

Narrow-Border Flood for Citrus: Saving Water while Improving Yields

Using narrow-border flood (NBF) irrigation in citrus orchards can save one-third the water used by traditional large-pan flood irrigation. This technique also produces higher yields of better quality, yet requires little to no investment in additional equipment. In fact, a Texas AWE study shows a significant cash advantage for citrus growers using NBF over other types of irrigation.

NBF also works in other laser-leveled orchards, including other perennial fruit or nut trees such as pecan, where flood irrigation is a common practice.

SUMMARY

For citrus in the Rio Grande Valley, surface irrigation makes up the difference between the 45 inches needed to raise a good crop and the 24 inches of rain received during an average growing season. Traditionally, Valley growers have used large-pan flood irrigation from four to eight times a year—a method that floods the entire grove with about six inches of water.

Texas AWE researchers compared the amount of water used by various irrigation methods: traditional large-pan flood, NBF, micro-jet sprinkler spray, and single and dual line drip irrigation. (See chart on next page.)

NBF proved to be an easy-to-implement and cost-effective irrigation practice for citrus growers currently using large-pan flood irrigation. The study showed NBF uses about 36 percent less water than traditional large pan flood. If applied uniformly throughout South Texas citrus groves, this strategy could conserve up to 49,000 acre-feet of water a year.



Top photo: Large-pan flood irrigation
Bottom photo: Narrow-border flood irrigation

ECONOMICS

With NBF, growers also realize a savings in fertilizer use. Over time, large-pan flooding creates unevenness in a field's soil elevations, leading to non-uniform watering and deep percolation, wasting both water and fertilizer. The raised berms used by NBF channel water faster down rows and underneath the tree canopy. Because NBF irrigation applies water at a faster rate, it more adequately targets the root zone of the trees and retains fertilizer within that target zone.

This directly impacts the quality and the value of the fruit. Texas AWE economic analyses indicate that NBF irrigation produces the highest net cash farm income (NCFI). The projected 10-year average NCFI of \$1,730 per acre is more than double that associated with traditional flood irrigation and almost 23 percent more than with drip irrigation.

ADDITIONAL INFO

Texas A&M researchers also recommend

- (1) monitoring soil moisture to schedule irrigations appropriately, and
- (2) metering flows to ensure that ideal amounts of water are applied.

Data for this study was collected in 2011, a year when there was almost no precipitation during the growing season. Most growers saw only four inches of rainfall that year, much of which came late in the year, hardly affecting citrus growth and yield production. The 2011 growing season marked an exceptional year of drought in South Texas.

CREDITS

Texas AWE research on water-efficient methods for irrigating citrus has been led by Shad Nelson, Ph.D, Texas A&M University Kingsville – Citrus Center. (See 2011 Annual Report, Appendix A: On-Farm Irrigation of Citrus Crops, under “Resources” at www.TexasAWE.org)

Mac Young, Shad Nelson, Ph.D., Steven Klose, Ph.D., and Juan Enciso, Ph.D., “Assessing Irrigation Methods Based on Grapefruit Pack-Out in the Lower Rio Grande Valley.” FARM Assistance Focus 2010-4. (August 2010; see report under “Efficient Ag Water Practices [On Farm]” at www.TexasAWE.org)

Modifying Traditional Citrus Irrigation Method Reduces Water Use by One-Third

Irrigation Method	Inches of Water Applied		Water Savings over Large-Pan Flood		
	Min – Max	Average	Inches/Acre	AF/Acre	Potential Industry-wide
Large-Pan Flood	60–66	62			
Microjet Sprinkler Spray	48–56	51	11	0.94	26,200 AF/yr
Single & Dual Line Drip	48–50	48	14	1.18	33,000 AF/yr
Narrow-Border Flood	40–44	41	21	1.75	49,000 AF/yr

Data above were calculated by Texas A&M researchers and are reported in *Surge Irrigation: Significant Potential for Water Savings in the Face of Increasing Scarcity*, AWEsome Facts #OF-01-13, and *Narrow-Border Flood for Citrus: Saving Water While Improving Yields and Net Cash Farm Income*, AWEsome Facts #OF-02-13, both available at TexasAWE.org.

About Texas AWE

The Texas Project for Ag Water Efficiency (Texas AWE) focuses on affordable and achievable methods for conserving irrigation water through on-farm applications and in-district delivery systems.

Texas AWE was developed and is managed by the Harlingen Irrigation District (HID) with grant funding by the Texas Water Development Board as one of two 10-year Agricultural Water Conservation Demonstration Initiatives in Texas.

Starting in 2004, HID and its project partners have gathered data on ways to manage agricultural water more efficiently. On-farm demonstration sites have proven how new irrigation technologies can conserve water and produce good crop yields, while in-district automation and networked telemetry showcase how water management can support irrigation efficiencies at the farm level.

Project findings are shared on the project website (TexasAWE.org) and at the Rio Grande Center for Ag Water Efficiency through hands-on training and workshops for producers and district personnel. The Center is also the only site in Texas to offer flow meter calibration for producers and other districts.

HECHOS IMPRESIONANTES

Sobre la conservación y eficiencia del agua en la agricultura

Inundación por bordo angosto para los cítricos: Ahorrando agua mientras se mejoran los rendimientos y el ingreso neto de la granja

El uso del riego por inundación por melgas angostas (NBF, por sus siglas en inglés) en los huertos de cítricos puede ahorrar un tercio del agua que se utiliza en la irrigación por inundación tradicional. Esta técnica también produce mayores rendimientos de mejor calidad; además, requiere poca o ninguna inversión en equipos adicionales. De hecho, un estudio AWE de Texas muestra una ventaja monetaria significativa para los productores de cítricos que prefieren utilizar el riego NBF sobre otros tipos de riego.

El NBF también trabaja en otros huertos nivelados con láser, incluyendo otras frutas perennes o árboles de nogal, donde el riego por inundación es una práctica común.

RESÚMEN

Para los cítricos en el Valle del Río Grande, la irrigación de la superficie marca la diferencia entre las 45 pulgadas que se necesitan para levantar una buena cosecha y las 24 pulgadas de lluvia recibidas durante una temporada de crecimiento promedio. Tradicionalmente, los agricultores del Valle han utilizado el riego por inundación regando cuatro a ocho veces al año – con éste método se inunda toda la huerta con cerca de seis pulgadas de agua.

Los Investigadores del AWE de Texas compararon la cantidad de agua que se utiliza en diversos métodos de riego: el tradicional riego por inundación de amplio rango, el NBF, el riego por aspersión de micro-chorro y el riego por goteo simple y dual.

El NBF resultó ser una práctica de riego fácil de implementar y rentable para los productores de cítricos que actualmente utilizan el riego por inundación de gran rango. El estudio mostró que el NBF utiliza aproximadamente un 36 por ciento



Arriba: el riego por inundación de rango amplio
Abajo: el riego por inundación de bordo angosto

menos de agua que las inundaciones tradicionales. Si se aplicara de manera uniforme a lo largo de plantaciones de cítricos del sur de Texas, esta estrategia podría ahorrar hasta 49,000 pies por acre de agua al año.

ECONOMÍA

Con el NBF, los productores también se dan cuenta de lo que ahorran en el uso de fertilizantes. Con el tiempo, las inundaciones crean desigualdad en las elevaciones del suelo del campo, lo cual lleva a que el riego no sea uniforme y se de la percolación profunda, desperdiciando tanto agua como fertilizante. Los bordos elevadas utilizadas por el NBF canalizan el agua más rápido por las filas y por debajo de la copa de los árboles. Debido a que el riego NBF aplica agua a un ritmo más rápido, se dirige de forma más adecuada a la zona de las raíces de los árboles y retiene el fertilizante dentro de esa zona objetivo.

Esto afecta directamente la calidad y el valor de la fruta. Los análisis económicos de AWE de Texas indican que el riego NBF produce el mayor Ingreso Agrícola Neto de (dinero en) Efectivo (NCFI, por sus siglas en inglés). El NCFI promedio proyectado en 10 años de \$ 1.730 por hectárea es más del doble que la proyección asociada con el riego tradicional por inundación y casi un 23 por ciento más que con el riego por goteo.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Los investigadores de la Universidad de A&M de Texas también recomiendan (1) el seguimiento de la humedad del suelo para programar irrigaciones apropiadamente, y (2) la medición de los flujos para garantizar que se aplican las cantidades ideales de agua.

La información para este estudio fue obtenido en el 2011, un año en que casi no hubo precipitaciones durante la temporada de crecimiento. La mayoría de los productores vieron sólo cuatro pulgadas de lluvia ese año, muchos de los cuales se dieron a finales de año, que difícilmente afectaron el crecimiento y el rendimiento de la producción de cítricos. La temporada de crecimiento en el 2011 marcó un año excepcional de sequía en el sur de Texas.

CREDITS

Los estudios de AWE de Texas acerca de los métodos eficientes de agua para el riego de cítricos ha sido liderado por Shad Nelson, Ph.D., Universidad A&M de Texas en Kingsville – centro de Cítricos. (Véase el Informe Anual 2011, Apéndice A: Irrigación en

Modificación tradicional del método de riego de los cítricos reduce el uso del agua en un tercio

Métodos de riego	Pulgadas de agua aplicada		Ahorro de agua comparado con el riego de inundación de rango amplio		
	Min – Max	Promedio	Pulgadas/Acre	AF/Acre	Potencial de toda la industria
Inundación de rango amplio	60–66	62			
Rociado con regadera micro-jet	48–56	51	11	0.94	26,200 AF/yr
Riego por goteo simple y dual	48–50	48	14	1.18	33,000 AF/yr
Inundación por bordo estrecho	40–44	41	21	1.75	49,000 AF/yr

Investigadores de la Universidad Texas A&M realizaron los cálculos de los datos que aparecen en esta tabla, y aparecen en la publicación *Aumento en Riego: Potencial Significativo para Ahorrar agua al enfrentar mayor escasez*, AWEsome Facts #OF-01-13, y *Inundación por bordo angosto para los cítricos: Ahorrando agua mientras se mejoran los rendimientos y el ingreso neto de la granja*, AWEsome Facts #OF-02-13, ambos están disponibles en TexasAWE.org.

Acerca de AWE de Texas

El Proyecto Texas para la Eficiencia del Agua Ag (Texas Project for Ag Water Efficiency, Texas AWE) se centra en métodos accesibles y fáciles de implementar para la preservación del agua de riego a través de aplicaciones en la parcela y en sistemas de entrega del distrito de riego.

La AWE de Texas fue desarrollado y es administrado por el Distrito de Riego de Harlingen (HID, por sus siglas en inglés) con subvenciones de la Junta de Desarrollo del Agua de Texas como una de las dos Iniciativas a 10 años de demostración de la conservación del agua en el campo agrícola en Texas.

A partir de 2004, el HID y sus socios de proyecto han reunido datos sobre formas para manejar el agua agrícola de manera más eficiente. Los lugares de demostración en la parcela han demostrado cómo las nuevas tecnologías de riego pueden conservar el agua y producir buenos rendimientos de los cultivos, mientras que la automatización dentro del distrito y la conexión por medio de la telemetría en red muestran cómo la gestión del agua puede apoyar la eficiencia de riego a nivel parcela.

Los resultados del proyecto se comparten en el sitio de internet del proyecto (TexasAWE.org) y en el Centro de Río Grande para la Eficiencia del Agua Ag a través de una formación práctica y talleres para los productores y el personal del distrito. El Centro es también el único sitio en Texas que ofrece la calibración del medidor de flujo para los productores y otros distritos de riego.

la granja de los cultivos de cítricos, bajo el rubro de “Recursos” en www.TexasAWE.org)

Mac Young, Shad Nelson, Ph.D., Steven Klose, Ph.D., y Juan Enciso, Ph.D., “Evaluación de Métodos de Riego basados en el Empaquetamiento de Toronja en el Valle Bajo del Río Grande”. Foco de Asistencia GRANJA 2010-4. (Agosto de 2010; véase el informe en “Prácticas Eficientes de Agua Ag [EN LA GRANJA]” en www.TexasAWE.org)