

III. Praderas de secano sembradas en líneas alternas entre gramíneas y leguminosas

por M. HYCKA

Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza

Recibido 28-VI-1974

A B S T R A C T

HYCKA, M., 1974. — Dryland prairies of legumes and grasses sown in alternate rows. *An. Aula Dei.* **12** (3/4): 241-249.

Hay production and resistance to weed invasion of alfalfa —intermediate wheatgrass and alfalfa— orchardgrass combinations drilled in alternate rows is compared to hay production and weed invasion of alfalfa alone. The alfalfa Adyta-intermediate wheatgrass combination proved to be more productive and more resistant against the invasion of weeds than the other combinations. Seeding grasses and legumes in alternate rows seems to be more advantageous than broadcasting.

INTRODUCCION

El cultivo de praderas artificiales en los secanos, aún en los secanos de condición extrema, puede convertirse en una de las principales fuentes de recursos forrajeros necesarios para el desarrollo ganadero y en uno de los principales mecanismos de la restauración de la fertilidad de los suelos de este tipo de secanos. (HYCKA, 1959, 1961, 1970, 1974).

La siembra, el establecimiento y el aprovechamiento de tales praderas presentan, no obstante, ciertas dificultades que emanan, por un lado, de las propias condiciones edáficas y climáticas de los seca-

nos y, por el otro, de las características peculiares de las especies y variedades que han de formar parte de las mismas.

Las condiciones climatológicas, generalmente muy duras, de los secanos, condicionan enormemente la elección de las especies y variedades que han de formar parte de la composición florística de las praderas. En la mayoría de los casos tal elección ha de limitarse a dos, tres o, como máximo, cuatro especies entre gramíneas y leguminosas. La convivencia entre estas especies no siempre resulta armoniosa; la competencia entre las mismas por los factores del medio ambiente permite que unas dominen sobre las otras. En los suelos calcáreos, por ejemplo, las leguminosas, concretamente las alfalfas, dominan al principio sobre las gramíneas aún sintiéndose inhibidas, en su crecimiento, por las mismas (HYCKA, 1959, 1974). Conviene entonces realizar la siembra de manera que delimite la competencia entre las especies sembradas; la siembra en líneas alternas presenta, en estos casos, las mejores posibilidades.

En estos tipos de secanos la gramínea sola resulta muy poco productiva (HYCKA, 1959, 1974) y, sin embargo, crece con mejor vigor en compañía de las leguminosas. La necesidad de prados de condición politípica resulta, por otro lado, evidente. Tales prados producen raciones alimenticias más equilibradas, evitan el peligro de meteorización del ganado en pastoreo, son buenos defensores del suelo contra la erosión, aportan a la tierra grandes cantidades de materia orgánica. Resulta, por lo tanto, muy interesante que mientras dure su aprovechamiento, se mantenga en la pradera un racional equilibrio entre las gramíneas y las leguminosas que forman parte de su composición florística.

Estas fueron las razones que nos han movido a plantear algunos ensayos de "siembra de praderas en líneas alternas entre gramíneas y leguminosas". En el presente trabajo ofrecemos los resultados obtenidos en uno de ellos.

MATERIAL Y METODOS

1. *Variedades y combinaciones ensayadas*

Formaron parte del ensayo las variedades Adyta y Ranger de *Medicago sativa*, como representantes de las leguminosas y líneas co-

merciales de *Agropyrum intermedium* y *Dactylis glomerata* como representantes de las gramíneas. Las alfalfas y el *Agropyrum intermedium* fueron elegidos por su buena adaptación a las condiciones de nuestros secanos. Se empleó *Dactylis glomerata* con el fin de comprobar una vez más sus posibilidades, ya que en algunos ensayos anteriores se mostró, en este sentido, ciertamente prometedor.

Las combinaciones ensayadas fueron las siguientes:

- I. *Medicago sativa* *Adyta*, en líneas de 20 cm. de separación.
- II. *Medicago sativa* *Ranger*, en líneas de 20 cm. de separación.
- III. *Medicago sativa* *Adyta* y *Agropyrum intermedium*, en líneas alternas de 20 cm. de separación.
- IV. *Medicago sativa* *Ranger* y *Agropyrum intermedium*, en líneas alternas de 20 cm. de separación.
- V. *Medicago sativa* *Adyta* y *Dactylis glomerata*, en líneas alternas de 20 cm. de separación.
- VI. *Medicago sativa* *Ranger* y *Dactylis glomerata*, en líneas alternas de 20 cm. de separación.

2. *Diseño*

El ensayo fue sembrado de acuerdo con el esquema de bloques al azar con cinco repeticiones. Se emplearon parcelas, de 10,00 × 3,20 m., dejándose entre parcelas y bloques un pasillo de 0,70 m.

3. *Labores preparatorias de la siembra*

El ensayo fue sembrado sobre rastrojo de trigo que se labró, aproximadamente un mes antes de la siembra, con monosurco a 30 cm. de profundidad y fue gradeado enérgicamente con grada de discos.

Con el gradeo se incorporó al terreno abono mineral a razón de 400 Kg/Ha. de superfosfato de cal, 150 Kg/Ha. de sulfato amónico y 125 Kg/Ha. de cloruro potásico.

4. *La siembra*

La semilla se preparó en el laboratorio, pesándose la cantidad precisa para cada surco. Se sembró el ensayo el día 26 de octubre de 1966, abriéndose los surcos a mano con azadilla y tapando la semilla con rastrillo. Se dio, finalmente, un pase de rulo con el fin

de poner en estrecho contacto la semilla con las partículas de tierra. Durante la siembra reinó buen tiempo, pero la tierra estaba muy seca.

5. *Cuidados culturales del ensayo*

Al mes de la siembra aproximadamente, el ensayo quedó establecido, notándose una perfecta nascencia de todas las especies ensayadas.

Durante la primavera del año 1967 todas las parcelas quedaron fuertemente invadidas por malas hierbas, sobre todo por *Fumaria officinalis*, *Hypocoum procumbens*, *Lithospermum arvense* y *Papaver rhoeas*, que se cortaron con guadaña mecánica en el momento de su plena floración. Con ello se eliminó su competencia con las especies sembradas y el ensayo quedó así libre de la invasión de malas hierbas hasta el año 1971.

En el mes de febrero de los años 1968, 1969 y 1971 el ensayo fue abonado en cobertera a razón de 400 Kg/Ha. de superfosfato de cal y 125 Kg/Ha. de cloruro potásico. Estos abonos se enronaron mediante un pase, en cruzado, de tabla de dientes. La misma labor de tabla de dientes se dio durante el invierno de 1970, pero sin previa aplicación de abonos.

6. *Recolección*

La repetida siega de las parcelas se realizó con guadaña mecánica. El forraje fue secado al sol y se pesó en una báscula romana. El momento de la siega dependió, sobre todo, de las precipitaciones, aunque procuró realizarse en la época del comienzo de la floración de alfalfa que coincidía sensiblemente con la espigación de las gramineas.

RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro número 1 resumimos las producciones de heno obtenidas, en diversos cortes, durante los años que duró el ensayo.

Se deduce de estos resultados que, aunque sin diferencias significativas, las praderas politípicas tienden a producir algo más de

CUADRO 1.—Producción de heno en kg/Ha. obtenida en las diversas combinaciones que se han ensayado.

Clase de pradera	Producción anual de heno en kg/Ha.						Media anual (4 años)
	1969			1971			
	1968	1.er corte	2.º corte	1970	1.er corte	2.º corte	
Medicago sativa var. Adyta Agropyrum intermedium	2.213	5.690	2.336	803	3.933	2.070	4.261
Medicago sativa var. Adyta Dactylis glomerata	2.073	5.186	3.414	860	3.460	1.970	4.241
Medicago sativa var. Adyta	2.020	5.690	2.327	802	3.893	2.220	4.238
Medicago sativa var. Ranger Agropyrum intermedium	1.640	5.800	2.203	800	3.842	1.927	4.053
Medicago sativa var. Ranger	1.513	5.690	2.313	800	3.607	2.300	4.038
Medicago sativa var. Ranger Dactylis glomerata	1.953	5.013	1.997	701	3.673	2.110	3.882

No hubo diferencias significativas.

forraje que las praderas monotípicas. Se deduce asimismo que por su mejor adaptación a las condiciones de nuestros secanos, el *Agropyrum intermedium* contribuye más a la producción forrajera que *Dactylis glomerata*. El número de plantas de esta última especie que ya en otros ensayos (HYCKA, 1974) mostró su deficiente adaptación a los secanos de condición extrema, se redujo enormemente ya a partir del año 1969, de manera que las producciones procedentes de las combinaciones alfalfa-dactilo se debían, a partir de ese año, casi exclusivamente a la alfalfa (Cuadro número 2).

Con el fin de determinar la contribución real a la producción total de los diferentes componentes de las combinaciones, se tomaron, durante el primer corte de cada año, algunas muestras de forraje verde del que se separaron sus diversos componentes; éstos se secaron al sol, se pesaron y se determinó, por fin, su contribución, en %, a la producción total.

En el cuadro número 2 resumimos los resultados procedentes de estas determinaciones. Como puede verse, la contribución de *Dactylis glomerata* a la producción del año 1968 ya fue muy exigua y desapareció casi en su totalidad a partir del año 1969.

En cuanto a *Agropyrum intermedium* su contribución a la producción total va en aumento de año en año. Es una especie agre-

CUADRO 2. — *Composición florística del heno obtenido en distintos años.*

Año	Especie y variedad	CLASE DE PRADERA					
		I	II	III	IV	V	VI
1968	Medicago sativa, Adyta	100,00		74,00		85,00	
	Medicago sativa, Ranger		100,00		63,00		83,00
	Agropyrum intermedium			26,00	37,00		
	Dactylis glomerata						
	TOTALES	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1969	Medicago sativa, Adyta	100,00		69,00		95,00	95,00
	Medicago sativa, Ranger		100,00		60,00		
	Agropyrum intermedium			31,00	40,00		
	Dactylis glomerata					5,00	5,00
	TOTALES	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1971	Medicago sativa, Adyta	67,00		50,00		56,00	52,00
	Medicago sativa, Ranger		68,00		48,00		
	Agropyrum intermedium			40,00	45,00		
	Dactylis glomerata						
	Plantas invasoras	33,00	32,00	10,00	7,00	0,00	0,00
	TOTALES	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

siva que se multiplica por estolones subterráneos, ocupando los espacios dejados por otras plantas poco adaptadas a las condiciones de los secanos.

El aumento de la contribución de *Agropyrum intermedium* a la producción total de forraje no significó, no obstante, gran aumento de producción. Tal como ya se vio en otros trabajos (HYCKA, 1974), esta es una especie poco productiva que puede incluso inhibir un poco el desarrollo de alfalfas con las que compite con ventaja.

Al igual que con la alfalfa, el *Agropyrum intermedium* compite con ventaja también con las plantas invasoras. Estas no aparecieron, en el ensayo comentado en el presente trabajo, hasta la primavera de 1971, invadiendo, tal como puede observarse en el cuadro número 2, sobre todo las praderas monotípicas de alfalfas y las que fueron de alfalfas y dactilo.

La siembra en líneas no parece, no obstante, abrir el camino a la invasión de las malas hierbas. Si comparamos los resultados obtenidos, en este sentido, en el ensayo comentado en el presente trabajo, con los obtenidos en otro ensayo contiguo, sembrado en la misma fecha, pero a voleo, veremos que la invasión de malas hierbas de

las parcelas sembradas a voleo fue superior a la de las sembradas en líneas.

La invasión de las praderas monotípicas de las alfalfas *Adyta* y *Ranger*, sembradas a voleo, supuso en el mismo año 1971, un 44 y un 50 % respectivamente (HYCKA, 1974), mientras que la de las sembradas en líneas sólo un 33 y un 32 % (Cuadro número 2). La de las praderas de alfalfas *Adyta* y *Ranger* con *Agropyrum intermedium* (sembradas con *Dactylis glomerata* que desapareció por no adaptarse a nuestros secanos) sembradas a voleo supuso un 33 y un 35 %, y sembradas en líneas sólo un 10 y un 7 %.

Comparando los datos de producción obtenidos en los mismos ensayos contiguos, vemos que la siembra en líneas parece dar mejores resultados que la siembra a voleo. Las praderas de *Medicago sativa* *Adyta* y *Agropyrum intermedium* y *Medicago sativa* *Ranger* y *Agropyrum intermedium* (sembradas con *Dactylis glomerata* que desapareció por no adaptarse a nuestros secanos) sembradas a voleo dieron, en el mismo intervalo de tiempo, una producción media anual de 3.808 y 3.372 Kg. de heno por Ha. (HYCKA, 1974), mientras que sembradas en líneas alternas 4,261 y 4.053 Kg. de heno por Ha. respectivamente (Cuadro número 1).

Aunque estos resultados no son comparables ya que pertenecen a dos ensayos distintos, indican, no obstante, que la siembra de praderas en líneas alternas entre gramíneas y leguminosas, puede resultar más ventajosa que la siembra de las mismas especies a voleo.

En el caso de leguminosas corroboran, por otro lado, los resultados obtenidos en el ensayo de "Praderas de secano sembradas en líneas y a voleo", realizado en los mismos terrenos entre los años 1968 y 1972 (HYCKA, 1974).

Como consecuencia de la desaparición casi total de la gramínea en las combinaciones alfalfa-dactilo, en las correspondientes praderas, sólo quedaba alfalfa en líneas a 40 cm. de distancia. Comparando la producción total de estas parcelas con la de las de alfalfa sembradas en líneas a 20 cm. de separación, no se observa prácticamente ninguna diferencia; en el caso de alfalfa *Ranger* se nota incluso una ligera ventaja de la siembra a 20 cm. de separación sobre la de 40 cm. de separación.

Por último conviene señalar que la producción anual de todas las combinaciones dependía esencialmente de las precipitaciones

primaverales. Durante los meses de marzo a junio de los años 1968-1971, se registraron las siguientes precipitaciones en mm.:

	1968	1969	1970	1971
Marzo	36,7	132,2	12,1	25,7
Abril	17,4	108,2	0,3	94,7
Mayo	38,4	58,7	28,4	135,5
Junio	23,4	32,3	72,3	64,8
TOTALES	115,9	331,4	113,1	320,7

Por esta razón pudo conseguirse dos abundantes cortes en los años 1969 y 1971, uno sólo en 1968 y ninguno en el año 1970. La producción de este año se estimó en un 10 % de la del año anterior, ya que el crecimiento de las plantas fue, debido a la falta de precipitaciones durante los meses de marzo y abril, tan exiguo que no pudieron segarse. Su rebrote posterior fue asimismo muy escaso.

La siega de las parcelas se realizó en el año 1968, el día 11 de mayo; en el año 1969, el 29 de mayo y 30 de junio, y en el año 1971, el 2 de junio y 8 de julio respectivamente. Como puede observarse, estas fechas también están relacionadas con la época y la abundancia de las precipitaciones. La sequía que, en el año 1968, comenzó a notarse ya a principios de mayo aconsejó adelantar el corte y, sin embargo, la abundancia de precipitaciones tardías de los años 1969 y 1971 permitió retrasarlos para realizarlos en las épocas más oportunas.

RESUMEN

Se compara, en el presente trabajo, la producción de heno y la resistencia a la invasión de malas hierbas de las praderas polísticas de alfalfas Adyta y Ranger con Agropiro y Dactilo sembradas, de dos en dos, en líneas alternas, con la de las praderas monotípicas de alfalfas solas. La combinación alfalfa Adyta-Agropiro resultó más productiva y más resistente a la invasión de malas hierbas que las demás.

La siembra de praderas en líneas alternas entre gramíneas y leguminosas parece presentar múltiples ventajas, por cuya razón debería estudiarse con mayor detalle y mayor profundidad.

BIBLIOGRAFIA

- FRELICH, J. R. y col.
1973 Effect of crust rigidity and osmotic potencial on emergence of six grass species. *Agr. Journ.*, vol. 65: 26-29.
- HULL, A. C., Jr.
1948 Depth, season, and row spacing for planting grass on southern Idaho range lands. *J. Amer. Soc. Agron.*, 40: 960-969.
- HYCKA, M.
1957-58 Ensayos de adaptación de especies forrajeras. *Ensayos*, E. E. Aula Dei: 15-35.
1959 Praderas artificiales para el secano aragonés. *Agricultura*, n.º 332: 669-704.
1961 Praderas sembradas en los terrenos cultivados de secano. *Agricultura*, n.º 342: 261-264.
1974 Praderas artificiales en los secanos de condición extrema. *An. Aula Dei*, 12 (3/4).
1974 Praderas de secano sembradas en líneas y a volco. *An. Aula Dei*, 12 (3/4).
- MC. GINNIE, W. J.
1960 Effects of planting dates, seeding rates, and row spacing on range seeding results in western Colorado. *J. Range Man*, 13: 37-39.
- MOTT, G. O.
1953 Influence of asociation upon forage yield of legume— grass mixtures. *Agr. Journ.*, 45 (2): 61-65.
- VAN KEUREN, R. W.
1961 An evaluation of orchardgrass strains grown alone and with alfalfa. *Crop. Scie.*, 1 (6): 411-415.