

## Características de folíolos, vainas y semillas para ecotipos de *Macroptilium atropurpureum*, de distintos ambientes del sur de México

JIMÉNEZ-GUILLÉN, Régulo\*†, HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto, CARRILLO-PITA, Silvino, GUADARRAMA-SERRANO, Humberto

*Campo Experimental Iguala CIR,  
Centro de Estudios Profesionales CSAE Gro*

Recibido 02 Febrero, 2015; Aceptado 31 Agosto, 2015

### Resumen

En el Campo Experimental de Iguala del INIFAP, en el norte de Guerrero, con el objetivo de caracterizar variaciones agronómicas de germoplasma se establecieron ecotipos de *Macroptilium atropurpureum*, (siratro) de los Estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Se registraron largo y ancho de cada folíolo (izquierdo, medio y derecho) y de vainas, semillas por vaina y peso de 1000 semillas. De acuerdo al el análisis de conglomerados se encontraron dos grupos bien diferenciados (el primero con siete ecotipos y el segundo con seis). Con los seis ecotipos del ambiente donde predominan mayores condiciones de temperatura y precipitación, siempre se fueron mayores las dimensiones de folíolos (largo: 6.15 a 6.67 cm vs. 4.93 a 5.03 cm; ancho: 3.29 a 3.56 cm vs. 4.05 a 4.45 cm) y de vainas (largo: 10.12 cm vs. 9.49 cm a 5.03; ancho: 0.80 vs. 0.46 cm). Condiciones donde prevalecen temperaturas más frescas y mayores altitudes concuerdan con los aspectos de desarrollo de semillas comparativamente más pesadas.

### *Macroptilium atropurpureum*, folíolos, vainas

**Citación:** JIMÉNEZ-GUILLÉN, Régulo, HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Humberto, CARRILLO-PITA, Silvino, GUADARRAMA-SERRANO, Humberto. Características de folíolos, vainas y semillas para ecotipos de *Macroptilium atropurpureum*, de distintos ambientes del sur de México. Revista de Sistemas Experimentales 2015, 2-4: 144-148

### Abstract

In the Campo Experimental de Iguala of INIFAP, in northern Guerrero, with the objective of characterizing agronomic gene variations were established ecotypes of *Atropurpureum macroptilium* (siratro) of Guerrero, Oaxaca and Chiapas States. They were recorded throughout each leaflet (left, middle and right) and pods, seeds per pod and 1000 seed weight. According to the cluster analysis two distinct groups (the first seven ecotypes and the second six) were found. With the six ecotypes of the environment where higher temperature and precipitation conditions prevail, provided the dimensions of leaflets went higher (length: 6.15 to 6.67 vs. 4.93 cm to 5.03 cm; width: 3.29 to 3.56 vs. 4.05 cm to 4.45 cm) and pods (length: 10.12 vs. 9.49 cm to 5.03 cm, width: 0.80 vs. 0.46 cm). Conditions where cooler temperatures and higher altitudes are consistent with the development aspects of comparatively heavier seed prevail.

### quails, earthworm flour, feed conversion

\*Correspondencia al Autor (Correo Electrónico: jimenez.regulo@inifap.gob.mx)

†Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

La necesidad de satisfacer la demanda creciente de proteína animal sea carne o leche, para el consumo humano, nos lleva a ser eficientes en la producción animal. Las leguminosas forrajeras cumplen un papel resalante ya que además de ser una alternativa como fuente de proteína, benefician al sustrato tomando el nitrógeno libre y fijándolo al suelo. El género *Macroptilium* está representado por 18 especies, distribuidas principalmente en trópicos y subtropicos (Torres-Colín et al., 2010). *Macroptilium atropurpureum*, comúnmente conocido como siratro, es una leguminosa perenne reconocida por su crecimiento indeterminado, hojas verdes trifoliadas y flores de color púrpura (Heuzé, 2014). Este estudio tuvo como objetivo de elaborar una descripción ambiental y caracterización agronómica para germoplasma de *M. atropurpureum* recolectado en el Sur de México, para lo cual se establece que existen variaciones agronómicas entre ecotipos debidas a las diferentes condiciones ambientales de los sitios de colecta.

## Metodología

La recolecta de la semilla se realizó en los Estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas durante cinco visitas para obtener las semillas. La caracterización se realizó en el Campo Experimental Iguala del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) ubicado en el kilómetro 2.5 de la Carretera Iguala-Tuxpan, en el norte del Estado de Guerrero (18° 20'52.9" latitud Norte, 99° 30'24.3" longitud Oeste; altitud de 753 msnm).

Las semillas se sembraron en charola, y cuando la planta obtuvo las tres hojas verdaderas se trasplantaron en parcelas de 2.40 m<sup>2</sup> con separación de una a otra parcela de 1 m; se aplicó fósforo (superfosfato de calcio triple después del trasplante) y posteriormente, se fertilizó foliar PoliquelMulti; el control de malezas se realizó manualmente; para roya y virus de mosaico se aplicó Sulfatron; se dieron riegos de apoyo con frecuencia semanal.

La parcela experimental estuvo conformada por 25 plantas de cada ecotipo de *Macroptilium*, con una distancia entre plantas de 0.6 m. En base a los datos de campo para llevar a cabo una exploración del perfil de los distintos ecotipos, identificando similitudes y diferencias (a partir de los datos de tipos de ambientes y características propias de dichos ecotipos), se realizó un análisis de conglomerados (*clusters*) empleando el sistema denominado SPSS de IBM (IBM® SPSS® Statistics es un sistema global para el análisis de datos), con un alto grado de homogeneidad interna y heterogeneidad externa, expresándose el agrupamiento en conglomerados mediante el correspondiente dendograma.

Para el muestreo y medición de variables se tomaban dos plantas al azar del área central de la parcela. Para las mediciones de las variables se registraron largo de foliolo izquierdo (cm), ancho de foliolo izquierdo (cm), largo de foliolo medio (cm), ancho de foliolo medio (cm), largo de foliolo derechos (cm), ancho de foliolo derecho (cm), largo de vaina (cm), ancho de vaina (cm), número de semillas por vaina, peso de 1000 semillas (g).

## Resultados

De acuerdo al dendograma los ecotipos se identificaron diferenciadamente los grupos denominados A con siete ecotipos y B con seis (Figura 1).

En el primer grupo quedan integrados los ecotipos 2013-01-01-A-1, 2013-02-26-E-4, 2013-02-25-A-1, 2013-02-28-C-2, 2013-02-26-F-2, 2013-01-30-D-4, 2013-02-27-E-2; en el segundo grupo se integran 2014-02-25-C-1, 2014-05-12-B-2, 2014-02-25-A-8, 2014-02-26-D-1, 2014-04-02-B-2, 2014-02-25-B-2. En la Tabla 1 se muestran las condiciones ambientales para la distribución original de los ecotipos antes indicados.

En la Tabla 2 se pueden observar los datos relativos a las medidas de folíolos, vainas y semillas. Los seis ecotipos del ambiente donde predominan mayores condiciones de temperatura y precipitación, siempre se fueron mayores las dimensiones de folíolos (largo: 6.15 a 6.67 cm vs. 4.93 a 5.03 cm; ancho: 3.29 a 3.56 cm vs. 4.05 a 4.45 cm) y de vainas (largo: 10.12 cm vs. 9.49 cm a 5.03; ancho: 0.80 vs. 0.46 cm).

### Discusión

Para estos resultados, los ambientes con mayores temperaturas y precipitaciones, pero con menores altitudes, se asociaron a las mayores dimensiones de folíolos, vainas y cantidad de semillas por vaina, y esto tendría que ver con la condición genotípica de la planta y su estrategia de adaptación al medio. Al respecto, Torres-Colinet *al.* (2010) hacen mención a la variabilidad morfológica de *M. atropurpureum* en relación a las condiciones del medio físico. Sin embargo, las condiciones donde prevalecen temperaturas más frescas y mayores altitudes concuerdan con los aspectos de desarrollo de semillas comparativamente más pesadas lo cual, coincidiendo con CIAT (2014) sería una estrategia para reforzar la posibilidad de germinación y emergencia dentro del tipo de medio ambiente físico correspondiente.

### Conclusiones

Bajo las condiciones en que se realizó la presente investigación, se concluye que tanto para las dimensiones físicas de folíolos, como para vainas y número de semillas por vaina, los ecotipos del segundo grupo presentan mayores valores. El primer grupo presenta semillas ligeramente más pesadas que las del segundo grupo. Las condiciones ambientales que denotan mayor temperatura, con mayor precipitación, coinciden en primera instancia con el desarrollo de folíolos y vainas de mayores dimensiones, lo cual se proyecta también a rendimientos mayores y un tanto también sobre número de semillas por vaina. Por otra parte, las condiciones donde prevalecen temperaturas más frescas y mayores altitudes concuerdan con los aspectos de desarrollo de semillas comparativamente más pesadas y plantas con mejores proporciones de hojas respecto a tallos.

### Agradecimientos

Se otorga el reconocimiento correspondiente al INIFAP, por sus apoyos dentro del Proyecto “Recolección de Recursos Genéticos de Leguminosas en el Sur de México, Composición Química del Forraje y Características Físicas del Suelo donde Proviene”, que cuenta con financiamiento especial por Recursos Fiscales del INIFAP, y al Dr. Régulo Jiménez Guillén (Director de Proyecto) al permitir desarrollar esta investigación como parte de dicho proyecto, permitiendo la participación de Humberto Guadarrama S. como tesista de licenciatura.

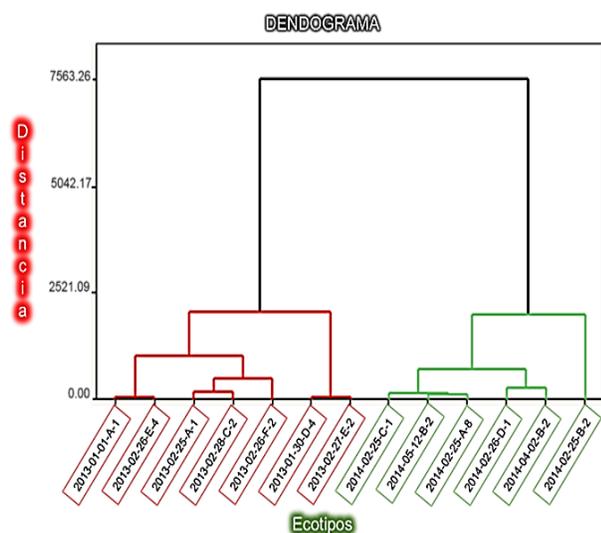
### Referencias

CIAT. (2014). Colección de forrajes. Centro Internacional de Agricultura Tropical. Programa de recursos genéticos. [<http://isa.ciat.cgiar.org/urg/foragecollection.do>; consulta: diciembre de 2014).

Heuzé V., Tran G., Lebas F., Hassoun P. (2014). Siratro (*Macroptilium atropurpureum*). Feedipedia.org. Un programa por el INRA, el CIRAD, AFZ y la FAO. (<http://www.feedipedia.org/node/278>; consulta: Mayo de 2014)

Torres-Colín, L., Fuentes-Soriano, S., Delgado-Salinas, A. (2010). Estudio palinológico del género *Macroptilium* (Benth) Urb. (Leguminosae) en México y Centroamérica. Acta botánica mexicana (91): 51-69. ([http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S018771512010000200007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S018771512010000200007&lng=es&tlng=es) (Consulta: diciembre de 2014)].

## Anexos



**Figura 1** Dendrograma de agrupación de los ecotipos de *Macroptilium atropurpureum* bajo estudio de caracterización agronómica y de rendimientos.

Grupo y Ecotipo	Rasgo ambiental		
	Temperatura(°C)	Precipitación (mm)	Altitud (msnm)
<b>Grupo A</b>			
2013-01-01-A-1	33	1045	753
2013-02-26-E-4	18	950	1440
2013-02-25-A-1	19	666	1660
2013-02-28-C-2	26	1237	1040
2013-02-26-F-2	16	847	860
2013-01-30-D-4	26	1237	200
2013-02-27-E-2	25	1642	440
Promedio	23	1089	913
<b>Grupo B</b>			
2014-02-25-C-1	35	1200	360
2014-05-12-B-2	21	3250	780
2014-02-25-A-8	27	1600	40
2014-02-26-D-1	26	1230	120
2014-04-02-B-2	27	1200	145
2014-02-25-B-2	25	1200	145
2014-02-25-C-1	35	1200	265
Promedio	27	1613	360

**Tabla 1** Tipos de ambientes según los agrupamientos de ecotipos de *M. atropurpureum* colectados.

Grupo	Ecotipo	Dimensiones (cm) por Folíolo					
		izquierdo		medio		derecho	
		largo	ancho	largo	ancho	largo	ancho
A	2013-01-01-A-1	5.30	3.20	6.20	3.10	5.10	3.00
	2013-02-26-E-4	5.50	3.30	6.20	3.80	5.10	3.10
	2013-02-25-A-1	4.80	3.50	5.40	3.10	4.50	3.00
	2013-02-28-C-2	5.00	3.30	4.90	3.50	5.10	3.50
	2013-02-26-F-2	5.30	3.60	5.50	3.50	4.90	3.50
	2013-01-30-D-4	4.80	3.00	4.70	3.90	4.80	3.10
	2013-02-27-E-2	4.50	3.30	5.50	4.00	5.00	3.80
Media		5.03	3.31	5.49	3.56	4.93	3.29
B	2014-02-25-C-1	5.70	3.90	7.70	3.10	6.10	4.30
	2014-05-12-B-2	8.40	5.30	9.10	4.30	8.50	5.20
	2014-02-25-A-8	5.10	3.50	5.70	4.20	5.20	3.70
	2014-02-26-D-1	6.30	4.40	6.10	5.10	6.40	4.20
	2014-04-02-B-2	6.20	4.30	6.00	4.10	5.70	4.00
	2014-02-25-B-2	5.20	5.30	5.40	3.50	5.40	3.60
Media		6.15	4.45	6.67	4.05	6.22	4.17
Diferencia		1.12	1.14	1.18	0.49	1.29	0.88

**Tabla 2** Medidas promedio de folíolos, vainas y semillas, según los ecotipos de *M. atropurpureum* colectados, de acuerdo a la agrupación del análisis de conglomerados

Grupo	Ecotipo	Dimensiones (cm) por Vaina		Semillas	
		largo	ancho	cantidad por vaina	peso (g) de 1000
A	2013-01-01-A-1	9.00	0.40	10.00	12.92
	2013-02-26-E-4	9.00	0.30	11.50	16.29
	2013-02-25-A-1	10.00	0.40	10.70	12.55
	2013-02-28-C-2	8.00	0.40	8.80	12.68
	2013-02-26-F-2	9.60	0.40	10.70	17.43
	2013-01-30-D-4	10.50	0.30	10.30	15.46
	2013-02-27-E-2	10.30	1.00	8.30	16.82
Media		9.49	0.46	10.04	14.88
B	2014-02-25-C-1	9.60	1.00	10.50	15.22
	2014-05-12-B-2	10.40	1.00	11.60	14.46
	2014-02-25-A-8	10.70	1.00	10.90	15.59
	2014-02-26-D-1	10.20	0.40	11.20	15.25
	2014-04-02-B-2	10.40	0.40	11.40	12.62
	2014-02-25-B-2	9.40	1.00	10.10	15.74
Media		10.12	0.80	10.95	14.81
Diferencia		0.63	0.34	0.91	-0.07

**Tabla 2.1** Medidas promedio de folíolos, vainas y semillas, según los ecotipos de *M. atropurpureum* colectados, de acuerdo a la agrupación del análisis de conglomerados (continuación de tabla 2)