el suelo. También podemos mejorar la capacidad del suelo para almacenar materia orgánica, así como determinar los factores que conducen a la descomposición de la materia orgánica,” dice el Sr. Nguyen.

Mediante la tecnología laser y con ayuda de sondas neutrónicas de humedad del suelo, los científicos pueden determinar cuánta agua se pierde en el proceso de evaporación del agua del suelo, y cuánta se pierde en el proceso de transpiración de la planta. Estas herramientas miden el oxígeno contenido en el vapor de agua liberado y determinan si procede del suelo o de la planta.

La diferencia entre los vapores reside en el átomo: dado que la composición isotópica de los isótopos del oxígeno evaporados del suelo difiere de la de los transpirados de las plantas, los científicos pueden determinar con exactitud cuánta agua se pierde durante el proceso de evaporación del agua del suelo. “Queremos que el suelo pierda la menor cantidad de agua posible. Es mejor si una proporción mayor del agua transpira de la planta, ya que eso significa que la planta está creciendo,” explica el Sr. Nguyen.

“Se pueden establecer prácticas de gestión en las explotaciones agrícolas para reducir la evaporación del agua del suelo mediante la cobertura del suelo con recursos orgánicos y la labranza de conservación del suelo, o mediante la mejora de la planificación del riego para asegurar que los cultivos reciban agua cuando más la necesiten,” explica el Sr. Nguyen. Sin embargo, para ello es necesario que los científicos sepan cuánta agua se pierde.

Con ayuda de la tecnología láser, las investigaciones en una plantación de café de Viet Nam demostraron que, mediante la cobertura de la superficie del suelo con una capa de 5 a 10 cm compuesta de ramas y hojas viejas, se redujo la evaporación del agua del suelo del 17 % al 5 %. Dado que esto ocurrió durante la fase crítica del desarrollo de las yemas de la planta, se mejoró el nacimiento de nuevas yemas y se estabilizó la estructura del suelo.

Mediante el uso de sistemas de riego más eficientes se ahorran agua y nutrientes, al tiempo que se aumenta la resistencia de los cultivos a las sequías. Por ejemplo, el agua que llega directamente a las raíces de la planta por medio de una técnica denominada riego por goteo representa una de las formas más eficientes de ahorrar agua y aumentar la cosecha al mismo tiempo. La sonda de neutrones emplea la tecnología nuclear para medir el agua del suelo y determinar cuándo y dónde la planta necesita agua.

Mitigación del cambio climático

Los científicos están de acuerdo en que el cambio climático viene provocado por el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero. Las técnicas nucleares pueden ayudar a reducir la liberación de gases de efecto invernadero del suelo y mitigar así el cambio climático.

El cambio climático se debe a la emisión o liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero procedentes de tierras de cultivo. El óxido nitroso y el dióxido de carbono son dos de los principales gases de efecto invernadero que emite el suelo. Intentamos lograr que el suelo reduzca el nivel de emisión de esos gases a nuestro medio ambiente,” dice el Sr. Nguyen.

Las plantas absorben el dióxido de carbono por fotosíntesis. Al almacenar más dióxido de carbono y óxido nitroso en el suelo, los microorganismos del suelo crecen. La División Mixta FAO/OIEA imparte capacitación a los agricultores en la agricultura de conservación para reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Gracias a esta práctica, los agricultores retienen los residuos de los cultivos en la superficie del suelo y producen diferentes cultivos en cada estación mediante un procedimiento denominado rotación de cultivos.

Estas prácticas permiten reducir la escorrentía y la erosión del suelo, ya que este puede retener más agua y nutrientes. Esta técnica también permite que los suelos incorporen más carbono y reduzcan las emisiones de carbono. Con ayuda de las técnicas nucleares, los científicos analizan los isótopos del carbono y el oxígeno emitidos. Los resultados les dan una indicación de cómo retener la mayor cantidad de carbono posible en el suelo, lo que ayuda a mantener el suelo “vivo”.

Si bien el dióxido de carbono es el gas de efecto invernadero más conocido, los expertos dicen que el óxido nitroso es también perjudicial. Este gas se produce y libera de manera natural en el suelo, y lo contienen muchos fertilizantes. Gracias a la sonda neutrónica de humedad del suelo, los científicos pueden determinar la cantidad de nitrógeno que la planta puede absorber de forma natural. Estos datos les permiten determinar la cantidad exacta de nitrógeno que la planta necesita y reducir al mínimo la emisión de nitrógeno a la atmósfera. “Algunas plantas pueden captar el nitrógeno del aire y utilizarlo como fertilizante. Si se sabe cuánto pueden absorber, no se tiene que utilizar tanto fertilizante,” explica el Sr. Nguyen. Por conducto de un proyecto de cooperación técnica, el OIEA ayudó a Eslovenia a mejorar su eficiencia en el uso del agua y los fertilizantes en relación con el maíz, los lúpulos y las verduras comerciales. Mediante el empleo de las técnicas antes descritas, los científicos lograron aumentar la absorción de nitrógeno por la planta del 45 % al 75 % e impidieron la innecesaria emisión del nitrógeno a la atmósfera. También lograron obtener los mismos rendimientos de los cultivos con menos de una tercera parte del agua que se utilizaba.

Iulia Iliut, División de Información Pública.
Correo electrónico: I.Iliut@iaea.org