



Jardinería fácil

RIEGO DE LAS VERDURAS • RIEGO DE LAS VERDURAS

*Joseph Masabni, Profesor Asistente y Horticultor de Extensión,
y Stephen King, Exprofesor Asociado, y Nathanael Proctor, Estudiante de Posgrado;
del Departamento de Ciencias Hortícolas Texas A&M, del Sistema Universitario Texas A&M*

Una parte importante del cultivo de verduras es determinar la cantidad correcta de agua para su riego. Si se riega adecuadamente, se puede minimizar la escorrentía, disminuir la cantidad de trabajo necesario y producir un cultivo más abundante y de mejor calidad. La reducción de escorrentía también ayudará a disminuir la erosión del suelo y la necesidad de fertilizantes.

Para regar las plantas de manera eficiente, necesita calcular:

1. La cantidad de agua que necesitan sus plantas (necesidad de riego) bajo las condiciones actuales de la temporada de cultivo
2. La cantidad de tiempo que debe funcionar el sistema de riego para aplicar el agua necesaria

Paso 1: Determinar cuánta agua necesita su huerto

Para calcular la necesidad de riego, necesitará hacer cuatro mediciones: canti-

dad de lluvia efectiva, evapotranspiración del cultivo; eficacia de riego y coeficiente del cultivo.

La cantidad de lluvia efectiva es la cantidad total de lluvia que recibe un lugar durante un período específico (generalmente la semana anterior) menos la cantidad perdida por escorrentía o filtración profunda del lugar en ese período.

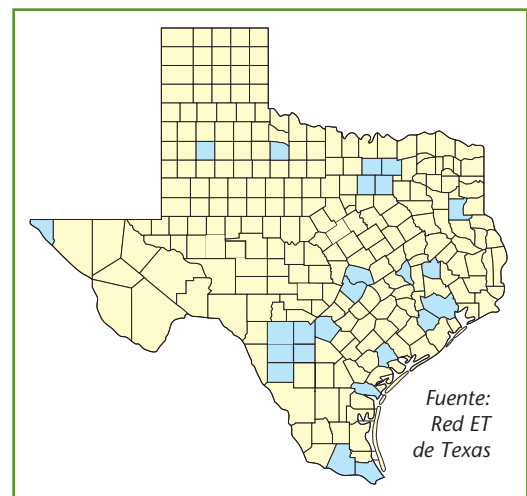


Figura 1. Condados de Texas con datos de estaciones meteorológicas.

TABLA 1. Factores de corrección para diferentes cantidades de lluvia en pulgadas por semana.

| Cantidad de lluvia (pulgadas) | Factor de corrección |
|-------------------------------|----------------------|
| 0.0–0.2 | 0.1 |
| 0.2–0.4 | 0.3 |
| 0.4–0.6 | 0.4 |
| 0.6–0.9 | 0.5 |
| 0.9–1.6 | 0.6 |
| 1.6–2.5 | 0.7 |

Puede encontrar la cantidad de lluvia total de su área en el sitio web de la red ET de Texas (texaset.tamu.edu). La red basa sus cálculos en los datos de las estaciones meteorológicas a lo largo de Texas (Fig. 1). Utilice los datos de la estación más cercana a su huerto junto con la información local como la cantidad de lluvia caída en su área específica.

La cantidad de agua perdida por escorrentía o filtración profunda depende de la cantidad de lluvia recibida. Cuando llueve poco, la mayoría del agua se pierde por evaporación. Cuando llueve mucho, la mayoría del agua se pierde por escorrentía de la superficie. La cantidad de lluvia efectiva se calcula mediante los factores de corrección indicados en la Tabla 1. Multiplique el factor de corrección por la cantidad de lluvia durante ese período.

Por ejemplo: un jardinero determina que el total de lluvia recibida la semana pasada llega a 0.5 pulgadas. Con el uso del factor de corrección de la Tabla 1, la cantidad de lluvia efectiva es $0.5 \times 0.4 = 0.2$ en lugar de 0.5 pulgadas.

Con el uso del factor de corrección de la Tabla 1, la cantidad de lluvia efectiva es $0.5 \times 0.4 = 0.2$ en lugar de 0.5 pulgadas.

TABLA 2. Eficacias promedio de varios sistemas de riego.

| Tipo de sistema | Eficacia |
|---------------------------|----------|
| Goteo bajo la superficie | 90% |
| Goteo en superficie | 65% |
| Aspersor y pivote central | 65% |

Evapotranspiración del cultivo

(ET_o) es la cantidad de agua perdida del suelo debido a evapotranspiración o transpiración, que es el agua que viaja del suelo hasta la planta y fuera de sus poros o estomas. Los valores actuales de ET_o de las estaciones meteorológicas a lo largo del estado también se indican en la red ET de Texas.

Eficacia de riego (IE) es el porcentaje de agua aplicada que las plantas pueden realmente utilizar. Una pequeña cantidad del agua aplicada por el sistema de riego se evapora antes de que llegue a las raíces de la planta; otro poco del agua se escurre por el lugar; y un poco caerá en el suelo lejos de las plantas. El cálculo de EI tiene

TABLA 3. Coeficientes del cultivo de muestra (K_c) de las etapas temprana, media estación y cosecha de una estación de cultivo.

| Cultivo | K_c temprana | K_c media temporada | K_c Final |
|--|----------------|-----------------------|-------------|
| Algunas verduras (hierbas, hojas para ensalada) | 0.7 | 1.05 | 0.95 |
| Familia Solanum (berenjenas, pimientos, tomates) | 0.6 | 1.15 | 0.8 |
| Familia Cucurbitácea (pepinos, melones, calabazas, calabacín) | 0.5 | 1.0 | 0.8 |
| Raíces y tubérculos (remolachas, zanahorias, cebollas, papas) | 0.5 | 1.1 | 0.95 |
| Legumbres (frijoles, lentejas, cacahuete, guisantes) | 0.4 | 1.15 | 0.55 |
| Promedio | 0.6 | 1.1 | 0.81 |

Ejemplo 1: El jardín de Chris

Chris tiene un área con tomates en Brazos County y desea calcular cuánto y durante cuánto tiempo regarlo. El primer paso es determinar cuánta agua necesita.

- Los tomates se cultivan en una hilera de cien pies de largo y cinco pies de ancho.
- Es media temporada para un cultivo de tomate de otoño.
- La semana pasada fue 9 a 13 de septiembre de 2012. El jardín se riega con un sistema de riego por goteo que se fabricó para distribuir 0.45 galones por minuto.
- Según el sitio web Texas ET en texaset.tamu.edu (Fig. 2), la estación meteorológica más cercana al jardín de Chris es la que se encuentra en el campo de golf de la Universidad Texas A&M.
- El sitio web Texas ET indica que la evapotranspiración de referencia en el campo de golf (se muestra como ETo en la Fig. 2) es 1.37 pulgadas.
- El sitio web indica que la cantidad total de lluvia es 0.11 pulgadas (indicada como lluvia en la Fig. 2).
- Chris determina que la cantidad de lluvia efectiva es 0.11×0.1 o 0.011 pulgadas.

| TAMU Golf Course Weather Station Station Sponsored by : Texas AgriLife Extension | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|--------------|----------------------|----------------------|
| Date | ETo PET (in) | Tmax (F) | Tmin (F) | RHmin (%) | Solar (MJm2) | Rain (in) | Wind 4am (mph) | Wind 4pm (mph) |
| 2012-09-07 | 0.25 | 99 | 75 | 28 | 23.85 | 0.00 | 1.79 | 4.25 |
| 2012-09-08 | 0.20 | 87 | 76 | 39 | 22.02 | 0.00 | 2.89 | 3.63 |
| 2012-09-09 | 0.19 | 91 | 63 | 16 | 25.22 | 0.00 | 0.33 | 3.53 |
| 2012-09-10 | 0.19 | 91 | 64 | 21 | 24.55 | 0.00 | 0.00 | 3.30 |
| 2012-09-11 | 0.21 | 91 | 62 | 31 | 24.15 | 0.00 | 0.34 | 4.06 |
| 2012-09-12 | 0.21 | 94 | 71 | 33 | 19.84 | 0.00 | 0.28 | 3.40 |
| 2012-09-13 | 0.12 | 87 | 72 | 53 | 10.74 | 0.11 | 3.03 | 6.34 |
| 7 Day Summary | 1.37 | 91 | 69 | 32 | 21.48 | 0.11 | 1.24 | 4.07 |

Note: Reported are the average hourly values, not the absolute highs and lows.

Figura 2. Datos de la estación meteorológica del campo de golf de la Universidad Texas A&M del 7 al 13 de septiembre de 2012.

- Según la Tabla 1, el coeficiente del cultivo para los tomates en media temporada es 1.15.

Al utilizar la ecuación:

$$IR = \frac{(ETo \times Kc) - ER}{IE}$$

y la información anterior, la necesidad de riego del cultivo de tomate de Chris esta semana es:

$$IR = \frac{(1.37" \times 1.15) - 0.011"}{0.9} = 1.74 \text{ pulgadas}$$

Respuesta: El jardín de Chris necesita 1.74 pulgadas de agua para sustituir el agua perdida o utilizada la semana pasada.

en cuenta estas pérdidas además del tipo de sistema de riego que utiliza (Tabla 2).

El coeficiente del cultivo (Kc) se basa en el tipo de verduras que se cultivan y el punto actual de su ciclo de cultivo. La Tabla 3 indica los coeficientes para varios tipos de verduras en tres etapas de desarrollo: temprana, media temporada y cosecha.

Utilice esas mediciones y la siguiente ecuación para determinar la necesidad de riego para un cultivo y una fecha específica: (Ejemplo 1).

$$IR \text{ (pulgadas)} = \frac{(ETo \text{ (pulgadas)} \times Kc) - ER \text{ (pulgadas)}}{IE}$$

Donde:

IR = Necesidad de riego

ETo = Evapotranspiración de referencia

Kc = Coeficiente del cultivo

ER = Cantidad de lluvia efectiva = Cantidad de lluvia total \times factor de corrección

IE = Eficacia de riego

Importante: Si el jardín recibió más cantidad de lluvia efectiva que la necesidad de agua total de la semana anterior, IR sería igual a 0 y esa semana no sería necesario regar.

Paso 2: Calcular cuánto tiempo debe funcionar el sistema de riego

Para determinar la cantidad de tiempo que llevará regar su jardín, primero deberá:

- Convertir las dimensiones del jardín de pies a pies cuadrados (longitud × ancho) y de pies cuadrados a acres.
- Convertir las necesidades de agua determinadas anteriormente de pulgadas a galones.
- Determinar el tiempo de funcionamiento necesario para suministrar la cantidad de galones de agua.

Conversión del área del jardín de pies a acres

La mayoría de las personas miden sus jardines en pies cuadrados. Utilice esta ecuación para convertir el área del jardín en acres:

$$\text{Acres} = \frac{\text{Longitud (pies)} \times \text{Ancho (pies)}}{43,560}$$

Importante: Puede utilizar un conversor de unidades en línea (<http://www.unitconverters.net>) para convertir las dimensiones del jardín de pies a pies cuadrados y de pies cuadrados a acres.

Conversión de las necesidades de agua de pulgadas a galones

La cantidad de lluvia se mide en pulgadas pero la salida del sistema de riego se mide en galones por minuto. Una pulgada de lluvia caída en un acre de tierra es igual a 27,154 galones de agua.

Utilice esta ecuación para convertir la cantidad de agua que necesita su jardín de pulgadas a galones:

$$\text{Galones} = 27,154 \text{ (galones por acre-pulgada)} \times \text{Área del jardín (acres)} \times \text{Necesidad de riego (pulgadas)}$$

Ejemplo 2: Las conversiones del jardín de Chris

En el Ejemplo 1 aprendimos que el jardín de Chris se mide en pies.

Al utilizar esta ecuación:

$$\text{Acres} = \frac{\text{Longitud (pies)} \times \text{Ancho (pies)}}{43,560}$$

y las dimensiones del jardín, Chris puede convertir el área del jardín de pies a acres:

$$\text{Acres} = \frac{100 \text{ pies} \times 5 \text{ pies}}{43,560} = 0.0115 \text{ acres}$$

Respuesta: El tamaño del jardín de Chris es 0.0115 acres para su jardín de 100 pies por 5 pies.

Chris también necesita convertir el riego de pulgadas a galones.

Al utilizar esta ecuación:

Galones = 27,154 (galones por acre-pulgada) × Área regada (acres) × Necesidad de riego (pulgadas) y la información del Ejemplo 1, Chris puede calcular la cantidad de galones de agua que necesitan los tomates esta semana:

$$\text{Galones} = 27,154 \text{ (galones por acre-pulgada)} \times 0.0115 \text{ (acre)} \times 1.74 \text{ (pulgadas)} = 543 \text{ galones}$$

Respuesta: Chris necesita suministrar 543 galones para su huerto de 100 pies x 5 pies.

Determinación de cuánto tiempo debe funcionar el sistema de riego

Un sistema de riego distribuye una cantidad específica de galones por minuto (gpm), que se denomina índice de salida. Cada sistema de riego tiene un índice de salida que especifica el fabricante; es un factor importante para tener en cuenta al elegir un sistema de riego.

Para saber el índice de salida de su sistema, revise el sitio web del fabricante o la información del producto. También puede determinarlo al medir la cantidad de agua recogida en un balde de agua en treinta minutos. Si utiliza una manguera

Ejemplo 3: Tiempo de funcionamiento del sistema de riego de Chris

Al utilizar esta ecuación:

$$\text{Minutos} = \frac{\text{Necesidad de riego (galones)}}{\text{Índice de salida del sistema de riego (galones por minuto)}}$$

y el índice de salida del sistema de riego por goteo de Chris (del Ejemplo 1) y la cantidad de agua que necesitan los tomates (del Ejemplo 2), el tiempo de funcionamiento debería ser:

$$\text{Minutos} = \frac{543 \text{ (galones)}}{0.45 \text{ (galones por minuto)}} = 1,206 \text{ minutos}$$

Respuesta: Chris necesita que el sistema de riego funcione durante 1,206 minutos o veinte horas y siete minutos para satisfacer las necesidades de riego de los tomates durante la semana del 9 al 13 de septiembre de 2012 en Brazos County.

con emisores integrados, también necesitará saber cuántos emisores se utilizan para recoger la cantidad de agua en treinta minutos. Luego, puede calcular la salida por emisor.

Utilice esta ecuación para calcular la cantidad necesaria de galones de agua:

$$\text{Tiempo de funcionamiento (minutos)} = \frac{\text{Necesidad de riego (galones)}}{\text{Índice de salida del sistema de riego (galones por minuto)}}$$

El uso de las ecuaciones anteriores puede ayudarlo a determinar la necesidad de agua de un cultivo determinado. Tener la cantidad de agua disponible para el cultivo aumentará la salud de la planta, la cosecha y la calidad de la verdura. Esta información también puede ayudarlo a determinar cuál es el mejor cultivo para cultivar según la disponibilidad de agua y el mejor tipo de sistema de riego.

Resumen

Puede encontrar más información sobre los sistemas de riego y cómo elegir el sistema correcto en el Manual de horticultores *Vegetable Growers Handbook* en el sitio web del Texas A&M AgriLife Extension Service en <http://aggie-horticulture.tamu.edu/vegetable/texas-vegetable-growers-handbook/chapter-v-irrigation/>.

Este material se desarrolló con fondos proporcionados por el Supplemental Nutrition Assistance Program (SNAP en inglés) del Departamento de Agricultura de los EE.UU.

Texas A&M AgriLife Extension Service

AgriLifeExtension.tamu.edu

Más publicaciones de Extensión están disponibles en AgriLifeBookstore.org

Los programas educativos de Texas A&M AgriLife Extension Service están disponibles para todas las personas, sin distinción de raza, color, sexo, religión, origen nacional, edad, discapacidad, información genética, o condición de veterano.

El Sistema Universitario Texas A&M, el Departamento de Agricultura de EE.UU. y las Cortes de Comisionados de Condado de Texas en Cooperación.

Producido por Texas A&M AgriLife Communications