



## ESTABLECIMIENTO, PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE SEMILLAS DE GENOTIPO DE MUCUNAS.

José Julián Carvajal Azcorra<sup>1</sup>

**RESUMEN.** Se condujo un ensayo para conocer la producción de semilla de cuatro genotipos de *Mucuna*, sembrados en cuatro fechas de plantación (junio, julio, agosto y septiembre). El ensayo se desarrolló en clima tropical subhúmedo Aw1, con 1200 mm de precipitación y 26.5° C de temperatura media anual. Se registró información de la cobertura, fecha de floración, período de cosecha, rendimiento de semilla, pureza física, peso de 100 semillas, humedad, viabilidad, germinación y latencia (ISTA, 1985). Los resultados demostraron que los genotipos fueron dependientes de noches largas para florecer. La siembra en junio, julio y agosto iniciaron la floración entre el 15 y 30 de octubre y se cosecharon entre el 13 y 25 de enero. La siembra de septiembre demoró cerca de un mes la floración cuando se comparó con las otras. La producción de semilla de las tres variedades de *M. pruriens* superaron siempre a la *M. aterrinum*. En general, las *Mucunas* presentaron buena viabilidad, mayor a 95 %, pero la germinación fue variable, debido a diferencias en el grado de latencia, tanto entre genotipos como por fecha de siembra. La *M. aterrinum* y la *M. pruriens* 14880, presentaron menos germinación por más intensidad de latencia. Así mismo, la siembra de septiembre se caracterizó por aumentar la impermeabilidad de las semillas y esto ocasionó menos germinación al incrementar las semillas duras ó latentes. La fecha adecuada de siembra para rendimiento de semillas de *M. pruriens* 15169 y *M. pruriens* común fue junio ó julio y para la *M. pruriens* 14880 fue junio. La siembra de septiembre no fue propicia para las *Mucunas*, ya que presentaron estrés por falta de humedad en el suelo y no alcanzaron una cobertura adecuada y esto se tradujo en rendimientos de semilla mínimos.

**INTRODUCCION.** La *Mucuna*, es conocida técnicamente como *M. pruriens*, *Stizolobium deeringianum*, *S. aterrinum* (de semilla negra) y *S. niveum* (Skerman y Cameron, 1991). El nombre común ó vulgar es frijol abono, terciopelo, nescafé y pica pica mansa (Mendoza y Kelli, 1997). Su origen procede del Asia meridional, India y Malasia. Actualmente, se encuentra distribuida en los trópicos. Su ciclo de vida es anual, de crecimiento rastrero y trepador. A tres meses de establecida forma una capa foliar exuberante, ésta se incorpora en el suelo, cuando termina su ciclo fenológico en forma de humus. Se adapta en clima cálido y húmedo, con altitud del nivel del mar hasta 2 100 metros. Tolera amplia gama de suelos, pero prefiere suelos franco arenosos sin acidez y temperaturas medias entre 19 y 28° C. De acuerdo a Aguilar (1997) y Hernández et. al. (1999), la utilidad de la *Mucuna* estriba en lo siguiente: como abono, porque aporta materia orgánica en el suelo; controla malezas herbáceas y arbustivas, debido que al crecer cubre todo el terreno y evita malas hierbas; conserva el suelo, debido a que evita la erosión por el viento y agua, además que mantiene por más tiempo la humedad del suelo; mejora los contenidos de nutrientes básicos del suelo; ahorra fuerza de trabajo, ya que al existir menos maleza leñosa se facilita el deshierbe; mayor sostenimiento de <sup>1</sup>producción; y menos dependencia de insumos externos (fertilizantes).

Para la utilización de la *Mucuna*, se requiere implementar programas de producción de semilla básica, que contribuya a la multiplicación y difusión de las plantas. Además de generar tecnología que optimice el manejo agronómico. Las cualidades de adaptación están influenciadas por la variedad ó genotipo y la fecha de siembra, el conocimiento y manejo de estos aspectos pueden contribuir a mejorar los rendimientos y la calidad de las semillas, siendo estos los objetivos del trabajo.

**MATERIAL Y METODOS.** El ensayo se desarrolló en el área de influencia del campo experimental de Chiná, Campeche, que cuenta con clima Aw1, 1200 mm de precipitación anual, temperatura media de 26.5° C y suelo *Luvisol* (*kankab*). Se estudió el efecto de cuatro genotipos de *Mucuna* (*M. aterrinum*, *M. pruriens* ILCA 14880, *M. pruriens* ILCA 15169 y *M. pruriens* común), sembradas en cuatro fechas de siembra (junio, julio, agosto y septiembre). La siembra fue en parcelas de 25 m<sup>2</sup>, estableciendo surcos a metro de distancia y depositando dos semillas a 4 cm de profundidad, cada m<sup>2</sup>. Se determinó la cobertura, el inicio de la floración, la fecha de cosecha, el rendimiento de la semilla bruta, el % de pureza

<sup>1</sup> Investigador del programa de semillas. Campo Experimental Chiná, CIR-Sureste. INIFAP-SAGARPA. Km 15 carr. Chiná-Poc-yaxum. Tel (01) (981) 9-01-98. Chiná, Campeche, México.

física, el peso de 100 semillas, el contenido de humedad, la viabilidad, la germinación y la latencia (metodología del ISTA, 1985). Los datos de campo se analizaron con un diseño de bloques al azar y los de laboratorio completamente al azar, ambos con arreglo factorial de 4 x 4 (especies y fechas) y 4 repeticiones por tratamiento. Para el caso de la cobertura, el análisis se hizo para cada genotipo, considerando como el primer factor la fecha de siembra, y como segundo factor el desarrollo de la cobertura durante los primeros cuatro meses posteriores a la siembra. La comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey ( $P < 0.05$ ).

**RESULTADOS.** El inicio de la floración de los genotipos sembrados en junio, julio y agosto, ocurrió entre el 15 y 29 de octubre y para la siembra de septiembre del 25 al 30 de noviembre (cuadro 1). La concentración de las floraciones en una fecha relativamente corta indican que las plantas presentaron respuesta a noches largas y por lo tanto, estas crecerán vegetativamente mientras el fotoperiodo se mantenga largo. Lo anterior implica que de sembrar con riego de diciembre a mayo florecerán en el mismo período que las siembras de temporal de junio y no existirá un adelanto en la producción de las semillas, lo cual podría invalidar los costos del riego.

**Cuadro 1.** Fechas del inicio de floración de genotipos de *Mucuna*

| GENOTIPO          | MES DE SIEMBRA |             |             |              |
|-------------------|----------------|-------------|-------------|--------------|
|                   | JUNIO          | JULIO       | AGOSTO      | SEPTIEMBRE   |
| M. aterrinum      | 1 noviembre    | 1 noviembre | 1 noviembre | 25 noviembre |
| M. pruriens 14880 | 29 octubre     | 29 octubre  | 29 octubre  | 30 noviembre |
| M. pruriens 15169 | 25 octubre     | 25 octubre  | 25 octubre  | 30 noviembre |
| M. pruriens común | 15 octubre     | 15 octubre  | 15 octubre  | 30 noviembre |

Las fechas de cosecha de semillas se concentraron, independientemente de los genotipos y de las fechas de siembra, entre 12 de enero y el 10 de febrero, con una diferencia de 28 días entre la primera y la última cosecha. La siembra atrasada de septiembre no cambió grandemente la obtención de la semilla madura, ya que la demoró cerca de 15 días al compararse con las demás (cuadro 2).

**Cuadro 2.** Fecha de cosecha de semillas de genotipos de *Mucuna*

| GENOTIPO          | MES DE SIEMBRA |          |          |            |
|-------------------|----------------|----------|----------|------------|
|                   | JUNIO          | JULIO    | AGOSTO   | SEPTIEMBRE |
| M. aterrinum      | 26 enero       | 26 enero | 26 enero | 28 enero   |
| M. pruriens 14880 | 26 enero       | 26 enero | 26 enero | 10 febrero |
| M. pruriens 15169 | 12 enero       | 16 enero | 25 enero | 10 febrero |
| M. pruriens común | 13 enero       | 12 enero | 25 enero | 10 febrero |

La cobertura aérea mensual, de la fecha de siembra hasta cuatro meses después, se describe para cada genotipo de *Mucuna* (cuadros 3, 4, 5 y 6). El efecto de meses después de la siembra, en todos los genotipos, involucró un ascenso gradual significativo hasta el mes tres y disminuyó en el mes cuatro, esta disminución estuvo relacionado con la fase de reproducción y de sequía, ya que cuando se inició la floración y la fructificación, disminuyó la formación de hojas y las plantas lo reflejaron con menor cobertura. En general, la siembra de junio, julio y agosto lograron cubrir bien el suelo, ya que los genotipos superaron siempre el 80 %. No obstante la siembra de septiembre, se caracterizó por una tener siempre menos de 70 % de cubrimiento, debido al estrés de agua que afectó el desarrollo foliar de los genotipos. Opuesto a esto ocurrió con la siembra de junio, ya que en todas las variedades, la cobertura del mes cuatro, cubrió casi la totalidad del suelo disponible.

**Cuadro 3.** Cobertura de *M. aterrinum* (%)

| MES DE SIEMBRA  | MESES DESPUÉS DE LA SIEMBRA |                       |                       |                       | PROMEDIO        |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                 | UNO                         | DOS                   | TRES                  | CUATRO                |                 |
| JUNIO           | 17 <sup>H</sup>             | 66 <sup>DEF</sup>     | 92 <sup>AB</sup>      | 99 <sup>A</sup>       | 69 <sup>a</sup> |
| JULIO           | 19 <sup>H</sup>             | 86 <sup>BCD</sup>     | 93 <sup>AB</sup>      | 87 <sup>BC</sup>      | 71 <sup>a</sup> |
| AGOSTO          | 20 <sup>H</sup>             | 74 <sup>CDE</sup>     | 88 <sup>BC</sup>      | 60 <sup>EF</sup>      | 60 <sup>b</sup> |
| SEPTIEMBRE      | 21 <sup>H</sup>             | 45 <sup>FG</sup>      | 69 <sup>CDEF</sup>    | 29 <sup>GH</sup>      | 41 <sup>c</sup> |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>18<sup>c</sup></b>       | <b>68<sup>b</sup></b> | <b>86<sup>a</sup></b> | <b>69<sup>b</sup></b> |                 |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa (Tukey 0.05) para los efectos simples. Literales mayúsculas diferentes en la interacción de mes de siembra por meses después de la siembra indican diferencia significativa (Tukey 0.05).

**Cuadro 4.** Cobertura de *M. pruriens* "14880" (%)

| MES DE SIEMBRA  | MESES DESPUÉS DE LA SIEMBRA |                       |                       |                       | PROMEDIO        |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                 | UNO                         | DOS                   | TRES                  | CUATRO                |                 |
| JUNIO           | 19 <sup>E</sup>             | 67 <sup>CD</sup>      | 87 <sup>ABC</sup>     | 98 <sup>a</sup>       | 68 <sup>a</sup> |
| JULIO           | 18 <sup>E</sup>             | 57 <sup>D</sup>       | 92 <sup>AB</sup>      | 91 <sup>AB</sup>      | 65 <sup>a</sup> |
| AGOSTO          | 20 <sup>E</sup>             | 78 <sup>BCD</sup>     | 90 <sup>AB</sup>      | 68 <sup>CD</sup>      | 64 <sup>a</sup> |
| SEPTIEMBRE      | 23 <sup>E</sup>             | 54 <sup>D</sup>       | 55 <sup>D</sup>       | 14 <sup>E</sup>       | 37 <sup>b</sup> |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>20<sup>c</sup></b>       | <b>64<sup>b</sup></b> | <b>81<sup>a</sup></b> | <b>59<sup>b</sup></b> |                 |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa (Tukey 0.05) para efectos simples. Literales mayúsculas diferentes en la interacción de mes de siembra por meses después de la siembra indican diferencia significativa (Tukey 0.05).

**Cuadro 5.** Cobertura de *M. pruriens* "15169" (%)

| MES DE SIEMBRA  | MESES DESPUÉS DE LA SIEMBRA |                       |                       |                       | PROMEDIO        |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                 | UNO                         | DOS                   | TRES                  | CUATRO                |                 |
| JUNIO           | 18 <sup>FG</sup>            | 63 <sup>EF</sup>      | 91 <sup>A</sup>       | 95 <sup>a</sup>       | 67 <sup>a</sup> |
| JULIO           | 21 <sup>FG</sup>            | 84 <sup>ABC</sup>     | 90 <sup>AB</sup>      | 77 <sup>ABC</sup>     | 68 <sup>a</sup> |
| AGOSTO          | 16 <sup>G</sup>             | 87 <sup>ABC</sup>     | 88 <sup>ABC</sup>     | 45 <sup>DEF</sup>     | 59 <sup>a</sup> |
| SEPTIEMBRE      | 23 <sup>FG</sup>            | 64 <sup>CDE</sup>     | 69 <sup>BCD</sup>     | 23 <sup>G</sup>       | 43 <sup>b</sup> |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>20<sup>c</sup></b>       | <b>75<sup>b</sup></b> | <b>85<sup>a</sup></b> | <b>58<sup>b</sup></b> |                 |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa (Tukey 0.05) para los efectos simples. Literales mayúsculas diferentes en la interacción de mes de siembra por meses después de la siembra indican diferencia significativa (Tukey 0.05).

**Cuadro 6.** Cobertura de *M. pruriens* común (%)

| MES DE SIEMBRA  | MESES DESPUÉS DE LA SIEMBRA |                       |                       |                       | PROMEDIO        |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                 | UNO                         | DOS                   | TRES                  | CUATRO                |                 |
| JUNIO           | 16 <sup>E</sup>             | 65 <sup>BCD</sup>     | 87 <sup>AB</sup>      | 94 <sup>a</sup>       | 66 <sup>a</sup> |
| JULIO           | 18 <sup>E</sup>             | 61 <sup>CD</sup>      | 92 <sup>A</sup>       | 82 <sup>ABC</sup>     | 63 <sup>a</sup> |
| AGOSTO          | 23 <sup>E</sup>             | 65 <sup>AB</sup>      | 86 <sup>AB</sup>      | 8 <sup>E</sup>        | 51 <sup>b</sup> |
| SEPTIEMBRE      | 24 <sup>E</sup>             | 61 <sup>CD</sup>      | 53 <sup>D</sup>       | 10 <sup>E</sup>       | 38 <sup>c</sup> |
| <b>PROMEDIO</b> | <b>20<sup>d</sup></b>       | <b>68<sup>b</sup></b> | <b>80<sup>a</sup></b> | <b>49<sup>c</sup></b> |                 |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa (Tukey 0.05) para los efectos simples. Literales mayúsculas diferentes en la interacción de mes de siembra por meses después de la siembra indican diferencia significativa (Tukey 0.05).

En el cuadro 7, se describe el rendimiento de **semilla bruta** (kg/ha/año). Para el efecto de genotipos, *M. aterrinum*, produjo menos ( $p>0.05$ ) que las otras variedades, siendo éstas similares entre sí. Para el efecto de fechas hubo diferencia ( $p<0.05$ ) y las siembras más atrasadas ocasionaron gradualmente una disminución del rendimiento. En la interacción, La variedad *M. pruriens* 15961 y la común mantuvieron alta producción en la siembra de junio y julio y luego disminuyeron en agosto y septiembre. La variedad *M. pruriens* “14880” únicamente le favoreció la siembra de junio.

**Cuadro 7.** Rendimiento de semilla cruda de Mucunas (kg/ha)

| MES DE SIEMBRA             | MES DE SIEMBRA          |                        |                        |                        | MEDIA                  |
|----------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                            | JUNIO                   | JULIO                  | AGOSTO                 | SEPT.                  |                        |
| <i>M. aterrinum</i>        | 571 <sup>DE</sup>       | 548 <sup>DE</sup>      | 281 <sup>E</sup>       | 170 <sup>E</sup>       | <b>393<sup>b</sup></b> |
| <i>M. pruriens</i> “14880” | 1573 <sup>A</sup>       | 876 <sup>BCD</sup>     | 867 <sup>BCD</sup>     | 178 <sup>E</sup>       | <b>874<sup>a</sup></b> |
| <i>M. pruriens</i> “15169” | 1341 <sup>A</sup>       | 1271 <sup>AB</sup>     | 752 <sup>CD</sup>      | 208 <sup>E</sup>       | <b>893<sup>a</sup></b> |
| <i>M. pruriens</i> común   | 1205 <sup>ABC</sup>     | 1169 <sup>ABC</sup>    | 806 <sup>CD</sup>      | 165 <sup>E</sup>       | <b>836<sup>a</sup></b> |
| <b>MEDIA</b>               | <b>1773<sup>a</sup></b> | <b>966<sup>b</sup></b> | <b>677<sup>c</sup></b> | <b>180<sup>d</sup></b> |                        |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa (Tukey 0.05) para los efectos simples. Literales mayúsculas diferentes en la interacción de genotipo por mes de siembra indican diferencia significativa (Tukey < 0.05).

La pureza física (%), constituye el material que se obtiene cuando se elimina de la muestra de semilla bruta el material inerte, constituido por las semillas mal formadas, quebradas, chupadas, dañadas por insectos y otras basuras (piedras, tierra y pedazos de material vegetal). En las gramíneas forrajeras, la determinación de la semilla pura, es un aspecto relevante de calidad. Sin embargo, en las Mucunas, debido a la poca variación y alto % de pureza, la importancia de su determinación disminuye. La información fue similar ( $p>0.05$ ) para genotipos, mes de siembra y en la interacción y la media general fue de 97.5 % de pureza física.

**Cuadro 8.** Pureza física de Mucunas (%).

| GENOTIPOS                  | MES DE SIEMBRA |           |           |           | MEDIA     |
|----------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                            | JUNIO          | JULIO     | AGOSTO    | SEPT.     |           |
| <i>M. aterrinum</i>        | 97             | 97        | 95        | 97        | <b>97</b> |
| <i>M. pruriens</i> “14880” | 98             | 98        | 99        | 98        | <b>98</b> |
| <i>M. pruriens</i> “15169” | 96             | 97        | 97        | 97        | <b>97</b> |
| <i>M. pruriens</i> común   | 98             | 97        | 98        | 98        | <b>98</b> |
| <b>MEDIA</b>               | <b>98</b>      | <b>97</b> | <b>97</b> | <b>97</b> |           |

Los resultados del peso de 100 semillas (gr) se describen en el cuadro 9. Se encontró efecto ( $p<0.05$ ) de genotipos, fechas de siembra y no hubo interacción. La *M. pruriens* “15169” fue más pesada (con media de 86 gr/100 semillas). La fecha de plantación después de junio involucró una disminución consistente del peso de 100 semillas.

**Cuadro 9.** Peso de 100 semillas de Mucunas (gr)

| GENOTIPOS                  | MES DE SIEMBRA        |                       |                       |                       | MEDIA                 |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                            | JUNIO                 | JULIO                 | AGOSTO                | SEPT.                 |                       |
| <i>M. aterrinum</i>        | 80                    | 77                    | 59                    | 56                    | <b>68<sup>C</sup></b> |
| <i>M. pruriens</i> “14880” | 74                    | 68                    | 67                    | 62                    | <b>68<sup>C</sup></b> |
| <i>M. pruriens</i> “15169” | 102                   | 96                    | 83                    | 65                    | <b>86<sup>A</sup></b> |
| <i>M. pruriens</i> común   | 89                    | 87                    | 77                    | 69                    | <b>80<sup>B</sup></b> |
| <b>MEDIA</b>               | <b>86<sup>A</sup></b> | <b>82<sup>B</sup></b> | <b>72<sup>C</sup></b> | <b>63<sup>D</sup></b> |                       |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa (Tukey 0.05) para los efectos simples. Literales mayúsculas diferentes en la interacción de genotipo por mes de siembra fue no significativa (Tukey > 0.05).

Los contenidos de humedad se muestran en el cuadro 10. Se encontró efecto de genotipos, fecha de siembra e interacción. *M. aterrinum* y *M. pruriens* fueron similares entre sí y diferente a los otros dos. La fecha de siembra de septiembre presentó menor humedad (8.4 %). La *M. pruriens* común, se caracterizó por disminuir su humedad conforme se demoró la siembra.

**Cuadro 10.** Contenido de humedad de Mucunas (%).

| GENOTIPOS                  | MES DE SIEMBRA         |                        |                        |                        | MEDIA            |
|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------|
|                            | JUNIO                  | JULIO                  | AGOSTO                 | SEPT.                  |                  |
| <i>M. aterrinum</i>        | 7.8 <sup>GH</sup>      | 9.4 <sup>CDE</sup>     | 9.5 <sup>CDE</sup>     | 8.6 <sup>EFG</sup>     | 8.8 <sup>b</sup> |
| <i>M. pruriens</i> "14880" | 9.3 <sup>DE</sup>      | 8.8 <sup>EF</sup>      | 10.0 <sup>ABCD</sup>   | 9.9 <sup>BCD</sup>     | 9.5 <sup>a</sup> |
| <i>M. pruriens</i> "15169" | 10.1 <sup>ABCD</sup>   | 10.9 <sup>A</sup>      | 9.2 <sup>DE</sup>      | 8.1 <sup>FG</sup>      | 9.6 <sup>a</sup> |
| <i>M. pruriens</i> común   | 10.4 <sup>AB</sup>     | 10.3 <sup>ABC</sup>    | 7.9 <sup>GH</sup>      | 7.1 <sup>H</sup>       | 8.9 <sup>b</sup> |
| <b>MEDIA</b>               | <b>9.4<sup>b</sup></b> | <b>9.9<sup>a</sup></b> | <b>9.1<sup>b</sup></b> | <b>8.4<sup>c</sup></b> |                  |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa para los efectos simples (Tukey 0.05). Literales mayúsculas diferentes en la interacción de genotipo por mes de siembra indican diferencia significativa (Tukey < 0.05).

La viabilidad fue alta y similar ( $p > 0.05$ ), tanto en genotipos como en las fechas de siembra y en la interacción. Los datos presentaron un intervalo de 96 a 99 % y una media general de 97.5 % (cuadro 11). Los datos de viabilidad reflejaron capacidad de las Mucunas para adaptarse al ambiente, como lo confirman los estudios realizados por Carvajal (1998), donde reporta viabilidad de 98 % con la semilla de reciente cosecha y esta se mantuvo hasta 12 meses de almacenamiento, sin embargo a 24 meses de edad las semillas ya no fueron viables.

**Cuadro 11.** Viabilidad de Mucunas (%)<sup>NS</sup>.

| GENOTIPOS <sup>NS</sup>    | MES DE SIEMBRA <sup>NS</sup> |           |           |           | MEDIA |
|----------------------------|------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
|                            | JUNIO                        | JULIO     | AGOSTO    | SEPT.     |       |
| <i>M. aterrinum</i>        | 98                           | 98        | 98        | 99        | 98    |
| <i>M. pruriens</i> "14880" | 98                           | 99        | 99        | 98        | 99    |
| <i>M. pruriens</i> "15169" | 96                           | 99        | 98        | 96        | 97    |
| <i>M. pruriens</i> común   | 98                           | 98        | 99        | 97        | 98    |
| <b>MEDIA</b>               | <b>98</b>                    | <b>99</b> | <b>99</b> | <b>98</b> |       |

NS= No significativo (Tukey  $p > 0.05$ ).

La germinación se modificó debido al genotipo, fecha e interacción. No siguió la misma tendencia que la viabilidad, debido a la impermeabilidad de algunas semillas. La *M. pruriens* "15169" y la común mantuvieron alta germinación en la siembra de junio y julio y luego disminuyeron en agosto y septiembre por la latencia. La *M. aterrinum* y *M. pruriens* "14880", germinaron en bajo %, debido a que sistemáticamente presentaron más impermeabilidad de cubierta (semillas duras). La siembra de septiembre, ocasionó en todos los genotipos, disminución de la germinación por incremento de semillas dormíticas (cuadro 11 y 12).

**Cuadro 12.** Germinación de la semilla de Mucunas (%)

| GENOTIPO                   | MES DE SIEMBRA        |                       |                       |                       | MEDIA           |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                            | JUNIO                 | JULIO                 | AGOSTO                | SEPT.                 |                 |
| <i>M. aterrinum</i>        | 24 <sup>FG</sup>      | 49 <sup>C</sup>       | 70 <sup>B</sup>       | 6 <sup>H</sup>        | 37 <sup>d</sup> |
| <i>M. pruriens</i> "14880" | 40 <sup>CDE</sup>     | 42 <sup>CD</sup>      | 78 <sup>B</sup>       | 25 <sup>EFG</sup>     | 46 <sup>c</sup> |
| <i>M. pruriens</i> "15169" | 94 <sup>A</sup>       | 98 <sup>A</sup>       | 80 <sup>B</sup>       | 28 <sup>DEF</sup>     | 75 <sup>a</sup> |
| <i>M. pruriens</i> común   | 94 <sup>A</sup>       | 97 <sup>A</sup>       | 17 <sup>FGH</sup>     | 10 <sup>GH</sup>      | 55 <sup>b</sup> |
| <b>MEDIA</b>               | <b>63<sup>b</sup></b> | <b>72<sup>a</sup></b> | <b>61<sup>b</sup></b> | <b>17<sup>c</sup></b> |                 |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa para los efectos simples (Tukey 0.05). Literales mayúsculas diferentes en la interacción de genotipo por mes de siembra indican diferencia significativa (Tukey < 0.05).

Las semillas duras o latentes presentaron comportamiento opuesto a la germinación, debido a que una inhibe a la otra. Los genotipos más latentes fueron *M. aterrinum* y *M. pruriens* "14880". La *M. pruriens* "15169" y la común, prácticamente no presentaron latencia en la siembra de junio y julio, pero se incrementó en ambas en agosto y septiembre. Este fenómeno de alteración de latencia es ocasionado por las condiciones ambientales, en este sentido, Hartmann et. al. (1990), reportan que la temperatura y humedad relativa del campo durante la maduración, influyen en el grado de impermeabilidad de la semilla, como ocurrió en este caso.

**Cuadro 13.** Latencia ó semillas duras de *Mucunas* (%).

| MES DE SIEMBRA             | MES DE SIEMBRA        |                       |                       |                       | MEDIA           |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------|
|                            | JUNIO                 | JULIO                 | AGOSTO                | SEPT.                 |                 |
| <i>M. aterrinum</i>        | 75 <sup>C</sup>       | 50 <sup>E</sup>       | 29 <sup>F</sup>       | 94 <sup>A</sup>       | 62 <sup>a</sup> |
| <i>M. pruriens</i> "14880" | 55 <sup>E</sup>       | 54 <sup>DE</sup>      | 21 <sup>F</sup>       | 73 <sup>C</sup>       | 51 <sup>b</sup> |
| <i>M. pruriens</i> "15169" | 2 <sup>G</sup>        | 1 <sup>G</sup>        | 19 <sup>F</sup>       | 69 <sup>CD</sup>      | 23 <sup>d</sup> |
| <i>M. pruriens</i> común   | 4 <sup>G</sup>        | 1 <sup>G</sup>        | 82 <sup>BC</sup>      | 88 <sup>AB</sup>      | 44 <sup>c</sup> |
| <b>MEDIA</b>               | <b>34<sup>c</sup></b> | <b>27<sup>d</sup></b> | <b>38<sup>b</sup></b> | <b>81<sup>a</sup></b> |                 |

Literales minúsculas diferentes en columna ó renglón indican diferencia significativa para los efectos simples (Tukey 0.05). Literales mayúsculas diferentes en la interacción de genotipo por mes de siembra indican diferencia significativa (Tukey < 0.05).

**CONCLUSION.** Las tres variedades de *M. pruriens* rindieron más semilla que la *M. aterrinum*. La fecha óptima de siembra para *M. pruriens* 15169 y *M. pruriens* común fue junio ó julio y para *M. pruriens* 14880 fue junio. Los genotipos tienen buena viabilidad, pero germinación variable por la latencia que cambió por genotipo y fecha de siembra.

#### LITERATURA CONSULTADA.

- Aguilar, J. C. E. 1997. La utilización de Nescafé (*Stizolobium deeringianum* (Bort) como abono verde por varios indígenas Choles del valle de Tulijá, al norte del estado de Chiapas, México. Red de gestión de recursos. Segundatecnológica época. No 7. marzo-mayo. Pp 33-40.
- Carvajal, A. J. J. 1998. Respuesta de la variedad y edad en la calidad de semilla de *Mucuna pruriens*. Décima reunión científica-tecnológica, forestal y agropecuaria de Veracruz, Veracruz, México. INIFAP-SAGAR. Pp 80-83.
- Hartmann, H. T.; D. E. Kester and F. T. Davis. 1990. Plant propagation. Principles and practices. Fifth edition. Prentice Hall, N. J. USA.
- Hernández, H. O., López-Portillo, A. Durán Hernández y J. Zúñiga Morales. 1999. Uso de cultivo de cobertera con frijol abono, como estrategia de conservación y desarrollo de la selva lacandona de Chiapas, México. Reserva integral de la biosfera montes azules. Instituto nacional de ecología. SEMARNAT. 15 pp.
- ISTA. 1985. International seed testing association. International rules for seed testing. Seed Science and Technology 13 (20): 299-590. The Netherlands.
- Mendoza, E. A; T. Kelli y O. J. Jiménez. 1997. Evaluación económica de un sistema de labranza y abonado en la asociación de maíz con leguminosas (*Mucuna deeringianum* y *Canavalia ensiformis*): una alternativa al sistema roza-tumba-quema en la comunidad de Sahcaba, Yucatán. Red de gestión de recursos naturales. Segunda época , número 8. Junio-septiembre. Texcoco, Estado de México. Pp 5-15.
- Skerman, P.J.; D.G. Camerom y F. Riveros. 1991. Leguminosas forrajeras tropicales. *Mucuna* spp. FAO. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Pp 383-385.