

1921 Junio-julio.	SERVICIO DE PUBLICACIONES AGRÍCOLAS Estas «Hojas» se remiten gratis a quien las pide.	Año XV. Núms. 11-12-13
 MINISTERIO DE FOMENTO	<h1>Hojas divulgadoras</h1>	
DIRECCIÓN GENERAL DE AGRICULTURA, MINAS Y MONTES		

Normas prácticas para la alimentación del ganado,

por JOAQUÍN DE PITARQUE Y ELÍO, Inge-
niero encargado de la Sección de Ganadería en la
Granja-Escuela de Agricultura de Zaragoza.

La alarmante baja iniciada en algunos productos agrícolas hará que nuestros agricultores piensen en la necesidad de transformar muchos de ellos en carne, leche, etc., si quieren sacar mayor remuneración al capital y trabajo invertido en sus explotaciones. No es esto sólo, sino que es racional que a menor precio en los productos se intente producir más barato, lo que ha de conseguirse transformando las actuales alternativas de cultivo en otras nuevas a base de plantas leguminosas forrajeras. Este aumento de producción forrajera exige la existencia de ganado adecuado para consumirla, puesto que la exportación de forraje, además de ser antieconómica (me refiero especialmente a Aragón), ha de ser cada vez más difícil, por causas de todos conocidas, y que no enumero por no extenderme demasiado.

La escasez de estiércoles, cada día más sentida en la agricultura aragonesa, por la invasión irreflexiva de los cultivos, con perjuicio de la ganadería, y el abuso, en estos últimos años, del cultivo monocerealista, hace que todos piensen en la necesidad de asociar íntimamente los cultivos con la ganadería, si se quiere evitar la catástrofe que se avecina, de no cambiar de derroteros. Lo he dicho en varias ocasiones, y no me cansaré de repetirlo: que los pueblos prósperos, agrícolamente considerados, son aquellos que sostienen, por lo menos, 500 kilogramos de peso vivo de ganado por hectárea. Y ésta debe ser la norma de todo agricultor ineligente y celoso de sus intereses.

Pero para la buena resolución del problema y alcanzar el ideal que queda apuntado, se necesita una ganadería próspera, con ganado adecuado y en buen estado para la mejor y más económica transformación de los productos. La mejora del ganado se basa sobre tres puntos fundamentales, que son: *selección, cruzamiento y alimentación.*

Ya sé que el tema de la presente publicación es difícil hacerlo sentir a nuestros ganaderos, ya que ellos no tienen costumbre de pensar y medir las raciones repartidas a sus ganados, y además, porque en ella se han de tratar de cosas desconocidas y poco en consonancia con el modo de ser y de pensar de muchos de ellos; pero tengo la pretensión de que el que me lea hasta el final con atención y buena fe, ha de cambiar de parecer y de método, puesto que ha de convencerse de que la ciencia, vulgarizada y puesta en sus manos, se traducirá en efectivos beneficios, aumentando el interés del capital empleado en su explotación, y sería necio el que defendiera las costumbres tradicionales cuando éstas van contra su propio interés.

Lo que se entiende por alimento.—En el lenguaje vulgar se entiende por alimento todo lo que consume el ganado. Así como la función reproductora conserva y perpetúa la especie, la alimentación es la que conserva al individuo. Continuamente se separan del organismo vivo partículas que a su vez son sustituidas por otras que son tomadas del medio; constantemente se está realizando un recambio molecular orgánico; así ocurre que mientras la forma del cuerpo casi permanece invariable, la materia que lo constituía un cierto tiempo atrás ha sido totalmente reemplazada.

Con el nombre de alimento se designará, pues, a las sustancias que, una vez dentro del aparato digestivo, experimentan en éste determinadas modificaciones que las hacen aptas para formar parte de la sangre, nutrir los tejidos y producir calor animal. Aunque estos alimentos pueden proceder de los tres reinos: mineral, vegetal y animal, para el caso de nuestro estudio no nos interesa más que los vegetales o plantas.

Composición de los alimentos —Las plantas, base de la alimentación de nuestros animales domésticos, extraen del suelo, por medio de sus raíces, una serie de elementos (nitrógeno, fósforo, potasa, etcétera), y de la atmósfera el oxígeno y ácido carbónico, y todos ellos, en las hojas (verdadero laboratorio de la planta), bajo la acción de la luz y calor solar y mediante la clorofila (materia verde de la hoja), se combinan, dando lugar a otros nuevos, que es necesario que conozca bien el ganadero, pues es la base de la composición de los alimentos que constituyen la ración diaria de sus ganados.

El siguiente cuadro nos indica la composición de cualquier planta y, por consiguiente, alimentos:

	Agua.		
Composi- ción...	Materia seca.	Elementos cuaternarios, o com- puestos de cuatro cuerpos...	Materias proteicas o ni- trogenadas.
		Elementos ternarios, o com- puesto de tres elementos...	1.º Materias grasas. 2.º Materias hidrocarbo- nadas. 3.º Celulosa o leñoso de las plantas.
		Cenizas o materias minerales.	(El residuo que queda al quemar las plantas.)

El agua entra a formar parte de la planta en cantidad muy variable, según la clase de la misma y época de recolectarla, siendo elemento poco apreciado en las raciones.

Las materias proteicas o nitrogenadas son las más importantes, y cuanto más ricas en proteína son las plantas, mayor es su valor como alimento. Después siguen en importancia las materias grasas y las hidrocarbonadas. La celulosa tiene menor valor en la alimentación animal, por ser menos digestible que los otros elementos.

Condiciones que debe reunir una ración.—Se denomina ración alimenticia la cantidad de alimento que se suministra a un animal durante veinticuatro horas.

La ración se llama de *conservación* cuando sirve para mantener un animal en el estado en que se encuentra, sin provocar pérdida de fuerza ni deterioro en el estado físico.

La ración es de *producción* cuando está constituida por la cantidad máxima de alimento que puede ser utilizado para aumentar las fuerzas del organismo y los productos animales. Es especialmente necesaria para los animales jóvenes en estado de crecimiento, para los reproductores, para los animales de engorde y para los de trabajo.

Para que la ración sea buena ha de satisfacer, por un lado, las necesidades fisiológicas del animal, y, por otro, su precio de coste ha de ser inferior a los productos obtenidos del ganado (carne, leche, lana, etc.), de manera que el beneficio realizado sea el más elevado posible.

Las condiciones que debe reunir toda ración se resumen en los tres enunciados siguientes:

- 1.º La ración ha de contener la suma de principios nutritivos necesarios al organismo.
- 2.º Debe tener una relación nutritiva en concordancia con el fin que se proponga la explotación del ganado.
- 3.º Debe contener una cantidad suficiente de celulosa bruta.

La primera condición es invariable, es decir, que por ningún concepto puede modificarse si no quiere atentarse contra la salud del animal; la segunda puede hacerse variar entre ciertos límites (como veremos al hablar de la relación nutritiva); la tercera tiende a asegurar el buen funcionamiento del tubo digestivo.

En la práctica, la mayoría de los agricultores efectúan el racionamiento al azar y rutinariamente. Si resulta excesivo o insuficiente, se aperciben de ello cuando se producen accidentes o sobreviene el enflaquecimiento; a corregir este rutinarismo y evitar muchos fracasos tiende la publicación de este trabajo.

Determinación del coste de la unidad nutritiva de un alimento.—Muchos han sido los autores que se han dedicado a determinar este punto tan importante; pero nosotros admitiremos el sistema del alemán Kellner, por ser el más práctico.

Para ello, con el auxilio de la *Tabla I* (inserta al final), se hallan las partes digestibles que componen el alimento en estudio y se multiplican por los coeficientes siguientes:

Para las materias proteicas o nitrogenadas.....	2,0
Para las materias grasas.....	2,2
Para las hidrocarbonadas.....	1,0

Estos productos se suman, y luego; el precio del alimento en el mercado se divide por la suma que acabamos de obtener, y ese será el precio de la unidad nutritiva.

Unos ejemplos marcarán mejor la marcha a seguir:

PRIMER EJEMPLO.—Determinar el coste de la unidad nutritiva de la cebada, cuyo precio en el mercado es 50 pesetas los 100 kilogramos.

Por la *Tabla I* encontramos que los principios digestibles de la cebada son:

Materias proteicas o nitrogenadas.....	6,6
Materias grasas.....	1,9
Materias hidrocarbonadas.....	63,7

Aplicando los coeficientes que antes hemos indicado, tendremos:

$$6,6 \times 2 + 1,9 \times 2,2 + 63,7 \times 1 = 81,08.$$

Ahora tenemos que dividir 50 pesetas, precio de la cebada, por el número anterior 81,08. Luego se tiene:

$$50 : 81,08 = 0,61 \text{ pesetas.}$$

Tenemos, pues, que el coste de la unidad nutritiva de la cebada será 0,61 pesetas.

SEGUNDO EJEMPLO.—Determinar el coste de la unidad nutritiva del heno de alfalfa, cuyo precio en el mercado es de 12 pesetas los 100 kilogramos.

Según la *Tabla I*, los principios digestibles del heno de alfalfa son:

Materia proteica o nitrogenada.....	9,7
Materia grasa.....	1,2
Materia hidrocarbonada.....	31,3

Siguiendo idéntico método que en el ejemplo anterior, se tiene:

$$9,7 \times 2 + 1,2 \times 2,2 + 31,3 \times 1 = 53,34.$$

Dividiendo 12, precio del heno de alfalfa, por el número anterior, se tiene resuelto el problema. Luego

$$12 : 53,34 = 0,22 \text{ pesetas.}$$

Por lo tanto, el coste de la unidad nutritiva del heno de alfalfa, será de 22 céntimos.

Está tan claro el procedimiento, que no creo deba insistir más.

Investigación de los alimentos más ventajosos desde el punto de vista económico.—Llegamos a un punto interesantísimo para el

agricultor o ganadero, y que no es más que una sencilla aplicación del epígrafe anterior. Es el caso corriente que se tenga que comprar algún pienso para la alimentación del ganado o elegir de entre varios que el ganadero ya posea, y es conveniente que sepa apreciar cuál le resulta más barato para ser consumido por el ganado, pues es la manera de que la explotación le resulte más remuneradora. Siguiendo el procedimiento de exposición anterior, con unos ejemplos se dará el lector perfecta cuenta de la manera de operar:

PRIMER EJEMPLO.—Supongamos que el ganadero posee habas y maíz, no necesitando consumir para su ganado más que uno de estos productos, y quiere saber cuál le resultará más económico como pienso para vender el otro. Siguiendo en el terreno de las hipótesis, partimos del supuesto de que el precio, en el mercado, de los anteriores productos es: las habas, 59 pesetas los 100 kilos, y el maíz, 49 pesetas los 100 kilos.

Siguiendo el procedimiento indicado en el epígrafe anterior, determinaremos el coste de la unidad nutritiva de cada uno de estos productos para compararlos después.

Determinación del coste de la unidad nutritiva de las habas.

Por medio de la *Tabla I* se tiene:

Materias proteicas o nitrogenadas.....	22,1
Materia grasa.....	1,2
Materia hidrocarbonada.....	48,2

Aplicando los coeficientes del epígrafe anterior se tiene:

$$22,1 \times 2 + 1,2 \times 2,2 + 48,2 \times 1 = 95,04.$$

Luego el coste de la unidad nutritiva de las habas será:

$$59 : 95,04 = 0,62 \text{ pesetas.}$$

Determinación del coste de la unidad nutritiva del maíz.

Por medio de la *Tabla I* se tiene:

Materia proteica o nitrogenada.....	7,1
Materia grasa.....	3,9
Materia hidrocarbonada.....	67,0

Aplicando los coeficientes del epígrafe anterior se tiene:

$$7,1 \times 2 + 3,9 \times 2,2 + 67 \times 1 = 89,78.$$

Luego el coste de la unidad nutritiva del maíz será:

$$49 : 89,78 = 0,54 \text{ pesetas.}$$

Resumen:

Coste de la unidad nutritiva de las habas, 62 céntimos.

Coste de la unidad nutritiva del maíz, 54 céntimos.

Luego es más económico, a los precios considerados, gastar maíz en el pienso del ganado.

SEGUNDO EJEMPLO.—Un ganadero desea saber qué alimento le resultará más económico; si la avena, a 39 pesetas los 100 kilos, o la alfalfa, a 12 pesetas los 100 kilos.

Procedamos como en el ejemplo anterior.

Determinación del coste de la unidad nutritiva de la avena.

La *Tabla I* nos da:

Materia proteica o nitrogenada	8,0
Materia grasa.....	4,0
Materia hidrocarbonada.....	47,4

Apliquemos los coeficientes tantas veces repetidos, y tendremos:

$$8 \times 2 + 4 \times 2,2 + 47,4 \times 1 = 72,2.$$

Luego el coste de la unidad nutritiva de la avena será:

$$39 : 72,2 = 0,54 \text{ pesetas.}$$

Determinación del coste de la unidad nutritiva del heno de alfalfa.

La *Tabla I* nos da:

Materia proteica o nitrogenada	9,7
Materia grasa.....	1,2
Materia hidrocarbonada.....	31,3

Aplicando los coeficientes se tiene:

$$9,7 \times 2 + 1,2 \times 2,2 + 31,3 \times 1 = 53,34.$$

Luego el coste de la unidad nutritiva del heno de alfalfa es:

$$12 : 53,34 = 0,22 \text{ pesetas.}$$

En resumen: vemos que es más económico, al ganadero en cuestión, consumir heno de alfalfa que avena en la alimentación de su ganado.

Relación nutritiva.—Este punto es importantísimo, y hace falta que nuestros ganaderos se familiaricen con él, pues es la base sobre la cual se apoya el cálculo racional de las raciones.

La relación nutritiva es la proporción que existe en una ración entre las materias nitrogenadas y las materias no nitrogenadas.

El organismo animal, se alimenta por una clase de pienso o con otra, encuentra siempre en él los principios nutritivos que le son necesarios; mas como no exige todos en la misma proporción, no hay más remedio que intervenir, para evitar el exceso (que sería antieconómico) o el defecto (que sería nocivo). El nitrógeno es el único elemento capaz de sustituir a los demás, con el único inconveniente de que es un alimento caro. Por lo tanto, en toda ración debe de entrar solamente en la cantidad estrictamente necesaria para que la alimentación sea económica.

Por esto, la relación nutritiva es el punto capital del problema de la alimentación.

La relación nutritiva se determina por la siguiente fórmula:

$$RN = \frac{1}{(\text{Materia grasa} \times 2,4 + \text{Materia hidrocarbonada}) : \text{Materia proteica}}$$

Siguiendo micostumbre, un par de ejemplos aclarará la cuestión:

PRIMER EJEMPLO.—Determinar la relación nutritiva del heno de trébol. La *Tabla I* nos da para el trébol:

Materia proteica	8,5
Materia grasa.....	1,7
Materia hidrocarbonada.....	37,3

Aplicando la fórmula anterior se tiene:

$$RN = \frac{1}{(1,7 \times 2,4 + 37,3) : 8,5} = \frac{1}{41,38 : 8,5} = \frac{1}{4,8}$$

Luego la relación nutritiva del heno de trébol será $\frac{1}{4,8}$.

SEGUNDO EJEMPLO.—Determinar la relación nutritiva de la remolacha forrajera. La *Tabla I* nos da para la remolacha forrajera:

Materia proteica	0,8
Materia grasa.....	0,1
Materia hidrocarbonada.....	8,6

Aplicando la fórmula se tiene:

$$RN = \frac{1}{(0,1 \times 2,4 + 8,6) : 0,8} = \frac{1}{8,84 : 0,8} = \frac{1}{11,05}$$

Luego la relación nutritiva de la remolacha forrajera es $\frac{1}{11,05}$.

En la *Tabla II*, inserta al final de este trabajo, se ponen las rela-

ciones nutritivas exigidas por las distintas clases de ganado, así como las cantidades mínimas de materia proteica que deben entrar en las relaciones. Puede, sin inconveniente para la producción, aumentar las cantidades de materia proteica indicadas por la *Tabla II*; pero no debe de hacerse, por no ser económico. Lo que no puede hacerse por ningún concepto es disminuir las cantidades de materia proteica indicadas en la *Tabla II*.

Aplicación de todo lo que precede: Cálculo de las raciones.—Llegamos al punto importante de la cuestión, o sea la aplicación de todos los conocimientos anteriores al caso práctico del cálculo de una ración. Un ejemplo nos pondrá de manifiesto la marcha a seguir.

Ejemplo.—Cálculo de la ración de un caballo para trabajo débil.

Mirando en la *Tabla II* se verá que para 1.000 kilogramos de peso vivo, y para un trabajo moderado, la ración diaria para el ganado caballar ha de tener:

Materia seca	18 a 23
Materia proteica.....	1
Relación nutritiva.....	$\frac{1}{7}$.

Supongamos que damos de ración para un día:

Avena.....	6 kilogramos.
Paja de trigo.....	6 —

Hagamos los cálculos para ver si la ración cumple con las condiciones exigidas por la *Tabla II*.

En la *Tabla I* veremos que 100 de avena contiene:

Materia seca.....	86,7
Materia proteica	8,0
Materia grasa.....	4,0
Materia hidrocarbonada.....	47,4

En la *Tabla I* se ve que 100 de paja de trigo contiene:

Materia seca.....	85,7
Materia proteica	0,2
Materia grasa.....	0,4
Materia hidrocarbonada.....	35,0

Luego 6 kilogramos de avena, que es la ración que ensayamos, contendrán:

Materia seca.....	5,20
Materia proteica	0,48
Materia grasa.....	0,24
Materia hidrocarbonada.....	2,84

Por la misma razón, 6 kilogramos de trigo de paja contienen.

Materia seca.....	5,14
Materia proteica.....	0,01
Materia grasa.....	0,02
Materia hidrocarbonada.....	2,10

Luego la ración en estudio de 6 kilogramos de avena y 6 kilogramos de paja contiene en total:

Materia seca.....	10,34
Materia proteica.....	0,49

Comparando estos números con los exigidos por la *Tabla II* para el ganado caballar, veremos que son menores, lo que nos indica que la ración es insuficiente.

Añadamos a la ración anterior 10 kilogramos de heno de trébol, y veamos cómo está la ración corregida.

Según la *Tabla I*, 100 de heno de trébol contienen:

Materia seca.....	83,5
Materia proteica.....	8,5
Materia grasa.....	1,7
Materia hidrocarbonada.....	37,3

Luego 10 kilogramos de heno de trébol contienen:

Materia seca.....	8,35
Materia proteica.....	0,85
Materia grasa.....	0,17
Materia hidrocarbonada.....	3,73

En definitiva, la ración corregida de 10 kilogramos de trébol, 6 kilogramos de avena y 6 kilogramos de paja contiene:

Materia seca.....	18,69
Materia proteica.....	1,34
Materia grasa.....	0,43
Materia hidrocarbonada.....	8,67

Determinemos la relación nutritiva de esta ración:

$$RN = \frac{1}{(0,43 \times 2,4 + 8,67) : 1,34} = \frac{1}{7}$$

Vemos, pues, que tanto la relación nutritiva como la materia seca están dentro de los límites exigidos por la *Tabla II* para el ganado caballar, y aunque la materia proteica resulta algo más que la cantidad mínima exigida por la *Tabla*, ya dije que no importa fisiológicamente, pues la ración resultante será más nutritiva.

En definitiva, una ración diaria para 1.000 kilos de peso vivo en el ganado caballar puede ser:

Heno de trébol	10	kilogramos.
Avena.....	6	—
Paja de trigo.....	6	—

Pero el caso corriente es que un caballo no pese 1.000 kilogramos; supongamos que su peso sea 500 kilogramos. Entonces se tiene que la ración diaria de un caballo de 500 kilogramos de peso vivo, en trabajo moderado, será:

Heno de trébol	5	kilogramos.
Avena.....	3	—
Paja de trigo.....	3	—

Como se ha calculado esta ración se calcularía otra cualquiera, y por evitar cansancio a nuestros lectores, omito la repetición.

Ejemplos de algunas raciones.—Considerándolo de gran utilidad, por poder servir de norma a nuestros agricultores, en repetidos casos de la práctica, indicaré algunos ejemplos de raciones, consignando los autores que las recomiendan.

Ganado mular.—La Granja-Escuela de Agricultura de Salamanca recomienda, para una pareja de mulas de trabajo, pesando unos 820 kilogramos, la ración siguiente por día:

Guisantes (guijones).....	4,0	kilogramos.
Cebada	4,0	—
Avena	1,5	—
Paja.....	12,0	—

M. Ayraud, para pareja de mulas pesando unos 900 kilogramos:

Heno de alfalfa.....	12	kilogramos.
Maíz en grano.....	4	—
Paja.....	4	—

Ganado caballar.—D. Francisco Guerra, Ayudante de la Granja-Escuela de Zaragoza, en su obra *Apuntes sobre economía y alimentación del ganado de labor y de renta*, recomienda la siguiente ración para caballos, suponiendo el peso del caballo en 500 kilogramos:

En época de reposo, sin producir trabajo:

Avena.....	5	kilogramos.
Paja.....	6	—

Heno.....	4	kilogramos.
Paja.....	8	—

Alfalfa verde.....	10	kilogramos.
Avena.....	1	—
Paja.....	6	—

Para trabajo moderado:

Heno de leguminosas.....	5 kilogramos.
Habas tritурadas.....	2 —
Paja.....	6 —

Para mayor trabajo:

Heno.....	6 kilogramos.
Avena.....	2 —
Maíz.....	2 —
Paja.....	5 —

Para trabajo muy fuerte:

Heno de trébol.....	6 kilogramos.
Avena.....	3 —
Habas.....	2 —
Paja.....	4 —

Ganado vacuno de trabajo.—D. Santos Arán recomienda las siguientes raciones:

Para bueyes de 500 a 600 kilogramos:

Ensilaje de gramíneas y leguminosas.....	15 kilogramos.
Avena.....	5 —
Orujo de oliva.....	2 —
Paja a discreción.	

Heno.....	4 kilogramos.
Salvado.....	4 —
Avena.....	4 —
Paja.....	4 —

Para bueyes de gran porte de 800 kilogramos:

Heno de prado natural o de alfalfa.....	9 a 11 kilogramos.
Raíces: Patata o zanahoria, o remolacha o nabos.....	6 a 8 —
Pulpa seca, o maleza o salvado.....	3 a 4 —
Tortas de linaza, o de algodón o de coco.....	1 a 2 —

El Sr. Guerra, en el libro antes citado, recomienda para una pareja de bueyes, con un peso de 1.200 kilogramos y en trabajo fuerte, la siguiente ración:

Heno de trébol.....	20 kilogramos.
Maíz tritурado.....	6 —
Habolines tritурados.....	2 —
Remolacha forrajera.....	10 —
Paja.....	10 —

Vacas lecheras.—El Sr. Aran recomienda las siguientes raciones:
Para vacas de 400 a 500 kilogramos de peso vivo y por vaca:

Paja de trigo.....	4 kilogramos.
Idem de leguminosas.....	4 —
Remolacha semiazucarera	10 —
Harina de arveja.....	1 —
Idem de cchaduras (granos partidos, mal desarrollados, etc.).....	2 —
Moyuelo fino.....	1 —

Ración, a base de forraje verde de prado natural, para vacas, produciendo de 8 a 10 litros de leche:

Forraje.....	30 kilogramos.
Salvado.....	1 —
Tortas.....	1 —
Paja.....	4 —

Otras raciones del mismo autor:

Heno.....	5 kilogramos.
Salvado.....	10 —
Remolida.....	1 —
Remolacha forrajera.....	20 —

Heno de alfalfa.....	9 kilogramos.
Salvado.....	2 —
Cebada molida	1 —
Pulpas frescas.....	6 —
Paja.....	2 —

M. Gouin, en su obra *Alimentación racional de los animales domésticos*, recomienda las siguientes raciones:

Vacas de 350 kilogramos, produciendo 9 litros de leche:

Heno de alfalfa.....	6 kilogramos.
Remolacha forrajera	10 —
Harina de cebada	1 —
Torta de cacahuete	2 —

Vacas de 450 kilogramos, produciendo 12 litros de leche:

Forraje verde de trébol.....	15,0 kilogramos.
Heno de alfalfa	7,0 —
Salvado.....	2,0 —
Torta de cacahuete	1,5 —

Vacas y bueyes en engorde.—El ganado vacuno de labor, una vez agotado para el trabajo, puede engordarse y llevarlo al matadero,

proporcionando con ello bastante beneficio. Lo mismo sucede con las vacas lecheras cuando son viejas y no resultan económicas para la producción de leche.

Pueden recomendarse las siguientes raciones:

Primer período, de diez a quince días. Buey de 550 kilogramos:

Hojas de col.....	20 kilogramos.
Remolacha forrajera.....	20 —
Paja	5 —
Heno de trébol	6 —

Segundo período, de dos a tres meses:

Hojas de col.....	20 kilogramos.
Remolacha forrajera.....	20 —
Heno de trébol.....	6 —
Paja	4 —
Salvado	2 —
Pulpa de maíz.....	2 —

Tercer período, hasta la venta del animal.

Hojas de col.....	20,0 kilogramos.
Remolacha forrajera	20,0 —
Heno de trébol.....	6,0 —
Salvado.....	2,0 —
Pulpa de maíz.....	2,0 —
Torta de cacahuete.....	0,5 —

Comida de ganado vacuno.—Para ganado joven de dos a cuatro meses.

Por 100 kilogramos de peso vivo y día:

	PERÍODOS		
	1.º	2.º	3.º
	Kilogramos.		
Heno.....	1,5	1,0	0,5
Pulpa melazada	1,0	1,2	2,0
Harina de avena o maíz.....	0,4	0,2	0,1
Salvado	0,2	0,5	0,5
Forraje de maíz verde	1,0	1,0	1,0

Para ganado de cuatro a ocho meses de edad:

Por 100 kilos y por día:

	PERÍODOS		
	1.	2.º	3.º
	Kilogramos.		
Heno de alfalfa.....	0,5	0,75	1,0
Remolacha forrajera.....	3,0	4,00	5,0
Puntas secas de maíz.....	2,0	1,50	1,0
Gérmenes de cebada.....	0,5	0,60	0 8

Ganado lanar.—Como ejemplo se pueden citar las siguientes raciones ensayadas en la Granja:

Cebo de carneros.

Raciones diarias para 100 kilogramos de peso vivo:

	PERÍODOS				
	1.º	2.º	3.º	4.º	5.º
	Kilogramos.				
Remolacha forrajera.....	5,50	6,50	7,00	7,00	7,00
Alfalfa henificada.....	1,50	1,55	1,50	1,40	1,40
Paja de cereales.....	1,50	0,80	0,50	0,30	0,30
Salvado.....	0,20	0,75	0,50	1,00	0,90
Maíz triturado.....	»	0,30	0,70	1,00	1,10
Pulpa de azucarcría.....	3,00	6,00	7,50	7,50	6,00
Alfalfa o trébol.....	1,50	1,60	1,80	2,00	2,00
Paja de cereales.....	1,00	1,00	1,00	0,50	»
Orujo de coco.....	»	»	0,10	0,40	0,10
Maíz triturado.....	»	»	»	0,30	1,50

Ganado de cerda.—Boussingault recomienda las siguientes raciones:

Para una cerda con nueve crías, durante las cinco primeras semanas después del parto:

Patatas cocidas.....	11,25 kilogramos.
Harina de centeno.....	1,00 —
Leche descremada y fría.....	6,00 —

A partir de la quinta semana:

Patatas cocidas.....	5,5 kilogramos.
Harina de centeno.....	0,5 —
Leche descremada.....	3,0 —

Para cerdas nodrizas y para cerdos:

Patatas.....	3,5 kilogramos.
Calabaza.....	1,0 —
Harina de cebada.....	1,5 —
Residuos de la leche.....	2,0 —
Aguas del fregado.....	3,0 —

Para cerdos de destete, el Sr. Guerra recomienda la siguiente ración:

Por día y 100 kilogramos de peso vivo:

Alfalfa verde.....	5 kilogramos.
Pulpa melazada.....	2 —
Patacas.....	3 —
Harina de haba.....	1 —

Raciones de engorde:

	Al comenzar.	Al concluir.
	Kgrs.	Kgrs.
Pulpas ensiladas.....	5,0	4,0
Heno de alfalfa picado.....	1,0	0,6
Maíz en grano.....	1,0	1,5
Harina de habas.....	0,5	1,0
Orujo de aceituna.....	0,8	0,5

Conclusión.—En las páginas anteriores quedan esbozadas con toda claridad y concisión las condiciones que han de reunir las raciones y la marcha que el ganadero debe seguir para su cálculo con arreglo a las enseñanzas de la Zootecnia: No se me oculta que la manera de exponerlas será objeto de una severa crítica; pero con toda honradez he de consignar que, al escribirlas, no he pensado nunca que tuvieran interés en leerme los iniciados en esta rama de la Ciencia agronómica, sino que mi objeto era divulgar estos conocimientos entre nuestros agricultores, deber moral de todo Ingeniero agrónomo. Si en su lectura tropiezan con alguna dificultad, así como en todo lo que con el ganado se refiera, pueden dirigirse a la Sección de Ganadería de la Granja-Escuela de Agricultura de Zaragoza, la que tendrá como su mayor timbre de gloria el convivir con ellos, sintiendo en todo momento sus anhelos, entusiasmos y aspiraciones, disipando sus dudas y remediando sus males en la medida que sus fuerzas la permitan.

TABLA I

Composición de los alimentos en sustancias digestibles.

CLASE DE ALIMENTOS	100 partes del alimento designado contienen:			
	Materia seca.	PRINCIPIOS DIGESTIBLES		
		Materias proteicas.	Materias grasas.	Materias hidrocar- bonadas.
Granos o semillas y frutos.				
Cebada	85,70	6,60	1,90	63,70
Avena	86,60	8,00	4,00	47,40
Maíz	87,00	7,10	3,90	67,00
Habas	85,70	22 10	1,20	48,20
Veza	86,70	22,90	1,50	49,70
Guisantes (guijones).....	86,00	19,40	1,00	52,40
Bellotas.....	50,00	2,70	1,90	36,70
Forrajes verdes.				
Trébol	21,00	2 20	0,40	9,30
Alfalfa.....	24 00	2,70	0,40	9,20
Guisante forrajero	15,40	2 90	0,30	5,50
Veza	17,50	2,20	0,30	7,20
Maíz forrajero.....	19,40	1,00	0,30	9,80
Maíz ensilado.....	18,50	0,80	0,40	9,40
Coles forrajeras	15,30	1,80	0,40	8,20
Heno.				
Alfalfa.....	83,50	9,70	1,20	31,30
Trébol.....	83,50	8,50	1,70	37,30
Veza	83,30	9,40	1,50	32,50
Esparceta.....	83,50	9,60	1,60	37,10
Prado.....	85,70	5,40	1,00	40,70
Pajas y similares.				
Paja de trigo	85,70	0,20	0,40	33,70
Paja de cebada.....	85,70	0,70	0,40	33,70
Paja de avena	85,70	1,30	0,50	37,40
Puntas de maíz	85,00	1,70	0,50	40,70
Paja de habas.....	81,60	4,00	0,50	36,00
Paja de jadas	85,00	8,00	1,30	39,00
Paja de guisantes (guijones).....	86,40	4,30	0,70	32,20

CLASE DE ALIMENTOS	100 partes del alimento designado contienen:			
	Materia seca	PRINCIPIOS DIGESTIBLES		
		Materias proteicas.	Materias grasas.	Materias hidrocar- bonadas.
Raíces y tubérculos.				
Patatas.....	25,00	1,10	0,1	18,90
Remolacha azucarera.....	25,00	0,90	0,1	20,80
Remolacha forrajera.....	12,00	0,80	0,1	8,60
Patacas.....	20,40	1,00	0,1	16,00
Rábano forrajero.....	8,50	0,60	0,1	5,80
Nabos.....	9,20	0,80	0,1	5,80
Zanahorias.....	13,00	0,80	0,1	9,60
Harinas.				
De cebada.....	86,80	10,20	2,00	55,80
De guisantes (guijones).....	86,50	18,30	1,60	48,40
Productos industriales.				
Salvado.....	87,80	11,30	3,00	39,70
Melaza de azucarería.....	78,10	5,40	»	54,90
Orujo de coco I.....	89,50	16,40	8,20	41,40
Orujo de uva (brisa).....	90,00	1,60	4,00	15,10
Orujo de aceituna (cospillo).....	88,30	4,30	13,10	30,80
Pulpas frescas de azucarería.....	7,00	0,30	»	5,00
Pulpas secas.....	88,80	4,10	»	63,10
Pulpas melazadas.....	90,00	4,60	»	60,20
Leche de vaca desnatada.....	10,20	3,80	0,80	4,60
Suero de fabricación de manteca.....	9,90	3,80	1,10	4,00
Suero de fabricación de queso.....	7,30	0,90	0,80	4,90

TABLA II

Racionamiento de los animales domésticos.

DESIGNACIÓN DE LOS ANIMALES	Por 1.000 kilogramos de peso vivo y por día.			
	Materia seca.	Materias proteicas.	Relación nutritiva.	
Bueyes en reposo en el establo.....	15 a 21	0,50	1/12	
Bueyes trabajando moderadamente.....	20 a 25	1,10	1/7,7	
Bueyes trabajando regular.....	22 a 28	1,40	1/6,5	
Bueyes trabajando fuerte.....	25 a 30	1,80	1/5,3	
Caballo en trabajo moderado.....	18 a 23	1,00	1/7	
Caballo en trabajo regular.....	21 a 26	1,40	1/6,2	
Caballo en trabajo fuerte.....	23 a 28	1,80	1/6	
Vacuno en engorde.....	24 a 32	1,60	1/11	
Vacas lecheras.				
Que dan 5 litros de leche	} por día y por 500 kilogramos de peso vivo.....	22 a 27	1,30	1/8,5
— 10 —		25 a 29	2,00	1/7
— 15 —		27 a 33	2,70	1/5,9
— 20 —		27 a 34	3,40	1/5,3
Carneros.....	18 a 23	1,00	1/11	
Carneros en cebo.....	24 a 32	1,60	1/11	
Ovejas madres, durante la cría.....	23 a 30	2,90	1/5,3	
Cerdos en engorde.				
Primer período.....	33 a 37	3,90	1/7,1	
Segundo período.....	28 a 33	3,30	1/7,9	
Tercer período.....	24 a 28	2,60	1/7,6	
Cerdos durante la cría.....	21 a 23	2,50	1/6,6	

Los alimentos cocidos en la manutención de los animales,

por VICTORIANO MUÑOZ BARJAU,
Ingeniero agrónomo.

La cocción de los alimentos, antes de ser distribuidos a los animales, es un procedimiento que se va generalizando cada vez más. En las grandes explotaciones suele hacerse al vapor, mientras que, en general, se hierven sencillamente en una caldera calentada a fuego directo, y hasta algunas veces se reduce a escaldarlos, vertiendo agua hirviendo sobre ellos.

Sea cual fuere el sistema empleado, los resultados son semejan-

tes, pero más o menos acentuados, según el calor, el tiempo que actúe y el grado de hidratación que hayan adquirido los alimentos.

Ahora bien: como este sistema se suele emplear indiferentemente para todos los alimentos, vamos a hacernos cargo brevemente de los efectos que cada uno de ellos produce, para ver en qué casos es beneficioso y en qué casos no puede ni debe ser aconsejado.

Ventajas de la cocción.—La humedad y el calor, actuando en la cocción simultáneamente sobre los granos de almidón, los hincha y forma una especie de engrudo que es más soluble, y, por lo tanto, facilita el trabajo de la digestión.

Al cocerse, las fibras leñosas se disgregan y son masticadas con mucha mayor facilidad, permitiendo que los principios nutritivos que en ellas o entre ellas se encuentran sean mejor expuestos a la acción de los jugos digestivos, facilitándola y favoreciendo la asimilación de dichos principios nutritivos.

Si los alimentos son demasiado líquidos, como suele suceder cuando se utilizan residuos industriales, conviene evitar, por medio de la concentración, el exceso de agua, que puede producir cólicos, diarreas, dilataciones y otros accidentes.

Muchos alimentos contienen sustancias venenosas, acres u odorantes, que los harían inutilizables para el objeto si no las pudiéramos eliminar, y para ello la cocción es con frecuencia un buen procedimiento.

Además, al hervir los alimentos destruimos los gérmenes nocivos que pueden contener y la facultad germinativa de muchas malas semillas que entre ellos acostumbran a ir mezcladas, las cuales, cuando no han recibido esta preparación, atraviesan frecuentemente el tubo digestivo sin sufrir alteración alguna, y van, juntamente con el estiércol, a muchos campos, en los cuales germinan.

Por último, la distribución de los alimentos calientes es beneficiosa, por cuanto se evitan con ello pérdidas de calor animal, que natural y necesariamente habían de recibir éstas en el aparato digestivo.

Alteraciones del heno.

Las alteraciones que pueden sufrir los forrajes en el período de conservación son siempre graves, porque, cuando menos, les hacen perder una gran parte de su valor nutritivo.

Una alteración muy frecuente, y, desde luego, la más conocida de todas, es el enmohecimiento. Los caracteres de los henos enmohecidos son: olor particular desagradable, cambio de coloración y presencia de filamentos de hongos en la masa del heno.

La causa determinante del enmohecimiento es siempre un exceso de humedad, bien por haber sobrevenido la lluvia en el momento de la recolección, bien porque se haya mojado luego en los depósitos, bien por cualquier otro accidente análogo.

En cuanto el agua contenida en el heno excede del 9 al 10 por 100 de su peso, puede contarse con que se desarrollarán ciertos

hongos, cuyas esporas existen en gran número, pero desecadas, en el heno normal. Los filamentos blanquecinos, azulados o agrisados que aparecen entrecruzados en el heno son los órganos de nutrición y de vegetación de los hongos productores del enmohecimiento. Estos filamentos destruyen las plantas forrajeras sobre las cuales viven, y les dan, poco a poco, un color amarillo pardusco, que se oscurece luego, hasta llegar algunas veces al color del estiércol.

Un heno enmohecido es un heno perdido; no se puede darlo a los animales sin exponerlos a graves accidentes; no conviene tampoco mezclarlo con el estiércol (práctica imprudente que siguen en muchas partes), porque eso viene a ser el mejor procedimiento para que se propaguen y diseminen las esporas o gérmenes de los hongos productores de la alteración. Es preferible quemar cuidadosamente el forraje averiado, o carbonizarlo, en vaso cerrado, para matar las esporas. Una solución intermedia, que no impide incorporar luego el heno a los abonos orgánicos, consiste en someterlo a la acción del vapor en las estufas empleadas en algunas granjas para cocer los tubérculos dados a los animales.

Cuando las condiciones en que se ha hecho la recolección del heno dejan que desear por cualquier motivo, puede ocurrir que la conservación resulte difícil a consecuencia del desarrollo de ciertos microbios, que en lugar de provocar el enmohecimiento, como las varias especies de hongos a que antes hemos aludido, producen una fermentación irregular, que se traduce en un cambio en el aspecto del forraje, y, sobre todo, por un olor particular y molesto. Los microbios que se encuentran en el heno en el estado de vida latente, como adormecida, de igual modo que las esporas de los hongos del enmohecimiento, pueden activar su desarrollo en ciertas condiciones de humedad y temperatura y provocar la fermentación. Los henos fermentados son también henos perdidos para la alimentación del ganado; no se deben dar a los animales bajo ningún pretexto.

Sin llegar al extremo de que el heno resulte enmohecido o fermentado, puede sufrir otras alteraciones que, aunque no lo inutilicen completamente, son causa de que pierda gran parte de su valor.

Por ejemplo: si llueve al tiempo de cortarlo, o durante el secado, el heno toma un tinte amarillento, cuya intensidad varía con la duración de la lluvia. Se dice entonces que el heno está *lavado*.

Si la lluvia ha sido corta, el heno apenas se decolora y su calidad no desmerece mucho; pero es menester removerlo varias veces para favorecer el secado, y esta operación, que habrá de repetirse tanto más cuanto más persistente haya sido la lluvia, trae por consecuencia que las hojas más pequeñas se desprendan, y a veces se reduzcan a polvo, quedando en el suelo de la pradera, en los carros o a la entrada de las granjas, al descargar el heno. Y precisamente esas hojas pequeñas son las más ricas en principios nutritivos.

Por alteración general de la masa o por separación de las hojas pequeñas, los henos lavados pierden siempre una parte considerable de su valor alimenticio; pero si se han guardado bien secos, pueden, no obstante, conservarse sin más alteración. Por el contrario, si se les almacena antes de que la evaporación les haya quita-

do la mayor parte del agua que contenían, resultan entonces extraordinariamente difíciles de conservar.

Para evitar estas consecuencias molestas del lavado del heno por la lluvia, conviene vigilar la marcha del tiempo, y, antes de comenzar la lluvia, poner el heno en montones, cubiertos con paja o ramaje, a fin de poder esperar la reaparición del sol, sin que el heno haya sufrido mucho por los ataques de la lluvia.

Aunque sea menos frecuente el caso, el exceso de sol puede ser tan dañoso como la lluvia para los forrajes cortados. Ocurre a veces que el heno, expuesto a la luz del sol vivo y ardiente, pierde, en pocas horas, su hermoso color verde, para tomar un tinte blanquecino característico. Se dice entonces que el heno está *quemado*. Este accidente puede tener consecuencias de importancia, no porque pierda el heno directamente su valor nutritivo, sino porque el heno *quemado* es muy quebradizo, y las hojas pequeñas se rompen y pierden todas, a la más pequeña manipulación a que se someta el forraje.

Otra causa de alteración del heno está en los depósitos de los ríos, si éstos tienen grandes crecidas en la época del corte. Suele darse este caso en las praderas bajas y húmedas; el heno puede secarse, conservando en su superficie partículas de tierra, cieno y, en general, todas las impurezas del suelo. La menor manipulación de estos henos levanta nubes de polvo, molestas, tanto para los obreros como para los animales. El heno, así alterado, puede también ser vehículo de microbios, hongos y parásitos, animales diversos, que provocan luego alteraciones graves en los forrajes.

Puede ocurrir también que el heno haya sido mal recolectado, no a causa de circunstancias climatológicas desfavorables, sino por no haberse cortado en el momento debido. Cuando, por cualquier causa, las plantas envejecen en pie, se desecan y toman el tinte amarillento de la paja que madura; estos cambios de aspecto exterior corresponden a modificaciones químicas importantes en la composición del heno. Análisis muy precisos han permitido comprobar que, a medida que se retarda el corte, la proporción de materias nitrogenadas disminuye, y lo mismo la de las materias minerales, subiendo, en cambio, el tanto por ciento de celulosa. El heno que se coge demasiado tarde se hace muy duro, y su valor nutritivo queda considerablemente aminorado.

Los henos mal recolectados no son, por eso, inutilizables. Fuera de los henos enlodados y los que han sido guardados sin estar bien secos, los demás pueden darse a los animales sin peligro alguno, aun cuando tampoco den todos los resultados favorables de un heno normal.

Es muy conveniente salar los henos mojados: la sal absorbe la humedad y excita el apetito de los animales. Es práctica que debiera generalizarse.

Hay un caso extremo de alteración, poco frecuente, por fortuna, hasta el punto de que algunos autores han negado su realidad. Nos referimos a la inflamación espontánea que no sólo representa la pérdida del forraje, sino además la posibilidad de un incendio.

Actualmente está comprobado, de una manera indudable, que el heno, cuando no está suficientemente seco al guardarlo y se amontona en grandes cantidades, puede recalentarse, hasta el ex-

tremo de entrar en combustión, sin que se pueda atribuir el accidente a maldad ni a imprudencia del personal de la casa de labor.

Algunos autores creen que el incendio de los forrajes resulta de fenómenos puramente químicos, de oxidación lenta, que, por elevación creciente de temperatura y con suficiente acceso de oxígeno, pase a ser una oxidación viva o combustión; otros autores, por el contrario, ven en la inflamación espontánea el último término de unas acciones fisiológicas señaladamente difíciles de determinar.

Sea de ello lo que se quiera, lo cierto es que la inflamación espontánea se produce algunas veces en las masas de forraje insuficientemente secas, que no se ha tenido la precaución de someter a una fuerte presión. En los silos no se inflama nunca el forraje, a pesar de producirse la fermentación y de que la temperatura suba a 60 y aun a 70 grados; cualquiera que sea el estado primitivo del forraje almacenado, el aire es expulsado casi enteramente, por la presión enorme ejercida sobre la masa, y el ácido carbónico que se desprende durante la fermentación ocupa el lugar de aquél y hace la combustión imposible.

Para que haya combustión espontánea se requiere la presencia de una cierta cantidad de oxígeno que queda siempre en los heniles cuando se guardan los forrajes sin las precauciones debidas. Las más recomendables son las siguientes:

No guardar nunca el forraje el mismo día que ha sido cortado, aun cuando tenga aspecto de estar suficientemente seco. Debe aguardarse, cuando menos, dos días.

Cuando la fijeza del buen tiempo permite disponer de varios días para el almacenamiento de los forrajes, conviene colocarlos sobre extensiones tan grandes como sea posible en capas de pequeño espesor. Estas capas deben alternarse, dejando intervalos de tres o cuatro días.

No se debe apretar el heno, sobre todo si ha de alcanzar un espesor considerable. Conviene ahuecarlo para que el aire circule libremente varios días y haya todo el tiempo necesario para que el heno se enjugue. La práctica de pisarlo debe condenarse, porque en los puntos pisados es donde se hace luego más activa la fermentación.

Es también de recomendar el empleo de heniles con piso de madera con preferencia a los que no lo tienen de yeso o de ladrillo, porque en los primeros circula el aire más libremente.

Algunos prácticos autorizados dicen haber comprobado por la experiencia que una sencilla capa de paja, colocada horizontalmente cada 20 ó 30 centímetros de espesor, basta para hacer desaparecer todo peligro de incendio. La paja, mala conductora del calor, disminuye el calentamiento producido por la fermentación, permite además una buena aireación y hace posible el desprendimiento de la humedad.

Otros aconsejan desparramar algunos sacos de sal gruesa, que absorbe la humedad del forraje e impide el enmohecimiento y la fermentación.

Las diferentes medidas reseñadas muestran que para evitar el peligro del incendio espontáneo de los forrajes basta con un poco de cuidado y de buena voluntad.

Fabricación de vinagre.

Se nos hacen frecuentes preguntas sobre la fabricación de vinagres con vinos defectuosos, de esos que no podrían tener otra aplicación, y nos apresuramos a contestar que el obtener un vinagre superior con vinos malos es un milagro que no se puede hacer, como no sabemos hacer vinos excelentes de uvas averiadas. Para tener buen vinagre de vino es indispensable partir de un vino bueno, al que se somete a un proceso racional de acetificación.

Con vinos defectuosos sólo se consiguen vinagres malos, fácilmente alterables. Tan sólo el buen vino picado—se comprende el porqué—es el indicado para esta fabricación.

Los métodos de acetificación son numerosos y varios: caseros e industriales, y para aplicarlos es necesario tener algunos conocimientos técnicos y cierta práctica.

No puede hacerse buen vino sin conocer las reglas más elementales de Enología, y no se puede fabricar vinagre si no se sabe algo de acetificación.

No obstante, para satisfacer a las preguntas que se nos hacen, expondremos un método sencillo.

En un envase no muy grande se vierte vinagre caliente en la proporción de 13 a 20 litros por hectolitro de cabida; el producto debe ser sano y lo más fuerte posible. Si el envase estuviera ya acetificado (bota vinagrera), mejor que mejor; en este caso, puede suprimirse la adición de vinagre o emplear menos litros. Pero si las duelas estuvieran atacadas por el moho o presentasen inscrustaciones de tártaro en mal estado, es de absoluta necesidad proceder a su limpieza por el quemado y raspado previo.

Introducido el vinagre, se cierra herméticamente el envase, se le rueda varias veces y se le mueve sobre sus fondos para impregnar bien la madera. Al día siguiente se le echa 15 ó 20 litros de vino (preferible si está ya algo picado) por hectolitro de cabida, y el vinagre queda en vías de fabricación.

Precisan aquí dos advertencias importantes si se quiere operar bien y de prisa. Primero, hay que tener el envase en sitio templado (en la cocina, por ejemplo, o cerca de ella; nunca en bodega junto al vino sano, como acostumbran muchos). Segundo, conviene practicar un taladro de unos 8 cms. de diámetro en uno de los fondos del envase y unos 20 cms. más bajo del agujero superior. En esta forma, teniendo siempre abierto el recipiente, se establece una corriente continua de aire que facilita la oxidación y la rápida transformación del vino en vinagre. Cuando el vinagre está hecho, puede ir sacándose por la canilla de madera de que estará provisto el envase, y adicionando nueva cantidad de vino, a ser posible, vertiéndolo por un embudo de tubo largo que penetre hasta por debajo del velo o telillo, el que no debe fraccionarse al verificar estas adiciones.

Procediéndolo así se tiene siempre disponible un buen vinagre de fabricación económica, que para que resulte más limpio convendrá filtrarlo a través de una tela, antes de embotellarlo.

Los tratamientos de la vid y sus efectos en los vinos.

El viticultor, para combatir las enfermedades de los viñedos, necesita emplear ciertos cuerpos o productos químicos, los cuales pueden persistir en las uvas y transmitir al vino propiedades desagradables o perjudiciales. A continuación vamos a señalar los accidentes que pueden ocurrir y los medios que pueden atenuarlos o evitarlos en muchos casos.

Los vinos obtenidos de uvas rociadas con *caldos cúpricos* presentan muchas veces una notable proporción de cobre en disolución, que comunica un sabor amargo y nauseabundo perceptible, a pesar de que mucha parte de ese cobre haya sido arrastrada con las heces al estado de sulfuro insoluble. Se ha tratado de separar el cobre disuelto en los vinos precipitándole por el hierro, pero este método tiene el inconveniente de que dicho último metal puede, a su vez, transmitir un sabor desagradable y ser causa del desarrollo de la *casé* en los vinos.

El tratamiento racional que ha de emplearse en estos casos dependerá de la clase de compuesto cúprico de que se trate. Cuando la sal del cobre es soluble en el agua, bastará un simple lavado de los racimos para separarle. También puede emplearse el agua azucarada, que permite eliminar los compuestos cúpricos con un lavado complementario. En lugar del agua azucarada, puede utilizarse el agua saturada de mosto. Otro medio consiste en la precipitación del cobre al estado de sulfuro insoluble en las cubas de fermentación.

Para conseguir esto último será necesario agregar al mosto un gramo de flor de azufre por hectolitro. Por la fermentación, ese azufre se transforma en ácido sulfhídrico, que precipita las sales de cobre, pero que da al líquido un olor desagradable. Este olor puede haberse desaparecer por la aireación del vino, y evita de esta manera la formación del éter etilsulfhídrico, cuerpo de olor elíáceo, que se forma en contacto del alcohol, y que es mucho más difícil de eliminar que el ácido sulfhídrico.

Los tratamientos de las vides con el *arseniato de sosa* no son de temer, por aplicarse antes de la floración.

El *azufre* y los *sulfatos* pueden producir sabores y olores desagradables a huevos podridos, que es preciso hacer desaparecer, desde el comienzo de la fermentación, por medio de una fuerte aireación. Esta aireación puede conseguirse, ya sea inyectando el aire por la parte inferior del recipiente vinario, con ayuda de una bomba, o trasegando el vino varias veces.

El *permanganato*, que algunas veces se emplea en los tratamientos tardíos contra el *oidium*, no debe preocupar al vinicultor, por lo fácilmente descomponible que es, y desaparecer antes de introducir la vendimia en las cubas de fermentación.

Por el contrario, debe tenerse mucho cuidado cuando se empleen *insecticidas* a base de productos derivados de la *brea de hulla*, como la *naftalina*, etc., empleados en algunos casos, por haberse comprobado su presencia en los vinos procedentes de uvas pulverizadas en exceso con preparaciones naftalinadas.