

Uniformidad de distribución en Viñedos

Viticultura de la Costa Norte de la UCCE

Christopher Chen, Ph.D.

UCCE – Integrated Vineyard Systems Advisor

North Coast

Principales preguntas para programar el riego

1. ¿Cuándo hay que regar?
2. ¿Cuánta agua necesitamos aplicar?
3. Para responder a estas preguntas necesitamos saber:
 - El estado de humedad de la vid entre riegos
 - Las características de rendimiento actual del sistema de riego para determinar cuánto tiempo debe funcionar el sistema de riego

Estado hídrico de la vid

Disponibilidad de agua entre eventos de riego

Vid ~ Relaciones con el agua

Funciones del agua:

- Solvente

- Nutrientes

- Gas disuelto

Función biológica

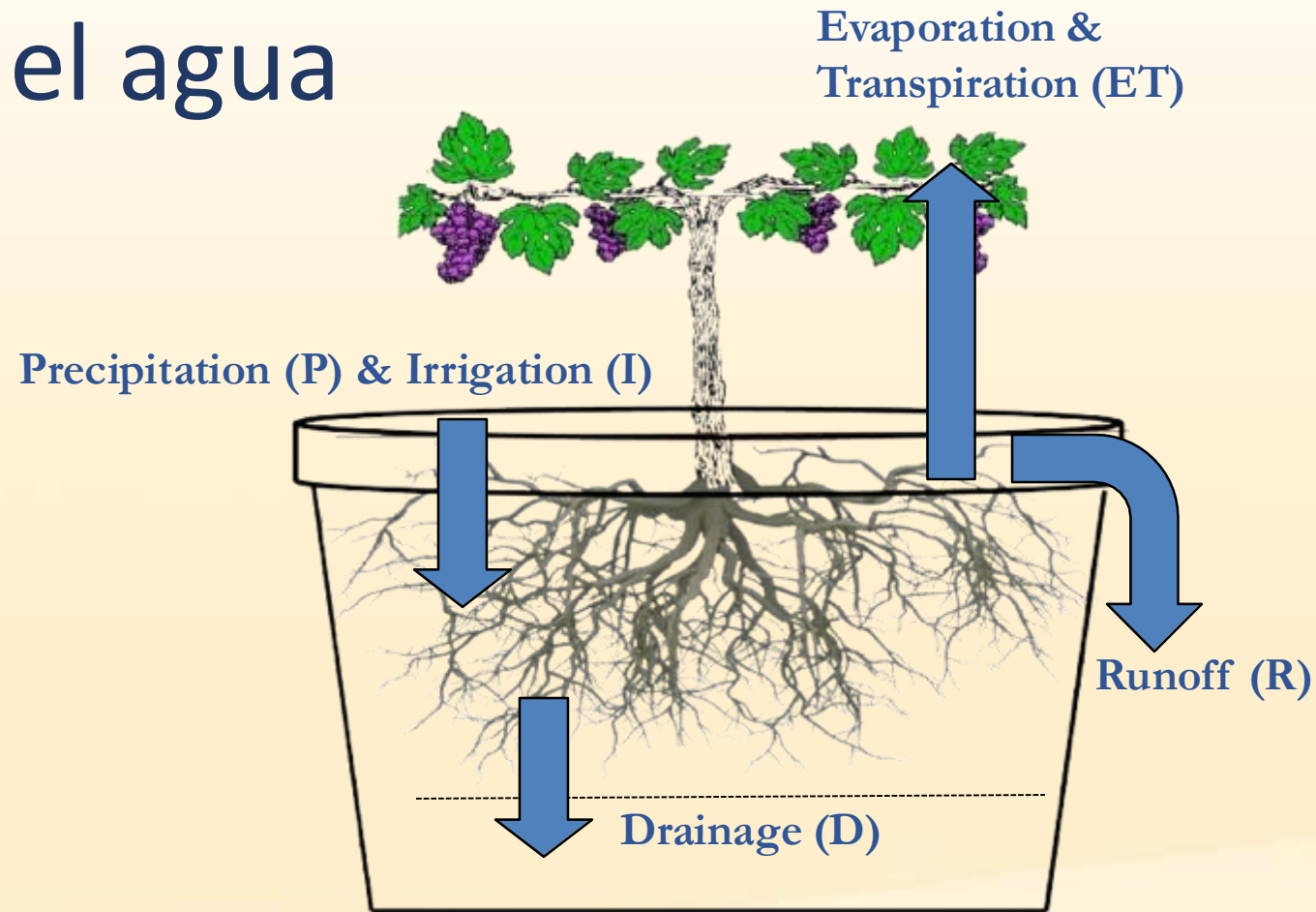
- Turgencia de las plantas y función celular

- Metabolismo de las plantas

Reactivo

- Intercambio de gases

400 moléculas de H₂O / 1 CO₂



$$\text{Change in soil water} = \underbrace{P + I}_{\text{Gains}} - \underbrace{ET + D + R}_{\text{Losses}}$$

Balance Hídrico Agroecológico

Aportes de agua

Precipitación

Riego

Pérdidas de agua

Evapotranspiración

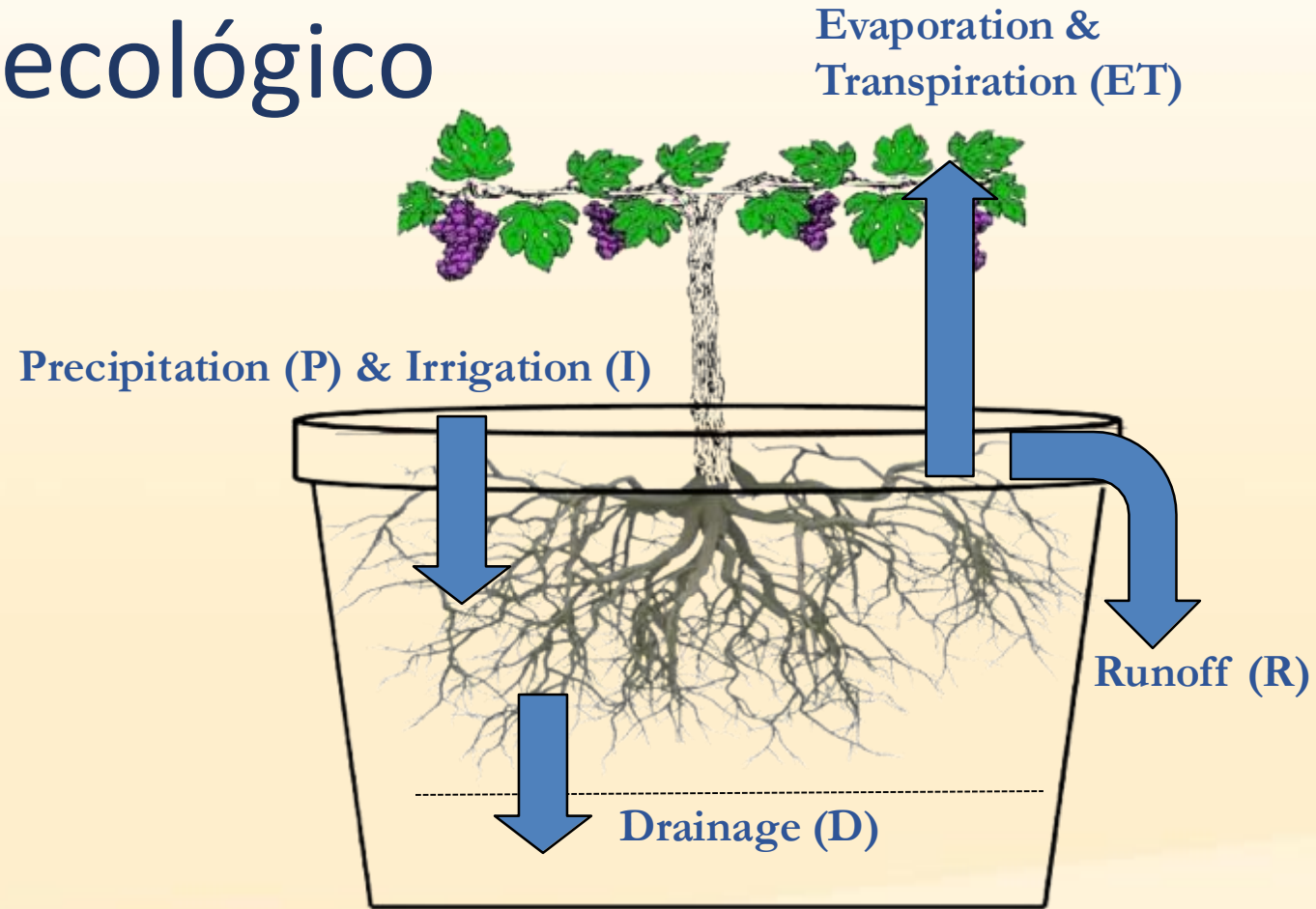
Drenaje o lixiviación

Escorrentía

Almacenamiento de agua

Agua Azul = Agua Gratis

Agua Verde = en Plantas



$$\text{Change in soil water} = \underbrace{P + I}_{\text{Gains}} - \underbrace{ET + D + R}_{\text{Losses}}$$

Deficit Irrigation

Basado en las entradas y salidas de agua semanalmente

Agua = Precipitación + Riego – Evapotranspiración – Drenaje – Escorrentía

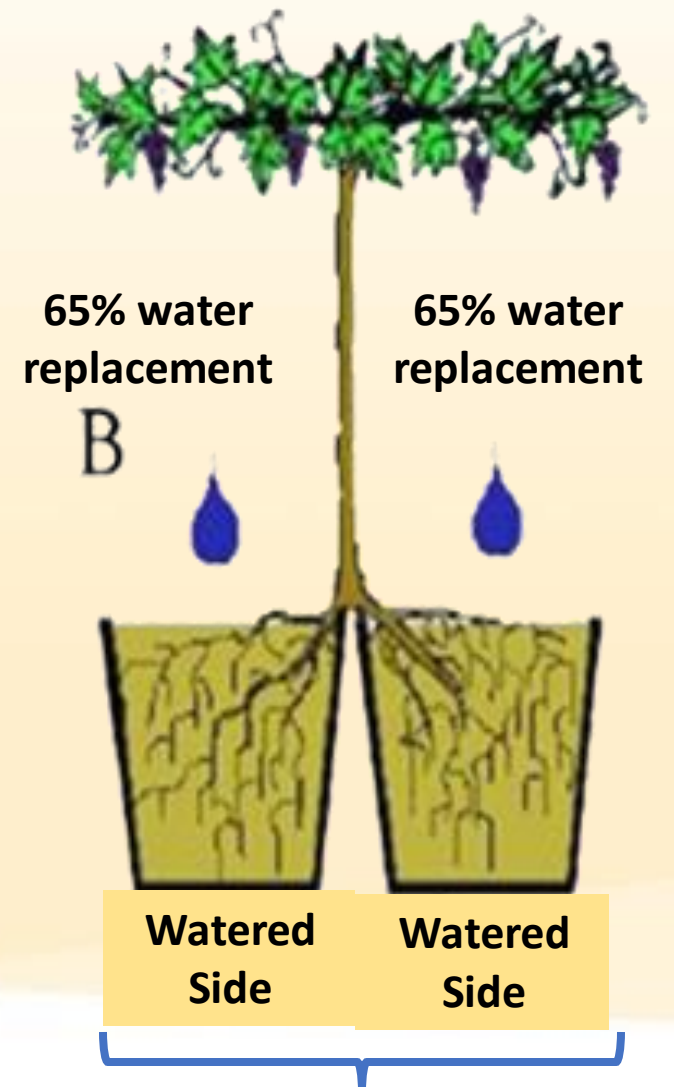
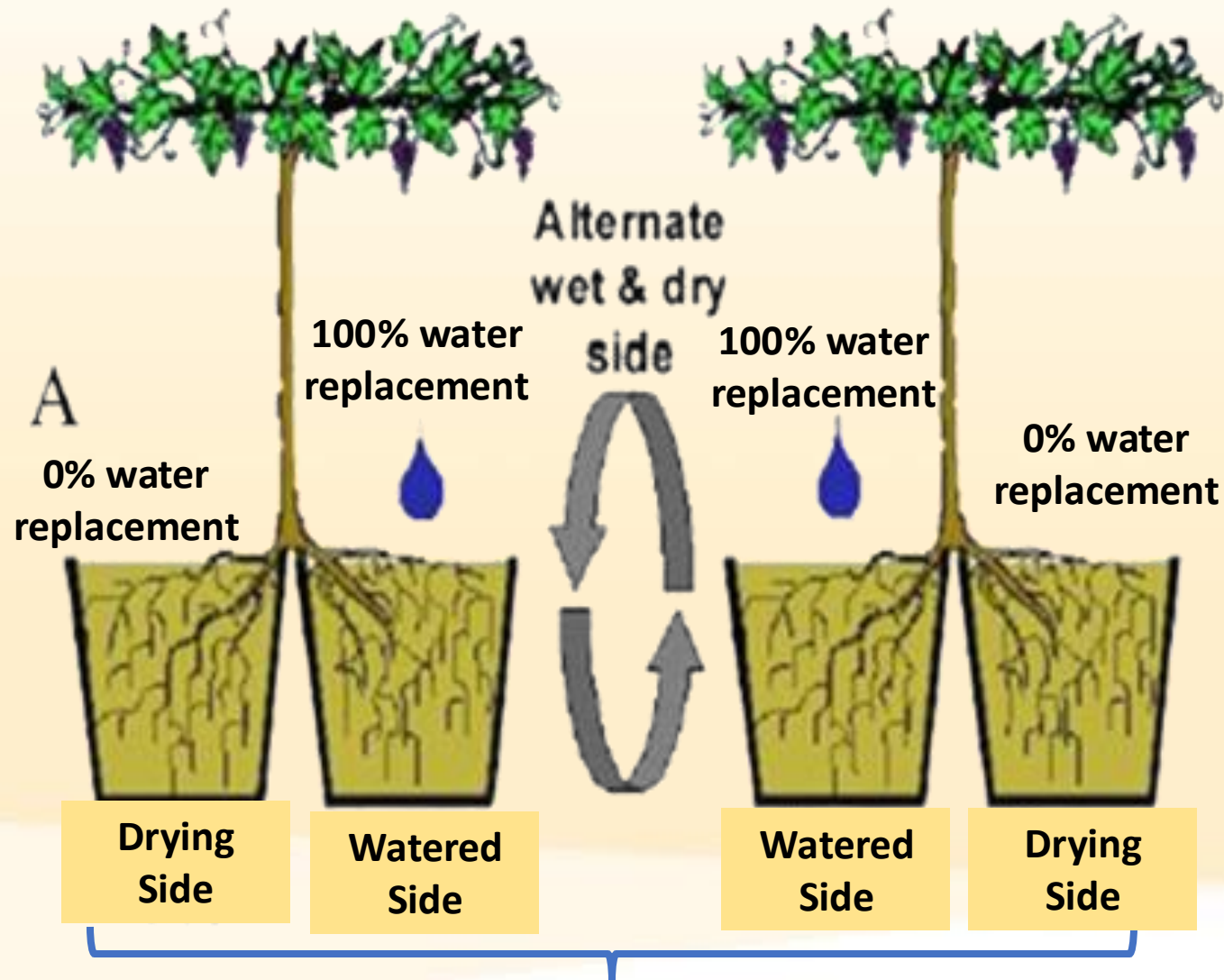
El volumen de agua real requerido para un cierto porcentaje de reemplazo de agua se basa en la ecuación ETc

$$ET_c = k_c \times ET_o$$

Crop (grape)
Evapotranspiration

Crop (grape)
coefficient

Reference (turf grass)



Partial Rootzone Drying (PRD)

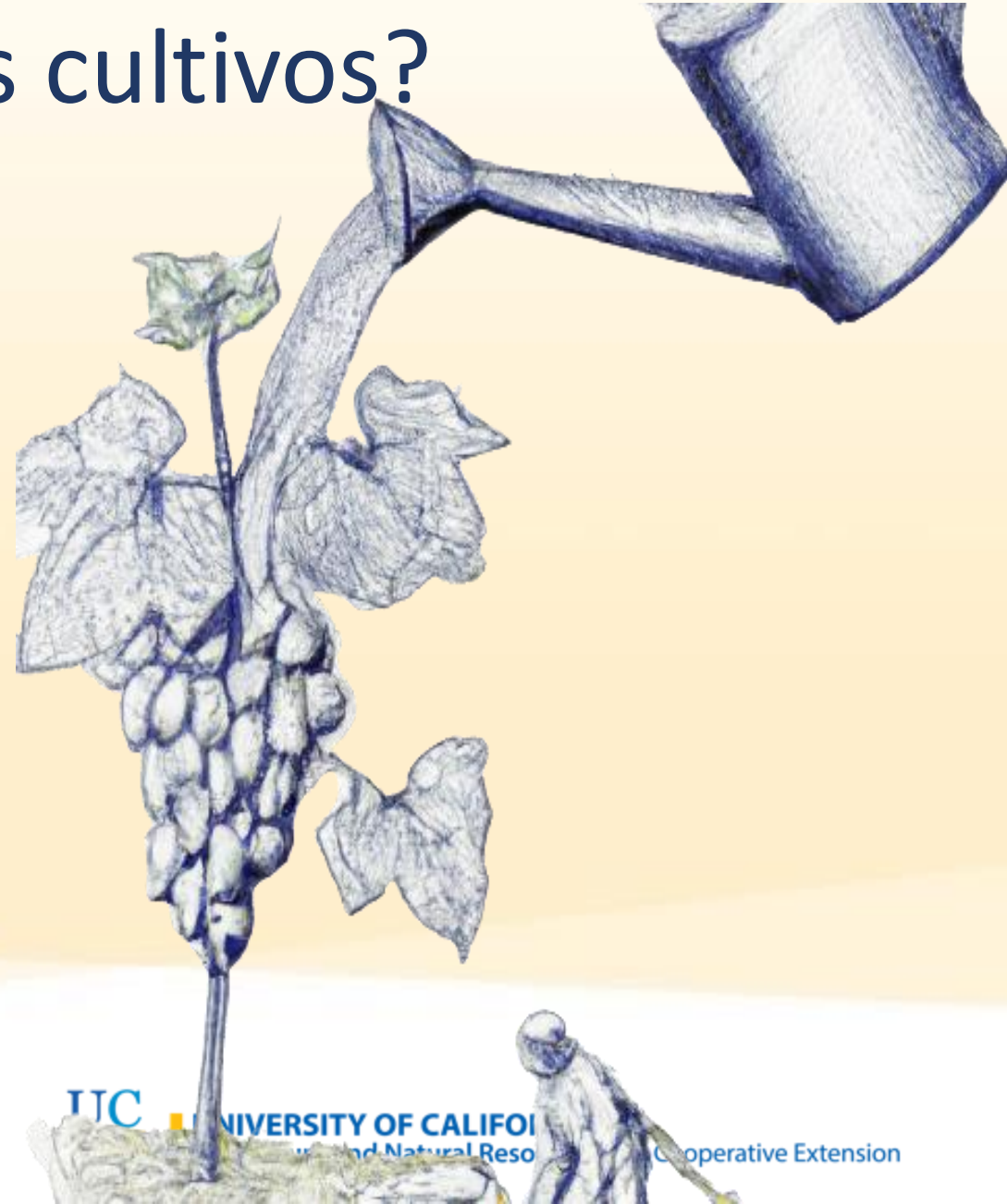
¿Cuándo regamos nuestros cultivos?

Dos opciones para cuando regamos:

Antes de que las plantas se enfrenten a un déficit de agua o se estresen por el agua

o

A niveles específicos de déficit/estrés que beneficien el rendimiento y la calidad



¿Cómo podemos saber que nuestras viñas necesitan agua?

Necesitamos monitorear el estrés hídrico

Principales métodos de medición del estrés hídrico de la vid:

Lecturas de la cámara de presión/bomba

Sondas de humedad del suelo

Sondas de humedad de plantas

Decisiones basadas en el clima



Ranges of Water Stress in Grapevines

UCCE NORTH COAST VITICULTURE

TOOLS AND STRESS LEVELS	STEM WATER POTENTIAL (- BARS)				SOIL WATER TENSION (- CENTIBARS)				SAP FLOW RATE (LITERS/HOUR)			
	0	8	12	14+	20	40	60	80+	0	1	2	3
Pressure Chamber - Low Water Stress												
Pressure Chamber - Moderate Water Stress												
Pressure Chamber - High Water Stress												
Soil Tensiometer - Low Water Stress												
Soil Tensiometer - Moderate Water Stress												
Soil Tensiometer - High Water Stress												
Sap Flow Meter - Low Water Stress												
Sap Flow Meter - Moderate Water Stress												
Sap Flow Meter - High Water Stress												

Diseño de sistemas de riego

– Programación del riego –

¿Cuánta agua necesitamos aplicar?

- Depende de su estrategia de riego, sistemas y la época del año
- ¿Emplea el riego deficitario?
- ¿Cuál es su tasa de salida de agua o capacidad de bomba (gpm)?
- ¿Sus emisores proporcionan los galones de agua esperados por hora?



Componentes clave de un sistema de riego

Diseño

- Preciso
- Operación flexible
- Probado
- Fácilmente reparable/modular

Mantenimiento

- Instalado correctamente
- Inspeccionado regularmente
- Mantenimiento regular
- Componentes de reparación accesibles

Operación

- Régimen/Estrategia de Riego Definida (Riego Completo / RDI / SDI / etc.)
- Programación de riego consistente (un método para programar)
- Sistemas de control de riego precisos (caja de control fácil de usar)
- Retroalimentación del sistema (medidores de caudal)

Componentes del sistema de riego

Dimensionar los diferentes componentes del sistema desde aguas abajo (punto final) hasta aguas arriba (fuente del agua)

Tamaño de la tubería aguas abajo \geq tamaño de la tubería aguas arriba

Garantiza que sus materiales tengan el mejor caudal y mínimas pérdidas por fricción; También trate de hacer que el sistema sea flexible cuando surjan problemas (por ejemplo, secciones o componentes fácilmente reemplazables; no una tubería de 1000 pies)

Seleccione los componentes para garantizar que el sistema pueda manejar el caudal y la presión a niveles de rutina y niveles máximos (calidad del material)

Flexibilidad del sistema de riego

Las vides necesitan diferentes cantidades de agua en diferentes etapas de la vida y épocas del año:

- Las vides jóvenes son pequeñas y requieren menos agua que las vides más viejas
- Las vides al principio de la temporada de crecimiento requieren menos agua debido al pequeño dosel

Tenga en cuenta las demandas de la vid en cada etapa de la vida y época del año al diseñar su sistema de riego para viñedos

- Esta es una función de las demandas de agua promedio/rutinarias y máximas
- También tenga en cuenta los cambios en la precipitación anual y los niveles de agua subterránea

Uniformidad de distribución

Cómo se aplica el agua de manera "uniforme" a cada vid en todo el viñedo

Es posible que los equipos, como los emisores de goteo, no funcionen exactamente como se indica en la etiqueta:

- Obstrucción de vías o emisores de agua (algas, sales, partículas del suelo, etc.)
- Instalación o mantenimiento inadecuados
- Cambios en la presión de carga en los emisores debido a la ganancia/pérdida de elevación

Si la U.D. no se lleva a cabo regularmente, algunas vides pueden estar regadas en exceso o en exceso

Uniformidad de distribución

Tasa de aplicación (AR)

- La cantidad promedio de agua que se entrega al bloque de viñedo (acres-pulgadas por hora) o a la vid individual (galones por hora por vid) durante un período de tiempo.

Las pruebas de campo de uniformidad de distribución identificarán si hay áreas problemáticas en el sistema de riego que reducen la eficiencia

Las pruebas de campo de uniformidad de distribución deben realizarse cada pocos años

Uniformidad de distribución - Materiales

- Seleccione entre 16 y 40 sitios de muestreo ubicados en toda la manzana
- Elija los sitios de muestreo como lo haría para el muestreo de frutas y donde podría esperar encontrar las presiones más altas o más bajas
- Las herramientas básicas necesarias son::
 - Manómetro (0-60 PSI, lleno de líquido) conectado al tubo de Pitot
 - Cilindro graduado de 25, 50 o 100 ml
 - Cronómetro, perforadora, tapones de tonto, pintura de nailon
 - Colador, calcetines o bolsas
 - Emisores de goteo para reemplazar los emisores obstruidos que encuentre
 - Cinta métrica
 - Tablero de sujetapapeles y hojas de datos de campo

Uniformidad de distribución - Pasos

- Mida el espaciamiento de vides y filas: Mida y registre la distancia entre vides e hileras en la hoja de datos del campo. Nota: número de emisores por cepa.
- Mida y registre las presiones de la línea: Las pruebas de presión de los emisores se realizan con un manómetro equipado con un tubo de pitot. Cerca de cada uno de sus 16 a 40 sitios de muestra, haga un agujero en la manguera de goteo con la perforadora, inserte el tubo de Pitot / manómetro en el orificio para obtener la lectura de PSI, retire el manómetro, inserte un tapón de tonto y registre la presión en la hoja de datos
- Capturar, medir y registrar los flujos del emisor: En cada uno de los sitios de muestreo, sostenga el cilindro graduado debajo del emisor y registre el volumen de agua capturado durante 30 segundos
- Revise las líneas laterales / mangueras en busca de residuos: Abra los extremos de algunas líneas laterales y coloque el calcetín de nailon sobre el extremo de la manguera para verificar si hay desechos en el agua.

Uniformidad de distribución

Debe tener una precisión de al menos el 85% con respecto a la tasa de emisión como

- 95 – 85% = Aceptable
- 85 -75% = Debería mejorarse
- < 75% = Necesita reparación o mejora

$$D. U = \frac{\text{Caudal medio medido de los emisores del 25\% más bajos}}{\text{Caudal medio de todos los emisores medidos}}$$

Ejemplo de cálculo de U.D.

0.98 gph	0.89 gph	0.95 gph	0.94 gph
0.99 gph	1.05 gph	0.99 gph	1.00 gph
1.15 gph	0.70 gph	1.05 gph	1.01 gph
0.98 gph	0.97 gph	0.96 gph	0.94 gph

The total number of emitters measured: 16
($\Rightarrow 25\% * 16 \text{ emitters} = 4 \text{ emitters}$)

The average flow of all emitters measured: 0.97 gph

The average flow of the lowest 4 emitters measured (25%): 0.87 gph

The Distribution Uniformity = $0.87/0.97 = 90\%$



Causas de los malos valores de U.D.

- Emisores de goteo obstruidos
 - Acumulación física, química o biológica
- Mantenimiento insuficiente
 - Enjuague, ajuste o reemplace componentes
- Variaciones de presión
 - Emisores no compensadores
 - Sistemas mal instalados o diseñados
 - Cambios extremos de elevación
 - Equipo defectuoso o incorrecto instalado (por ejemplo, válvulas reguladoras de presión)

Comida para llevar – Uniformidad de la distribución de viñedos

- El diseño del riego debe ser
 - Preciso y probado o inspeccionado regularmente
 - Fácilmente reparable
 - Proporcionar retroalimentación a los sistemas
- Las pruebas de uranio empobrecido durante varios años proporcionan a los productores una indicación de la "salud" de su sistema de riego
- Los sistemas de riego deben:
 - Tienen una uniformidad de distribución $\geq 85\%$ de precisión (para sistemas de goteo)
 - Estar diseñado para abordar adecuadamente los cambios de presión y elevación
 - Tienen componentes que disminuyen la fricción y mejoran los caudales de agua
 - Mantenimiento y reparación regulares



Presentación descargable

- Puedes encontrar esta presentación en:
 1. <https://ucanr.edu/sites/chenlab>
 2. Speaker Presentations



Some original images created by OpenAI Labs Dall-E 3 Program and in <https://BioRender.com>

¡Gracias por escuchar



Contact me: codchen@ucanr.edu



UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Agriculture and Natural Resources

Cooperative Extension