

1926
Julio-Agosto.

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

AÑO XX
Núms. 15 a 18



MINISTERIO
DE FOMENTO

Hojas divulgadoras

DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA Y MONTES

Pastizales.

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

por EZEQUIEL GONZALEZ 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 aumentar la cantidad de la hierba. (C. V. Garola, *Prados y plantas forrajeras.*)

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

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 recría, 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 las 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 Alpestre*.)

Debe evitarse la acumulación de deyecciones sobre reducidas superficies, sitios de redileos, 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 empla-

zamiento 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 sucesivamente 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 silíceo 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 Bredeman, 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 enriquecimientos 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 enclados 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 trituración, 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 es-

tiércol 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 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 estiércol 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, así 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 les 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 estas últimas, se fomente el desarrollo de aquellas 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 de que el pastizal estuviera excesivamente infestado de plantas perjudiciales perennes, y con los medios apuntados no se hubiese logrado extirparlas, no habría 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.

También en algunos prados de tierra negra o con bastante cantidad de materia vegetal y ligeramente húmedos, hemos visto frecuentemente numerosas galerías construídas 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

(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 gramineas 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.

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 ínfima, 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. oleracca*, 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 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

(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 tardamente.

(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.

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 el 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 supletoria.

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 forma 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	Mac- erlas 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 princi-

(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 henos procedentes de los prados de las distintas regiones; así que nos vemos obligados a referirnos a los de otros países.

prios, 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 Hohenheim, 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, *Repoblación forestal*.)

Este procedimiento, indicado por tan competente Ingeniero de Montes como el Sr. Madariaga, no tiene realmente aplicación 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 *rectoño*, y menos en los pastizales, que se aprovechan los pastos a

(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.

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, 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 una 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 sestea, 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.^a de racionamiento de los animales con la Tabla 1.^a 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 ya dejamos 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.^a (1), que han sido analizadas en otros países, creemos lo más útil que en el nuestro se practicaran 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.^a, 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.^a; pero sea cual fuere el procedimiento del que nos hayamos valido para

(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.

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 o 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 indicar, 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 es-

(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.

casear 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, desgarrando 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 desgarran, los céspedes, aparte que se mueve menos que el ganado ovino, y, por tanto, castiga también menos el suelo.

El hecho de que el ganado vacuno se explote por su producción en carne y leche lleva como consecuencia que sea necesario mantenerlo 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 pastoril, 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 contribuído 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 tres 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 ganado 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.

c) **Conveniencia de no transformar en prados de siega los pastizales.**—En cultivo pastoral, dice M. Fron, parece útil frecuentemente el impedir se transformen las buenas partes de los pastizales en prados de siega, y, sobre todo, se debe impedir la venta de los forra-

jes o henos, que deben consumirse siempre sobre el mismo lugar de producción, en el establo próximo, y restituirlo al suelo que los ha producido bajo la forma de estiércol, adicionado con abonos complementarios, si es posible, para que el suelo no se empobrezca.

Nosotros hemos admitido la conveniencia de la conversión, siempre que sea posible disponer de abundantes abonos para fertilizar el suelo; pero como, en general, se encuentran enclavados los pastizales, al menos en nuestro país, en las regiones que más carecen de vías de comunicación, es muy importante no llevar a cabo la conversión cuando no se tenga la seguridad de proporcionarse los abonos necesarios, no debiendo olvidarse que en el pastizal, en parte, se restituyen los elementos fertilizantes con la práctica del pastoreo, cosa que no ocurre en el prado de siega, al menos que se paste el ricial o retoño, pues entonces podrá haber alguna restitución, aunque pequeña, pero siempre es necesario abonarlo más intensamente que al pastizal.

f) **Necesidad de conservar la superficie útil del pastizal.**—De la conveniencia de que no se reduzca la superficie aprovechada de los pastizales, ya nos hemos ocupado al tratar de las plantas perjudiciales e inútiles; y con el mismo fin se deben limpiar aquéllos de las piedras sueltas, que pueden tener la más acertada aplicación en el arreglo de los caminos y construcción de pequeños muros de protección o sostén del terreno en las partes muy inclinadas, para rellenar las zanjas de drenaje o de saneamiento del suelo, etc., pues de este modo, a la vez que no se disminuye la superficie útil y se destruyen los medios para guarecerse algunos insectos, se realizan algunas pequeñas mejoras que contribuyen a aumentar el valor de los pastizales, debiendo también limpiarse el suelo, cuando existen árboles, de las hojas caídas, para que no entorpezcan el crecimiento de la hierba.

También son muy necesarios los árboles o bosquetes de los mismos que existen en algunos pastizales, pues a la vez que protegen el suelo contra la acción denudadora, favorecen el mejor desarrollo y conservación del tapiz herbáceo, según hemos visto en la primera parte de este trabajo, sirviendo también de abrigo natural al ganado, tanto en el mal tiempo como cuando se producen los grandes calores y para que se rasquen, pues los bovinos sienten esta necesidad, y cuando no hay árboles, se clavan en el suelo palos sin labrar, para este objeto; y consideramos para nuestro país como el tipo de pastizal más conveniente el arbolado, de cuyo estudio nos hemos de ocupar más adelante. Así que nos limitamos solamente a apuntar su utilidad.

Por la misma razón suele ser muy útil toda clase de vegetación leñosa, pues aun la arbustiva y las matas prestan grandes beneficios, sobre todo al resguardar del ataque del ganado algunas plantas muy apetecidas, que de este modo llegan a madurar sus semillas y se evita desaparezcán.

También se debe favorecer la propagación de estas plantas y de

todas las más útiles, sembrando semillas en los sitios de donde se quitan las piedras, las especies perjudiciales, o se deshacen montones de tierra o cepellones que a veces se forman sobresaliendo del resto de la superficie del suelo, y se deseca la hierba muy pronto y en todas las partes donde falta ésta; pero como habremos de ocuparnos más adelante con detenimiento de la siembra de semillas forrajeras en los pastizales, al examinar cómo deben convertirse en prados de siega, no expondremos ahora más detalles.

La alfalfa.

DATOS BOTÁNICOS.—Con el nombre común de alfalfa se distingue a varias plantas forrajeras de la familia de las leguminosas; crecen como hierbas o matas, frecuentemente perennes y vivaces, alguna vez anuales; sus hojas están formadas de tres hojuelas, generalmente dentadas; las flores son pequeñas, por lo común amarillas o violadas, agrupadas en racimos o espigas; los frutos son legumbres arriñonadas, llamadas *caracolas* en algunos sitios, y recurvadas en espiral o en forma de hoz, lo cual sirve para distinguir a estas plantas de los tréboles.

Las alfalfas corresponden al género botánico que Linneo designó con el nombre latino de *Medicago* (*Médica*, de Media, país del Asia de donde se supone originaria la planta). Hay unas cincuenta especies, entre las cuales las más importantes son:

Alfalfa ordinaria o mielga (*luzerne* de los franceses, *Medicago sativa*, de Linneo): es perenne, de tallo recto, casi lampiño, hasta de un metro; hojuelas alargadas, poco vellosas; flores violadas o azuladas, muy numerosas, en racimos alargados; legumbres comprimidas, retorcidas dos o tres veces en espiral.

Alfalfa sueca o alemana (*M. falcata*): de tallo más corto, ramoso, no siempre erguido; flores amarillas.

Alfalfa arenaria: híbrida, resultante de las dos anteriores, de tallo rastrero en la base; flores de color amarillo pálido, flores verdosas y, por último, violadas; legumbre retorcida sólo vez y media; crece incluso en terrenos arenosos.

Alfalfa lupulina: anual o bienal; tallo ensanchado, erguido o prostrado, de 15 a 50 centímetros; flores amarillas; legumbre negra, cebrada en las curvas, inerme.

Hay otras muchas especies: *alfalfa pequeña* (*M. mínima*), *alfalfa dentada*, etc., etc.

Entre todas, la de mayor interés agrícola es la alfalfa ordinaria, dentro de la cual se distinguen algunas variedades, generalmente con el nombre del país de procedencia.

COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRITIVO.—Es la alfalfa, lo mismo como forraje verde que en forma de heno, un alimento muy apetecido por los animales domésticos. En verde conviene distribuirlo con precaución, pues aunque no tanto como el trébol, puede ocasionar en los ruminantes fenómenos de meteorismo (hinchazón de la panza).

El gran valor nutritivo del heno de alfalfa corresponde a su fuerte proporción de materias proteicas (nitrogenadas), de las cuales, en estado seco, contiene un 13 por 100 en total, y a las materias hidrocarbonadas (40 a 45 por 100). De celulosa contiene sólo un 20 por 100, aproximadamente.

No todas estas materias son digestibles, ni deben tomarse estas cifras sino como valores medios, pues la composición varía bastante con la especie de alfalfa cultivada, la naturaleza del suelo y las condiciones en que se hace la henificación.

Conviene tener en cuenta que, en todo caso, las sustancias nitrogenadas están desigualmente repartidas, habiendo un 17 por 100, o más, en las hojas, y cosa de un 7 por 100 en los tallos. De ahí el interés en evitar el desprendimiento y pérdida de las hojas. En un buen heno, el peso de los tallos no debe exceder de la mitad del peso total.

La composición varía también mucho con el grado de desarrollo de la planta. En los comienzos de la floración tiene un 5 por 100 menos de agua, y, en cambio, más materia orgánica que en el momento en que llega la planta a ser cortable. Según Wolf, la variación en los tantos por ciento de los componentes digestibles es la siguiente:

	Alfalfa muy joven.	En el comienzo de la floración.
Materias nitrogenadas.....	4.3	3.1
Grasa	0.3	0.3
Hidratos de carbono.....	6.7	9.0

A causa de la condensación que la henificación representa, el heno de alfalfa pura contiene, por término medio, un 9 por 100 de albuminoides digestibles y un 50 por 100 de amidas e hidratos de carbono. La alfalfa procedente del segundo corte da un heno más fino y más rico en albuminoides que la del primero. En los henos de alfalfa corrientes el valor nutritivo es más bajo, por llevar mezcladas algunas gramíneas de calidad inferior que han crecido con la alfalfa.

La paja de alfalfa, producida cuando se deja granar la planta para obtener simiente, es menos nutritiva que el heno, pero más que la de cereales. En la ración del ganado de trabajo debe ir acompañada de piensos fuertes.

TERRENOS ADECUADOS.—Como las raíces de la alfalfa alcanzan un desarrollo enorme (1,30 a 1,60 y a veces hasta 2 metros de profundidad), claro es que requiere terrenos de mucho fondo, siendo preferibles los de consistencia media, más bien sueltos y no escasos de cal

ni de potasa; los muy tenaces no convienen, porque dificultan el crecimiento de las raíces. La influencia del subsuelo explica el que muchas veces tierras de mal aspecto dan cosechas buenas, y otras tierras, que parecen excelentes en la superficie, producen muy poco, siendo todo ello debido a que, en el primer caso, el subsuelo es bueno, y en el segundo sucede todo lo contrario.

Gracias a la gran profundidad de sus raíces, la alfalfa puede aprovechar las sustancias nutritivas que las aguas arrastran desde las capas superiores del terreno a las inferiores, sustancias que de otro modo serían perdidas.

CALOR NECESARIO.—La actividad vegetativa de la alfalfa requiere que la temperatura media del aire esté por encima de 8°, y se calcula que, para llegar a florecer, necesita recibir 852° de calor total por encima de los 8°. Supongamos un país en que la suma de las temperaturas medias de cada día, contados desde que empieza a subir desde los 8°, a fines de invierno, hasta que baja otra vez a esa misma temperatura, a fines del otoño siguiente, sea de 4.300°. Dividiendo por 852, tendremos, aproximadamente, el cociente 5; ese será el número de cortes que podrán darse en el año, si se cuenta además con la fertilidad y la humedad suficientes. En las comarcas más cálidas de España, el crecimiento es algo más rápido, y, por otra parte, los cortes pueden hacerse más frecuentes, si no se aguarda a la plena floración.

DURACIÓN DE LOS ALFALFARES.—Puede vivir la alfalfa hasta unos treinta años; pero un alfalfar productivo no pasa nunca de diez, y lo más corriente es que no convenga, económicamente, hacerlo durar en nuestro clima más de seis a ocho años. En Valencia y Murcia suelen sembrar muy espeso y sostener el alfalfar tres o cuatro años solamente.

La duración de los alfalfares está limitada por varias causas, como son:

El agotamiento del fondo de la tierra, agotamiento que se manifiesta por la disminución progresiva de la producción y por la desaparición sucesiva de las plantas, de las cuales solamente quedan las que eran más vigorosas; este agotamiento se produce con más rapidez cuando se siembra alfalfa en un campo que ya la tuvo anteriormente, y la reposición no se hace sino muy a la larga.

La sequedad y la dureza excesiva de las capas inferiores producen el mismo resultado final, por cuanto impiden el desarrollo de las raíces.

El agua excesiva estancada en el subsuelo, por pudrir las raíces.

La invasión de otras plantas, que es lo que generalmente determina el fin de los alfalfares cultivados en el suelo fértil; la alfalfa, que parece gustar del aislamiento, cede el sitio a las plantas invasoras más robustas que ella. La cúscuta y la grama son las más temibles.

LABORES PREPARATORIAS.—Síguese de lo dicho que han de ser profundas, a 50 centímetros, si es posible, y a 30, cuando menos, dando

después una o dos labores de arado ordinario. Puede también prepararse con una labor de laya; pero esto es sólo aplicable en los terrenos de poca extensión. La primera labor debe hacerse con anticipación bastante para dar lugar a que se meteoricen los terrones.

Mullida la tierra y limpia de plantas extrañas, especialmente de la grama, que es la más perjudicial, se allana el terreno, dándole uno o dos pasos de rastra, y se desterrona pasando un rodillo desterronador.

Hay ventaja en que los tablares queden bien nivelados para facilitar una distribución uniforme del agua. A este resultado contribuirá eficazmente la división de los tablares en pequeñas porciones, separadas por medio de lomos.

Habiendo de durar el alfalfar, con plena e intensa producción, seis u ocho años, bien vale la pena de hacer una preparación muy cuidadosa, aun cuando en el primer año no resulten compensados los gastos.

SEMILLA.—La buena simiente de alfalfa debe ser de color amarillento, un poco verdoso, brillante y lustrosa, con bastante peso. Cuando los granos son blancos, es que no han madurado; el color pardo es indicio de haberseles sometido a un calor artificial para separarlos de la envoltura. Mejor que la simiente de la cosecha última es la del año anterior. Con el tiempo, los granos van tomando un color moreno desigual, apareciendo el conjunto como jaspeado. Conviene exigir del vendedor la garantía de no tener la simiente más de tres años de edad y estar libre de toda mezcla con otras semillas de alfalfa de variedades inferiores, de plantas extrañas, y, sobre todo, de la cúscuta, que es el mayor enemigo de este cultivo.

La separación por diferencia de volumen es insuficiente, porque hay dos clases de cúscuta: la pequeña, que es la corriente, conocida en la mayoría de los países, y la de América, cuya semilla es de un volumen casi igual al de la alfalfa, y muy difícil de separar, por tanto, empleando los aparatos corrientes de selección y clasificación por tamaños.

Mejor resultado da la separación por densidades. Echando las semillas en un recipiente lleno de agua, las de alfalfa caerán al fondo en seguida, y las de cúscuta, de menor densidad, quedarán flotando y será fácil separarla.

También se recomienda restregar con fuerza la semilla entre dos telas bastas, con lo cual se rompen la mayor parte de las cápsulas de cúscuta.

Como esta semilla es muy pequeña, fina y de superficie lisa, su transporte deberá hacerse en sacos dobles y tupidos para evitar pérdidas.

SIEMBRA.—Las mejores épocas son abril y septiembre; la siembra en primavera puede adelantarse un poco, según los climas. En los

países fríos suele preferirse la siembra de primavera; en los cálidos, la de otoño.

La cantidad de semilla que conviene emplear es tanto mayor cuanto más fértil sea la tierra, y también mayor en otoño que en primavera. Si la alfalfa se ha de aprovechar en verde, se emplearán de 18 a 25 kilogramos por hectárea; si es para henificar, de 18 a 20, y para simiente, de 8 a 10. Por lo general, no conviene emplear sembradora, puesto que se trata de repartir una pequeña cantidad de semilla de poco volumen en una gran superficie; se distribuye a voleo lo más uniformemente posible, para lo cual es bueno mezclar arena fina con la semilla. Además, ésta ha de quedar enterrada a poca profundidad (3 ó 4 centímetros, a lo sumo), y esto sería difícil conseguirlo con las máquinas corrientes. Basta pasar la tabla o una grada ligera.

Si el terreno está movido, convendrá apelmazarlo pasando, después de la siembra, un rodillo de poco peso. Si el terreno tiene tempero suficiente, no hace falta riego para favorecer la nascencia; en caso contrario, habrá de regarse con cuidado, evitando el arrastre de la costra superficial de la tierra, que supondría el de parte de la semilla, con lo cual resultaría una siembra desigual, apareciendo algunos corros medio desnudos de planta y otros demasiado tupidos.

En los países en que es preferible la siembra de otoño debe sembrarse alfalfa sola, porque así se desarrolla más rápidamente y adquiere mayor fuerza antes de que lleguen los fríos.

Sembrando en primavera conviene comenzar por hacer una siembra clara de un cereal, cebada o avena, en líneas separadas por 18 ó 20 centímetros. Después, cuando llegue la ocasión, se siembra a voleo la alfalfa. El cereal asociado protege a ésta contra los fríos tardíos y luego contra la sequedad y el calor excesivo; paga además una buena parte de los gastos del año.

Algunos recomiendan mezclar con la semilla de alfalfa una cantidad un poco mayor de simiente de esparceta, que cubrirá los claros del primer año. En tal caso ya es más factible la siembra con sembradora, cuidando siempre de no hacerla demasiado profunda.

RIEGOS.—Debe darse un primer riego antes de la siembra cuando no haya habido lluvias abundantes que aseguren la humedad necesaria.

Después de haber salido la plantita fuera de la tierra, no debe ya regarse hasta que el tallo levante ocho centímetros, por lo menos, para no tumbar la planta. Tampoco debe regarse luego cuando la alfalfa esté recién segada, para no dañar a la raíz. Estas precauciones deben extremarse principalmente en las tierras arcillosas.

Entre corte y corte se debe dar, cuando menos, un riego de 600 a 800 metros cúbicos por hectárea. Mucho mejor todavía es dar dos, dando el segundo ocho o diez días antes del corte, para que la tierra

quede en buenas condiciones de humedad y retoñe la planta vigorosamente.

Algunas veces, sobre todo en tierras sueltas y de bastante fondo, ha bastado un riego para cada dos cortes.

En general, la alfalfa para forraje necesita doble cantidad de agua que la destinada a la henificación, y ésta más que la de simiente.

Por de contado que el número y abundancia de los riegos necesarios depende, fundamentalmente, del régimen de lluvias.

CUIDADOS CULTURALES: CORTES.—Después de la nascencia de la planta, los cuidados principales se refieren a mantener el terreno con la suficiente humedad hasta que la planta florezca.

Si la siembra se hizo en abril, se podrá dar el primer corte en mayo, aunque no es indispensable; sembrando en septiembre, se podrá dar un corte a principio de invierno. El primer corte da un producto escaso en cantidad, y más escaso aun de valor, por el incompleto desarrollo de la alfalfa y por la presencia de las malas hierbas. Tiene, sin embargo, la ventaja de destruir una buena parte de éstas.

El segundo corte (en junio, si se sembró en abril, y en los comienzos de la primavera, si se sembró en septiembre) ya puede ser provechoso. Al tercer corte, la cosecha ya puede ser casi normal.

El pleno desarrollo de las raíces de la alfalfa no se alcanza sino al cabo de unos tres años. Para favorecerlo y para destruir la grama y otras hierbas análogas perjudiciales que privan a la alfalfa del sol y del aire necesarios para brotar vigorosamente, conviene gradear, por lo menos, una vez al año, empleando gradas, escarificadoras o, en último caso, una tabla de clavos fuerte. Hay quien recomienda pasar un rulo o rodillo a los seis o siete días después de cada corte, con tal de que el terreno no esté muy húmedo.

Normalizada la producción del alfalfar, deben darse los cortes cada veinticinco o treinta días, si hay bastante calor y abundancia de riegos. El corte ha de darse lo más próximo al suelo que sea posible.

Si la alfalfa se destina a la henificación, es preferible secarla en los linderos del alfalfar mejor que sobre el alfalfar mismo. Y cuando no haya más remedio que dejar tendida la forrajera en el mismo sitio en que nació, debe procurarse que esté el menor tiempo posible, para que no impida el nacimiento del nuevo corte.

Conviene segar la alfalfa cuando comienzan a abrir las flores en la tercera parte del racimo floral, porque en estas condiciones es como en la henificación se conservan mejor las hojas, que son las partes de la planta más nutritivas y las preferidas por el ganado.

En cambio, cuando se va a dar como forraje verde, sostienen algunos que es preferible cortar la alfalfa en plena floración. Así resulta de las experiencias hechas en los Estados Unidos con 900 caballos de artillería proporcionados al efecto por el Gobierno yanqui; los caballos fueron distribuidos en 17 lotes y observados durante ciento

cuarenta días, dando distinta alimentación a cada uno; el lote que resultó alimentado mejor y más económicamente fué el que recibió como pienso una mezcla de 10 partes de alfalfa cortada en plena floración, ocho kilos de trigo y dos de avena, la cual se agregaba principalmente para dar al pienso algo de aroma. Sin embargo, sería bueno conocer el resultado de experiencias hechas en nuestro país para tener en cuenta el influjo de las posibles diferencias en la composición de las plantas.

PRODUCCIÓN.—Un alfalfar bien cuidado y fertilizado puede muy bien dar, en plena producción, de 6 a 8.000 kilogramos de alfalfa por corte. Donde ni el sol ni el agua faltan, el número de cortes puede ser tal que den, reunidos un total producto de 40.000 kilogramos de alfalfa por hectárea y año, lo cual representa, aproximadamente, unos 10.700 kilogramos de heno seco.

Claro es que no en todas partes puede llegarse a esa producción, y hasta hay en donde apenas se rebasa la mitad. Con buenas tierras y un cultivo inteligente, siempre se puede acercar mucho a las cifras indicadas.

ABONOS.—Por término medio, una cosecha de 10.000 kilogramos de heno absorbe para formarse:

Nitrógeno	308,0 kilogramos.
Acido fosfórico.....	60,0 —
Potasa	187,1 —
Cal	329,1 —

Como leguminosa que es, la alfalfa tiene la propiedad de fijar el nitrógeno del aire, de donde toma el necesario para su crecimiento. No hay que preocuparse, por tanto, de *restituir* el nitrógeno que entra en la composición de la planta, pero como el desarrollo de las raíces se hace lentamente y en las raíces es donde anidan, digámoslo así, las bacterias que han de absorber y fijar el nitrógeno de la atmósfera, conviene mucho dar a la alfalfa, en los comienzos de su crecimiento, una ración suficiente de nitrógeno, ya fijado y preparado, es decir, inmediata y rápidamente asimilable e incorporable a sus tejidos. Este es el motivo de que se recomiende aplicar una dosis de nitrato de sosa después del corte preliminar.

También necesita la alfalfa, para su buen desarrollo, que haya en la tierra abundancia de materia orgánica, y mejor aun que las estercoladuras recientes, la presencia de la materia negra, la fertilidad antigua. Como no suele haberla en cantidad suficiente, y, sobre todo, por haber de durar el alfalfar de seis a ocho años, debe incorporarse a la tierra, algún tiempo antes de sembrar y sin enterrarlo demasiado, unos 25.000 kilos de estiércol, medio hecho, por hectárea. Como precaución adicional se recomienda desechar el estiércol de animales alimentados con heno en que se haya notado la presencia de la cúscura.

Para determinar la cantidad de abonos fosfatados y potásicos,

hay que atender a la composición del suelo y a la producción presumible. En terrenos de regular fertilidad, las dosis medias *por hectárea y año* no varían mucho de las que siguen:

Superfosfatos 16 por 100.....	230 kilogramos.
Cloruro potásico.....	120 —

El superfosfato es sustituible por una cantidad equivalente de escorias Thomas, y conviene incorporarlo de una sola vez todos los años que se calculen como duración probable del alfalfar. El cloruro potásico (o el sulfato en su lugar) se aplicará año por año, a fin de invierno o principios de primavera, pasando después una grada.

Nótanse grandes diferencias en las cantidades de abonos recomendadas por los diferentes autores. Esto se explica por la extraordinaria diversidad de tierras, algunas de las cuales requieren hasta una mitad más de lo indicado, ya sea de fosfato, ya de potasa. Otras veces, la falta de calor o de agua puede hacer que no sea prudente el gasto de grandes cantidades de abonos.

En todo caso es bueno también aplicar el primer año algunos cientos de kilogramos de yeso por hectárea. Sirve de enmienda, dando soltura al terreno, e interviene en las reacciones químicas del suelo, ayudando a la potasa a pasar de las capas altas al nivel de las raíces, donde ha de ser absorbida. Por este motivo se llama al yeso movilizador de la potasa.

Por los motivos explicados al comienzo de este apartado conviene aplicar de 100 a 120 kilogramos de nitrato de sosa después del primer corte.

Cuando no se dispone del estiércol necesario, puede intentarse la fertilización del alfalfar, forzando la dosis de abonos químicos y empleando por hectárea:

Kaimita	400 a 800 kilogramos.
Escorias Thomas.....	275 a 600 —

Pero nada hay tan recomendable como la buena asociación del estiércol y los abonos químicos.

OBTENCIÓN DE LA SEMILLA.—Escójase de preferencia un alfalfar viejo y déjense madurar las legumbres de la segunda floración del año. Cuando están negras, se cosecha, se seca con precaución y se guarda en sitio seco, si no se prefiere hacer la separación desde luego, lo cual es mejor. El rendimiento de semilla puede ser de 300 a 400 kilogramos por hectárea. Hay que cuidar mucho de que no se incorporen semillas extrañas.

La mejor semilla es la que se obtiene de un lote de tierra destinado especialmente para ello, sembrando claro, para que las plantas adquieran el mayor desarrollo, abonando bien y cultivando con el mayor esmero.

En todo caso, debe prescindirse de la semilla producida por las

plantas que muestren escaso vigor o cualquier otra anomalía desfavorable, por pequeña que sea.

CULTIVO DE LA ALFALFA EN SECAÑO.—Para los casos en que se trata de cultivar la alfalfa en seco, y más aun si el país es cálido, hemos visto recomendar la siembra en líneas o tiras de 1,25 metros de anchura, y distanciadas entre sí 1,25 metros. Para sembrar en esta forma se da una labor de arado, dejando sin sembrar los dos o tres primeros surcos de la orilla; se siembra luego a chorrillo dos surcos seguidos; se dejan tres o cuatro sin sembrar, y se vuelven a sembrar los dos siguientes, y así sucesivamente. Hecha la siembra, se pasa una o dos veces la tabla, y ya no hay más que esperar la nascencia.

Las entrecalles que quedan sin sembrar se aran después todos los años, a partir de últimos de febrero a primeros de enero (o sea en la época en que se da el primer corte para quitar la que las heladas secaron y conseguir que brote de nuevo con más vigor), se escardan las tiras de alfalfa y se da un pase de tabla a todo el campo, que queda así fino y mullido. Esta operación se repite después de cada lluvia, para que el suelo no forme corteza, y también después de cada corte.

De este modo, la tierra de las entrelíneas almacena y guarda a disposición de la alfalfa la humedad que ésta necesita, supliendo los riegos que son precisos cuando la planta cubre toda la superficie del campo.

La fabricación de la sidra,

por NICOLÁS GARCÍA DE LOS SALMONES,
Director del Servicio especial de Viticultura y
Vinificación de Navarra.

La sidra es una bebida altamente higiénica, que proporcionan las manzanas. Del buen fruto y de la buena fabricación depende la calidad de sidra, y las siguientes indicaciones resumen cuanto concierne al cultivo y al tratamiento del fruto para la elaboración, según la técnica moderna:

Las condiciones para el cultivo del manzano.—Podemos resumirlas como sigue: clima suave y húmedo y exposición a cubierto de los vientos fuertes y fríos, que perjudican mucho la floración (Sur y Sudeste son las mejores exposiciones); tierras algo frescas, no compactas ni arcillosas, de subsuelo bien permeable, no húmedo (porque las aguas encharcadas pudren la raíz), y marco general de plantación de 10 metros (1), plantando en hoyos grandes (1 y 1/2 a 2 metros

(1) Según la calidad de tierras, el modo de cultivo y desarrollo de la variedad, cambiará este marco. Ya el manzano en pleno desarrollo, es menester que entre las copas de los árboles exista una separación de dos metros, por lo menos.

de lado por 0,80 de hondura). Los cuidados de cultivo de mayor importancia son: las podas, para tener el árbol limpio de ramas chuponas, de ramas secas y de corteza vieja y musgos en su tronco y brazos, y bien abierto de copa, a fin de que el soleado y aireación se verifiquen bien, lo cual favorece la buena floración y madurez, el buen tratamiento de enfermedades y el abonado.

En el tratamiento de enfermedades es excelente, para las de toda clase, esa limpieza general del árbol con poda hecha en la forma que decimos, siguiendo a ella un embadurnamiento del tronco y brazos (muy esmerado en los codos y bifurcaciones del nacimiento de brazos principales) con la mezcla siguiente:

Cal	5 kilogramos.
Sulfato de hierro.....	10 —
Agua	100 litros

Y para las originadas por el arañuelo ("Hiponomeutos mali-nellus"), la siguiente fórmula, empleada estando el árbol en vegetación, es muy eficaz y práctica, según resultados de la campaña de experimentación del Servicio Agronómico de Zaragoza en el arbolado frutal de la ribera del Jiloca, bajo la dirección del Ingeniero agrónomo Sr. Lapazarán:

Arseniato de sosa.....	200 gramos.
Acetato de plomo.....	600 —
Cal (bien tamizada).....	700 —
Agua	100 litros.

Para su preparación se disuelven, en un recipiente de madera, los 200 gramos de arseniato de sosa, con 50 litros de agua. En otra tina, y con otros 50 litros de agua, se disuelve la cal, y se agrega el acetato de plomo. Después se incorpora esta parte a la primera, y se emplea pulverizando el manzano tan pronto se vean aparecer las primeras orugas (abril-mayo).

El pulgón lanígero ("Schizoneura lanígera") se combatirá empleando el petróleo, aplicado con un pincel sobre las colonias que forma.

Para el abonado puede emplearse la siguiente fórmula general, por árbol:

Superfosfato de cal.....	5 kilogramos.
Cloruro potásico.....	1 —
Sulfato amónico.....	1 —

Extendiendo todos esos compuestos en febrero, en excavación circular a un metro del tronco, limitada al exterior por la línea que forme la circunferencia del vuelo o copa del manzano.

El fruto.—Como que la buena sidra la hace el buen fruto, es lo primero escoger la manzana en buena sazón y bien sana y limpia. Después, el procurarnos una mezcla de manzanas bien combinadas, con

arreglo a la composición en acidez, azúcar y tanino. Las mejores variedades de manzanas para hacer sidra son las tardías, y, entre éstas, se dará preferencia a las de mayor rendimiento y mejor calidad de jugo, que es el que nos da densidad superior a 1,050, y acidez y tanino que lleguen a dos gramos por litro para cada uno de estos compuestos, expresada la acidez en ácido sulfúrico.

La mezcla de manzanas dulces, amargas y ácidas, en proporciones estudiadas, es la que forma el mejor mosto. Un 60 por 100 de manzanas amargas, 30 por 100 de manzanas dulces y 10 por 100 de manzanas ácidas debe dar un mosto de buenas condiciones para la fermentación y fabricación. La manzana amarga es la que da el jugo de mayor riqueza en tanino, y nos dan las dulces el alcohol, ambos elementos importantes para la buena conservación de la sidra. Las manzanas ácidas nos dan la acidez necesaria para que la fermentación se verifique bien, y después para que la sidra no se enturbie ni ennegrezca.

Las variedades de la región (1) llamadas *Andoña*, *Picoa*, *Gucazuriya* y *San Martín* son muy buenas para hacer sidra.

Es muy importante conservar bien el fruto recogido, y para esto ha de saberse que las heladas desorganizan sus tejidos, las lluvias abundantes le quitan levaduras, y, haciéndole aumentar de volumen, dan lugar a que se reviente, y con esto a la invasión de mohos que le pudre y ennegrece, originando la pérdida de tanino, de acidez y de azúcar (elementos útiles principales), dando lugar a que se formen compuestos extraños que desmerecen mucho el fruto.

El mosto.—Es el jugo que se obtiene al estrujar las manzanas. En la obtención de este jugo hemos de procurar llegar al máximo de rendimiento compatible con la buena calidad de la sidra, y para la sidra corriendo esto lo da el jugo de primera presión, y el que se puede lograr después echando a la pasta del primer prensado el tercio de su peso de agua. Echando a la pasta del segundo prensado el tercio de su peso de agua, tendremos la sidra pitarra. Y cuando se quiera mejorar la sidra del segundo prensado, en lugar de agua pura se podría adicionar esa sidra pitarra del prensado anterior.

Conviene saber que el mosto que es pobre en acidez se colorea rápidamente al aire y dará sidras que se ennegrecen, y que en el mosto de buena acidez las levaduras trabajan bien y se desarrollan muy mal las bacterias, o sea los gérmenes de enfermedades de la sidra.

La fermentación. La elaboración y crianza de la sidra.—La fermentación es la transformación del mosto en sidra mediante el trabajo de las levaduras.

En la fabricación de la sidra, esta fermentación conviene condu-

(1) El trabajo está escrito atendiendo principalmente a la provincia de Navarra, pero tiene directa y útil aplicación en todas aquellas en que la sidra se produce o puede producirse.—(N. de la R.)

cirla lentamente y a baja temperatura (en locales fríos, sin pasar de 10 grados). La buena fermentación requiere además un mosto conveniente bien preparado, y para tenerlo así y poder conducir después bien todas las operaciones de crianza y buena conservación de la bebida, he aquí cómo se resumen las diversas operaciones de esta clase, según las prácticas llevadas a cabo el año último para las enseñanzas dadas por este Servicio en la Escuela especial de Viticultura.

Bien limpio y preparado todo el material de la fabricación, se procede como sigue:

1.º Recoger las manzanas, separando el fruto malo.

2.º Cálculo del rendimiento en jugo y ensayo del mismo, prensando un kilogramo de manzanas en la prensa de estudios, para lo cual se divide antes el fruto en pedazos pequeños. En ese jugo, prensado así, determinar acidez total, azúcar y densidad.

3.º Estrujar la cosecha de manzana con estrujadora especial, anotando el trabajo de ésta y el peso de la pasta que resulta.

4.º Maceración de la pasta, estrujada, poniéndola en comportas (1) durante doce horas. En esas comportas se removerá varias veces, para unificar bien la masa, y se dejan cubiertas con un saco, a fin de que no caiga en ellas ni polvo ni cuerpos extraños.

5.º Pesar la pasta macerada, y cargar con ella la prensa, recogiendo el jugo para medirlo y tomar en él densidad, acidez y azúcar. Se cuidará de recogerle, pasándole por un tamiz claro (por un simple cañizo de pajas de trigo, centeno, etc.).

6.º Deshacer la masa de la prensa y pesarla; después de esto, pasarla por la estrujadora, y volverla a pesar, adicionándole un tercio de su peso de agua. Nueva pesada, una vez hecho este aguado.

7.º Esa pasta, aguada al tercio de su peso, dejarla doce horas en maceración, como se hizo la primera vez, y después pesarla de nuevo y ponerla en la prensa.

8.º Prensar la pasta aguada y recoger su jugo, midiendo lo que da, y tomando en él acidez, azúcar y densidad. Unir luego este jugo al primeramente obtenido, y, bien mezclados ambos, tomar de nuevo acidez, azúcar y densidad.

9.º Poner los jugos obtenidos en vasija que esté en local lo más frío posible, y adicionando ocho gramos de metabisulfito de potasa por hectolitro de jugo, dejarlos doce horas para decantación por reposo en ese tiempo (defecación inicial mecánica).

10. Separar el jugo claro, y medirle, poniéndole en la vasija para fermentación inicial y defecación química. Se llenará la vasija, dejando un 5 por 100 de vacío. Determinar en él acidez, azúcar y densidad.

(1) O en estaquillos especiales, cuando se trate de grandes cantidades, pero téngase en cuenta que no son convenientes recipientes de gran superficie al aire; las pipas ordinarias, quitando uno de sus fondos, son muy buenas para esto.

Medir también el depósito de turbios de decantación, que se pondrá separadamente.

11. Al jugo que está en la vasija para esa fermentación inicial y defecación química adicionarle lo siguiente: 10 gramos de tanino, 50 gramos de fosfato cálcico y $1/4$ de litro de sacarato de cal (1), todo por hectolitro, y bien incorporado en la vasija.

12. Poner la vasija con el jugo preparado, como acabamos de decir, en local fresco (6 a 8 grados), dejando el agujero de la vasija con simple cubierta para evitar caiga el polvo y gérmenes extraños.

13. Conducir la fermentación de modo que no sea activa, sino que se verifique lenta y regularmente, y cuando se observe que se ha formado arriba (en la superficie) una capa espesa y unida de un color achocolatado, abajo se tendrá un depósito de hez. y el líquido entre ambas capas estará claro. Hay que trasegar inmediatamente ese líquido claro a vasija limpia y azufrada, midiendo lo que resulte, y también la parte de turbios que queda. En ese líquido claro determinar acidez, azúcar y densidad.

14. Al líquido claro resultante del tratamiento anterior adicionar lo siguiente: 10 gramos de tanino, 10 gramos de fosfato amónico, 10 gramos de sal común, y, si tiene menos de 2 por 1.000 de acidez sulfúrica, 50 gramos de ácido tártrico, todo ello incorporado al jugo, y por hectolitro de éste. Hecha la adición de estos compuestos, y bien incorporados a la masa de jugo, se determina nuevamente acidez, azúcar y densidad, y se llena la vasija, dejando unos dos centímetros de vacío. Se pone el tapón de cierre hidráulico, y, colocada en local a 8-10 grados de temperatura, se seguirá bien la fermentación lenta, trasegando el líquido claro, en día frío y de viento Norte, a vasija ligeramente azufrada.

Con la pasta del segundo prensado puede hacerse la pitarra, aguándola también al tercio de su peso, macerando después y prensando, para seguir en todo como hemos dicho. Echando para este tercer prensado, que ha de darnos la pitarra, en vez de agua clara, el jugo del tercer prensado, de otra masa de pasta tratada antes, la pitarra que salga será de mejor grado, y es lo que se recomienda.

Los residuos y posos de las diversas operaciones de la fabricación se decantan metabisulfítandolos (6 gramos de metabisulfito de pota-

(1) Es muy importante esta adición de sacarato de cal; su preparación es muy simple, y cada cosechero puede hacerla por sí mismo como sigue, según la siguiente fórmula (Warcolier):

A) *Azúcar*, 3 kilogramos, que se disuelven en 10 litros de agua.

B) *Cal viva*, 700 gramos, que se ponen en 4 litros de agua.

Se deja reposar la lechada de cal para decantación, se pasa por tamiz, y se mezcla el líquido claro a la disolución de azúcar, completando a 16 litros. Bien removido todo, se deja reposar, y es el líquido claro lo que se emplea a dosis de $1/2$ litro por hectolitro (y aun de litro) cuando no se ponga fosfato cálcico.

sa por hectolitro), y luego se tratan en todo como lo dicho para obtención de primera sidra, pero siempre con separación de ésta.

El empleo de aguas claras buenas, la perfecta limpieza de todo el material de fabricación y el evitar todo contacto con el hierro es esencialmente importante, porque la suciedad origina enfermedades, y los contactos con el hierro son causa del ennegrecimiento de la sidra.

La limpieza del material.—Nada habríamos adelantado con cuidarnos de todo lo anterior si descuidáramos la limpieza del material que se emplee en la fabricación. Con suciedad no puede haber buena sidra, y con limpieza y pulcritud no puede haber malas sidras.

La mejor bebida (sea vino o sidra), por los simples contactos con maderas sucias y mal conservadas toma sus gustos especiales, y si hay restos del picado o avinagrado, transmiten a la sidra estas enfermedades, y si existen restos del enmohecido, le dan este gusto. Los contactos en el hierro deben evitarse en absoluto y para todas las operaciones, pues el hierro origina el ennegrecimiento de la sidra. Las vasijas, embudos, cubetos o jarrones para desocupar y llenar los recipientes; los rastrillos y palas para mover la pasta, nada debe ser de hierro, y hasta al prensar la pasta es conveniente que las partes metálicas de la prensa no toquen a aquélla, por lo cual se dan con barniz de parafina, con un aceite secante, o si no, se cubren con lienzos. Los lavados generales, con escobillas o cepillos para extender lechadas de cal al 10 por 100, y luego pulperización con la mezcla siguiente:

Cal	10 kilogramos.
Alumbre	10 —
Agua	100 litros

Son muy buenos para paredes y suelos. La mezcla de 10 kilogramos de cal viva y 1 y 1/2 kilogramos de sulfato de cobre es muy buena para dar a las paredes y a los suelos.

Para el material de toda clase, los lavados con disolución caliente de cristales de sosa al 10 por 100, y los de ácido sulfúrico al 5 por 100, simplemente una de ellas, o combinadas ambas, es lo mejor para dejar las vasijas limpias; y cuando haya necesidad de decolorarlas, seguirá a eso el empleo de disolución de ácido sulfúrico y de cloruro de cal (1 kilogramo de cada uno de éstos y 10 litros de agua hirviendo por cada hectolitro de capacidad de vasija), dejándola tapada cinco o seis horas para que obre bien el gas.

Los lavados se harán cepillando bien las superficies, y para esto se emplearán cepillos de crin metálica, que son los que mejor limpian.

Las prensas y máquinas trituradoras del fruto se limpiarán cada día al acabar los trabajos y al empezarse éstos en el siguiente, empleándose para ello agua hirviendo y cepillos o escobillas para poder separar bien los restos de suciedad.