




Regando Cultivos en Contenedores en Invernaderos y Viveros

Mayra A. Toro Herrera, Ph.D.
 Investigador Postdoctoral
 2023


1



2


Contenido

- Factores que afectan el riego en contenedores
 - Contenedor
 - Sustrato
 - Cultivo
 - Ambiente
 - Calidad del agua
 - Factores operativos
- Problemas asociados a malas prácticas de riego



3

Factores que Afectan el Riego en Contenedores




- ¿Cuánto regar?
 - Cantidad
- ¿Cuándo regar?
 - Frecuencia
- ¿Cómo regar?
 - Estándares


4

1. Contenedor


Características del contenedor que afectan la retención de agua




Tamaño



Material



Superficie



Posición

5

Tamaño

- Volumen de sustrato
- Volumen de agua
- Drenaje
- Secado
- Frecuencia




6

Material

✗ Materiales más porosos tienen menos retención de agua

7

Superficie

Superficie de agua expuesta

8

Posición

Diferentes estratos

- ✗ Radiación
- ✗ Temperatura
- ✗ Humedad
- ✗ Velocidad de secado

9

2. Sustrato

Funciones:

- Retener agua y nutrientes
- Intercambio de gases
- Proveer soporte a la planta

Corteza de madera (Bark) Turba (Peat) Arena (Sand)

10

- Turba
- Arena
- Vermiculita
- Perlita
- Nutrientes
- Microorganismos
- Oxígeno
- CO₂

Air, Water, Solids

↓ Aire

↑ Agua

11

Saturación: 100 gr

Capacidad de Contenedor: 100 gr, 50 mL

Marchitez: 100 gr, 10 mL

Sólidos Espacio poroso

■ Partículas ■ Agua ■ Aire

12

Saturación
Máxima cantidad de agua que el sustrato puede retener.

Capacidad de Contenedor
Cantidad de agua que puede ser retenida en el sustrato contra la fuerza de gravedad.

Marchitez
% de humedad en el cual las plantas se marchitan y ya no pueden recuperarse.

13

Tamaño y Distribución de las Partículas

Partículas grandes
Drenaje (más aire)

- Perlita
- Vermiculita
- Arena
- Corteza de árbol

Partículas finas
Retienen más agua

- Peat
- Coir

14

Zona de saturación

- Las partículas más finas se acumulan en la parte basal del contenedor.
- La forma y el tamaño del contenedor afectan la zona de saturación.

15

La compactación afecta la proporción de aire.

Compactación	Aire (%)
Ligera	9
Intermedia	4
Pesada	2

Como llenamos las bandejas y contenedores afecta la compactación.

NCSU Horticultural Substrates Lab <https://projects.ncsu.edu/project/hortsublab/index.html>

16

¿Cuánto regar? Cantidad

¿Cuándo regar? Frecuencia

Es importante mantener el balance entre aire y agua.

Las características del contenedor y del sustrato afectan la manera en que regamos.

17

3. Cultivos

Diferencias entre especies

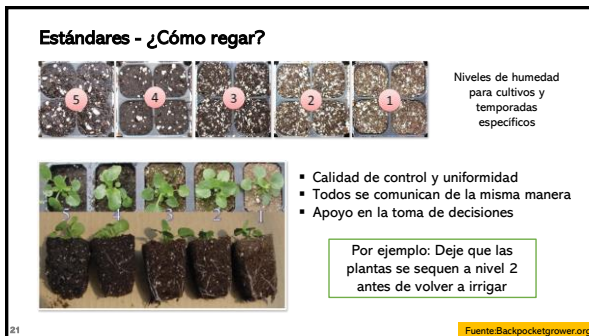
18



19



20



21



22



23



24

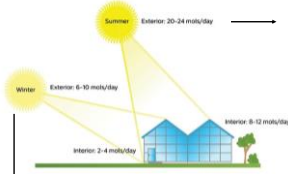
4. Ambiente

- Luz
- Temperatura
- Humedad



25

Luz: diferencias por temporada



- ↑ Fotosíntesis
- ↑ Temperatura
- ↑ Uso de agua
- ↑ Transpiración
- ↑ Frecuencia

Cantidad

Calidad

Duración

- ↑ Luz suplementaria
- ↓ Uso de agua
- ↓ Transpiración
- ↓ Frecuencia

26

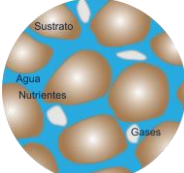
Temperatura (Aire, sustrato y agua)

Temperatura Alta

- ↓ Oxígeno disponible
 - Importante para la salud de las raíces
 - Ambientes anaeróbicos favorecen la dispersión de patógenos de raíz
 - Reducción de absorción de agua y nutrientes

Temperatura Baja

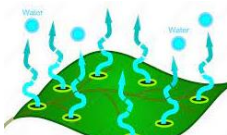
- ↓ Metabolismo
- Tasa de crecimiento



La energía necesaria para la absorción de agua y nutrientes proviene de la respiración de las raíces utilizando oxígeno.

27

Humedad



- ↓ Humedad relativa
 - Gradiente para que el agua se mueva de las hojas a la atmósfera
 - Mayor fuerza motriz para la transpiración
 - Mayor frecuencia de riego
- ↑ Humedad relativa
 - Menor frecuencia de riego
 - Evitar condensación de agua en las superficies
 - Problemas de enfermedades como Botrytis y mildiú

Capa límite: delgada capa de aire inmóvil alrededor de la hoja

28

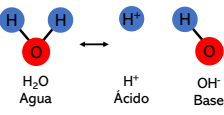

5. Calidad del agua



Fuentes de agua varían en calidad

29

pH Medida de acidez o alcalinidad: Concentración de iones de hidrógeno

Afecta la solubilidad de los nutrientes y el consumo de nutrientes por la planta

Source: Paul Pilon (2006) Perennial Solutions: A Grower's Guide to Perennial Production

30

Conductividad Eléctrica (CE)


Indicador del transporte de cargas eléctricas en una solución - concentración de sales

Exceso de nutrientes y sales pueden provenir del agua o de los fertilizantes


Agua pura	0 mS/cm
Agua de riego	0.2 – 1 mS/cm
Solución nutritiva	1 – 3 mS/cm

mS/cm
"miliSiemens por cm"


Deficiencia o exceso de nutrientes



Campanula
1.5 – 2.7



Coreopsis
2.1 – 3.1



Salvia
3.6 – 5.1

Source: Scoggins, 2005, HortScience (40): 1504-1506

31

¿Cómo lo medimos?

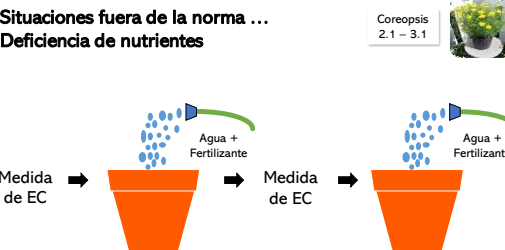


HYDRION
www.MicroEssentialLab.com

32

Situaciones fuera de la norma ... Deficiencia de nutrientes

Coreopsis 2.1 – 3.1




Medida de EC → Agua + Fertilizante → Medida de EC

33

Situaciones fuera de la norma ... Exceso de nutrientes

Coreopsis 2.1 – 3.1



10 oz → 300 mL aplicados
2 oz → 60 mL drenados (desperdicio)

Manejo de sales

60 mL / 300 mL = 20% fracción drenada
300 - 60 mL = 240 mL absorbidos por el sustrato

34

6. Otros factores: operativos



Capacidad de la bomba



Disponibilidad de mano de obra



Uniformidad de emisores

35

7. Problemas por Malas Prácticas de Riego



Acumulación de alga en la parte superior del sustrato

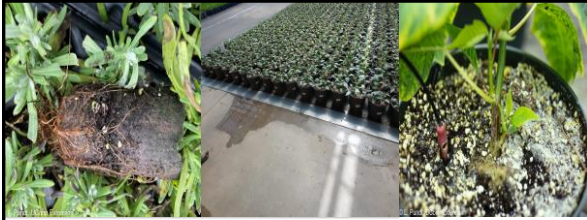


Crecimiento de algas en las superficies



Obstrucción del sistema de riego por algas y biofilm

36



Problemas Asociados a Patógenos
 Pudrición de raíz por *Pythium* spp.
 Medio de dispersión para patógenos
 Crecimiento de moho en el sustrato

37

37



Problemas en la Zona de las Raíces
 Estrés por falta de agua
 Daño en raíces por sustrato saturado de agua
 Pudrición de raíz por *Pythium* spp.

38

38



Riego Desuniforme
 Sustrato con diferentes niveles de humedad
 Crecimiento desuniforme

39

39

¿Cuánto regar?	¿Cuándo regar?	¿Cómo regar?
Cantidad	Frecuencia	Estándares
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de contenedor ▪ Mantener balance entre agua y aire ▪ Estimar el consumo de agua de la planta considerando: época del año, el tipo de planta y el tamaño del contenedor 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Permitir que el sustrato se seque entre riegos ▪ Exceso de agua resulta en: pudrición de la raíz, enfermedades de la raíz ▪ Agua insuficiente: reducción del crecimiento 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Estándares: niveles de humedad o peso de la planta ▪ Todos hablando el mismo idioma ▪ Entrenamiento del equipo

40

40

El riego de cultivos en contenedores es una gran responsabilidad.

El entrenamiento del equipo es un factor clave para el riego uniforme.

Discuta con su equipo de trabajo sobre lo que aprendió hoy.

41

41

Muchas gracias!

Mayra Toro Herrera
mayra.toroh@uconn.edu

UConn COLLEGE OF AGRICULTURE, HEALTH AND NATURAL RESOURCES
 EXTENSION

42