



A1-619 Siembra de consociaciones de girasol con leguminosas forrajeras. Cantidad, calidad del rastrojo y su uso como alternativa productiva en sistemas mixtos.

Eirin, Mariano¹; Sánchez Vallduví, Griselda²; Tamagno, Nora²

¹- Curso Producción animal 2, Departamento de Tecnología agropecuaria y forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. Calle 60 y 118 S/N.

²- Curso Oleaginosas y cultivos regionales, Departamento de Tecnología agropecuaria y forestal, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales-UNLP. Calle 60 y 118 S/N.

Mariano Antonio Eirin: calle 38 N° 69 – La Plata (1900) Bs As, Argentina - (0221) 4824865 - eirin@agro.unlp.edu.ar

Resumen

La agricultura ha sufrido un cambio, buscando mayor rentabilidad a corto plazo desplazando a la ganadería. Un policultivo puede ser más productivo que los cultivos puros. El objetivo del trabajo fue evaluar la productividad del girasol consociado con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y lotus (*Lotus corniculatus* L.) sembrados en dos densidades y determinar la cantidad y calidad del rastrojo. La siembra se realizó el 26/10/2011 en bloques al azar. Los tratamientos fueron: Girasol puro, con las leguminosas a densidad normal, densidad alta y puro con herbicida. Los rendimientos promedio fueron 4650 kg/ha. No hubo diferencias significativas. La producción de forraje primer corte fue similar a los rastrojos utilizados en la región, en el segundo momento fue superior. El porcentaje de proteína, en el primero y segundo corte aportaría los requerimientos de las categorías de un rodeo de carne. La consociación de girasol con leguminosas no modifica la productividad del cultivo, mantiene la disponibilidad del rastrojo.

Palabras clave: Diversidad, intercultivo, calidad de rastrojo, Girasol; Leguminosas.

Abstract

The agriculturization and simplification processes which have been taking place in our country's agroecosystems entailed the abandonment of the crop-livestock rotation. The sowing consociated with forage legumes might be considered as a strategy to improve the stubble's quantity and quality. The goal of this work was to evaluate the yield and production of the biomass in a consociation of a commercial sunflower hybrid with *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. or *Lotus corniculatus*. The sowing took place on October 26, 2011, The experiment was a randomized block design and the treatments were Sunflower sown in a monoculture, without the use of herbicides, Sunflower intercropped with red, white clover or lotus sown at a normal density; Sunflower intercropped with red, white clover or lotus sown at a high density an Sunflower sown in a monoculture, with the use of pre-emergency herbicide. The average sunflower's grain yield of the test was 4650 kg.ha⁻¹. The forage production in the first moment of utilization was similar to the most used stubbles at Pampa Region. In second moment was high. Treatments not vary statistically. The stubbles have protein content enough for supply the nutrient requirements of any meat production cattle category. These results suggest that the consociation with legumes might be regarded as an acceptable, productive alternative, since it guarantees enough productivity of the sunflower, similar forage production of the stubble.

Keywords: Diversity, intercropping, quality of sunflower's stubble, Legumes.

Introducción

En las últimas décadas la agricultura ha sufrido un fuerte proceso de cambio, volcada básicamente a cultivos de mayor rentabilidad a corto plazo (visión cortoplacista) altamente dependientes de energía externa, desplazando a la ganadería a zonas marginales para su producción, provocando deterioro de instalaciones ganaderas y alambrados y deficiente manejo de las praderas (Savilla & Pasinato, 2006). Los sistemas mixtos son una alternativa para incrementar el resultado económico y mejorar la sustentabilidad de los sistemas en el tiempo, resguardando el capital natural, al igual que el capital de formación humana, siempre y cuando esta producción ganadera sea de base pastoril y haga un uso mínimo de insumos externos derivados de la energía fósil (Cieza & Flores, 2004). El girasol (*Helianthus annuus* L.) es un cultivo importante, tanto por su valor como oleaginosa como por su trascendencia en el esquema productivo de nuestro país. Es un cultivo que fue desplazado por el avance de la soja a zonas de menor aptitud, por ser esta última más rentable en el corto plazo. Sin embargo el girasol, mantuvo su rinde promedio, demostrando su buena adaptabilidad, a zonas de menor aptitud (ASAGIR, 2010). El girasol es un cultivo que libera el terreno más temprano que otros de verano, se adapta a zonas marginales y se puede incorporar a planteos agrícolas-ganaderos. Su incorporación en las rotaciones determina una cantidad de residuos de alrededor de 2500 y 3000 kg y una cobertura del suelo luego de la cosecha que oscila entre el 65 y el 80% (Eyherabide & Bedmar, 2002). Sin embargo, una de las limitantes que tiene el cultivo de girasol para ser utilizado en las rotaciones agrícola-ganaderas es que su rastrojo es de extrema baja calidad para ser utilizado por el ganado (INTA, 2008).

La siembra del girasol consociado con otra especie podría aumentar el volumen y la calidad de su rastrojo. Entre las leguminosas que pueden asociarse con el girasol están las leguminosas forrajeras, que por tener capacidad para fijar nitrógeno atmosférico a través del proceso simbiótico, se espera mayor disponibilidad de N (Nitrógeno) para el cultivo subsiguiente (Heichel, 1985), una menor competencia por dicho recurso entre los componentes de la mezcla, y así éstos no afecten significativamente el rendimiento del girasol (Sánchez Vallduví, et al., 2012).

La leguminosa acompañante será la que mejor se adapte según la zona en donde sea realizado e implementado dicho sistema, es decir zona que reúna las condiciones agroclimáticas necesarias para el crecimiento y desarrollo de la/s leguminosas en cuestión. En la zona pampeana argentina, es muy común la siembra de tréboles en consociación con gramíneas, conformando las pasturas que predominan en la zona para la alimentación del ganado vacuno. El trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y el lotus (*Lotus corniculatus* L.), son especies adaptadas a la región y a la zona en consideración otorgándole calidad y persistencia a los planteos pastoriles para los que fueron elegidas. Su siembra puede realizarse en la línea o al voleo, esta última es la forma habitual en los sistemas de producción de la zona de referencia.

La calidad y la cantidad de rastrojo que aporten los cultivos en el sistema, como así también su manejo adecuado, implica conocer los distintos efectos que estos producen en el suelo, así como la o las principales limitantes del sistema agrícola en consideración. En aquellas zonas donde existen procesos erosivos significativos, déficit de agua en el ciclo de los cultivos o problemas de degradación de los suelos, la acumulación de rastrojos en superficie se constituirá en un manejo adecuado para suplir los problemas anteriormente mencionados. La cantidad de rastrojo, dependerá del cultivo interviniente, variando este según la biomasa que aporte el cultivo, traducido a rastrojo acumulado una vez cosechado el cultivo en cuestión.

Hay experiencias de siembra de girasol con leguminosas forrajeras que señalan al intercultivo de girasol como alternativa productiva (Sánchez Vallduví, et al., 2012, Tamagno et al, 2014) que aporta a la calidad de los rastrojos (Eirin et al, 2013). Sin embargo, es necesario continuar el estudio de las alternativas de manejo de estos sistemas y el efecto sobre la disponibilidad y calidad del rastrojo.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la productividad del girasol consociado con trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.) y lotus (*Lotus corniculatus* L.) como estrategia para mejorar la cantidad y calidad de los rastrojos obtenidos, y con su utilización contribuir con la sustentabilidad de sistemas de producción extensivos mixtos, a través de un menor uso de insumos y mayor biodiversidad.

Metodología

Se realizó un ensayo en el establecimiento “La Sara” situado en la localidad de 25 de Mayo, Provincia de Buenos Aires cuya coordenada de georeferencia es 35°20'15”S 60°06'52,3”W. Se realizaron los siguientes tratamientos: Girasol puro sin uso de herbicida (G), girasol con trébol rojo a densidad normal (GR1), girasol con trébol rojo a densidad alta (GR2), girasol con trébol blanco a densidad normal (GB1), girasol con trébol blanco a densidad alta (GB2), girasol con lotus a densidad normal (GL1), girasol con Lotus a densidad alta (GL2), girasol puro con uso de herbicida Fluorocloridona 25% a razón de 1,5 litro.ha⁻¹ como herbicida preemergente.(GH).

La siembra del girasol y las leguminosas (convencional) fue realizada el 26/10/2011, se realizó con un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones. La densidad de girasol fue de 57.700 pl/ha. La densidad normal del trébol rojo y del lotus fue de 10,5 kg/ha y del trébol blanco de 6,5 kg/ha. La densidad alta del trébol rojo y del lotus fue de 16 kg/ha y la del trébol blanco de 10 kg/ha. Se fertilizó con 50 kg/ha de superfosfato simple.

El girasol se cosechó el 7/03/2012 momento de madurez comercial, tomando 4 capítulos de cada parcela y en la misma fecha se realizó la recolección de 0,5 m², por parcela de los tréboles y las malezas. Al cabo de 30 días se procedió a la recolección de muestras de rastrojo con la misma metodología que en el momento de cosecha, momento en el cual es común su aprovechamiento por los sistemas ganaderos. Todo el material se secó en estufa a 60°C hasta peso constante.

Sobre el material recolectado, se evaluó el rendimiento en grano (kg/ha) del girasol, la disponibilidad (kg MS/ha) y el porcentaje de proteína del rastrojo en el momento inmediato a la cosecha del girasol y a los 30 días posteriores a la misma. El contenido de nitrógeno en tejidos vegetales se determinó por el método de Micro Kjeldahl (AACC, 1983), sobre muestras secadas en estufa y molidas. Con el contenido de Nitrógeno total y se calculó el porcentaje de proteínas (% de N total x 6,25). Los datos se analizaron mediante el análisis de la varianza y se utilizó la prueba de Tukey para la comparación de medias al nivel de 0,05 de probabilidades.

Resultados y discusión

Dadas las condiciones experimentales en que se llevó a cabo el ensayo los rendimientos de los tratamientos evaluados fueron en promedio 4650 kg/ha, con un máximo de 5231 kg/ha para el tratamiento GR2 y un mínimo de 4166 kg/ha para GL1. Estos valores superan el promedio de la zona citado por ASAGIR 2010 que fue de de 3084 kg/ha.

El rendimiento en grano del girasol no se diferenci6 entre tratamientos lo que indica que las consociaciones evaluadas no incidieron en esta variable, esto indica que las leguminosas evaluadas a ambas densidades no ejercieron competencia con el cultivo de girasol. La disponibilidad del rastrojo tampoco se diferenci6 estadisticamente entre tratamientos en ninguno de los dos momentos evaluados (Tabla 1).

TABLA 1: Peso de los granos de girasol (kg/ha), disponibilidad de rastrojo y porcentaje de proteina a cosecha y al mes de cosechado, de girasol sembrado puro y en mezcla con tr6bol rojo, tr6bol blanco y lotus sembrados a densidad normal y alta en 25 de Mayo durante la campa1a 2011/2012.

Tratamientos	Peso grano (kg.ha ⁻¹)	Disponibilidad de rastrojo a cosecha (kgMS/ha)	Proteina a cosecha (%)	Disponibilidad de rastrojo al mes de cosechado (Kg MS/ha)	Proteina al mes de cosechado (%)
G	4316 a	3990 a	6.13 ab	6690 a	6.88 a
GR1	5052 a	3750 a	7.13 ab	8430 a	7.97 a
GR2	5231 a	3540 a	8.33 a	7940 a	8.79 a
GB1	4963 a	3300 a	5.93 ab	7150 a	7.77 a
GB2	4539 a	3320 a	6.00 ab	6880 a	6.65 a
GL1	4166 a	3920 a	5.26 b	5980 a	7.54 a
GL2	4738 a	2720 a	6.56 ab	6880 a	7.63 a
GH	4584 a	4390 a	7.23 ab	5540 a	7.76 a
C.V. (%)	16,72	37,0	14.5	20.02	12.99

Los valores seguidos por la misma letra dentro de cada columna no difieren significativamente segun la prueba de Tukey (P 0,05), letras distintas, indican que existe diferencia significativa.

La producci6n de forraje disponible en promedio de todos los tratamientos en el primer corte (3620 kg/ha) fue similar a los valores mencionados por Correa Luna (2008) para los rastrojos m6s utilizados en la Regi6n Pampeana argentina, los que oscilan entre 3000 y 5000 kgMS/ha. Mientras que a los 30 d1as posteriores a la cosecha del girasol la disponibilidad del rastrojo fue claramente superior al registrado en el momento de la cosecha del girasol (6910 kg/ha). No se observan diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las fechas de corte medidas.

Con relaci6n a los valores de proteina registrados en el residuo de cosecha, tanto en el primero como en el segundo momento de corte, aportan la cantidad necesaria para la mayor1a de las categor1as de un sistema de producci6n de carne, de acuerdo a los requerimientos nutricionales sealados por el NRC (2008). En el primer corte se observa un valor significativamente superior del porcentaje de proteina en el intercultivo de girasol-tr6bol rojo en alta densidad que el resto de los tratamientos. Esta leguminosa es considerada una especie de r6pida emergencia, crecimiento inicial vigoroso y de cierta tolerancia al sombreado. Adem6s se destaca por su alt1sima capacidad de fijaci6n biol6gica de N atmosf6rico, caracter1stica que pudo incidir en los valores que arroj6 el an6lisis. Mientras



que en el rastrojo a los 30 días posteriores de la cosecha del girasol no hubo diferencias significativas entre tratamientos para esta variable.

Estos resultados aportan elementos para decidir el momento de aprovechamiento del rastrojo de acuerdo a la necesidad de priorizar la calidad proteica o la cantidad del mismo. Estos resultados indican la importancia de avanzar en el análisis del diseño estudio y manejo del girasol en consociación con leguminosas, de modo de contar con elementos de juicio para un manejo sustentable en agroecosistemas extensivos.

Conclusiones

La consociación de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus, no modifica la productividad del girasol en relación a la monocultura de dicho cultivo.

La consociación de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus, mantiene la disponibilidad del rastrojo. La consociación girasol-trébol rojo a densidad alta mejora la calidad proteica del mismo.

Referencias bibliográficas

- American Association of Cereal Chemists (AACC). (1983). Approved methods 46-3 of the AACC 8th ed. Aacc; St. Paul, Minesota, U.S.A.
- Asagir. (2010) Asociación Argentina de Girasol. Evaluación de Cultivares Comerciales. www.asagir.org.ar
- Cieza R & CC Flores. (2004). Sustentabilidad económica y eficiencia energética de las estrategias de diversificación de sistemas productivos de la Cuenca del Salado, Argentina. Publicado en el II Congreso Brasileiro de Agroecología, V Seminario Internacional sobre Agroecología e VI Seminario Estadual sobre Agroecología. Organizado por EMBRAPA, Emater/RS y Governo do Rio Grande do Sul. Porto Alegre R/S. 22-26.
- Correa Luna, M (2008). Cría Bovina Intensiva (CBI) pastoreo de rastrojos de maíz y soja INTA Estación Experimental Agropecuaria Oliveros (Centro Regional Santa Fe), Publicación Miscelánea N° 45.
- Eirin MA, GE Sánchez Vallduví, L.N Tamagno, & RD Signorio (2013). Intercultivo de girasol con trébol rojo, trébol blanco o lotus: rendimiento en grano, producción y calidad forrajera del rastrojo XIV Jornada FCV-UNR De Divulgación Técnico Científica. Agosto de 2013. Rosario, Santa Fe. Argentina.
- Eyherabide JJ & F Bedmar. (2002). Manejo de Malezas en Rotaciones de Soja y Girasol. *Idia XXI*; 1-5.
- Heichel GH (1985). Symbiosis: Nodule bacteria and leguminous plants. p. 64–71. In D.S. Metcalfe (ed.) Forages: The science of grassland agriculture. 4th ed. Iowa State Univ. Press, Ames.
- INTA. (2008). Marca Líquida Agropecuaria, Córdoba. Centro Regional Santa Fe Proyecto Lechero 18 (178): 63-65.
- NRC. (2008). Nutrient requirement of beef Cattle: Seventh revised edition. Board on agriculture. National Research Council. USA. Pp 102-112.
- Sánchez Vallduví GE, LN Tamango, MA Eirin, J Gomez, R Taus, & RD Signorio. (2012) Sunflower sowing consociated with *Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L. or *Lotus corniculatus*. A productive alternative. 18th International Sunflower Conference. Mar del Plata. Argentina. . 18th ISC Proceeding findes. www.asagir.org.ar.
- Savilla G. & A Pasinato. (2006). El rol de la ganadería en los sistemas mixtos. E.E.A. Concepción del Uruguay. En Sitio Argentino de Producción Animal. Agosto 2006. pp 35-36
- Tamagno LN, GE Sánchez Vallduví, MA Eirin, RD Signorio, AV Dellepiane, VP Colman, GH Jalil & C Pascual (2014). Intercultivo de girasol con *Trifolium pratense* L., *Lotus corniculatus* o *Vicia sativa*. Una alternativa productiva para sistemas mixtos de la Región Pampeana Argentina. 6to Congreso Argentino de Girasol. ASAGIR. Abril 2014.