

Implantación de pastura base alfalfa en siembra directa sobre rastrojo de trigo con distintos manejos

Ing. Agr. DUHALDE, J.; Vet. JENSEN, M. e Ing. Zoot. PEREA, A.
jdualde@correo.inta.gov.ar aperea@correo.inta.gov.ar

Introducción

El buen comportamiento de la siembra directa (SD) en sistemas agrícolas explica la gran difusión que ha tenido en la Región Pampeana Argentina. En el sur de la provincia de Buenos Aires, el crecimiento de la SD fue paulatino desde 1996/97, creciendo al 30% en el 2003-2004 (Forjan, 2004) con 50 y 80% de la superficie sembrada con cultivos de fina y gruesa, respectivamente en 2008/09 (Forján y Manso, 2009). El 80% de los productores de la región posee ganadería vacuna que, en la mayoría de los casos, comparten lotes en rotación con cultivos de cosecha. En estos planteos mixtos, la siembra de pasturas base alfalfa con gramíneas perennes habitualmente se realiza en lotes donde se ha cosechado trigo. En estas situaciones, no se cuenta con suficiente información sobre el logro de pasturas en SD (Kruger, y col., 2005).

Objetivo

Evaluar la implantación de una pastura base alfalfa con gramíneas sembrada en forma directa sobre rastrojo de trigo, como antecesor inmediato, con distintos manejos.

Materiales y Métodos

Durante 2007, 2008 y 2009 se trabajó en un lote de producción de la Chacra Experimental Integrada Barrow (partido de Tres Arroyos, Bs. As) cuyo antecesor inmediato fue trigo candeal, en los dos primeros años, y trigo pan en el tercero. En todos los casos fueron sembrados a mediados de agosto y cosechados a fines de diciembre con 2,20; 1,80 y 2,30 tn/ha rendimiento de grano, respectivamente. Entre fines de enero y mediados de febrero del siguiente año se demarcó el sector experimental y se inició el barbecho químico por medio de glifosato + 2,4 D (3,0 + 0,150 l/ha).

El suelo está clasificado como argiudol petrocálcico con la tosca a 60 cm, promedio. El análisis del mismo en los primeros 20 cm indicó: Fósforo, valores entre 12,1 y 20,3 ppm; Materia Orgánica, entre 4,0 y 4,6% y pH entre 5,5 y 6,1. La descripción del perfil típico es la siguiente:

Ap/A	0-22 cm	Franco arcillo arenoso
BA	23-32 cm	Franco arcillo arenoso
Btn	33-60 cm	Arcilloso
2 C km	+60 cm	Tosca

Tratamientos

- 1-Testigo (rastrojo en pié)
- 2-Fuego (rastrojo quemado)
- 3-Corte para confección de rollos
- 4-Pastoreo
- 5-Pastoreo + Rastra disco con rolo

Se empleó un diseño experimental en bloques completos aleatorizados, con cuatro repeticiones y parcelas de 4,50 - 5,00 m x 12 m.

En la segunda quincena de febrero se muestreó el sector experimental para estimar la disponibilidad promedio de paja de trigo en pié (2,97; 1,12 y 2,45 tn MS/ha para 2007, 2008 y 2009, respectivamente). También se cortó y recolectó la paja en las cuatro parcelas del tratamiento 3. Los demás tratamientos se generaron de la siguiente manera: en el caso del 1-Testigo la paja de trigo permaneció en pié hasta el momento de la siembra; 2-Fuego, inmediatamente antes de la siembra, la paja de trigo se prendió fuego utilizando una bolsa de arpillera mojada con gas oil; 4- y 5- se pastorearon con vacas, alta carga, permanencia 2 días con un remanente promedio de paja a la salida de los animales de 0,43; 0,32 y 0,25 tn MS/ha para 2007, 2008 y 2009, respectivamente.

En los tres años hubo que realizar una nueva aplicación de herbicida (glifosato 3,0 l/ha) para controlar, principalmente, trigo "guacho".

El mismo día de siembra de la pastura, sobre las parcelas del tratamiento 5- se pasó rastra de disco + rolo. Las fechas fueron 29/03/07; 22/04/08 y 12/05/09, con una máquina Gherardi S 100 SD grano fino

4,50 m ancho, con rolo liviano enganchado detrás de la sembradora, en los dos primeros años y con una Crucianelli Pionera 2917 SD grano fino, 5,00 m ancho de labor, en el tercero.

Mezcla forrajera

Se utilizó en 2007 alfalfa GrazeKing 10 kg/ha + festuca Advance 5 kg + cebadilla criolla Tango 7 kg + avena Maja 35 kg; en 2008 alfalfa GrazeKing 8 kg/ha + festuca Taita 5 kg + cebadilla criolla Tango 7 kg + avena Maja 30 kg y en 2009 alfalfa Seedar 60, 9 kg/ha + festuca Sofía, 7 kg + avena Maja 22 kg/ha. Los tres años se inoculó la semilla de alfalfa con el rizobio específico y se fertilizó en siembra con 80 kg de fosfato dimónico. Las malezas de hoja ancha se controlaron con la mezcla de herbicidas 2,4 DB y Bromoxinil a razón de 0,8 l/ha y 1,0 l/ha, respectivamente.

Se muestreó cada parcela de los cinco tratamientos para determinaciones de humedad, recuento de plantas, estimar la productividad de materia seca y la composición botánica de la pastura. Los datos de número de plantas y producción se analizaron estadísticamente por medio del método de la varianza a dos criterios de clasificación (manejo del rastrojo y bloque). Los niveles de significancia se determinaron por la prueba de F al 0,05 de probabilidad. Cuando se detectó significancia, las medias se contrastaron por la prueba de LSD al mismo nivel de probabilidad.

Resultados y Discusión

Durante el 2007 y 2008 las precipitaciones fueron escasas y tuvieron una distribución muy discontinua. En los primeros 4 meses de ambos años se registraron 305 mm, valor cercano a la mitad de lo que llovió todo el año y que permitió mantener al perfil por encima del punto de marchites (cuadro 1). En 2009 las precipitaciones fueron más escasas, en los primeros 4 meses del año se registraron sólo 224 mm, con un promedio de 14,3% de humedad en los primeros 10 cm, por ello se demoró la siembra del ensayo, que se realizó el 12 de mayo.

Cuadro 1. Evolución de la humedad perfil del suelo 0-60 cm (% agua).

Tratamientos	2007			2008			2009		
	18/04	30/05	29/06	30/04	2/07	31/07	30/04	24/06	24/08
1- Testigo	21,5	20,5	16,7	23,4	19,7	16,3	23,1	20,1	19,9
2- Fuego	22,0	20,3	16,7	22,3	19,5	16,7	23,0	20,8	19,0
3- Corte/rollos	21,4	20,0	16,0	23,6	20,2	16,2	23,7	20,5	18,6
4- Pastoreo	20,8	20,1	16,7	22,7	19,7	15,9	23,1	20,1	18,7
5- Rastra	22,2	20,7	16,1	23,0	20,1	16,2	22,8	19,9	18,1

Capacidad de Campo promedio = 26,55%

Punto de Marchites Permanente promedio = 14,20%

Esta humedad del suelo favoreció el logro de un buen stand de plantas y la cobertura en todos los tratamientos (cuadros 2).

En los tres años la fecha de siembra fue distinta, con extremos de fin de marzo en 2007 y mediados de mayo en 2009. Ello se reflejó en el forraje disponible 80 a 95 días luego de la siembra, siendo mayor en la fecha más temprana (cuadro 3). En las fechas restantes sólo se midió el aporte de la avena. Esta evolución de las forrajeras según momento de siembra coincide con numerosos autores (Di Rocco y col., 1997; Brizuela, 2000) que señalan la importancia de las siembras tempranas de verdes y pasturas para poder realizar el primer aprovechamiento, con buena disponibilidad de forraje, a los 60 – 70 días de la siembra.

Cuadro 2. Recuento de plantas (m²) y cobertura (%) en los tratamientos 80 a 95 días luego de la siembra para tres años en Barrow.

Tratamientos	21/6/2007				31/7/2008				31/7/2009			
	Av.	Gram.	Alfa.	Cob.	Av.	Gram.	Alfa.	Cob.	Av.	Gram.	Alfa.	Cob.
1- Testigo	94	36	111	95	77	35	45	98	119 a	93 a	68 a	96 a
2- Fuego	80	40	110	94	81	48	71	96	129 a	94 a	71 a	95 a
3- Corte/rollos	86	38	120	95	65	51	43	97	104 a	104 a	75 a	94 a
4- Pastoreo	78	38	109	96	70	60	54	98	106 a	123 a	85 a	95 a
5- Rastra	80	38	109	96	56	39	65	98	110 a	94 a	70 a	96 a
Promedio	83,6	38,0	111,8	95,2	70,0	46,6	55,6	97,4	113,6	101,6	73,8	95,2
CV%	17,1	24,7	25,0	2,3	18,8	31,0	33,4	1,4	15,2	21,1	21,2	2,3
Valor LSD	-	-	-	-	20,5	22,5	29,2	2,2	26,6	32,9	24,1	3,4

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD.

Cuadro 3. Peso de plantas en los tratamientos 80 a 95 días luego de la siembra para tres años en Barrow.

Tratamientos	21/6/2007			31/7/2008			31/7/2009		
	Avena	Gram.	Alfa.	Avena	Gram.	Alfa.	Avena	Gram.	Alfa.
1- Testigo	1475	83	73	876 a	---	---	448 a	-	-
2- Fuego	1587	73	95	1062 a	---	---	393 ab	-	-
3- Corte/rollos	1540	55	83	884 a	---	---	325 b	-	-
4- Pastoreo	1738	58	55	901 a	---	---	428 ab	-	-
5- Rastra	1580	78	68	860 a	---	---	433 a	-	-
Promedio	1584,0	69,4	74,8	916,6	---	---	405,4	-	-
CV%	23,4	25,6	36,8	19,5			17,1	-	-
Valor LSD	---	---	---	225,3	---	---	106,4	---	---

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD.

En 2007 la pobre pluviometría de otoño-invierno combinada con bajas temperaturas no permitieron el desarrollo vegetal hasta la primavera, donde las temperaturas más altas y lluvias oportunas favorecieron la acumulación de fitomasa aérea (cuadro 4). En la producción de forraje acumulada no se registraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos.

Cuadro 4. Producción de forraje en los dos primeros cortes y total acumulado (kg MS/ha).

Tratamientos	Fechas							Acumulado		
	16/10/07				20/11/07			Gram.	Alfal.	Total
	Avena	Gram.	Alfal.	Total	Gram.	Alfal.	Total			
1- Testigo	5418a	295 a	998ab	1293a	1468a	745ab	2213a	1763ab	1743 b	3506 a
2- Fuego	4688a	333 a	1010ab	1343a	1278a	705ab	1983a	1611ab	1715bc	3326 a
3- Corte/rollos	5743a	223 a	1188 ^a	1411a	1068a	958 a	2025a	1291 b	2146 a	3437 a
4- Pastoreo	5418a	410 a	970ab	1380a	1538a	528 b	2065a	1948 a	1498 c	3446 a
5- Rastra	5235a	290 a	863b	1153a	1393a	688ab	2080a	1683ab	1551bc	3234 a
CV%	13,7	48,9	20,5	14,4	28,7	28,5	21,0	23,7	8,9	12,2
Valor LSD	1116,0	233,9	317,0	292,3	595,8	317,5	669,0	600,0	235,6	638,0

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD.

Las escasas lluvias de otoño-invierno 2008 combinada con bajas temperaturas favoreció el crecimiento de la avena en detrimento de las forrajeras perennes. En primavera, donde las lluvias acumularon entre octubre y noviembre 42,9 mm, sólo se midió una pobre producción de avena (cuadro 5). En el total de forraje acumulado no se registraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre tratamientos.

Cuadro 5. Producción de forraje en los dos primeros cortes y total acumulado (kg MS/ha).

Tratamientos	Fechas						Acumulado		
	22/9/2008			18/11/2008			Avena	Gram.	Alfal.
	Avena	Gramínea	Alfalfa	Avena	Gram.	Alfal.			
1- Testigo	1540 b	---	---	441 a	---	---	1981 a	---	---
2- Fuego	1864 a	---	---	496 a	---	---	2360 a	---	---
3- Corte/rollos	1555 b	---	---	486 a	---	---	2041 a	---	---
4- Pastoreo	1583 ab	---	---	472 a	---	---	2055 a	---	---
5- Rastra	1513 b	---	---	497 a	---	---	2010 a	---	---
CV%	12,4	---	---	19,0	---	---	11,8	---	---
Valor LSD	308,5	---	---	140,1	---	---	380,8	---	---

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD.

Si bien el verano fue muy seco, enero + febrero 2009 acumularon 66,2 mm, en marzo se "normalizó" con 131,2 mm. Ello favoreció la recuperación de la pastura y la presencia de avena con trigo "guacho".

En el muestreo de mayo el aporte de forraje de estas especies anuales promedió 1360 kg MS/ha. La información de los componentes perennes se presenta en el cuadro 6.

Cuadro 6. Producción de forraje (kg MS/ha) para los componentes gramíneas – leguminosa y total, principios de mayo 2009, Barrow.

Tratamientos	Festuca + Cebadilla	Alfalfa	Total
1- Testigo	530 a	225 a	755 a
2- Fuego	483 a	215 a	698 a
3- Corte/rollos	528 a	218 a	746 a
4- Pastoreo	505 a	195 a	700 a
5- Rastra	483 a	250 a	703 a
CV%	27,3	25,6	20,4
Valor LSD	210,3	87,0	224,5

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD

En 2009 el ensayo se sembró a mediados de mayo. El retraso en la siembra sumado a la pobre lluvia de otoño-invierno, 168 mm, combinada con bajas temperaturas favoreció el crecimiento de la avena respecto de las forrajeras perennes. A fines de setiembre de 2009 sólo se pudo registrar la materia seca del verdeo que promedió 4084 kg MS/ha (cuadro 7). De los componentes festuca y alfalfa, si bien el recuento de plantas indicó la presencia de ambas, por el tamaño de muestra empleado habitualmente, no se alcanzó a generar cantidad suficiente como para registrar peso.

Cuadro 7. Producción de forraje en el primer corte 2009 (kg MS/ha).

Tratamientos	23/09/2009		
	Avena	Festuca	Alfalfa
1- Testigo	4108 a	-	-
2- Fuego	4035 a	-	-
3-Corte/rollos	4362 a	-	-
4- Pastoreo	3828 a	-	-
5- Rastra	4085 a	-	-
CV%	20,2	-	-
Valor LSD	1399	-	-

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD.

Las lluvias de febrero y marzo 2010, 258,8 y 64,3 mm, respectivamente, junto con temperaturas medias adecuadas, favorecieron el crecimiento de la pastura. En el muestreo de fin de marzo acumuló en promedio 1845 kg MS/ha con un aporte por parte de la alfalfa del 74,8% del total de materia seca (cuadro 8).

Cuadro 8. Producción de forraje (kg MS/ha) para los componentes festuca– alfalfa y total, 26 de marzo 2010, Barrow.

Tratamientos	Festuca	Alfalfa	Total
1- Testigo	410 a	1345 a	1755 a
2- Fuego	478 a	1328 a	1806 a
3- Corte/rollos	473 a	1390 a	1863 a
4- Pastoreo	463 a	1448 a	1911 a
5- Rastra	498 a	1393 a	1891 a
CV%	12,68	8,22	7,59
Valor LSD	90,7	174,9	69,6

Dentro de columnas, promedios seguidos por letras iguales no difieren entre sí significativamente al 5% test LSD

Conclusiones

En los tratamientos de manejo del residuo de cosecha remanente de trigo, sembrados en forma directa con una mezcla base alfalfa, se registró la suficiente cantidad de plantas forrajeras como para el logro de una pastura productiva.

La producción de las forrajeras perennes en los primeros cortes de primavera sólo se manifestó en el primer año. Por la intensa sequía, en el segundo año se midió producción de la pastura a mediados de mayo de 2009 y en el tercero a fin de marzo de 2010.

El trigo como antecesor generó distintos volúmenes de rastrojo, varió de 2,97 a 1,12 tn MS/ha. Habría que explorar rastrojos más voluminosos ya que las condiciones de sequía que dominaron en el período de ensayo, limitaron el crecimiento del trigo y la obtención de rastrojos mayores a 3,0 tn MS/ha.

Bibliografía

- Brizuela, M.A. 2000. Rendimiento de forraje de verdeos de invierno en siembras escalonadas en el SE Bonaerense, Argentina. En: Reunión Latinoamericana de Producción Animal, XVI. Montevideo, Uruguay. 4 p.
- Di Rocco, L.; Brizuela, M.A. y Cid, M.S. 1997. Rendimiento de materia seca de verdeos de invierno en siembras escalonadas. Rev. Arg. Pro. Animal 18:134 (Resumen).
- Forján, H.J. 2004. Continúa la intensificación agrícola en la región: estimación de la superficie sembrada con cultivos de cosecha gruesa-campaña 2003/04. En: Carpeta de actualización para profesionales, cultivos de cosecha gruesa. MAA-INTA, CEI Barrow.
- Forján, H.J. y Manso, M.L. 2009. El sistema de producción regional: No desaprovechar lo que se ha logrado. AgroBarrow n°43. MAA-INTA, CEI Barrow. pp. 17-19.
- Kruger, H.; Venanzi, S. y De Sa Pereira, E. 2005. Efecto del pisoteo por animales en planteos de siembra directa. En: Indicadores de calidad física de suelos. Boletín n°4. INTA, EEA Villegas. pp. 27-30.