

Gestión agroecológica del agua en la agricultura mediterránea de secano

Distintas estrategias dirigidas a la conservación de la humedad del suelo

Para un correcto crecimiento y producción de los cultivos hay dos factores fundamentales: el agua y la temperatura. Por ello, es muy importante actuar correctamente sobre el contenido de agua del suelo, de manera que se minimice la evapotranspiración de ésta a la atmósfera sin comprometer el contenido de materia orgánica.

Jaume Vadell, Antoni Sánchez-Forss y Edelweiss Farrús.
Departamento de Biología. Universitat de les Illes Balears.

El clima mediterráneo típico se caracteriza por tener inviernos húmedos con temperaturas bajas y veranos calurosos y secos. Entre ambas estaciones existen dos de transición: otoño y primavera. Bajo estas condiciones, existen dos factores ambientales decisivos para el crecimiento y la producción de los cultivos, marcados por la estacionalidad: la temperatura y el agua.

En invierno, la disponibilidad hídrica en el suelo normalmente es suficiente, siendo la temperatura (especialmente las temperaturas mínimas cuando rondan el nivel de helada) el factor limitante del crecimiento de muchas especies vegetales. En el tránsito hacia el verano, la temperatura pasa a una franja adecuada y, en muchos casos, óptima para el desarrollo de numerosos cultivos, pero aparece con una nueva limitación: la disponibilidad de agua. Las altas temperaturas, unido a un mayor nivel de radiación solar, hacen que la demanda de agua (evapotranspiración) sea mucho mayor, en un momento en el que las precipitaciones escasean, convirtiéndose la disponibilidad de agua en el principal factor limitante del crecimiento y producción de los cultivos.

En la agricultura mediterránea de secano se han desarrollado distintas estrategias en el manejo del suelo y de los cultivos dirigidas a la conservación de la humedad del suelo y a optimizar la eficiencia de uso.

Las vías de pérdida del agua retenida en el suelo son dos: a través de la transpiración de las plantas y la evaporación directa desde el suelo.

► Estrategias tradicionales

Las estrategias tradicionales más relevantes son:

A nivel vegetal:

- Uso de variedades adaptadas a las condiciones de escasez de agua.
- Uso de variedades tempranas que completen su desarrollo cuando la disponibilidad hídrica es mejor.



Foto 1. En la viña, durante el invierno los abonos verdes cumplen una función protectora ante las lluvias, facilitan la infiltración del agua y mejoran el contenido en materia orgánica.

- Ajuste de la densidad de siembra o de plantación a la disponibilidad de agua.

A nivel de suelo y manejo del cultivo:

- Uso del barbecho limpio.
- Establecimiento de acolchados.
- Labores superficiales dirigidas a reducir la evaporación directa del agua del suelo.

La práctica común más habitual de conservación del agua es la aplicación de labores superficiales periódicas con una doble finalidad: eliminar la vegetación arvense que supone una competencia en el uso del agua y mantener una capa superficial mullida, que actúe como medio aislante, restringiendo el avance del agua a través de un continuo de partículas sólidas.

Estos métodos basados en la aplicación de labores continuas y evitando la presencia de vegetación arvense comprometen otros factores de fertilidad como la materia orgánica.

La labranza es una acción agresiva con el suelo y las labores continuadas se traducen en una disminución de la materia orgánica e, inevitablemente, en una reducción de cualidades como la fertilidad química, deterioro de la estructura del suelo, pérdida de porosidad y reducción de la capacidad de retención de agua.

Se aplican labores o estrategias aparentemente contradictorias: labramos para mantener la capa superficial del suelo mullida, para interrumpir la circulación del agua del suelo hacia la atmósfera. El mismo hecho de labrar para favorecer temporalmente la porosidad se traduce en una reducción de la materia orgánica, comprometiendo la estructuración del suelo, la porosidad, la retención de agua del propio suelo, la fertilidad química en general y aumentando la vulnerabilidad ante los agentes erosivos.

Ante esta disyuntiva, nos podemos plantear cuál de las dos

opciones es agroecológicamente correcta: si es prioritario conservar un nivel de materia orgánica para asegurar un nivel de fertilidad y mejorar la condición física del suelo o basar el manejo del suelo en labores superficiales dirigidas a alcanzar el máximo desarrollo y producción en cultivos donde el agua es el principal factor limitante.

La respuesta es compleja: desde una perspectiva de sostenibilidad geoquímica, la conservación de la materia orgánica es la opción que permite un mejor aprovechamiento de todos los recursos materiales y favorece, a largo plazo, la autonomía del ecosistema. De este modo ocurre en los ecosistemas naturales, especialmente en los bosques, que en condiciones de clima mediterráneo son capaces de mantener una masa verde considerable durante todo el año.

Los sistemas forestales resuelven muy bien la conservación del agua minimizando las pérdidas por evaporación directa desde el suelo, al mismo tiempo que los altos contenidos de materia orgánica posibilitan una mayor retención de agua. La capa de hojarasca, junto al efecto adicional de la sombra de la vegetación, son factores determinantes en minimizar las pérdidas por evaporación directa.

En algunos sistemas agrícolas, tomando como referencia los sistemas naturales, se plantean estrategias equivalentes: los acolchados vegetales a base de paja, restos herbáceos u otros materiales pueden ejercer una función similar a la desarrollada por la hojarasca y otros restos vegetales de un ecosistema natural. Esta opción sólo es aplicable en condiciones particulares en las que se pueda prescindir del laboreo.

La agroecología

Desde el punto de vista de la agroecología (también se indica de forma explícita en los principios de la agricultura ecológica contemplados por el Reglamento CEE 2092/91), para asegurar la sostenibilidad de los sistemas agrarios, se tienen que diseñar estrategias dirigidas a mantener o a mejorar la fertilidad, siendo la materia orgánica el factor clave. Estas mejoras pueden consistir en la aplicación de materia orgánica a través de estiércoles ani-



Foto 2. En primavera y verano, el mantenimiento de la capa superficial del suelo mullida y libre de vegetación arvense favorece la disponibilidad hídrica para las vides.

males, materiales compostados, o favoreciendo la incorporación de materia orgánica a partir de restos de cultivos, de la vegetación arvense o de la siembra de abonos verdes.

Considerando la disponibilidad hídrica como el factor limitante para el desarrollo de los cultivos, las estrategias de gestión priorizarán el mantenimiento de la fertilidad de la tierra en el período del año en el que el agua no sea limitante, mientras que en la época donde típicamente escasea el agua el manejo se dirigirá a asegurar la máxima reserva hídrica para los cultivos.

El barbecho limpio es una estrategia agrícola tradicional, muy desarrollada ya en la época romana, que permite mejorar la reserva hídrica de los suelos en ciclos largos, pudiendo cultivar o mejorar las producciones en especies con requerimientos superiores a los ofrecidos por la precipitación típica de un ciclo de cultivo. En la agricultura tradicional mediterránea esta técnica se dominaba con especial finura y es donde el arado romano ofrecía buenas prestaciones. Durante el año de barbecho se mantiene el suelo libre de vegetación arvense y mullido en la capa superficial, lo que permite mantener una reserva de agua en el suelo que puede ser determinante en el siguiente cultivo. Para conseguirlo, se

realizaban varias labores con arado a lo largo del año (alzar, binar, terciar...). Así, en el momento de sembrar el cultivo principal, se dispone de una reserva (algunas referencias citan valores entre el 10 y 15% de la precipitación anual) que sumado a precipitaciones que por sí solas serían insuficientes para alcanzar un nivel de humedad suficiente para la germinación y desarrollo inicial de las plantas se puede iniciar el cultivo aumentando así las probabilidades de que llegue a buen término. Así, se puede cultivar trigo con una exigencia mínima de unos 300 mm en sitios donde no se alcanzan estos niveles durante el período de cultivo típico. Estas prácticas, discutibles desde un punto de vista agroecológico, sólo son aplicables en terrenos llanos sin riesgos de erosión hídrica y tienen que ir acompañadas de una gestión dirigida a suplantar las carencias que se generan en los años "limpios" que desde el punto de vista edafológico suponen la atenuación de los procesos biológicos del suelo. En estos sistemas, donde la aportación de materia orgánica es inviable desde un punto de



Foto 3. Los cultivos hortícolas de secano requieren la realización de labores superficiales destinadas a evitar el desarrollo de vegetación arvense y manteniendo la capa superficial mullida. Los marcos de plantación son amplios, para reducir la competencia entre las plantas y facilitar las labores periódicas.

vista económico, la aportación de los restos de cultivo, la diversificación de dichos cultivos (evitar el sistema de "año y vez" repitiendo el mismo cultivo) y, eventualmente, el establecimiento de cultivos destinados a abono verde, pueden contribuir a mantener la fertilidad de estas tierras.

En cultivos arbóreos o arbustivos (viña, almendro, olivo...) un planteamiento racional exige compatibilizar, en cada ciclo anual, la disponibilidad hídrica con el mantenimiento o mejora de la fertilidad del suelo. De este modo, en el período invernal, cuando hay sobrante hídrico, la presencia de una cobertura de vegetación arvense o la implantación de un cultivo de cobertera actuarán como elementos protectores del suelo frente a la lluvia, mejorarán la tasa de infiltración de agua y favorecerán la actividad biológica del suelo, al mismo tiempo que se mejora el nivel de materia orgánica.

Entre finales de invierno y principios de primavera, dependiendo de la distribución de precipitaciones, se incorporará la vegetación arvense o sembrada como abono verde, dirigiendo toda la gestión a partir de este momento a la conservación del agua o, mejor dicho, a evitar las pérdidas por evaporación directa del suelo, estableciendo una capa superficial mullida plana de entre 5 y 10 cm (típicamente 7 u 8 cm) que gracias a su porosidad atenúa el gradiente de humedad entre la parte húmeda del suelo y la atmósfera, y que, al estar poco cohesionados los agregados del suelo, se dificulta el movimiento ascendente del agua retenida. Para estas labores se requieren aperos de labranza superficial, que no volteen la tierra, ni arranquen plantas arvenses que hayan persistido en el terreno y dejando la superficie labrada plana, para reducir la superficie de contacto con el exterior. Los cultivadores, acompañados de una grada de púas, constituyen los aperos más adecuados para desarrollar estas labores.

En los sistemas arbóreos o de viña, compatibles con la presencia de ganado (generalmente ovino), durante el período invernal se puede establecer un cultivo forrajero que sea aprovechado como pasto. La integración del ganado en estos sistemas incide de una manera positiva en el ciclo de nutrientes, mejorando la fertilidad de estas tierras, y es compatible con las labores dirigidas a la conservación del agua.

Cuando la profundidad del suelo es suficiente y se puede almacenar un volumen importante de agua procedente de las precipitaciones invernales, es posible el cultivo sin aporte de agua de riego de especies con altas exigencias térmicas, tradicional-



Foto 4. Para una óptima conservación del agua se requiere un laboreo superficial, evitando el volteo. En condiciones de no saturación hídrica, la mayor compactación de la capa profunda facilita el movimiento del agua.

mente consideradas de regadío: tomates, pimientos, melones, etc., dando lugar a productos de excelente calidad. El punto clave en el manejo de estos cultivos hortícolas de verano es, a partir de mediados de invierno, o cuando la reserva de agua es aún máxima, aplicar labores superficiales destinadas a mantener la capa superficial mullida. Este proceso se repite varias veces a lo largo del cultivo, evitando en todo momento el apelmazamiento o la simple formación de una costra superficial ante cualquier precipitación por pequeña que sea. De este modo, es posible cultivar hortícolas como el tomate o el melón sin la aportación de ningún riego ni lluvia, que, en general, si aparece, es conflictiva para el estado fitosanitario de estos cultivos.

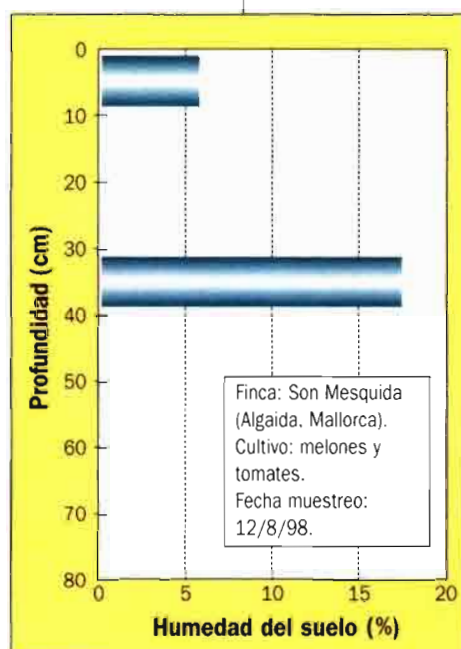
Tomando como referencia los sistemas hortícolas de regadío, en estos sistemas de secano, al trabajar con densidades de siembra o plantación bajas, las producciones por unidad de superficie son menores. Sin embargo, mediante estos sistemas la rentabilidad neta puede ser muy elevada, con escasos costes de producción y, sobre todo, por la extraordinaria calidad organoléptica de los frutos que genera.

En terrenos en pendiente, con riesgos de erosión hídrica, la aplicación de estas técnicas es comprometida. Aun en el caso de mantener una cobertura herbácea en invierno que proteja el suelo del impacto de la lluvia y favorezca la infiltración, el suelo labrado, desnudo, en los meses estivales siempre corre el riesgo de verse afectado por precipitaciones (típicas tormentas de verano, con alto poder erosivo) que superen la capacidad de infiltración del propio suelo.

Ante estas amenazas, en los suelos agrícolas no existe ninguna receta mágica que evite plenamente estos riesgos.

Todas las acciones dirigidas a mejorar la estabilidad estructural de los agregados, mantener la macroporosidad (favorecidas ambas por un contenido adecuado de materia orgánica) y la presencia de una cubierta herbácea o acolchado protegerán el suelo ante la erosión hídrica. Estas prácticas no siempre son aplicables de forma plena o se compatibilizan con el objetivo de conservación del agua. En algunos casos se podrán complementar técnicas de conservación del agua con otras centradas en la protección del suelo (por ejemplo, el establecimiento de franjas herbáceas de contención).

Cuando no podamos garantizar una protección eficaz ante procesos erosivos importantes, la gestión del territorio se tiene que replantear, dando prioridad a conservar el suelo, recurso no renovable a corto o medio plazo, adecuando el uso a esta prioridad. ■



Finca: Son Mesquida (Algaida, Mallorca).
Cultivo: melones y tomates.
Fecha muestreo: 12/8/98.

Porcentaje de humedad en un suelo mantenido mediante laboreo superficial (corresponde a las fotografías 3 y 4), a mediados de verano, un año típico.