

Ús de models per a la programació del reg

Accions específiques:

- ✓ Pense detingudament què és el que pot mesurar a la parcel·la.
- ✓ Sol·licite assessorament a l'empresa que subministra el model.
- ✓ Determine quin model s'adapta millor a les condicions del cultiu.

INTRODUCCIÓ

Una manera de conducta amb la programació del reg consisteix a estimar el balanç hídric del sòl, pràctica acceptada a tot el món. Seguint aquest mètode, els agricultors poden obtenir recomanacions sobre el volum i la freqüència del reg que ha d'utilitzar-se per a un cultiu per a un clima i un sòl determinats. El mètode calcula les variacions diàries del contingut d'aigua del sòl SWC (Soil Water Content, en anglés) en la zona radicular com la diferència entre els guanys i les pèrdues d'aigua. L'objectiu és mantenir el SWC per damunt d'un valor llindar. Per davall d'aquest llindar, les plantes experimenten estrès hídric. En el càlcul del balanç hídric del sòl, la pluja i el reg afegien aigua a la zona de les arrels, mentre que l'evapotranspiració dels cultius (Etc) elimina l'aigua de la zona radicular.

El balanç hídric diari, expressat com el dèficit d'aigua en el sòl respecte a la capacitat de camp en la zona explorada per les arrels, al final del dia (i), és:

$$D_i = D_{i-1} + E_{tc} - N_r - P_e$$

D_i i D_{i-1} : dèficit d'aigua al final del dia i i del dia i-1, respectivament.

E_{tc} : Evapotranspiració del cultiu en el dia i.

N_r : Necessitat de reg.

P_e : Precipitació efectiva en el dia i.

L' E_{tc} pot ser estimada amb dades climàtiques (evapotranspiració de referència - E_{To}) i del cultiu (coeficient del cultiu - K_c). P_e és la quantitat de pluja que roman a la zona de les arrels després de restar l'aigua perduda per percolació a través del sòl i l'escolament. Existeixen procediments simplificats per a estimar P_e a partir de dades de pluja.

Per a començar a calcular el balanç hídric, el dèficit d'aigua inicial pot estimar-se com el canvi en el contingut d'aigua del sòl mesurat amb un sensor.

Necessitat d'aigua del cultiu

En el càlcul de les necessitats d'aigua dels cultius s'inclou la quantitat total d'aigua utilitzada en l'evapotranspiració. **E_{Tc}** és l'evapotranspiració de cultius lliures de malalties i ben fertilitzats, els quals creixen en grans camps sota condicions òptimes d'aigua en el sòl i aconseguen la plena producció sota unes condicions climàtiques donades.

$$E_{Tc} = E_{To} \times K_c$$

E_{Tc} = Evapotranspiració del cultiu (mm/dia)

E_{To} = Evapotranspiració de referència (mm/dia)

K_c = Coeficient del cultiu

Estimació de l' E_{To}

L' **E_{To}** pot calcular-se a partir de dades meteorològiques. Els principals factors que afecten l'evapotranspiració són la radiació solar, la temperatura de l'aire, la humitat de l'aire i la velocitat del vent.

Hi ha diversos mètodes empírics i semiempírics per a estimar l'evapotranspiració de referència del cultiu a partir de variables climàtiques. La FAO (Organització de les Nacions Unides per a l'Agricultura i l'Alimentació) recomana el model Penmann-Monteith. Algunes estacions meteorològiques automàtiques també proporcionen càlculs de l' E_{To} diària.



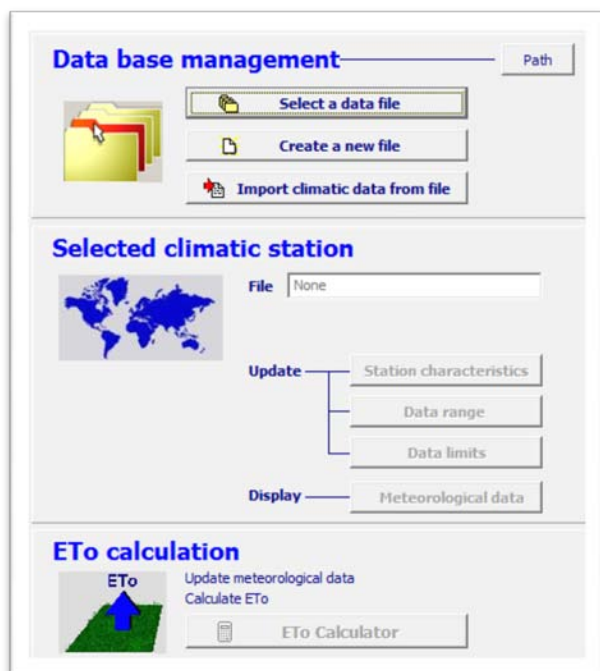
Estació meteorològica automàtica.



FITXA TÈCNICA

Ús de models per al reg

L'ETo també pot calcular-se utilitzant diverses aplicacions que poden trobar-se en Internet. Per exemple, la Divisió de Terra i Aigua de la FAO va desenvolupar la "Calculadora ETo", amb la qual es pot calcular l'ETo d'acord amb les normes de la pròpia FAO. Pot descarregar-se en: <http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/eto-calculator/en>.

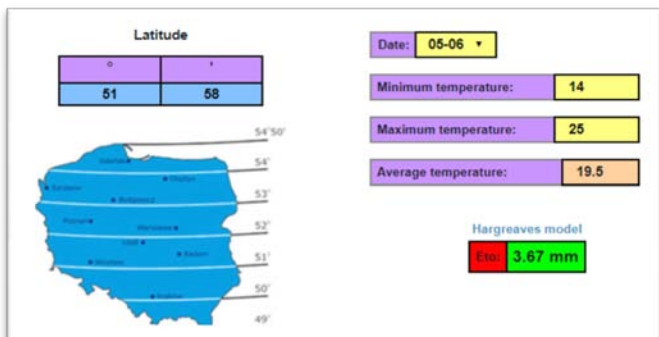


Menú principal de la calculadora Eto.

Els càlculs també es poden dur a terme utilitzant altres calculadores en línia:

<http://www.nawadnianie.inhort.pl/eto/30-eto-penman-monteih>. I si no disposem de dades meteorològiques completes, podem utilitzar models simplificats, com, per exemple, l'equació de Hargreaves:

<http://www.nawadnianie.inhort.pl/eto/29-eto-hargreaves>

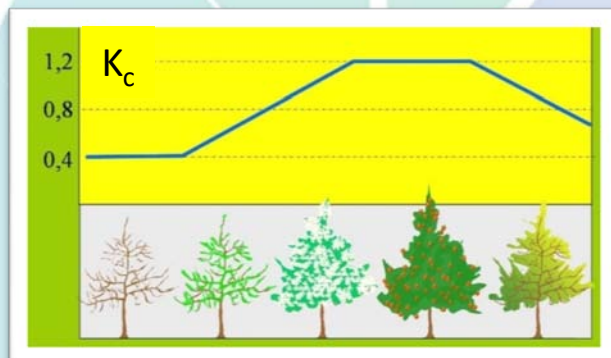


Menú principal de la calculadora del model Hargreaves.

Coeficient del cultiu

El tipus de cultiu, la varietat i la fase de desenvolupament afecten l'evapotranspiració. K_c és la relació entre ET_c i ET_o i expressa la diferència d'evapotranspiració entre la superfície cultivada i una superfície d'herba de referència. Són molts els factors que afecten el K_c ; a saber, el tipus de cultiu, els canvis en les característiques del cultiu al llarg del període vegetatiu (fases de creixement) i, en menor mesura, les condicions climàtiques predominants. Les tendències en els valors de K_c durant el període de creixement es representen en la corba de coeficient de cultiu. Només es necessiten tres valors de K_c per a descriure i construir la corba del coeficient de cultiu: els de la fase inicial, la fase de temporada mitjana i la fase final. Els valors dels coeficients de K_c per a diverses espècies de plantes s'inclouen en el document 56 de la FAO:

<http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm>.



Exemple de corba de coeficient de cultiu per a pomeres.

Dèficit d'humitat de camp

El contingut d'aigua del sòl s'expressa generalment com un dèficit d'aigua en comparació amb la capacitat de camp (en mil·límetres d'aigua). El dèficit admissible (respecte de la capacitat de camp), també es coneix com a "dèficit permès" en la zona radicular. Generalment, sol iniciar-se el balanç hídric després de fortes pluges o després del primer reg, i assumeixen que el camp està a plena capacitat de retenció d'aigua amb un dèficit inicial de 0 mm.

FITXA TÈCNICA

Ús de models per al reg

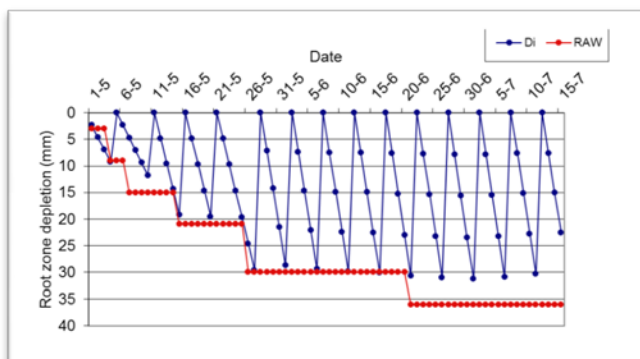
Profunditat efectiva de la zona radicular

La profunditat de la zona radicular és la que, dins del perfil del sòl, permet a les arrels extraure eficaçment aigua i nutrients per al creixement de la planta. Si el sistema radicular és poc profund, no es pot emmagatzemar molta aigua en la zona radicular, amb la qual cosa es necessiten xicotetes aplicacions de reg, però freqüents. Els cultius d'arrels profundes poden absorbir més aigua, de manera que aquesta es pot aplicar en més quantitat i amb menys freqüència. Les plantes joves tenen arrels poc profundes en comparació amb les plantes adultes; per tant, just després de plantar o sembrar, el cultiu necessita aplicacions d'aigua de poc volum però més freqüents que quan està més desenvolupat.

Programació del reg

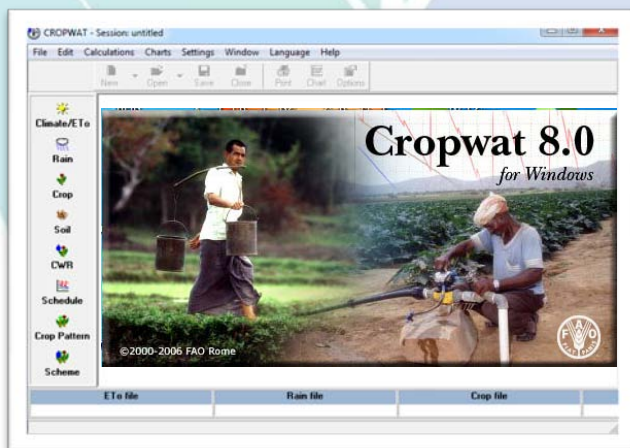
Cada reg ha d'aplicar-se poc abans que s'esgoti l'aigua fàcilment disponible en el sòl ($Di \leq RAW$). El RAW (de l'anglès, Readily Available Water), AFD en castellà, és el llindar d'aigua en el sòl per davall del qual el cultiu comença a experimentar estrès hídric. El dia en què el dèficit d'aigua acumulada (en mm) és quasi tan alt com el de la RAW, el reg ha de programar-se amb un volum igual al de la RAW perquè el sòl recupere la seua capacitat de camp i, en conseqüència, el dèficit d'aigua torne a zero.

Quan s'utilitzen sistemes de reg d'alta freqüència, com el reg per degoteig, és possible simplificar el balanç hídric ignorant el sòl com a component i assumint que el mateix està constantment prop de la capacitat de camp. Amb freqüència, el volum aplicat en un sol reg és equivalent a l'ETc acumulatiu (o l'ETc dividit per l'eficiència de l'aplicació) per al període entre regs. No obstant això, ha de tenir-se en compte que una sola dosi d'aigua no hauria d'humitejar el sòl per davall de la profunditat efectiva de la zona radicular.



Exemple del balanç hídric per a determinar el programa de reg d'un cultiu de tomaca cultivada en sòl. Di és el dèficit d'aigua del sòl (en relació amb la capacitat de camp) en el dia i, i RAW és la quantitat d'aigua fàcilment disponible en la zona de les arrels a la profunditat d'arrelament esperada. La profunditat d'arrelament esperada augmenta a mesura que el cultiu creix.

Un altre programa informàtic que utilitza el càlcul del balanç hídric del sòl és el CROPWAT de la FAO. Amb ell, l'estat d'humitat del sòl es determina diàriament a partir de l'evapotranspiració calculada i de les aportacions de pluja i reg.



Menú principal del programa CROPWAT

<http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en>

Per a més informació, consulte el Compendi sobre Fertirrigació de la pàgina 10-17 a la 10-21 en <https://www.fertinnowa.com/the-fertigation-bible/>



Avís legal:

Aquesta fitxa tècnica té caràcter merament informatiu. FERTINNOWA ha fet esforços raonables per a assegurar que la informació continguda siga correcta en el moment de la seua publicació, però no serà responsable de cap decisió presa sobre la base d'aquesta. Aquest document reflecteix únicament les opinions dels autors. La Comissió Europea no es responsabilitza de l'ús que pugui fer-se de la informació continguda. Els termes i condicions complets es poden trobar en <https://www.fertinnowa.com/about-our-website/>
© Desembre de 2018, FERTINNOWA