

Posibilidades del bledo (Amaranthus retroflexus L.) como planta forrajera. II

Comparación de diversas técnicas de explotación.

M. UROS, C.ROMERA, A. CLAVERO, LL. BOSCH Y F. CASAÑAS

Departament de Biologia. Escola d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona. c/ Urgell, 187. 08036 Barcelona

RESUMEN:

Se pretende investigar la influencia que sobre la producción del bledo (Amaranthus retroflexus L.) tienen diversos tipos de explotación: corte a 2, 5 y 12 cms. sobre el nivel del suelo al inicio de la floración; corte a 2 cm. al inicio de la floración y resiembra; y corte a 5 cm. una vez la planta está en floración avanzada. El maíz fue utilizado como planta testigo.

Los resultados indican como tipo de explotación más adecuado para el bledo el corte a 12 cm. al inicio de la floración, probablemente por la mayor cantidad de yemas que quedan en la base de la planta y por la disminución del aclareo de las parcelas (aumento de la persistencia).

Se especula finalmente en qué direcciones sería probable avanzar en la mejora genética de la planta, que en los ensayos realizados rinde menos de la mitad de U.F. que el maíz.

INTRODUCCION

En una publicación anterior (Bosch et al., 1983), se exponía un conjunto de experiencias que trataban esencialmente de aclarar las posibilidades del bledo (Amaranthus retroflexus L.) de competir como planta forrajera con otras que tradicionalmente se emplean con dicho fin. A pesar de que en estos ensayos la producción del bledo (U.F./Ha) quedaba muy

por debajo de especies tales como el maíz o el sorgo, se podía explicar en parte, por el hecho de que el bledo no ha estado incluido en programas de mejora genética y en parte también por el desconocimiento al iniciarse las pruebas, de cuales eran las condiciones óptimas de explotación de esta planta. Preguntas referentes a este último aspecto tales como: ¿Cuál es la capacidad general de rebrote del bledo?, ¿Qué estado de desarrollo de la planta es el más adecuado para llevar a cabo el corte?, ¿Influye la altura a la que se realiza el corte en la posterior producción de la planta?, etc., quedaron entonces sin respuesta.

OBJETIVOS

Partiendo de que el momento, la frecuencia y la altura a nivel del suelo a la que se realizan los cortes repercuten en la producción del siguiente en diversas plantas de producción fraccionada tales como ciertas gramíneas o la alfalfa (Snyder et al., 1981; Matches, 1979; Schmit et al., 1969), nos proponemos estudiar el comportamiento del bledo respecto al rebrote considerando una serie de alternativas. Dichas alternativas van desde el estado fenológico de la planta en el momento del corte (inicio de la floración, floración avanzada etc.) hasta la altura del corte (altura a la que se pasa la segadora). Otro aspecto que pretendemos aclarar es si la altura del corte condiciona la velocidad de crecimiento posterior del bledo.

MATERIAL Y METODOS

El bledo que se ha empleado en este trabajo es el que crece espontáneamente en la finca Torrebonica (Vallés Occidental). Como testigo para poder comparar las producciones se empleó el maíz P-3186 que al ser de ciclo F.A.O. 780 abarca como mínimo todo el período vegetativo del bledo.

El bledo se sometió a cinco tipos diferentes de explotación y el maíz a uno, tal y como se indica en la Tabla 1.

Cada uno de estos tipos de explotación se repitió cuatro veces, siguiendo un diseño de bloques al azar. Los datos referentes a producción de materia seca de las parcelas elementales se han transformado en U.F./Ha (unidades forrageras leche por hectárea) con el fin de poder comparar el bledo con el maíz. Los coeficientes de transformación empleados han sido 0,59 U.F./Kg. de materia seca para el bledo (Bosch et al., 1983) y en cuanto al maíz se tomaron 1,06 U.F./Kg. de materia seca de mazorca y 0,59 U.F./Kg. de materia seca para el resto de la planta (Demarquilly et al., 1978).

Los tipos de explotación 1, 2 y 3 se segaron tres veces, el 4 y el 5 dos, y el maíz (6) una sola vez tal y como queda reflejado en la Tabla 2 donde se incluye además la fecha en que se llevaron a cabo los cortes.

El ensayo se realizó en régimen de regadío; el abonado de fondo fue

de 1.000 Kg./Ha de 15/15/15, y después de cada uno de los cortes realizados al bledo, las parcelas elementales se abonaron con nitrato amónico a razón de 400 Kg./Ha.

Se ha realizado un análisis de la varianza de las producciones de U.F./Ha acumuladas al final del ensayo de cada uno de los tipos de explotación estudiados con el fin de encontrar las diferencias estadísticas que pudieran haber entre ellos.

Finalmente señalaremos que en los tipos de explotación 1, 2, y 3 (y exclusivamente en las parcelas de uno de los bloques), se midió la altura media diaria de la parcela en los intervalos comprendidos entre el primer y segundo corte y entre el segundo y el tercero. A partir de estos datos se pretendía ver si la altura a la que se realiza el corte (2, 5 y 12 cms. sobre el nivel del suelo) afectaba a la posterior velocidad de crecimiento en altura de la planta.

RESULTADOS Y DISCUSION

1.- Producción

En la Tabla 3 se hallan indicadas las producciones totales (U.F./Ha) de los diferentes tipos de explotación, ordenadas de forma decreciente y con las comparaciones estadísticas pertinentes.

La observación de dicha Tabla 3 nos muestra que hay tres grupos estadísticos claramente diferenciados. En primer lugar el maíz, presentando la producción más elevada de todos los tratamientos. Después un segundo grupo constituido por los tipos de explotación 3, 2, 1 y 5 (cortes repetidos del bledo en diferentes condiciones de altura y floración) y finalmente el tercer grupo, constituido por el tipo de explotación 4 (segar y sembrar) que produce muy poco. Según este primer análisis que incluye únicamente los factores tipo de explotación y bloque, vemos que, excepto la resiembra, los diferentes tipos de explotación realizados en el bledo no son significativamente diferentes entre ellos. Los resultados coinciden con los obtenidos por nosotros mismos en ensayos anteriores (Bosch et al., 1983) en los cuales el maíz rendía 3,3 veces más que el tipo de explotación 1 (el único que se practicó al bledo en dicho ensayo).

A pesar de que este análisis inicial engloba los tipos de explotación 1, 2 y 3 dentro del mismo grupo de significación, al haberlos segado el mismo número de veces (3) y en las mismas fechas, podemos introducir un nuevo factor, el número de corte, restringiendo el análisis de la varianza a los tres tipos de explotaciones mencionados. Queda por tanto, un diseño factorial con los siguientes factores: tipo de explotación, (1, 2 y 3), número de corte (primero, segundo y tercero), y 4 bloques.

Con este análisis restringido, más preciso, se obtienen los resultados de la Tabla 4, donde se muestran los valores medios de los diversos niveles de los factores altura del corte y número de corte, junto con los valores de las interacciones de ambos factores.

De la observación de la Tabla 4, se extraen una serie de conclusiones interesantes:

- a) El tratamiento 3 se muestra significativamente más productivo que los otros, seguido del 2 y del 1. Este resultado indica que para el tipo de rebrote que tiene la planta es importante segarla a una cierta altura (Tabla 4a).
- b) El ritmo de producción de la planta, prescindiendo del tipo de altura a la que se corta, presenta también diferencias significativas. El primer corte es poco productivo, el segundo es el más importante y el tercero disminuye aunque no es tan escaso como el primero. En este aspecto, el comportamiento del bleado coincide con el de otras plantas de explotación continuada, como sería el caso de la alfalfa en el primer año (Tabla 4b).
- c) El estudio de los valores de la interacción altura de corte x número de corte (Tabla 4c) se corresponde totalmente con lo anterior. La sucesión se ordena según los cortes segundo, tercero y primero, y dentro de los cortes, según las diferentes alturas a las que se realizó (Tratamientos 3, 2 y 1) excepto en el primer corte, donde lógicamente las plantas produjeron más cuanto más bajo se cortó, lo que hace invertir el orden.

Como conclusión de este análisis, podemos decir, que el bleado tiene una mayor capacidad para brotar cuanto más alto se corte y que esto compensa significativamente la pérdida de producción que podría haber en el primer corte, al dejar una mayor parte de la planta sin cortar. En cuanto al ritmo de producción el primer corte es el más flojo, el segundo el mayor y finalmente el tercero, es un poco inferior al segundo.

2.- Relación entre la velocidad de crecimiento y la altura de corte

En la Tabla 5, se encuentran expresados los valores de los coeficientes de correlación y de regresión, entre el crecimiento (cms/días transcurridos desde el corte), calculados entre el primero y segundo corte y entre el segundo y el tercero, para los tipos de explotación 1, 2 y 3.

La revisión de la Tabla 5, nos indica la elevada correlación existente entre el número de días transcurridos desde el corte y la altura media de la parcela. Otro aspecto importante es que los coeficientes de regresión (valores de "b" en la Tabla 5) son prácticamente idénticos en los tres tipos de explotación, lo que nos indica que el ritmo de crecimiento en altura (velocidad) es independiente de la altura a la que se haya cortado. El hecho de que la altura de corte sí que repercute en la producción (Tablas 3 y 4) nos indica que la diferencia no se encuentra en la velocidad de crecimiento sino en la cantidad de ramificaciones (mayor cuanto más alto cortamos) y en el grado de persistencia de las plantas en las parcelas (menor

cuanto más bajo se corta). Ambos efectos fueron constatados visualmente en el campo.

3.- Observaciones adicionales

Exponemos algunos aspectos, independientes de la técnica de explotación que consideramos importantes para un mejor conocimiento de esta planta:

1. El % de agua en el forraje es muy elevado, alrededor del 86%. Esto hace que a pesar de la gran masa vegetal que se obtiene en cada corte la mayor parte es agua.
2. Comparado con otras plantas forrajeras como el maíz o la alfalfa, el período vegetativo del bledo es muy corto y restringido a los meses de Junio, Julio y Agosto. En primavera no se desarrolla hasta bien entrado el mes de mayo, a condición de que las temperaturas no sean muy bajas. A principios de septiembre, el bledo detiene su crecimiento.

CONCLUSIONES

Las conclusiones que se extraen de dicho ensayo serían las siguientes:

1. La producción en U.F./Ha de maíz es mayor que las del mejor tratamiento del bledo en una cantidad superior al doble. Aunque se pueda pensar que mediante programas de mejora podría incrementarse la producción del bledo, es difícil aceptar que pueda competir con el maíz, en régimen de regadío.
2. En el bledo, ni el corte a ras de suelo y resiembra, ni el corte a 5 cms. en floración avanzada, pueden competir con el corte al inicio de la floración.
3. Entre las variantes estudiadas al inicio de la floración, la más conveniente parece ser el corte a 12 cm. A pesar de que el ritmo de crecimiento de la parcela es el mismo si cortamos más bajo (5 ó 2 cm.), no lo son ni el número de ramas de la planta en el rebrote ni la capacidad de las plantas de sobrevivir al corte. Aparentemente la masa vegetal en las parcelas del bledo depende de la altura y de la cantidad de ramas que pueda tener. Este último aspecto depende de la longitud de tallo que queda después del corte. Cortes altos favorecen, por tanto, producciones elevadas en el siguiente rebrote.
4. Observaciones adicionales indican que el bajo % de materia seca en el forraje y el corto período vegetativo son factores fuertemente limitantes de la producción total de U.F.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de la "Caixa de Pensions de Catalunya i Balears" y de la 'Caixa Rural Provincial de Barcelona', para la realización de este trabajo.

TABLA 1.

Diferentes tipos de explotación estudiados.

Especie	Denominación del tipo de explotación	Características de la explotación
Bledo	1	Corte al inicio de la floración a 2 cm. del suelo.
Bledo	2	Corte al inicio de la floración a 5 cm. del suelo.
Bledo	3	Corte al inicio de la floración a 12 cm. del suelo.
Bledo	4	Corte a ras de suelo al inicio de la floración. Arar la parcela y resembrarla.
Bledo	5	Corte en fase muy avanzada de la floración a 5 cm. del suelo.
Maíz	6	Corte a 40% de humedad del grano.

TABLA 2.

Fecha de los diferentes cortes en los diversos tipos de explotación.

Tipo de explotación	Fecha de los cortes		
	1er. corte	2do. corte	3er. corte
Bledo (1)	6-7-84	3-8-84	20-9-84
Bledo (2)	6-7-84	3-8-84	20-9-84
Bledo (3)	6-7-84	3-8-84	20-9-84
Bledo (4)	6-7-84	24-8-84	
Bledo (5)	13-7-84	20-8-84	
Maíz (6)	24-9-84		

TABLA 3.

Producción de U.F./Ha. de los diferentes tratamientos estudiados. Valores seguidos por una misma línea vertical no son significativamente diferentes según el test de Newman-Keuls ($P = 0,05$).

Tipo de explotación	Producción acumulada de UF/Ha.
6 Maíz	22.351
3 (Bledo cortado a 12 cm.)	9.617
2 (Bledo cortado a 5 cm.)	9.009
1 ^a (Bledo cortado a 2 cm.)	8.320
5 (Bledo cortado a 5 cm. floración avanzada)	7.369
4 (Bledo cortado a 5 cm. y resiembra)	4.566
F de tipo de explotación = 98,5	significativa P 0,01

TABLA 4.

Valores medios (U.F./Ha.) de los diferentes niveles de los factores: altura del corte, número de corte, e interacción de ambos. Valores unidos por una misma línea vertical no son significativamente diferentes según el test de Newman-Keuls ($P = 0,05$).

a) Altura de corte:	UF/Ha. Corte
3 (Bledo cortado a 12 cm.)	3.205
2 (Bledo cortado a 5 cm.)	3.003
1 (Bledo cortado a 2 cm.)	2.773
b) Número de corte:	
Segundo (II)	4.084
Tercero (III)	3.147
Primero (I)	1.750
c) Interacción altura de corte x número de corte:	
3-II	4.570
2-II	4.084
1-II	3.598
3-III	3.590
2-III	3.155
1-III	2.696
1-I	2.025
2-I	1.769
3-I	1.456

TABLA 5.

Valores de los coeficientes de correlación y regresión altura/número de días, para los tipos de explotación 1, 2 y 3. Todos los coeficientes (r y b) son significativos ($P = 0,01$).

Período de estudio	Tipo de explotación	Correlación r, altura/días	Regresión b altura (cm)/días
Entre 1er y 2do. corte	1	0,972	2,67
	2	0,992	3
	3	0,994	2,9
Entre 2do. y 3er. corte	1	0,962	2,18
	2	0,982	2,09
	3	0,987	2,02

BOSCH, LL., F. CASAÑAS, J. ALBOQUERS, J. SAUS y J.A. MILLAN, 1983. Possibilitats del blat amarant (*Amaranthus retroflexus* L.) com a planta farratgera. I producció i composició química en regim de regadiu. Circular n° 26 de la Obra Agrícola de la Caixa de Pensions.

DEMARQUILLY, C., J. ANDRIEU y D. SAUVANT, 1978. Tableaux de la valeur nutritive des aliments. Alimentations des ruminants. Editado por R. Jerrique, INRA. Versailles pp. 519-555.

MATCHES, A.G. 1979, Management, a Tall Fescue, editado por R.C. Buckner y L.P. Busch, Pags. 171-191. American Soc. Agron. Madison, Wisconsin. U.S.A.

SCHMIDT, R.E. y R.E. BLASER, 1969. Ecology and Turf management, a Turf-grass Science, editado por A.A. Hanson y F. U. Juska, pags. 217-233. American Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

SNYDER, FW., G.E. CARLSON, J.H. ELGIN Jr. y J. CHATTERTON. 1981. Variation in morphological characteristics among plants of alfalfa cultivar, Saranac AR. Report of the 27 alfalfa improvement conference, pp. 62-64.

POSSIBILITIES OF REDROOT PIGWEED (*Amaranthus retroflexus* L.)
AS FORAGE PLANT. II Comparison of some exploitation patterns.

SUMMARY

The influence on redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) yield of some exploitation patterns is evaluated. Harvests at 2, 5 and 12 cm over the ground at starting flowering time; harvest at 2 cm over the ground at starting flowering time and reseeding; and harvest at 5 cm, in advanced flowering time, are studied, using maize as reference.

Experimental results indicate that the most suitable pattern of exploitation for the redroot pigweed is harvest at 12 cm at starting flowering time. The higher amount of sprouts that remain at the plant base and the decrease of plot thinning, probably explain the advantage of this pattern.

Finally the directions in which breeding of this plant as forage could be conducted are discussed in spite of the fact that in our trials maize yielded twice more Forage Units than redroot pigweed.