

1922  
Febrero.

SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS  
—•—  
Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.

Año XVI.  
Núms. 3-4.



MINISTERIO  
DE FOMENTO

# Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y MONTES

## Pastizales.

### Medidas culturales para conservarlos en buen estado y restaurarlos (1),

por EZEQUIEL GONZÁLEZ VAZQUEZ,  
Ingeniero de Montes.

a) **Restitución de principios fertilizantes.**—En los pastizales es muy difícil apreciar las cantidades de materias fertilizantes extraídas del suelo y no devueltas al mismo con las deyecciones de los animales.

Los principios fertilizantes extraídos de los pastizales varían en cantidad y naturaleza, según sea la clase de ganado que los aprovecha y la edad del mismo.

Cuando el pastoreo se lleva a cabo con animales adultos en la época del engorde, la cantidad de nitrógeno extraído por hectárea oscila aproximadamente, según M. Joulie, entre 60 a 100 kilogramos. Este nitrógeno extraído se devuelve, en parte, al suelo del pastizal con las deyecciones de los animales, y también se reintegra abundantemente por las leguminosas, en virtud de la absorción que ejercen sobre el que hay en la atmósfera, y para asegurar su aumento, conviene favorecer la nitrificación por medio de encalados y gradeos. Las demás materias minerales suelen restituirse al suelo íntegramente con las deyecciones del ganado, y no siendo necesario, para asegurar la conservación de la fertilidad de los suelos de riqueza mediana, aportar a los mismos cantidad alguna de abono fosfatado ni potásico. Cuando el pastizal sea pobre en ácido fosfórico y en potasa, será conveniente, para contrarrestar la falta de los mismos, aportarle estos elementos, pudiendo aplicarse escorias de defosforación y cloruro de potasa para mejorarlos en calidad y

(1) De la obra *Alimentación de la ganadería y los pastizales españoles*, de 442 páginas. Librería de Cuesta.—Madrid, 1921.

augmentar la cantidad de la hierba. (C. V. Garola, *Prados y plantas forrajeras.*)

Cuando los pastizales están destinados a las vacas de leche, la extracción de nitrógeno no resulta inferior a la que tiene lugar en aquellos pastizales de que nos acabamos de ocupar, pero en ellos no tiene lugar la restitución íntegra de los otros principios minerales, y para contrarrestar la pequeña pérdida que experimenta el pastizal de suelo pobre en ácido fosfórico y potasa, basta con una moderada cantidad de escorias y de sales de potasa.

Pero cuando los pastizales han de ser aprovechados por animales de cría, el suelo experimenta mayores pérdidas en elementos fertilizantes, y se calcula que exceden de 100 kilogramos en cuanto al nitrógeno y a la potasa, y varía de 25 a 30 kilogramos respecto al ácido fosfórico, debiendo en estos casos aportarse al suelo de los pastizales mayores cantidades de aquellos elementos fertilizantes.

El estiércol es considerado como el abono que mejor asegura la restitución completa de los elementos extraídos del suelo, y aunque su acción es más lenta que la de otros, es, en cambio, de mayor duración, y la cantidad de nitrógeno que se incorpora así al suelo es bastante considerable, y la flora del pastizal o prado natural queda formada con mayor número de especies, siempre que no se estercole excesivamente, resultando, en consecuencia, muy conveniente abonar el pastizal con estiércol, y mucho más si se consideran las dificultades que presenta en nuestro país la adquisición de otros abonos y su transporte a los sitios en que están enclavados los pastizales, en su mayoría sin medios de comunicación, razones por lo que prescindiremos de ocuparnos de los abonos minerales u orgánicos, que no pueden obtenerse en la misma región en que están localizados.

Las deyecciones de los animales deben recogerse de los sitios en que pernoctan para preparar un buen estiércol, que debe repartirse con igualdad por toda la superficie del pastizal, así como también las que van dejando sobre el suelo durante el pastoreo.

Un medio práctico y económico de abonar los pastizales es que el ganado pase la noche encerrado en un redil, que debe ser transportado cada noche a sitio distinto, y se considera que un carnero fertiliza convenientemente un metro cuadrado, permaneciendo sobre él durante seis horas, bastante en doce y con exceso durante veinticuatro. (F. Briot, *Etudes sur l'Economie Alpine.*)

Debe evitarse la acumulación de deyecciones sobre reducidas superficies, sitios de rediles, sesteros, etc., pues su exceso ocasiona la desaparición de toda vegetación o una superabundancia de hierba de mala calidad que los animales desechan.

Cuando el pastizal ha de ser aprovechado por el ganado ovino, se puede sacar partido de la costumbre que tiene de reunirse, a la caída de la tarde, en las partes más prominentes o elevadas, siendo frecuente en nuestras regiones montañosas que busque el abrigo del arbolado en laderas, colinas y cerros para pasar la noche, pues el emplazamiento de estos sitios es muy adecuado para instalar rediles, favoreciendo su elevación el reparto de las deyecciones sobre los terrenos próximos e inclinados, cuidando dirigir acertadamente el derramamiento de las aguas. La instalación de rediles o apriscos en las proximidades o en los sitios elevados, donde su-

cesivamente el ganado pasa las noches, facilita que las deyecciones se acumulen, para después repartirlas del modo más regular y en la época más conveniente sobre los pastizales inmediatos.

Tratándose del ganado vacuno, se logra el estercolamiento económico del pastizal atando los animales sucesivamente a estacas que se van fijando en sitios distintos, aunque es preferible, para formar un buen estiércol y repartirlo por los sitios más convenientes, que el ganado pase la noche en apriscos o establos, pudiéndose favorecer la obtención de mayor cantidad de estiércol, empleando plantas espontáneas, helechos, juncos, brezos, aulagas, etc., para cama del mismo, y en la proximidad del establo-aprisco deben establecerse emplazamientos adecuados para recoger las deyecciones sólidas y líquidas, esto es, los estiércoles, que han de repartirse con la mayor uniformidad al final de otoño, o principio de invierno o de primavera, según el clima y época del aprovechamiento de los pastizales, por la superficie de éstos.

El *purin* o materia líquida de los estercoleros que se obtenga, suficientemente diluido, puede repartirse, mediante canales o surcos, sobre los terrenos más bajos y susceptibles de regarse, con lo que se provoca la formación de un abundante y tupido tapiz herbáceo.

Los abonos complementarios que deben emplearse en los pastizales son aquellos que suelen encontrarse en la misma región de su emplazamiento, y cuando sea posible su transporte, tales como cenizas de los despojos leñosos de los montes, humus o mantillos, turba, tierras margosas, yesosas, calizas, etc.

He aquí, dice M. Fron, una de las inmensas cadenas que ligan al pastizal con el monte: por su propiedad creadora del humus, y quizás también de abonos nitrogenados; por el papel que desempeña la masa arbolada, mejorando el suelo que recubre: por provocar el aprovechamiento de las reservas minerales del suelo, el arbolado, o más bien la masa arbolada, ejerce sobre el suelo que la lleva una acción esencialmente mejorante; además, sobre el lugar que ocupa, o al lado del mismo, el pasto estará siempre verde y en buen estado.

Creemos interesante consignar que hoy se admite como una de las causas más activas de la fijación del nitrógeno gaseoso *la humificación de las hojas muertas*. Según numerosos ensayos del forestal francés M. Henry, la ganancia que experimenta el suelo de los montes, por efecto de la fijación de aquel gas en las hojas muertas, es mucho mayor que las pérdidas debidas a la explotación de las maderas y leñas, y la cubierta de hojas muertas (roble, haya, ojaranzo, álamo y pino), mezclada con la tierra, puede fijar, por año y por hectárea, en un medio húmedo, unos 20 kilogramos de nitrógeno. Pero las hojas muertas, recubriendo una arena silícea pura, lo que constituye un medio muy pobre y muy seco, o no enriquecen nada, o lo hacen de un modo insignificante, si bien *no hay* pérdida de nitrógeno en estado gaseoso. Estos hechos han sido confirmados por Montemartini, pero sin poder referir la fijación a una especie microbiana determinada, aunque, según Haselhoff y Brede-man, las hojas muertas contienen al anaerobio *Clostridium*, capaz de fijar el nitrógeno gaseoso, y que además suele estar muy esparcido en casi todos los suelos, opinando M. André que los enrique-

cimientos en nitrógenos observados por Henry es probable puedan atribuirse a microbios de este género.

Hoy se admite que un suelo rico en humus posee mayor grado de fertilidad, a igualdad de las demás condiciones, que un suelo en el cual el elemento orgánico falta; pero, para que una acumulación de humus sea ventajosa a los vegetales, es necesario que sea posible su destrucción, pues de otro modo, el suelo permanece estéril. De aquí la dificultad de fijar en una cifra la cantidad que debe contener un suelo en humus, porque esta proporción depende esencialmente de las cualidades oxidantes del mismo: así, el humus permanecerá mucho tiempo sin descomponerse cuando el suelo no contenga caliza o sea demasiado compacto y húmedo, favoreciéndose, por consiguiente, la descomposición de la materia orgánica con encalados y el drenaje del terreno.

Por lo que respecta a la turba, debe emplearse en los terrenos pobres en principios carbonados y nitrogenados, análogamente como el humus; pero es necesario que el suelo sea calizo para que se lleve a cabo la transformación de la turba en humus, y el nitrógeno que contiene pase a estado de nitratos y pueda ser asimilado por las plantas.

La introducción de la turba en terrenos calcáreos es tan favorable bajo el aspecto físico como el químico, debiendo repartirse directamente sobre el terreno a la manera de los demás abonos; pero es necesario favorecer su más completa descomposición, lo que se consigue más fácilmente cuanto más seca está y mayor es su trituration, e incluso es conveniente tamizarla antes de repartirla sobre el pastizal.

También pueden formarse estiércoles con las hojas o agujas muertas del arbolado forestal, con los helechos, brezos, aulagas y otras plantas espontáneas de los terrenos forestales, empleándolos primeramente en cama del ganado, y cuando están bien descompuestos y mezclados con los excrementos de aquél, se reparten sobre el suelo.

Tanto los estiércoles procedentes de las deyecciones del ganado como el formado por la turba y vegetales, deben emplearse generalmente a final de otoño o principios de invierno, cuidando de extenderlos con uniformidad sobre el pastizal, variando la cantidad de estiércol que se emplea en proporción inversa con la de materia orgánica que aquél contenga.

El estiércol, para que se conserve en el grado mayor de fertilidad, conviene tenerlo amontonado y resguardado de las lluvias, procurando, no obstante, que esté en un grado adecuado de humedad, siendo muy conveniente recoger las deyecciones líquidas que se desprenden del mismo y regarlo con ellas repetidas veces y cuidar no se pierdan; también es necesario evitar que se airee, debiendo estar lo suficientemente apretado, y esto se logra en parte haciendo pasar a los animales sobre el estiércol.

Para obtenerlo en buenas condiciones, cuando se emplean para cama del ganado vegetales espontáneos, es necesario triturarlos, lo cual se consigue de un modo económico con el pisoteo de los animales, pues cuanto mayor es su grado de finura y más secos están, mayor es su poder absorbente.

Es una práctica recomendable recubrir los montones de estiér-

col con tierra para conservar la humedad y evitar pérdidas de elementos nitrogenados.

En cuanto al empleo de las enmiendas margosas y calizas, está indicado en los suelos desprovistos de estos elementos, más en los fuertes, húmedos, compactos o turbosos que en los secos o ligeros.

Los efectos de las margas son más lentos que los del encalado, y cuando se desea obtener una acción rápida sobre el suelo, es preferible hacer uso de este último, así como para la destrucción de plantas perjudiciales e insectos.

Tanto las margas como las calizas, conviene emplearlas en otoño, y cuanto más pulverizadas estén, mayor es su incorporación con el suelo, no debiendo coincidir con las siembras, sino llevar a cabo éstas después de quince días, por lo menos, de haber aplicado dichas enmiendas, sobre todo tratándose de la cal, debiéndose emplear los estiércoles siempre después de los encalados y enmargados.

Para lograr la pulverización de las cales basta dejarlas al aire o sumergirlas ligeramente en agua o formar pequeños montones con ellas, recubriéndolos con tierra, y cuando la cal está completamente apagada, se reparte sobre el pastizal. No es conveniente que los encalados y enmargados sean fuertes, pues es preferible emplear pequeñas dosis y repetirlos cuando, transcurridos algunos años, los necesite otra vez el pastizal.

El yeso se emplea, después de cocido y pulverizado, al principio de primavera, con tiempo húmedo y en calma, y cuando el pastizal está humedecido por la niebla o rocío y la hierba empieza a retoñar, debiendo aplicarse solamente a los pastizales que tienen leguminosas, pues mientras que favorece el desarrollo foliáceo de las mismas, no influye, en cambio, sobre las gramíneas y demás plantas, estando, por consiguiente, indicado su empleo en los pastizales de suelo seco y calizo, toda vez que en los húmedos no existen leguminosas, y no debe emplearse en cantidad excesiva que produzca indigestiones al ganado, pudiendo aplicarse, por hectárea, de 200 a 600 kilogramos, que deben renovarse cada tres años.

Las cenizas se emplean análogamente que el yeso, repartiéndolas con la mayor uniformidad y a principios de primavera, as como también el hollín, que favorece el desarrollo de las leguminosas.

*b) Destrucción de las plantas y animales perjudiciales.*—Para lograr que un pastizal se conserve en buen estado e incluso se mejore, no basta solamente restituirle los principios fertilizantes extraídos con los productos aprovechados. Es además necesario que la superficie utilizable del mismo no se reduzca, sino al contrario, que en todo caso aumente, o al menos se mantenga igual; y esto se consigue favoreciendo la propagación de las plantas más útiles apetecibles por el ganado, impidiendo el desarrollo de las perjudiciales, de las que son poco útiles para la alimentación de aquél, y de todas aquellas que proporcionan poco producto en relación con el excesivo lugar que ocupan.

Las plantas más nutritivas y productivas que deben ser propagadas en los pastizales son, de un modo general, las gramíneas y leguminosas, y aun entre éstas existen algunas que deben ser preferidas, no solamente atendiendo a sus productos, valor nutritivo

de los mismos y que sean las más apetecidas por el ganado, sino también teniendo presente que sus raíces o rizomas sean muy desarrolladas y potentes para sujetar el suelo, punto muy principal que debe tenerse en cuenta, tratándose de pastizales expuestos a una fácil degradación y erosión del suelo.

Como el mantenimiento del buen estado de conservación de un pastizal depende, hasta cierto punto, de la flora que le cubre, es muy importante el estudio de ésta, pues ha de procurarse fomentar aquellas plantas que, siendo igualmente útiles, se adaptan más favorablemente al medio ambiente que le proporcione el pastizal. Pues así resulta que, cuando el suelo es turboso, predominan plantas de escaso o nulo valor alimenticio; cuando es completamente arenoso y poco arcilloso y nada calizo, abundarán ciertas gramíneas, en unión de algunas ciperáceas y otras plantas; si es margoso, se encuentran algunas leguminosas; si, siendo arenoso, contiene un poco de humus, casi nunca vegetarán leguminosas forrajeras, abundando, por el contrario, cuando el suelo es calcáreo, y en los suelos limosos, de composición próximamente a una buena tierra franca, abundan un gran número de especies vegetales. En una palabra: en los suelos secos y calizos se logrará fácilmente el desarrollo de las leguminosas, que, con sus potentes raíces, descienden a grandes profundidades en el suelo y proveen fácilmente de agua a las plantas, mientras que repugnan los suelos húmedos, y cuando no lo son con exceso, vegetan bien las gramíneas, y, caso de serlo, los juncos, cárices, etc., etc.

Además, también será necesario tener presente la altitud, exposición e inclinación del terreno, la temperatura, cantidad de agua que cae, etc.

En los pastizales, aunque se destruyan todas aquellas plantas que no sean útiles, al cabo de unos cuantos años aparecen y se desarrollan nuevamente, por haber sido transportados sus gérmenes por los vientos, las aguas y los animales, y, de no contener su invasión pronto, disminuyen la producción de pastizal, lo que se favorece además, porque el ganado, al consumir las más útiles y evitar alcancen la maduración las semillas, impide o contiene su multiplicación, no ocurriendo lo propio con las no aprovechadas, siendo necesario que, a la vez que se destruyen esta últimas, se fomente el desarrollo de aquéllas con siembras, y muy particularmente con el acotamiento del pastizal o parte del mismo, durante dos o tres años, por lo menos, punto sobre el que hemos de insistir más adelante.

El saneamiento del terreno es generalmente suficiente, cuando es húmedo, para que desaparezcan varias plantas inútiles, y aun se facilita más la destrucción si además se encala, con lo que se logra que las leguminosas y gramíneas adquieran mayor desarrollo. Los abonos minerales fosfatados y potásicos, completados con ácido nítrico y amoniacal, contribuyen poderosamente a que desaparezcan la mayor parte de las plantas perjudiciales, aunque, en general, no resulte económico su empleo en nuestros pastizales, por los gastos de transporte.

Las plantas que sobrevivan a los indicados medios, hay que arrancarlas cuando son de raíces perennes, y cortarlas al nivel del suelo, varias veces al año, cuando son de raíces rastreras, sin dejar

que los órganos aéreos se desarrollen, consiguiéndose de este modo que mueran pronto.

Tratándose de plantas anuales o bisanuales, basta cortarlas antes de la floración para evitar que produzcan semillas, y al cabo de corto número de años, el pastizal queda libre de las mismas.

Las plantas recogidas es conveniente quemarlas y repartir sus cenizas sobre el pastizal para que sirva de abono; a veces, solamente se hace esto con los vegetales leñosos, y las plantas semileñosas o herbáceas se emplean para cama del ganado y formar abonos compuestos.

Las cenizas y hollín suelen dar muy buen resultado para destruir, sobre todo, los musgos y juncos, y cuando un prado esté bastante infestado de ellos y no haya facilidad para abonarlo, o no convenga roturarlo, pues siempre es costoso, es muy práctico, a principio o final de otoño, cuando la hierba está seca y no hay temor a la propagación del fuego, incendiar la parte del pastizal que deseamos regenerar, pues al empezar las primeras lluvias, el prado retoña con más vigor, y los efectos de la quema se notan en el notable desarrollo que tienen las plantas, perennes sobre todo, que no han muerto (1).

En caso que el pastizal estuviera excesivamente infestado de plantas perjudiciales perennes, y con los medios apuntados no se ha logrado extirparlas, no hay otra solución que roturarlo y labrarlo antes de nueva siembra.

Cuando nos ocupemos de la regeneración de los pastizales españoles, indicaremos las principales plantas perjudiciales que existen en los prados de nuestro país.

También es muy conveniente perseguir y destruir a los animales que perjudican el buen estado de conservación de los prados, formando montones de tierra, galerías, etc. Los topos, que a veces ocasionan grandes daños, sobre todo en los prados que tienen buen terreno, suelen formar pequeños montones de tierra, que deben deshacerse para no reducir la superficie útil; cuando es posible regar el pastizal, suelen ahuyentarse, y a veces disminuye el número, pudiéndose recurrir a fumigaciones sulfurosas, quemando el azufre, y, valiéndose de un fuelle, dirigir el humo hacia las galerías, lográndose que se ahuyenten, aunque es lo más práctico destruirlos utilizando trampas, que se ponen en los puntos de paso, y siendo de dos clases las galerías que construyen: unas rectas, de considerable número de metros de longitud, y otras sinuosas, que sirven para buscar el alimento; en las primeras, las rectas, deben ponerse las trampas buscando los sitios que, por el continuo paso de los animalillos, aparecen más lustrosos y limpios (2). Las hormigas también construyen en algunos pastizales montones de tierra, que deben repartirse y destruir los nidos.

---

(1) Nosotros hemos aplicado el procedimiento de dar fuego al principio de primavera, quemando el pasto basto que no había desaparecido de parte de un pastizal bastante húmedo, y antes del mes se notaba el efecto beneficioso con el resto del mismo en el notable vigor con que se desarrollaban las gramíneas vivaces principalmente.

(2) Parece que, recientemente, se aplica con bastante éxito el ácido sulfuroso en estado líquido para destruirlos, y también se inoculan, mediante ciertos virus, enfermedades que provocan verdaderas epidemias entre dichos roedores.

También en algunos prados de tierra negra o con bastante cantidad de materia vegetal y ligeramente húmedos, hemos visto frecuentemente numerosas galerías construidas por los alacranes cebolleros o grillos reales, notándose que estas galerías disminuyen bastante la superficie útil del pastizal, y, al ahuecar el suelo, se daña la vegetación con el pastoreo, aparte que suele roer, durante la primavera, las raicillas junto al cuello, pareciendo un procedimiento práctico para destruirlos, y que emplean los hortelanos, verter una pequeña cantidad de aceite y encima una poca de agua, en las bocas de las galerías, no tardando en aparecer en la superficie de los agujeros los alacranes, saliendo afuera, y entonces es muy cómoda su destrucción (1).

Si se desea economizar aceite, sirviendo el de clase infima, a la caída de la tarde, cuando empieza a oscurecer, que es cuando también empiezan a cantar los alacranes, es muy fácil guiarse por el ruido monótono que producen, claramente distinto del producido por los élitros del grillo campestre, para encontrar las bocas de las galerías de donde sale el sonido, y verter el aceite sin temor a que no esté el alacrán, como ocurre durante el día, que permanecen silenciosos, prolongándose el canto durante una o dos horas después de anochecer, que es más frecuente después de haber llovido durante el día, sobre todo si no ha sido muy fuerte la lluvia, y cuando se riegan las eras de los viveros.

El distinguido Ingeniero agrónomo D. José Alonso nos comunica que, entre los dípteros, hay dos especies comunes en nuestro país, la *Tipula pratensis* y *T. oleracea*, L., que suelen hacer daño en los prados, viéndoselas (son translúcidas, de color gris ceniciento, cabeza negra con cortos pelos las larvas) en las capas superficiales del suelo mullido de los prados, huertas y jardines, así como también en el humus, un poco húmedo, de los bosques, y se recomienda recogerlas por la mañana temprano antes que se refugien en sus guaridas, para destruirlas, o empleando inyecciones de sulfuro de carbono (2).

c) **Posibilidad de los pastizales.**—También contribuye muy poderosamente a la buena conservación de los pastizales que no se dé entrada en los mismos a mayor número de cabezas de ganado, o de kilos de peso vivo, que el que permita su posibilidad en hierba, atendiendo a la superficie del pastizal y a la cantidad y calidad de la vegetación herbácea y duración de su aprovechamiento. Si el número de cabezas de ganado es menor que el que realmente puede sostener el pastizal, hay una pérdida de productos, caso frecuente en nuestros pastizales andaluces y extremeños, donde sería

(1) Este año, con haber sido tan húmeda la primavera, hemos notado gran abundancia de alacranes cebolleros, que han producido extraordinarios daños en las eras sembradas de piñón de los viveros; y apenas se desarrollaban los pinitos, y antes de soltar la cubierta la semilla, aparecían cortados por el cuello de la raíz; y habiendo empleado el aceite, hemos obtenido muy útiles resultados, pues en un vivero se han destruido hasta 50 alacranes, no obstante haber aplicado el aceite algo tardíamente.

(2) Si no hemos sufrido algún error, creemos deben ser algunas de estas típulas citadas por el Sr. Alonso las que hemos observado ocasionan daños de consideración en las eras de los viveros, cortando las raicillas de las plantitas al poco de nacer, produciendo la muerte, sobre todo de los pinitos.

muy conveniente, dado el corto período de su aprovechamiento primaveral, que se diera una siega, cuando menos, a la hierba; pero este caso de admisión de menor número de cabezas puede ser, en general, muy útil para conseguir que muchas plantas maduren sus semillas, y con este período de reposo se logre la mejora, en parte, del pastizal; en cambio, en nuestro país consideramos verdaderamente perjudicial que se admita mayor número de cabezas que el que permita la capacidad de los pastizales, porque, en general, suelen estar empobrecidos.

Cuando nos ocupemos de los pastizales españoles, indicaremos el número de cabezas que suele pastar por hectárea, y veamos ahora los medios de que hemos de valernos para venir en conocimiento de la posibilidad en hierba de los mismos, o sea del número de cabezas que pueden admitirse sin empobrecerse.

Como es natural, el número de cabezas que puede sostener un pastizal, o de kilos de peso vivo, depende del desarrollo que puede alcanzar la hierba, o sea de su producción y riqueza; en una palabra, de la cantidad y calidad de la misma. Ante todo, es fundamental, según ya hemos indicado en la segunda parte, para que se aproveche la hierba en el período que es más nutritiva, que el ganado la consuma a medida que va desarrollándose; de aquí que si se observa que la hierba lleva ventaja en su crecimiento al consumo que de ella hace el ganado, conviene aumentar el número de cabezas, y, en caso contrario, debe aligerarse de ganado el pastizal, y cuando esto no sea posible, debe darse a aquél una ración suplementaria.

Para darnos cuenta de las variaciones que se observan en la riqueza nutritiva de la hierba, veamos cómo cambia su composición con arreglo a su estado vegetativo, y, según los datos de Garola, se notan las siguientes diferencias:

NOMBRE DE LOS ELEMENTOS COMPONENTES	HIERBA DE PRADO		
	Tiernas.	Antes de la flora- ción.	Después de la flora- ción.
Agua .....	78,35	75,0	69,0
Materias nitrogenadas .....	5,24	3,0	2,5
Idem grasas .....	0,96	0,8	0,7
Hidratos de carbono .....	9,66	12,0	14,3
Celulosa en bruto .....	3,72	7,0	11,5
Cenizas .....	2,07	2,1	2,0

¶ Vemos, pues, que cuanto más tierna es la hierba, mayor es la proporción de materias nitrogenadas que contiene y menor la de celulosa, así como también de los nitratos de carbono. Y, por tanto, el alimento que toma el ganado en régimen de pastoreo es más nutritivo que el recibido de los mismos prados en el establo en for-

ma de heno, es decir, la hierba desecada es menos alimenticia que verde y tierna (1).

Consecuencia de lo expuesto es la conveniencia de aprovechar los pastizales, según indicamos al tratar del pastoreo del ganado y acabamos de decir, cuando la hierba sea más tierna o se va desarrollando.

También es interesante conocer el coeficiente de digestibilidad de la hierba, y a continuación indicamos dichos coeficientes para la hierba verde y henificada:

NOMBRE DE LOS ALIMENTOS	COEFICIENTES DE DIGESTIBILIDAD PARA LOS RUMIANTES				
	Proteína o materia ni- trogenada bruta.	Materia grasa bruta.	Celulosa bruta.	Extractos no azoados brutos.	Mate- ria orgánica total.
Hierba verde.....	70 a 80	50 a 60	55 a 80	60 a 80	60 a 80
Heno de gramíneas y le- guminosas.....	50 a 70	50 a 65	45 a 70	45 a 75	45 a 70

La digestibilidad de la hierba o del heno, lo mismo que la composición, varía con su procedencia, esto es, con la flora, con la época del aprovechamiento y con los cuidados que se han dedicado al prado o pastizal, y, por consiguiente, con la fertilidad del suelo, y según Wolff, el estado siguiente demuestra dichas diferencias para la hierba desecada o heno (2):

CALIDAD DEL HENO	Mate- rias azoadas.	Celulosa bruta.	Gra- sa bruta.	Hidratos de carbono.
Mediano .....	10,8	34,1	2,3	46,5
Bueno .....	11,4	30,7	2,7	48,5
Muy bueno .....	13,8	25,7	2,6	49,8
Superior .....	16,1	23,0	3,1	48,6

Conviene tener presente que, según el método seguido para los análisis, así varían las cifras consignadas en los mismos para los

(1) La precocidad se logra por medio de la alimentación durante la primera edad, cualquiera que sea la raza. La hierba tierna asegura al animal un desarrollo regular; pero en la estación en que las plantas se secan, producen un alimento más pobre en elementos nutritivos y de menor digestibilidad, y en invierno, no teniendo los animales más que una alimentación seca, no pueden terminar el desarrollo del esqueleto y de los tejidos hasta que vuelve la vegetación con la primavera. (P. Diffloth.)

(2) En España no existen, que sepamos, análisis de forrajes o heños procedentes de los prados de las distintas regiones; así que nos vemos obligados a referirnos a los de otros países.

principios, obedeciendo a esto las diferencias que se observan para la celulosa de unos a otros análisis.

Como regla general, se puede decir que cuanto mayor es la cantidad de materia nitrogenada de la hierba, menor es la de la celulosa bruta; así que la determinación del nitrógeno en un forraje es una indicación muy importante para dar a conocer el valor nutritivo del mismo.

Es necesario tener en cuenta los distintos coeficientes de digestibilidad de los principios contenidos en los forrajes para apreciar la proporción en que figuran los principios digestibles que pueden utilizarse por el organismo animal, y, como término medio, puede calcularse que un *kilogramo de heno no contiene más de su mitad de elementos nutritivos utilizables*.

A los efectos de valorar o fijar la posibilidad de los pastizales, es muy importante no olvidar que la hierba, según hemos visto, aprovechada en régimen de pastoreo, es más nutritiva que el heno procedente de la misma; así que el valor que se atribuye a los pastos, partiendo del correspondiente al heno seco que puede proporcionar, mediante la siega, resulta inferior al real, pues según Hohenhein, no solamente influye porque el forraje es más nutritivo, sino también porque es más abundante el proporcionado por la hierba verde.

Los prados o pastizales en que abundan las leguminosas son más ricos, porque aparte de mejorar, con los residuos de su vegetación, la capa superficial del suelo, son más precoces que las gramíneas y dan mejores forrajes, obteniéndose más pronto un rendimiento mayor; pero no deben aprovecharse por el ganado lanar cuando son muy jóvenes aquéllas, pues pueden perjudicarlas en su desarrollo.

Después de estos antecedentes, pasemos a ocuparnos del número de cabezas que puede sostener un pastizal (1).

El conocimiento del número de kilos de peso vivo que puede sostener un pastizal tiene la mayor importancia para su buena conservación, evitar su degradación o empobrecimiento y hacer su valoración; y para determinar el número de cabezas de ganado que puede pastar por hectárea de pastizal, se pesa primero la hierba fresca, y luego la seca. (D. Juan Angel de Madariaga, *Re población forestal*.)

Este procedimiento, indicado por tan competente Ingeniero de Montes como el Sr. Madariaga, no tiene realmente aplicación nada más que en los prados artificiales y en las praderas o prados de siega, y no cuando el ganado consume en régimen de pastoreo el *ricial* o *reloño*, y menos en los pastizales, que se aprovechan los pastos *a diente*, aparte que con dicho procedimiento no se adquiere ni la idea más elemental sobre la composición botánica y calidad de la hierba.

«Para evaluar el rendimiento del pastizal, habrá, en general,

(1) Por *posibilidad* de un pastizal puede entenderse el número de cabezas de ganado que puede mantener, bajo la condición, si no de mejorarse, al menos de conservarse en buen estado, o la cantidad de forraje que proporciona susceptible de ser aprovechada por el ganado, soliendo llamarse la primera posibilidad en carne, y la segunda, en productos forrajeros.

dificultades si el pasto está excesivamente recomido. Lo más práctico será acotar y cerrar, aquí y allí, rodalitos de cuatro áreas, por ejemplo, y en ellos dejar florecer y madurar las hierbas, hacer el catálogo, determinar la composición del pasto y segar y pesar el heno, en verde y en seco; así se puede determinar la posibilidad de realizar tal labor.» (D. Miguel del Campo, *Pastaderos arbolados.*)

Este procedimiento, aconsejado por nuestro profesor o maestro de Dasotomía, a cuyas provechosas enseñanzas habremos de referirnos más de una vez, ofrece sobre el anterior la ventaja de permitir formar un juicio completo sobre la composición botánica del tapiz herbáceo y condiciones vegetativas del mismo, y tiene también su más acertada aplicación en los prados de siega, pero no en los que se aprovechan en régimen de pastoreo, por no ser susceptibles de ser segados sus productos, caso el más corriente en nuestro país, aunque hay que reconocer que el acotamiento de pequeñas parcelas es la base para darnos idea más completa de la futura producción en hierba de toda clase de prados, ya sea o no de siega; pero hay que tener presente que esto no basta para conocer por completo el número de cabezas que pueden sostener, precisándose además el conocimiento de la calidad o riqueza nutritiva de la misma.

El procedimiento de conocer el número de kilos de peso vivo o de cabezas de ganado que puede mantener un pastizal por unidad de superficie puede hacerse experimentalmente: señalando parcelas que se aprovechan, por lotes de cuatro a diez cabezas, se observa el tiempo en que las agota o consume su hierba el ganado en normal marcha de aumento de peso vivo, y para determinar el consumo de hierba por día del lote, se le pesa cuando el ganado está en ayunas, o sea antes de salir al pastoreo y al mediodía, cuando deja de comer o sesteá, repitiendo por la tarde las mismas pesadas, y dividiendo las diferencias sumadas, o peso total obtenido, por el número de cabezas o de kilos de peso vivo, se tiene la cantidad de hierba consumida por cabeza o por el número de kilos de peso vivo del lote, y, por tanto, el consumo de 100 ó 1.000 kilos de peso vivo, como es corriente expresarlo. Algunos autores aconsejan se hagan las dos pesadas de la mañana, y multiplicando el resultado obtenido por 2, se obtendrá el consumo correspondiente al día.

Sin duda alguna, conocemos así la producción total de las parcelas, y, por tanto, del pastizal y el consumo en hierba de cada cabeza; pero este procedimiento tampoco nos proporciona el conocimiento de la composición y calidad del pasto, que es, en unión del de las necesidades de la ganadería, la verdadera base para orientar toda clase de mejoras del pastizal y fijar el más adecuado destino que debe tener con relación a la clase de ganado que más beneficiosamente lo puede aprovechar.

En cuanto a las necesidades de la ganadería, las conocemos, pues en la segunda parte hemos dejado consignado cuanto realmente nos podía interesar; así, que fácil nos es fijar el mejor destino que debe tener un pastizal con respecto a la clase de ganado que lo debe aprovechar, y valiéndonos de estos conocimientos, de la composición botánica y química del pasto, o relacionando la Tabla 2.<sup>a</sup> de racionamiento de los animales con la Tabla 1.<sup>a</sup> de composición

media de los alimentos, se puede precisar el consumo diario en hierba para cada clase de animal y pasto, teniendo presente que este consumo es cuatro veces mayor para la hierba que para el heno, según dejamos ya expuesto, y, por tanto, son dos medios de que disponemos, para determinar el consumo diario en hierba por cabeza de ganado, el acabado de indicar o el experimental, que tal vez sea más expedito, por no requerir el conocimiento previo de la composición alimenticia del pasto.

Pero siempre necesitaremos conocer la composición botánica del pastizal y la riqueza alimenticia del mismo para apreciar las especies más productivas y que mejor vegetan y que deben fomentarse, relacionando además estos conocimientos con el destino del pastizal.

Claro es que no se debe, según esto, prescindir del conocimiento botánico, aparte que lo juzgamos indispensable para darnos exacta cuenta en cada momento de las condiciones vegetativas de cada planta; pero el análisis químico se puede, en parte, suplir si en las tablas de composición media de alimentos que acompañamos figuran las especies botánicas que constituyen el pastizal, y también se podrían abreviar los análisis con pérdida de exactitud en los resultados, desde luego, si se dosifica solamente el nitrógeno; pero, por otra parte, teniendo en cuenta que las condiciones vegetativas de las plantas en nuestro país son muy variadas y distintas a aquellas en que viven las especies consignadas en la Tabla 1.<sup>a</sup> (1), que han sido analizadas en otros países, creemos lo más útil que en el nuestro se practicara análisis que pudieran darnos a conocer la composición química de las plantas espontáneas pastorales de nuestros prados para fijar exacta comparación, según la riqueza, con las clases de prados que contiene la Tabla 1.<sup>a</sup>, pues según dijimos en la segunda parte, parece se caracterizan dichas plantas en los terrenos desarbolados y secos de España, por el predominio de la celulosa y reducida proporción de elementos digestibles.

También se podría, sin previo análisis, comparar aproximadamente el pastizal con los más análogos de los consignados en la Tabla 1.<sup>a</sup>; pero sea cual fuere el procedimiento del que nos hayamos valido para conocer la composición química, una vez que estemos en su posesión, así como también de la apreciación botánica y de las necesidades de la ganadería, podemos, relacionando estos conocimientos, orientar acertadamente la mejora del pastizal, fijar su destino y determinar el consumo diario por cabeza de ganado ó 1.000 kilos de peso vivo, según acabamos de ver; pero siempre nos encontraremos que la producción total habrá que averiguarla experimentalmente, como indicamos, por el tiempo que tarda el lote en consumir o agotar la hierba de las parcelas.

Una vez determinado el número de cabezas de ganado o de kilos de peso vivo que puede sostener por unidad de superficie el pastizal, estaremos en condiciones de hacer su valoración en vista del rendimiento que de la industria pecuaria se obtenga.

Sobre tan importante asunto solamente nos limitaremos a indi-

---

(1) Se refiere el autor a una extensa tabla con la composición media de los alimentos de los animales domésticos, que figura en otro lugar de la obra.

car, toda vez que no entra en los fines de nuestro trabajo, que la valoración de pastizales no es el caso sencillo del de los prados de siega, pues dados los varios factores, naturaleza, inclinación o pendiente del suelo, estado de degradación del mismo, protección de la vegetación leñosa, etc., que pueden intervenir en proporcionarle o no carácter de permanencia a su rendimiento, habrán de ser todos éstos objeto de detenido examen para una más exacta apreciación, y, en su consecuencia, venir en conocimiento del verdadero valor del pastizal (1).

d) **Sustitución del ganado menor por el mayor.**—Al ocuparnos del pastoreo de las distintas clases de animales, hemos visto que el cabrío es el que más daño ocasiona; le sigue el ovino; a éste el asnal, mular, caballar y bovino; el de cerda también perjudica mucho los suelos, por la costumbre que tiene de hozar. Así, que su entrada debe prohibirse rigurosamente en los pastizales y terrenos húmedos y en los que están en vías de repoblación y consolidación del suelo.

El caso corriente es que los pastizales se aprovechen más principalmente por los équidos, ganado bovino, ovino y caprino; pero aun este último se apacenta, más que en los pastizales, en los terrenos con vegetación leñosa. Así que el caso a considerar se reduce a las tres primeras clases de ganado; pero desde el momento que los équidos, sobre todo el ganado caballar, requieren pastos finos y nutritivos, puede decirse que la elección se presenta entre el ganado bovino y el ovino, que son además las dos especies más abundantes y las que más principalmente aprovechan los pastizales.

Hemos visto que el ganado ovino tiene la costumbre de cortar la hierba muy a ras de tierra, y esto puede perjudicar a los pastizales donde abundan las leguminosas y son tiernas; además, en caso de escasear los pastos, llega hasta el extremo de arrancar la poca hierba que encuentra, y con su paso corto y menudas pezuñas, ataca de un modo continuo el suelo, desgarrar o corta los céspedes, y con el pisoteo producido por millares de pezuñas puntiagudas se asurca el suelo, tanto más cuanto su pendiente es mayor, favoreciéndose el arrastre de las partes degradadas y la formación de torrenteras.

El ganado vacuno, por el contrario, perjudica mucho menos los pastizales, pues corta y no arranca la hierba, y, dada la anchura de su morro, no ataca a la muy pisoteada y corta: cuando pasta en terrenos inclinados, acostumbra a marchar siguiendo próximamente las curvas de nivel, y, volviendo por los mismos sitios, traza senderos casi horizontales que pueden contribuir a la consolidación del suelo en tiempo de grandes lluvias, y con sus anchas y planas pezuñas aplasta, pero no desgarrar, los céspedes, aparte que se mueve menos que el ganado ovino, y, por tanto, castiga también menos el suelo.

El hecho que el ganado vacuno se explote por su producción en carne y leche lleva como consecuencia que sea necesario mante-

---

(1) No se debe olvidar que la posibilidad puede variar de un año a otro, y en el mismo reducirse también por falta de lluvias, intensidad de los hielos, etc.

nerlo en buen estado de conservación, pues de otro modo, el rendimiento disminuye, y esta particularidad favorece a la vez la conservación de los pastizales, porque el número de cabezas que los aprovechan es calculado con arreglo a la verdadera posibilidad en hierba, pues todo aumento de peso vivo puede ocasionar la disminución de la producción lechera o de la carne, e inmediatamente se restringe el número de cabezas, y de aquí que los pastizales aprovechados por el ganado vacuno estén mejor conservados que los que son pastados por el lanar.

Como una de las principales producciones que se busca con esta última clase de ganado es la de la lana, y la reducción en cantidad y el empeoramiento de la calidad no son apreciados tan de momento como cuando se busca la producción lechera o de carne, así que aun en nuestro país, en que vivimos en el más lamentable e imperdonable abandono pastoral, siempre son mejor conservados los prados destinados a los équidos y ganado vacuno, y puede decirse que son además los únicos objetos de algún cuidado cultural, pues al menos se les veda temporalmente.

Ciertamente que el día que la clase ganadera de nuestro país se dé cuenta de la influencia que tiene la alimentación en la cantidad y calidad de la lana, tal vez se logre *iniciar* el primer paso hacia la verdadera regeneración de los pastizales; pero en tanto llega dicho día, la degradación y empobrecimiento de éstos serán cada día más crecientes.

En Francia se ha llevado a cabo, en gran parte, la sustitución del carnero por la vaca, habiendo contribuido poderosamente a ello el incremento que ha tenido la industria lechera, que ha permitido crear o establecer en las regiones pastorales *fruitiers*, lecherías, queserías y mantequerías, para aprovechar en común los pastizales de una región y utilizar, también en común, los productos, leche, carne, etc., y esta cooperación ha facilitado utilizar dichos productos en las condiciones más ventajosas, asegurando su venta y aprovechando también a la vez los pastos de un modo más racional o beneficioso para la conservación de los mismos.

Un carnero necesita, durante su permanencia veraniega en los Alpes del centro, media hectárea de pastizal; una vaca, durante el mismo tiempo, necesita 1,81 hectáreas, esto es, que la vaca precisa como 3,62 carneros. Admitidas estas cifras medias, pues las condiciones cambian con las regiones, se tiene que el producto de la vaca en el mencionado tiempo es, por término medio, 53,58, prescindiendo del capital empleado, y el carnero proporciona un promedio, para el mismo tiempo, de 3 francos, lo que supone 10,86 francos para los 3,62 carneros que corresponden a una vaca. Estas cifras establecidas sobre pastizales comparables demuestran que, para el mismo tiempo de permanencia, las vacas proporcionan 43 francos más de rendimiento, para una superficie de 1,81 hectáreas, que los carneros. (M. Marchand, *Le paturage dans les Alpes*.)

Así se expresaba el año 1872 M. Marchand, uno de los más importantes promotores en Francia para aconsejar se reemplazaran los carneros por las vacas, después de una excursión por los Alpes suizos y franceses.

Aparte de la ventaja económica apuntada, la sustitución del carnero por la vaca ha permitido en Francia aligerar en cabezas de ga-

nado los pastizales de otoño y primavera, que eran los más castigados y empobrecidos, favoreciéndose su regeneración.

Desde luego, creemos que en nuestro país no es posible llevar a cabo la indicada sustitución con gran amplitud, porque, en general, nuestros pastizales son más adecuados para el ganado lanar que el vacuno, por estar emplazados sobre terrenos secos y muy quebrados, excepto las vegas de algunos ríos, si bien es verdad que en la primera mitad del siglo pasado eran muchos los pueblos que poseían considerables rebaños de ganado vacuno y hoy apenas tienen una docena de vacas, y, sin duda alguna, sería un paso gigantesco para conseguir la restauración de nuestros empobrecidos pastizales el llevar a cabo la expresada sustitución, basada además en la cooperación, pues a ello se prestan los pastos de los montes comunales, porque aun tenemos algunas buenas dehesas boyales, que son realmente la salvación, como dicen, de los pueblos que las poseen, no debiéndose limitar la sustitución solamente al ganado vacuno, sino a todo mayor, sobre todo al caballar, yeguas y potros, que tanta importancia tiene en algunas regiones españolas.