

## **Efecto de diferentes métodos de labranza y de la forma de aplicación de urea sobre el rendimiento de semillas y sus componentes en tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.)**

Effect of several tillage methods and the form of urea placement on seed yield and its components of three sesame varieties (*Sesamum indicum* L.)

J. R. Méndez-Natera, O. H. Medina L., J. E. Fendel y J. F. Merazo

### **Resumen**

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de cuatro métodos de labranza y la forma de aplicación del reabono con urea sobre el rendimiento de semillas y sus componentes en tres cultivares de ajonjolí. El experimento se llevo a cabo en un suelo Ultisol francoarenoso. Se utilizaron cuatro métodos de labranza: Cincel: un pase de arado de cincel 30 días antes de la siembra (DAS) y un pase de rotativa 1 DAS; Rastra: tres pases de rastra a los 30; 15 y 1 DAS (método convencional); Cincel + Rastra: un pase de arado de cincel 30 DAS y tres pases de rastra a los 30; 15 y 1 DAS y Labranza mínima: un pase de rotativa 1 DAS. Se sembraron tres cultivares de ajonjolí: Glauca, Acarigua y Blanca y la urea se aplicó (200 kg/ha) de dos formas: bandas enterradas y superficiales. La forma de aplicación de urea, no afectó el rendimiento de semillas, ni ninguno de sus componentes. Con la labranza mínima se produjeron pérdidas considerables de plantas, en cambio, con la labranza convencional se logró una mayor emergencia y menor mortalidad de las plantas. Los mayores rendimientos de semillas se encontraron en Glauca con rastra, en Blanca con cincel y en Acarigua con rastra o con cincel. En cincel + rastra, los tres cultivares tuvieron producciones de semillas similares entre sí, pero en cincel y en labranza mínima, Blanca produjo un mayor rendimiento de semillas y en rastra, Glauca tuvo el mayor rendimiento. **Palabras claves:** Métodos de labranza, aplicación de urea, ajonjolí, cultivares

---

Recibido el 5-2-2001 ● Aceptado el 15-10-2001

Departamento de Agronomía, Escuela de Ingeniería Agronómica, Núcleo de Monagas, Universidad de Oriente, Maturín. Telefax (0291) 415101.

E-mail: jmendezn@cantv.net

## Abstract

The objective of this study was to determine the effect of four tillage methods and placement of urea on seed yields and its components in three sesame varieties. The experiment was carried out in a Ultisol sandy loam soil. Four tillage methods were used: Chisel: a pass of chisel-plow 30 days before sowing (DBS) and a pass of rotary cultivator 1 DBS; Harrow: three passes of harrow at 30, 15 and 1 DBS (conventional method); Minimum tillage: a pass of rotary cultivator 1 DBS; and Chisel + Harrow: a pass of chisel 30 DBS and three passes of harrow at 30, 15 and 1 DBS. Three sesame cultivars were sown: Glauca, Acarigua and Blanca and urea was applied (200 kg/ha) in two forms: banded into the soil and superficial. Urea placement did not affect seed yields and its components. Minimum tillage caused considerable losses of plants; on the other hand, three harrow passes caused a bigger emergence and lower plant mortality. The biggest seed yields were found in Glauca with Harrow, in Blanca with Chisel and in Acarigua with Harrow or Chisel. In Chisel + Harrow, the three cultivars had similar yields, but in Chisel and Minimum tillage, Blanca had greater yields in seeds and harrow, and Glauca had the greatest yields.

**Key words:** Tillage methods, urea placement, sesame, cultivars

## Introducción

La preparación de la tierra juega un papel importante en la germinación de las semillas y posterior crecimiento y desarrollo de las plantas cultivadas, especialmente en el cultivo de ajonjolí, por tener esta una semilla muy pequeña que necesita una cama de siembra adecuada para su germinación, por otra parte, el crecimiento de las plantas de ajonjolí es relativamente lento en las primeras etapas, de allí que una buena preparación de tierras garantizará un buen sistema radical para la obtención de plantas de buen porte, también debido a este crecimiento lento, las plantas deben ser reabonadas para agilizar su desarrollo por lo que la cantidad y la forma como se realiza este reabono también reviste mucha importancia en las prácticas culturales

hechas al ajonjolí. Según Millán *et al* (14) la preparación de tierras es un componente esencial en el proceso de establecimiento y desarrollo de los cultivos, y al mismo tiempo es parte vital en el manejo integrado de plagas y enfermedades. Con una buena preparación se logra la destrucción de las malezas, normalmente hospederas de plagas y enfermedades, y se destruyen muchos insectos plaga. Según Pla Sentis (18), la labranza generalmente busca, mediante el manipuleo mecánico del suelo hasta cierta profundidad, en combinación con el manejo de cultivos y sus residuos, lograr la estabilización o modificación temporal de las propiedades físicas del suelo o del relieve superficial, para controlar las malas hierbas y mejorar la germinación, emergencia y

desarrollo radicular de los cultivos, así como optimizar el régimen hídrico del suelo durante el ciclo de los cultivos.

Marcano (11) indicó que existen diferentes sistemas de labranza, los cuales han generado confusión en las reuniones técnicas en cuanto a los términos utilizados para definirlos y mencionó que la labranza convencional se refiere a los métodos de preparación de la cama de la semilla que envuelve manipulación física del suelo por equipos tales como: arado de vertedera, disco, rastra pesada, rotovator y rastra liviana, mientras que la labranza reducida son los métodos de preparación de la cama de la semilla donde la frecuencia del uso de varios implementos de labranza convencional es minimizada y la no-labranza es definida como el sistema de preparación de la cama para la semilla, donde ésta es introducida dentro del suelo no mecanizado, con este método se eliminan todas las operaciones de resiembra y el control de malezas se realiza con químicos apropiados.

Esta muy bien documentado en la literatura que el reemplazo del sistema de labranza convencional, por prácticas de no labranza o labranza mínima conlleva a cambios en la dinámica de las malezas y es de esperar que algunas especies de malezas se conviertan en un plazo prudencial en significativos problemas para el agricultor y el cultivo. Para el control de malezas en la no labranza cero o labranza mínima debe considerarse a) el control de la vegetación existente al momento de la siembra para que exista una adecuada emergencia del cultivo y un óptimo desarrollo, para el control

de esta vegetación se hace obligatorio el empleo de un herbicida preferentemente no selectivo y las primeras opciones en este sector son paraquat y glifosato; b) control post-emergente de las malezas con cultivo establecido deben utilizarse herbicidas selectivos de post-emergencia, por ejemplo en el caso del maíz se utiliza nicosulfuron, en soya y caraota fluazifop-p-butyl y/o fomesafen y otros cultivos que podrían teóricamente ser explotados bajo el sistema de no labranza o mínima labranza son algodón, girasol y ajonjolí, ya que todos ellos cuentan con herbicidas post-emergentes gramínicidas para el control de malezas gramíneas anuales y perennes (fluazifop-butyl) y c) control de malezas al momento de la cosecha: entre las opciones de control están: desecar el cultivo; aplicación dirigida de paraquat entre hileras; utilización de herbicidas hormonales, etc. (13).

En este experimento se utilizaran los cultivares de ajonjolí Acarigua, Glauca y Blanca. La variedad Acarigua tiene un tipo de planta no ramificado, de porte intermedio, con entrenudos medianos a cortos, la planta se torna amarilla al madurar conservando la mayor parte de las hojas, el tallo es fuerte y resistente al vuelco, a veces tiende a inclinarse por su carga, presenta cápsulas largas de cuatro lóculos, generalmente en número de tres por axila, el ciclo vegetativo es intermedio (90 días), muy cercano al de las variedades precoces, la semilla es de color blanco cremoso, de tamaño mediano, superficie rugosa, con un peso de 1000 semillas de 2,76 gramos y es susceptible a la marchites por *Fusarium*, mientras

que Glauca tiene un tipo de planta ramificado, de porte alto, de color verde claro, tornándose amarillenta al madurar, tallo grueso, con entrenudos cortos. Los frutos son muy cortos, de cuatro lóculos, de dos a tres por axila, el ciclo vegetativo es largo (110-115 días), la semilla es de color blanco cremoso, de tamaño mediano, superficie lisa, con un peso de mil semillas de 2,66 gramos y tiene baja susceptibilidad a daños por *Fusarium* (15).

En Venezuela, no se tiene mucha información acerca de los diferentes sistemas de labranza sobre el rendimiento del ajonjolí, pero se ha realizado mucha investigación en otros cultivos importantes. Al respecto, Marcano *et al* (10) condujeron un experimento en la Estación Experimental Yaracuy con el objetivo de determinar el efecto que producían diferentes tratamientos de labranza en la producción de maíz y los mejores resultados se lograron con el tratamiento arado de discos más rastra (4241 kg/ha) en comparación con solo rastra (3350 kg/ha). Por otra

parte, Peña (16) realizó un experimento para medir el efecto sobre el comportamiento del cultivo de girasol de diferentes métodos de labranza y encontró que la labranza mínima resultó ventajosa con relación a los sistemas convencionales de labranza, lográndose una respuesta superior en la producción de aquenios. Berrio y Duran (3) en experimento realizado en Guanare, Edo. Portuguesa, evaluaron el efecto de cuatro métodos de labranza sobre algunos componentes del rendimiento y la producción de granos en tres cultivares de maíz y encontraron el mayor rendimiento de grano en el tratamiento de labranza mínima, en comparación con arado más rastra y solo rastra.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de cuatro métodos de labranza y la forma de aplicación de urea 30 días después de la siembra sobre los rendimientos de semillas y sus componentes en tres cultivares de ajonjolí.

## Materiales y métodos

El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental de Sabana de la Universidad de Oriente, en Jusepín, estado Monagas en la época de lluvias en un suelo francoarenoso. El diseño estadístico utilizado fue el de parcelas divididas con arreglo sistemático de los tratamientos aplicados a las parcelas principales, lo que implicó la asignación no aleatoria, estando constituidas estas por cuatro métodos de labranza: a) Cincel: un pase de arado de cincel 30 días antes de la

siembra (DAS) y un pase de rotativa 1 DAS; b) Rastra: tres pases de rastra a los 30; 15 y 1 DAS; c) Labranza mínima: un pase de rotativa 1 DAS y d) Cincel + Rastra: un pase de arado de cincel 30 DAS y tres pases de rastra a los 30; 15 y 1 DAS. Las subparcelas estuvieron constituidas por un arreglo factorial de tres cultivares de ajonjolí: Glauca, Acarigua y Blanca y dos formas de aplicación de urea, 200 kg./ha 30 días después de la siembra: bandas enterradas y superficiales,

para un total de 24 tratamientos con tres repeticiones. Se realizó el análisis de varianza convencional y las diferencias entre tratamientos se detectaron mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan. El nivel de probabilidad utilizado fue 10 %. Para el caso de altos valores de F de los métodos de labranza sólo se indican los promedios sin la aplicación de la prueba de promedios.

Se aplicó una dosis de 500 kg/ha de 12-24-12 al momento de la siembra y se reabonó a los 30 días después de la siembra (DDS) con urea a razón de 200 kg/ha. El control de malezas se realizó aplicando Dual, Linurex y Gramoxone a razón de 2; 0,5 y 3 l/ha respectivamente 1 DDS, en todos los tratamientos. Cada unidad experimental estuvo constituida por tres hileras de 5 m separadas entre sí a 0,70 m y una separación entre plantas de 0,05 m. Se seleccionaron 20 plantas de la

hilera central para determinar los siguientes caracteres: 1) número de plantas cosechadas por parcela: se cosecharon todas las plantas de la hilera central y se contaron; 2) peso (g) de 1000 semillas: de las 20 plantas se tomaron 50 semillas de cada una, para un total de 1000 semillas y luego se pesaron; 3) número de cápsulas/planta: se contaron todas las cápsulas de las 20 plantas y se promediaron; 4) peso (g) de 100 cápsulas: se tomaron cinco cápsulas de cada planta seleccionada, para un total de 100 cápsulas y se pesaron; 5) contenido (%) de semilla por cápsula: se dividió el peso de semillas por cápsula entre el peso de cápsula y se multiplicó por 100 y 6) rendimiento (kg) de semillas/ha: se tomaron todas las cápsulas de cada planta de la hilera central y se pesó la cantidad de semilla que contenían dichas cápsulas. Los caracteres 2 y 6 se ajustaron al 5 % de humedad.

## Resultados y discusión

### Número de Plantas Cosechadas por Parcela

El análisis de varianza indicó diferencias significativas para los cultivares y la interacción cultivares \* métodos de labranza. El coeficiente de variación fue 7,74 %. El cuadro 1 muestra la prueba de Duncan para este carácter. En los métodos de labranza de cincel y de rastra se cosechó una cantidad similar de plantas en los tres cultivares, mientras que en cincel + rastra y labranza mínima, en la variedad Acarigua se cosechó un menor número de plantas que en Glauca y Blanca. Por otra parte, en todos los

cultivares, las parcelas con labranza mínima tuvieron menos plantas a cosecha comparado con los otros tres métodos de labranza. Este resultado se debió a que la labranza mínima ocasionó la pérdida de plantas en el ciclo del cultivo, especialmente en los primeros días de crecimiento de las plantas, aunado a una menor germinación de la semilla en las parcelas donde se aplicó la labranza mínima comparada con los otros tres sistemas de labranza. Al respecto, Millán *et al* (14) indicaron que la preparación de tierras es un componente esencial en el proceso de

establecimiento y desarrollo de los cultivos. Por otra parte, no se encontró ningún efecto de la forma de aplicación de urea 30 días después de la siembra sobre el número final de plantas a cosecha.

### **Peso (g) de 1000 semillas**

El análisis de varianza indicó diferencias significativas para los cultivares y la interacción cultivares \* métodos de labranza. El coeficiente de variación fue 10,96 %. El cuadro 2 muestra la prueba de Duncan para este carácter. El cultivar Blanca tuvo semillas mas pesadas que Glauca y Acarigua en todos los métodos de labranza, excepto en la labranza mínima donde los tres cultivares tuvieron semillas con pesos similares. Por otra parte, el sistema de labranza de rastra produjo plantas con semillas mas pesadas sin importar el cultivar, siendo similares los pesos de semillas para los otros tres métodos de labranza en el cultivar Acarigua, mientras que en Glauca, las parcelas tratadas con cincel presentaron semillas mas livianas, igual sucedió en Blanca pero para el método de labranza mínima.

Los resultados del peso de 1000 semillas coinciden con otros estudios realizados, en los cuales se observa un peso de semillas similar entre Acarigua y Glauca. Rincón y Caraballo (21) al evaluar el peso de 1000 semillas de 17 cultivares de ajonjolí sembrados en un oxisol arenoso de la Mesa de Guanipa, obtuvieron valores de 2,64 y 2,43 g para Acarigua y Glauca, respectivamente, mientras, Nava y Layrisse (15) reportaron un peso de 1000 semillas de 2,76 y 2,66 g para Acarigua y Glauca respectivamente y

Rattia (20) indicó pesos de 1000 semillas para Acarigua de 2,43 g y para Glauca de 2,08 g, siendo todos estos valores ligeramente inferiores a los obtenidos en este ensayo.

Los métodos de labranza en interacción con los cultivares influyeron significativamente en el peso de 1000 semillas. Resultados diferentes pero trabajando con soya bajo diferentes métodos de labranza reportó Carvajal (5), quien no encontró diferencias significativas entre los tratamientos para el peso de 100 semillas. Quintero (19), trabajando en un suelo de la sabana del Edo. Monagas observó ausencia de diferencias significativas en el peso de 100 semillas, a la aplicación de los tratamientos de labranza. Por otra parte, González (6) encontró en un estudio sobre el rendimiento y otros caracteres agronómicos en el cultivo de maíz, bajo el efecto de diferentes métodos de labranza, diferencias significativas para el peso de 100 carióspsides, observándose que las semillas mas pesadas se obtuvieron con el arado de cincel en comparación con la rastra convencional, resultado muy diferente al encontrado en este ensayo, en cambio Pérez (17) trabajando con diferentes métodos de labranza en presencia o ausencia de restos vegetales, encontró que la rastra en ausencia de restos vegetales ocasionó el mayor peso de semillas de frijol, resultado similar al obtenido en este ensayo.

### **Número de cápsulas por planta**

El análisis de varianza indicó diferencias significativas para los

**Cuadro 1. Promedios para el número de plantas cosechadas por parcela de tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo cuatro métodos de labranza en la sabana de Jusepín, Edo. Monagas, en época de lluvias.**

Métodos de Labranza	Número de Plantas Cosechadas por Parcela †		
	Cultivares de Ajonjolí		
	Glauca	Acarigua	Blanca
Cincel	95,8 Aa	96,3 Aa	96,8 Aa
Cincel + Rastra	96,0 Aa	87,5 Bb	90,7 Aab
Labranza Mínima	48,5 Ba	34,5 Cb	54,5 Ba
Rastra	96,5 Aa	93,7 ABa	94,5 Aa

† Prueba de Ambitos Múltiples de Duncan al 10 % de probabilidad.

Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales. Letras mayúsculas para las comparaciones verticales, letras minúsculas para las comparaciones horizontales.

cultivares y la interacción cultivares \* métodos de labranza. El coeficiente de variación fue 18,34 %. El cuadro 3 muestra la prueba de Duncan para este carácter. Se encontró una respuesta diferencial de las variedades

a los diferentes métodos de labranza, en el cultivar Acarigua, los métodos de labranza produjeron plantas con cantidades de cápsulas similares a excepción de cincel + rastra, mientras que en Blanca, las plantas mas

**Cuadro 2. Promedios para el peso (g) de 1000 semillas de tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo cuatro métodos de labranza en la sabana de Jusepín, Edo. Monagas, en época de lluvias.**

Métodos de Labranza	Peso (g) de 1000 Semillas †		
	Cultivares de Ajonjolí		
	Glauca	Acarigua	Blanca
Cincel	2,563 Cb	2,832 Bb	3,857 Ba
Cincel + Rastra	2,907 BCb	3,145 Bb	3,903 Ba
Labranza Mínima	3,182 Ba	3,187 Ba	3,483 Ca
Rastra	3,630 Ab	3,658 Ab	4,370 Aa

† Prueba de Ambitos Múltiples de Duncan al 10 % de probabilidad.

Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales. Letras mayúsculas para las comparaciones verticales, letras minúsculas para las comparaciones horizontales.

**Cuadro 3. Promedios para el número de cápsulas por planta de tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo cuatro métodos de labranza en la sabana de Jusepín, Edo. Monagas, en época de lluvias.**

Métodos de Labranza	Número de Cápsulas por Planta †		
	Cultivares de Ajonjolí		
	Glauca	Acarigua	Blanca
Cinzel	78,28 Aa	46,18 Ab	47,23 Ab
Cinzel + Rastra	37,20 Ca	30,61 Ba	33,06 Ba
Labranza Mínima	25,87 Db	41,06 Aa	32,13 Bb
Rastra	62,91 Ba	43,72 Ab	45,78 Ab

† Prueba de Ambitos Múltiples de Duncan al 10 % de probabilidad.

Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales. Letras mayúsculas para las comparaciones verticales, letras minúsculas para las comparaciones horizontales.

prolíficas se encontraron en los tratamientos de cinzel y rastra, pero para Glauca esto ocurrió sólo para cinzel. En cuanto a los métodos de labranza entre variedades, en cinzel + rastra, las variedades tuvieron similares cantidades de cápsulas por planta, mientras que en cinzel y en rastra, Glauca tuvo plantas mas prolíficas que Acarigua y Blanca, pero en la labranza mínima, el cultivar con mas cápsulas por planta fue Acarigua. En general, los mejores resultados se observaron en el cultivar Blanca sembrado en parcelas preparadas con un solo instrumento de labranza (cinzel o rastra).

La respuesta del número de cápsulas por planta a los diferentes sistemas de labranza no esta bien definida, prueba de ello son los resultados reportados anteriormente. Por otra parte, González (7) al evaluar este parámetro con la aplicación de

diferentes prácticas de labranza en el cultivo de ajonjolí encontró diferencias estadísticamente significativas, en cambio López (8), Carvajal (5), Berio y Duran (3) y Quintero (19) encontraron ausencia de respuestas del número de frutos por planta a los tratamientos de labranza en los cultivos de algodón, soya, maíz y frijol respectivamente.

Resultados similares a los obtenidos en este ensayo en cuanto a las variedades fueron señalados por Berecibar (2) quien trabajando con algunos parámetros genéticos de importancia agronómica en 16 líneas de ajonjolí en época de lluvias, indicó que el cultivar Acarigua presentó 42 frutos por planta, mientras Marchan (12) evaluando el comportamiento agronómico de 23 líneas y dos variedades de ajonjolí, encontró que el cultivar Acarigua promedió 40,28 frutos por planta, valores similares al encontrado en este ensayo para este

mismo cultivar (43,7 frutos por planta para la labranza convencional de tres pases de rastra) y Amatima (1) obtuvo para el cultivar Glauca, 48,2 frutos por planta, valor marcadamente menor al obtenido en este ensayo para el mismo cultivar (62,9 frutos por planta en el método de tres pases de rastra).

#### **Peso (g) de 100 cápsulas**

El análisis de varianza indicó diferencias significativas para los cultivares y la interacción cultivares \* métodos de labranza. El coeficiente de variación fue 7,89 %. El cuadro 4 muestra la prueba de Duncan para este carácter. En Glauca, los frutos mas pesados se encontraron en los tratamientos de cincel y cincel + rastra, en Acarigua con cincel y con rastra y en Blanca con rastra, mientras que para los métodos de labranza entre cultivares, Blanca presentó los frutos mas pesados en todos los métodos de labranza, mientras que Glauca y Acarigua

tuvieron frutos con pesos similares en cincel y en cincel + rastra, pero en la labranza mínima y en rastra, Acarigua tuvo frutos mas pesados que Glauca. Estos resultados indican que la labranza utilizada juega un papel importante en el peso de la cápsula en las variedades utilizadas en este ensayo, prueba de ello es que las cápsulas mas pesadas se encontraron en tres de los sistemas de labranza utilizados dependiendo del cultivar, la labranza mínima produjo frutos mas livianos en todas las variedades, sugiriendo que esta tuvo un efecto detrimental en el crecimiento y desarrollo de los frutos.

#### **Contenido (%) de semilla por cápsula**

El análisis de varianza indicó diferencias significativas para la interacción cultivares \* métodos de labranza. El coeficiente de variación fue 8,16 %. El cuadro 5 muestra la prueba de Duncan para este carácter.

**Cuadro 4. Promedios para el peso (g) de 100 cápsulas de tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo cuatro métodos de labranza en la sabana de Jusepín, Edo. Monagas, en época de lluvias.**

Métodos de Labranza	Peso (g) de 100 Cápsulas †		
	Glauca	Acarigua	Blanca
Cincel	26,69 Ab	27,52 ABb	32,84 Ba
Cincel + Rastra	24,73 ABb	24,90 Cb	31,06 BCa
Labranza Mínima	20,74 Cc	25,83 BCb	29,46 Ca
Rastra	24,42 Bc	28,35 Ab	36,99 Aa

† Prueba de Ambitos Múltiples de Duncan al 10 % de probabilidad.

Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales. Letras mayúsculas para las comparaciones verticales, letras minúsculas para las comparaciones horizontales.

**Cuadro 5. Promedios para el contenido (%) de semilla por cápsula de tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo cuatro métodos de labranza en la sabana de Jusepín, Edo. Monagas, en época de lluvias.**

Métodos de Labranza	Contenido (%) de Semilla por Cápsula †		
	Cultivares de Ajonjolí		
	Glauca	Acarigua	Blanca
Cinzel	70,57 Bb	73,97 Bb	80,20 Aa
Cinzel + Rastra	78,05 Ab	85,12 Aa	79,73 Aab
Labranza Mínima	82,88 Aa	75,59 Bb	76,88 Aab
Rastra	78,63 Aa	84,04 Aa	68,51 Bb

† Prueba de Ambitos Múltiples de Duncan al 10 % de probabilidad.

Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales. Letras mayúsculas para las comparaciones verticales, letras minúsculas para las comparaciones horizontales.

Para los cultivares, en Glauca, el menor contenido de semillas por cápsula se presentó en el tratamiento cinzel, siendo este similar en los tres restantes tratamientos, mientras que para Blanca fue menor en rastra, pero similar para los otros tres métodos de labranza y en Acarigua el mayor porcentaje de semillas por cápsula se encontró con los métodos de cinzel + rastra y rastra. Mientras se encontró una respuesta diferencial de los cultivares con respecto a los métodos de labranza, en cinzel Blanca tuvo un mayor porcentaje de semillas, en cinzel + rastra fue para Acarigua, en labranza mínima para Glauca y en rastra para Glauca y Acarigua, estos resultados sugieren un fuerte efecto de los métodos de labranza en la definición del carácter porcentaje de semilla por cápsula, esto se debe probablemente al hecho de que este carácter es el resultado del peso de la semilla

producida y del peso de la cápsula y como estos dos caracteres fueron afectados por los diferentes métodos de labranza dependiendo del cultivar, esto se reflejará en el porcentaje de semilla contenido en una cápsula de ajonjolí.

#### **Rendimiento (kg) de semilla/ha**

El análisis de varianza indicó diferencias significativas para los cultivares y para la interacción cultivares \* métodos de labranza. El coeficiente de variación fue 15,86 %. El cuadro 6 muestra la prueba de Duncan para este carácter. En Glauca, el mayor rendimiento de semillas se obtuvo cuando el suelo fue laboreado con tres pases de rastra, mientras que para Blanca esto sucedió con el cinzel, en Acarigua tanto el método de rastra como el de cinzel dieron los rendimientos de semillas mas altos. En cuanto a la respuesta diferencial de los cultivares dentro de cada método de labranza, en cinzel + rastra, los tres

**Cuadro 6. Promedios para el rendimiento (kg) de semilla/ha de tres cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) bajo cuatro métodos de labranza en la sabana de Jusepín, Edo. Monagas, en época de lluvias.**

Métodos de Labranza	Rendimiento (kg) de Semilla/ha †		
	Cultivares de Ajonjolí		
	Glauca	Acarigua	Blanca
Cinzel	707,0 Bb	722,9 Ab	916,5 Aa
Cinzel + Rastra	526,9 Ca	518,5 Ba	526,2 Ca
Labranza Mínima	362,8 Db	341,2 Cb	465,0 Ca
Rastra	954,6 Aa	751,2 Ab	816,4 Bb

† Prueba de Ambitos Múltiples de Duncan al 10 % de probabilidad.

Letras iguales indican promedios estadísticamente iguales. Letras mayúsculas para las comparaciones verticales, letras minúsculas para las comparaciones horizontales.

cultivares tuvieron producciones de semillas similares entre sí, pero en cinzel y en labranza mínima, Blanca produjo un mayor rendimiento de semillas que Glauca y Acarigua, siendo el rendimiento similar entre estos dos últimos cultivares, lo contrario sucedió en el método de rastra, donde Glauca tuvo el mayor rendimiento y Acarigua y Blanca tuvieron rendimientos similares.

Según los resultados, hay una mejor producción de semillas cuando el suelo es labrado con un solo implemento de labranza (cinzel o rastra, dependiendo del cultivar), obteniéndose efectos negativos cuando se combinan el cinzel con la rastra, similar al que ocasiona la labranza mínima. Concordancia en los resultados fue reportada por Bravo (4) quien señaló que los rendimientos de maíz fueron significativamente más altos en labranza convencional que con

la siembra directa, mientras Villalba et al (22) trabajaron sobre el efecto de los sistemas de labranza convencional y siembra directa sobre las características biológicas del cultivo de maíz y encontraron que la labranza convencional obtuvo valores significativamente superiores a los obtenidos en la labranza mínima y Lugo (9) encontró en una investigación hecha en un suelo Kanhaplic-Haplustalfs utilizando el híbrido Prosorgo I, que los rendimientos siguieron el orden: arado de cinzel > arado de vertedera > mínima labranza.

Resultados contrarios reportó González (7) quien trabajo en la Sabana de Jusepín y encontró que la mejor producción de semillas de ajonjolí del cultivar Arawaca, se obtuvo con un pase de arado de cinzel más tres de rastra y de un pase de arado de disco más tres de rastra, en comparación con cuatro pases de rastra solamente.

Marcano et al (10) condujeron un experimento en la Estación Experimental Yaracuy con el objetivo de determinar el efecto que producían diferentes tratamientos de labranza en la producción de maíz y los mejores resultados se lograron con el tratamiento arado de discos más rastra (4241 kg/ha) en comparación con solo rastra (3350 kg/ha). Por otra parte, Peña (16) realizó un experimento para medir el efecto sobre el comportamiento del cultivo de girasol de diferentes métodos de labranza y encontró que la labranza

mínima resultó ventajosa con relación a los sistemas convencionales de labranza, lográndose una respuesta superior en la producción de achenios. Berrio y Duran (3) en experimento realizado en Guanare, Edo. Portuguesa, evaluaron el efecto de cuatro métodos de labranza sobre algunos componentes del rendimiento y la producción de granos en tres cultivares de maíz y encontraron el mayor rendimiento de grano en el tratamiento de labranza mínima, en comparación con arado más rastra y solo rastra.

## Conclusiones

La forma de aplicación de urea 30 días después de la siembra, en bandas enterradas o en bandas superficiales no afectó el rendimiento, ni ninguno de sus componentes, así como no se encontraron interacciones significativas de la misma con los sistemas de labranza y/o los cultivares de ajonjolí. Con la labranza mínima se produjeron pérdidas considerables de plantas, tanto por falta de emergencia de las plántulas, como la posterior muerte de las mismas. En cambio, con la labranza convencional se logró mayor emergencia y menor mortalidad de las plantas.

En Glauca, el mayor rendimiento de semillas se obtuvo cuando el suelo fue laboreado con tres pases de rastra,

mientras que para Blanca esto sucedió con el cincel, en Acarigua tanto el método de rastra como el de cincel dieron los rendimientos de semillas más altos. En cuanto a la respuesta diferencial de los cultivares dentro de cada método de labranza, en cincel + rastra, los tres cultivares tuvieron producciones de semillas similares entre sí, pero en cincel y en labranza mínima, Blanca produjo un mayor rendimiento de semillas que Glauca y Acarigua, siendo el rendimiento similar entre estos dos últimos cultivares, lo contrario sucedió en el método de rastra, donde Glauca tuvo el mayor rendimiento y Acarigua y Blanca tuvieron rendimientos similares.

## Literatura citada

1. Amatima, A. 1996. Efecto de tres frecuencias de riego sobre parámetros agronómicos en cuatro cultivares de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en el Bajo Guarapiche. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 159 p.
2. Berecibar, J. 1992. Estudio comparativo y de adaptabilidad de algunos parámetros genéticos de importancia agronómica en 15 líneas de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en la Sabana de Jusepín, en época de lluvias. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 125 p.
3. Berio, T. y G. Duran. 1995. Respuesta de tres cultivares de maíz (*Zea mays* L.) a cuatro métodos de labranza. In Taller Prácticas de Labranza en los Sistemas de Producción con Maíz en los Llanos Occidentales. Editor Samuel R. Cabrera. Boletín Técnico No. 46. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. 142 p.
4. Bravo, C. 1995. Propiedades físicas del suelo y producción de maíz bajo dos sistemas de labranza en un Alfisol del Estado Guárico. Convenio REUNERG-Fundación Polar-UCV-USR. Valle de la Pascua, Venezuela. In Resúmenes del XIII Congreso Venezolano de la Ciencia del Suelo, 15 al 20 de Octubre, Maracay. Venezuela. 126 p.
5. Carvajal, C. M. 1990. Efecto de diferentes métodos de labranza sobre el desarrollo agronómico de la soya (*Glycine max* (L.) Merrill). Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 62 p.
6. González B, E. J. 1990. Efecto de diferentes prácticas de labranza sobre el rendimiento y algunos caracteres agronómicos en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en un ultisol de Sabana del Edo. Monagas. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 73 p.
7. González M, D. 1991. Efecto de diferentes prácticas de labranza sobre el rendimiento y otros caracteres agronómicos en el cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) cv. 'Arawaca' en un Ultisol de sabana del Estado Monagas. Oriente Agropecuario Volúmenes 15-17, 1990-1992. Resúmenes de Trabajos de Grado 1991. p. 69-70.
8. López O, R. 1991. Efecto de diferente prácticas de labranza sobre el rendimiento y algunos caracteres agronómicos en el cultivo del algodón (*Gossypium hirsutum* L.) en un ultisol de Sabana del Edo. Monagas. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 85 p.
9. Lugo, J. 1995. Compactación de suelos bajo uso agrícola. In Taller Aspectos físicos de los suelos de las Sabanas Orientales y su efecto sobre la productividad. Compiladores Maria Sindoni, Luisa Caraballo y Tania Rodríguez, San Tomé, 5 al 8 de abril de 1994. Maracay, Venezuela, FONAIAP. Publicación Especial No. 30. p. 47 - 49.
10. Marcano, F., C. Ohep y L. Rangel. 1994. Efecto de la labranza sobre algunas características físicas del suelo y la producción del maíz en el Yaracuy Medio. Bioagro 6 (3):77-96.
11. Marcano, F. 1995. La labranza del suelo y sus características físicas. In Taller sobre prácticas de labranza en los sistemas de producción con maíz en los llanos Occidentales. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. Boletín Técnico No. 46. Araure, edo. Portuguesa. p. 22-31.
12. Marchan, M. 1993. Evaluación agronómica y estudio de algunos parámetros genéticos en 23 líneas y dos variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en la Sabana de Jusepín, en lluvias Norte-90. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 82 p.

13. Mejía, J. R. 1995. El sistema de siembra sin labranza desde el punto de vista de su conservación y de las malezas. In Taller sobre prácticas de labranza en los sistemas de producción con maíz en los llanos Occidentales. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. Boletín Técnico No. 46. Araure, edo. Portuguesa. p. 116-128..
14. Millán, A., M. Oliveros y D. Villaroel. 1996. La preparación de tierras y su importancia en la producción de cultivos. FONAIAP Divulga 52 (1): 4-5.
15. Nava, A. y A. Layrisse. 1990. Variedades comerciales de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en Venezuela. Ediciones de la Fundación para el Desarrollo de las Oleaginosas (FUNDESOL). Caracas, Venezuela. 56 p.
16. Peña, J. 1995. Efectos de diferentes métodos de labranza sobre el comportamiento del cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.). In Memorias del V Congreso Venezolano de Ingeniería Agrícola. Maracaibo, Edo. Zulia, septiembre 1995. p. 209-217.
17. Pérez, V. del V. 1994. Efecto de la labranza y restos vegetales sobre parámetros físicos del suelo y agronómicos del cultivo de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) L. E. T. C. 9-6. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 125 p.
18. Pla Sentis, I. 1995. Labranza, propiedades físicas y producción de maíz en los llanos Occidentales. In Taller sobre prácticas de labranza en los sistemas de producción con maíz en los llanos Occidentales. Sociedad Venezolana de la Ciencia del Suelo. Boletín Técnico No. 46. Araure, edo. Portuguesa. p. 32-42.
19. Quintero V, D. F. 1996. Efecto de la labranza y restos vegetales sobre parámetros físicos del suelo y agronómicos del cultivo de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) L. E. T. C. 9-6, en época de lluvia de norte. Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Maturín, Venezuela. 105 p.
20. Rattia, J. 1982. Comportamiento agronómico de 12 variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en la Mesa de Guanipa. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. Jusepín, Venezuela. p. 13-30.
21. Rincón, C. A. y L. Caraballo de Silva. 1993. Evaluación de variedades de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) en época de lluvia en la Mesa de Guanipa, Edo. Anzoátegui, Venezuela. *Agronomía Tropical* 43 (3-4): 127-141.
22. Villalba, C., F. Darin y P. Silva. 1995. Efectos de los sistemas de labranza convencional y siembra directa sobre algunas características físicas de un suelo franco arenoso y biológicas del cultivo de maíz (*Zea mays* L.). Trabajo de Grado Ingeniero Agrónomo. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Maracay, Venezuela.