
EFECTO DE LA COMPETENCIA INTRAESPECÍFICA EN EL CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DEL YORIMÓN

(Vigna unguiculata L. Walp)

Ariel Guillén Trujillo, Alejandro Palacios Espinosa, Sergio Zamora Salgado,
Ricardo Ortega Pérez y José L. Espinoza Villavicencio

RESUMEN

El yorimón (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) es consumido como alimento humano y para animales en muchos países; en México además se le usa como abono verde para mejorar los suelos. El estudio se llevó a cabo en La Paz, Baja California Sur, México con el fin de determinar si existe competencia intraespecífica en *V. unguiculata* y su efecto en las características productivas del cultivo bajo condiciones de campo. Se compararon tres tratamientos consistentes en colocar 1, 2 y 3 semillas cada 25cm en surcos de 15m de longitud, separados

70cm y con cinco repeticiones. Se evaluaron las siguientes variables: diámetro del tallo, longitud del tallo, número de hojas, número de vainas, peso del forraje y número de tallos secundarios. Se llevó a cabo un análisis multivariable para encontrar la correlación existente entre las variables estudiadas. El rendimiento disminuyó ($P < 0,001$) a medida que se incrementó la densidad de siembra de las semillas. Se concluye que, bajo condiciones de campo, *V. unguiculata* presenta una competencia intraespecífica respecto de las variables aquí estudiadas.

Introducción

El frijol *Vigna unguiculata*, también conocido como caupi, cowpea, cabecita negra y otros nombres según el país y la localidad específica (Burkart, 1990; Oporta y Rivas, 2006; Lagunes *et al.*, 2008) o yorimón en México (Murillo, 2001), es una leguminosa herbácea con hábito de crecimiento erecto, semi-erecto y rastrero, que crece entre 50 y 100cm; bien adaptado a diferentes suelos y climas (Cook *et al.*, 2005). Tiene su origen en Asia y los centros de diversidad genética están ubicados en África e India (Phansak *et al.*, 2005); sin embargo, se siembra en varios países del continente africano, europeo y americano, siendo este último donde es más consumido (Apaez

et al., 2009). Por ser una leguminosa de alto contenido nutricional es importante evaluarla, ya que de ella se alimenta un buen porcentaje de la población mundial (Singh *et al.*, 2003; Lewis *et al.*, 2005). Se cultiva en más de $\frac{2}{3}$ de los países en desarrollo como un compañero de cultivo con los principales cultivos de cereales (Agbodigi, 2010).

V. unguiculata tiene varios usos, entre los que se pueden mencionar para abono verde (Beltrán *et al.*, 2009), cobertura, heno, ensilaje, concentrado y alimentación humana (López y Bressani, 2008; Mayz *et al.*, 2010; Vargas, *et al.*, 2012), además de que se usa en la alimentación de vacas (Vendramini *et al.*, 2012), cerdos (Castro *et al.*, 2002; López, 2012) y aves de corral (Sarmiento *et al.*, 2011), por

ser un excelente ensilaje para utilización en cultivos mixtos de sorgo, frijol y forraje o mijo (Carvalho y Sgarbieri, 1998). Lo anterior es debido a que es uno de los cultivos más adaptados, versátiles y nutritivos, con un alto contenido proteico (Ramakrishnan *et al.*, 2005). En los países en vía de desarrollo se han realizado estudios para incluirlo en la dieta alimenticia de la población como sustituto del frijol común (McWatters, 1985; Carnovale *et al.*, 1991), encontrándose que tiene un alto contenido de proteína, alta digestibilidad y buena producción de forraje (Apaez *et al.*, 2009).

La especie se adapta fácilmente a diferentes condiciones estresantes (Gómez *et al.*, 2013); sin embargo, es necesario considerar factores tales como el tipo de suelo,

el clima, la competencia con malezas (Shindo *et al.*, 2012; Cardona *et al.*, 2013), la variedad utilizada (Ávila *et al.*, 2010) y la época de siembra, que incide no solo en la producción sino en la presencia de plagas (FPS, 2008). El rendimiento del yorimón varía con la época de siembra, la localidad y las condiciones de crecimiento (Murillo *et al.*, 2000).

La cantidad de semillas a utilizar depende de la cantidad de plantas/ha que se desea obtener; sin embargo, se debe considerar también la calidad de la semilla, el método de siembra y el tamaño de la semilla (Murillo *et al.*, 2003). Satorre y Benech (2003) mencionan que la reducción de la distancia entre surcos mejora el aprovechamiento de la radiación solar y la competencia

PALABRAS CLAVE / Densidad de Siembra / Frijol Yorimón / Variables Productivas / *Vigna unguiculata* /

Recibido: 24/02/2015. Modificado: 16/04/2016. Aceptado: 20/04/2016.

Ariel Guillén Trujillo. Ingeniero Zootecnista, Maestro en Ciencias y Doctor en Filosofía, Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH), México. Profesor Investigador, Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), México.

Alejandro Palacios Espinosa. Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Autónoma

de Zacatecas, México. Maestro en Ciencias y Doctor en Filosofía, UACH, México. Profesor Investigador, UABCS, México. Dirección: Departamento de Zootecnia, UABCS. Carretera al Sur, Km. 5.5, CP 23080, La Paz, B.C.S., México. e-mail: palacios@uabcs.mx.

Sergio Zamora Salgado. Ingeniero Agrónomo, UABCS,

México. Maestro en Ciencias, Instituto Tecnológico de Sonora, México. Doctor en Ciencias, Universidad Agraria de La Habana, Cuba. Profesor Investigador, UABCS, México.

Ricardo Ortega Pérez. Ingeniero Zootecnista y Maestro en Ciencias, UABCS, México. Doctor en Ciencias, CIBNOR,

México. Profesor Investigador, UABCS, México.

José L. Espinoza Villavicencio. Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México. Maestro en Ciencias y Doctor en Filosofía, UACH, México. Profesor Investigador, UABCS, México.

THE EFFECT OF INTRASPECIFIC COMPETITION ON GROWTH AND PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF COWPEA (*Vigna unguiculata* L. Walp)

Ariel Guillén Trujillo, Alejandro Palacios Espinosa, Sergio Zamora Salgado, Ricardo Ortega Pérez and José L. Espinoza Villavicencio

SUMMARY

Cowpea (*V. Unguiculata* (L.) Walp) is consumed as human food and animal feed in many countries; in Mexico it is also used as green manure to improve soils. The study was conducted in La Paz, Baja California Sur, Mexico to determine if there is an intraspecific competition in *V. Unguiculata* and its effect on productive characteristics of the crop under field conditions. Three treatments consisting in placing 1, 2 and 3 seeds every 25cm in rows 15m long separated by 70cm, with 5 replicates,

were compared. The following variables were evaluated: stem diameter, stem length, number of leaves, number of pods, forage weight and number of secondary stems. A multivariate analysis of variance was performed to explore the correlation between these variables. The performance of the studied variables decreased ($P<0.001$) as plant density of seeds increased. It is concluded that *V. Unguiculata* under field conditions presents intraspecific competition with regard to the variables studied here.

EFEITO DA COMPETÊNCIA INTRAESPECÍFICA NO CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* L. Walp)

Ariel Guillén Trujillo, Alejandro Palacios Espinosa, Sergio Zamora Salgado, Ricardo Ortega Pérez e José L. Espinoza Villavicencio

RESUMO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é consumido como alimento humano e para animais em muitos países; no México, além disso, é usado como adubo verde para melhorar os solos. O estudo foi realizado em La Paz, Baixa Califórnia Sul, México com o fim de determinar se existe competência intraespecífica em *V. unguiculata* e seu efeito nas características produtivas do cultivo sob condições de campo. Compararam-se três tratamentos que consistem em colocar 1, 2 e 3 sementes a cada 25cm em sulcos de 15m de comprimento, separados 70cm

e com cinco repetições. Avaliaram-se as seguintes variáveis: diâmetro do caule, comprimento do caule, número de folhas, número de vagens, peso da forragem e número de caules secundários. Realizou-se uma análise multivariável para encontrar a correlação existente entre as variáveis estudadas. O rendimento diminuiu ($P<0,001$) na medida em que se incrementou a densidade de plantação das sementes. Conclui-se que, sob condições de campo, *V. unguiculata* apresenta uma competência intraespecífica em relação às variáveis aqui estudadas.

con las malezas. Sin embargo, la interacción entre individuos provoca la reducción de la supervivencia y del crecimiento y/o la reproducción de por lo menos algunos de los individuos competidores implicados, aunque esto dependerá del clima, del suelo y de las especies usadas (Duarte *et al.*, 1994; Dybzinski and Tilman, 2009). La competencia puede tener efecto en el tiempo de maduración, la altura alcanzada por el cultivo así como en el número de vainas o frutos, existiendo una relación inversa entre la densidad y las variables anteriores (Santacruz y Salas, 2008). Santiesteban *et al.* (2001), reportan un incremento en el rendimiento con el aumento de las densidades de siembra, así como una disminución en el peso de las semillas.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar en condiciones de campo, el efecto de la competencia intraespecífica en algunas variables del yorimón (*V. Unguiculata*).

Materiales y Métodos

El estudio se llevó a cabo en el Campo Agrícola de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (24°10'N y 110°19'O, a una altitud de 33m (DGETENAL, 1980). Según la clasificación climática de Köppen modificado por García (2005) le corresponde un BW(h')hw(x'), que es un clima muy seco cálido, con temperatura media anual de 29,6°C y precipitación media anual de 184,8mm. El suelo predominante en el área es el migajón arenoso (Alvarado, 1998).

El material biológico fue proporcionado por el Laboratorio de Semillas de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, y fue seleccionado para usar solo semillas de aspecto vigoroso. La siembra se realizó a mediados de marzo del 2015. En surcos de 15m de longitud y una separación de 70cm se establecieron tres tratamientos consistentes en colocar 1, 2 y 3 semillas juntas cada 25cm,

ubicándose de manera alternada los tratamientos. Se llevaron a cabo cinco repeticiones. Se aplicó riego por goteo cada tres días, de acuerdo a la cantidad de agua observada en el suelo, y se realizó un manejo manual de la maleza. Al presentar más del 50% de vainas se evaluaron las siguientes variables: diámetro del tallo (DT), longitud del tallo (LT), número de hojas (NH), número de vainas (NV), peso del forraje (PF) y número de tallos secundarios (NTS). Se determinó la correlación entre las variables y se realizó un análisis multivariable para determinar el efecto de la densidad de siembra. Se utilizó una prueba de contrastes para las comparaciones entre los tratamientos. Los análisis fueron realizados utilizando el paquete estadístico SAS 9.1 (2004).

Resultados y Discusión

Los valores promedio y error estándar de las variables estudiadas para los tres tratamientos

se muestran en la Tabla I. La respuesta promedio observada en todas las variables fue mayor para el tratamiento de una semilla; solo en los casos de DT y LT no hubo diferencia entre los tratamientos de 2 y 3 semillas. Hernández y Valladares (2012) encontraron resultados similares para LT. No se encontró mayor información publicada sobre el efecto de la competencia intraespecífica en *V. Unguiculata*; sin embargo, existe abundante información que indica que la densidad de los individuos en el espacio modifica la disponibilidad de los recursos disponibles y que a medida que los individuos se aproximan las interacciones se vuelven cada vez más negativas (Bengtsson *et al.*, 1994; Tilman, 1997), existiendo una relación inversa entre la densidad y las variables como número de vainas o frutos (Santacruz y Salas, 2008), con diferencias entre condiciones de competencia (Cambrón *et al.*, 2013). La salinidad del

- el contenido de proteína. *Cult. Trop.* 21: 47-52.
- Hernández GMJ, Valladares SNE (2012) Evaluación del desarrollo vegetativo de 19 cultivares de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp), cultivados en Santa Bárbara, estado Monagas, Venezuela, en época de Norte. *UDO Agríc.* 12: 522-529.
- Lagunes ELC, Gallardo LF, Becerril HH, Bolaños Aguilar ED (2008) Diversidad cultivada y sistema de manejo de *Phaseolus vulgaris* y *Vigna unguiculata* en la región de La Chontalpa. *Rev. Chapingo Ser. Hort.* 14: 13-21.
- Lewis B, Schrire B, Mackinder B, Lock M (2005) Legumes of the world. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 77: 75-77.
- López CG (2012). *Valor Nutricional de Grano de Caupi (Vigna unguiculata) para Cerdos en Crecimiento*. Tesis. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Colombia. 92 pp.
- López GCM, Bressani R (2008) Uso del cowpea (*Vigna unguiculata*) en mezclas con frijol común (*Phaseolus vulgaris*) en el desarrollo de nuevos productos alimenticios. *Arch. Latinoam. Nutr.* 58: 71-80.
- Mayz J, Larez A, Alcorces A (2010) Efectividad de cepas rizobianas nativas de sabana en *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Cv. C4A-3. *Rev. Col. Biotecnol.* 12: 194-202.
- McWatters RH (1985) Functionality of cowpea meal and flours in selected foods. En Singh SR, Rockie KO (Eds.) *Cowpea Research Production and Utilization*. Wiley. pp. 361-366.
- Murillo AB (2001) *Bases Fisiológicas de la Respuesta Diferencial al NaCl entre Genotipos de Chicharo de Vaca [Vigna unguiculata (L.) Walp.]*. Tesis. Centro de Investigaciones Bio-lógicas del Noroeste. México. 167 pp.
- Murillo AB, Nieto GA, Larrinaga MJA (2003) *Manual para la Producción de Frijol Yorimón en el Valle del Carrizal, B.C.S.* Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. México. 52 pp.
- Murillo AB, Troyo DE, García HJL, Landa HL, Larrinaga MJA (2000) *El Frijol Yorimón. Leguminosa Tolerante a Sequía y Salinidad*. Publicación de Transferencia y Divulgación N° 2. CIBNOR. México. 28 pp.
- Oporta PES, Rivas CAM (2006) *Efecto de la Densidad Poblacional y la Época de Siembra en el Rendimiento y la Calidad de la Semilla de una Población de Caupi Rojo [Vigna unguiculata (L.) Walp] en la Finca El Plantel*. Tesis. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Agronomía. Nicaragua. 45 pp.
- Phansak PP, Taylor PWJ, Mongkolporn O (2005) Genetic diversity in yardlong bean (*Vigna unguiculata* ssp. *sesquipedalis*) and related *Vigna* species using sequence tagged microsatellite site analysis. *Sci. Hort.* 106: 137-146.
- Ramakrishnan K, Gnanam R, Sivakumar P, Manickam A (2005) In vitro somatic embryogenesis from cell suspension cultures of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). *Plant Cell Rep.* 24: 449-461.
- Santacruz EOR, Salas PP (2008) Efecto de la competencia de malezas y la densidad de siembra en el rendimiento del cultivo de algodón (*Gossypium hirsutum* L.) var. coodetec 405. *Inv. Agr.* 11(2): 40-47.
- Santiesteban SR, Zamora AR, Hernández LG, Armela ES, Gómez EP (2001). Densidad de siembra en frijol (*Vigna radiata* (L.) en dos épocas, en suelos fluvisoles. *Rev. Electr. Granma Cienc.* 5(2): 2-6.
- Sarmiento FL, Gorocica PE, Ramírez AL, Castillo CJ, Santos RR, Díaz MF (2011) True metabolizable energy and digestibility of five *Vigna unguiculata* varieties in chickens. *Trop. Subtrop. Agroecosyst.* 14: 179-183.
- SAS (2004) *SAS User's Guide* (Release 9.1). SAS Institute Inc. Cary, NC, EEUU.
- Satorre E, Benech R (2003) *Producción de Granos: Bases Funcionales para su Manejo*. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Argentina. 783 pp.
- Shindoi MMJF, Prause J, Jover PL (2012) Descomposición de *Vigna unguiculata* (caupí) en un Argiudol Típico de Colonia Benítez, Chaco. *Rev. Inv. Agropec.* 38: 86-90.
- Singh BB, Ajeigbe HA, Tarawali SA, Fernandez RS, Abubakar M (2003) Improving the production and utilization of cowpea as food and fodder. *Field Crops Res.* 84: 169-177.
- Tilman D (1997) Mechanisms of plant competition. En Crawley MJ (Ed.) *Plant Ecology*. 2ª ed. Blackwell. Oxford, RU. pp. 239-261.
- Vargas AYR, Villamil OEL, Murillo PO, Murillo AW, Solanilla DJF (2012) Caracterización fisicoquímica y nutricional de la harina de frijol caupí *Vigna unguiculata* L. cultivado en Colombia. *Vitae* 19: 320-321.
- Vélez VLD, Moya MA, Clavijo PLJ (2011) Relaciones de competencia entre el Frijol trepador (*Phaseolus vulgaris* L.) y el Maíz (*Zea mays* L.) sembrados en asocio. *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín* 64: 6065-6079.
- Vendramini JMB, Arthington JD, Adesogan AT (2012) Effects of incorporating cowpea in a subtropical grass pasture on forage production and quality and the performance of cows and calves. *Grass Forage Sci.* 67: 129-135.