

## **EFFECTO DEL RIEGO Y FERTILIZACIÓN EN CHILES ANCHOS (HÍBRIDOS Y ESTÁNDARES) PARA ZONAS ÁRIDAS DE B. C. S.**

Juan Ángel Larrinaga Mayoral<sup>1</sup>, Cynthia Camacho Ponce<sup>2</sup>, Bernardo Murillo Amador<sup>1</sup> y Martín Aguilar García<sup>1</sup>.

### **RESUMEN**

Con base a los trabajos experimentales desarrollados en el Ejido Todos Santos en el ciclo de siembra octubre del 2002 a mayo del 2003, donde se estudiaron la aplicación de dosis de fertilización nitrogenada, volúmenes de riego y cultivares híbridos y semilla estándar. Los resultados alcanzados en este estudio, permiten tener una idea clara de la selección en los tres parámetros estudiados. Con este trabajo experimental en campo, se conoció entre otros, la variedad con mayor rentabilidad para esta zona agrícola de Baja California Sur, así como poder economizar agua en el riego a través del sistema de riego por goteo y al control del tiempo de riego, lo que beneficio al cultivo y al ahorro de la fertilización.

Con respecto a la fertilización, se aplicaron tres dosis de nitrógeno. Se probaron siete variedades de chiles anchos, entre semillas estándares e híbridas tales como; Mulato, San Luis, Tiburón (hijo), Caballero (hijo), San Martín y los híbridos Caballero y Tiburón. Los rendimientos mayores, fueron alcanzados con los cultivares híbridos, destacando el cultivar Caballero (F-1) con un promedio de cosecha de 60 T·Ha<sup>-1</sup>, seguidas por tiburón (F-1) con 50 T·ha<sup>-1</sup>, los cultivares Caballero (F-2), Tiburón (F-2), San Martín, Mulato y San Luis con 38, 34, 28, 24 y 20 toneladas respectivamente. Con respecto a la fertilización, las cosechas mas elevadas, se dieron con base a la aplicación de 400, 300 y 200 kg·ha<sup>-1</sup> de Nitrógeno respectivamente. Con respecto a las cosechas de los cultivares híbridos, es destacable que la cosecha al primer corte, se da a los 80 días después del trasplante, con una cosecha que oscila entre 14 y 20 toneladas, permitiendo recuperar la inversión del cultivo en un 80 %, además de poder entrar al mercado un poco antes con respecto a los cultivares estándares.

**Palabras claves:** chiles, riego, zonas áridas, fertilización, rendimientos.

### **INTRODUCCIÓN**

La importancia del cultivo del chile en Baja California Sur, en la región de Todos Santos y Pescadero, se basa en el envío de las cosechas en los meses de marzo y abril para mercados del centro de la República Mexicana como la Cd. de Guadalajara, Monterrey y México principalmente.

<sup>1</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) E-mail: larrinag04@cibnor.mx

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Baja California Sur UABCS, Facultad de Agronomía  
E-mail: camacho\_ponce@hotmail.com

La superficie establecida, en esta región, actualmente ha venido incrementando la instalación de sistema de riegos por goteo, con el propósito de ahorrar agua en el cultivo, además de aplicar los fertilizantes por el sistema, se está convirtiendo en una práctica común entre los agricultores de esta región Sudcaliforniana, teniendo un fuerte impacto económico en el medio rural y en el urbano. Sin embargo, el manejo del riego, está siendo aplicado en volúmenes elevados que puede ser un factor de pérdida directa e indirecta en el balance de gastos del cultivo. Concretamente, los tiempos de riego, lo basan en lapsos de 8 horas cada tercer día, equivalente a poner de 2 a 3 veces más el agua necesaria para este cultivo.

Con ello, las repercusiones en las pérdidas se asocian a la baja disponibilidad de fertilizantes en el área de la raíz de la planta en el suelo por exceso de agua, ocasionando un lavado del suelo al arrastrar los fertilizantes a profundidades donde las raíces de las plantas no tienen contacto con ellos y de esta manera podemos estar hablando de pérdidas de dinero. Por otro lado, los excesos de agua en el riego (8 horas), facilitan la presencia de enfermedades y con ello el abuso en la aplicación de funguicidas para el control de enfermedades, condición que también es favorecida por el medio ambiente ya que la presencia de humedad ambiental por las tardes y noches en los meses donde las plantas están en crecimiento, es abundante, incluso a veces a representar una lámina de riego cercana a 2 mm, por lo que esta debe ser considerada en la determinación del riego al cultivo.

Con respecto a la fertilización, las dosis aplicadas al cultivo, no están bien definidas en la operación en campo, de tal forma que se estudiaron 3 dosis de aplicación nitrogenada para conocer la respuesta del cultivo en el rendimiento de las variedades estudiadas. Por otra parte con los resultados alcanzados, podemos definir el manejo de la fertilización para el cultivo en esta región agrícola. Finalmente, conocer que las variedades con mayor rendimiento, para transferir los resultados a los productores, por lo que se probaron híbridos y semillas estándares que se siembran aquí, en su mayoría proveídas por los mismos compradores que año con año vienen a la compra de la cosecha.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El experimento se estableció en terrenos ubicados en la región de Todos Santos Baja California Sur., Ejido "Las Praderas" ubicado a 90 Km. de La Paz, capital del estado. La parcela utilizada para el estudio fue de 1 hectárea, con un diseño de bloques al azar, con tratamientos de tres niveles de riego, tres dosis de nitrógeno y seis variedades de chiles anchos, con tres repeticiones cada uno. Las condiciones climáticas tuvieron una oscilación entre un máximo y mínimo de 17° y 28° C para la noche y día respectivamente. Las condiciones del suelo son de textura franco-arcillosa, con buen drenaje y gran capacidad de retención de agua, la cual es de buena calidad, destacándose esta zona por contar con la mejor agua del estado para siembra que entre otras características, cuenta con una conductividad eléctrica de 1.0 mmhos/S.

**Riego:** Se establecieron tres regimenes de riego en el cultivo con el propósito de conocer la cantidad mínima de riego sin afectar las cosechas, tomando como base, los tiempos de riego establecidos por los agricultores de Todos Santos (8 horas/3er día), y un 85% (2.5 horas/día) y 70 % (2.0/día) del tiempo de riego respectivamente.

**Fertilización:** El estudio en este punto, se enfoco a la aplicación de dosis de fertilización nitrogenada de 400, 300 y 200 Kg./ha., distribuidos en el periodo de desarrollo del cultivo, aplicando las dosis semanalmente en un tiempo. Estas aplicaciones se realizaron por el sistema de riego ya que los fertilizantes utilizados tienen la propiedad de ser altamente hidrosolubles y pueden ser adicionados al cultivo por este medio.

**Variedades:** La selección de variedades con alto potencial de rendimiento y precocidad: Se utilizaron seis variedades de chile verde ancho, entre semillas híbridas y estándares. Las variedades a evaluar fueron; Caballero Original (híbrido F-1), Caballero Hijo (F-2), Tiburón Hijo (F-2), Mulato (semilla estándar), Tiburón Original (F-1), y San Martín (semilla estándar).

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en este ejercicio experimental, indicaron que de los cultivares estudiados, dos de ellos presentan enormes ventajas para ser cultivadas en Todos Santos. Estos cultivares son Caballero y Tiburón, pero por demanda de mercado, el cultivar Caballero, es el que mayor aceptación tuvo en esta temporada. Por otra parte la precocidad al primer corte, es de gran importancia así como su rendimiento variando desde las 13 a 20 toneladas, por lo que en algunos caso, con la venta de esta cosecha al primer corte, se pudieron recuperar gastos (Fig. 1).

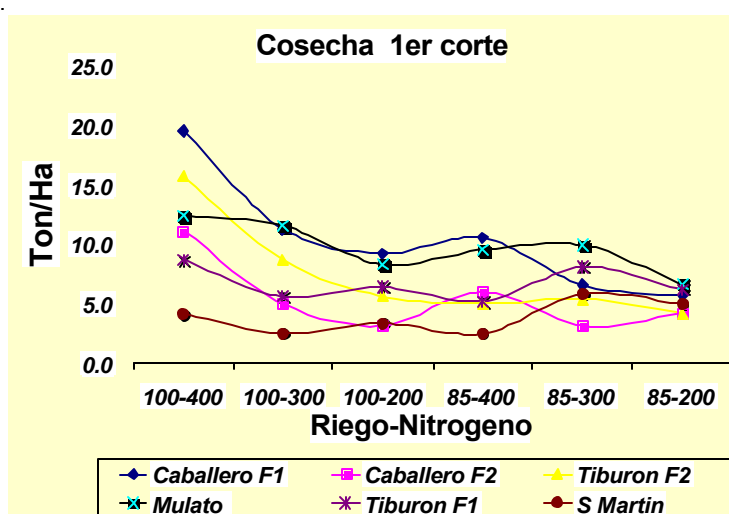


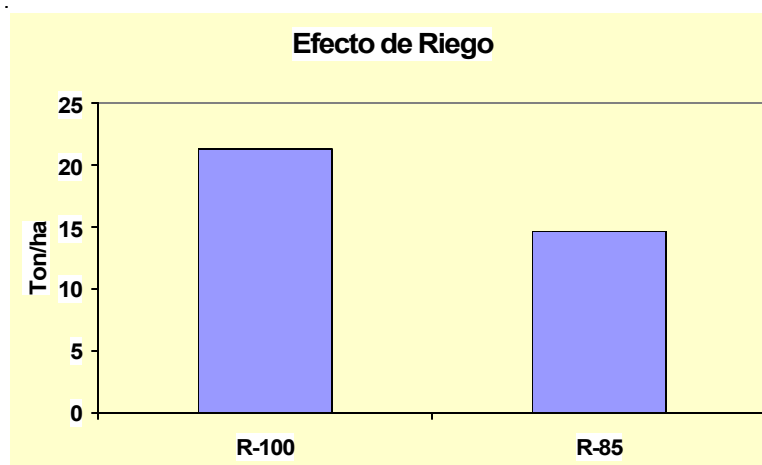
Fig. 1. Cosecha de chiles anchos bajo régimen de riego y fertilización

Los cortes o cosechas promedios a los cultivares fueron cuatro, con un rendimiento promedio de 60 toneladas para el cultivar caballero.

Este cultivar, presento una mejor estandarización en tamaño y tiempo de cosechas. Los tiempos entre cosechas con este cultivar, estuvieron dentro de los 8 a 10 días después del primer corte con lo que es posible programar las subsecuentes cosechas y envíos al mercado, finalmente resiste el transporte a mercados distantes sobre todo cuando los frutos son cortados a los 75 días después del trasplante y de aquí en adelante cada 8 días, con lo que la firmeza del fruto es mayor y por consecuencia su rentabilidad se mantiene al llegar a los mercados tanto de Guadalajara como la Cd. de México.

## RIEGOS

La aplicación de los diferentes tiempos de riego, tuvo efecto en las cosechas de tal manera que se conocieron los mejores tiempos de riego para el cultivo en relación al tiempo utilizado por los agricultores locales.



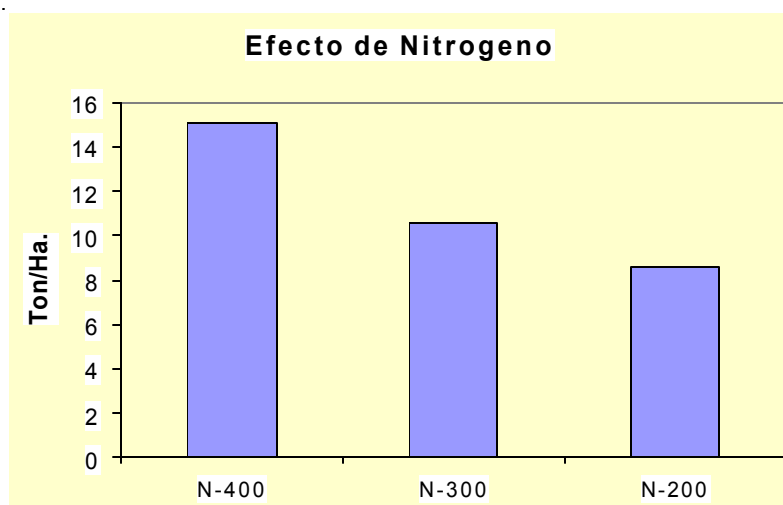
**Fig. 2. Efecto del volumen de riego con respecto a la lamina de evaporación (100%) y a aun 15% de déficit respecto a esta (85%) sobre la cosecha al promedio del primer corte en cultivares de chiles.**

Los resultados indicaron un mejor rendimiento con respecto al riego de una reposición de la evado-transpiración y el tiempo de riego por los agricultores locales sobre una reducción del 15% en tiempo en nuestro estudio.

Sin embargo, la eficiencia del agua de riego (R-100) es mayor ya que los tiempos de riego en este punto fueron de 2horas y media por día a partir de la fluoración-fructificación comparados con 4 horas utilizados por los agricultores locales, por lo que se tendrá que analizar cuanta agua es necesario reducir. En este sentido, la variación en cosecha al primer corte fue de 4.5 toneladas.

## FERTILIZACIÓN

Las dosis aplicadas en el presente experimento, mostraron diferencias en los rendimientos, destacándose que a mayor aplicación de nitrógeno, se obtuvo mayor cosecha. Las dosis probadas, fueron 400, 300 y 200 kilogramos por hectárea. Esta aplicación fue dada al cultivo semanalmente en un aplicación, en un promedio de 30, 20 y 10 kilogramos de nitrógeno por semana. Como se observa en la grafica, los resultados mayores se obtienen con las dosis de 400 kilogramos. Debemos tener presente que el cultivo de chiles es un fuerte demandante de nitrógeno, destacando aun mas los tipos anchos. La aplicación de estas dosis, fue dada de acuerdo al desarrollo de la planta, de tal manera que estas fueron cambiando en concentración como se muestra en la tabla de aplicación.



**Fig. 3. Efecto de las dosis de fertilización nitrogenada en la cosecha de chiles anchos al primer corte de cosecha.**

## VARIEDADES

El estudio de los diferentes cultivares estudiados, y a diferentes volúmenes de riego y fertilización, indicaron que básicamente, los mejores resultados están relacionados a cultivares híbridos como el cv: Caballero y Tiburón. Con relación a la combinación de volúmenes de riego y fertilización, este cultivar mostró que el máximo rendimiento a 4 cosechas, alcanzando un rendimiento de 61 toneladas por hectárea.

Este valor de cosecha, es importante, aun mas considerando que se logro con una lamina de riego del 85% en comparación al 100% (lamina de riego en relación a la evaporación) lo que nos da un ahorro de agua, con el cual alcanzo una de las metas, que fue economizar agua en el cultivo.

Así mismo, observamos en la tabla de cosechas, que existe una fuerte relación entre el volumen de agua aplicado y las dosis de fertilización con respecto al rendimiento, indicando que a riegos elevados, las dosis elevadas de fertilización, no arrojan rendimientos elevados, esto debido a la pérdida de eficiencia del fertilizante al ser arrastrados a profundidades mayores por el riego elevado. Esto mismo se confirma con el rendimiento mayor alcanzado en una combinación del 85% de riego mas 400 Kg./ha de nitrógeno aplicado. Por otra parte, resulto interesante observar que cultivares “hijos” de híbridos, presenten una alternativa de producción ya que los rendimientos alcanzados amortizan los costos de producción.

**Tabla # 1. Rendimientos y venta por cosecha total del cultivo por efecto de riego, fertilización y variedades estudiadas a un precio de 3.0 \$/Kg.**

<b>Variedad</b>	<b>Tratamientos</b>	<b>Rend. Ton/Ha</b>	<b>Precio Cosecha. \$</b>	<b>Ingresos \$</b>	<b>% ganancias</b>	<b>orden</b>
Caballero F1	85 – 400	61.1	\$183,333	\$128,333.33	100	1
Caballero F1	100 – 200	51.4	\$154,167	\$99,166.67	77	2
Caballero F1	100 – 300	49.7	\$149,167	\$94,166.67	73	3
Caballero F1	100 – 400	44.2	\$132,500	\$77,500.00	60	4
Tiburón F1	100 – 400	40.6	\$121,667	\$66,666.67	52	5
Tiburón F2	100 – 400	39.2	\$117,500	\$62,500.00	49	6
Tiburón F2	100 – 200	37.8	\$113,333	\$58,333.33	45	7
Caballero F1	85 – 300	32.2	\$96,667	\$41,666.67	32	8
Mulato	100 – 200	31.1	\$93,333	\$38,333.33	30	9
Caballero F1	85 – 200	30.6	\$91,667	\$36,666.67	29	10

## CONCLUSIONES

Los resultados alcanzados en nuestro estudio, nos permiten concluir lo siguiente:

1. Alcanzar rendimientos al primer corte con variedades híbridas para amortizar inversión.
2. Ahorrar agua en el riego, estableciendo tiempos de riego de 2 horas cada tercer día.
3. La dosis de nitrógeno mas propias para el cultivo consintió en 400 Kg./ha (30 Kg. N/ha/ semana).
4. Precocidad en la cosecha con cultivares híbridos en 15 días con respecto a variedades estándares.
5. Diferentes alternativas para capacidad de inversión en costos de producción y rentabilidad del cultivo para los productores.

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Claridades Agropecuarias. 1995. LA PRODUCCIÓN DE CHILE ANCHO EN GUANAJUATO Y DE GUAJILLO EN ZACATECAS. Sección: de Nuestra Cosecha. Revista No. 22, Pags.4, 5, 8. ASERCA. México
- 2.- Galomo Rangel T. 1999. Como producir chile serrano en la costa de Oaxaca. En 500 Tecnologías Llave en mano. Tomo II. SAGARPA. INIFAP. División Agrícola. 80-81 p.
- 3.- Hartz T. K. 2002. La producción de chile dulce en California. University of California in Davis. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 7217 in Spanish. 4 p.
- 4.- INIFAP. 2002. Paquete tecnológico: Chile. SAGARPA. INIFAP. Dirección General de Agricultura. Campo experimental Valle de Santo Domingo. B. C. S. Abril de 2002. 4-8 p.
5. Macias Valdez L.M. y C.C. Valadez Marín. 1999. **Guía para cultivar chile en Aguascalientes.** 5.-5.- INIFAP-CIRNOC, CAMPO Experimental Pabellón. Folleto para productores N° 23. Aguascalientes, México. 24 p.
- 6.- SAGARPA 1996. *Estadísticas Agrícolas. Programa de Fomento Agrícola. Delegación Estatal en Baja California Sur.*
- 7.- SARH-INIFAP-CIRNO. 1996. Paquete tecnológico: chile. Campo Experimental Valle de Santo Domingo, Baja California Sur.