

28 de diciembre de 2023

Las raíces, clave para la restauración del carbono del suelo

Un equipo de investigación del INTA confirmó que las raíces de los cultivos aseguran el flujo continuo de carbono (C) de la atmosfera al suelo, al tiempo que impulsan un aumento en la diversidad de microorganismos, lo que favorece a mejorar la calidad del suelo. Por esto, destacan la importancia de incluir cultivos de cobertura y pasturas en la rotación de cultivos para tener un suelo vivo todo el año.



Las raíces son un componente clave de la biología del suelo. Funcionan como ingenieras del ecosistema suelo que aseguran el flujo continuo de carbono (C) de la atmósfera al suelo. El C derivado de las raíces es estabilizado en el suelo más eficientemente que el carbono derivado de los residuos en superficie y tiene un mayor tiempo de persistencia en el suelo.

Un estudio del INTA denominado [Roots are the key for soil C restoration: a comparison of land management in the semiarid Argentinean Pampa](#) publicado en Soil Tillage Research demostró diferencias importantes entre prácticas de manejo en términos de la cantidad de carbono que ingresa al suelo tanto en forma de residuos en superficie como de raíces.

El trabajo se llevó a cabo en una finca de la pampa semiárida argentina con cuatro prácticas de manejo del suelo (2019-2021): pasto natural, rotación cultivo-pasto, monocultivo de soja y con cultivo de cobertura. La biomasa aérea y radicular se cuantificó al finalizar el cultivo de cobertura y al florecer la soja. Además, se determinaron los residuos en la superficie del suelo dos veces al año.

“El pastizal natural mantuvo los valores más altos y estables en el tiempo de carbono en raíces y carbono de residuos que estuvieron en el orden de las 5 toneladas por hectárea, siendo el carbono de las raíces un 15% superior respecto del carbono de residuos en superficie”, explicó Ileana Frasier, investigadora del Instituto de Suelos del INTA.

“Nuestros resultados mostraron que el carbono y el nitrógeno de las raíces fueron los principales factores que explicaron aumentos en la abundancia de microorganismos del suelo”, aseguró la investigadora. Esto está dado por el contacto íntimo de las raíces con la matriz del suelo, la accesibilidad del material particulado y los exudados radiculares que actúan como señales químicas estimulando los microorganismos del suelo, aspectos importantes que explican esta relación entre el sistema radicular y la microbiana.



Por lo tanto, “incluir cultivos de cobertura y pasturas en la rotación proporciona un sistema de raíces vivo durante todo el año favoreciendo el ciclado de carbono y su estabilización en el suelo en comparación con el monocultivo de soja, donde largos períodos de barbecho producen un efecto de hambre en la población microbiana debido a la falta de sustrato radicular y hay una mayor mineralización de C derivado de la materia orgánica conduciendo a un balance negativo de carbono”, comentó Frasier. El nitrógeno desempeña un papel vital para el desarrollo de las plantas y también para cubrir los requerimientos de los microorganismos del suelo que son el paso obligado a través del cual se transforman los compuestos orgánicos que entran al suelo. Para concluir, Frasier indicó que “el trabajo muestra que tanto la cantidad como la calidad de las raíces en combinación con factores ambientales regularon la capacidad de carga microbiana que el suelo pudo sostener”. Además, “cuando el aporte de nitrógeno era mayor, aumentaba la producción de compuestos orgánicos simples derivados del metabolismo microbiano y las reservas de carbono orgánico”, puntualizó. Por otra parte, las magnitudes de aportes de residuos explicarían las altas concentraciones de carbono orgánico del suelo en el pastizal (3,6%) con un 60% de carbono orgánico particulado. “Es interesante destacar que la pastura alcanza valores de C-raíces similares al pastizal con muy bajos residuos en superficie dado que gran parte de la biomasa aérea de la pastura es consumida por el ganado”, indicó Frasier. Sin embargo, aclaró que “los valores de C-raíces disminuyeron un 67% luego de ser roturada la pastura para ingresar en la secuencia agrícola”. Otro de los resultados del estudio indicó que “bajos aportes de C principalmente de raíces también fueron observados en las secuencias con soja con y sin cultivos de

cobertura que resultaron ser 77% inferiores a lo observado en el pastizal y la pastura”. Sin embargo, “la inclusión de cultivos de cobertura contribuyó con un 31% más de residuos en superficie y un 14% más de C-raíces que el monocultivo de soja”. De acuerdo con la investigación, estos cambios en la cantidad de C que entra al suelo y la menor contribución relativa de las raíces en relación con los residuos en superficie tienen un profundo impacto sobre la capacidad de recarbonización del suelo. En ese sentido, la investigadora afirmó que “las raíces fueron el componente que mejor explicó los cambios en el carbono”.

Por otra parte, la rotación con pasturas (4 años de pastura) como la inclusión de cultivos de cobertura (10 años de efectos acumulados) mostraron incrementos en el almacenamiento de carbono con tasas de 0,48 y 0,3 toneladas por hectárea por año a 0–30 cm de profundidad respectivamente. Por el contrario, el monocultivo de soja S-S mostró pérdidas de carbono de 0,08 toneladas por hectárea por año.