

Capítulo 3

Producción de pastos en seco

I. Delgado Enguita

CITA de Aragón (Gobierno de Aragón)



Producción de Pastos en secoano

INTRODUCCIÓN

El paisaje actual del secoano se caracteriza por ser un espacio deforestado en gran parte, roturado para cultivos agrícolas y muy erosionado. Este paisaje se ha ido modelando durante siglos mediante la actividad agrícola, ganadera y forestal que se ha llevado a cabo, a lo que ha contribuido la climatología poco favorable de estas tierras.

Su principal cultivo, los cereales de invierno, presenta un futuro cada vez más incierto ante el encarecimiento de los costes de producción, la liberalización de los precios de mercado y la aleatoriedad de las cosechas, sometidas a fenómenos climáticos que frecuentemente merman las producciones. Por otro lado, la reciente reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC), hace necesaria la búsqueda de nuevas alternativas que mantengan en uso las tierras de labor e impidan la erosión de las tierras o su invasión por el matorral.

Una alternativa interesante, es **explotar estas tierras para la producción ovina en pastoreo directo**, aprovechando así unos recursos alimenticios baratos. Para ello, deben elegirse aquellos cultivos que presenten escasos gastos de mantenimiento y que estén basados en especies perennes o de autorresiembr, que favorecen una cobertura permanente del suelo y una cierta independencia de la aleatoriedad del clima.

Los primeros trabajos de introducción de especies para la constitución de pastos en el secoano comenzaron en 1953 por iniciativa del Ministerio de Agricultura. Desde entonces se han ensayado numerosas especies exóticas y autóctonas. **Los resultados han permitido concluir que solo un pequeño grupo de especies, todas ellas autóctonas, son las mas adecuadas por su adaptación y productividad a nuestros secanos.** Habría que decir parodiando un dicho, que lo nativo es un grado.

En este trabajo se describen las características de los cultivos utilizados en el **Centro de Producción Ovina en Zona Semiárida de El Chantre (Teruel)**, así como las de otros cultivos que pueden establecerse en las diferentes condiciones de secoano. de Teruel

PRADERAS

Las praderas establecidas mediante siembra se componen, en general, de una mezcla de gramíneas y leguminosas herbáceas perennes. **La mezcla de gramíneas y leguminosas es la más idónea** porque reúne las mejoras que aportan ambas familias. Su finalidad es proporcionar un pasto de calidad durante varios años, sin necesidad de renovación del cultivo. Se consigue con ello:

- la obtención de un pasto más equilibrado en nutrientes,
- un mejor reparto de la producción a lo largo del periodo activo de crecimiento,
- una mayor exploración del suelo con las raíces y
- un ahorro en fertilizantes nitrogenados.



Ensayos de praderas de secano en Pancrudo (Teruel)

La principal característica del cultivo de las praderas es que su crecimiento activo tiene lugar durante el periodo de primavera-otoño, cuando la evapotranspiración de las plantas es más intensa y la escasez de agua más pronunciada. Esta es su mayor dificultad para el éxito en secano; aunque la mayoría de las especies toleran la sequía, no producen pasto.

Si la humedad en el suelo no es limitante, las plantas inician el crecimiento a finales del invierno, alcanzan su máximo desarrollo en primavera, coincidiendo con el espigado o la floración, y reducen su actividad notablemente en verano, como consecuencia de las altas temperaturas. En otoño tiene lugar un pequeño rebrote, escaso, ya que las plantas desarrollan, sobre todo, su crecimiento subterráneo y almacenan reservas para el ciclo de crecimiento del año siguiente.

Ahora bien, **cuando las condiciones de humedad del suelo son limitantes**, como ocurre en nuestros secanos, donde la disponibilidad de agua en verano y a veces en otoño es nula, la producción de pastos se reduce a un "pico" en primavera y, a veces, a un pequeño crecimiento en otoño.

El establecimiento de praderas en secano ha sido, no obstante, la alternativa

más estudiada. En Aragón, se han realizado numerosos estudios sobre la base de la utilización de gramíneas y leguminosas como componentes de las praderas. En todos ellos, la **alfalfa** ha superado en producción a todas las especies y ha igualado a la **esparceta** en las zonas de altitud elevada. Ello se ha debido a que estas plantas disponen de raíces profundas y exploran un gran volumen de suelo, por lo que son las más preparadas para crecer en dichas condiciones. Ambas especies son además leguminosas, una característica muy apreciada, ya que son muy apetecidas por el ganado, tienen elevado contenido en proteínas, minerales y vitaminas, y fijan el nitrógeno atmosférico por lo que fertilizan el suelo naturalmente.

Como resumen de las conclusiones de los trabajos efectuados sobre praderas permanentes, se puede afirmar que el establecimiento de praderas en secano es posible, siempre que sean la alfalfa y la esparceta (para las zonas altas) las especies principales. Aquéllas pueden ir acompañadas de otras especies tolerantes a la sequía como los tipos mediterráneos de dactilo y festuca alta, el agropiro, el bromo, el raigrás italiano y el trébol violeta, si las condiciones de humedad no son muy limitantes.

A continuación se describe el cultivo de estas especies:

ALFALFA

Descripción del cultivo

La alfalfa (*Medicago sativa* L.) está considerada la reina de las forrajeras por su alto rendimiento, elevado valor nutritivo y acción mejorante del suelo. Es una leguminosa que fija el nitrógeno atmosférico en cantidades que pueden alcanzar los 450 kg/ha y año. Posee una raíz pivotante, capaz de explorar capas de suelo profundas y extraer agua del subsuelo. Por ello, aunque es una planta poco eficiente en el uso del agua, ya que requiere 850 litros para producir 1 kg de materia seca, su capacidad para explorar el subsuelo le permite producir mayor cantidad de forraje que el resto de las especies forrajeras perennes en condiciones de secano, siempre que no se la siembre en suelos muy delgados.

La alfalfa se siembra en otoño para facilitar la nascencia con las lluvias otoñales, salvo en los lugares más fríos donde existe riesgo de fuertes heladas, en cuyo caso se recomienda la siembra en primavera. La dosis de siembra para lograr un buen establecimiento oscila entre 10 y 20 kg/ha, mayor cuanto mayores sean las lluvias del lugar. La preparación del suelo conviene realizarla profundamente, mejor con un subsolador, para facilitar la penetración de las raíces. Como abonado de fondo son suficientes 300 kg/ha de complejo 8-24-12 o similar. La siembra puede realizarse a voleo con un ligero enterrado de la semilla. **Las variedades más adecuadas son los ecotipos TIERRA DE CAMPOS, ARAGÓN y AMPURDAN.**

El primer año debe evitarse su aprovechamiento o realizar un pastoreo somero al final del verano, ya que el establecimiento de las especies perennes en secano es muy lento y desarrollan muy poco.

La producción esperada **a partir del segundo año** es variable, puede estimarse que cada mm de lluvia caída produce entre 5 y 8 kg/ha de materia seca, variable en función del reparto de las precipitaciones. Ello equivale en

nuestros secanos a una producción de 1500 a 5000 kg/ha de materia seca. La persistencia del cultivo es elevada, estimada en más de seis años. No requiere ningún tratamiento ni abonado posterior; si acaso, una aplicación de 100 unidades fertilizantes/ha de fósforo y de potasio, cada tres años a partir de la siembra.

La alfalfa, como constituyente de praderas de secano, es la especie que aporta mayor producción y persistencia. En los secanos frescos puede sembrarse mezclada con esparceta, raigrás italiano y dactilo a razón de 8 kg por hectárea de alfalfa, 25 kg de esparceta, 5 kg de raigrás italiano y 5 kg de dactilo. La siembra se realiza a mediados de octubre y en febrero-marzo en las zonas más frías. La pradera se aprovecha a diente en primavera, durante el periodo abril-junio, y en otoño en octubre. En verano, solo en años cuando las tormentas son frecuentes.



Alfalfa

Valor nutritivo

Las cualidades principales de la alfalfa son un alto contenido en proteína bruta, que puede superar el 25 %, minerales calcio y fósforo, vitamina D y pigmentos caroteno y xantofilas, así como una elevada apetecibilidad que estimula su ingestión por el ganado y compensa su relativa baja digestibilidad de la materia orgánica, que es de media del 68 %. El proceso de maduración del cultivo, a la vez que incrementa la producción de forraje, ocasiona una reducción de la calidad, habiéndose establecido que la mejor relación producción/calidad tiene

lugar cuando la planta presenta el 10 % de los tallos floridos.

Los riesgos de **meteorización** que puede ocasionar la alfalfa, se reducen adoptando las siguientes precauciones al iniciar el pastoreo:

- a) **introducir el ganado sólo cuando la planta se encuentra ya madura**, lo que tiene lugar en el primer aprovechamiento de primavera, cuando la planta ha producido nuevos rebrotes en la base, y en los siguientes aprovechamientos cuando la planta está florida, y
- b) **no introducir animales hambrientos** o que hayan llevado anteriormente una alimentación basada en concentrados.

ESPARCETA

Descripción del cultivo

La esparceta (*Onobrychis viciifolia* Scop.) es una leguminosa perenne, ampliamente conocida y apreciada, aunque su cultivo está en regresión actualmente. **Se desarrolla mejor en los climas fríos o las regiones de altitud elevada, por encima de los 600 m.**

La esparceta es menos productiva y persistente que la alfalfa, y rentabiliza peor los suelos fértiles; sin embargo, es más rústica y más tolerante al frío y a la salinidad. Existen dos tipos de plantas, que se conocen como de uno y dos cortes, los cuales se corresponden con la aparición de una o dos floraciones durante el año.

El manejo del cultivo de la esparceta se corresponde por su similitud con el descrito para la alfalfa. La siembra se realiza más frecuentemente a la salida del invierno, dado que la esparceta se siembra habitualmente en zonas frías, a la dosis de 100-150 kg/ha. No existen variedades comerciales nacionales, debiendo recurrir a las de importación o bien utilizar semilla producida por los mismos agricultores.

Cuando se cultiva en las zonas altas, su producción anual es similar a la de la alfalfa, aunque concentrada la mayor parte en un solo corte que se practica con la planta florida en primavera. En invierno tiene menor parada vegetativa que la alfalfa y acepta un pastoreo. Cuando se establece en lugares de menor altitud, su producción es inferior y su persistencia también se reduce notablemente. La persistencia normal del cultivo es de 3 a 5 años.

Valor nutritivo

El forraje de la esparceta está considerado de excelente calidad, dado que es una leguminosa con un contenido aceptable en proteína bruta, del orden del 17,5 % en inicio de floración; es excepcionalmente rica en glúcidos, que se aproximan a 1 UFL/kg de materia seca y la digestibilidad alta, 76 % de la materia orgánica. El ganadero la prefiere, además, porque no meteoriza al ganado.



Campo de esparceta

DACTILO

Descripción del cultivo

El dactilo (*Dactylis glomerata* L.) es una de las principales gramíneas forrajeras perennes. Sus cualidades más importantes son su alta productividad y aceptable contenido en proteínas (el mayor de las gramíneas perennes), buena apetecibilidad y tolerancia a la sequía, debido a que presenta un denso sistema radicular que se extiende en los primeros 20-30 cm del suelo. Mantiene un buen crecimiento a temperaturas elevadas que alcanza su óptimo entre 25 y 30 °C.

Existen dos tipos cultivados de dactilo, los continentales y los mediterráneos. Los segundos se diferencian porque presentan parada estival y mayor crecimiento invernal, lo que los hacen más eficientes en el uso del agua de lluvia; son, por ello, los más adecuados para las condiciones de secano.

El dactilo se cultiva en nuestros secanos acompañando a otras especies como la alfalfa y la esparceta para la constitución de praderas permanentes. Con ello, se mejora la calidad del pasto y se hace un uso más eficiente del agua y de la fertilidad del suelo. Su participación en la dosis de siembra de la mezcla no será superior a 5 kg/ha, ya que su semilla es muy menuda. Debe sembrarse superficialmente y, a ser posible, pasando un rodillo antes y después de la siembra.

Puede utilizarse cualquier variedad comercial ya que se dispone de escasa información sobre las mismas. **Siempre que se disponga en el mercado, deben utilizarse variedades de tipo mediterráneo, siendo la más conocida CURRIE y, recientemente, MEDLY.**

La contribución del dactilo a la producción de forraje de la mezcla puede oscilar entre el 10 y el 50 % de la materia seca total producida. La mayor proporción se logra con los tipos mediterráneos a la salida de invierno, cuando el resto de las especies apenas desarrollan. En los secanos poco lluviosos, la mayor competencia de la alfalfa por el agua puede anular la producción del dactilo.

Su persistencia es similar a la de la alfalfa.

Valor nutritivo

El dactilo presenta un alto valor energético, de 0,92 UFL/kg de materia seca, y un aceptable contenido proteico (el mayor de las gramíneas), que alcanza el 24,5 % de proteína bruta, cuando la planta se encuentra en estado hojoso. Su calidad se reduce rápidamente con el envejecimiento, especialmente a partir del espigado cuando el tallo se endurece. El dactilo contiene porcentajes elevados de calcio y fósforo.



Dactilo

FESTUCA ALTA

Descripción del cultivo

La festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es una gramínea perenne; posee estolones cortos que tapizan el suelo y un potente sistema radicular fasciculado, que le permite adaptarse a condiciones extremas, tanto de encharcamiento como de déficit de agua. **Tolera bien el frío y puede crecer con temperaturas superiores a 25 °C.**

La festuca alta, al igual que el dactilo, se cultiva como planta acompañante de las praderas compuestas por alfalfa y/o esparceta. Es de menor interés que el dactilo, ya que la planta se endurece y se hace menos apetecible si se retrasa su aprovechamiento. Sólo se recomienda su sustitución por el dactilo en lugares poco adecuados para aquel, por la presencia de sales en el suelo o porque se encharquen esporádicamente.

El manejo del cultivo y su persistencia son similares a lo descrito para el dactilo. **La festuca es menos tolerante a la sequía por lo que solo se recomiendan las variedades de tipo mediterráneo como KASBA, JEBEL, LIRONDE y CENTURIÓN.** Se implanta lentamente.

Valor nutritivo

Su calidad nutritiva es algo inferior a la del dactilo, tanto en contenido proteínico como de energía. No obstante, si la festuca se aprovecha joven, con menos de 30 días de separación entre aprovechamientos, es un forraje muy nutritivo, apetecible y equilibrado en proteínas y energía, conteniendo en el primer aprovechamiento 20,4 % de proteína bruta, 0,85 UFL/kg de materia seca y 74 % de digestibilidad de la materia orgánica.



Festuca alta

OTRAS ESPECIES COMPONENTES DE LAS PRADERAS

Diversas especies forrajeras pueden utilizarse en seco para la constitución de mezclas, como acompañantes de las especies anteriores. Son el **raigrás italiano**, el **trébol violeta**, el **bromo** y el **agropiro**.

El **raigrás italiano** (*Lolium multiflorum* Lam.) y el **trébol violeta** (*Trifolium pratense* L.) se utilizan en las zonas más frescas. Son especies de corta persistencia, pero muy productivas y de

alto valor nutritivo. La primera es una gramínea con capacidad de crecimiento invernal; la segunda es una leguminosa de raíz pivotante. Se emplean por su rápido establecimiento, para mejorar la producción de forraje en los dos primeros años de la pradera. La participación en la dosis de siembra de la mezcla es baja, de 5 y 2 kg/ha, respectivamente.

El **bromo** (*Bromus catharticus* Vahl.) es una gramínea de clima templado. Tiene una implantación relativamente rápida y es de persistencia intermedia. Se caracteriza por su tolerancia a la sequía, sensibilidad al frío y poca resistencia al pisoteo. Es apetecible como el dactilo. Su participación en la dosis de siembra de la mezcla puede ser de 10 kg/ha.

El **agropiro** (*Agropyron intermedium* Beauv.) es una gramínea perenne muy tolerante a la sequía y que emite rizomas. Presenta un color azulado y se embastece rápidamente por lo que se aprovecha con dificultad por el ganado. Puede ser interesante por su poder tapizante en las zonas más secas. Su participación en la mezcla no debe sobrepasar los 5 kg/ha.

Resumen y conclusiones

Las praderas permanentes de seco, obtenidas mediante siembra, presentan la dificultad de que su crecimiento tiene lugar durante el periodo primavera-otoño, aprovechando con eficacia únicamente las lluvias de primavera. En verano, las altas temperaturas detienen el crecimiento y, aunque la mayoría de las especies toleran la sequía, no producen forraje.

Solamente dos especies destacan por su producción de forraje, **la alfalfa y la esparceta**, debido a que su potente sistema radicular les permite explorar capas de suelo profundas y obtener agua donde otras no llegan. Estas especies son además leguminosas, por lo que presentan un alto valor nutritivo y son capaces de fijar el nitrógeno atmosférico.

Otras especies tolerantes a la sequía, que pueden establecerse como acompañantes de las anteriores, son los tipos mediterráneos de dactilo y festuca alta, el agropiro, el bromo, el raigrás italiano y el trébol violeta. Las recomendaciones para su inclusión en las mezclas son las siguientes:

- **En los secanos menos lluviosos** se utilizará la alfalfa sola o acompañada por agropiro.
- **A medida que la pluviosidad aumenta** pueden incluirse el dactilo, la festuca alta (sólo en sustitución del dactilo cuando haya riesgo de encharcamientos esporádicos o de salinidad moderada) y el bromo (en las zonas menos frías).
- **En las zonas más frescas** pueden incorporarse el raigrás italiano y el trébol violeta.

La esparceta acompañará o sustituirá a la **alfalfa en las zonas de mayor altitud**, ya que son las más adecuadas para ella.

La siembra se aconseja realizarla en otoño, excepto en los lugares con riesgo de heladas fuertes, que se trasladará a la primavera. La totalidad de la dosis de siembra de la mezcla de especies no debe superar 20 kg/ha de semilla, salvo que se incluya la esparceta que, por el mayor tamaño de la semilla, se añadirán entre 25 y 50 kg/ha de la misma.

Para evitar la timpanización de los animales durante el pastoreo de la alfalfa, se recomienda pastorearla cuando las plantas estén maduras (con el rebrote nuevo emergido si es el primer aprovechamiento de primavera o con las plantas en floración en los restantes pastoreos) y evitar introducir animales hambrientos.

La mezcla de especies conlleva la obtención de un forraje rico en energía y proteína bruta, y equilibrado, aunque normalmente dominarán las leguminosas por su mayor capacidad para la captación de agua.



Pradera permanente de secano

CEREALES FORRAJEROS

Los cereales de invierno son plantas herbáceas pertenecientes a la familia de las gramíneas, las cuales se caracterizan morfológicamente por tener raíz fasciculada, generalmente poco profunda. Aunque el uso principal de los cereales de invierno es la producción de grano para pienso o consumo humano, los cereales se utilizan frecuentemente como cultivo forrajero debido a que presentan determinadas cualidades, tales como: crecimiento invernal, tolerancia a condiciones adversas del medio, posibilidad de concentrar volúmenes elevados de forraje en un solo aprovechamiento y alto valor nutritivo. Son un cultivo económico cuando se destinan a pastoreo por el ganado, ya que se reducen notablemente las labores culturales y se aprovechan siempre, hayan habido heladas, sequías, asurado o pedrisco.



Cebada para forraje

Su aprovechamiento como pasto puede llevarse a cabo de cuatro formas:

- **Pastoreos sucesivos** durante todo el ciclo productivo, desde el ahijamiento hasta la maduración del grano, cada vez que el cultivo presenta una producción de forraje apreciable. Pueden realizarse hasta tres aprovechamientos según las disponibilidades de humedad en el suelo.
- **Siega de la planta entera con el grano en estado lechoso o pastoso** para su aprovechamiento en verde, heno o ensilado. Este tipo de aprovechamiento puede ser el único o venir acompañado de un

despunte invernal a diente, realizado cuando la planta se encontraba en estado vegetativo.



Centeno, segundo aprovechamiento en pastoreo

- **Despunte invernal a diente y posterior utilización para grano.** Es una práctica muy extendida cuando su finalidad es, además de obtener forraje de calidad en invierno cuando más escasea, controlar los efectos del encamado y de las enfermedades en años climatológicamente favorables a las mismas.
- En Aragón se ha ensayado con éxito, además, **el pastoreo de la planta seca en pie (tallos y espigas) durante el verano.** Ello supone una gran ventaja, ya que permite el mantenimiento del ganado en el campo, cuando no hay ningún recurso disponible, mientras se esperan las lluvias del otoño y el crecimiento de nuevos pastos.

Pueden utilizarse todas las especies: avena, cebada, centeno, trigo y triticale. La elección de cada una de ellas dependerá de su mejor adaptación a

las características del medio donde se realice la siembra y de como se vaya a realizar el aprovechamiento. A continuación se describen las características principales de cada uno de ellos:

Avena (*Avena sativa* L.): **Es el cereal más utilizado para forraje en las zonas sin riesgo de heladas fuertes.** Es poco exigente en suelo, pero precisa mayor cantidad de agua que los otros cereales. Produce gran cantidad de forraje, hojoso y apetecible. El primer aprovechamiento a la salida de invierno se lleva a cabo más tardíamente que en el resto de los cereales; luego rebrota bien pudiéndose realizar otro aprovechamiento a lo largo de su ciclo. Si se reserva para su aprovechamiento en verano en seco, conviene elegir variedades con resistencia al desgranado, aunque el ganado aprovecha bastante bien el grano caído. Existen otros tipos de avenas, la avena roja (*Avena byzantina*) y la avena negra (*Avena strigosa*), muy utilizadas para forraje en secanos de menor pluviosidad.

Cebada (*Hordeum vulgare* L.): **Es la más ampliamente adaptada al seco y adecuada para todos los medios.** Las variedades de ciclo largo son las más productoras de forraje. Se pueden realizar dos aprovechamientos, antes del agostado de la planta. Si se deja para pastorear en verano en seco, es la más adecuada ya que no se desprende el grano de la espiga y el ganado aprovecha bien toda la planta, incluso la caña. No se ha apreciado que la excesiva oferta de grano o la presencia de raspas en la espiga afecte a la salud de los animales.

Centeno (*Secale cereale* L.): Presenta como características principales la **tolerancia al frío** con capacidad para crecer a bajas temperaturas y sus escasas exigencias de medio. Se utiliza, por ello, para obtener forraje precoz en invierno y para su cultivo en las zonas frías y/o con suelos pobres y silíceos. Cuando la planta encaña y lignifica se reduce su apetecibilidad y grado de aprovechamiento por el ganado. Rebrotan bien después de los pastoreos, pudiendo realizarse hasta tres aprovechamientos. Se ha ensayado su aprovechamiento en seco durante el verano y se ha apreciado

que el ganado come mal la caña y que la espiga se desgrana fácilmente. No obstante, los animales mantienen su peso consumiendo centeno en verano.

Trigo blando (*Triticum aestivum* L.) Es una especie utilizada generalmente para grano. Para forraje solo se despunta en invierno, con el fin de evitar las enfermedades foliares y los riesgos de encamado, ya que a su uso forrajero continuado se le atribuyen deficiencias minerales y riesgos sanitarios al ganado.

Triticale (*x Triticosecale* Witt.): Es una especie de reciente creación que se ha seleccionado muy intensamente. **Tiene características intermedias entre el trigo y el centeno**, reuniendo las ventajas de ambas: el forraje es de buena calidad y apetecible para el ganado. Las variedades más productivas son las de siembra de otoño, aunque las de primavera tienen un crecimiento más precoz. Consumido en seco en verano, no se desgrana la espiga y el ganado aprovecha bien la mayor parte de la planta.

Descripción del cultivo

Cuando los cereales se destinan para su aprovechamiento a diente, la siembra se efectúa tan pronto lo permitan las primeras lluvias otoñales o, incluso, en seco a finales de septiembre, a la espera de las mismas, con el fin de alcanzar las máximas producciones. Con el fin de economizar gastos, puede recurrirse al mínimo laboreo y a la siembra a voleo con abonadora, o a la siembra directa; prescindirse de semillas de primera calidad, de herbicidas y de apenas abonos. Muchas veces no se precisa siembra, ya que la misma semilla que tira el ganado durante el aprovechamiento del verano sirve como siembra para el otoño, con un somero laboreo.

Las dosis de siembra de referencia para cada especie son las siguientes: 100 kg/ha en avena; 120 kg/ha en cebada; 110 kg/ha en centeno; 150 kg/ha en trigo y 130 kg/ha en triticale. Como abonado de fondo pueden aportarse 200 kg/ha del complejo 15-15-15. Si se realiza un despunte invernal conviene aportar abono de cobertera después del aprovechamiento, a

razón de 30-50 unidades/ha de nitrógeno según la pluviosidad prevista.



Cereal planta entera, antes del pastoreo

Mezcla de cereales

A veces puede interesar mezclar los cereales entre sí o bien con raigrás westerwold o vezas. En ambos casos, lo que se persigue es prolongar el tiempo de pastoreo sobre la base de la combinación de especies de diferente precocidad o bien aprovechar la diferente composición química de las leguminosas para dar un forraje más equilibrado, rico en proteínas, y aportar nitrógeno al suelo. Cuando se siembran con vezas, debe tenerse en cuenta que sus ciclos de crecimiento son más largos y las producciones muy inferiores, no estando disponibles para su aprovechamiento hasta bien entrada la primavera.

La producción de materia seca de los cereales oscila entre 1.500 y 6.000 kg/ha, variables según la especie y la localización. Destacan la avena y la cebada en las zonas bajas y el centeno y la cebada en las zonas altas. Las especies más precoces para el aprovechamiento invernal son el centeno seguido del triticale.

Valor nutritivo

La planta entera de los cereales se caracteriza por la constante evolución que sufre su composición química a medida que envejece la planta. Ello es consecuencia de una serie de cambios estructurales en la misma que conducen a la disminución del valor nutritivo.

El contenido en proteína bruta se inicia en el nivel del 22 % en el centeno (el cereal de mayor contenido proteínico), en los primeros estados de crecimiento, y disminuye hasta que las plantas alcanzan el de grano lechoso, a partir del cual el contenido en proteína se estabiliza alrededor del 6,5 %.

El contenido energético se reduce, asimismo, desde los primeros estados de crecimiento, donde las plantas alcanzan 1 UFL/kg de materia seca en avena y centeno, hasta 0,70 UFL/kg de materia seca de media, en el estado de grano lechoso.

La digestibilidad de la materia orgánica disminuye sucesivamente desde el 84 % en centeno, en estado hojoso, hasta el 59 % en avena, durante la formación del grano, momento a partir del cual puede aumentar o disminuir algo, según la especie de que se trate.

Finalmente, el contenido en minerales calcio y fósforo llega a reducirse a casi la mitad desde el estado hojoso al de formación del grano.

El valor nutritivo de la planta entera seca en verano con el grano ya maduro puede determinarse a partir de los valores del grano y de la paja entera, considerando los siguientes índices de cosecha (porcentaje de grano sobre la planta entera): avena 45 %, cebada 60 %, centeno 30 % y triticale 50 %.

Diversos factores como la fecha de siembra y el número de aprovechamientos pueden hacer variar los valores expuestos. Las fechas tardías de siembra y un mayor número de aprovechamientos mejoran la calidad del forraje.

Resumen y conclusiones

Los cereales de invierno son el principal cultivo forrajero en seco por su productividad, calidad del forraje y adaptación al medio. Los más interesantes son la avena, la cebada, el centeno y el triticale.

El aprovechamiento puede llevarse a cabo mediante: 1) pastoreos sucesivos, cada vez que se dispone de una cantidad de pasto apreciable; 2) segando el forraje para heno o silo, cuando a planta se encuentra con el grano en estado lechoso-pastoso; o 3) pastoreando la planta entera seca en pie durante el verano como una reserva de pasto "in situ".

El cultivo de los cereales para pasto se realiza de manera semejante al cultivo para grano, aunque de forma económica ya que se evita alguna labor, el tratamiento de herbicidas al cultivo, la recolección del grano y la retirada o picado de la paja. La siembra conviene efectuarla lo más pronto posible con el fin de aprovechar al máximo las lluvias otoñales.

La elección de una u otra especie dependerá del tipo de aprovechamiento y de las condiciones de medio de la parcela. La avena debe utilizarse para aprovechamiento en verde o heno en zonas sin heladas fuertes. Cuando se pretenda obtener pasto precozmente o el cultivo se localice en zonas frías deberá recurrirse al centeno. La cebada y el triticale se utilizan para todas las modalidades de aprovechamiento y condiciones de medio.

Los cereales, cuando se aprovechan en estados precoces del crecimiento, tienen un elevado contenido en proteína bruta y energía, y alta digestibilidad de la materia orgánica, destacando el centeno. Cuando las plantas se encuentran en estados avanzados del crecimiento, la calidad sufre un fuerte descenso, pero se compensa con un elevado incremento de la producción de materia seca.



Cereal

planta entera, después de un intenso pastoreo

ESPECIES ANUALES DE AUTORRESIEMBRA

Una adaptación muy frecuente de las plantas que crecen en las regiones mediterráneas de clima semiárido, es la de ajustar su crecimiento al periodo que va de otoño a primavera, coincidiendo con la época de mayores disponibilidades de agua en el suelo. Las plantas inician su crecimiento en otoño, son capaces de crecer a bajas temperaturas, maduran y diseminan la semilla en primavera, la cual no vuelve a germinar hasta que no se dan las condiciones favorables del otoño, mediante la utilización de diferentes mecanismos de letargo.

La producción de pasto que se obtiene con dichas especies está siempre en función de la cuantía de las lluvias, pero la posibilidad que tienen de regenerarse las praderas por sí mismas todos los años, sin la aportación de nuevas semillas, es una cualidad a destacar por su economía. Algunas de ellas tienen un alto valor forrajero y se las conoce como especies anuales de autorresiembra.

Atendiendo a las características climatológicas y edafológicas de Aragón, con heladas frecuentes en invierno y suelos de pH básico, dos son las especies o grupos de especies con capacidad de autorresiembra que han sobresalido en los ensayos realizados por su adaptación, productividad y calidad del pasto: *Lolium rigidum* y los medicagos anuales.

Su adaptación a la región se pone de manifiesto por la frecuencia con que se las cita como espontáneas o malas hierbas de los cultivos de secano. A continuación se describen las mismas:

LOLIUM RIGIDUM

Lolium rigidum Gaud. (ballico, margallo, luello, ruejo, hierba triguera) es una gramínea anual, considerada como mala hierba en Aragón, difícil de erradicar de los cultivos de cereales, aunque los ganaderos la consideran una excelente forrajera de los rastros.

La aptitud forrajera de *Lolium rigidum* ha sido puesta de manifiesto en diferentes experimentos de campo realizados recientemente en Aragón. En ellos se evaluó la producción de forraje de las poblaciones espontáneas, recolectando semilla en diferentes puntos de la región y comparándola con las variedades WIMMERA y NURRA, procedentes de Australia y de Cerdeña (Italia) respectivamente. La producción fue muy similar entre ellas y dependiente de las precipitaciones y de la fertilidad del suelo, así como del ritmo de aprovechamientos practicado.



Ballico

Descripción del cultivo

El manejo del cultivo llevado a cabo en los ensayos puede servir de orientación para la constitución de este tipo de praderas. Se prepara el terreno con vertedera y gradeo posterior para desmenuzar la tierra y preparar una cama fina previa a la siembra. Con la última labor se aportan 200 kg/ha de complejo 15-15-15 o similar. Las dosis y tipos de complejo deben ajustarse a las lluvias caídas, mayor dosis a mayor cantidad de lluvias, y a la fertilidad del suelo, aumentando uno u otro elemento del complejo (nitrógeno, fósforo, potasio) en función del grado de deficiencia. No obstante, con el fin de abaratar los costes de establecimiento, se pueden reducir las labores a la práctica de un escarificado del terreno, ya que *Lolium rigidum*, sobre todo el primer año que se establece, es muy competitivo con las malas hierbas y germina muy bien en condiciones con

escasa preparación del suelo. La dosis de siembra es de 15 kg/ha y la siembra se realiza a voleo. Como abonado nitrogenado de cobertera se aportan 30 unidades fertilizantes/ha, después del primer aprovechamiento, sólo cuando la abundancia de lluvias permite la realización de dos pastoreos antes del inicio del espigado.

La fecha de inicio de espigado, a título orientativo, tiene lugar a mediados de abril en Zaragoza. El conocimiento de este dato es muy interesante ya que a partir de esa fecha es conveniente dejar de pastar para que la planta espigue y asegurar la resiembra de la pradera en futuras campañas. A mediados de junio, la semilla ya está seca, por lo que a partir de esa fecha el ganado puede aprovechar el rastrojo y facilitar la diseminación de la semilla.

La producción de *Lolium rigidum* es muy dependiente de las precipitaciones y de la fertilidad del suelo pudiendo superar los rendimientos anuales 2000 kg/ha de materia seca. **El principal problema que presenta este cultivo, mientras no se estudie su solución, es que las plantas desaparecen prácticamente en la tercera campaña**, invadiéndose la parcela de malas hierbas, lo que implica la necesidad de renovar las praderas de *Lolium rigidum* cada tres años.

Valor nutritivo

El forraje verde de *Lolium rigidum* presenta un alto contenido en proteína bruta, que se aproxima a los que presenta el raigrás italiano. En estado vegetativo, presenta contenidos de proteína bruta superiores al 24 %, los cuales van descendiendo a medida que la planta envejece hasta llegar al 12,5 % en el espigado. La digestibilidad "in vitro" de la materia seca, medida con las plantas en inicio de espigado, es del 83,4 %.

MEDICAGOS ANUALES

Los medicagos anuales (carretones, mielguillas) son leguminosas de origen mediterráneo, que se encuentran ampliamente distribuidas en el mundo

contabilizándose más de 50 especies. **En Aragón, las especies más frecuentes se reducen a cinco: *Medicago minima*, *Medicago rigidula*, *Medicago truncatula*, *Medicago polymorpha* y *Medicago orbicularis*.**

Su característica principal es que, presentando las mismas cualidades que la alfalfa en cuanto a calidad del forraje y fijación del nitrógeno atmosférico a través de las raíces, son anuales y se autorresiembran. Es decir, nacen con las primeras lluvias otoñales y mueren con las últimas lluvias primaverales, dejando en el suelo gran cantidad de semillas duras, que no germinan inmediatamente, aunque dispongan de condiciones favorables para ello, sino que lo van haciendo escalonadamente en el curso de los años siguientes, asegurando la permanencia indefinida de la pradera.

Los medicagos anuales son muy utilizados en Australia, dando origen a una rotación anual de cereales y leguminosas que ha dado muy buenos resultados a la producción ovina de aquel país. Actualmente, se están introduciendo y promocionando en los países ribereños del Mediterráneo. **El mayor inconveniente que presentan es su escasa tolerancia a las bajas temperaturas**, por lo que se están llevando a cabo procesos de selección y mejora para obtener variedades resistentes al frío. Botánicamente se diferencian de la alfalfa por tener flores amarillas, presentar porte rastrero como las mielgas y frutos más o menos espinosos, espiralados y comprimidos. Es fácil reconocerlos en verano, adheridos a la lana de las ovejas y de los tejidos.



Medicagos anuales

Descripción del cultivo

El cultivo de los medicagos anuales se ha estudiado en Zaragoza, con el fin de determinar qué especies están mejor adaptadas y qué manejo es el más adecuado para favorecer la autorresiembr. Los resultados obtenidos hasta el momento muestran que la mejor adaptación corresponde a las variedades procedentes de las especies *Medicago rigidula*, *Medicago truncatula* y *Medicago polymorpha*, que se han seleccionado de plantas recogidas en las zonas frías del entorno mediterráneo, correspondiendo por este orden su mejor comportamiento. Su comercialización se ha iniciado en Francia.

Para el establecimiento de los medicagos anuales se prepara el terreno mediante una labor de vertedera y gradeo posterior, hasta dejar finamente preparado el suelo. Con la última labor se aportan 200 kg/ha del complejo 8-24-8 u otro similar, pero rico sobre todo en fósforo, ya que es el elemento de mayor interés para estas leguminosas. La dosis de siembra es de 20 kg /ha, de semilla aportada a voleo y enterrada ligeramente. En años sucesivos no se requiere volver a sembrar, solamente se realiza un ligero escarificado del suelo para facilitar el enterrado de la semilla en verano.

La producción de pasto y su periodo de aprovechamiento, al igual que se apuntaba para *Lolium rigidum*, son muy dependientes del régimen de lluvias. Cuando hay lluvias tempranas en otoño, se adelanta el aprovechamiento al invierno. En primavera, estas especies tienen una floración continuada a partir de abril, por lo que deben dejarse de pastorear desde esta fecha para favorecer la producción de semilla y su posterior resiembra. A partir de mediados de junio se pastorea el rastrojo para favorecer la diseminación de la semilla. La producción alcanzada en los ensayos realizados en Zaragoza, fluctuó entre 250 y 3500 kg/ha de materia seca, según campañas.

Los resultados obtenidos hasta el momento, muestran que estas especies son poco productivas en general, lo que se atribuye a que las bajas temperaturas y

el régimen de precipitaciones no les fueron muy favorables. No obstante, debido a que presentan alto valor nutritivo y a su capacidad para fijar nitrógeno atmosférico y enriquecer el suelo, son muy recomendables para introducirlas en praderas de seco, pero como planta acompañante. La especie más recomendable por su producción y persistencia, aunque todavía no hay variedades comerciales en el mercado español es *Medicago rigidula*.

Valor nutritivo

El único análisis efectuado al cultivo con la planta en floración, dio un contenido en proteína bruta de 19,9 % y la digestibilidad "in vitro" de la materia seca fue de 81,6 %.

Mezclas

Dada la afinidad que presentan *Lolium rigidum* y los medicagos anuales en cuanto a su hábito de crecimiento, así como su complementariedad, ya que los medicagos anuales fijan el nitrógeno atmosférico que requiere *Lolium rigidum*, es recomendable utilizar una mezcla de ambos en la constitución de este tipo de praderas.

La dosis de siembra inicial es de 5 kg de *Lolium rigidum* y 10 kg de medicagos anuales por hectárea. La siembra se realiza a finales de verano. Este cultivo está, no obstante, todavía en experimentación hasta conocer mejor su manejo y las variedades más idóneas, pues presenta fallos de persistencia.

Resumen y conclusiones

Al ser cultivos novedosos en nuestra región, los estudios no están concluidos, requiriéndose nuevas aproximaciones para el mejor conocimiento de ambos. No obstante, algunas recomendaciones podrían extraerse de los estudios realizados:

En relación a *Lolium rigidum*. Es una especie que puede ser interesante para constituir praderas de secano en los lugares menos lluviosos y/o con suelos de peor calidad, dada su rusticidad y adaptación a nuestro medio.

Para el establecimiento de la pradera, la siembra debe realizarse lo más pronto posible, en septiembre, a razón de 15 kg/ha de semilla (10 kg pueden ser incluso suficientes para obtener una buena implantación del cultivo). En años sucesivos, la pradera se autorresiembrará, con solo dejar de pastar dos meses en primavera, para facilitar la formación de espigas y el semillado; el ganado puede entrar a partir del momento en que la semilla está semi-seca y, a finales de agosto, se entierra con una ligera labor de escarificado. El número de años que puede mantenerse la pradera dependerá de la producción que se vaya obteniendo en años sucesivos y de la cualidad de las malas hierbas que se instalen que no superará, en general, los cuatro años.

La producción de forraje es variable y difícil de predecir, tanto la cuantía como el momento del aprovechamiento, ya que aquella dependerá de la abundancia y del buen reparto de las lluvias, lo mismo que de la fertilidad del suelo, siendo más elevada cuanto mayores sean ambas. Pueden esperarse en nuestras condiciones producciones de 1500 a 5000 kg/ha de materia seca. La semilla puede adquirirse en el mercado (variedad WIMMERA) o producirla uno mismo, cosechándola en un campo en el que se encuentre presente, con solo evitar la entrada del ganado durante la fase del espigado de las plantas.

En relación a los medicagos anuales. Los medicagos anuales son leguminosas que reúnen las características propias de esta familia: alto valor nutritivo del forraje y mejorantes del suelo. Están bien adaptadas a nuestras condiciones de clima semiárido mediterráneo, ya que nacen con las primeras lluvias del otoño y maduran con las últimas de primavera, dejando abundante semilla dura que permanece latente en el suelo en años sucesivos.

La mayoría toleran mal las heladas, por lo que se recomienda utilizar las especies y variedades más tolerantes al frío, que en Aragón son: *Medicago rigidula*, *Medicago truncatula* y *Medicago polymorpha* (por este orden).

Las siembras deben realizarse con técnicas de mínimo laboreo para que las semillas no queden enterradas profundamente. Su producción suele ser escasa y está muy condicionada por el régimen de lluvias, por lo que se recomienda utilizarlas acompañando a otros forrajes como *Lolium rigidum* y los cereales, para mejorar su calidad y fertilizar el suelo. En nuestras condiciones, dosis de 10 kg/ha de semilla mezcladas con 5 kg/ha de *Lolium rigidum* ó 50 kg/ha de cereales, serían suficientes.

ARBUSTOS FORRAJEROS

Las especies herbáceas hasta ahora descritas presentan una escasa oferta de pasto durante el periodo invernal. El crecimiento es bajo en dicha época y, además, es preciso preservar los cultivos del pastoreo para que las plantas desarrollen al máximo su masa foliar y tener una buena producción en primavera o ser reserva para el verano.

La alimentación invernal puede suplirse, entonces, con el ramoneo de los arbustos forrajeros. Los arbustos forrajeros tienen como características fundamentales que **son especies perennes, de 20 o más años de duración, y permanecen verdes todo el año**, pudiendo ser ramoneada su biomasa por el ganado en periodos de escasez como el invierno e, incluso, el verano. Se regeneran fácilmente, ya que el animal come solo las hojas y tallos finos, dejando las partes leñosas del mismo, lo que les protege frente al sobrepastoreo y les permite recuperarse después de un aprovechamiento.

Desde el punto de vista medioambiental los arbustos forman paisaje, controlan la erosión y son refugio para la vida silvestre. Ello es debido a que permanecen siempre verdes; desarrollan profundas raíces para captar agua que les permite compartir el terreno con las especies herbáceas anuales de raíces más superficiales; y contribuyen a sujetar los elementos finos del suelo y a enriquecerlo con la acumulación de materia orgánica.

Su mayor dificultad estriba en la **tolerancia al frío**. Son escasas las especies que toleran las posibles heladas invernales en Aragón, de hasta -15 °C. La mayoría pertenecen al género *Atriplex* y así lo han puesto de manifiesto los ensayos llevados a cabo en Aragón. De ellos, se ha seleccionado para nuestros secanos las especies *Atriplex halimus* y *Atriplex nummularia*, por su adaptación y capacidad productiva.

***Atriplex halimus* L.** es un arbusto de la familia de las quenopodiáceas. Su habitat son los climas moderadamente

cálidos en verano y frescos en invierno y no tolera temperaturas inferiores a -12°C. En Aragón, se le conoce como “**sosera**”, un arbusto endémico de los saladares de la cuenca media y baja del Ebro en altitudes inferiores a 600 metros, que alcanza alturas de hasta 2 m. Cuando crece espontáneo, el arbusto prefiere los suelos salinos de textura indiferente y ricos en nitrógeno, pero cuando se cultiva se adapta a todo tipo de suelos aunque sean no salinos. Florece en verano y la semilla madura en otoño. Se reproduce fácilmente de la semilla caída, lo que asegura su persistencia en las plantaciones, ya que cuando un arbusto adulto muere, varios arbustos incipientes ocupan su lugar.



Atriplex halimus

Atriplex nummularia* L.** es originaria de Australia. Se distingue de la anterior por ser sus hojas de tamaño ligeramente mayor y bordes algo dentados; florece en enero-abril y la semilla madura en junio. **En los ensayos realizados en Aragón, esta especie tuvo peor adaptación que *Atriplex halimus, ya que es inferior el número de plántones arraigados durante el establecimiento y las heladas de -10 °C la diezman.

Descripción del cultivo

La plantación se establece mediante plántones de 4-5 meses de edad. Se recomienda utilizar la variedad “INRA 70100”, la cual procede de trabajos de selección realizados en Israel, EEUU y Túnez, tendentes a mejorar su productividad y apetecibilidad. Si se prefiere *Atriplex nummularia*, la variedad

que se utiliza en España es la procedente de Sudáfrica, la cual ha sido mejorada por productividad y calidad.

La obtención previa de los plantones se realiza mediante la siembra la semilla en semillero o directamente en macetas de plástico especiales para trasplante. Si se realiza en semillero, se presentan dos posibilidades: trasplantar las plántulas a macetas cuando midan 8-10 cm o bien dejarlas desarrollar en el semillero hasta que alcancen 20-30 cm y luego trasplantarlas a raíz desnuda directamente al campo. El proceso requiere 4-5 meses en ambos casos, por lo que la siembra debe llevarse a cabo en abril-mayo, con el fin de trasplantarlos en otoño, aprovechando un periodo de lluvias.

La preparación del terreno previa al trasplante requiere la apertura de surcos lo más profundos posibles con vertedera o subsolador. La distancia entre surcos dependerá del marco de plantación deseado, siendo generalmente de 3 a 4 m y las separaciones dentro del surco de 1,5 a 2 m. Se requieren, por tanto, entre 2220 y 1250 arbustos/ha, en función del marco de plantación elegido. No suele aportarse abono de fondo.

El aprovechamiento de la plantación de *Atriplex* se iniciará a partir del segundo o tercer año siguientes al del establecimiento. La producción esperada de biomasa ramoneable puede oscilar entre 1 y 5 toneladas de materia seca/ha, variable en función de las condiciones meteorológicas y edafológicas del lugar. **Para la elección de una u otra especie se tendrá en cuenta que *Atriplex halimus* es más adecuado para las zonas frías de Aragón, limitándose el uso de *Atriplex nummularia* a las zonas menos frías, como el Bajo Aragón.**

Valor nutritivo

Los análisis químicos efectuados a los *Atriplex* reflejan un elevado contenido en cenizas, las cuales son consecuencia en parte de los altos contenidos en sodio y cloro que contienen. Dichos minerales son consustanciales con los *Atriplex*, lo que obliga a los animales a realizar un alto

consumo de agua para su eliminación a través de la orina, el cual llega a los 8-10 litros en verano. También los *Atriplex* tienen un alto contenido en proteína bruta, pero no puede considerarse como un indicador de la calidad del forraje, pues aunque teóricamente es adecuado para suplir las necesidades proteicas de los animales, sólo el 65 % del nitrógeno presente es digestible y, además, el animal asimila únicamente el 55 % de dicho porcentaje.

Resumen y conclusiones

Los arbustos forrajeros son un comodín que se utiliza para suplir la escasez de forraje en determinadas épocas del año, fundamentalmente verano e invierno. Su larga permanencia en campo, que llega a superar los 20 años, su tolerancia a la sequía y la incapacidad del animal para consumir las partes leñosas, facilitan su persistencia, haciendo del arbusto un recurso forrajero barato para los secanos de Aragón.

Los más adecuados por su tolerancia al frío y productividad son *Atriplex halimus* y *Atriplex nummularia*. El primero es más rústico y tolerante al frío, por lo que se recomienda para la mayor parte de los secanos, por debajo de 600 m de altitud; el segundo es de mejor calidad, pero menos rústico y tolerante al frío, por lo que debería plantarse en los secanos menos fríos del Bajo Aragón.

La plantación se realiza en otoño. Previamente, con cuatro o cinco meses de antelación, se obtienen los plantones en vivero, en macetas para trasplante o en cajoneras para plantación a raíz desnuda, a de razón 1250 a 2500 plantas/ha. La producción de forraje ramoneable puede oscilar entre 1000 y 5000 kg/ha de materia seca, en función de las precipitaciones y de la fertilidad del suelo. **El forraje tiene bajo valor nutritivo y alto contenido en sales, por lo que debe considerarse sólo como un alimento para suplir periodos de escasez de otros recursos.** El ganado precisa consumir elevadas cantidades de agua para eliminar el exceso de sales.

MODELOS DE CALENDARIO DE APROVECHAMIENTOS FORRAJEROS EN SECANO

El calendario general de aprovechamientos de los cultivos para Aragón se expone en la Figura 1. En las zonas frías de Teruel donde los arbustos forrajeros y los medicagos anuales no son viables por su baja tolerancia al frío, se propone el calendario de la Figura 2, teniendo que recurrir al henificado o realización de microsilos de forraje proveniente de praderas y cereales de invierno, para cubrir los meses más fríos del otoño-invierno.

Figura 1. Calendario general de aprovechamientos de los cultivos en la alternativa forrajera

CULTIVO	Período de aprovechamiento de los cultivos											
	E	F	M	A	My	J	JI	Ag	S	O	N	D
Cereal forrajero												
<i>Lolium rigidum</i> + M. anuales												
Alfalfa de secano												
Arbusto <i>Atriplex halimus</i>												

Figura 2. Propuesta de alternativa forrajera y calendario general de aprovechamientos en las zonas altas de Teruel

CULTIVO	Período de aprovechamiento de los cultivos											
	E	F	M	A	My	J	JI	Ag	S	O	N	D
Cereal forrajero												
Alfalfa de secano												

Este es el calendario forrajero seguido en la Explotación Ovina de "El Chantre", por las características de la Finca y las condiciones climáticas.