

PRODUCTIVIDAD PRIMARIA Y APROVECHAMIENTO OVINO DE ATRIPLEX NUMMULARIA,
ARBUSTO FORRAJERO INTRODUCIDO EN EL S.E. ESPAÑOL.

Julio OTAL y Enrique CORREAL
Dpto. Cultivos Zonas Áridas
C.R.I.A. de Murcia

RESUMEN:

El cultivo de arbustos forrajeros del género Atriplex como reserva "in situ" de alimentos para la ganadería extensiva está siendo investigado en el SE español. El Atriplex nummularia, de origen australiano, por su elevada productividad y persistencia ha sido seleccionado como la especie con mayores posibilidades de cultivo.

Se ha estudiado su producción de fitomasa aérea en arbustos de dos años, habiéndose obtenido los siguientes valores medios: a) biomasa total, 6'6 kg de materia seca, de la que un 40% es ramoneable (2'6 kg) y el resto son tallos leñosos; b) un 57% de la materia seca ramoneable estaba formada por hojas y el resto por tallos finos no lignificados y c) un 70% de la biomasa ramoneable estaba por debajo de los 120 cm, altura media hasta la cual alcanza el ramoneo de las ovejas.

En ensayos de pastoreo ovino sobre arbustos de un año, los animales remonearon el 99% de sus hojas y tallos finos y en un ensayo comparativo con otras especies del género Atriplex, su palatabilidad fué inferior a la del Atriplex repanda, pero superior a la del Atriplex halimus, A. canescens y otras especies de la familia Quenopodiácea.

En ensayos bajo pastoreo controlado sobre plantaciones con una producción de biomasa ramoneable estimada entre 1,2-1,4 TmMS/ha, se midieron de 900-1.400 jornadas de pastoreo/ha, equivalentes a una carga ganadera próxima a 3 ovejas/ha, valor muy superior al obtenido con los recursos pascícolas de la zona.

Palabras clave: Atriplex nummularia, arbustos forrajeros, biomasa ramoneable, palatabilidad, ramoneo por ovejas.

1. INTRODUCCION:

El género Atriplex está formado por un elevado número de especies distribuidas por todo el mundo, pero concentradas en su mayor parte en unos pocos centros de diversificación localizados en las zonas áridas y semiáridas (100-500 mm) de América, Australia y Cuenca Mediterránea (OSMOND et al, 1980).

Algunas de sus especies, como Atriplex nummularia en el Sur de Australia y A. halimus en las estepas del Norte de Africa, ocupan grandes extensiones de terreno donde son aprovechadas por la ganadería extensiva de dichas zonas.

En tales ambientes, la escasez de agua es el factor mas limitante para el desarrollo de las plantas -junto a otros factores adicionales como las elevadas temperaturas y la alcalinidad o salinidad de los suelos-; no obstante, pese a dichas limitaciones, los Atriplex, al igual que otros arbustos que componen el estrato vegetal dominante de las zonas áridas, han logrado adaptarse a ellas con éxito.

Cuando la vegetación herbácea se agosta durante los periodos secos, ó se aletarga durante los periodos fríos, la biomasa ramoneable de los Atriplex -verdes durante todo el año- constituye una reserva de alimento que resulta de vital importancia para alimentar al ganado en tales épocas; asimismo, sus partes leñosas constituyen una buena protección frente a los abusos del sobrepastoreo, problema muy frecuente en estas zonas.

Por todo lo expuesto, algunas especies del género Atriplex han sido investigadas y seleccionadas en diversos países como Tunez, Israel, Chile, SO de EEUU, Sudáfrica, Argentina, etc (LE HOUEROU, 1980). En el SE de España, donde las zonas áridas y semi-áridas ocupan la mayor parte del territorio, se ha ensayado también la introducción de estos arbustos, habiendo destacado entre ellos el Atriplex nummularia, del cual presentamos a continuación algunos datos sobre su producción de fitomasa aérea, biomasa ramoneable, palatabilidad relativa con respecto a otras especies arbustivas, grado de aprovechamiento y capacidad de carga bajo pastoreo ovino.

2. MATERIAL VEGETAL Y METODOS:

2.1. Atriplex nummularia ("Oldman saltbush"):

De origen australiano, es una especie que vegeta preferentemen

te sobre suelos arcillosos o arcillo-limosos, profundos y ligeramente a moderadamente salinos, encontrándose naturalmente en zonas con pluviometrías entre 100-400 mm.

Son arbustos dioicos (plantas con solo flores masculinas ó femeninas), pero en algunos casos se pueden encontrar individuos con flores de ambos sexos (LE HOUEROU y POINTANIER, 1987). En su estado adulto pueden alcanzar 3-4 m de diámetro y 2-3 m de altura. Bajo las condiciones del SE español, florece en invierno y fructifica en primavera, lo cual es una ventaja ya que durante su época de máxima actividad vegetativa -verano/otoño-, su biomasa ramoneable está formada fundamentalmente por hojas y tallos todavía no lignificados.

En nuestras experiencias hemos utilizado el cultivar "Groot-fontain", seleccionado por G. de Kock en Sudáfrica por su elevada palatabilidad y rendimiento en biomasa ramoneable. Dicho cultivar ha demostrado una buena adaptación a los suelos alcalinos de elevado pH del SE español, y ha tolerado los fríos invernales de zonas del interior (800-1000 m.s.n.m.) donde las temperaturas mínimas absolutas bajaron hasta -10 y -15°C.

En Tunez y Sudáfrica hemos visto plantaciones con arbustos de 40 años de edad, y en su habitat natural en Australia, pueden llegar hasta los 100 años (OSMOND et al, 1980), siempre y cuando su manejo sea de tal forma que después de su total aprovechamiento disponga de un tiempo de recuperación (de 6-12 meses) durante el que el pastoreo sea excluido.

Es una planta C_4 adaptada a soportar largos periodos de sequía y que tanto en Australia como en los países en los que se ha introducido, se ha utilizado como forraje de reserva para los periodos de sequía o de escasez de recursos herbáceos.

2.2. Metodos y mediciones.

La implantación de los arbustos, se efectuó en todos los

casos según el siguiente método: a) producción de plantulas en semillero, b) repicado a bolsas de plástico conteniendo una mezcla de iguales proporciones de arena/tierra/estiércol y c) tras un periodo de crecimiento y posterior endurecimiento en vivero, plantación en campo despues de una lluvia acumulada de 30 mm o con riego de apoyo de 5 litros de agua por planta. El marco de plantación utilizado fué de 3mx2m en pequeñas parcelas experimentales y de 4mx3m en plantaciones de varias hectáreas. La altura aproximada de los arbustos en el momento de su plantación, fue de 25 cm.

Las experiencias de pastoreo, se realizaron con ovejas de raza segureña.

Las condiciones climáticas medias de los lugares de ensayo, son las siguientes:

<u>Medias anuales de 20 años:</u>	La Alberca (Estc. Sericícola)	Almendricos (Ptº.Lumbreras)
Temperatura media	17'6 °C	17'20 °C
Media de máximas	23'6 °C	24'3 °C
Media de mínimas	11'5 °C	10'1 °C
Media mín. absolutas mes mas frío	4'4 °C	3'1 °C
Precipitación	354 mm	295'4 mm
E.T.P.	1037'2 mm	1022'8 mm

Durante el periodo de las experiencias (1987-88) la lluvia caida fue inferior a la media (especialmente durante 1987) y las temperaturas fueron normales.

2.2.1. Estudio biométrico de la fitomasa aérea de A. nummularia en arbustos de 2 años.

El análisis fué realizado sobre una muestra de 59 arbustos a los dos años de su plantación, en una parcela experimental situada en La Alberca (Murcia). Los parámetros medidos fueron: a) altura máxima y diámetros mayor y menor, b) biomasa ramoneable (hojas + tallos finos) a tres alturas distintas (0 a 50 cm., de 50 a 120 cm y a partir

de 120 cm.), c) proporción de hojas y tallos finos en la biomasa ramoneable, y d) biomasa leñosa a tres alturas distintas (de 20 a 50 cm, de 50 a 120 cm y a partir de 120 cm).

La producción de materia seca de cada una de las fracciones de la fitomasa aérea de los arbustos, se determinó por desecación en estufa a 80°C de una submuestra de 2-3 kg de la materia verde correspondiente.

2.2.2. Palatabilidad y grado de aprovechamiento de A. nummularia y su comparación con otras especies de la familia Chenopodiáceas.

Este ensayo se efectuó en una parcela experimental situada en La Alberca (Murcia), en la que se pastorearon simultáneamente 7 especies (Tabla 1) distribuidas en 7 filas de catorce arbustos cada una. Los arbustos se plantaron en Marzo de 1987 y se aprovecharon en Mayo de 1988 (a los 14 meses).

<u>Especie</u>	<u>Abreviatura</u>	<u>Procedencia de la semilla</u>
Atriplex nummularia	ATNS	Sudáfrica
Atriplex halimus	ATHT	Tunez
Atriplex canescens	ATCA	EE.UU.
Atriplex halimus	ATHS	Sudáfrica
Atriplex repanda	ATRE	Chile
Salsola vermiculata	SAVE	España
Maireana brevifolia	MABR	Australia

Tabla 1: Especies arbustivas utilizadas en el ensayo de palatabilidad y grado de aprovechamiento con ovejas segureñas.

Para cada especie se midieron los siguientes parámetros: a) antes de entrar el ganado, altura, diámetro medio y biomasa ramoneable; b) durante el pastoreo, tiempo transcurrido hasta el consumo total de cada especie; y c) al salir el ganado, biomasa ramoneable no consumida

2.2.3. Producción primaria y aprovechamiento ovino en dos plantaciones

de A. nummularia.

Se efectuaron pastoreos controlados en dos plantaciones de A. nummularia:

- a) En La Alberca (Murcia), en octubre de 1988, sobre una plantación de 195 arbustos (0'117 Ha) a los 6 meses de su plantación
- b) En Almendricos (Murcia), en octubre de 1988, sobre una plantación de 5 Ha, a los 2 años de su plantación, pero que había sido aprovechada parcialmente durante el primer año.

Antes de entrar el ganado, se estimó la biomasa ramoneable presente de la siguiente forma:

- a) por muestreo de 15 arbustos escogidos al azar en la parcela de La Alberca
- b) por conteo y clasificación de los arbustos en cuatro categorías -grandes, medianos, pequeños y marras- y posterior estimación de su biomasa, asignando a cada categoría una producción media de 1'5 kg, 1 kg, 0'5 kg y 0 kg de materia seca por arbusto.

La vegetación espontánea era inapreciable en ambos casos ya que se habían labrado las parcelas para evitar la competencia inicial de las malas hierbas.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Estudio biométrico de la fitomasa aérea de A. nummularia en arbustos de 2 años.

El peso seco total de los arbustos (Tabla 2) fué por término medio de 6'6 kg, de los que un 40% correspondían a biomasa ramoneable (2,6 kg) encontrándose más de 70% de esta por debajo de 120 cm. (altura media hasta la cual alcanza el ramoneo de las ovejas). De la biomasa ramoneable, un 57% eran hojas y el resto tallos finos (en el momento del muestreo no habían flores ni frutos). La distribución de la biomasa leñosa fué mas irregular, estando concentrada su mayor parte (más del 50%) por debajo de los 50 cm. de altura.

(1) Dimensiones medias:

- altura 178 cm
- diámetro 227 cm

	Peso (kg)		% de
	Mat. verde	Mat. seca	Mat. seca
(2) <u>Componentes biomasa:</u>			
- biomasa ramoneable	10'3	2'6	25'8
- material leñoso	7'5	4'0	55'3
- biomasa total	17'8	6'6	37'9
(3) <u>Biomasa ramoneable:</u>	% total MV	% total MS	% de mat. seca
- hojas	88'3	57'3	20'1
- tallos finos	16'7	42'7	41'7

(4) Repartición biomasa por alturas (%) con respecto al total de la materia seca:

Altura (cm)	Biomasa ramoneable	Material leñoso
> 120	27	9
50-120	52	35
0-50	21	56

Tabla 2: Dimensiones, componentes y repartición media de la biomasa aérea en arbustos de A. nummularia de 2 años (valores medios de una muestra de 59 arbustos).

3.2. Palatabilidad y grado de aprovechamiento de A. nummularia y su comparación con otras especies de la familia Chenopodiaceas.

La mayor producción de biomasa se obtuvo con A. nummularia, seguido muy de cerca por el A. halimus procedente de Sudáfrica (Tabla 3). El grado de aprovechamiento fue muy semejante para todos los Atriplex, destacando algo por encima A. repanda. Considerando que la apetecibilidad de una especie está relacionada con la cantidad de biomasa consumida y el tiempo empleado en consumirla, creemos que una buena forma de medir y comparar la palatabilidad de diversas especies es utilizando el parámetro "consumo de materia seca por hora". En nuestro caso, se observó una significativa preferencia de los animales

por A. repanda, seguido de A. nummularia y A. halimus.

Especie	A cm.	D cm.	MSO gr.	MSR gr.	IA	T h	CMS/h
ATNS	147	250	1830	18	0'99	30	846
ATHT	130	208	1202	30	0'97	35	469
ATCA	85	135	364	4	0'98	40	126
ATHS	125	205	1794	30	0'98	35	706
ATRE	80	142	463	0	1'00	5	1296
SAVE	70	145	340	48	0'86	50	82
MABR	90	160	760	722	0'05	50	--

A = Altura media, D = Diámetro medio

MSO = Materia seca ofrecida/planta

MSR = Materia seca rehusada/planta

IA = Índice de aprovechamiento (MSO-MSR/MSO)

T = Tiempo transcurrido hasta el total consumo de una especie o final de la prueba (a las 50 horas)

CMS/h = Consumo de materia seca/hora: (MSO-MSR) x Nº de plantas/T.

Tabla 3: Resultados del pastoreo simultáneo de 7 especies arbustivas de la familia Chenopodiaceas.

El A. halimus, aunque semejante al A. nummularia en producción, en la práctica resulta de menor interés, dada su mayor tendencia a lignificarse a medida que los arbustos envejecen, lo cual constituye una dificultad para los animales cuando tiene que alcanzar su biomasa ramoneable interna.

La menor productividad del A. repanda se podría mejorar aumentando la densidad de plantación ya que son arbustos de menor tamaño que el A. nummularia, pero su baja tolerancia a los fríos intensos (hasta -5°C) limita su utilización a las zonas costeras o de inviernos benignos.

3.3. Producción primaria y aprovechamiento ovino en dos plantaciones de A. nummularia

En la parcela experimental de La Alberca, (Tabla 4) la producción media de materia seca ramoneable por planta fué de 0'7 kg., cantidad equivalente a 1'2 Tm de materia seca por hectárea (1666 plantas/Ha). Esta biomasa permitió mantener 9 ovejas durante 18 días, calculandose una carga ganadera equivalente de 3'8 ovejas por hectárea y año. En la plantación de 5 Ha la producción estimada fué de 1'4 Tm de materia seca por hectárea. Teniendo en cuenta el número de ovejas y el número de días de pastoreo, la carga ganadera estimada por hectárea y año fué de 2'4.

	La Alberca	Almendricos
Superficie de plantación Ha	0'117	5
Materia seca ofrecida por planta Kg	0'74	1'2
Número de plantas por hectárea	1.666	1.200
Materia seca estimada por hectárea Kg	1.248	1.438
Grado de aprovechamiento %	100	100
Número de ovejas (h)	9	175
Días de pastoreo (d)	18	25
Jornadas de pastoreo (nxd)	162	4.375
Jornadas por hectárea	1.385	875
Carga ganadera equivalente ov/Ha	3'8	2'4

Tabla 4. Datos sobre producción primaria y aprovechamiento ovino del Atriplex nummularia en dos parcelas experimentales (La Alberca y Almendricos).

No es posible establecer una comparación entre los resultados obtenidos en cada una de las pruebas ya que las condiciones edáficas y topográficas fueron muy distintas, además de que las condiciones en que se realizó el aprovechamiento también lo fueron. Mientras que en el primer caso el pastoreo se efectuó en una parcela cercada y los animales permanecieron en ella hasta el final de la prueba, en el segundo se hizo mediante pastoreo libre, yendo los animales a pastar dos veces al día. No obstante, los resultados de producción y carga

ganadera son concordantes con los obtenidos por G. de Kock en Sudáfrica (comunicación personal, 1988).

CONCLUSIONES:

A. nummularia, es una especie que se adapta bien a las condiciones semi-áridas del SE español, con pluviometrías entre 200 y 400 mm. Con arbustos de dos años, se pueden conseguir producciones de alrededor de 1500 kg de materia seca por hectárea y año. Si tenemos en cuenta la buena palatabilidad y el alto grado de aprovechamiento de esta especie cuando se pastorea/ramonea directamente con ganado ovino, estas producciones pueden transformarse en cargas ganaderas de más de 2 ovejas por hectárea y año.

BIBLIOGRAFIA:

- LE HOUEROU, H.N. (1980) Browse in Africa. The current state of knowledge. International Symposium. ILCA. Addis Ababa, Ethiopia. 491 p.
- LE HOUEROU, H.N. y POINTANIER, R. (1987) Les plantacions sylvo-pastorals dans la zone aride de Tunisie. Notes techniques du MAB 18. UNESCO
- OSMOND, C.B., BJORKMAN, O. y ANDERSON, D.J. (1980) Physiological processes in Plant Ecology. Towards a synthesis with Atriplex. Ed. Springer-Verlag. Berlin. Heidelberg. New York, 467 p.

PRIMARY PRODUCTION AND BROWSING UTILIZATION BY SHEEP OF ATRIPLEX NUMMULARIA, A FODDER SHRUB INTRODUCED IN S.E. SPAIN

SUMMARY

The cultivation of saltbushes (Atriplex sp.pl.) as protein-rich supplementary feed for periods of nutritional stress (summer, fall, drought, montane winters, etc) is being studied in S.E. Spain. Atriplex nummularia, native of Australia, because its production and persistence, it has been selected as the more promising saltbush for future cultivation.

The primary production of Oldman saltbush was measured in two years old shrubs and the results were: a) its total aerial biomass

was 6,6 Kg of dry matter, of which a 40% was browsing biomass (2,6 KgDM) and the rest was woody material; b) a 70% of its browsing biomass was under 1,2 meters, the height up to which sheep reach browsing; c) a 57% of its dry browsing biomass was made up of leaves and the rest of fine stems nor yet lignified.

When browsed by local race Segureña sheeps, they consumed 99% of its browsing biomass and compared with other saltbushes, A. repanda was consumed faster than A. nummularia but others like A. halimus and A. canescens were less palatable than oldman saltbush.

Under controled grazing trials in oldman saltbush plantations were the browsing biomass available was estimated between 1,2-1,4 Tm DM/ha the number of sheep grazing days per ha were between 900-1.400, a result equivalent to a stocking rate of 3 sheep/ha, a value well over the average 0,5 sheep/ha of native rangelands in south-east Spain.