

TECNOLOGIA DE ESTABLECIMIENTO DE LEGUMINOSAS TROPICALES PARA LA DIVERSIFICACION DE LA PRODUCCION EN AREAS DE CITRICOS

R. Pérez Carmenate¹, J. Carrera², Angela Borroto¹, C. Mazorra³, V. López¹,
Agueda Arencibia³, Zaida Rodríguez³ y Ma. del Carmen Santana³

¹ Universidad de Ciego de Avila

² Delegación CITMA, Ciego de Avila

³ Centro de Investigaciones de Bioalimentos. Ciego de Avila, Cuba

En una plantación en producción de naranja valencia (*Citrus sinensis*) se evaluaron tres métodos de siembra: grada + siembra + grada (Gr+S+Gr), herbicida + grada + siembra + grada (Herb+Gr+S+Gr) y herbicida + siembra + grada (Herb+S+Gr), así como las leguminosas *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo, *Stylosanthes guianensis* cv. CIAT-184, *Clitoria ternatea* cv. SN-139 y la mezcla de estas al 33,3 % de la densidad de siembra (6 kg/ha) en el período lluvioso de 1995. El herbicida utilizado fue Glyphosate a razón de 5 L/ha a los 15 días antes de la siembra. La mayor producción de leguminosas (168 kg de MS/ha) se obtuvo en el método Herb+S+Gr, así como los porcentajes más altos de leguminosas (entre 32 y 62 %). No se encontró interacción entre los métodos de siembra y las leguminosas. Se destacó *S. guianensis* y la mezcla por su rendimiento de biomasa (215 y 142 kg de MS/ha) y su composición botánica (62 y 39 %); la tecnología Herb+S+Gr resultó la más factible para establecer leguminosas durante el período lluvioso.

Palabras claves: *Establecimiento de plantas, tecnología*

An experiment was conducted under a *Citrus sinensis* plantation in order to evaluate three sowing methods: harrow + sowing + harrow; herbicide + harrow + sowing + harrow; herbicide + sowing + harrow. *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo, *Stylosanthes guianensis* cv. CIAT-184, *Clitoria ternatea* cv. SN-139 and a mixture of 33,3 % of these legumes sowing rate (6 kg/ha) during the wet season of 1995 were used. A rate of 5 L/ha of Glyphosate herbicide was used 15 days before sowing. The higher legume production (168 DM kg/ha) and the higher legume percentages (32 and 62 %) were found with Herb+S+H method. Interaction among sowing methods and legumes was not recorded. The outstanding results were found with *S. guianensis* and the mixture due to the biomass yield (215 and 142 DM kg/ha) and botanical composition (62 and 39 %). Herb+S+H resulted to be the most suitable technology for legume establishment during the wet season.

Additional index words: *Plant establishment, technology*

Las leguminosas forrajeras, tan importantes como cultivo de cobertura (Muzilli, 1992; Barber y Navarro, 1994; Johnson y Magariños, 1995) y como alimento animal (Pinzón, Argel y Montenegro, 1989; García-Trujillo, 1995) presentan en muchas ocasiones problemas en su establecimiento (Sistachs y León, 1984; Pinzón et al., 1992).

Diversos son los autores que informan el mes de septiembre como la época óptima para la siembra y el establecimiento de leguminosas forrajeras tropicales en suelos con excelente preparación (Quesada; Echevarría; Ruíz y Ayala, citados por Ruíz, Padilla, Monzote y Ayala, 1986; Ruíz, Febles, Jordán, Castillo y Funes, 1995), debido a la disminución progresiva de las malezas durante esta etapa y a una menor incidencia de las plagas y enfermedades en comparación con las del período lluvioso, aunque la etapa de establecimiento pudiera prolongarse entre 6 y 9 meses.

Sin embargo Menéndez, Tang, Ruíz, Monzote, Pereira, Díaz, Febles y Funes (1993) señalaron la necesidad de desarrollar tecnologías para el establecimiento de pastizales de leguminosas que se siembran durante el período lluvioso y así lograr un efectivo control de las malezas, además de mayores porcentajes de cobertura y composición botánica.

En los países tropicales, a partir de la necesidad de elevar la productividad por unidad de área, se convierte en una práctica necesaria para el desarrollo de una ganadería sostenible en la región la utilización de sistemas

silvopastoriles (Devendra, 1991; Russo, 1994; Acciaresi, Ansín y Marlats, 1994), la integración agricultura-ganadería para elevar la eficiencia de la producción a través del reciclaje de nutrientes, la producción de materia orgánica y el control biológico de insectos y malezas, así como la integración en estos de cultivos de leguminosas (García-Trujillo, 1995).

Para la introducción de coberturas en áreas de frutales es necesario tener en cuenta que el sistema radical de estos se desarrolla fundamentalmente en los estratos superiores del suelo (Osa, 1986) y se afecta la producción de los frutos si se realizan labores profundas, por lo que se recomienda emplear métodos de laboreo mínimo para el establecimiento de cultivos asociados.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la tecnología más apropiada para el rápido establecimiento de leguminosas tropicales en áreas de cítricos durante el período lluvioso y su posterior explotación como cobertura viva o alimento animal.

MATERIALES Y METODOS

Se evaluaron diferentes tecnologías para el establecimiento de leguminosas forrajeras en una plantación en producción de naranja valencia (*Citrus sinensis*) de 22 años, con un marco de plantación de 8 x 4 m. Se empleó un suelo Ferralítico Rojo típico (Academia de Ciencias de Cuba, 1979) con pH de 5,7 y un contenido de P_2O_5 y K_2O de 3,71 y 27,26 mg/100 g de suelo respectivamente, perteneciente a la UBPC "El Tesón" de la empresa Cítrico-Ciego.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cuatro réplicas y arreglo de parcela dividida.

Métodos de siembra

1. Herbicida + siembra + grada (Herb+S+Gr)
2. Herbicida + grada + siembra + grada (Herb+Gr+S+Gr)
3. Grada + siembra + grada (Gr+S+Gr)

Leguminosas forrajeras evaluadas

1. *Neonotonia wightii* cv. Tinaroo
2. *Stylosanthes guianensis* cv. CIAT-184
3. *Clitoria ternatea* cv. SN-139
4. Mezcla de leguminosas, cada una al 33,3 % de la densidad de siembra

Como herbicida se utilizó el Glyphosate (Round up) a razón de 5 L/ha, el cual fue aplicado 15 días antes de la siembra. Este resulta un potente herbicida sistemático post-emergente no residual y carece de selectividad (Labrada, 1987), es de baja toxicidad para la fauna silvestre y no tiene acción de preemergencia al cultivo en el caso de siembras de cero labranza (Muñoz, 1991).

Se empleó una grada ligera y se realizaron dos pases por cada calle de cítrico.

La siembra se efectuó a voleo en el mes de julio, posteriormente a la escarificación de la semilla (Yáñez y Funes, 1989) y su inoculación con las cepas específicas de bacterias de *Bradyrhizobium* en turba. La densidad de siembra fue de 6 kg de semilla/ha con 60 % de germinación.

El fertilizante fosfórico se incorporó en el momento de la siembra con una dosis de 50 kg de P_2O_5 , utilizando como fuente el superfosfato simple. El potasio se aplicó a razón de 50 kg/ha, 28 días después de la siembra, para lo cual se utilizó cloruro de potasio como portador.

Cada parcela experimental de 64 m² incluyó dos árboles de cítrico y las dos calles aledañas, y se muestreó el 5 % de la misma con un marco de 1 m².

Las mediciones durante el establecimiento se realizaron a las 4, 8 y 12 semanas, determinándose la altura de la planta y la incidencia de plagas y enfermedades según la metodología de Toledo (1982). Los niveles de afectación por plagas se transformaron para su análisis estadístico en $\sqrt{\text{grado}+0,5}$ según Lerch (1977). A las 12 semanas (mes de octubre) se efectuó un corte a 15 cm del suelo para determinar el rendimiento de las leguminosas y las malezas acompañantes (t de MS/ha) y la composición botánica por la relación del peso seco (Senra y Venereo, 1986).

RESULTADOS

Las condiciones climáticas durante el período de establecimiento se muestran en la figura 1, donde se aprecia una mayor ocurrencia de precipitaciones en comparación con la media histórica para la zona y una temperatura media de 27°C.

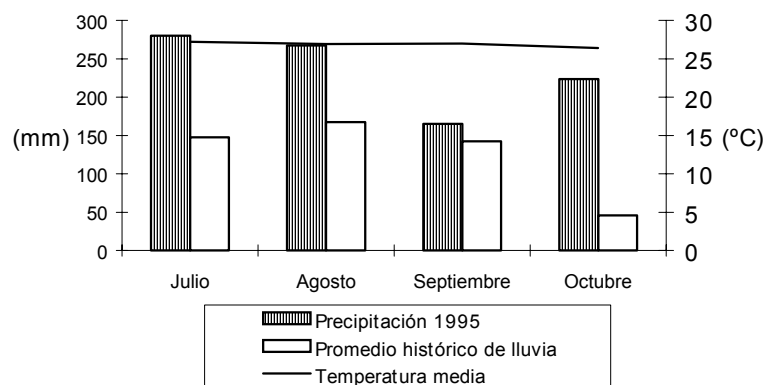


Fig. 1. Condiciones climáticas durante la etapa de establecimiento.

En las figuras 2, 3 y 4 se observa la altura alcanzada por las diferentes leguminosas a las 4, 8 y 12 semanas posteriores a la siembra; en sentido general, esta fue superior en los métodos de siembra donde se utilizó herbicida con respecto al método Gr+S+Gr.

C. ternatea cv. SN-139 presentó el mayor vigor de crecimiento hasta la octava semana, con una tasa diaria de 0,65 cm; por otro lado, *S. guianensis* cv. CIAT-184 superó al resto de las leguminosas entre la octava y duodécima semana, con una tasa de crecimiento de 1,03 cm/día.

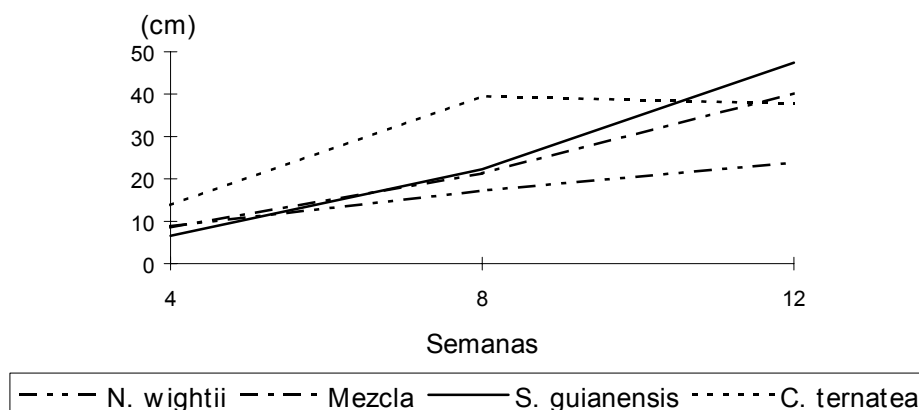


Fig. 2. Altura de las leguminosas (cm) a las 4, 8 y 12 semanas con el método Gr+S+Gr.

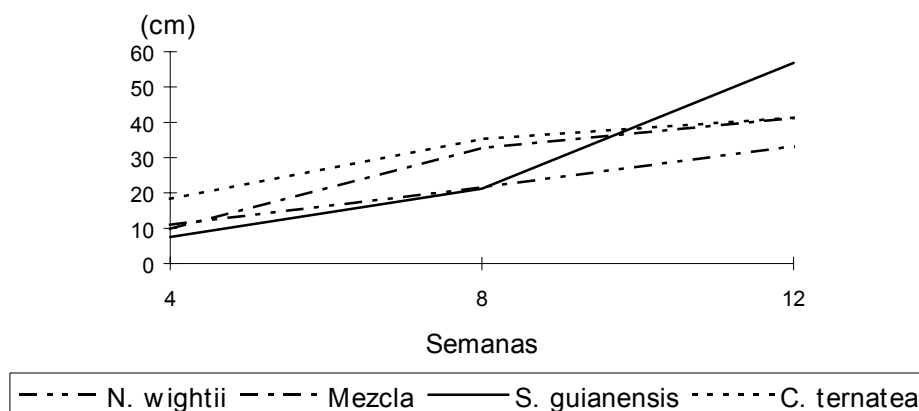


Fig. 3. Altura de las leguminosas (cm) a las 4, 8 y 12 semanas con el método Herb+Gr+S+Gr.

La mayor producción promedio de biomasa de las leguminosas (168 kg de MS/ha) se obtuvo con el método de siembra Herb+S+Gr, que no difirió significativamente del método Herb+Gr+S+Gr, pero sí del método Gr+S+Gr (fig. 5). No se encontró interacción entre los métodos de siembra y las especies de leguminosas.

El rendimiento de malezas en el método de siembra sin herbicida (348 kg de MS/ha) resultó superior al obtenido en los restantes y difirió significativamente ($P<0,05$) del obtenido con el método Herb+S+Gr. En la figura 6 se muestra el rendimiento de cada leguminosa y de las malezas acompañantes en la duodécima semana posterior a la siembra. El valor mayor se obtuvo en *S. guianensis* cv. CIAT-184 (215 kg de MS/ha), que difirió significativamente ($P<0,01$) del resto de los tratamientos seguido de la mezcla de leguminosas y *C. ternatea*, las cuales no difirieron entre sí. No se encontró diferencia significativa para el rendimiento de malezas acompañantes y el mayor valor se obtuvo en el tratamiento de *C. ternatea* (311 kg de MS/ha).

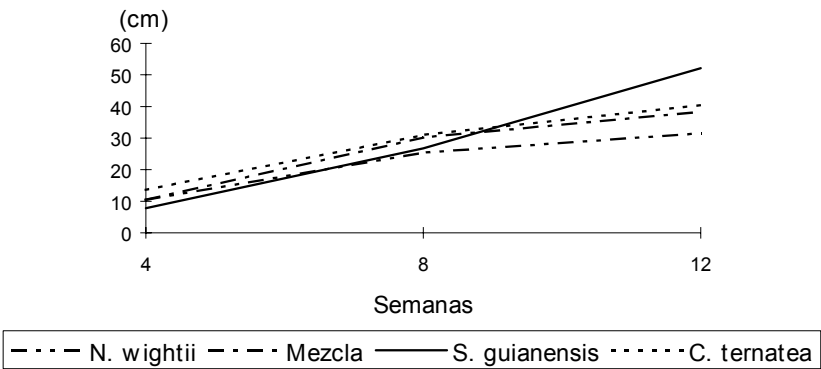


Fig. 4. Altura de las leguminosas (cm) a las 4, 8 y 12 semanas con el método Herb+S+Gr.

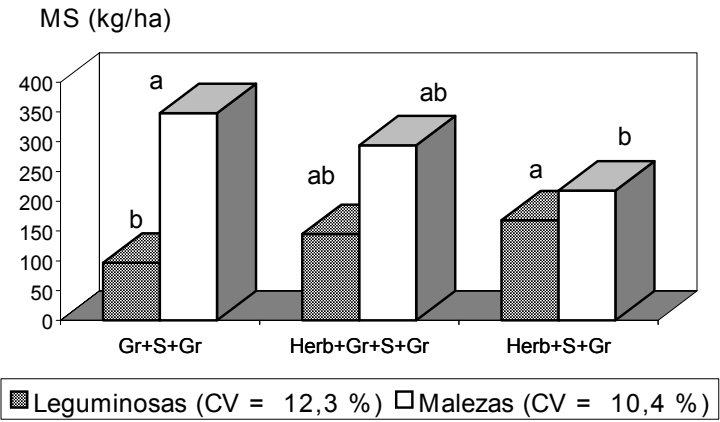
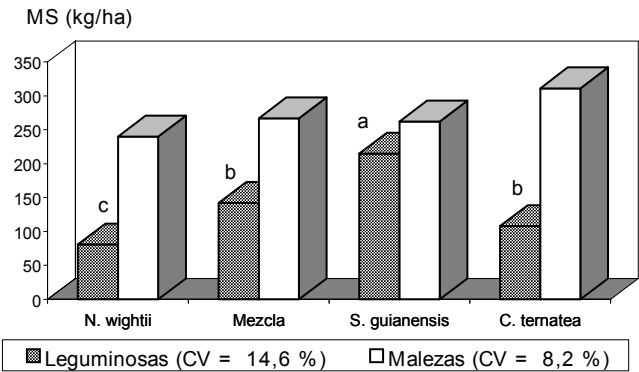


Fig. 5. Rendimiento comparativo de biomasa (kg de MS/ha) según el método de siembra.

Los principales grupos de plagas que afectaron a las leguminosas fueron:

Orden	Familia	Especies
Coleoptera	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Colaspis brunnea</i> Oliv.
Lepidoptera	<i>Noctuidae</i>	<i>Spodoptera</i> sp.
	<i>Arctiidae</i>	Indeterminada
	<i>Pyrilidae</i>	<i>Hedylepta indicata</i>
Hemiptera	<i>Pentatomidae</i>	<i>Mormidea pictiventris</i> Stal.

El mayor daño fue causado por lepidópteros (*Spodoptera sp.*), seguido por coleópteros (*Colaspis brunnea* Oliv.), sin diferencias significativas entre ambos grupos, y el menor por *Hedylepta indicata* (pega-pega), el cual difirió significativamente ($P<0,001$) de los dos grupos anteriores (tabla 1).



a,b Valores con superíndices no comunes difieren a $P<0,05$

Fig. 6. Rendimiento comparativo de biomasa (kg de MS/ha).

Tabla 1. Plagas presentes en las leguminosas durante el período experimental.

Plagas	Nivel de afectación
Coleópteros (<i>Chrysomelidae</i>)	1,09 ^a
Lepidópteros (<i>Noctuidae</i>)	1,13 ^a
Lepidópteros (<i>Pyralidae</i>)	0,82 ^b
ES±	0,02***

a,b Valores con superíndices no comunes difieren a $P<0,001$

*** $P<0,001$

Se encontraron diferencias altamente significativas ($P<0,001$) para los daños causados por plagas entre las diferentes variedades en estudio; en esta etapa *N. wightii* resultó la leguminosa más afectada, seguida por *S. guianensis* y *C. ternatea*. Un comportamiento similar se observó cuando estas se sembraron mezcladas, aunque en ese caso no se encontraron diferencias significativas entre *S. guianensis* y *C. ternatea* (tabla 2).

A pesar de que las condiciones climáticas fueron propicias para el desarrollo de las plagas y enfermedades, no se apreciaron daños severos en ninguna de las leguminosas y se notó una rápida recuperación natural de las mismas sin tener que realizar aplicaciones de plaguicidas (tabla 3).

El por ciento de la leguminosa en la composición botánica se muestra en la figura 7. La mayor proporción de leguminosas se obtuvo con el método Herb+S+Gr; esta resultó superior al 30 % en todos los casos y alcanzó más del 60 % en *S. guianensis* cv. CIAT-184. Con el método Gr+S+Gr se obtuvieron los por cientos de leguminosas más bajos, que solo fueron superiores a 32 % en *S. guianensis*.

Tabla 2. Daños causados por plagas en las leguminosas.

Leguminosas	Nivel de afectación
<i>N. wightii</i>	1,29 ^a
<i>C. ternatea</i>	0,86 ^c
<i>S. guianensis</i>	0,97 ^b
Mezcla <i>N. wightii</i>	1,32 ^a
Mezcla <i>C. ternatea</i>	0,82 ^c
Mezcla <i>S. guianensis</i>	0,91 ^{bc}
ES ±	0,02***

a,b,c Valores con superíndices no comunes difieren a $P<0,001$

*** $P<0,001$

Tabla 3. Grado de afectación por plagas según el método de siembra.

Método de siembra	Nivel de afectación
Herb+S+Gr	1,03
Gr+S+Gr	1,04
Herb+Gr+S+Gr	1,01
ES ±	0,02

Al realizar un análisis de los costos de los diferentes métodos de siembra (tablas 4 y 5), se puede observar que el costo en que se incurrió para la siembra y el establecimiento de una hectárea de leguminosa forrajera como cultivo mejorador de la cobertura fluctuó entre 127,08 y 148,27 pesos. El uso de la grada después de la aplicación de herbicida encareció el sistema en 7,30 pesos. Al comparar el método de siembra Gr+S+Gr con el de Herb+S+Gr, este último resultó más caro en 1,49 pesos. Sin embargo, al analizar el costo de 1 kg de forraje seco se justifica el método de siembra Herb+S+Gr, por ser más barato que el método Gr+S+Gr (0,60 pesos para *N. wightii* y *S. guianensis* y 0,54 pesos para *C. ternatea*).

DISCUSION

Los resultados de este trabajo, en el cual se lograron rendimientos superiores en los métodos de siembra que utilizaron herbicida (Glyphosate), coinciden con lo informado por Ferguson y Sánchez (1984), Sistachs y León (1984) y Argel y Valerio (1992), quienes plantean la necesidad de su empleo como método eficaz y rápido en el establecimiento de leguminosas. El mejor control de las malezas obtenido con el método Herb+S+Gr pudo estar influenciado por una menor remoción del suelo; ello evitó el cambio de posición de las semillas de malezas y el acceso de estas a la luz, lo cual disminuyó la proliferación de la vegetación espontánea.

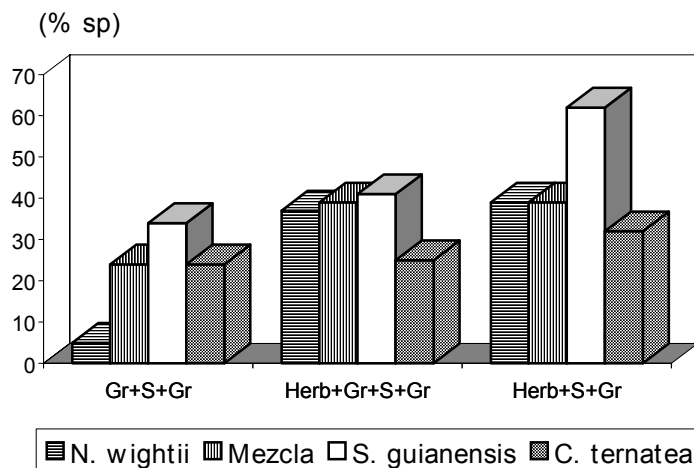


Fig. 7. Por ciento de la leguminosa en la composición botánica.

Tabla 4. Costo (pesos) de los métodos de siembra empleados para el establecimiento de una hectárea de leguminosa durante la época de lluvia en un área de cítricos.

Método de siembra	<i>N. wightii</i>	<i>S. guianensis</i>	<i>C. ternatea</i>
Gr+S+Gr	139,88	139,88	127,08
Herb+Gr+S+Gr	148,27	148,27	136,27
Herb+S+Gr	140,97	140,97	128,97

Tabla 5. Costo (pesos) de 1 kg de forraje (base seca) a las 12 semanas posteriores a la siembra.

Método de siembra	<i>N. wightii</i>	<i>S. guianensis</i>	<i>C. ternatea</i>
Gr+S+Gr	1,44	1,44	1,31
Herb+Gr+S+Gr	1,02	1,02	0,94
Herb+S+Gr	0,84	0,84	0,77

En este sentido, se observó la tendencia de una mayor competencia de la leguminosa con las malezas en la medida que se realizaba un mayor número de labores mecánicas, aspecto que favoreció fundamentalmente la proliferación de malezas monocotiledóneas (*Paspalum notatum*, *Sorghum halepense* y *Panicum maximum*), que son las especies de mayor predominio en las áreas citrícolas (Casamayor y Pérez, 1971; FAO, 1987). Por otro lado, el uso del herbicida evitó una alta proliferación de malezas, lo que redujo a cero el número de labores de cultivo para el control de estas en los 3 primeros meses posteriores a la siembra, disminuyéndose los gastos por este concepto.

Los rendimientos obtenidos a las 12 semanas con el método de siembra Herb+S+Gr, así como los de *S. guianensis* y la mezcla de leguminosas (215 y 142 kg de MS/ha respectivamente), resultan aceptables si se comparan con los informados por Hernández, Matías, Hernández y Corbea (1990) a las 36 semanas en pastizales mixtos de leguminosas. Estos autores obtuvieron valores de 1,68 a 1,9 t de MS/ha en siembras realizadas sobre pasto natural desde mayo hasta septiembre.

La no interacción entre los métodos de siembra y las especies de leguminosas en el rendimiento de biomasa a las 12 semanas posteriores a la siembra, sugiere que las leguminosas evaluadas presentaron una adecuada adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la zona, aspecto que favoreció la competencia con las malezas durante el establecimiento.

El comportamiento favorable observado en la mezcla de leguminosas coincide con lo señalado por Ruíz et al. (1995), quienes plantearon que el aumento de la diversidad de especies de leguminosas a través de siembras múltiples propicia pastizales más estables e implica que al menos algunos de los componentes de la asociación múltiple se encuentren disponibles para el consumo animal a través del tiempo.

Las plagas que afectaron las diferentes leguminosas durante la etapa de establecimiento coinciden con las informadas por Pazos (1989) para este cultivo; no se observaron afectaciones severas que requirieran aplicaciones de plaguicidas. El grado de afectación, según el método de siembra empleado, evidenció que la composición botánica que se logró con la aplicación de los diferentes métodos no tuvo repercusión sobre la incidencia de plagas durante el período de establecimiento de las leguminosas en la época de lluvia.

La presencia de leguminosas en los métodos de siembra que se empleó el herbicida fue considerable (superior al 32 %), excepto en *C. ternatea* con el método de siembra Herb+Gr+S+Gr (25 %); con estos niveles se puede esperar respuesta de los animales, de acuerdo con lo informado para bovinos por Hernández et al. (1989), quienes señalan ganancias promedio de 715 g/animal/día con un contenido de leguminosa de 33 % en la disponibilidad total de MS.

El costo de 1 kg de MS a las 12 semanas para la tecnología de establecimiento Herb+S+Gr confirmó su eficiencia con respecto a Gr+S+Gr en la siembra de leguminosas forrajeras durante la época lluviosa. Aunque los costos pudieran parecer elevados, resulta una inversión de rápida amortización a partir del mejoramiento de la cobertura y la obtención de rendimientos potenciales de 6-8 t de MS/ha y 20-30 % de proteína. Esto permitiría obtener beneficios superiores a los señalados por Borroto (1988), quien al criar ovinos Pelibuey en áreas de cítrico logró producir alrededor de 435 602 kg de PV/ha/año sin detrimento de la producción ni la calidad de los frutos, empleando además un suplemento proteico adicional susceptible de eliminarse de la ración con el uso de la leguminosa; por otro lado, el uso de coberturas vivas pudiera favorecer la retención de la humedad en el suelo, mejorar las propiedades físicas e incrementar la materia orgánica (Barber y Navarro, 1994), lo que beneficiaría la producción citrícola.

Se concluye que la tecnología de laboreo mínimo Herb+S+Gr resulta efectiva para el establecimiento de leguminosas forrajeras en áreas de cítrico en producción durante la época lluviosa; los mejores resultados se obtuvieron a las 12 semanas posteriores a la siembra para *S. guianensis* cv. CIAT-184 y la mezcla de leguminosas.

RECONOCIMIENTO

Este trabajo fue realizado con apoyo financiero de la Organización Mundial para la Alimentación y la Agricultura (FAO) mediante la primera Carta de Acuerdo FAO/CIBA "Sistemas agropastoriles mediante la integración de la producción ovina a huertos citrícolas".

REFERENCIAS

- ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA. 1979. Clasificación genética de los suelos de Cuba. Instituto de Suelos. La Habana, Cuba
- ACCIARESI, H.; ANSIN, O.E. & MARLATS, R.M. 1994. Sistemas silvopastoriles: Efectos de la densidad arbórea en la penetración solar y producción de forraje en rodales de álamo. **Agroforestería en las Américas**. 1 (4): 6
- ARGEL, P.J. & VALERIO, A. 1992. Selectividad de herbicidas en el control de malezas en *Arachis pintoi*. **Pasturas tropicales**. 14(2): 23
- BARBER, R. & NAVARRO, F. 1994. Informe preliminar sobre la influencia de siete cultivos de cobertura y densidad de siembra sobre la producción de biomasa de raíces y subsiguientes rendimientos de cosecha. CIAT-MBAT, Bolivia. Avances de Investigación No. 12. 21 p.
- BORROTO, ANGELA. 1988. Potencial forrajero de los subproductos agrícolas de cítricos para la producción de carne ovina. Tesis presentada en opción al grado de Dr. en Ciencias. ISACA. Ciego de Avila, Cuba
- CASAMAYOR, R. & PEREZ, C. 1971. Control químico de las malas hierbas en plantaciones jóvenes de cítricos. 2da. Reunión Nacional de Cítrico. La Habana, Cuba. p. 105
- DEVENDRA, C. 1991. Potential integration of small ruminants with tree-cropping systems in Asia and the South Pacific. **World Animal Review**. 66:13
- FAO. 1987. Taller Regional de Entrenamiento en Manejo Mejorado de Malezas. FAO-MIDINRA. Managua, Nicaragua. 39 p.
- FERGUSON, J.E. & SANCHEZ, M. 1984. Estrategias para mejorar la disponibilidad de semillas forrajeras. En: Memorias. Curso Internacional sobre recolección, evaluación de germoplasma y producción de semillas forrajeras tropicales. Grupo Regional de Pastos de América Central y el Caribe (GREDPAC). Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). Panamá. p. 359
- GARCIA-TRUJILLO, R. 1995. El papel de los animales en los sistemas agrícolas. Memorias. Seminario Científico Técnico XXX Aniversario del ICA. La Habana, Cuba. p. 44
- HERNANDEZ, I.; MATIAS, C.; HERNANDEZ, R. & CORBEA, L.A. 1990. Momento de inclusión de mezclas de leguminosas con laboreo mínimo sobre terrenos alomados. **Pastos y Forrajes**. 13:257
- JOHNSON, J. & MAGARIÑOS, E. 1995. Alternativas para la integración de los sistemas agroforestales con manejo forestal. CIAT-MBAT. Bolivia. Informe Técnico No. 23. 37 p.
- LABRADA, R. 1987. Elementos de lucha contra malezas. ENPES. La Habana, Cuba. 302 p.
- LERCH, G. 1977. La experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas. Editorial Científico-Técnica. La Habana, Cuba. 452 p.
- MENENDEZ, J.; TANG, M.; RUIZ, T.E.; MONZOTE, MARTA; PEREIRA, E.; DIAZ, T.; FEBLES, G. & FUNES, F. 1993. Las leguminosas en la alimentación del ganado. Resúmenes. Taller Internacional "Papel de los pastos y forrajes en la ganadería de bajos insumos". EEPF "Indio Hatuey". Matanzas, Cuba. p. 11
- MUÑOZ, J.A. 1991. Agroisleña S.A. Manual Técnico. Productos Agroquímicos sanitarios, semillas y equipos. EDICANPA. Caracas, Venezuela. 555 p.
- MUZILLI, O. 1992. Plantas promisorias para protección del suelo en sistemas de producción. CIAT-MBAT, Bolivia. Informe Técnico. No. 8. p. 24
- OSA, F. de la. 1986. Labores de cultivos en plantaciones jóvenes de naranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. Olinda Valencia establecidas en suelo Ferralítico Rojo típico. Tesis presentada en opción al grado de Dr. en Ciencias
- PAZOS, R. 1989. Plagas, enfermedades y malezas en pastos. Proyecto PNUD/ FAO-Cuba 186/005. MINAG. La Habana, Cuba. 45 p.
- PINZON, R.B.; ARGEL, P.J. & MONTE-NEGRO, R. 1989. Selectividad de herbicidas y control de malezas en *Centrosema macrocarpum*. **Pasturas tropicales**. 11 (1):7
- RUIZ, T.E.; FEBLES, G.; JORDAN, H.; CASTILLO, E. & FUNES, F. 1995. Alternativas de empleo de las leguminosas en la producción de leche y carne en el trópico. Memorias. Seminario Científico-Técnico XXX Aniversario del ICA. La Habana, Cuba. p. 75
- RUIZ, T.E.; PADILLA, C.; MONZOTE, MARTA & AYALA, J.R. 1986. Establecimiento de pastizales. En: Los Pastos en Cuba. EDICA. La Habana, Cuba. Tomo 1. p. 269
- RUSSO, R.O. 1994. Los sistemas agrosilvopastoriles en el contexto de una agricultura sostenible. **Agroforestería en las Américas**. 1 (2):10
- SENERA, A. & VENEREO, A. 1986. Métodos de muestreo. En: Los Pastos en Cuba. EDICA. La Habana, Cuba. Tomo 1. p. 649
- SISTACHS, M. & LEON, J.J. 1984. Estudio del nivel de trifluralín en el control de malezas durante el establecimiento de glycine (*Neonotonia wightii*). **Rev. cubana Cienc. agríc.** 18:95

TOLEDO, J.M. 1982. Manual para la evaluación agronómica. Red Internacional Agronómica de Evaluación de Pastos Tropicales. CIAT, Colombia. 155 p.

YÁÑEZ, S. & FUNES, F. 1989. Manual práctico para la producción de semillas de pastos en Cuba. Proyecto PNUD/FAO-Cuba 186/005. MINAG. La Habana, Cuba. 134 p.

Recibido el 15 de marzo de 1996