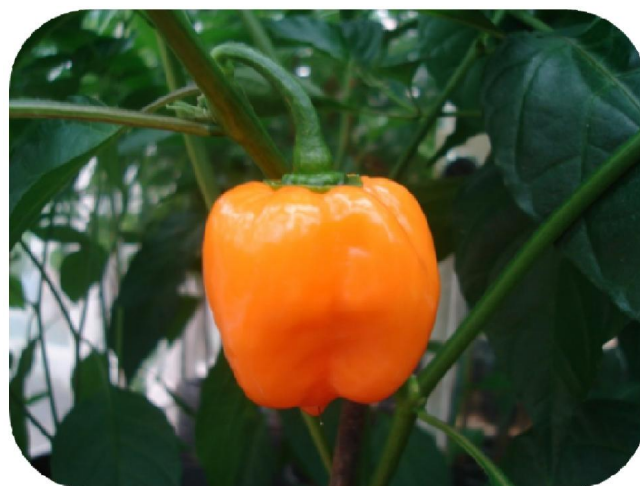


Efecto del aumento de la temperatura y el CO₂ como consecuencia del cambio climático sobre el cultivo de chile habanero



René Garruña Hernández, Roger Orellana Lanza , Azucena Canto Aguilar

Ante un inminente incremento en la concentración atmosférica de CO₂ y un aumento en la temperatura ambiental, se evaluó la respuesta biológica de un importante cultivo tropical en futuros escenarios de cambio climático.



Usando tres cámaras de crecimiento ubicadas dentro de un invernadero, se realizaron dos experimentos para conocer las respuestas fisiológicas, fenológicas, el crecimiento vegetal y la calidad de los frutos en plantas de chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) ante tres temperaturas máximas diurnas y tres concentraciones atmosféricas de CO₂.



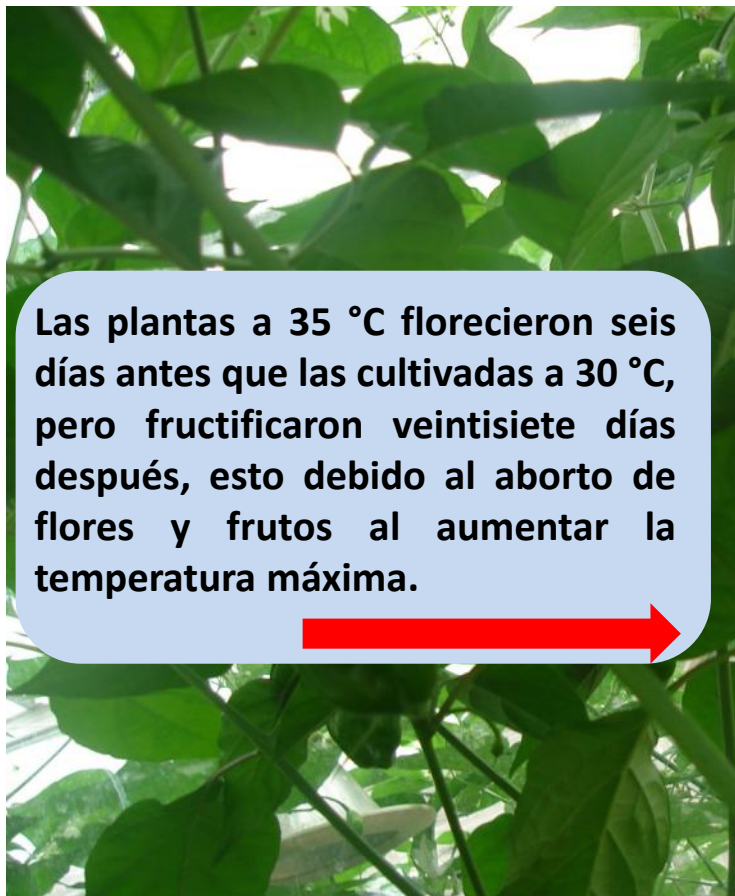
En el experimento 1, diferentes temperaturas máximas diurnas (30, 35 y 40 °C) fueron establecidas en cada cámara.

En el experimento 2, la temperatura máxima fue establecida a 30 °C (en las tres cámaras) y diferentes concentraciones de CO₂ (ambiental, 380; duplicado, 760; y triplicado, 1140 $\mu\text{mol mol}^{-1}$) fueron establecidas en ellas.

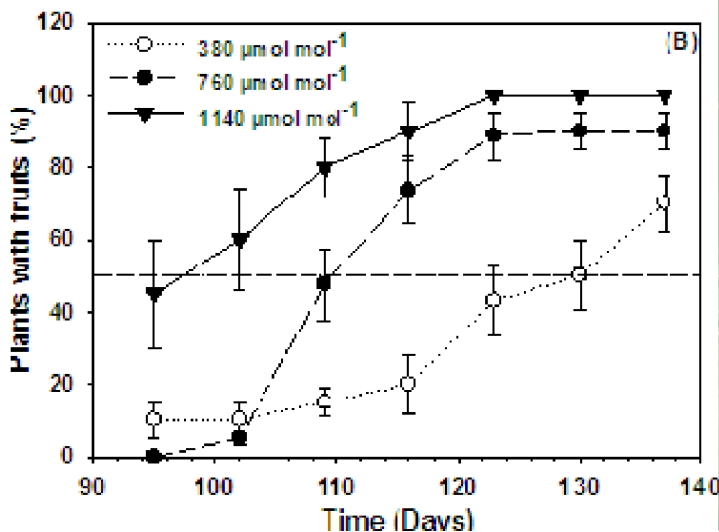
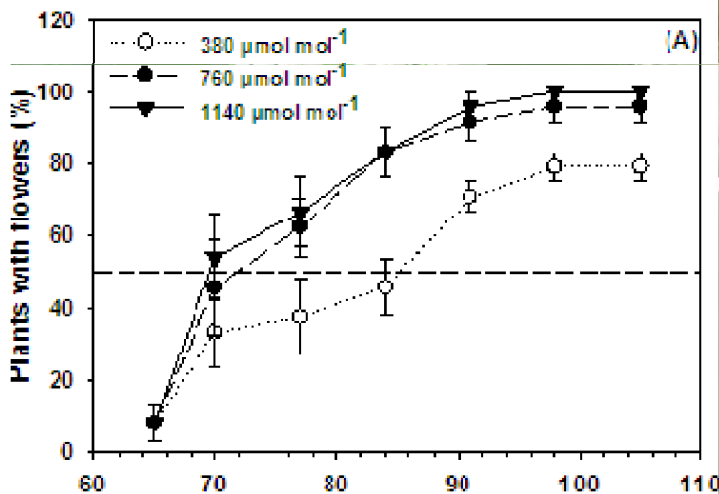
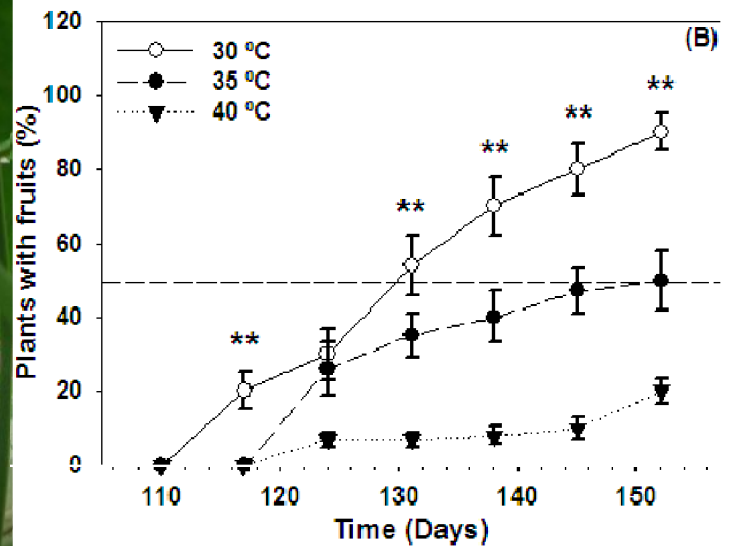
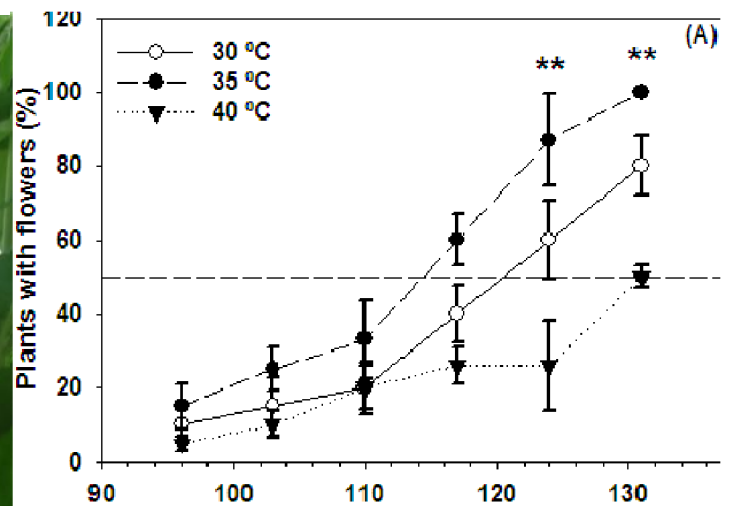


En ambos experimentos 30 plántulas (de 40 días después de la siembra) fueron ubicadas por cámara.

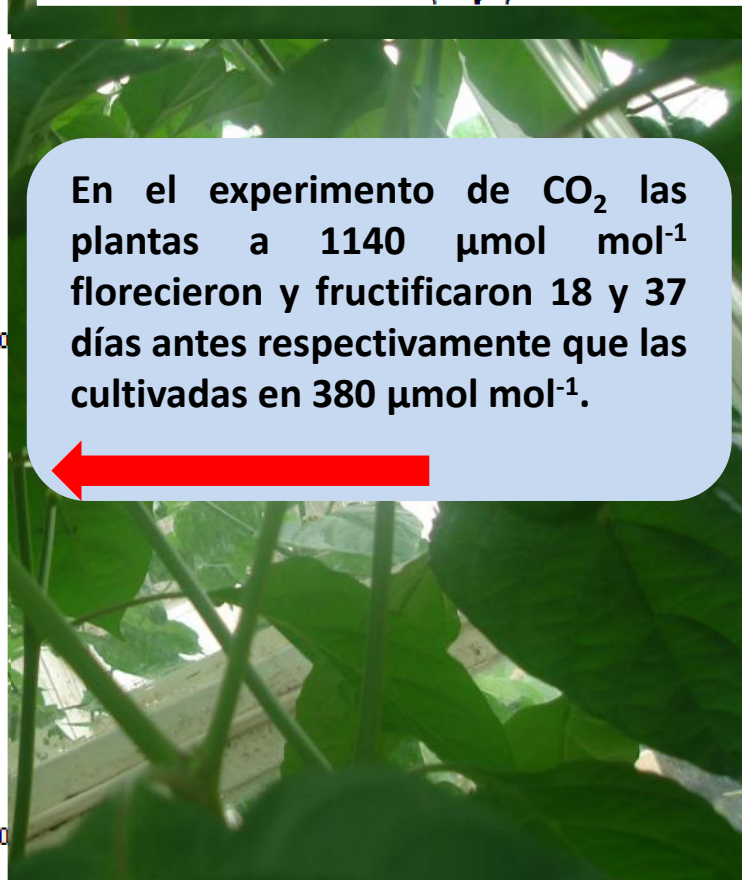




Las plantas a 35 °C florecieron seis días antes que las cultivadas a 30 °C, pero fructificaron veintisiete días después, esto debido al aborto de flores y frutos al aumentar la temperatura máxima.



En el experimento de CO₂ las plantas a 1140 μmol mol⁻¹ florecieron y fructificaron 18 y 37 días antes respectivamente que las cultivadas en 380 μmol mol⁻¹.



Las características analizadas de flor y fruto respondieron de forma negativa al incremento en las temperaturas máximas. Sin embargo, el tamaño de fruto, el rendimiento y los frutos por planta se incrementaron por la disponibilidad de CO₂.

	Experimento 1			Experimento 2		
	Temperatura Máxima (°C)			Concentración de CO ₂ (μmol mol ⁻¹)		
	30	35	40	380	760	1140
Longitud de fruto (mm)	25.0 ± 0.93	22.0 ± 1.21	24.8 ± 1.41	30.1 ± 0.61b	31.1 ± 0.62b	34.0 ± 0.65 a
Ancho de fruto (mm)	20.1 ± 0.69ab	23.1 ± 1.73a	17.2 ± 1.69b	25.4 ± 0.73b	27.0 ± 0.50ab	29.2 ± 0.46a
Grosor de Pericarpo (mm)	1.7 ± 0.07a	1.4 ± 0.06ab	1.3 ± 0.05b	2.1 ± 0.080b	2.1 ± 0.046b	2.4 ± 0.095a
Semillas fruto ⁻¹ (n)	19.8 ± 3.1	15.2 ± 1.52	17.1 ± 2.37	25.2 ± 2.35b	28.9 ± 1.64b	40.6 ± 3.4a

Letras diferentes en la misma línea representan diferencias estadísticas (Tukey, α = 0.05). n = 100.

Concentración de CO ₂	Producción	Rendimiento
(μmol mol ⁻¹)	(frutos planta ⁻¹)	(g planta ⁻¹)
380	61 ± 14 b	280 ± 65 c
760	94 ± 12ab	454 ± 57 b
1140	115 ± 12a	677 ± 69a

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias estadísticas (Tukey, α = 0.05). n = 25.

El contenido total de capsaicina de los chiles en atmósferas duplicadas y triplicadas de CO₂ fueron 20 y 60 % respectivamente más altos que en condiciones ambientales.

Concentración de CO ₂	Inmaduros		Maduros	
(μmol mol ⁻¹)	mg g ⁻¹ PS	SHU	mg g ⁻¹ PS	SHU
380	15.17 ± 0.67ab	227550ab	12.54 ± 0.40b	188100b
760	15.88 ± 1.03a	238200a	15.90 ± 0.65a	238500a
1140	13.35 ± 0.53b	200250b	14.40 ± 0.46a	216000a

Letras diferentes en la misma columna representan diferencias estadísticas (Tukey, α = 0.05). n = 100.

PS = peso seco, SHU = unidades Scoville (picor).



El incremento en la temperatura del aire disminuyó la producción de frutos, aumentando el aborto de flores y retrasando los ritmos fenológicos.

El aumento en la concentración atmosférica de CO₂ a largo plazo incrementó la biomasa y el área foliar, adelantó la fenología reproductiva, modificó la morfología floral alargando los estambres e incrementó el tamaño y la producción de frutos. A nivel metabólico incrementó la concentración de capsaicina en frutos.

Los resultados obtenidos sugieren que niveles duplicados de CO₂ en regiones tropicales podrían promover cambios positivos en las plantas y de esta forma mitigar detrimentos causados por el incremento en la temperatura, siempre que estas no alcancen niveles extremos.

Este resumen es parte de la tesis Doctoral de René Garruña Hernández, titulada “Efecto del aumento de temperatura y CO₂ como consecuencia del cambio climático sobre *Capsicum chinense* Jacq.” Realizado en el Centro de Investigación Científica de Yucatán (septiembre 2012).

Para más detalles consultar la tesis o los artículos:

✓ René Garruña-Hernández, Azucena Canto, Javier Orlando Mijangos- Cortés, Ignacio Islas, Luis Pinzón, and Roger Orellana. 2012. Changes in flowering and fruiting of Habanero pepper in response to higher temperature and CO₂. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 10 (3 & 4): 802 - 808.

✓ René Garruña-Hernández, Miriam Monforte- González, Azucena Canto-Aguilar, Felipe Vázquez-Flota and Roger Orellana. 2012. Enrichment of carbon dioxide in the atmosphere increases the capsaicinoids content in Habanero peppers (*Capsicum chinense* Jacq.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 93 (6): 1385 – 1388.

E-mail para correspondencia: renegh10@hotmail.com; renegh@cicy.mx