



AGUA PARA LA AGRICULTURA

Cómo maximizar el uso del agua para una producción agrícola sostenible

En el mundo que se viene haciendo un uso eficiente del agua será fundamental no solo para la agricultura, sino también para la continuidad de la vida de todos los seres que habitan el planeta. Por esto, en distintas regiones de la Argentina, especialistas del INTA se enfocan en el desarrollo y en la evaluación de diferentes estrategias de riego que permitan ahorrar la mayor cantidad posible de agua para minimizar el impacto sobre la productividad de los olivos y los nogales en Mendoza y San Juan y los perales en los valles irrigados de la Norpatagonia. Se trata de investigaciones orientadas no solo a hacer un uso más eficiente del recurso, sino también a mejorar el entendimiento sobre las necesidades hídricas de los cultivos en los ambientes particulares de la Argentina.

POR CECILIE ESPERBENT
INTA Informa, Gerencia de Contenidos Periodísticos y Editoriales de la
Dirección Nacional Asistente de Comunicación Institucional.

El cambio en el clima transformó el régimen de precipitaciones y de temperaturas a escala global y la Argentina no es ajena a esta situación. En este punto, el problema es que, en el campo, la actividad vinculada con la producción de alimentos tiene una fuerte dependencia del clima, más específicamente del agua –que muchas veces proviene de las lluvias de la nieve o de los deshielos– y de las temperaturas, entre otras variables. Debido a que los cambios que se sucedan en el clima afectan de diversas formas y con diferentes magnitudes al sector agropecuario, un equipo de investigación del INTA se enfoca en estudiar cómo continuar produciendo frutas de calidad –tanto en el semiárido centro-oeste argentino y en los valles irrigados de la Norpatagonia– con la menor cantidad de agua posible, sin resignar producción y calidad.

Para eso, es necesario entender el rol del agua y los mecanismos que utilizan las plantas para reconfigurarse –frente a la falta o el exceso– y seguir produciendo frutos. Y a eso mismo se dedica Pierluigi Pierantozzi –especialista en ecofisiología de frutos oleaginosos, principalmente olivos, del INTA San Juan– quien explicó que “el agua es un elemento esencial para la producción de frutos debido a que proporciona un medio para la absorción y el transporte de nutrientes a los



tejidos. Además, el agua también mantiene la temperatura de la planta, evitando que los órganos se sobrecalienten, ayuda a regular la cantidad de oxígeno disponible en la planta, mantiene la turgencia de los tejidos, permite el crecimiento e interviene en numerosos procesos metabólicos fundamentales, como la fotosíntesis, reduciendo el estrés de la planta y evitando el daño por sequía”.

El clima siempre fue un factor de riesgo para la producción agrícola y, en este contexto, la contingencia por la escasez en las precipitaciones –que acumulan tres años consecutivos– se ve incrementada. En este punto, la clave para el sector estará en implementar las prácticas necesarias para adaptarse y no quedar en el intento. Por esto, Pierantozzi y su equipo, desde hace quince años, se dedican a estudiar cómo ahorrar una cantidad considerable de agua de riego sin afectar la productividad de los olivos y la calidad de su aceite.

“En las regiones áridas y semiáridas de Argentina, donde se encuentran las principales áreas productoras de aceitunas, la evapotranspiración es alta y las precipitaciones son mínimas, además de estar concentradas en el periodo estival. Contrariamente a lo que sucede en la región mediterránea donde en el periodo de invierno y primavera no es necesario el riego a causa de las lluvias invernales”, señaló Pierantozzi.

Un estudio realizado en 2012 demostró que un estrés en la fase de prefloración-floración en olivos genera respuestas bioquímico-fisiológicas a nivel foliar (hojas) que pueden interpretarse como mecanismos de adaptación de la planta al déficit hídrico. “El estrés hídrico se asoció con un aumento de la peroxidación de lípidos y una disminución de los niveles de pigmentos fotosintéticos, conductancia estomática y fotosínte-

sis. Durante el primer año de cultivo analizado, se observó una disminución significativa en el cuajado y el rendimiento de frutos en los tratamientos bajo privación de agua. Además, todos los tratamientos evaluados mostraron fuertes caídas en los parámetros de fructificación y rendimiento durante el segundo año de cosecha”, detalló el investigador del INTA San Juan.

Estos estudios determinaron que un cupo de riego al 50 % de lo necesitado por la planta, según cálculo teórico o evapotranspiración del cultivo (ETc), puede ser suficiente para mantener un potencial hídrico adecuado de las plantas durante los meses de invierno más fríos. Sin embargo, se necesitan tasas de riego del 75 % ETc o del 100 % ETc a mediados de agosto (aproximadamente 2 meses antes de la floración) para evitar los efectos perjudiciales del estrés hídrico sobre los parámetros bioquímico-fisiológicos y de rendimiento de los olivos cultivados en el semiárido del centro-oeste argentino.

“En contraposición a esto, una restricción hídrica controlada en primavera, además de ahorrar una importante cantidad de agua de riego, tuvo impactos muy pequeños en la fruta y en el rendimiento del aceite en el cultivar Genovesa, en plantaciones intensivas cosechadas con máquinas cabalgantes”, afirmó Pierantozzi quien citó un estudio realizado por su grupo en 2019: “El éxito de la aplicación de estrategias de riego deficitario controlado (RDC) se basa en la reducción de aportes de agua en aquellos periodos fenológicos donde la producción y la calidad de la cosecha no se ven afectadas sensiblemente, cubriendo plenamente la demanda durante el resto del ciclo del cultivo”.

De esta manera, la aplicación de RDC requiere conocer el comportamiento del cultivo a dosis subóptimas de agua



aplicada para cada una de las etapas fenológicas del mismo y depende, además, del tipo y profundidad de suelo, del modelo de plantación, del destino comercial de la fruta.

“Lo importante es saber que podemos ahorrar una considerable cantidad de agua (y energía) en los olivares, aplicando déficit hídrico controlado en cualquier modelo de producción y con cualquier sistema de riego. Solo hace falta medir, controlar y probar *in situ*, evitando en lo posible los periodos críticos que impliquen una fuerte reducción de la producción”, declaró Pierantozzi.

A la par, Eduardo Trentacoste –especialista en ecofisiología de frutales del INTA La Consulta, Mendoza– estudia en colaboración con Adriana Banco y Facundo Calderón del INTA Junín, Mendoza, los efectos de aplicar riego deficitario controlado durante la etapa de crecimiento vegetativo en olivares (cv. Arbosana) superintensivos manejados con poda mecánica.

“En olivares superintensivos (más de 1000 árboles por hectárea) y formados en setos es necesario controlar el vigor vegetativo para facilitar el acceso de la maquinaria de cosecha. Esto resulta clave en muchos de los ambientes donde se implantaron olivares en Argentina, donde las condiciones ambientales (suelo, temperatura y radiación) favorecen un crecimiento excesivo de los árboles”, indicó Trentacoste y explicó que “en un olivar manejado con poda mecánica lateral, se estudiaron tres niveles de riego aplicados durante el periodo de primavera, cuando se concentra gran parte del crecimiento vegetativo”.



En comparación con el tratamiento control, los tratamientos con déficit hídrico de 70 % y de 45 % durante la primavera permitieron ahorros de agua al final de la campaña del 17 % y 35 %, respectivamente.

NOGALES: PAUTAS PARA PRODUCIR CON UNA MEJOR DISTRIBUCIÓN DEL AGUA

El agua es importante para la floración de las plantas, lo que a su vez permite asegurar una buena producción de frutas. Frente a un contexto en el que las modificaciones en los patrones de lluvias y en las temperaturas sufrieron grandes modificaciones durante los últimos años, estudiar cómo hacer un uso eficiente del recurso hídrico es fundamental.

Por esto, “el manejo del riego es prioritario para la agricultura en zonas donde las precipitaciones son escasas o insuficientes”, indicó Claudio Giardina, especialista en tecnologías de riego del INTA Rama Caída –Mendoza–, y agregó: “Para regar con una adecuada eficiencia, y asegurar un buen rendimiento del monte frutal, es necesaria una correcta elección del método de riego para evitar periodos de déficit hídrico”.

Giardina estudia cómo elegir la mejor estrategia de riego para el cultivo del nogal. En este sentido, explicó que “el nogal en Argentina incrementó su superficie cultivada en las últimas dos décadas gracias a la incorporación de nuevas tecnologías, entre ellas métodos de riego presurizado”. De todos modos, esa tecnificación no siempre significó un incremento de la producción, sobre todo en suelos poco profundos o de escasa capacidad de retención hídrica, que pueden limitar la expansión radical.

En el semiárido centro-oeste argentino el agua es el factor más limitante y el costo de cada unidad de agua aplicada pesa en la eficiencia económica del cultivo. “Por lo que es ne-

Los ensayos se realizaron durante tres campañas y los regímenes de riego evaluados consistieron en aplicar 100 %, 70 % y 45 % de las necesidades óptimas del cultivo calculada como evapotranspiración de cultivo (ETc) durante el periodo de crecimiento de brotes (de agosto a enero). A partir de enero y hasta la cosecha, que fue realizada en mayo, los tres tratamientos recibieron la misma cantidad de agua de riego. La poda del olivar se realiza mecánicamente, donde un año es podado de forma intensiva una de las caras del seto y al año siguiente se poda la otra cara.

Resultados preliminares demostraron que los tratamientos que recibieron durante primavera riego del 70 % y 45 % ETc fueron 174 % y 146 %, respectivamente, más productivos que el tratamiento control regado al 100 % ETc, donde los lados podados mostraron un vigor excesivo con menor inducción de botones florales en las siguientes temporadas. Los tratamientos con riego deficitario de primavera también tuvieron como ventaja que el tamaño de las aceitunas y la acumulación de aceite fueron mayores, debido a que el menor crecimiento de los brotes favoreció la mayor iluminación de las hojas y aceitunas.





cesario aumentar al máximo la eficiencia”, subrayó el especialista del INTA quien se propuso evaluar cómo el cultivo utiliza el agua de riego para su crecimiento. Así, mediante diferentes estrategias, aplicó igual volumen de agua de riego para lograr distintas superficies de suelos húmedos.

Así, se realizó un ensayo en un monte frutal del cultivar Chandler injertada sobre portainjerto *Juglans hindsii* con riego presurizado, en la localidad de Cuadro Benegas, San Rafael (Mendoza) para evaluar la respuesta de distintos parámetros, como crecimiento vegetativo (crecimiento y distribución de raíces, crecimiento del área de sección transversal del tronco, área foliar) y productivo (rendimiento y calidad de nueces) a la variación del volumen de suelo mojado (VSM).

“El estudio incluyó un tratamiento de 44 % de volumen de suelo mojado con doble línea de goteros por hilera de plantación; otro con 56 % de volumen de suelo mojado con cuádruple línea de goteros por hilera de plantación y un último con 42 % de volumen de suelo mojado a través de una línea de microaspersores por hilera de plantación”, detalló Giardina quien agregó que, como resultado, se observó que el segundo tratamiento –cuatro líneas de riego por hilera– aseguró un mejor crecimiento vegetativo, contribuyó a la expansión del sistema radical ocupando un mayor volumen de suelo y con más densidad de raíces, y permitió una mayor producción y de mejor calidad.

EN EL ALTO VALLE GESTIONAN EL AGUA PARA PRODUCIR PERAS

En los valles irrigados de la Norpatagonia, el riego es una práctica imprescindible para el desarrollo de las áreas agrícolas. Sin embargo, la operación del sistema de riego es uno de los factores de recarga del acuífero freático, que registra

niveles poco profundos en el inicio de la temporada productiva en casi el 40 % de la superficie total del Alto Valle. Como consecuencia, en los últimos años se detectaron problemas asociados, manejo del riego y del drenaje, consecuencia del ascenso paulatino del nivel freático.

Lucía Mañueco es investigadora del INTA Alto Valle –Río Negro– y se ocupa de estudiar el desempeño del riego gravitacional y la fluctuación de los niveles freáticos para hacer un uso más eficiente del agua y para evaluar tecnologías que permitan entender y satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos.

En esa línea, Mañueco cuantificó la entrada de agua capilar a la zona de la raíz desde una napa freática poco profunda en diferentes cultivos frutales, con riego gravitacional y localizado.

“El Alto Valle de Río Negro y Neuquén es una zona frutícola intensiva que se encuentra bajo riego y debido a que la existencia de niveles freáticos poco profundos modifica el contenido de agua en el perfil del suelo, es importante estimar la cantidad de agua que asciende por capilaridad para mejorar la gestión del riego y permitir que el cultivo alcance su máximo rendimiento y desarrollo en condiciones sin estrés”, expresó Mañueco.

Con este estudio, “se demostró que el nivel freático superficial es un complemento al riego en el cultivo de pera Williams en las condiciones del Alto Valle”, indicó la investigadora del INTA quien advirtió que el aumento de humedad del suelo y la cuantificación de esa cantidad de agua deben considerarse en la programación del riego.

