

# EFFECTO DE LAS DENSIDADES DE POBLACION EN DIFERENTES ARREGLOS TOPOLOGICOS EN LA PRODUCCION DE HUAUZONTLE (*Chenopodium nuttalliae* Saff.) EN CHAPINGO, MEXICO

Cornelio Chavero, A.<sup>1</sup>; V.M. Fernández Ordoña<sup>2</sup>

**RESUMEN.** En el Distrito Federal y en los estados de Puebla, Tlaxcala, México, Morelos e Hidalgo, se cultiva el huauzontle en pequeños lotes, donde se tiene un manejo variado que propicia una amplia gama de rendimientos. En el año de 1980, se realizó un experimento en Chapingo, México, con el objetivo de conocer el efecto de las densidades de población en diferentes arreglos topológicos; se evaluaron tres distancias entre surcos (60, 80 y 100 cm), tres distancias entre matas (20, 40 y 60 cm), con 1, 2 y 3 plantas por mata. Se establecieron 27 tratamientos en cuatro repeticiones bajo el diseño experimental de bloques al azar, con arreglo de parcelas divididas. Se evaluaron las variables, altura de planta, diámetro de tallo, longitud de primera rama, longitud, diámetro y peso de panícula. Se encontró que en bajas densidades de población se obtuvieron panículas de mayor peso pero bajos rendimientos por hectárea y con arreglo topológico de 80-20-2 se lograron 31.8 ton. ha.<sup>-1</sup>

**PALABRAS CLAVE:** Quenopodiáceas, fisiotecnia.

## EFFECT OF PLANT DENSITY ON DIFFERENT TOPOLOGICAL ARRANGEMENTS IN "HUAUZONTLE" (*Chenopodium nuttalliae* Saff.) PRODUCTION IN CHAPINGO, MEXICO.

**SUMMARY.** "Huauzontle" is cultivated in small plots in Mexico City, as well as Puebla, Tlaxcala, Mexico, Morelos and Hidalgo States, where the management of crop is varied resulting in a wide range of yields. In 1980, an experiment was carried out in Chapingo, Mexico, with the objective of knowing the effect of plant density in different topological arrangements; for this purpose three distances between rows (60, 80 and 100 cm), and three distances between plants (20, 40 and 60 cm) with 1, 2 and 3 plants per each, were evaluated. Twenty-seven treatments with divided lots were used in four replicates with the experimental design of random blocks. The variables evaluated were: Height of plant, diameter of stem, length of the first branch, and length, diameter and weight of panicle. It was found that in low density plants there were heavier panicles but low yields per hectare were obtained with a topological arrangement of 80-20-2, 31.8 ton/ha was harvested.

**KEY WORDS:** Quenopodiaceae, physio-technique, plant density.

## INTRODUCCION

El huauzontle (*Chenopodium nuttalliae* Saff.) se ha cultivado desde la época precolombina. Es una hortaliza originaria de México y en la actualidad se siembra con riego y de temporal en el Distrito Federal y en los estados de Puebla, Tlaxcala, México, Morelos e Hidalgo.

En el año agrícola 1989/1990, se obtuvieron 1442 toneladas en 98 ha que fueron sembradas en Puebla y Tlaxcala (SARH, 1992).

Esta planta tuvo un importante papel alimenticio y religioso para los habitantes de México hasta antes de la Conquista. Actualmente se utiliza como hortaliza y representa un potencial alimenticio, ya que las inflorescencias son de gran valor nutritivo por su contenido de proteínas, vitaminas, minerales y calorías (Laborde, 1962).

Se cultiva en pequeños lotes, donde se tiene un manejo muy variado que ocasiona una amplia gama de rendimientos; por lo anterior, se consideró necesario estudiar el efecto de las densidades de población en diferentes arreglos topológicos, mediante la evaluación de distancias entre surcos, distancias entre matas y número de plantas por mata.

## MATERIALES Y METODOS

Este trabajo se realizó en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, y se utilizó la variedad "Santa Elena 7 Rojo".

La primera parte del trabajo consistió en sembrar un almácigo el 10. de julio de 1980.

La segunda parte, se realizó en un lote experimental donde se aplicó el diseño experimental bloques al

1 Autor. Depto. de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. C.P. 56230.

2 Profesor-Investigador del Departamento de Fitotecnia, UACH. Chapingo, Méx. C.P. 56230. Responsable de la publicación y a quien dirigirse.

azar con un arreglo en parcelas divididas. Los tratamientos en estudio fueron 27, resultado de tres niveles para los factores distancia entre surcos, distancia entre matas y número de plantas por mata.

Las labores de preparación del suelo fueron: desvare, rastreo, barbecho, nivelación y surcado.

Simultáneo al riego, se realizó el trasplante; las raíces se trataron con Benlate a dosis de 1 gramo por litro de agua.

El 25 de agosto, a cada surco de 6 m se le aplicaron en banda 47 g de sulfato de amonio y 37 g de superfosfato de calcio simple e inmediatamente se cubrieron con la escarda.

A principios de octubre se realizó la práctica de "descalzone" que consiste en eliminar algunas ramificaciones.

A los 120 días después de la emergencia se realizó la cosecha, midiéndose las variables: altura de planta, diámetro de tallo; longitud de la primera rama; longitud, diámetro y peso de panícula. Los datos se tomaron de cada una de las plantas de la parcela útil; efectuándose un análisis de varianza, y para conocer si existían diferencias estadísticas entre tratamientos, se utilizó la prueba de Tukey al 5% de significancia.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Efecto de la distancia entre surcos.

Con la distancia de 100 cm que corresponde a menor densidad de población, la competencia por luz, agua y nutrimentos es menor, por lo que la planta desarrolla bien y se refleja en los mayores valores para altura de planta, diámetro de tallo y longitud de la primera rama (Cuadro 1).

**CUADRO 1. Efecto del distanciamiento entre surcos para diferentes variables en Huauzontle (*Chenopodium nuttalliae* Saff.).**

Distancia entre surcos (cm)	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de primera rama (cm)	Longitud de panícula (cm)	Diámetro de panícula (cm)	Peso de panícula (g)
60	144.9 a <sup>z</sup>	1.5 b	17.6 c	33.8 a	8.6 a	269.9 b
80	134.4 b	1.5 b	20.8 b	37.1 a	9.1 a	342.5 a
100	145.0 a	1.6 a	22.8 a	32.6 a	9.1 a	324.5 a

<sup>z</sup> Promedios con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ( $\alpha = 0.05$ ) de acuerdo a la prueba de Tukey.

### Efecto de la distancia entre matas.

Con distancia entre matas de 60 cm se tiene buen desarrollo de la planta, por la menor competencia, ob-

servado en los mayores valores para diámetro de tallo; longitud de primera rama; longitud, diámetro y peso de panícula. Solamente para altura de planta, los mayores valores se obtuvieron con las distancias de 20 y 40 cm que arrojaron altas densidades que favorecieron elongación del tallo (Cuadro 2).

**CUADRO 2. Efecto del distanciamiento entre matas para diferentes variables en Huauzontle (*Ch. nuttalliae* S.).**

Distancia entre Matas (cm)	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de primera rama (cm)	Longitud de panícula (cm)	Diámetro de panícula (cm)	Peso de panícula (g)
20	143.1 a <sup>z</sup>	1.4 c	14.2 c	32.4 b	7.7 c	232.6 c
40	142.6 a	1.6 b	21.1 b	35.1 a	9.1 b	323.0 b
60	138.7 b	1.7 a	25.9 a	36.0 a	9.9 a	381.4 a

<sup>z</sup> Promedios con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ( $\alpha = 0.05$ ) de acuerdo a la prueba de Tukey.

### Efecto del número de plantas por mata.

Los mayores valores para todas las variables se obtuvieron con una planta por mata, lográndose mayor vigor y con una tendencia de que a medida que se aumenta el número de plantas, disminuyen los valores de todas las variables debido al aumento de la competencia a mayor número de plantas en una misma mata, lo que ocasiona plantas de menor vigor (Cuadro 3).

**CUADRO 3. Efecto del número de plantas por mata para diferentes variables en Huauzontle (*Ch. nuttalliae* S.).**

Número de plantas por mata	Altura de planta (cm)	Diámetro de tallo (cm)	Longitud de primera rama (cm)	Longitud de panícula (cm)	Diámetro de panícula (cm)	Peso de panícula (g)
1	146.4 a <sup>z</sup>	1.7 a	25.5 a	36.7 a	10.0 a	399.0 a
2	141.6 b	1.5 b	19.8 b	34.6 b	8.9 b	297.0 b
3	136.4 c	1.4 a	15.9 c	32.2 c	7.8 c	241.1 c

<sup>z</sup> Promedios con la misma letra dentro de columnas, son estadísticamente iguales ( $\alpha = 0.05$ ) de acuerdo a la prueba de Tukey.

### Efecto de la interacción distancia entre surcos y distancia entre matas.

En el análisis de varianza, se observaron diferencias altamente significativas para diámetro de tallo, longitud de la primera rama, longitud de panícula y peso de panícula.

Con distancias entre surcos de 100 cm y 60 cm entre matas, que corresponden a bajas densidades de población se tiene buen desarrollo de la planta tanto de

sus partes vegetativas como reproductivas, debido a la menor competencia por agua, luz y nutrimentos.

#### Efecto de la interacción distancia entre surcos y número de plantas por mata.

En el análisis de varianza se detectaron diferencias altamente significativas para altura de planta y peso de panícula.

En altura de planta hay igualdad estadística con una y dos plantas por mata en surcados de 100 y 60 cm, ya que en bajas densidades la competencia por todos los factores de crecimiento es mínima y en el surcado más angosto el incremento posiblemente se debe a

elongación del tallo, pues hay sombreado entre plantas por la mayor densidad de población.

El mayor peso de panícula se tiene con una planta por mata en las distancias entre surcos de 80 y 100 cm, porque en ambos casos se logran plantas vigorosas que traslocan más fotosintatos a la panícula. Hay la tendencia de obtener panículas de menor peso cuando son mayores las densidades de población debido a la competencia entre plantas.

#### Efecto de la interacción de distancia entre surcos con distancia entre matas y número de plantas por mata.

En el análisis de varianza se detectaron diferencias altamente significativas para la variable peso de panícula.

**CUADRO 4. Densidad de población, peso promedio de panícula y rendimiento de Huauzontle (*Ch. nuttalliae* S.) por hectárea para cada tratamiento.**

No. de tratamiento	Tratamiento			Densidad (planta por ha)	Peso promedio de panícula (g)	Rendimiento ton/ha
	DS	DM	PM			
3	60	20	3	249 498	136.5	34.056
12	80	20	3	187 875	170.6	32.051
11	80	20	2	125 250	254.4	31.863
2	60	20	2	166 332	169.7	28.226
21	100	20	3	150 300	178.7	26.858
9	60	60	3	83 664	311.9	26.094
6	60	40	3	124 998	204.4	25.549
15	80	40	3	94 125	259.3	24.406
14	80	40	2	62 750	372.5	23.374
1	60	20	1	83 166	276.6	23.003
10	80	20	1	62 625	357.5	22.388
20	100	20	2	100 200	221.4	22.184
5	60	40	2	83 332	252.5	21.041
18	80	60	3	63 000	304.4	19.177
24	100	40	3	75 300	248.9	18.742
8	60	60	2	55 776	334.2	18.640
27	100	60	3	50 400	355.1	17.897
19	100	20	1	50 100	328.3	16.447
13	80	40	1	31 375	521.6	16.365
17	80	60	2	42 000	371.7	15.611
4	60	40	1	41 666	350.0	14.583
26	100	60	2	33 600	418.4	14.058
23	100	40	2	50 200	278.1	13.960
7	60	60	1	27 888	393.8	10.982
22	100	40	1	25 100	419.9	10.539
16	80	60	1	21 000	470.9	9.888
25	100	60	1	16 800	472.4	7.936

DS = Distancia entre surcos DM = Distancia entre matas PM = Plantas por mata

Los mayores valores se obtuvieron en los arreglos topológicos de 100 60 1, 80 60 1 y 100 40 1, los que corresponden a bajas densidades de población en las que las plantas manifiestan plenamente la característica de rendimiento, pues las mejores condiciones a nivel de plantas propicia que éstas tengan mayor vigor y posiblemente elaboran más fotosintatos y que gran parte de ellos son traslocados a la panícula (Cuadro 4).

### CONCLUSIONES

1. Los mayores pesos de panícula se lograron con una planta por mata con distancias entre surcos de 100 y 60 cm entre matas, pero se obtuvo el más bajo ren-

dimiento por hectárea.

2. Con el arreglo topológico de 80 cm de distancia entre surcos, 20 cm entre matas y 2 plantas por mata, se logró uno de los más altos rendimientos, 31.8 ton/ha.
3. Por lo general, aumentan los rendimientos por unidad de superficie al incrementar la densidad de población.

### LITERATURA CITADA

- LABORDE, C.J.A. 1962. El cultivo del huauzontle. *Novedades Hortícolas* 7(1):1-5.
- SARH. 1992. Anuario estadístico de la producción agrícola de los Estados Unidos Mexicanos 1990. Subsecretaría de Planeación. México.