

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

Atriplex nummularia Lindl. Su implantación y manejo en Catamarca.*

Rafael Horacio Santa Cruz

Unidad Ejecutora: Cátedra de Manejo de Pastizales Naturales. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Avda. Belgrano y M. Quiroga. C.C. N° 353. (4700) Catamarca. Argentina.

Palabras Claves: *Atriplex nummularia* Lindl, implantación, manejo, Catamarca.

Key Words: *Atriplex nummularia* Lindl, implantation, management, Catamarca.

RESUMEN

En extensas regiones de Catamarca con ambientes frágiles y deteriorados se desarrolla una actividad ganadera, bovina y caprina, cuya fuente básica de alimentación es el aporte forrajero del pastizal natural con índices de producción cuantitativos y cualitativos decididamente bajos y escasos. Encontrar e incluir en el proceso de producción una arbustiva forrajera tal como el *Atriplex nummularia* Lindl. se constituye en un aporte a la estrategia de mejoramiento de la producción.

Esta forrajera resulta ser una alternativa alimenticia para un condicionado sistema de producción ganadero de reducida productividad. El presente trabajo presenta un conjunto de consideraciones en cuanto a la implantación y utilización de *Atriplex nummularia* Lindl. en la explotación caprina.

Se empleó una metodología de análisis de información de elaboración propia y de otros autores que han trabajado con este tipo de cultivo.

Esta especie vegetal es un suplemento proteico y energético y su incorporación en la explotación debe ser bajo un manejo que no comprometa su perpetuidad.

SUMMARY

In vast regions of Catamarca with fragile and deteriorated environments cattle and goat husbandry take place. The main feeding resource is range forage, whose yield indexes are scarce both quantitatively. To find and use a fodder shrub as *Atriplex nummularia* Lindl. means an effort to improve the system's productive strategy. This shrub is a food alternative for a very restricted husbandry productive system of very low productiveness.

This report includes some suggestions on the implantation and use of *Atriplex nummularia* Lindl. for goat husbandry.

The methodology to analyze all this information is both of one self elaboration and of other authors that worked upon this shrub.

Atriplex nummularia Lindl. is a proteic and energetic supply and when incorporated into the productive system it should have a sustainable management.

(*): Proyecto de investigación 02/0108, financiado por la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de Catamarca.

INTRODUCCION

Atriplex nummularia Lindl., denominado comúnmente como "cachiyuyo", es un arbusto leñoso, erecto, perenne, de follaje denso, nativo de Australia (De Kock, G. C., 1982) perteneciente a la familia botánica: Chenopodiaceae.

Esta especie fue introducida en Catamarca en el año 1986 por profesionales del INTA Catamarca, quienes lo plantaron en el Campo Experimental Anexo Santa Cruz, Departamento Valle Viejo. Este material original, entregado por el INTA Chamical de la Provincia de La Rioja, provenía de multiplicaciones efectuadas en el INTA Trelew, en la Provincia de Chubut (1).

En 1988, investigadores de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca, con plantines procedente del INTA Chamical, efectuaron una plantación de 100 ejemplares en terreno de un productor caprino de la localidad de Las Peñas, Departamento La Paz, Catamarca (Nogués, E. y Herrera, V., 1988).

Las plantaciones de *Atriplex nummularia* Lindl. se incrementaron desde 1989 e instituciones tales como, Facultad de Ciencias Agrarias, INTA Catamarca y Dirección de Extensión Rural de la Provincia, han evaluado el comportamiento de esta especie y difundido su cultivo en áreas del Este y Oeste Catamarqueño fundamentalmente dentro del sector de caprino.

Esta planta que se puede desarrollar hasta 3 m de alto y 2 a 2,5 m de diámetro de copa, es halófito con alta concentraciones de sales en raíces y hojas; posee un sistema radical bien desarrollado, suberoso, con alta capacidad para la exploración, tanto vertical como horizontal de los suelos; sus hojas de colores que varían desde el verde oscuro al gris azula-

do, redondeadas, ovaladas, poseen una capa blanca de pequeñas células con contenidos de sales, sus tallos jóvenes son tiernos, verdes y flexibles, tornándose cuando viejos, en leñosos y fuertemente quebradizos.

Características anatómicas y fisiológicas particulares confieren a esta especie una gran rusticidad y plasticidad para adaptarse a condiciones ambientales extremas; ella prospera en inviernos cálidos a fríos, en zonas con precipitaciones entre 100 a 150 mm anuales; se desarrolla en suelos arenosos, calcáreos y salinos. Existe información en cuanto a que *Atriplex nummularia* subsiste parcialmente en suelos con problemas de anegamiento (Tinto, J. C., 1977).

La presencia de cloruro de sodio en las brácteas que envuelven a la semilla actúa como un mecanismo de inhibición de la germinación ante una lluvia ligera, la alta concentración de esta sal en raíces y hojas, posibilitan a esta planta mantener un alto valor osmótico, lo cual favorece la retención de agua y por consiguiente, soportar período prolongado con escasa humedad edáfica y atmosférica sin perder la calidad del follaje.

La manifestación de este proceso fue observado en plantaciones de *Atriplex nummularia* concretadas en Catamarca, donde se presenta un período normal de sequía de 8 a 9 meses (Santa Cruz y Navarro, 1994), esta característica también le brinda la posibilidad de ser cultivado con agua de riego de 12 a 16 g/litro de sales y una conductividad de 16 a 22 mmhos/cm (Tinto, J. C., 1977).

Por sus características de adaptabilidad, rusticidad y calidad, esta arbustiva se ha constituido en un cultivo forrajero alternativo para un sistema de producción ganadero cuya base alimenticia es un pastizal natural deteriorado de baja productividad.

(1): Namur, P., 1996. Comunicación personal

El objeto del presente trabajo fue expresar una serie de opiniones y reflexiones sobre la implantación y el uso forrajero de *Atriplex nummularia* Lindl. en Catamarca, con el fin de difundir conocimientos resultantes de procesos de investigación.

METODOLOGIA

La metodología empleada consistió en un proceso analítico de:

- Información resultante de investigaciones concretadas a campo desde el año 1993 por el autor y colaboradores, en propiedades de productores de ganado caprino, ubicadas en ambientes áridos de Catamarca. La investigación se han desarrollado en el marco del programa denominado "Acciones para el Desarrollo de Comunidades Marginales", que la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Catamarca ha implementado desde el año 1992.
- Búsqueda de bibliografía nacional y extranjera.
- Comparación de resultados, discusión de los mismos y presentación de conceptos de interés con aplicación directa en la alimentación de ganado caprino en sistemas extensivos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Implantación:

El productor puede destinar para la implantación de *Atriplex nummularia*, superficies que poseen una historia de uso iniciada con un desmonte total y sucesivos esfuerzos agrícolas de escasos éxitos. En el desarrollo del sistema productivo y por causas internas y externas, el productor observa un deterioro constante del sistema, de aquí que resulta ser una decisión

correcta el reemplazo de una agricultura anual continua por un cultivo perenne.

Lo aconsejable es efectuar un desmonte selectivo, respetando el estrato leñoso alto, que generalmente serán renovales que no afectarán las labores de plantación.

Este cultivo, tanto en la etapa previa como en el transplante a lugar definitivo, no exige movimientos del suelo, en la concepción clásica del concepto, incluso no recomendamos hacerlo, sólo es necesario construir pozos de dimensiones de 40 cm de profundidad y 30 cm de diámetro, donde se establecerán los plantines, tomando la precaución de dejarles una taza colectora de agua. En plantas adultas da excelente resultado la construcción de tazas para cosecha de agua de 80 cm de diámetro y 20 cm de profundidad. (Dayenoff, P., et al, 1996).

Este cultivo puede ser implantado solo o asociado a otros. El autor está conduciendo un ensayo de asociación de *Atriplex nummularia* y *Cenchrus ciliaris*, combinación de una especie arbustiva con una herbácea. Primeramente se sembró el *Cenchrus ciliaris* a una densidad de 7 kg/ha y tres meses después, en pleno período de lluvias, se implantó *Atriplex nummularia* mediante plantines de 60 a 70 cm de longitud, provenientes de propagación agámica y a una distancia de 3 m x 3 m.

El comportamiento de la asociación es óptimo, combinando especies vegetales que no compiten entre sí y que, utilizadas conjuntamente, han mejorado directamente la disponibilidad en cantidad y calidad de forraje; se brinda así un aporte abundante de material orgánico al suelo, disminuyendo las áreas de suelo desprotegidas y desaprovechadas e incrementando la cobertura del suelo interlinear. Esto último ha inducido indirectamente a disminuir los ataques de roedores, cuyo aumento poblacional está relacionado con la condi-

ción pobre del pastizal nativo. (Santa Cruz y Navarro, 1995).

Para lugares con pendientes pronunciadas, es aconsejable efectuar un levantamiento de bordos en sentido perpendicular a la mayor pendiente y la construcción de microcuencas en forma de medialuna o herradura intercaladas entre sí.

Los plantines a emplear en la plantación provienen de propagación sexual o asexual, concretadas en viveros, y los diseños de plantación a utilizar pueden ser de 2 x 3 m, 3 x 3 m, 4 x 3 m, dependiendo de si se pretende un cultivo puro o una asociación de cultivos y de las características físicas del lugar.

En ambientes muy secos, son convenientes marcos de plantación amplios, con el fin de que todas las plantas puedan disponer de suficiente humedad para su crecimiento y así evitar competencias excesivas.

En Catamarca, la época adecuada para trasplantes a lugar definitivo y en secano es durante el período de lluvias (enero-marzo), pero la ocurrencia de temperaturas cálidas extremas en enero y febrero pueden afectar algunas plantas si la humedad disponible está por debajo de lo normal para ese período.

Con el fin de asegurar el prendimiento de los plantines, es necesario efectuarles dos o tres riegos de entre 10 a 15 litros de agua cada uno, en el lapso de las dos semanas siguientes. Si se dispone de agua para riego es posible adelantar la fecha de trasplante para los meses de octubre y noviembre, aconsejándose realizar un riego previo a la plantación.

En cuanto a los cuidados de este arbustivo, en el transcurso del primer año los ejemplares jóvenes y tiernos pueden ser atacados por hormigas del género *Acromyrmex*, que causan una severa defoliación, retardando el desarrollo de los individuos, pero esto es fácilmente controlable con insecticidas comerciales específicos.

La parte subterránea de las plantas puede ser dañada por roedores del género *Ctenomys*, manifestándose un decaimiento parcial de sectores de la parte aérea y posterior muerte de ejemplares; el control de estos animales por medio de algún producto químico es complejo debido a el hábito de vida.

Manejo:

Atriplex nummularia Lindl. se incorpora como un recurso estratégico para ser empleado en períodos críticos de disponibilidad de forrajes; el manejo del mismo debe ser programado con el fin de aprovechar al máximo su potencial productivo y favorecer su perpetuidad en el terreno.

Es aconsejable no utilizar los ejemplares en el primer año de plantación, no obstante, si fuese imperioso hacerlo debido a que el productor se encuentra en una situación de colapso alimenticio resultante de una desfavorable situación ambiental, tal como retrasos de lluvias, temperaturas prolongadamente extremas, es posible desfoliar las plantas a modo de "despuntos" mediante cortes de 30 a 50 cm de longitud, aún si fuese necesario utilizar todo el ejemplar, debe tomarse la precaución de dejar un remanente de vegetación de 30 a 50 cm de altura, para no comprometer la existencia de las plantas y permitir un rebrote vigoroso en el momento de normalización de lluvias.

En una plantación proveniente de propagación agámica, de 17 meses de antigüedad, se evaluó en plantas previamente seleccionadas: crecimientos vertical y horizontal, se les efectuó un corte de aproximadamente 30 cm de longitud para determinar peso fresco y peso seco; resultando que las plantas disponían de una altura $102,5 \pm 12,5$ cm, diámetro mayor $64,5 \pm 22,5$ cm, diámetro menor $53,5 \pm 9,5$ cm, peso fresco 213 ± 120 g/planta y

peso seco 60 ± 21 g/planta (Santa Cruz y Navarro, 1994).

Lo recomendable es utilizar las plantas después del segundo año de implantación, manejando el crecimiento vertical de tal manera que las plantas no superen de 1,50 a 1,80 m de altura, de esta manera se evitan consumos de energía para generar material leñoso de nula calidad alimenticia para el ganado; además el exceso de leño y de altura incrementan las posibilidades de quebradura del vegetal, por mayor exposición de superficie a las acciones de vientos y animales.

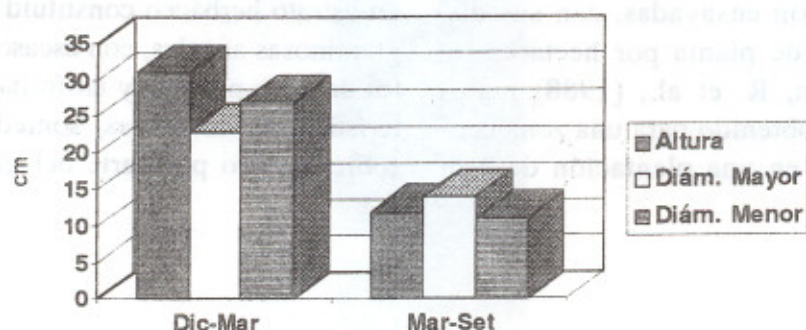
Esta especie se mantiene verde todo el año, incluso presenta crecimientos significativos durante el invierno, momento que el pastizal natural como otras especies vegetales forrajeras exóticas probadas hasta

el momento se encuentran en reposo. No obstante, el desarrollo de la especie se inicia en el mes de setiembre, incrementándose el mismo durante el período de precipitaciones pluviales de diciembre-marzo, (Santa Cruz y Navarro, 1995).

En el Gráfico 1 se representa el resultado promedio de evaluaciones de parámetros dimensionales, tales como altura, diámetro mayor y diámetro menor, en *Atriplex nummularia* realizados en tres momentos del año (diciembre, marzo y setiembre) durante tres años. Aproximadamente el 70 % del crecimiento de esta especie se concreta entre diciembre y marzo y el resto de marzo a setiembre.

La producción promedio de forrajimasa acumulada es de 900 ± 300 g materia seca (MS)/planta, con una humedad

Gráfico 1: Crecimiento de *Atriplex nummularia* en dos periodos del año.



entre 65-70 %, lo que para una plantación de 1.200 plantas/ha, marco de plantación 3×3 m significaría 1.080 ± 360 kg MS forrajeable/ha/año (Santa Cruz y Navarro, 1995). En este punto de rendimientos de plantaciones existen diferencias y semejanzas de valores con los obtenidos por el autor del presente trabajo.

Tinto, J. C. (1977) informa que en Túnez y Argelia se obtuvieron rendimien-

tos entre 2.000 a 5.000 kg MS/ha/año, expresando los resultados en materia verde, en materia seca y diferenciando en ésta el porcentaje constituido por hojas y leño. Comenta también que le atribuyen una gran importancia al agua disponible para las plantas, expresando que con $3.600 \text{ m}^3/\text{ha}$ se lograron 3.900 kg MS/ha en total, correspondiéndole un 51,28 % de hojas y un 48,72 % de leño, mientras que con una

cantidad de agua de 2.400 m³/ha, la materia seca de hojas representó un 42,30 % y la de la leña fue del 57,69 % siendo el total de 5.200 Kg MS/ha.

Squella, F. et al.(1981) informa, que en Chile en la comunidad de Huentelau-quén y en la Provincia de Choapa, plantaciones de *Atriplex nummularia* aportaron una disponibilidad de forraje de 500 kg MS/ha., mientras que en Los Vilos y La Serena se lograron rendimientos de 1.000-1.500 kg MS/ha en distancias de plantación de 4 x 4 m y 3 x 3 m, respectivamente.

Scarone, M.L.(1983) cita para Santa Rosa, Provincia de La Pampa, Argentina, haber obtenido plantaciones de *Atriplex nummularia* con semillas provenientes de Túnez y locales, rendimientos en materia verde de 4,4-5,3 kg materia verde (MV)/planta y 2,4-2,98 kg leña/planta expresando dicho autor que "la producción de materia verde es de aproximadamente 45,64 % del total de materia" y que las diferencias de rendimientos se deben a las distancias de plantación ensayadas, con sus distintos números de planta por hectárea.

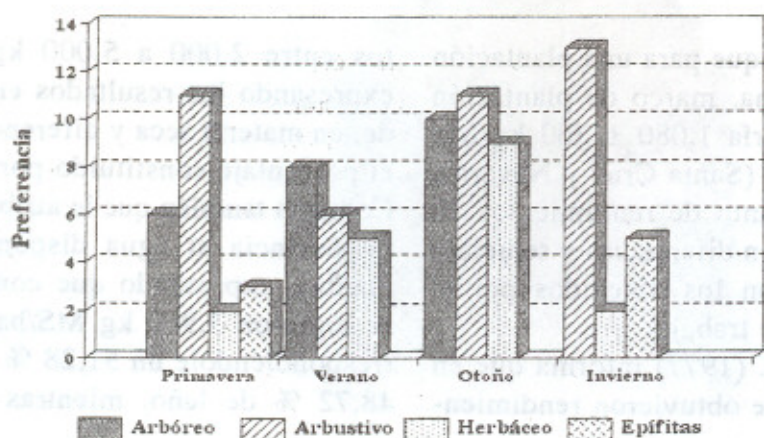
Benjamin, R. et al., (1988) manifestaron haber obtenido para una zona central de Israel y en una plantación de 2 m

entre plantas, una producción de 1.940 kg MS/ha./año, lo que significa 1,30 kg MS/planta aproximadamente.

Otal y Correal, (1989) informan para una zona del sureste español una producción de 1,6 kg MS forrajeable; Dayenoff, P. et al., (1996) trabajando en un área de Los Llanos, La Rioja, Argentina, en plantas de un año de transplante obtuvieron 284 ± 206,7 g/planta, incrementando la producción a 514,5 ± 294,7 g/planta en ejemplares a los cuales se les construyó tazas colectoras de agua.

El autor desarrolla sus trabajos sobre *Atriplex nummularia* en una comunidad de productores de ganado caprino donde el sistema de crianza es extensivo y por lo tanto la base alimenticia de los animales es el pastizal natural. La dieta resulta del ramoneo diario de diferentes componentes del monte, cuya expresión fisonómica es un arbustal dominante, espinoso, achaparrado, con algunos elementos arbóreos remanentes de un desmedido proceso de explotación y un estrato herbáceo constituido por especies gramíneas anuales, con escasos representantes de ciclo perenne y latifoliadas con características de invasoras, sometido todo a un sobrepastoreo por parte del ganado.

Gráfico 2: Dieta del Ganado Caprino en el Pastizal Natural.



En ciertos períodos de tiempo compiten entre sí bovinos y caprinos por componentes de esta estructura vegetal empobrecida, pero en la mayor parte del año no.

En el Gráfico 2 se presenta las preferencias manifestadas durante el año por el ganado caprino sobre los componentes de la vegetación nativa, en términos generales, consumen principalmente forrajes provenientes de leñosas arbustivas y arbóreas y luego de herbáceas y epífitas (Sotomayor y Nogués, 1994).

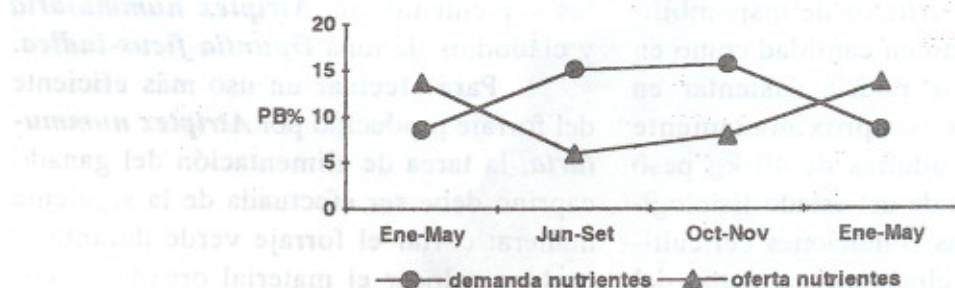
Tanto el follaje y los frutos de las arbustivas nativas, como las hojas, hojarascas y frutos de árboles son fundamentales para la alimentación de cabras durante las estaciones de otoño, invierno y parte de la primavera, no obstante, el sistema de producción presenta un factor condicionante que es la restricción forrajera en cantidad como en calidad durante el invierno y la primavera; agravándose aún más la situación porque es el momento en que se concentran las lactancias en el ganado caprino (Nogués, E. M. et al., 1995) por consiguiente los requerimientos nutritivos

de la majada caprina no son satisfecho con la oferta forrajera del pastizal natural.

La capacidad máxima de ingestión de una cabra adulta de entre 40 y 50 Kg de peso vivo, dependiendo de sus condiciones físicas y estado fisiológico es de 1,10 a 1,30 kg./MS/día, demandando en términos de proteína bruta (PB) en la materia seca entre 8,58 % a 15,70 % (Nogueira Sanches, L., 1983) para poder cumplir con su mantenimiento y con la producción.

Producto de observaciones propias, contrastadas con Weston y Hogan, (1975) Nogueira Sanches, L. (1983), Dayenoff, P., (1993), Martin, G., (1994) y el intercambio de opiniones con un experto en crianza de ganado caprino (2), fue posible estimar y elaborar el Gráfico 3. El mismo representa una curva de requerimiento nutritivo para una cabra adulta entre 40 y 50 kg de peso vivo según exigencias nutritivas en diferentes momentos del año y una curva de oferta de nutrientes aportado por el pastizal natural, expresados en términos de % PB.

Gráfico 3: Requerimiento Nutritivos del Ganado Caprino y oferta de nutrientes.

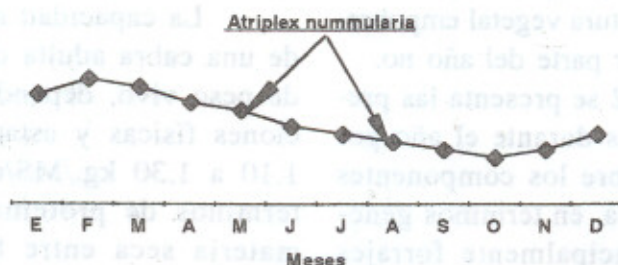


En los meses de mayo y junio en la región analizada se concentra el máximo de pariciones en el ganado caprino demandando nutrientes en los meses sucesivos por la consiguiente lactancia. En esos mo-

mentos existe un descenso profundo de oferta de nutrientes por parte del pastizal nativo, Gráfico 4, aconsejándose en tales circunstancia suplementar las majadas con *Atriplex nummularia*.

(2): Nogués, E., 1996. Comunicación personal.

Gráfico 4: Crecimiento del Pastizal Natural y Momento para Suplementar.



Estudios de calidad nutritiva del follaje demuestran que este arbusto posee a fines del invierno y principios de la primavera entre 11 a 16,50 % de PB (Luna et. al., 1996) lo cual cubriría las exigencias proteínicas de las cabras, pero sería deficiente en aporte energético. Silva Colomer, et. al., (1986) reportan un rendimiento energético del *Atriplex nummularia* de aproximadamente 1,5 Mcal.EM/Kg.MS mientras que una cabra adulta de 40 Kg. de peso vivo demanda diariamente 2,81 Mcal.EM/Kg.MS.

Si consideramos que *Atriplex nummularia* puede ofrecer en promedio unos 1.500 kg.MS/ha. con 1,5 Mcal.EM/Kg.MS, se dispondría de 2.250 Mcal.EM/ha., con lo cual en 120 días críticos de disponibilidad de forrajes, tanto en cantidad como en calidad nutritiva, se podría sustentar en términos energéticos aproximadamente entre 6 a 7 cabras adultas de 40 kg peso vivo/ha.. Esto depende del estado fisiológico del animal, de las condiciones del cultivo, de la situación climática, así como del tipo de manejo a realizarle a la plantación.

Según Dayenoff, P. (1993) una cabra adulta de 40 kg de peso vivo consume aproximadamente de 1 a 1,20 kg. de MS/día de *Atriplex nummularia*, representando el 80 % de la ingestión máxima para esta categoría de animal, es decir que con una disponibilidad de 1.500 MS/ha., se

puede sustentar de 3 a 4 cabras adultas de 40 kg de peso vivo.

Se puede suministrar este cultivo solo, si se dispone únicamente del mismo o bien asociado con otros tales como *Cenchrus ciliaris*, *Panicum maximum*, *Chloris gayana*, cactáceas como *Opuntia ficus-indica* o semillas de algodón y maíz si son usadas convenientemente, potenciándose el aporte alimenticio de la arbustiva.

Manterola y Azócar, (1990) destacan para las zonas áridas de Chile la importancia de *Atriplex spp.* como recurso pastoral para el ganado caprino. Azócar y Rojo, (1992) citan para cabras en lactancia que pastorean una pradera natural, incrementos de producción de leche cuando se las suplementó con *Atriplex nummularia* y cladodios de tuna *Opuntia ficus-indica*.

Para efectuar un uso más eficiente del forraje producido por *Atriplex nummularia*, la tarea de alimentación del ganado caprino debe ser efectuada de la siguiente manera: cortar el forraje verde durante la tarde y colocar el material oreado en comederos ubicados dentro del corral de encierre nocturno, de tal manera que los animales consuman este alimento al regreso del pastoreo en el campo y dispongan de forraje durante la noche.

A efectos de evitar competencias, se debe tener la precaución de disponer de tantos comederos como animales a alimen-

tar y puede ocurrir que algunos de ellos necesiten un tiempo de acostumbramiento para consumir este tipo de alimento, situación que se supera a los pocos días del suministro.

Se debe proporcionar una fuente de agua para bebida de los animales con la disponibilidad adecuada, según cantidad de ganado a abreviar, más el incremento del consumo por alimentarse con un forraje con contenido salino alto, tal como lo es *Atriplex nummularia*.

CONCLUSIONES

Atriplex nummularia es una arbustiva forrajera promisoría con posibilidad de prosperar en ambientes frágiles y deteriorados como los que se presentan en los distritos fitogeográficos del Chaco Arido, Semiárido, faldeos del Chaco Serrano y Monte, regiones donde se asienta la mayor actividad caprina catamarqueña.

Si bien esta especie vegetal se constituye, para el ganado, en un suplemento

proteico importante y en un cierto aporte energético en períodos en que las disponibilidades forrajeras del pastizal natural son completamente reducidos, tanto en cantidad como calidad, el ganado debe completar su dieta con el ramoneo de las especies espontáneas, incluso si fuera factible brindar un complemento energético como es el grano partido de maíz o sorgo.

No resulta complejo lograr una plantación óptima, pero es fácil perderla si se efectúa un uso excesivo de la misma, en especial, si es incluíble el pastoreo directo por razones tales como, una relación alta entre número de animales y mano de obra disponible para su atención, situaciones extremas de déficit alimentario, ingreso incontrolado de animales al área del cultivo.

La incorporación de este cultivo en la explotación debe ser realizado dentro de un esquema de manejo, en el cual se debe contemplar, entre otros, un uso racional del pastizal natural, un cuidado sanitario de los animales y una utilización correcta de este tipo de arbusto forrajero, de manera que no comprometer la perpetuidad de la especie.

BIBLIOGRAFIA

- AZOCAR, P. y ROJO, H., 1992. Suplementación Estival de Cabras en Lactancia con *Nummularia* (*Atriplex nummularia*) y Cladodios de Tuna (*Opuntia ficus-indica*). Actas II Congreso Internacional de Tuna y Cochinillas, Santiago, Chile, pp 72-76.
- BENJAMIN, R. W., SELIGMAN, N. G., FORTI, M. AND BECKER, K., 1988. Analysis of Animal Nutrition in Shrub-Grassland Grazing Systems with Special Reference to Semiarid Africa. The Institutes for Applied Reserch, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel, 96 pp.
- DAYENOFF, P., GIOVANARDI, F., AGUIRRE, E., Y BOLAÑO, M., 1996. Efecto de la Construcción de Tazas Colectoras de Agua sobre la Producción Forrajera de *Atriplex nummularia*. Rev. Arg. Prod. Animal, Vol.16, Sup.1. Asociación Argentina de Producción Animal. Buenos Aires, pag. 270.
- _____, MERCADO, L. y CARRIZO, H., 1993. Consumo de *Atriplex nummularia* por el Ganado Caprino en Estabulación Permanente. Serie Publicación de Investigación, INTA La Rioja. Jornadas de Producción Caprina, Universidad Nacional de Río Cuarto, 25 pp.
- DE KOCK, G.C., 1982. Drought Resistant Fodder Shrub Crops in South Africa. Grootfontein College of Agriculture, Middelburg. South Africa, pp 399-404.
- LUNA, C., SANTA CRUZ, R. y NAVARRO, A., 1996. Determinación de Nutrientes en *Atriplex nummularia* y *Cenchrus ciliaris*. Evaluación del Recurso Vegetal Nativo y Exótico Incorporado y a Introducir en la Comunidad de Las Peñas, Dpto. La Paz, Catamarca. Proyecto 02/0108. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Informe de Avance, 3 pp.
- MANTEROLA B., H y AZOCAR C., P., 1990. Recursos y Estrategias para Mejorar la Alimentación del Ganado Caprino en Zonas Aridas. Integración con la Agricultura y Sistemas Silvoganaderos. Tierra Arida N° 10, Simposio Internacional de Explotación Caprina en Zonas Aridas, Coquimbo-Chile, pp 135-169.
- MARTIN, G., 1994. Características de los Alimentos Utilizados en la Producción Caprina. Curso Taller: Alimentación del Ganado Caprino Unidad Integrada Catamarca-Facultad de Agronomía y Zootécnia- UNT, Catamarca, 7 pp.
- NOGUEIRA SANCHES, L., 1983. Manejo Alimentar. Criação de Cabras Leiteiras. Cap.12, EMBRATER, Serviço de Extensao Rural, Brasilia- DF, Brasil, 85-108 pp.
- NOGUES, E. y HERRERA, V., 1988. Informe Anual de Trabajos de Investigación. Secretaría de Estado de Ciencia y Técnica de la Provincia de Catamarca. 14 pp. Inédito.
- _____, SOTOMAYOR, P., ANDRES. M. y CUROTTO, M., 1995. Desempeño Productivo y Determinación del Hábito Dietario de Caprinos en el Chaco Serrano Arido. Informe parcial de plan de investigación en curso. Cátedra de Zootécnia General, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca, 8 pp. Inédito.
- OTAL, J. y CORREAL, E., 1989. Productividad Primaria y Aprovechamiento Ovino de *Atriplex nummularia*, arbusto forrajero introducido en el S.E. español. II Reunión Ibérica de Forrajes y Pastos, Badajoz, España.

- SANTA CRUZ, R., 1994. Evaluación del Recurso Vegetal Nativo y Exótico incorporado y a introducir en la Comunidad de Las Peñas, Dpto. La Paz, Catamarca. Proyecto 02/0108. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Informe parcial, 3 pp.
- _____ y NAVARRO, A., 1994. Evaluación del Recurso Vegetal Nativo y Exótico incorporado y a introducir en la Comunidad de Las Peñas, Dpto. La Paz, Catamarca. Proyecto 02/0108. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Informe anual, 25 pp.
- _____ y NAVARRO, A., 1995. Evaluación del Recurso Vegetal Nativo y Exótico incorporado y a introducir en la Comunidad de Las Peñas, Dpto. La Paz, Catamarca. Proyecto 02/0108. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Catamarca. Informe anual, 18 pp.
- SCARONE, M. L., 1983. *Atriplex nummularia lindl.*: Perspectivas para su cultivo en la Región Árida y Semiárida Pampeana. Trabajos Técnicos, Tomo I. V Congreso Forestal Argentino, Santa Rosa, La Pampa, pp 3.11-3.13.
- SILVA COLOMER, J., FONOLLA, J., RAGGI, L. A. y BOZA, J., 1986. Valoración nutritiva del *Atriplex nummularia* en ganado caprino. Rev. Arg. de Prod. Animal. Vol 6 N° 11-12: 661-665.
- SOTOMAYOR, P. y NOGUES, E. 1994. Hábito Dietario del Ganado Caprino en el Chaco Serrano. Informe parcial de plan de investigación en curso. Cátedra de Zootécnica General, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Catamarca, 8 pp. Inédito.
- SQUELLA N., F., GUTIERREZ T., V., MENESES ROJAS, R., 1981. Arbustos Forrajeros. Boletín Divulgativo N° 79, INIA, Los Vilos, Chile, 25 pp.
- TINTO, J.C., 1977. Recursos Forrajeros Leñosos para Zonas Áridas y Semiáridas. IDIA, Suplemento N° 34, Buenos Aires, pp 182-196.
- WESTON, R. and HOGAN, J., 1975. Nutrition of Herbage-Feed Ruminants. The Pastoral Industries of Australia. Sydney University Press, Australia, pp 233-268.