

VERDEOS DE INVIERNO CON ANTECESOR SOJA DE DIFERENTES GRUPOS DE MADUREZ

Pérez, Gonzalo¹; Zanettini, Jorge Luis^{2*}

Palabras clave: Raigrás anual, avena, ensayos de rendimiento.

La producción de forraje en el centro de la provincia de Buenos Aires se realiza habitualmente en suelos de baja productividad, y lo contrario ocurre con soja. La rotación soja-verdeos permite obtener forraje en suelos de buena productividad. El objetivo fue evaluar la producción de verdeos con antecesor soja de diferentes ciclos. Se concluyó que la producción de avena y raigrás anual es independiente del ciclo de soja cuando es cosechada en abril.

INTRODUCCIÓN

Es conocido que la expansión de la agricultura, liderada por el monocultivo de soja, ha tenido dos efectos contraproducentes en la ganadería: la disminución de la superficie destinada a pastos y el traslado de ésta a suelos de menor productividad. Para incrementar la producción forrajera en cantidad y calidad es aconsejable utilizar suelos con pocas o nulas limitantes como los destinados a soja. Una alternativa que permite la convivencia de la oleaginosa con la producción de forraje en estos suelos, es la implementación de sistemas agrícola-ganaderos que intensifiquen el uso de la tierra mediante la rotación anual de ambos cultivos. En este sentido, en una campaña agrícola se puede utilizar el mismo suelo para la producción de verdeos de invierno.

Entre otras cosas, el aprovechamiento de los verdeos es afectado por la fecha de siembra, la cual dependerá del momento de cosecha de la soja, según el grupo de madurez. En nuestra región, el momento óptimo de siembra de avena para pastoreo es en febrero mientras que para el raigrás anual es en marzo.

El objetivo del ensayo fue evaluar la producción de materia seca (MS) de verdeos de invierno con antecesor soja de diferentes grupos de madurez.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en el campo experimental Domingo y María Barnetche, de la Agencia de Extensión Rural del INTA Bolívar, Buenos Aires (36° 8' 54,98" S - 61° 4' 19,24" O).

El suelo fue Hapludol éntico, de textura superficial franco-arenosa y de aptitud agrícola para la zona (capacidad de uso IIIws). Previo a la siembra de la soja se realizó el análisis de sus propiedades químicas (Tabla 1). El 9 de noviembre se sembró en directa soja de grupo de madurez tres corto (III C), tres largo (III L) y cuatro medio (IV M). Se utilizó una distancia entre hileras de 35 cm y una densidad de 30 semillas/m² inoculadas con *Bradyrhizobium japonicum*. Conjuntamente con la siembra se fertilizó con 106 kg/ha de superfosfato triple de calcio. La cosecha fue manual los días 1, 10 y 23 de abril en los grupos III C, III L y IV M, respectivamente.

Inmediatamente después de cosechada la soja se sembró raigrás anual y avena (Foto 1). Se empleó una densidad de 250 semillas/m² y se fertilizó con 100 kg/ha de urea. La producción de materia verde se evaluó mediante corte el 31 de agosto y 27 de octubre en ambas especies. A partir de 100 g por muestra se determinó la proporción de MS en horno a microondas.

1- AER Bolívar Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) , Buenos Aires, Argentina.

2- AER INTA 25 de Mayo *zanettini.jorge@inta.gob.ar

Abril 2017, Argentina

Tabla 1. Propiedades químicas del suelo según la profundidad y previo a la rotación soja-verdeos de invierno.

Propiedades	0 - 20 cm	20 - 40 cm
Nitratos (mg/kg)	17	10,5
Fósforo extractable (mg/kg)	8	
Materia orgánica (%)	2,68	
pH	5,48	

**Foto 1.** Cosecha de la soja y siembra de avena y raigrás anual en la rotación de diferentes grupos de madurez y verdeo de invierno.**Tabla 2.** Precipitaciones, temperatura media y días con heladas en el ciclo de la rotación soja-verdeos de invierno (2014/15).

	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct
Precipitaciones (mm)	118	36	56	57	57	206	124	45	20	90	13	131
Temperatura (°C)	21	24	24	23	22	18	14	10	9	12	12	14
Días con heladas	0	0	0	0	0	1	3	13	11	2	11	6

Tabla 3. Rendimiento de grano de soja según grupo de madurez como antecesor de verdeos de invierno. Letras distintas muestran diferencias significativas ($p=0,13$).

Grupo de madurez ¹	Rendimiento (kg/ha)
III C	4149 a
III L	5679 b
IV M	5720 b

¹III C = Grupo tres corto, III L = Grupo tres largo y IV M= Grupo cuatro medio

Tabla 4. Producción de forraje en materia seca (MS) de dos verdeos de invierno con antecesor soja de diferentes grupos de madurez. Letras distintas muestran diferencias significativas ($p<0,12$).

	Avena (kg MS/ha)	Raigrás anual (kg MS/ha)
2° corte (Promedio grupos de madurez)	2432 a	3285 b
Producción total (Promedio grupos de madurez)	6002 a	7206 b

Se registraron las precipitaciones, temperaturas medias y días con heladas durante el ciclo de la oleaginosa y los verdeos de invierno (Tabla 2). El diseño experimental fue en tres bloques completos aleatorizados con parcelas de 6,3 m². Se utilizó un modelo en arreglo factorial de tratamientos, siendo los factores el grupo de madurez y el verdeo de invierno. Los resultados se evaluaron mediante análisis de la varianza y la comparación múltiple de producción media de MS se realizó mediante la prueba de Tukey.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los grupos de madurez de la soja III L y IV M mostraron en promedio un rendimiento de grano 37 % superior al grupo III C ($p=0,13$; Tabla 3). Este comportamiento se atribuye a la relación directa entre la longitud del grupo de madurez y el potencial de rendimiento, para la fecha de siembra utilizada (intermedia).

Tanto en el primer y segundo corte como en la producción total, el rendimiento de MS según los grupos de madurez de la soja fue independiente de los verdeos de invierno ($p>0,43$) y no se observó diferencias en la producción de MS entre los grupos de madures ($p>0,38$).

En el primer corte, no se observó diferencias entre los verdeos ($p=0,54$), mostrando un rendimiento medio de 3.745 kg MS/ha. En el segundo corte y en la producción total, el raigrás anual mostró un rendimiento de MS 35 y 20 %

superior a la avena, respectivamente ($p<0,12$; Tabla 4), probablemente debido a que el raigrás se adapta mejor a fechas más retrasadas, por su mayor producción invierno-primaveral.

En 9 de Julio (Buenos Aires), Rillo *et al.*, 2007 utilizaron soja de grupo de madurez dos corto (II C), III C y III L. Fueron cosechados e inmediatamente sembraron raigrás anual el 14 de marzo, 22 de marzo y 7 de abril, respectivamente. Los autores observaron que con el grupo II C la producción de MS total del raigrás fue 29 % superior a III L. Atribuyeron la diferencia a que en la siembra de marzo el cultivo crece y se desarrolla con mayores temperaturas medias y radiación que en abril. En Bolívar, Pérez, 2013 sembró avena el 22 de febrero y observó una producción total de MS 31 % superior respecto al 23 de marzo. En 9 de Julio Torrens Baudrix *et al.*, 2006 observaron que la siembra de raigrás anual del 8 de marzo produjo 49 % más de MS total comparado con el 19 de abril. En nuestro trabajo, probablemente no se observaron diferencias significativas de MS total entre grupos de madurez, debido a que las tres fechas de siembra de los verdeos fueron en abril, donde la temperatura media y radiación disminuyen considerablemente. Esto haría que las diferencias de crecimiento inicial entre los momentos de siembra evaluados, no sean suficientes para obtener producciones de MS totales distintas.

Abril 2017, Argentina

CONCLUSIONES

En fecha intermedia de siembra de soja, los grupos de madurez más largos muestran mayor rendimiento de grano. La producción total de MS de verdeos de avena y raigrás anual es independiente del grupo de madurez de la soja utilizado como antecesor, cuando la oleaginosa es cosechada en abril. Para la siembra de verdeos de invierno en este mes, el raigrás anual es una alternativa de mayor producción de forraje que la avena.

BIBLIOGRAFÍA

Pérez, G. 2013. Evaluación de diferentes verdeos de invierno, tres fechas de siembra y 2 niveles de fertilización nitrogenada. Disponible en: <http://inta.gob.ar/bolivar> [consultado el 12 de enero de 2017]

Rillo, S.; Richmond, P.; Mazzei, M.; Didier, W. 2007. Evaluación de la producción de materia seca del raigrás anual sobre sojas de diferentes grupos de madurez. Disponible en: <http://inta.gob.ar/nuevedejulio> [consultado el 21 de diciembre de 2016].

Torrens Baudrix, L.; Ventimiglia, L.; Carta, H.; Camarasa, J. 2007. Efecto de la fecha de siembra en la producción física y económica del raigrás anual (*Lolium multiflorum*). Disponible en: <http://inta.gob.ar/nuevedejulio> [consultado el 13 de enero de 2017]. <<