

## USO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL SUMINISTRADA POR LAS ESTACIONES AGROMETEOROLÓGICAS PARA LA PROGRAMACIÓN DE RIEGOS EN AGUACATE

El Aguacate (*Persea Americana*) es uno de los frutales mas exigentes en cuanto a requerimientos de agua se refiere; no obstante conviene no regar en exceso debido a que parte del agua se perderá en profundidad, fuera del alcance de las raíces, junto con el abono y que ocurre mayormente en los suelos arenosos, de fácil drenaje; así mismo riegos excesivos produce una saturación continuada de agua en el suelo, lo que sucede en suelos mas pesados de poco drenaje, provocando un desplazamiento del aire y por tanto asfixia radicular y proliferación de hongos.

Para la programación de riegos (deducir cuando y cuanto regar) existen diversos métodos que tratan de calcular el agua de riego de una finca o sector lo más acertadamente posible, existiendo sistemas mas o menos caros, y cada uno con sus ventajas e inconvenientes. Hay que tener en cuenta que cada sector de riego es particular, donde influyen numerosos factores del medio y de la propia planta en los requerimientos hídricos óptimos. El uso del tensiómetro como indicador del nivel de humedad en el suelo está indicado y extendido, aunque hay que tener cuidado en su uso porque requiere un adecuado mantenimiento y además solo mide la tensión en un punto determinado de la finca, el sitio donde se encuentra colocado.

Cualquier método que intente deducir medianamente bien los requerimientos hídricos de la planta en un momento determinado del cultivo es siempre más aceptable que regar a ojo, con la sola observación del comportamiento de la planta o mediante recomendaciones generales de los técnicos. En el cultivo del Aguacate no debe existir mucha diferencia entre el riego aplicado del que se debería aplicar en condiciones óptimas. Descuidar el riego en un momento crítico del ciclo de cultivo puede ser bastante negativo en cuanto a los rendimientos que se pretenden conseguir.

En este artículo se va a comentar el cálculo de las necesidades de riego por el método de la evapotranspiración potencial (Eto). Éste es un método que tiene en cuenta los datos climáticos proporcionados por una estación agrometeorológica, así como otros factores relacionados con el tipo de cultivo o árbol, tipo de suelo, etc. La estación meteorológica puede ser privada, instalada en la propia finca, con el inconveniente del costo y robo o utilizar los datos de estaciones existentes, públicas, repartidas por el territorio, que facilitan los datos desde internet. El dato que necesitamos es la Eto y la precipitación, ambos datos se facilitan en mm. de altura de agua. Conviene elegir por supuesto la estación más cercana a la finca en cuestión. La combinación de éste método con el uso de tensiómetros es recomendable.

La precipitación se tiene en cuenta por el motivo de reducir los riegos, aunque hay que considerar algunas cuestiones al respecto:

- Se tiene en cuenta una cantidad de agua efectiva que varía del 60 al 80 % de la precipitación total, dependiendo de la intensidad de la lluvia. Esto se debe a que parte del agua no es aprovechable.
- Una lluvia muy pequeña inferior a 5 mm. no merece la pena tener en cuenta para reducir riegos.
- En caso de mucha lluvia caída repetidamente, la cantidad máxima de agua que se puede restar al riego es el agua permisible que puede retener el suelo después de pasadas 24 horas de la última lluvia y que puede ser el 60 % del agua útil (capacidad de campo – punto de marchitez). Esta capacidad de retención depende del tipo de suelo, de la textura y de la profundidad que abarquen las raíces.
- Si la lluvia no es muy intensa y el agua de riego es algo salina conviene seguir regando; esto sucede debido que las sales se acumulan en el borde del bulbo húmedo y con el agua de lluvia se disuelven y consiguen aumentar la concentración en la zona de mayor proliferación radicular.

A la hora de calcular las necesidades hídricas del cultivo cabe considerar otros factores que dependen de la finca y de la instalación de riego. Primeramente se debe conseguir que la uniformidad de la arboleda y riego sea elevada. Conviene por un lado que la arboleda sea lo más homogénea posible en cuanto a vigor (uniformidad de plantación) y por otro que los goteros y microaspersores rieguen por igual en toda la finca, es decir, existan pocas diferencias de caudal entre unos emisores y otros. Puesto que el tiempo de riego será el mismo en todo el sector, conviene homogeneizar la plantación de forma que si un árbol es más vigoroso, con mayor copa que la media, ponerle algún gotero más; si es menos vigoroso, quitarle goteros o cerrar el paso de agua de los mismos. Para calcular la cantidad de goteros que son necesarios según vigor del árbol y tipo de suelo, puede acudir al técnico; no obstante como regla general sería conveniente disponer de un gotero de 4 litros/hora cada metro lineal de tubería portagoteros, disponiendo 2 líneas de tuberías por árbol y en caso de microaspersión de 1 a 2 microaspersores por árbol, dependiendo de la edad y del marco. En el caso de microaspersores y difusores lo ideal sería poder influir sobre el caudal de los mismos (tener posibilidad de regulación). Otro aspecto a tener en cuenta es la sectorización, de forma que lo ideal sería regar por separado zonas altas de zonas bajas, zonas con orientaciones distintas, por distinto tipo de suelo, por vigor de arboleda, etc. En este aspecto existen limitaciones y cuantos más sectores pongamos, más se encarece la instalación.

La Eto es el dato base proporcionado por las estaciones agrometeorológicas para calcular las necesidades de riego de la finca en cuestión. A partir de este dato se realizan diversas correcciones que tienen en cuenta otros tantos factores que influyen en la mayor o menor cantidad de agua a aplicar. Por ejemplo, la propia planta no tiene las mismas necesidades dependiendo del mes del año en que se encuentre (estado fenológico, menor actividad motivada por el frío, etc.), depende igualmente de la edad de la plantación y del diámetro de la copa, si la plantación ha sufrido una poda severa, si se encuentra sana o atacada por hongos de suelo, etc. Hay que considerar el tipo de

suelo, de forma que suelos arenosos necesitan algo más de agua que los arcillosos, aunque aplicando riegos más cortos y a ser posible mediante microaspersión. La orientación también influye debido a que aquellas zonas con mayor radiación solar requieren mayores necesidades de riego que las menos expuestas. La pendiente del terreno se puede considerar, de forma que terrenos en pendiente necesitan relativamente más agua que terrenos llanos, bancales situados en zonas bajas requiere aún menores cantidades de agua. La utilización de microaspersores o difusores requiere aumentar la dosis de riego con respecto a los goteros porque las pérdidas por evaporación aumentan. Una vez aplicadas las distintas correcciones al dato de Eto se obtiene la Etc (evapotranspiración del cultivo) que indicará la cantidad de agua que hay que aplicar al cultivo en litros por metro cuadrado, dicha cantidad habrá que multiplicarla por la superficie del sector para obtener el volumen total de riego o multiplicarlo por el marco de plantación para calcular los litros/árbol y riego. Una vez llegado a este punto tenemos una aproximación de las necesidades óptimas de riego del cultivo.

El dato Eto obtenido de las estaciones agrometeorológicas suele actualizarse a diario, por lo que en condiciones normales conocemos la Eto del día anterior. Para programar las necesidades de riego del Aguacate, podemos utilizar la Eto diaria del día anterior o por intervalos de tiempo relativamente cortos, sumando la Eto de los días considerados, es lo que se conoce como "programación de riegos en tiempo real". Por ejemplo, para meses de necesidades máximas se puede utilizar intervalos diarios, de los 2 o hasta los 3 últimos días conocidos. Para meses de menores necesidades es suficiente programar con la Eto de la semana anterior. Sabemos que la Eto de la semana en curso con respecto a la semana anterior puede ser muy diferente debido a que los parámetros climáticos (temperatura, viento, insolación, etc) pueden ser diferentes; no obstante el suelo actúa como una esponja que almacena el agua, de forma que si una semana se riega más de la cuenta porque la Eto real es menor que la que se ha utilizado, la siguiente puede ser lo contrario y unas semanas con otras se suele compensar. Para cálculos más exactos se recurre a un intervalo de tiempo más pequeño para obtener la Eto acumulada, o bien actuar subjetivamente como medio de regulación, por ejemplo aplicando un riego de más o aumentando el tiempo de riego cuando se prevé una Eto mayor que la que se ha considerado o restando algún riego si se prevé una reducción de la Eto de lo que se ha considerado.

La cálculo de las necesidades de riego por el método aquí expuesto puede resultar algo complicado si se realizan los cálculos manualmente o si se desconoce las correcciones a utilizar; es por ello que se ha desarrollado un programa informático de ordenador "FertiSoft cultivos" que facilita dichos cálculos y que incluye además un módulo de abonado. Su uso es muy fácil, solo tiene que entrar en el apartado Programación en tiempo real, la suma de Eto y precipitación de los últimos días conocidos obtenidos de la estación más próxima a la finca sobre la que pretendemos calcular las necesidades de riego, obteniendo el programa el número de riegos y el tiempo de riego para el número de días que se ha considerado para obtener la Eto, teniendo en cuenta las correcciones indicadas para el sector de riego considerado.

Para más información sobre este artículo póngase en contacto con el Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Málaga o visitar la Web: <http://www.ofiagro.es>

Autor: Ángel Calderón