

REVISTA
FACULTAD NACIONAL
DE AGRONOMIA

DIRECTOR: CARLOS GARCÉS O.

Vol. VII

Medellin, Diciembre de 1947

No. 28

Apartado Aéreo 568—Dirección postal: Facultad Nal. de Agronomía
BIBLIOTECA — Medellín - Colombia, S. A.

(Registrado como artículo de 2ª clase en el Ministerio de Correos y Telégrafos,
el 8 de septiembre de 1939.—Licencia N°648)

GANADO DE LECHE - ALIMENTACION

ALIMENTACION DEL GANADO LECHERO

Charles L. BLACKMAN

Jefe de la Sección de Zootecnia de la Facultad

INTRODUCCION

Este artículo es una traducción del Boletín N° 72 de la Universidad del Estado de Ohio, titulado "Feeding Dairy Cattle", y su impresión aquí es autorizada por esa Institución.

Parte de la información específica del boletín es especialmente adaptada a las condiciones de Ohio y de la región Norte-Central de Estados Unidos. Sin embargo los principios generales de alimentación son los mismos en todas partes y el autor ha procurado hacer algunas modificaciones para adaptar el boletín a las condiciones de Colombia.

En las tablas de la Composición promedio y de Nutrientes digeribles se han incluido análisis de numerosos alimentos colombianos.

El autor desea expresar su reconocimiento al estudiante Luis Méndez y al Profesor Miguel Varona de esta Facultad por haber efectuado la traducción de este Boletín, y al Profesor Carlos Garcés por sus insinuaciones con respecto a la adaptación.

Numerosas investigaciones demuestran claramente que mientras más alta es la producción de leche por vaca, menor es el costo de producción de la misma. En realidad de verdad las vacas de alta producción comen más durante el período de la lactancia, pero la cantidad de alimentos requeridos para producir 100 libras de leche es menor en las vacas que tienen una alta producción.

Los registros de la Asociación para el Mejoramiento del Ganado Lechero del Estado de Ohio, (E. U.), demuestran que las vacas de mayor producción consumieron menor cantidad de alimento por cada 100 libras de leche producida. En la siguiente tabla se presentan las cantidades promedias de alimentos dados a grupos de vacas de acuerdo con su producción de leche y mantequilla.

TABLA I

Alimento requerido para producir leche, por vacas de diferente producción:

grupo lbs. de grasa	Producción anual por vaca		Alimento consumido por cada 100 lbs. de leche producida				
	leche lbs.	mante- quilla lbs.	pastaje días	silaje lbs.	heno lbs.	forraje de maíz lbs.	lbs. granos
Menos de 200 lbs.	4,048	164	3.7	127.6	61.7	8.9	40.4
200 a 249	5,600	324	2.7	96.7	40.7	6.3	36.3
250 a 299	6,664	276	2.0	80.1	34.6	6.3	35.2
300 a 349	7,761	228	1.9	70.2	33.0	5.0	34.4
350 a 399	8,626	372	1.7	64.1	27.9	4.1	33.1
400 en adelante	10,101	455	1.4	55.2	24.4	2.7	33.3

El objetivo de todo ganadero debería ser alimentar su ganado en forma tal que siempre produjera tanta leche como fuera posible. La producción promedio del ganado lechero podría aumentarse considerablemente mediante una alimentación más inteligente. Esto lo demuestra el hecho de que ganado inferior seleccionado en el Colegio Departamental del Estado de Iowa con fines experimentales, al ser alimentado con raciones balanceadas abundantes, presentó registros aproximados al promedio de producción del ganado de Ohio. El ganado en experimentación tuvo una producción promedio de 3.970 libras de leche y 186 libras de grasa.

Alimentos Nutritivos

Los varios componentes de los elementos que al penetrar en el organismo animal producen calor o energía y renuevan los tejidos o regulan las actividades del cuerpo, se llaman elementos nutritivos. La energía es esencial para cualquier función del cuerpo. Los tejidos se acaban y se renuevan constantemente hasta en el cuerpo del adulto. Ciertos alimentos reguladores, tales como minerales y vitaminas son indispensables en la vida. Y en el caso de la vaca lechera algunos de estos elementos nutritivos son secretados en la leche.

DEFINICION Y FUNCIONES DE LOS ELEMENTOS NUTRITIVOS

Agua. El agua puede ser considerada como un elemento nutritivo. En el proceso digestivo representa el papel de transportador de alimentos y desperdicios y al mismo tiempo actúa como regulador de la temperatura. Entra en gran proporción en las secreciones del cuerpo. La leche contiene 87.5% de agua.

Proteínas. Las proteínas son componentes orgánicos importantísimos, de todas las células vegetales o animales. Son esenciales para el mantenimiento del cuerpo y para su crecimiento. La carne, los huevos y el queso son ejemplos comunes de alimentos ricos en proteína. En la digestión, las proteínas se dividen en sus "piedras fundamentales" o aminoácidos, de los cuales se sabe que existen al rededor de 22 en la naturaleza. Algunas proteínas tales como las de la leche, carne, pescado, y huevos contienen casi todos los aminoácidos esenciales. Otras proteínas, como las de los cereales, carecen de uno o más de ellos. La proteína que se encuentra en un pasto bueno o en el heno de buena calidad, contiene una buena variedad de aminoácidos.

Carbohidratos. Los carbohidratos están bien distribuidos en los alimentos y son la principal fuente de energía. Como ejemplos comunes de carbohidratos tenemos el azúcar y el almidón. En tanto que el cuerpo animal sólo contiene una mínima cantidad de carbohidratos, una parte considerable de las plantas está formada casi en su totalidad por estos elementos. El animal almacena algunos carbohidratos en el hígado y en los tejidos musculares; otros pueden ser transformados en grasa animal o en mantequilla.

Grasas. Las grasas también están distribuidas en los alimentos. Su apariencia general y sus propiedades son muy conocidas. Como los carbohidratos, las grasas sirven principalmente como fuente de energía pero producen $2\frac{1}{2}$ veces más energía que ellos por unidad de peso pudiendo ser almacenadas en el cuerpo animal o usarse para hacer mantequilla.

Cenizas o materias minerales. Las cenizas, materia inorgánica, materias minerales o sales, constituyen solamente una parte mínima del alimento, pero son de importancia vital. Entre ellas están el calcio y el fósforo usados en la formación de los huesos; el hierro y el cobre que entran en la formación de la sangre y el yodo tan esencial para el desarrollo normal. Otras sustancias inorgánicas de primer orden son el manganeso, el potasio, el sodio, el azufre, el cloro, el magnesio, el fluor y la sílice. Las plantas necesitan de estos elementos para su desarrollo y la vaca puede obtenerlos en los buenos alimentos. Todo el ganado necesita de la sal. En Ohio se añade yodo a la ración alimenticia y cuando el caso lo requiere, fósforo y calcio.

Vitaminas. Estas son sustancias nutritivas tan esenciales en la alimentación y nutrición como las proteínas, carbohidratos, grasas y minerales.

A las raciones normales no les debe faltar ninguna de las vitaminas necesarias para el ganado lechero. Las raciones buenas contienen suficientes vitaminas. Sin embargo los elaborados a base de forraje de mala calidad pueden carecer de muchas de las vitaminas necesarias para el crecimiento normal, la salud y el rendimiento del ganado.

Vamos a considerar únicamente aquellas vitaminas reconocidas como esenciales en la alimentación del ganado lechero:

Vitamina A. Es muy importante en la alimentación del ganado lechero; es imprescindible para lograr el crecimiento normal y para el desarrollo de los terneros y del ganado joven. Es también necesaria en las raciones de las vacas en ordeño y para las preñadas. Se necesita para conservar la salud del ganado y desempeña un papel importante en el sos-

tenimiento de la fertilidad tanto de los toros como de las vacas. Las vacas que reciben abundancia de Vitamina A o de carotina (material del cual se extrae esta vitamina) producen leche rica en este importante elemento alimenticio. El buen pasto es la fuente más rica de esta vitamina entre todos los regímenes alimenticios para el ganado. En un buen heno verde y en el silaje de maíz, se encuentra en buena cantidad esta vitamina. Un buen silaje de heno es una de las fuentes más ricas de este alimento.

Complejo vitamínico B. Incluye un grupo de vitaminas que se encuentran en muchos de los alimentos comunes. Algunas de las vitaminas de este grupo son fabricadas por microorganismos (plantas y animales pequeños que solo pue-

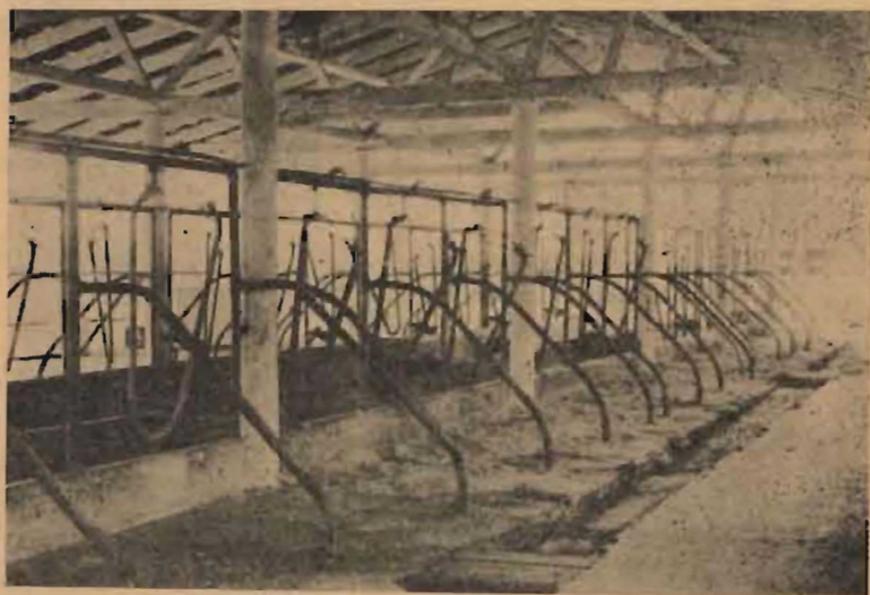


Fig. 1 Establo de la Facultad. Obsérvese el espacio que queda a la vaca por detrás. Este debe tener 1,50 a 1,80 mts. de ancho. El disponer las vacas en filas largas ahorra trabajo.

den verse con la ayuda del microscopio) en el tubo digestivo. La mayoría de las pruebas demuestran que este grupo de vitaminas debe recibir atención en la alimentación de las terneras.

La Vitamina C. Es esencial en la reproducción; sin embargo no todas las dificultades en la reproducción son debidas a la falta de este nutriente. Cuando las raciones son satisfactorias las vacas son capaces de fabricarlo. El punto práctico en la alimentación en cuanto se refiere a la Vitamina C,

es suministrar una buena calidad de pasto alto en vitamina A.

Vitamina E. Esta vitamina es llamada a veces, sin razón, la vitamina antiestéril. En realidad de verdad, es esencial para ciertos animales y para la salud, en general, pero no es esencial para la reproducción. Por otra parte toda ración normal contiene esta vitamina.

REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY PARA LA COMPOSICION DE LOS ALIMENTOS

La "Ley sobre alimentos" del estado de Ohio, tiene por objeto ayudar al comprador a obtener los nutrientes alimenticios por los cuales paga. A continuación se presenta una cita de la Sección 1141 de esta ley, en donde se informa lo que el vendedor de alimentos deba anunciar en cada saco:

- a. "El peso neto del saco, lote o paquete;
- b. La marca de fábrica o el nombre comercial;
- c. El nombre y dirección principal de fabricante o persona responsable de la presentación del producto en el mercado;
- d. El porcentaje mínimo de proteína cruda, permitiendo el 1% de nitrógeno como igual a $6\frac{1}{4}\%$ de proteína.
- e. Porcentaje máximo de fibra cruda.
- f. Porcentaje mínimo de grasa cruda.
- g. El nombre de cada ingrediente usado en su fabricación.

La ley exige que se establezcan las cantidades mínimas de proteína y grasa y las máximas de fibra, con el fin de evitar la adulteración de los alimentos con materiales altos en fibra y bajos en valor alimenticio.

El análisis que se da a continuación, tomado de un saco de alimentos a base de afrecho y salvado de maíz blanco (hominy), muestra una forma típica de análisis:

ALIMENTO DE MAIZ

Proteína (min)	10.0
Grasa (min)	6.00
Carbohidratos (min)	65.0
Fibra cruda (máx)	5.0
(Hecho de puro maíz blanco)	

Juan Pérez
Medellín.—Antioquia

Los comerciantes en alimentos tienen licencias y los inspectores obtienen muestras de los alimentos ofrecidos pa-

ra la venta con el fin de constatar que los análisis no sean inferiores a los enunciados en los sacos, por los fabricantes.

Los compradores de alimentos deben siempre examinar las etiquetas de los sacos para asegurarse de que el alimento está de acuerdo con las normas prefijadas.

Características de una buena ración

Paladiabilidad o gusto. La alta producción depende de que la vaca consuma grandes cantidades de alimento y es importante por consiguiente que se le den alimentos que le gusten. Aunque el apetito de la vaca puede no ser tan sensible como el del ser humano, todo ganadero de experiencia

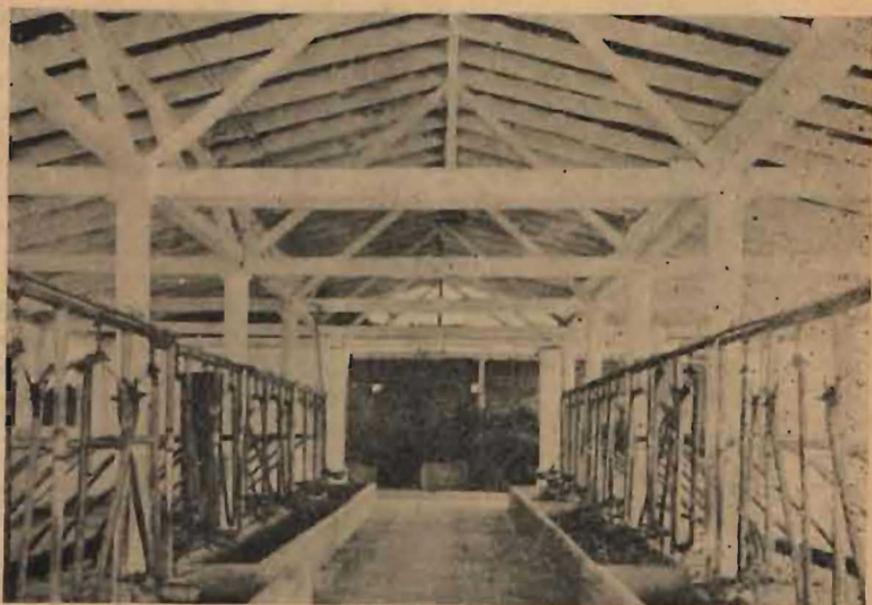


Fig. 2 Establo de la Facultad. Calle para dar alimento al ganado. Estas calles deben tener 1.20 a 1.50 mts. para dar espacio suficiente para manejar carros con pasto y ganado.

sabe que una vaca tiene a menudo inclinaciones y desagradados muy marcados.

Los alimentos varían ampliamente en su paladiabilidad. Hay veces en que la vaca tiene que acostumbrarse a ciertos alimentos antes de que pueda comerlos en cantidades considerables. Por ejemplo cuando se pone una vaca por primera vez en un potrero de trébol, parece que el animal se comiera todo lo que hay en él, menos el trébol, pero cuando se

acostumbra por último, lo come muy bien y responde, aumentando la producción.

Los alimentos menos paladiables pueden suministrarse en pequeñas cantidades junto con otros más paladiables.

Los granos de ocurrencia común en la finca, especialmente el maíz y la avena, son paladiables como los son también la mayoría de los pastos. Los heno que se cortan temprano son mucho más paladiables que los que se cortan tardíamente y que las pajas comunes.

Digestibilidad. La digestibilidad de los alimentos varía grandemente por razón de su variación en el contenido de fibra. Los forrajes son relativamente altos en fibra y bajos en digestibilidad. Los heno de hoja cortados tempranamente y bien hechos, son más bajos en fibras y más altos en digestibilidad que el heno o la paja cortados tardíamente.

La mayoría de los granos y subproductos de las fábricas son relativamente bajos en fibra y altos en digestibilidad. Los granos sin embargo, varían en su contenido de fibra y en su digestibilidad. La avena, que contiene un 10% de fibra, tiene solamente cerca del 70% de nutrientes totales digeribles, mientras que el maíz que tiene solo el 2% de fibra, contiene más del 80% de totales digeribles. Al seleccionar los alimentos debe pues tenerse en consideración la digestibilidad.

Volumen. Con mucha frecuencia se ha recomendado dar a las vacas raciones de granos, livianas y voluminosas. Aparentemente esta recomendación estaba basada en el hecho de que las vacas tienen una capacidad estomacal muy grande y su alimento natural, el pasto, es voluminoso. También se pensó que los alimentos muy concentrados formarían una bola en el proceso de masticación y que no pudiendo ser bien penetrados por los jugos digestivos tampoco serían completamente digeridos.

Las investigaciones efectuadas en la Estación Agrícola Experimental de Michigan, demuestran claramente que el violento proceso de revoltura que se efectúa en los 2 primeros compartimientos del estómago despedazan efectivamente las bolas alimenticias y las mezclan con el resto de los contenidos estomacales. Investigaciones en la estación Agrícola Experimental de Ohio, tienden a comprobar lo encontrado en Michigan. Cuando las vacas reciben cantidades grandes de concentrados puede ser ventajoso usar alguno de los alimentos livianos, en la mezcla. No hay prueba de que pague mezclar forraje molido con granos para hacer una ración liviana y voluminosa.

Variedad. El ganado como otros animales, se cansa de una dieta restringida. Las investigaciones efectuadas en el

Centro Nacional de Investigaciones de Beltsville, Maryland, muestran que las vacas comen más heno y producen más leche cuando son alimentadas con heno de Timothy de buena calidad, junto con buen heno de alfalfa. Las vacas comieron más heno y dieron más leche cuando fueron alimentadas con ambas clases de heno que cuando fueron alimentadas con una sola clase de él.



Fig. 3 Dolichos. Leguminosa cultivada en la Facultad. Siempre que se pueda debe usarse leguminosas para pastoreo y para pasto de corte. Por lo general contienen más proteína y calcio que otros forrajes.

El maíz y otros granos comunes son tan paladiables que no es necesario usar una gran variedad de ellos para asegurar un buen consumo.

Para alimentar cierta clase de ganado es necesario dar una gran cantidad de granos y concentrados con el fin de asegurar la presencia de todos los aminoácidos esenciales, constructores de las proteínas. En el caso del ganado vacuno esto

no es necesario ya que un buen forraje contiene proteínas de buena calidad (proteínas que llevan los aminoácidos esenciales) y en el rumen de estos animales existen los microorganismos a que se ha hecho referencia y que forman proteínas de alta calidad usando para ello proteínas de baja clase y aún substitutos más simples, portadores de nitrógeno.

Balance de nutrientes. El balance de los nutrientes se refiere a la proporción aproximada de proteínas, carbohidratos y grasas en la ración. Es necesario suministrar estos nutrientes en la proporción en que los usa la vaca porque cada tipo de nutrientes ejecuta su función particular en la forma más económica. La proteína es necesaria para el crecimiento y la producción de la leche. Puede ser usada para dar calor y energía al cuerpo por ser demasiado costosa no sería este un uso eficiente para ella, puesto que los carbohidratos y las grasas son más abundantes y pueden suministrar por tanto, calor y energía más económicamente. Por otra parte, los carbohidratos y las grasas no pueden ser usados para construir las proteínas necesarias al cuerpo y a la leche.

Suficiencia. Las raciones no deben ser balanceadas solamente con relación a las proteínas, carbohidratos, y grasas sino que deben contener las vitaminas y las materias minerales. En otras palabras, una ración satisfactoria debe contener todo lo que el animal necesita para ejecutar sus acciones normales.

Economía. La economía de la ración aunque se mencione al final, es ciertamente tan importante como cualquiera de las características de una ración deseable. La economía no se obtiene necesariamente usando alimentos de bajo precio o los obtenidos en la casa exclusivamente. Se obtiene más bien, cultivando en las fincas los mejores pastos posibles y produciendo el grano que se adapte a ellas y luego comprando, cuando ello sea necesario y con el fin de balancear los granos obtenidos en la finca, aquellos alimentos que suministran la mayor cantidad posible de nutrientes por cada peso que se gaste en comprarlos. •

Alimentos comunes para el ganado lechero

+ +

FORRAJES SECOS

La base de la alimentación económica del ganado es el forraje de buena calidad. El heno más deseable es el que se obtiene mezclando leguminosas y pastos. Por tanto, es buen negocio para los ganaderos el preparar sus tierras para

el cultivo de leguminosas, especialmente trébol y alfalfa. Esto puede demandar algunos gastos, pero el cultivo de estos pastos significa no solamente, buen manejo del ganado sino también buena agricultura, pues trae como consecuencia tanto el mejoramiento del suelo como una alimentación más económica del ganado.

El heno de leguminosas contiene dos o tres veces más proteína digerible que el de pastos no leguminosos. La gran cantidad de proteína suministrada por ellos hace posible el uso de mezclas con poca cantidad de granos ricos en proteína, lo cual representa una evidente economía, como quiera que los alimentos proteícos ordinariamente hay que comprarlos y su costo es generalmente mayor que el de los alimentos ricos en hidratos de carbono, tales como el maíz, avena, y otros granos, que se pueden cultivar en la propia finca.

Otro factor importante acerca de las leguminosas es que ellas son ricas en calcio, pudiendo contener hasta cinco o seis veces más que el heno de Timothy y más de el doble con respecto al forraje del maíz.

Alfalfa. Ninguna planta supera a la alfalfa como productora de heno, donde las condiciones son favorables para su crecimiento. El heno obtenido de ella es excelente y supera al de otras leguminosas. En condiciones óptimas da buena cosecha hasta por cuatro años consecutivos; tiene mayor valor para el mejoramiento del suelo que los tréboles comunes, y entra fácilmente en la rotación de cultivos. Es también el cultivo más resistente a la sequía. El heno de alfalfa, para ser de mejor calidad, debe retener un máximo de hojas y el color verde. Las hojas contienen dos veces más proteínas que los tallos, y son también más ricas en calcio y fósforo. El heno verde contiene más vitaminas que el ya decolorado. Es necesario por consiguiente, cortar cada cosecha en tiempo oportuno y ensilarla con la menor exposición posible.

La mayor parte de las haciendas en Ohio producen alfalfa satisfactoriamente después de hacer un drenaje apropiado y de someter el suelo a un sistema progresivo de encahlamiento y de aplicación de fertilizantes.

El corte de la alfalfa rara vez debe iniciarse antes de que principie la floración; debe estar bien adelantado a la mitad del período de floración y completado al finalizar ésta. Esta regla no es del todo satisfactoria en Ohio, por ser cosa frecuente el fracaso parcial de la floración.

El Departamento de Agronomía de Ohio recomienda que la alfalfa debe dejarse marchitar en el campo después de cortada, luego rastrillarse en pequeñas hileras antes de que llegue a ponerse quebradiza. A la mañana siguiente las hileras deben ser volteadas tan pronto como la parte superior de ellas se haya secado. Si el heno se deja mucho tiempo en el cam-

po sufrirá decoloración y podrá perder sus hojas. Puede obtenerse detalles acerca de la fabricación de heno de Alfalfa consultando el Boletín 160, "When and How Haymaking", Agricultural Extensión Service, Ohio State University.

Mezclas de Alfalfa. Las mezclas de Alfalfa y otros pastos constituyen un heno ideal para el ganado lechero. Las investigaciones descritas en la página 391 muestran que las vacas prefieren una mezcla de alfalfa y timothy más bien que el heno de alfalfa.

En muchas haciendas de Ohio Oriental, la alfalfa no se desarrolla bien cuando se cultiva sola, pero cultivada en asociación con trébol y gramíneas produce excelentes cosechas año tras año. En la Hacienda Experimental del Condado de Trumbull, la mezcla alfalfa-trébol-timothy produjo el primer año 9.555 libras de heno por cuadra y el segundo año, 12.352 libras. El trébol mezclado con gramíneas produjo solamente 6.345 libras. Algunos lotes de la mezcla alfalfa-trébol-timothy produjeron más de 8 toneladas por cuadra en una estación.

En la Hacienda Experimental del Condado de Hamilton en Ohio Sudoccidental, donde la alfalfa puede cultivarse sola, la adición de timothy, en un ensayo, aumentó la producción de heno prácticamente en una tonelada y media por cuadra.

Aun en las lecherías de Ohio Occidental donde la alfalfa puede cultivarse separadamente, son preferibles las mezclas de ella con otros pastos.

En 1930 (un año seco) cuando las praderas de trébol de primer año en la Hacienda Experimental de Trumbull dieron escasamente una tonelada y media de heno por cuadra, un lote de la mezcla alfalfa-timothy produjo tres veces más. En 1934 (otro año seco) la comparación fue igualmente notoria. Las praderas de trébol, en un buen lote, fueron casi un fracaso, pero en las 30 cuadras sembradas con mezcla alfalfa-timothy, la cosecha estaba a la altura de la rodilla el 1º de junio.

El valor alimenticio del heno resultante de la mezcla de alfalfa y gramíneas es alto. La mezcla debe cortarse cuando la alfalfa esté lista para el corte. La gramínea está entonces tierna y es altamente digerible. El contenido en proteína del timothy cultivado con alfalfa puede ser 25 o 50% más alto que cuando se cultiva solo.

En 1933, el heno cortado el 7 de junio contenía 12.6% de proteína cruda. Este heno contenía 55% de timothy y 45% de alfalfa.

El segundo y tercer cortes llevan una mayor proporción de alfalfa, y por consiguiente mayor contenido de proteína.

Para obtener esta valiosa cosecha de heno, es necesario hacer el enclamiento del suelo si éste lo exige. La semilla de alfalfa debe ser inoculada en todos los casos. Las mezclas de semillas aconsejadas contienen de 3 a 7 libras de semilla de alfalfa, de acuerdo con el drenaje del suelo y su contenido de cal, juntamente con la cantidad de trébol necesaria para completar 10 libras de semilla leguminosa. Esta se añade a la cantidad acostumbrada de semilla de gramínea.

Trébol rojo medio. Esta leguminosa da un excelente heno para ganado lechero. Las investigaciones hechas por C. J. Willard en la Estación Agrícola Experimental de Ohio demuestran que el trébol rojo cortado al mismo tiempo que la alfalfa contiene un 2% menos proteína que ésta última. Pa-

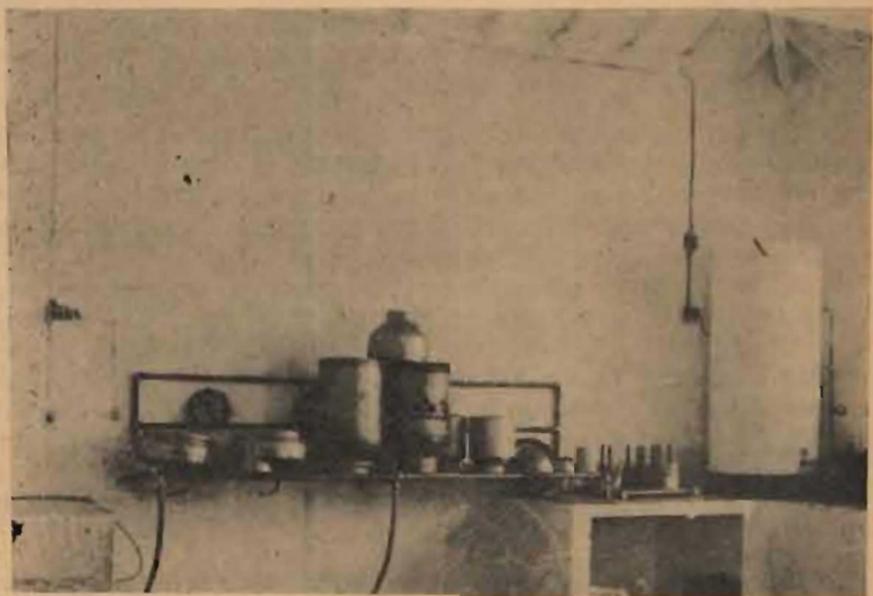


Fig. 4 Cuarto de leches de la Facultad. Un cuarto de leches limpio, en donde los baldes y cantinas estén boca abajo sobre una repisa de varillas, para que haya fácil ventilación de dichos utensilios, es esencial para la producción de leche de la mejor calidad.

ra obtener la mayor utilidad del heno de trébol es necesario retener el mayor número posible de hojas y conservar la coloración verde lo más que se pueda.

Uno de los errores más comunes es cortar el trébol después que las flores comienzan a volverse pardas. El heno resultante es basto, con demasiado tallo, y más propenso a perder sus hojas durante el proceso de curación. Las Investigaciones hechas en la Estación Experimental de Ohio demuestran que el trébol rojo produce casi su máxima producción

total al terminar el período de floración, y su mayor producción de proteína una vez transcurrido un tercio del período de floración. A fin de obtener la mayor cantidad de heno de alta calidad, el trébol, solo o en mezcla con gramíneas, debe haberse cortado ya todo al terminar el período de floración.

Trébol sueco. Es un excelente alimento para el ganado lechero. Puede considerarse como ligeramente superior en proteína al trébol rojo medio y es algo más fino. Se lo cultiva ordinariamente en mezclas con trébol rojo medio. Si se cultiva solo, debe cortarse al mismo tiempo que el trébol rojo o inmediatamente después.

Trébol Rojo Gigante. Este trébol produce cosechas algo mayores que el trébol rojo medio, pero es más basto y con mayor cantidad de tallo, y por consiguiente puede no ser para el ganado lechero un alimento tan deseable como el trébol rojo medio o el trébol sueco.

Trébol dulce. Este contiene más o menos el mismo valor nutritivo que la alfalfa. Sin embargo, la alfalfa debe preferirse al trébol dulce siempre que sea posible cultivarla, por ser ella una planta perenne y producir dos o tres cosechas al año.

El trébol dulce alterado puede reducir la propiedad coagulante de la sangre hasta tal punto que el ganado se desangra internamente y finalmente muere. Los animales seriamente afectados de envenenamiento por ingerir trébol dulce descompuesto, se desangran también hasta morir cuando sufren alguna cortada externa. El heno sospechoso de toxicidad debe ser suministrado al ganado a intervalos alternados con otro forraje. Los intervalos de alimentación con trébol dulce no deben exceder a 2 semanas.

Soyas. Las soyas constituyen un heno de emergencia especialmente útil, pues pueden ser sembradas y cosechadas durante la misma estación. El heno de soya es agradable, y contiene casi la misma cantidad de proteína y un total de nutrientes digeribles como el heno de alfalfa.

El heno de soya no es tan económico como el de alfalfa, trébol u otras cosechas de heno de rotación, porque siendo una planta anual requiere mayor labor antes de cosecharla. Las soyas, cuando se cortan para heno, no tienen valor en el mejoramiento del suelo. El heno de soya por consiguiente, no debería reemplazar a las otras cosechas de heno de rotación sino en casos de emergencia.

Heno de gramíneas. El heno de timothy no es tan valioso como el obtenido de leguminosas. En la forma en que se hace actualmente solamente contiene alrededor de un 3%

de proteína digerible, lo que exige el suministro de mezclas alimenticias que lleven granos ricos en proteína, para poder así balancear la ración. El heno de timothy es también de bajo contenido de calcio, llevando apenas de una quinta a una tercera parte de lo que contienen las leguminosas.

El valor del heno de timothy puede con todo ser aumentado mediante un corte temprano. Experimentos llevados a cabo en la Estación Ganadera de Timothy en North Ridgeville Ohio, muestran que si el timothy se corta apenas está completamente acogollado, produce 20 a 30 por ciento más proteínas por cuadra que si se corta inmediatamente después de la completa floración. El timothy cortado antes de la floración no producirá en verdad, tantas libras por cuadra como cuando se corta más tarde, pero la calidad del heno compensa con creces la pérdida en producción. El timothy cortado temprano tiene también más color y es más agradable.

Paja de Avena. Esta tiene pocas cualidades para ser recomendada como alimento. No hay peligro en permitir que el ganado coma alrededor de un montón de paja si se le suministra además buena cantidad de heno de buena calidad y la cantidad de grano necesaria. El ganado que ha sido alimentado abundantemente con heno de buena calidad, encuentra a veces gusto en comer forraje un poco basto.

Forraje de Maíz. El forraje de maíz contiene apenas alrededor de 2% de proteína, y puede contener menos si las condiciones de tiempo han sido malas. Si las vacas están recibiendo heno de buena calidad y otro alimento a mañana y tarde, puede ser deseable suministrarles forraje de maíz al medio día. Todo lo que sobrase puede usarse como cama. El forraje picado constituye una buena cama pero sin cortar resulta incómodo.

PASTOS

El pasto es el alimento natural del ganado. El buen pasto es gustoso, nutritivo y económico. Aunque la yerba es generalmente clasificada como forraje, es más parecida a los concentrados, siendo más baja en fibra y más alta en nutrientes digestibles totales, que otros forrajes considerados a base seca

En el Centro de Investigación Nacional de Agricultura de Maryland, vacas Holstein consumieron más de 150 libras de yerba por día, las cuales les suministraron suficientes nutrientes, para sostener el cuerpo y producir 45 libras de leche, con un contenido de grasa de 3%. Esta es una cantidad mucho mayor que la que las vacas pueden producir con sólo heno y ensilaje. Otras razas responden de una manera similar. Investigaciones hechas indican que la salud y la longe-

vidad del ganado son afectadas favorablemente por los buenos pastos. La yerba es rica no solamente en proteínas, carbohidratos y grasas, sino también en vitaminas, excepto en vitamina D. La leche producida por vacas alimentadas con buenos pastos puede contener dos veces más vitamina A que la producida con alimentos de invierno. La leche producida en pastos será también más amarilla, debido al aumento de carotina (una forma de vitamina A).

Pastos nativos. (Pasto Azul). Los buenos potreros naturales contienen un alto porcentaje de pasto azul. En muchas fincas, el pasto azul ha recibido poca atención y abonamiento, y produce una pequeña cantidad de alimento por corto tiempo solamente. La tierra adaptable a potreros permanentes y que no es cultivada regularmente de ser abonada y manejada de tal suerte que sea una fuente valiosa de alimentos.

Los agrónomos sugieren que los buenos prados sean tratados primero. No es necesario fertilizar el potrero entero de una vez. Si se pueden tratar unas pocas cuadras al principio, los resultados pueden conducir a esfuerzos subsiguientes. El suelo para ser mejorado debe ser examinado para determinar su requisito de cal y aplicarle la que se necesita. Después de que se ha satisfecho el requisito de cal se debe aplicar de 600 a 800 libras de superfosfato del 20% por cuadra, o un fertilizante de fórmula 0-14-7. Los fertilizantes deben ser aplicados cada 4 ó 5 años, y la cal cada 8 ó 10 años. Este tratamiento favorecerá el desarrollo del trébol blanco que aumentará en contenido de nitrógeno de la tierra e incrementará el crecimiento del pasto azul.

Se puede obtener algún mejoramiento regando abono de establo en los potreros, evitando así el desembolso de dinero. La experimentación y la experiencia muestran que este tratamiento efectuado en donde se necesita aumenta la duración del potrero y la cantidad de alimento producido.

Con el objeto de sacar el mejor partido posible de los potreros de pasto azul es necesario hacerlos pastar por el ganado y cortarlo para conservar una altura de 4 a 12 centímetros. El trébol se ahogará si se permite que el pasto azul crezca demasiado, y este último sufrirá si se permite que el potrero se mantenga continuamente a menos de cuatro centímetros de altura.

La mayoría de los potreros no son cercados para rotarlos en el pastoreo, de tal manera que cuando es necesario el pastoreo permanente el número de cabezas que pueden pastar varía de acuerdo con el desarrollo del pasto. En un buen programa de alimentación son utilizados diariamente buenos potreros de pasto azul. Sin embargo no se debe abusar de ellos durante la estación seca. Por esta razón se necesita po-

treros de emergencia o buenos campos de heno para los períodos de verano o estaciones secas.

Siembras de mezclas de alfalfa en rastrojos. Se ha sembrado satisfactoriamente mezclas de alfalfa en campos viejos de pasto o de heno sin arar. Este método de siembra ha dado buenos potreros y cosechas de heno en corto tiempo, en fincas donde no es posible usar la tierra de rotación para pastoreo.

Se debe aplicar primero la cantidad de cal requerida. Después se rastrilla bien y se aplica de 600 a 800 libras de fertilizante de fórmula 0-14-7. La semilla se siembra entonces y se cubre ligeramente. **Esta siembra se debe proteger como se protegen los potreros nuevos.**

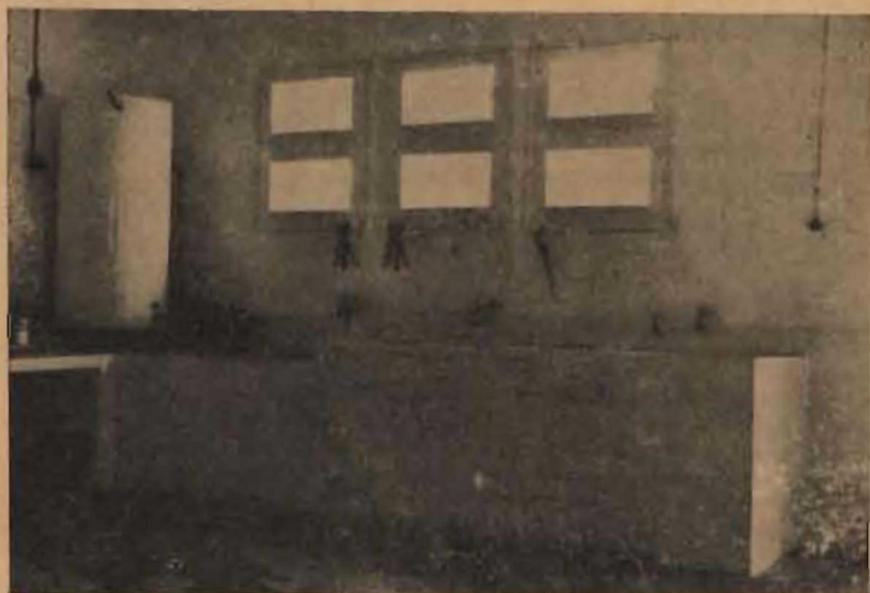


Fig. 5 Rincón del cuarto de leches. Obsérvese el calentador de agua, tres tanques para lavar, enjugar y esterilizar los utensilios.

Este método no es adaptable en tierras bien empedradas. Es útil en campos de heno y potreros improductivos. Una mezcla de: 10 libras de semilla de alfalfa una de trébol ladino, y 6 libras de timothy u "orchard grass" es satisfactoria. Los dueños de tierras onduladas harán bien en seguir este método para aumentar sus pastos del verano.

Potrero de Trébol dulce. En muchas fincas del Oeste de Ohio se usa extensamente este cultivo, pero en el Este se usa relativamente poco. El segundo año el trébol dulce se hace

improductivo a la mitad del verano. Puede ser pastoreado el primer año pero esto lo hace improductivo en el segundo.

Potreros de alfalfa y de alfalfa con pastos. La alfalfa sola o en mezclas hace excelentes potreros. Sin embargo las mezclas son preferidas. Algunos hacendados obtienen la mayor parte del alimento del verano con estos cultivos. Las cercas eléctricas en donde solamente se pone corriente a un hilo son económicas para dividir los potreros o proteger otros cultivos del ganado. Esto reduce el costo de cercas y hace esta práctica más común.

La segunda cosecha de alfalfa hace un excelente potrero y todavía está verde cuando otras cosechas ya son relativamente improductivas. Esta cosecha puede ser pastoreada después de que llega a una altura de 20 a 30 centímetros. El ganado debe ser retirado después de que se haya comido el segundo crecimiento, para permitir el retoñamiento.

El pastoreo puede ser continuado hasta el momento en que el tiempo sea propicio para arar las vegas. En algunas fincas planas de Ohio las mezclas de alfalfa constituyen los mejores potreros para todas las estaciones. Con el objeto de evitar el debilitamiento del cultivo, los campos deben dividirse y pastarse en rotación, pastorearse permanentemente o la suma a una altura de unos 20 centímetros.

Trebol ladino. Este trébol, blanco y grande, está demostrando ser una valiosa adición en las mezclas de semilla cuando el cultivo es pastoreado todo el año o parte de él. Es bueno para sembrar, después de rastrillar, en potreros permanentes y productivos que han sido mejorados con cal y fertilizantes. Se recomienda regar de uno a una y media libras de semilla por cuadro como parte de una mezcla.

Trébol y pasto. Estas praderas, después de cortadas, pueden proveer buen pasto para fines del verano o el otoño. Sin embargo la alfalfa o mezcla de alfalfa darán mayor cantidad de alimento y son más seguras.

Cuando el ganado está en potreros de alfalfa y trébol puede estar sujeto a la meteorización. Algunos hacendados usan estas cosechas sin sufrir perjuicios mientras que otros suelen tener pérdidas. Parece ser una buena práctica dar de comer a las vacas hasta que queden satisfechas antes de meterlas en potreros de leguminosas y tener a disposición de ellas permanentemente sal, agua y heno.

Centeno y trigo. Cultivos buenos de trigo y centeno pueden ser pastoreados en abril. Esto es especialmente cierto, si el cultivo está tan lozano que haya peligro de volcamiento. Si el campo está rolo el ganado dañará el grano y las nuevas semillas.

Pasto Sudán. El Sudán forma buenos potreros de emergencia. Crece rápidamente y resiste la sequía mejor que la mayoría de las plantas. Si hay suficiente humedad en el suelo para que la semilla reviente, fácilmente crecerá de 35 a 45 centímetros en seis a siete semanas. Bajo condiciones favorables de suelo y de tiempo (clima) podrá sostener tres o más vacas por cuadra.

El pasto Sudán no es tan económico como una buena rotación de potreros. Prepárese bien el terreno y cúbrase ligeramente. Meta las vacas cuando el pasto tiene de 35 a 45 centímetros de alto. Algunos ganaderos ponen cercas y pastorean cada parte alternativamente.

El pasto Sudán produce envenenamiento en algunas áreas. Sin embargo esto es poco frecuente en Ohio. El ácido prúsico es el principio que causa esta dificultad. De acuerdo con Bohstedt de la Estación Experimental de Wisconsin, el Sudán de color verde oscuro es probablemente más alto en ácido prúsico que el pasto de color claro. El pasto Sudán de más de 45 centímetros de altura es relativamente bajo en ácido prúsico y seguro para pastorear.

Si el ganado no está muy hambreado cuando se pone en potreros de pasto Sudán, generalmente deja de comer antes de haber ingerido una dosis fatal. Por lo tanto es una buena práctica dar bastante de comer al ganado antes de dejarlo entrar a un pastal de Sudán y observarlo por un poco tiempo después de que ha comenzado a comer. Si algunas reses dejan de comer en 15 ó 20 minutos deben ser retiradas.

ENSILAJE Y RAICES

La conservación de cosechas por medio del silo tiene varias ventajas. Es posible colocar cosechas en el silo poniendo poco cuidado al tiempo. El alimento se almacena con un minimum de desperdicios y se puede almacenar una gran cantidad de nutrientes en un espacio relativamente pequeño. El buen ensilaje es un alimento gustoso y añade variación a la ración.

Un estudio efectuado por la Oficina de Lechería del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, demostró que las vacas que recibían un silaje producían un poco más de leche y grasa que las vacas alimentadas similarmente pero sin ensilaje. Si un hacendado tiene 8 ó más vacas encontrará conveniente tener un silo. El diámetro del silo debe ser tal que se deba sacar por lo menos dos pulgadas de ensilaje por día. Esto evitará desperdicio innecesario.

Ensilaje de Maíz. El ensilaje de maíz es uno de los alimentos más económicos para las vacas de leche.

Este con buenos potreros y heno de alta calidad, constituye la verdadera base de la alimentación económica en las lecherías. Estudios en la Estación de Ohio muestran que el ensilaje puede darse al ganado en grandes cantidades sin ningún efecto perjudicial.

El rendimiento de ensilaje de buena calidad depende en gran parte de la variedad de maíz usado. El valor de las variedades de maíz para ensilaje está determinado primeramente por la producción relativa de materia seca por cuadra (porque esto refleja el total de nutrientes digestibles), y no por el sólo rendimiento de materia verde. Las variedades superiores de maíz para ensilaje son por lo tanto aquellas que utilizan totalmente la estación de crecimiento (desde la época de siembra a la fecha normal en que se llena el silo). Se puede esperar que tal variedad llegua a la época seca cuando el grano comienza a formarse, por lo menos en tres años de cada cinco.

Algunas variedades tardías pueden dar mayores rendimientos de materia verde, que la variedad ideal. Rara vez los dan mayores en materia seca, siendo lo normal o frecuente que den un rendimiento menor. La diferencia es desde luego, el contenido de agua.

El estado de madurez del maíz en el momento de llenar el silo controla la calidad del ensilaje. El ensilaje de maíz rico en humedad o ensilado con muy poca humedad no es tan gustoso como el de maíz ensilado, aproximadamente al tiempo en que el grano comienza a formarse. Cuando el maíz está muy seco, debe agregarse agua al momento de ensilar.

Aunque se requiere más tiempo y energía para picar el maíz finamente, esto facilita la compactación y aumenta la capacidad del silo. Las primeras capas de ensilaje deben ser de maíz cortado en trozos de tres octavos de pulgada, después se cortará en trozos de media pulgada hasta que el silo esté casi lleno y finalmente se tapa el silo con una pequeña capa de maíz cortado en trozos de un centímetro de grueso. La capa de ensilaje fina reduce el desperdicio.

Observaciones hechas en la Estación Experimental de Ohio tienden a mostrar que el maíz muy duro y seco se conserva aun mejor cuando se corta finamente. Por otro lado, el maíz muy verde se conserva mejor cortado en trozos grandes.

Varietades de maíz. Lo más conveniente sería el cultivar híbridos o variedades de maíz, adaptados a la región. Estas variedades deben producir gran cantidad de materia seca por cuadra y la cantidad de grano producido no debe ser inferior a un 35 por ciento, computado sobre base seca.

Cultivos de heno para ensilaje. La alfalfa, el trébol y la soya producen buen ensilaje cuando se almacenan en buenas condiciones. Es una práctica común dejar el forraje cortado para que se seque el montón durante dos o tres horas, y se reduzca su contenido de agua a 60 ó 70%. La yerba se introduce en el silo con una máquina de cortar y elevar. Aunque el buen ensilaje se hace sin añadir preservativos, es una buena práctica agregar de 40 a 80 libras de melazas por tonelada o 100 libras de harina de maíz finamente molido o 150 libras de harina de maíz con tuza. Algunos agricultores preparan excelente ensilaje sin preservativos. El maíz y otros preservativos son muy útiles para evitar desperdicios. El ensilaje con 150 libras de harina de maíz con tuza por tonelada lleva alrededor de 25% de ha-



Fig. 6 Los estudiantes manejan el ganado. Se ahorra tiempo en el manejo de los animales, si se les enseña a dejarse conducir.

rina de maíz y tuza a base seca y esto aumenta mucho su valor.

Los ensilajes de leguminosas son más ricos en proteínas que el de maíz pero generalmente contienen menos nutrientes digeribles porque es muy rico en agua. Puede usarse para reemplazar el ensilaje de maíz o suministrarse junto con este. La experiencia indica que es mejor alimentar el ganado con heno seco y ensilaje que con ensilaje solamente. El ensilaje de estas yerbas puede obtenerse en buenas condiciones solamente cuando la cosecha se corta a tiempo.

Hay varias ventajas en ensilar cultivos de heno. Es posible recoger la cosecha cuando está en la época apropiada para el corte sin tener muy en cuenta el tiempo. Las pérdidas en valor alimenticio que resultan de esperar a que la cosecha se madure demasiado esperando buen tiempo para cortarla, se evitan frecuentemente por este método y hay menores pérdidas en nutrientes ensilando las cosechas de heno, que convirtiéndolas en heno. Esto es especialmente cierto en tiempo desfavorable. Convirtiendo las cosechas de heno en ensilaje se preserva una mayor proporción de carotina (que se convierte en vitamina A) que empleando la misma cosecha para heno. La carotina del ensilaje hecho con cultivos de heno ayuda a mantener un intenso color en la leche durante el invierno cuando no hay pastos. Algunas veces se ensilan también pastos y granos pequeños. Las cosechas de granos deben ser colocadas en el silo cuando el grano está en leche.

Raíces. La remolacha forrajera, el nabo y la zanahoria son excelentes alimentos pero su costo por libra de nutrientes digeribles es mayor que el ensilaje. Se requiere tanto trabajo para cultivarlas que no parecen ser muy comunes como alimento. Los nabos deben darse a las vacas en seguida del ordeño para evitar olores en la leche.

Hojas de Remolacha Azucarera. Pueden usarse verdes o ensiladas. Frecuentemente son laxantes de tal manera que deben darse en cantidades limitadas. Si hay abundancia de este alimento puede darse tanto cuanto las vacas acepten sin dificultades.

GRANOS Y OTROS CONCENTRADOS

Maíz. El maíz es el grano alimenticio que se produce en mayor abundancia en la "zona de maíz" en los Estados Unidos. El maíz les gusta a toda clase de animales y generalmente es la fuente de carbohidratos más económica, siendo una excelente base en las raciones de concentrados, para ganado de leche.

Algunos hacendados temen usar una proporción grande de maíz en la ración diaria pero no hay razón para este temor si se usa suficiente alimento proteínico para balancear la ración. Y debe tenerse en cuenta que los granos comúnmente producidos en las fincas, tienen suficientes proteínas para balancear una ración, en que sólo se usan forrajes pobres en proteínas.

Cuando en una ración es el heno de alfalfa de buena calidad o los buenos pastos los que suministran la mayor parte de los nutrientes, puede usarse maíz como único concen-

trado o mezclado con otros granos molidos en la finca. El maíz como los otros granos de la finca debe ser molido para alimentación de ganado de leche. Los detalles sobre la preparación del grano y otros alimentos serán discutidos más adelante.

Harina de Maíz con Tuza. Muchos hacendados de Ohio muelen el maíz junto con la tuza. Esto hace un alimento excelente. La tuza es baja en nutrientes digeribles y por tanto, una libra de harina de maíz con tuza es más baja en valor alimenticio que el maíz desgranado. Se alega que la harina de maíz con tuza es más conveniente que la harina de maíz solo por ser más voluminosa. A la luz de los estudios relacionados con el valor del volumen en la ración del ganado, parece que el volumen en sí mismo es de un valor dudoso, excepto quizás cuando se dan grandes cantidades de grano. Probablemente la razón más importante para usar harina de maíz con tuza en vez de maíz desgranado y molido, es la tuza para moler el maíz desgranado que el maíz con tuza y así es posible entonces el uso de un motor más pequeño.

de que es más fácil y más rápido en muchas fincas, moler el maíz junto con la tuza en vez de desgranarlo primero y luego molerlo. En las fincas en donde se usan motores eléctricos para la molienda puede ser aconsejable desgranar el maíz antes de molerlo, porque se requiere mucho menos fuer-

Harina de Semola. (Hominy). Este es un subproducto de las gachas de maíz, usado en la alimentación humana, en Estados Unidos. Tiene casi el mismo valor alimenticio de la harina de maíz. Es un magnífico alimento para el ganado.

Cebada. La cebada es un excelente alimento para ganado de leche. Tiene mayor proporción de proteína digerible que el maíz y menor proporción de nutrientes totales digeribles. Algunas investigaciones han demostrado que la cebada molida es igual al maíz molido en valor alimenticio cuando forma el 60% de la ración de granos. La cebada puede ser substituída satisfactoriamente en todo o en parte por maíz cuando el precio o la cantidad disponible lo justifican.

Avena. Este es uno de los granos más deseables para alimento del ganado de leche. La avena es agradable y cuando está prensada o molida como debe estar para el ganado de leche, es voluminosa. La avena buena es un poco más baja en valor alimenticio que el maíz. La avena es la segunda cosecha en importancia en Ohio, para alimento de ganado.

Trigo. El trigo tiene aproximadamente el mismo valor alimenticio que el maíz en las raciones para ganado lechero. En un experimento de la Estación Experimental de Ohio fueron comparadas una ración que llevaba el 40% de maíz y otra

con el 30% de trigo y 10% de maíz. Las vacas que recibieron la ración de trigo produjeron un poquito más de leche y grasa que las que recibieron ración de maíz. Sin embargo estas últimas ganaron un poco más de peso. El porcentaje de grasa en la leche de las vacas que recibieron ración de trigo fue un poquito más alto que cuando recibieron ración de maíz.

Centeno. El centeno, aunque muy acostumbrado para alimento de ganado, es un alimento satisfactorio de valor aproximadamente igual al del maíz. No se le considera tan gustoso como la mayoría de los granos de la finca.

Salvado de trigo. El salvado de trigo es otro de los alimentos más comunes del ganado de leche. Es especialmente deseable para esta clase de ganado por ser laxante, rico en proteínas y en fósforo. Aunque es un poquito más alto en proteínas que la avena, tiene un poco menos de nutrientes digeribles en total.

Mogolla de Trigo. Algunas veces es usada en las mezclas de granos. Aunque es más alta en total de nutrientes digeribles que el salvado, probablemente no es tan gustosa. Esto es debido al hecho de que es más finamente molida. La mogolla lo mismo que el salvado es una buena fuente de fósforo.

Pulpa de Remolacha. La pulpa de la remolacha es el residuo que queda al separar el azúcar de la remolacha azucarera. Es un alimento gustoso y en realidad debe ser clasificado entre los concentrados. Frecuentemente se humedece con agua y se dá en lugar de ensilaje para darle succulencia a la ración. Tiene alrededor de los siete octavos del total de nutrientes digeribles que tiene el maíz, pero es mucho más baja en proteínas. Debe ser comprada a base de los nutrientes que contiene.

Melazas. Las melazas de caña son un buen alimento para el ganado lechero. Las melazas tienen poca proteína. Su principal valor está en el azúcar que contienen. Su total de nutrientes digeribles es menos del 60%.

Las melazas se usan en alimentos comerciales y pueden ser diluidas y suministradas con heno o con grano. Debido a que son difíciles de manejar y a que el hacendado de la "zona de maíz" generalmente produce sus propios concentrados carbohidratados, no es muy probable que compren melazas a menos que ellas produzcan nutrientes a un costo tan bajo como el de los concentrados comunes. Como se dijo anteriormente las melazas son un buen preservativo para los ensilajes hechos con cosechas de heno.

Harina de Linaza. (Subproducto de la fabricación de aceites de linaza). La Semilla de harina de linaza es uno de los elementos más deseados para alimento del ganado de leche. Se usa comunmente en las raciones de las vacas de leche así como en las de los terneros de corral y terneras destetas. La harina de linaza se usa también extensivamente para la preparación del ganado que se va a presentar en la exposición. Muchos creen que es laxante. Sin embargo investigaciones hechas en la Estación Experimental de Michigan indican que no es más laxante que la harina de semilla de



Fig. 7 El pasto elefante en la Facultad. Este pasto se desarrolla muy bien en Colombia. Si se corta temprano, da un excelente alimento. Ya maduro pierde su palatabilidad y se hace menos digerible.

algodón. Es un excelente alimento y puede ser usado cuando su precio se puede equiparar con otros alimentos ricos en proteínas.

Harina de semilla de Algodón. Este es uno de los alimentos ricos en proteínas, más comunmente usados en la alimentación del ganado de leche. Algunas veces es la fuen-

te más barata de proteína para la ración y es un concentrado altamente aconsejable. Muchos ganaderos tienen prejuicios en contra de la semilla de algodón. Es muy criticada por ser constipante, por causar abortos y varias dificultades en la ganadería. También se cree que produce hinchazón de la garganta y la ubre de las vacas, pero algunas investigaciones indican que estas objeciones carecen de fundamento.

La Estación de Oklahoma ha alimentado novillas desde un mes de edad hasta su completo desarrollo con torta de semilla de algodón sin que se produjeran efectos perjudiciales, cuando la ración se mezclaba con heno. Al reemplazar el heno por pulpa de remolacha, la falta de vitamina A fue manifiesta en el ganado. Es sabido que el heno contiene vitamina A, en tanto que la pulpa de remolacha carece de ella. Este experimento puede indicar que a la harina de semilla de algodón se le han atribuido los malos efectos producidos por la deficiencia de vitamina A. La cantidad de torta de semilla de algodón que se suministró a las novillas y a vacas preñadas o en período de lactancia, contenía mucha más proteína de la necesaria para balancear los henos más pobres en ella.

Las investigaciones hechas en la Estación de Carolina del Norte indican que otros sub-productos de la fabricación de aceites vegetales producen resultados indeseables cuando se los da al ganado con rellenos pobres, tales como cáscara de semilla de algodón. Cuando se alimenta el ganado con buenos forrajes, no se notan resultados perjudiciales.

La torta de semilla de algodón puede usarse sin peligro hasta en un 25% ó 30% de la ración, suponiendo que el ganado ya está acostumbrado a ella y que el forraje que se suministra es de buena calidad.

Harina de gluten de maíz. Es un subproducto de la fabricación de almidón de maíz y de glucosa. Constituye el residuo después de que han sido extraídos el almidón, la glucosa y el afrecho. Es un alimento alto en proteína, que contiene alrededor de un 35% de proteína digerible. Constituye una fuente de proteína muy valiosa pero tiene el inconveniente de ser bastante pesada y no muy agradable como algunos de los otros alimentos de alto contenido proteínico.

No es el suplemento más aconsejable cuando el maíz es el único concentrado de que se dispone y la planta de maíz y el ensilaje del mismo, son los principales forrajes, puesto que todas las proteínas se derivarían entonces del maíz y ninguna otra variedad de las mismas sería suministrada por los concentrados. Sin embargo, la variación en la clase de proteínas no parece ser necesaria en la ración del ganado de leche.

Alimento de gluten de maíz. Este, como el anterior, es un subproducto de la fabricación de almidón de maíz y glucosa. Sin embargo, se diferencia de la harina de gluten en que éste contiene el afrecho. Es mucho más liviano que la harina y lleva cerca de un 22 por ciento de proteína digerible. Constituye un excelente suplemento de la ración cuando su precio está a la par del de otros alimentos proteínicos. Igual que la harina de gluten, no proporciona variación en la clase de las proteínas cuando la alimentación del ganado se hace exclusivamente a base de maíz.

La harina de gluten y el alimento de gluten no deben confundirse puesto que son bastante diferentes en su contenido de proteínas.

Soya. La soya molida es un excelente concentrado para el ganado de leche. Algunos estudios indican que la proteína de la soya es superior a la de otros concentrados. Ciertas investigaciones muestran que la soya tiene aproximadamente el mismo valor alimenticio que la torta de semilla de algodón y la de linaza.

La soya se cultiva extensivamente en Ohio y muchos hacendados del occidente del estado han hallado que es una fuente doméstica muy económica de proteínas. Aun cuando la soya no es muy agradable al paladar de algunos ganados, parece que gusta mucho al ganado de leche. Las raciones, con un contenido hasta del 25 por ciento de soya no afectan el gusto de la leche ni la consistencia de la mantequilla, pero una producción mayor produce una mantequilla blanda. La soya puede elevar ligeramente el porcentaje de grasa de la leche y lo mismo que los cereales, debe molerse para darla al ganado lechero.

Torta de semilla de soya. Este es el residuo de la soya, después de que se ha extraído el aceite. Probablemente es más agradable al ganado que la simple soya molida. Sin embargo, la palatabilidad del alimento se afecta según el grado de calor a que se someta la soya en el proceso de fabricación del aceite.

La torta de semilla de soya recibe diferentes nombres, de acuerdo con los procesos de fabricación del aceite: de "procedimiento antiguo", de "solvente" y el llamado de "expulsor". El procedimiento antiguo se basa en el calentamiento de la soya molida, que después se somete a grandes presiones para extraer el aceite. En el método llamado de "expulsor" los granos de soya se muelen y se calientan, y luego se pasan a través de unas prensas con cribas, que reciben el nombre de expulsores. En el proceso denominado de "solventes", los granos molidos se tratan con sustancias que disuelven las grasas. La masa se calienta después para sacar

el solvente y, de acuerdo con lo que dice un fabricante, la temperatura se eleva lo suficiente para dar el sabor más agradable sin que el alimento tome un color oscuro.

Todos estos subproductos constituyen alimentos muy satisfactorios. La harina obtenida por el método de los solventes es un producto ligeramente más bajo en proteínas que los otros dos. La torta de semilla de soya se usa mucho, y es a menudo la fuente más barata de proteínas para las raciones de concentrados.

Tancaje. El tancaje, por lo general, no se da en la ración al ganado de leche. Puede ser suministrado, sin embargo, como suplemento proteínico cuando su costo hace de él una fuente económica de proteína. Un experimento llevado a cabo por el Departamento de Zootecnia de la Universidad de Ohio en cooperación con la Estación Experimental del mismo estado, mostró que el tancaje era un suplemento satisfactorio cuando formaba el 10 por ciento de la ración. La ración que contenía el tancaje no gustaba tanto al ganado como la ordinaria, formada enteramente de concentrados de origen vegetal.

Harina de pescado y de algas. A estos productos marinos se les ha hecho una intensa propaganda, como poseedores de gran mérito. Con el objeto de determinar su valor en las raciones del ganado lechero, la Estación Experimental de Ohio ha efectuado un cierto número de experimentos. En uno de ellos, que demandó mucho tiempo, se comparó una ración compuesta de 400 libras de maíz y harina del mismo, 300 libras de avena, 100 libras de salvado y 100 libras de harina de semilla de algodón obtenida como subproducto de la fabricación del aceite, con una ración similar en la cual se reemplazaron 70 libras de harina de semilla de algodón por 50 libras de harina de pescado y 20 de algas. La producción de leche y grasa fue prácticamente la misma en ambos casos y la ocurrencia de condiciones anormales fue casi igual en los dos grupos de alimentos. En este experimento se comprobó que la harina de pescado y las algas tenían aproximadamente el valor alimenticio de una cantidad igual de torta de semilla de algodón.

Los experimentos sobre alimentación hechos con terneros Holstein por la Estación Experimental de Ohio mostraron que, en un sistema de alimentación a base seca, una ración que contuviera 12.5 por ciento de harina blanca de pescado tendría más o menos el mismo valor alimenticio que una ración con 12.5 por ciento de leche descremada evaporada, harina de sangre o tancaje seco.

W. E. Peterson, de la Universidad de Minnesota, halló que el aceite de hígado de bacalao suministrado al ganado

lechero, puede rebajar la calidad de la leche. J. B. Brown y T. S. Sutton, de la Universidad del Estado de Ohio, observaron que otros aceites de pescado producían efectos similares. En vista de estos hechos, sólo será recomendable usar limitadas cantidades de harina de pescado en la ración y emplear solamente aquellos alimentos que son pobres en aceite.

La harina de pescado se comprará sobre la base de los nutrientes que efectivamente contiene y no sobre la propaganda que se le haga.



Fig. 9 Pasto 'Sudán. Es muy agradable a los animales y puede usarse como corte y como pastoreo.

Granos secos de destilería. El material que queda de los granos usados en la producción de licores destilados y alcohol, se seca a menudo y se vende como grano seco de destilería. El valor de este alimento varía según la clase de grano que se use en la fabricación. El grano seco proveniente de la destilación del maíz tiene un alto valor alimenticio y posee una mediana cantidad de proteína.

Granos de cervecería. Constituyen el subproducto de la cebada empleada en la fabricación de cerveza. Con frecuencia se seca y se vende como grano seco, pero en ocasiones se da al mercado tal como sale de las cubas. Este subproducto no es tan valioso como el grano de maíz que resulta de la destilación del mismo. La cebada así obtenida es más baja en proteína y grasa y más alta en fibra que el grano de maíz resultante de la destilación. Los granos de cervecería sin secar, así como los sub-productos húmedos de la destilación de los granos, deben comprarse sobre la base de la materia seca presente. El grano de cebada húmedo, subproducto de cervecería, tiene alrededor de un 25 por ciento de la materia seca que posee el grano ya secado.

ALIMENTOS COMERCIALES

En el mercado se encuentra un gran número de mezclas de alimentos listos para su uso inmediato. Muchos de ellos son muy aconsejables. Otros son de baja calidad, contienen una alta proporción de elementos de poco valor nutritivo y por lo general son altos en fibra.

Al comprar tales productos, el ganadero debe guiarse por los análisis expresados en el empaque. Los alimentos de alto contenido de fibra y bajos en nutrientes digeribles no son comparables a cantidades equivalentes de los de bajo porcentaje de fibra y altos en nutrientes digeribles. Los alimentos comerciales se comprarán de acuerdo con lo que contienen y producen cuando se los suministra al ganado, sin hacer caso de lo que se diga de ellos.

Si el propietario de una lechería produce maíz y avena, es claro que no estará dispuesto a comprar mezcla de raciones balanceadas y a vender los granos producidos en su finca. Comprará los alimentos altos en proteína necesarios para hacer una mezcla de concentrado que se adapte a la clase de forraje que esté dando al ganado.

Antes de comprar cualquier mezcla de alimentos, resulta ventajoso comparar su costo con una simple mezcla de granos producidos en la propia finca y un concentrado económico rico en proteínas, que lleve una cantidad similar de proteína y de nutrientes digeribles totales. Se optará por la que proporcione más nutrientes por el mismo dinero.

Suplementos proteínicos. En el comercio se puede encontrar en la actualidad un cierto número de mezclas suplementarias de alto contenido de proteínas. Generalmente contienen un 32 por ciento más o menos de proteína cruda y se acostumbra agregarles a los alimentos producidos en la misma finca, tales como maíz y avena, en proporciones apropiadas.

das para obtener una ración concentrada que equilibre a los forrajes. Estas mezclas, en ocasiones son aconsejables. Se deben comprar sólo después de comparar su costo con el de concentrados altamente protéinicos.

Alimentos con fórmula a la vista. Son raciones comerciales cuyas fórmulas se expresan sobre el empaque, juntamente con los análisis de garantía. No se puede decir que estos alimentos sean mejores o peores que los de fórmula secreta, pero la fórmula a la vista hace posible al comprador establecer una comparación entre el precio del alimento y el de los ingredientes separados y le permite llegar a una buena conclusión en cuanto al buen sabor del alimento. La idea de la fórmula abierta ha hecho bastante por acabar con el misterio alrededor de la fabricación de alimentos comerciales y ha establecido esta sobre una base más científica.

MINERALES PARA EL GANADO DE LECHE

El ganado requiere más de doce elementos minerales que son esenciales para su crecimiento y desarrollo normales. Estos minerales son también necesarios para el desarrollo de las plantas que sirven de alimento a las vacas y en esta forma, ella puede proveerse de todo lo que le es necesario, utilizando los alimentos comunes.

No está perfectamente comprobado que las mezclas minerales complejas sean necesarias ni aconsejables en las raciones del ganado de leche. Si hay ciertos minerales que no se suministran en cantidades suficientes, lo que falta puede añadirse a la ración.

Sal. La sal común, (cloruro de sodio) debe constituir una parte de toda ración. Es esencial para un crecimiento y desarrollo normales. La sal puede agregarse a la ración o colocarse al alcance del ganado. Cuando se agrega sal a la ración de grano se mejora el gusto de éste. Si al ganado se le deja la sal para que la tome a voluntad, es seguro que tomará la cantidad correcta. Por consiguiente, puede suministrarse la sal de ambas maneras.

Calcio (cal). El calcio es indispensable para el animal. Es esencial para el desarrollo de huesos y dientes y tiene un papel importante en la reproducción. Para la producción de leche se requieren grandes cantidades de él, ya que entre todos los alimentos naturales la leche es la que contiene una proporción mayor de este elemento.

Los granos son relativamente pobres en calcio, pero los forrajes y especialmente los de leguminosas, lo contienen en buena proporción. El ganado que recibe en abundancia al-

falfa, trébol, soya o heno mezclado, leguminosas y gramíneas no mostrará deficiencias de calcio. Cuando el ganado se alimenta sólo con heno de gramíneas, la ración debe suplementarse con calcio. La fuente más barata de este elemento es la caliza ordinaria, que puede añadirse pulverizada, a razón de 2 libras por cada 100 libras de concentrado. También puede dársela separadamente al ganado como parte de una simple mezcla mineral, de acuerdo con lo que se expondrá adelante.

La harina de huesos desgelatinizados es también una buena fuente de calcio para la alimentación de ganado y se aconseja especialmente cuando la ración es deficiente en fósforo y calcio, por cuanto la harina de huesos contiene ambos elementos.

Fósforo. Al fósforo, como al calcio, le corresponde un papel muy importante en la formación de los huesos y los dientes, lo mismo que en la reproducción. En la leche se gastan cantidades considerables de dicho elemento. La pérdida del apetito es uno de los primeros síntomas de deficiencia de fósforo en la ración. Con el tiempo el apetito se hace anormal y el ganado se enflaquece.

Los forrajes son relativamente pobres en fósforo, pero los concentrados lo contienen en mayor proporción. Ciertos subproductos como el salvado de trigo, la torta de semilla de algodón y la de linaza tienen cantidades suficientes de fósforo para satisfacer las necesidades de la vaca cuando estos alimentos forman un 20 por ciento del concentrado, suponiendo que la cantidad de concentrado que se da al ganado en la ración es suficiente.

Para ganado que sólo recibe gramíneas como forraje, hay que añadir una mezcla de concentrado alto en vitaminas si se desea que la ración quede equilibrada. Los alimentos ya mencionados y algunos otros similares, por lo general forman una gran proporción de las mezclas de concentrados y en esta forma la ración lleva a menudo suficiente fósforo. El ganado alimentado con grandes cantidades de alfalfa de buena calidad o heno de otra leguminosa necesita muy poco, exceptuando los granos, para suplementar el forraje. Bajo tales condiciones la ración con frecuencia es baja en fósforo y entonces debe agregarse este elemento. Si el ganado está pastando en buenos potreros y recibe muy poco o nada de concentrado, puede requerir un suplemento de fósforo. La harina de huesos es entonces una de las mejores fuentes de este elemento, pero puede usarse también el negro animal y el fosfato dicálcico. El fosfato de roca sólo debe emplearse cuando ha sido tratado para extraerle el fluor y no debe contener en ningún caso más del 0.1 por ciento de este elemento.

Yodo. Uno de los síntomas más comunes de la deficiencia de yodo es el coto, engrosamiento anormal del cuello, en los terneros recién nacidos. Donde se presenta esta condición debe ponerse yodo en la ración del ganado. El yodo puede suministrarse, bien por medio de una buena sal comercial yodada o mediante una adición de yoduro de potasio. Basta agregar una onza de yoduro de potasio a 300 libras de alimento para remediar las necesidades de yodo. El yoduro puede mezclarse primero con 8 o 10 libras de sal, repartiendo ésta después sobre el resto y mezclando bien por varias veces.

Mezclas minerales. La ración debe suplementarse sólo con aquellos minerales de los cuales se conoce posiblemente su deficiencia. En ocasiones la sola sal yodada puede ser suficiente. Cuando se necesitan varios minerales, una de las dos mezclas que se dan a continuación, puede llenar los requerimientos del ganado. Pueden añadirse 3 libras de una de estas mezclas a cada 100 libras de concentrado o dejar que la vaca la tome a voluntad.

(1)

200 libras de harina de huesos
100 libras de sal (yodada o común).

(2)

100 libras de harina de huesos
100 libras de caliza molida
100 libras de sal (yodada o común).

La tabla VII muestra el contenido de calcio y fósforo de los alimentos comunes. Esta información puede ser útil para determinar los suplementos minerales.

TONICOS PARA EL GANADO

Los tónicos mejores para el ganado lechero son raciones bien equilibradas y cuidado constante. Si el ganado está sano no necesita medicinas. Cuando esté enfermo debe recibir los cuidados de un veterinario competente que formule el tratamiento apropiado para el caso en particular. En general, no se recomiendan tónicos ni medicamentos patentados.

Preparación de Alimentos

+ +

GRANOS

Algunas investigaciones demuestran que resulta económico moler el grano que se da al ganado lechero. Pues cuando se da entero gran parte de él queda sin digerir. El grano debe triturarse de manera que no quede muy grueso ni muy fino. El ganado parece dar preferencia al alimento cuando éste es granular más bien que cuando se le da en forma de harina y produce más leche, pero debe molerse en forma tal que resulte lo suficientemente fino para que pueda ser digerido.

Si se usa un pilón, el maíz desgranado o en tusa debe triturarse hasta que pase a través de tamices de media pulgada, la avena por tamiz de 5 $\frac{1}{16}$ de pulgada y el trigo por tamiz de 3 $\frac{1}{8}$ de pulgada.

FORRAJE

En los últimos años ha habido mucha controversia en cuanto a si se deben picar o moler el heno y otros forrajes. Esto ha sido provocado en parte por el deseo de vender maquinaria especial para este fin. Los resultados de un gran número de experimentos demuestran que no es necesario picar o moler los forrajes de buena calidad. Forbes, de la Estación de Pennsylvania halló que la alfalfa molida era un poco menos digerible que entera. Nevens, de la Estación de Illinois comprobó que la molida del heno de soya y de alfalfa no aumentaba la producción de leche lo suficiente para cubrir el costo de la molida o de la picada.

Weaver y Mathews, en la Estación de Iowa, encontraron que el heno molido es un poco menos apetecido por el ganado que el heno entero. De tres tratamientos hechos por la Estación Experimental de Wisconsin se dedujo que la alfalfa picada era algo menos eficiente que la de la misma calidad cuando no se picaba. La diferencia, sin embargo, fue tan pequeña que no puede decirse con absoluta seguridad que la acción de picar aumente o disminuya el valor alimenticio del heno. En otros tres tratamientos llevados a cabo en la misma Estación, con heno de soya picado y entero, se vio que las vacas rehusaban comerse de un 14 a un 19 por ciento más del heno entero, que cuando el mismo se suministraba picado. Al picarlo no se aumentó el valor nutritivo del he-

no aunque se logró que el ganado lo comiera con mayor facilidad.

Bajo ciertas condiciones puede haber alguna ventaja en picar el heno cuando se va a poner en el pajar. Este método hace que quepa una cantidad mayor en el mismo espacio y hace más fácil el manejo. Cuando se sigue esta práctica el hacendado debe estar seguro de que sus depósitos pueden soportar la carga extra. También será necesario secar mejor el heno cuando se va a colocar picado en el pajar. Entero puede contener de un 25 a un 30 por ciento de humedad pero picado no puede llevar más de un 22 por ciento. La idea de meter el heno picado demasiado húmedo en el granero para que tome un color pardo y se haga más nutritivo



Fig. 9 Pasto Millo de Cuba, cultivado principalmente en la Costa. Puede ser cultivado en Medellín y alturas similares, probablemente. Crece bien. Alcanza dos metros en dos meses y medio en el segundo corte.

es errónea. El pardeamiento disminuye más bien que aumenta su valor alimenticio.

PRE-DIGESTION DE LOS ALIMENTOS

Los buenos ganaderos se preocupan siempre por encontrar métodos que aumenten el valor nutritivo de los alimentos. De tiempo en tiempo se han propuesto varios procesos, uno de los cuales consiste en picar o moler el forraje y agregar un catalizador y agua caliente o vapor, dejando luego la

masa en una cuba para que fermente. Esta práctica se funda en la creencia de que así se desintegra la fibra cruda y los carbohidratos se desdoblán en azúcares reductores, aumentando en esta forma la digestibilidad del alimento. Se creyó que este proceso convertía al forraje en un producto de valor nutritivo igual al de los concentrados.

El profesor Hayden y sus colaboradores de la Estación Experimental de Ohio llevaron a cabo estudios extensos para determinar el valor de los planes propuestos para efectuar un previo proceso digestivo de los alimentos. De varias haciendas se tomaron muestras y alimentos antes y después de haberse sometido al proceso. Las muestras fueron analizadas para buscar el contenido de fibra cruda y azúcares reductores y el resultado demostró que había poco o ningún cambio en el contenido de fibra y azúcar de los alimentos sometidos a una digestión previa.

Los convertidores estudiados provenían casi todos de granos malteados y se usaba la diastasa para convertir los carbohidratos en azúcares. La diastasa no podía producir azúcares reductores debido a que no existía almidón libre en los forrajes tratados. Los carbohidratos del forraje se obtienen casi todos a partir de la celulosa. Los investigadores hallaron que sometiendo al proceso fermentativo, una mezcla de grano y forraje, se podía obtener azúcar invertido hasta en un 10 por ciento de la materia seca. Sin embargo, esta conversión del almidón en azúcar no aumentó definitivamente el valor del alimento. Las ratas alimentadas con heno y granos sometidos al proceso, con y sin el convertidor, crecieron un poco más rápido que aquellas a las que se les dio alimento sin tratar.

El valor de los alimentos sometidos al sistema llamado "Kultograss" se comparó con alimentos tratados con una cantidad igual de maíz y avena en vez del "convertidor". El forraje usado fue heno de alfalfa y rastrojo de maíz. Este tratamiento demostró que el alimento obtenido por el sistema "Kultograss" no era más valioso que el sometido al proceso con maíz y avena.

Ambos tipos de alimentos se compararon con una ración normal de heno, ensilaje y granos, suministrada de acuerdo con la producción de leche. Esta fue sensiblemente la misma en los dos sistemas de alimentación pero la de graso fue mayor de un 7.5 a un 11 por ciento cuando se dio la ración normal. El peso vivo del ganado alimentado por los dos sistemas se inclinó favorablemente del lado del alimento tratado, pero la diferencia fue muy pequeña para ser considerada como significativa.

La Granja Central Experimental del Canadá hizo algunos estudios sobre los alimentos para ganado lechero some-

tidos al proceso mencionado y sacó las conclusiones que en seguida se anotan, en el Boletín N^o 96 del Departamento de Agricultura del Dominio del Canadá:

1.—En ningún tratamiento, los procesos a que fueron sometidos los materiales aumentaron o mejoraron el valor nutritivo del forraje original, como pudo juzgarse por las pruebas prácticas de nutrición y por los análisis químicos y bacteriológicos.

2.—En el experimento preliminar de nutrición la ración de ensilaje produjo 8.9 por ciento más de leche y 6.2 por ciento más de grasa que la ración sometida a procesos de predigestión. Además, esta última ración resultó más costosa que la de ensilaje. En el segundo tratamiento de nutrición la ración de ensilaje produjo 1.8 por ciento más de leche y 11.7 por ciento más de grasa, que la ración predigerida.

La producción de leche y grasa mediante el consumo del alimento sin tratar, forraje seco, fue igual al del forraje del mismo carácter sometido a procesos de predigestión.

De los experimentos anotados se deduce que la digestión previa de los alimentos no aumenta la producción y por tanto ocasiona un gasto innecesario.

MEZCLA DEL GRANO CON FORRAJE MOLIDO O PICADO

Se ha sugerido que el grano, mezclado con forraje molido o picado se digiere mejor, debido a que permanece por más tiempo en la panza, pero las investigaciones demuestran que la vaca mezcla el forraje y el grano en su panza sin necesidad de ayuda.

C. C. Hayden y sus colaboradores de la Estación Experimental de Ohio notaron que con mezclar el grano y el forraje no se aumentaba el valor de la ración. De hecho, se necesita mayor cantidad de grano y de forraje para producir una cantidad dada de leche cuando se hace la mezcla. El heno entero resulta más agradable al paladar del ganado que el mismo molido.

Un serio inconveniente que resulta de la mezcla de raciones compuestas de heno molido y grano consiste en que a las vacas que reciben mayor cantidad de heno les toca también más abundancia de grano. Como se verá luego, ésto no resulta siempre conveniente.

Cómo alimentar a las vacas de ordeño cuando no están en potrero

Resulta imposible fijar reglas precisas sobre alimentación, adaptables a las condiciones de todas las ganaderías. Sin embargo, existe cierto número de reglas sencillas que ayudan a hacer un uso más económico y eficiente de los alimentos. La clase y calidad del heno y de los otros forrajes, lo mismo que la del grano determinan en mucho grado el sistema de alimentación y la clase de raciones que deben darse al ganado.

Suministrar en abundancia heno de buena calidad.

Cuando se dispone de bastante heno de buena calidad, de leguminosas o mezclado, (leguminosas y gramíneas), debe darse a las vacas todo el que quieran tomar dos veces por día, lo suficiente para que las vacas dejen algo de él en las canoas. Donde las vacas se amarran sólo a la hora del ordeño y el resto del día se las deja sueltas en patios cubiertos, es una buena práctica mantener a toda hora heno a su alcance.

Cuando sólo se dispone de un poco de heno de buena calidad y de bastante heno ordinario, las vacas producirán más y durante un tiempo más largo, si el heno de buena calidad se da diariamente en pequeñas porciones, que si se da todo de una vez y luego se obliga al ganado a tomar el heno de inferior calidad. En consecuencia resulta provechoso dar a las vacas de alta producción heno de buena calidad si se dispone de él.

Las vacas que reciben solamente heno de alta calidad sacarán de esta fuente la mayor parte de la proteína que necesitan. Este sistema de alimentación hace posible utilizar, casi únicamente los granos producidos en la finca, como concentrado en la ración.

Cuando la producción de leche disminuya, las cantidades de heno y grano pueden rebajarse y aumentarse entonces el ensilaje. El concentrado requerido mediante este sistema, para vacas que están en producción media, es menor de lo que se recomendó anteriormente. Con este plan de alimentación la vaca puede formar una gran producción de leche únicamente del solo forraje. En esta forma estará en condiciones fisiológicas mejores que cuando se le da grano en demasía.

Limitar la cantidad de ensilaje de maíz. Esta regla se aplica especialmente a vacas de alta producción. Al ganado Pardo Suizo y al Holstein se le darán de 20 a 25 libras de ensilaje de maíz por día y de 15 a 20 a las vacas Ayrshire,

Guernsey y Jersey. Naturalmente, no es necesario pesar exactamente estas cantidades, sino que pueden medirse fácilmente por medio de una pala o una canasta. Esta práctica traerá como resultado un consumo mayor de heno. La razón para esta recomendación, no es que el ensilaje de maíz sea un alimento de mala calidad. Al contrario, es excelente, agradable y nutritivo, pero relativamente bajo en proteínas, en tanto que un buen heno de leguminosas o de éstas y gramíneas, es relativamente rico en proteínas. El ensilaje de buena calidad tiene alrededor de 1.3 por ciento de proteínas en tanto que el heno mencionado varía entre 7 y 10 por ciento de proteínas digeribles.

Las vacas grandes que reciben cantidades limitadas de ensilaje, podrán comerse de 25 a 40 libras de buen heno diariamente, pero si se les permite tomar el ensilaje a voluntad, sólo comerán la mitad de dichas cantidades o quizá menos. Cuando a las vacas se les da heno en abundancia derivan de él las proteínas que necesitan y en esta forma no habrá necesidad de suministrar mucho alimento proteínico en la ración de grano, lo cual resulta ventajoso ya que dichos alimentos son los más costosos y por lo general hay que recurrir al mercado para obtenerlos.

Si solamente se dispone de heno de gramíneas o de baja calidad no hay necesidad de limitar el ensilaje de maíz puesto que los dos alimentos llevan aproximadamente las mismas proporciones de proteínas y nutrientes totales digeribles. Generalmente se acostumbra limitar el ensilaje a unas 30 libras por día. La mira principal en la ganadería es proporcionar a las vacas el máximo de forraje de buena calidad, ya que este tipo de alimento es la fuente más barata de nutrición.

Forraje de Maíz. Cuando se da únicamente heno de leguminosas, a veces al ganado le provoca un forraje ordinario tal como la paja o forraje de maíz. No hay inconveniente en poner a la disposición del ganado un forraje tal, cuando se les ha proporcionado todo el buen forraje que pueda comer y es una práctica corriente dar a las vacas paja o rastrojo de maíz en abundancia una vez al día para que ellas tomen el que deseen. El ganado tomará en esta forma las porciones más agradables y mejores y dejará las partes más gruesas.

Cantidad de grano que debe suministrarse cuando el ganado no está en potrero.

La ración de grano debe darse de acuerdo con la producción. Uno de los errores que con mayor frecuencia se cometen, es dar la misma cantidad de grano a todas las vacas.

No es necesario pesar cada vez la ración de grano. Basta pesar una vez para ver cuanto hace la medida y en esta forma se puede calcular con suficiente precisión la ración de cada vaca. Es una práctica común entre los ganaderos dar por cada 3 ó 4 libras de leche producida, una libra de grano a las vacas Jersey y Guernsey y el mismo peso por cada 4 ó 5 libras de leche a las vacas Holstein, Ayrshire y Pardo Suizas.

Donde se proporciona en abundancia buen forraje, las vacas reciben de esta fuente suficientes nutrientes para su sostenimiento y buena producción. Por ejemplo, una vaca Holstein que pese 1.400 libras, si toma 25 libras de heno de alfalfa y gramíneas mezcladas y 25 libras de ensilaje, obtiene suficientes proteínas y nutrientes totales digeribles para su sostenimiento y puede producir alrededor de 20 libras de leche con un 3.5% de grasa. Una vaca Jersey de 1.000 libras de peso que recibe 20 libras de heno y 15 de ensilaje de maíz, tendrá bastantes nutrientes para la producción de 15 libras de leche con un 5% de grasa.

A la luz de estos hechos resulta una norma más segura dar muy poco o nada de grano a las vacas Guernsey o Jersey que produzcan menos de 15 libras de leche y seguir la misma táctica con las Ayrshire, Pardo Suizas y Holstein que den menos de 20 libras. En consecuencia se dará a las vacas Guernsey y Jersey 1 libra de grano por cada 2.5 libras de leche que produzcan por encima de 15 libras, y a las Ayrshire, Pardo Suizas, y Holstein la misma cantidad por cada 3 libras de leche, después de las 20.

Los ganados que producen leche de alta calidad necesitan un poco más de grano por cada libra de leche, debido a que requieren mayor proporción de alimento para la elaboración del producto más rico. De acuerdo con la regla dada, una Jersey que dé 40 libras de leche recibirá 20 libras de grano diariamente, mientras que a una Holstein que produzca 50 libras solamente se le suministrarán unas 10 libras.

Debe tenerse en cuenta que estas recomendaciones sólo se pueden cumplir cuando al ganado se le da en abundancia heno de buena calidad.

CUANDO EL GANADO ESTA EN POTRERO

Las vacas cuando están en buenos potreros, pueden consumir suficiente pasto para producir grandes cantidades de leche y mantequilla, sin que reciban concentrados. Sin embargo, las vacas de alta producción no llegan a comer bastante pasto para alcanzar la máxima elaboración de leche, y a causa de esto hay que suplementar el forraje con raciones de concentrado.

En algunos experimentos se ha visto que las vacas Holstein pueden consumir más de 150 libras de buen pasto por día. Esta cantidad es capaz de proveer todos los nutrientes para la elaboración de 45 libras de leche con un 3.5% de grasa. En esta forma, no es aventurado afirmar que una vaca Holstein puede comer suficiente pasto, si éste es de buena calidad, para producir 35 libras de leche diariamente, y una Jersey 20 libras, sin necesidad de darles un suplemento de grano.

A medida que avanza el verano, el pasto se va agotando, hasta que por último llega a no suministrar los nutrientes necesarios para mantener aun a una vaca de baja producción. Cuando viene el tiempo lluvioso los pastos vuelven a mejorar.

Los buenos potreros, especialmente los que contienen mezclas de alfalfa y gramíneas y el pasto Sudán, por ejemplo, pueden proporcionar un pastoreo satisfactorio en tiempo de verano moderado. Sin tener en cuenta la clase de pasto disponible, las vacas deben recibir heno u otros forrajes suplementarios cada vez que quieran comerlos. A los animales de alta producción hay que proporcionarles su ración de grano aun cuando estén en buenos pastos.

Las vacas Guernsey y Jersey, que se encuentran en potreros de pastos muy vigorosos recibirán 1 libra de grano por cada 2.5 de leche por encima de 20 libras. La Ayrshire, Pardo Suizas y Holstein, 1 libra de grano por cada 3 libras encima de 30.

Raciones de grano. No existe una combinación óptima de granos y concentrados, y una ración considerada como satisfactoria puede volverse antieconómica debido a las fluctuaciones de precios y abastecimientos. El ganadero prudente hará algunas variaciones apropiadas en las raciones para sacar ventaja de estos cambios. Insistir en una ración particular, sin tener en cuenta los precios, resulta antieconómico.

Las raciones de grano deben mezclarse en cantidades grandes y se procurará que contengan las proteínas suficientes para equilibrar el forraje. Algunos ganaderos se empeñan en alimentar a cada vaca por separado, dándole cierta cantidad de cada concentrado. Es más fácil mezclar una buena proporción de grano y concentrado y dar a su tiempo una porción apropiada de la mezcla a cada animal.

El standard de Morrison, que se usa comunmente, da la cantidad de proteína y nutrientes totales digeribles necesarios para el sostenimiento de una vaca de determinado peso, y los que necesitan para 1 libra de leche de los distintos porcentajes de grasa. En esta forma basta multiplicar las libras requeridas para la elaboración de una libra de leche por el número de libras producidas, para obtener el requerimiento

de producción. Sumando éste con el de sostenimiento puede conocerse el requerimiento total.

Raciones aconsejadas para vacas en período de lactancia

El estómago de una vaca tiene una capacidad de 250 litros aproximadamente. Está constituido en forma tal, que una vaca puede digerir proporciones enormes de un alimento voluminoso, tal como henos, pasto y ensilaje. Por lo demás resulta más económico alimentar a las vacas con todo el forraje que quieran comerse y suplementar después éste con raciones apropiadas de grano.

Como raciones pueden aconsejarse las siguientes combinaciones: Al hacerlas deben considerarse el análisis químico, la aprovechabilidad y el precio de los productos de relleno. Para la ración de grano hay que tener en cuenta la clase de forraje.

Si se dispone de grandes cantidades de ensilaje y poco heno de leguminosas, o de éstas mezcladas con gramíneas, la ración de granos tiene que contener de 2 a 3% más proteína que cuando se usa un forraje rico en nutrientes.

Cuando hay poco pasto y es necesario suplementar con heno y ensilaje, la ración de grano debe adaptarse al forraje suplementario.

No existe una ración óptima de grano. Todos los cereales comunes: maíz, avena, cebada, centeno y trigo sarraceno, pueden entrar en la ración del ganado. Hay que usar los granos y los concentrados de acuerdo con su costo y aprovechabilidad, y variar la proporción de grano en las raciones acostumbradas, de acuerdo con las necesidades.

El aspecto más importante que debe tenerse en cuenta al proyectar las raciones de grano es proporcionar suficientes proteínas para equilibrar la ración pero no emplear más de las necesarias.

Las raciones simples de grano pueden resultar tan satisfactorias como las complejas. Monroe y Krauss, de la Estación Experimental de Ohio, compararon una ración compleja (A) con una simple (B). Las vacas que recibieron la ración simple produjeron tanta leche y grasa como aquellas a las que se suministró la ración compleja. En un caso se les dio a las vacas heno mezclado (leguminosas con gramíneas) y ensilaje; en otro se dejaron a libre pastoreo.

RACION A

800	libras de maíz molido
400	libras de avena molida
300	libras de salvado de trigo
200	libras de alimento de melazas
100	libras de torta de semilla de linaza
150	libras de torta de semilla de soya
20	libras de harina de huesos
10	libras de caliza
20	libras de sal común

RACION B

1550	libras de harina de maíz
400	libras de torta de semilla de soya
20	libras de harina de hueso
10	libras de caliza
20	libras de sal común.

Las conclusiones de Monroe y Krauss en la Estación Experimental de Ohio están de acuerdo con los resultados obtenidos por otras Estaciones Experimentales.

RACIONES

Las raciones que se darán adelante no son en realidad de verdad las mejores, sino tipos de raciones adaptadas a la zona productora de maíz de los Estados Unidos. Naturalmente, será necesario efectuar algunos cambios de acuerdo con las condiciones existentes en Colombia.

	Porcentaje de proteínas totales en la ración
1. Para ganados que están en pastoreo:	
700 libras de harina de maíz	9.3
300 libras de avena	
2. Cuando se dispone de alfalfa de buena calidad, trébol o heno de mezcla que no contenga menos de 50% de leguminosas.	
600 libras de harina de maíz	12.2
300 libras de avena	
100 libras de torta de semilla de algodón, de ajonjolí o de soya	
3. Cuando se suministra una mezcla de trébol y Rye-grass que contenga de 25% a 50% de la leguminosa.	
500 libras de harina de maíz	15.7
200 libras de avena	
100 libras de trigo	
200 libras de salvado de trigo	
200 libras de torta de maní o de ajonjolí	

	Porcentaje de proteínas totales en la ración
4. 500 libras de harina de maíz	16.8
100 libras de avena	
200 libras de salvado de trigo	
200 libras de torta de semilla de algodón o de ajonjolí	
5. 200 libras de harina de maíz	18.1
200 libras de salvado de trigo	
300 libras de torta de semilla de algodón	
100 libras de copra	

Standards de Alimentación

Es imposible expresar la alimentación del ganado en términos matemáticos y por consiguiente hay que obrar siempre con un buen criterio. Sin embargo, el standard de alimentación muestra la necesidad de las raciones equilibradas y es una guía excelente para la determinación de las clases y cantidades de alimento que deben darse al ganado.

Al hacer uso del standard de Morrison deben seguirse las siguientes normas: (1) Determinar el peso de la vaca. (2) Calcular las necesidades de sostenimiento en términos de proteína digerible y nutrientes totales digeribles, de acuerdo con lo que se expone en la table V. (3) Multiplicar la proteína digerible y los nutrientes totales digeribles requeridos para la elaboración de una libra de leche de las distintas calidades, por el número de libras de leche producida diariamente. (4) Sumar los requerimientos de sostenimiento y producción. (5) Determinar las cantidades de proteína digerible y de nutrientes totales digeribles que existen en una ración determinada.

Si el alimento provee los nutrientes necesarios se puede considerar que la ración está equilibrada. Si da una cantidad mucho mayor o menor de proteína, la ración de grano puede adaptarse de manera tal que provea la proporción conveniente. En caso de que los nutrientes totales digeribles no sean suficientes hay necesidad de aumentar la cantidad de alimento.

Ejemplo sobre el uso de los standards de alimentación

Cómputo para la ración de una vaca de 600 kilos de peso, que produce 40 libras diarias de leche con un 4% de grasa.

	Proteína cruda digerible	Nutrientes totales digeribles
Para sostenimiento de 600 kilos	0,762	9,29
Para la producción de 40 libras de leche con 4% de grasa	<u>1,960</u>	<u>12,96</u>
Totales	2,722	22,25

Cantidad de alimento que debe darse de acuerdo con las cifras obtenidas:

	Contenido de nutrientes de los alimentos	
	Proteína cruda digerible	Nutrientes totales digeribles
30 lbs. de ensilaje de maíz	0,390	5,610
20 lbs. ds Rye-grass y trébol	0,960	10,280
9 lbs. ds grano	<u>1,233</u>	<u>6,876</u>
Totales	2,583	22,766

Estas cifras tienen una aproximación suficiente para satisfacer el standard.

Método para determinar los nutrientes proporcionados por una mezcla de concentrados:

	Contenido de nutrientes	
Mezclas de concentrados	Proteína cruda digerible	Nutrientes totales digeribles
500 libras de harina de maíz	30,0	379,5
200 libras de avena molida	18,8	143,0
200 libras de torta de semilla de soya	<u>75,2</u>	<u>165,6</u>
900 libras Total	124,0	688,1
Nutrientes en 100 lbs. de la mezcla	13,7	76,4
Nutrientes en 1 lb. de la mezcla	0,137	0,764
Nutrientes en 9 lbs. de la mezcla	1,233	6,876

TABLA V.—STANDARDS DE MORRISON PARA
ALIMENTACION DE VACAS DE LECHE **

A. PARA SOSTENIMIENTO Por cabeza y por día Peso vivo:	PROTEINA DIRIGIBLE	NUTRIENTES TOTALES DIGERIBLES
	Para buenas vacas, bajo condiciones ordinarias	id.
	Libras	Libras
350 kilos	0,476	5,81
400 kilos	0,536	6,53
450 kilos	0,593	7,23
500 kilos	0,650	7,93
550 kilos	0,706	8,61
600 kilos	0,762	9,29
650 kilos	0,817	9,97
700 kilos	0,872	10,63
750 kilos	0,925	11,28
800 kilos	0,979	11,94
850 kilos	1,032	12,58
900 kilos	1,084	13,23

B. PARA PRODUCCION DE 1 LB. DE LECHE (Debe sumarse a las necesidades de sostenimiento).	Proteína digerible	Nutrientes totales digeribles
Para leche de 3,5% de grasa	0,046	0,300
Para leche de 4,0% de grasa	0,049	0,324
Para leche de 4,5% de grasa	0,052	0,349
Para leche de 5,0% de grasa	0,056	0,373
Para leche de 5,5% de grasa	0,059	0,397
Para leche de 6,0% de grasa	0,062	0,422

** Tomada de FEEDS AND FEEDING, vigésima edición, por F. B. Morrison, con el permiso de THE MORRISON PUBLISHING CO.

TABLA VI.—COMPOSICION PROMEDIA Y NUTRIENTES DIGERIBLES ** (Adaptado)

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	Materia seca total	Proteína digerible	% de N	COMPOSICION PROMEDIA TOTAL							
				Proteína	Grasa	Fibra	Extracto libre de N.	Materia mineral			
Forrajes secos											
Heno de alfalfa, antes de la floración	90.4	14.2	53.2	19.0	2.7	22.3	36.6	9.8			
Heno de alfalfa, 1/10 a 1/2 de la floración	90.6	11.0	50.1	14.9	1.7	30.1	35.0	8.9			
Heno de alfalfa y Rye grass	92.4	6.8	50.2	11.6	1.4	32.2	41.8	5.4			
Heno de trébol, rosado, antes de la floración.	89.6	12.0	56.4	18.7	3.6	18.3	41.8	7.2			
Heno de trébol, rosado, en floración	88.2	7.8	53.4	12.6	3.6	26.2	39.6	6.2			
Heno de trébol y Rye grass, con 30-50% de trébol	91.9	4.8	51.4	9.2	2.2	31.9	43.6	5.0			
Heno de pasto Orchoro, cortado cuando tierno	88.6	4.6	49.6	7.7	2.9	30.5	40.7	6.8			
Heno de sorgo, dulce y de alto contenido de humedad	65.2	2.5	39.8	4.4	2.4	16.6	37.7	4.1			
Heno de pasto Sudán, en floración	89.2	4.7	51.7	8.4	1.5	30.7	41.7	6.8			
Heno de Rye grass, Perenne	88.0	4.2	45.1	9.2	3.1	24.2	43.4	8.1			
Forrajes verdes y raíces											
Alfalfa verde	25.4	3.4	14.7	4.6	1.0	7.0	10.4	2.4			
Pasto Azul de Kentucky, antes del espigamiento	24.8	4.4	17.7	5.6	1.3	5.3	9.8	2.8			
Pasto Azul de Kentucky, espigado	36.4	2.8	21.0	4.9	1.3	10.9	15.6	3.7			
Rye grass, Perenne	26.6	1.4	15.5	3.0	1.3	6.7	13.2	2.4			
Trébol Híbrido (Alsike clover)	22.2	2.4	13.2	3.8	0.6	5.8	9.7	2.3			
Trébol rosado, en floración	27.5	2.6	17.1	4.1	1.1	8.2	12.1	2.0			
Trébol dulce, antes de la floración	24.3	3.4	15.6	4.4	0.9	6.3	10.6	2.1			
Pastos mixtos, de tréboles y gramíneas	28.7	4.4	20.6	5.7	1.1	6.4	12.8	2.7			
Tubérculos de papa	21.2	1.1	17.3	2.2	0.1	0.4	17.4	1.1			
Soya, la planta entera antes de la floración	27.8	3.5	17.2	4.5	1.4	8.2	11.2	2.5			
Pasto Sudán, antes o durante la floración	23.2	1.6	16.0	2.2	0.6	7.5	11.2	1.7			

** Tomado de FEEDS AND FEEDING, vigésima edición, por F. B. Morrison, con el permiso de THE MORRISON PUBLISHING Co.

TABLA VI.—COMPOSICION PROMEDIA Y NUTRIENTES DIGERIBLES ** (Continuación)

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	Materia seca total	Proteína digerible	Nit. tot. dig.	COMPOSICION PROMEDIA TOTAL				Materia mineral
				Proteína	Grasa	Fibra	Extracto libre de N.	
Ensilajes								
Alfalfa, marchitada antes de ensilar	54.0	5.1	29.0	10.0	2.5	14.2	22.0	5.3
Alfalfa, con un alto porcentaje de humedad ..	23.9	1.9	12.7	3.7	1.4	7.4	8.6	2.8
Maíz Capio, bien maduro	28.3	1.3	18.7	2.3	0.9	6.9	16.5	1.7
Maíz Capio, antes de su completa maduración.	19.4	0.9	12.1	1.6	0.5	6.0	10.2	1.1
Alverja, la planta con sus vainas, después de extraer los granos verdes	27.9	2.6	17.8	3.5	1.0	7.8	13.1	2.5
Sorgo dulce	25.1	0.8	15.1	1.5	0.8	7.0	14.2	1.6
Soya	27.2	2.6	15.0	4.2	1.5	7.9	10.1	3.5
Concentrados								
Ajonjolí	93.5	36.0	76.6	39.6	12.6	6.1	23.2	12.0
Cebada común	90.4	9.3	78.7	11.8	2.0	5.7	68.0	2.9
Cebada malteada	93.4	10.0	82.1	12.7	2.1	5.4	70.9	2.3
Harina de sangre o sangre seca	91.2	70.7	75.9	82.2	1.2	1.3	2.7	3.8
Harina de huesos desgelatinizados	96.4	.....	.....	7.1	3.3	0.8	3.9	81.3
Granos secos de cervecería, con 23-25% de proteína	93.9	19.3	65.2	23.8	6.5	14.9	44.9	3.8
Granos húmedos de cervecería	23.9	4.6	16.6	5.7	1.7	3.6	11.9	1.0
Suero de leche	9.4	3.3	9.1	3.5	0.6	.....	4.5	0.8
Suero de leche, evaporado	92.2	32.1	85.5	33.8	5.6	0.4	41.9	10.5
Copra	90.7	18.7	80.8	20.8	8.2	10.4	45.0	6.3
Maíz Capio	85.2	7.1	80.6	9.4	3.9	2.2	68.4	1.3
Mazorca de maíz, incluyendo el grano y la tusa	88.5	6.0	75.9	8.2	3.3	8.2	67.4	1.4
Salvado de maíz	90.1	5.7	74.4	9.8	6.4	9.8	61.8	2.3

** Tomado de FEEDS AND FEEDING, vigésima edición, por F. B. Morrison, con el permiso de THE MORRISON PUBLISHING CO.

TABLA VI.—COMPOSICION PROMEDIA Y NUTRIENTES DIGERIBLES **

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	Materia seca total	Proteína digerible	Nut. tot. dig.	COMPOSICION PROMEDIA TOTAL				
				Proteína	Grasa	Fibra	Extracto libre de N.	Materia mineral
Concentrados (cont.)								
Torta de semilla de algodón (con cáscara) ...	94.7	23.1	70.9	28.5	6.3	23.8	31.7	4.4
Torta de semilla de algodón (sin cáscara) ...	92.8	33.9	73.6	41.9	7.0	10.8	27.2	5.9
Harina de pescado	92.2	48.8	67.7	60.2	7.5	0.8	3.9	19.8
Sémola de maíz (Hominy)	90.9	7.8	85.2	11.0	6.9	4.8	65.5	2.7
Tancaje seco	93.7	50.6	73.8	55.0	10.7	2.2	1.2	24.6
Leche de vaca	12.8	3.3	16.2	3.5	3.7	....	4.9	0.7
Melazas de caña	74.1	0.9	56.6	2.8	....	....	61.9	9.4
Ávena	91.1	9.4	71.5	12.0	4.7	10.6	60.2	3.6
Torta de mani	94.0	41.3	83.5	46.4	8.6	9.2	24.3	5.5
Leche descremada, evaporada	93.8	33.1	84.1	34.8	0.9	....	50.1	8.0
Trigo	89.8	11.3	83.6	13.1	1.7	3.0	70.0	2.0
Salvado y cerniduras de trigo	90.8	13.2	69.5	16.1	4.9	9.6	54.2	6.0
Soya	90.2	32.8	86.2	36.9	17.2	4.5	26.3	5.3
Torta de soya	91.9	37.6	82.8	44.2	5.6	5.2	31.5	5.5
Afrecho de arroz	91.1	8.8	67.7	12.8	13.4	13.0	41.1	10.8
Afrecho de arroz con cáscara	90.1	5.3	45.2	10.0	7.9	20.2	36.8	15.2

** Tomado de FEEDS AND FEEDING, vigésima edición, por F. E. Morrison, con el permiso de THE MORRISON PUBLISHING Co.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS ALIMENTOS MÁS COMUNES

La tabla siguiente tiene por objeto dar un análisis comparativo resumido de los alimentos más comunes. Igualmente muestra las cantidades características de materias seca y nutrientes, incluyendo los minerales calcio y fósforo.

TABLA VII.—NUTRIENTES DIGERIBLES, MATERIA SECA, MINERALES, EN 100 LBS. DE ALIMENTO **

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	Materia seca %	NUTRIENTES DIG.			Calcio %	Fósforo %
		Proteína cruda %	Nutrientes totales %	Fibra %		
Heno						
Alfalfa	90.6	11.0	50.1	30.1	1.43	0.21
Trébol rojo	88.2	7.8	53.4	26.2	1.21	0.18
Heno de soya	90.8	11.9	53.0	27.2	0.96	0.25
Rye grass	88.7	4.2	51.6	29.7	0.27	0.16
Alimentos succulentos						
Pasto azul de Kentucky	24.8	4.4	17.7	5.3	0.16	0.08
Ensilaje de Maíz	28.3	1.3	18.7	6.9	0.07	0.06
Granos subproductos						
Cebada	90.4	9.3	78.7	5.7	0.05	0.38
Maíz	83.5	7.0	79.0	2.2	0.01	0.27
Sémola de maíz	90.9	7.8	85.2	4.8	0.03	0.57
Avena	91.1	9.4	71.5	10.6	0.09	0.33
Trigo	89.8	11.3	83.6	3.0	0.03	0.43
Salvado de trigo	90.8	13.2	69.5	9.6	0.12	1.32
Alimentos de alto contenido de proteínas						
Granos de cerecería, secos	93.9	19.3	65.2	14.9	0.25	0.47
Torta de semilla de algodón	94.7	28.5	70.9	23.8	....	....
Torta de semilla de soya	91.9	37.6	82.8	5.2	0.28	0.66
Copra	90.7	20.8	80.8	10.4	0.21	0.62

** Tomado de FEEDS AND FEEDING, vigésima edición, por F. B. Morrison, con el permiso de THE MORRISON PUBLISHING Co.

TABLA VIII.—COMPOSICION PROMEDIA Y NUTRIENTES DIGERIBLES *

PRODUCTOS ALIMENTICIOS	Materia seca total	Proteína digerible	Nú. de Nú.	COMPOSICION PROMEDIA TOTAL						
				Proteína	Grasa	Fibra	Extracto alcohólico de N.	Materia mineral		
Concentrados										
Afrecho de arroz	91.1	8.8	67.7	12.8	13.4	13.0	41.1	10.8		
Afrecho de arroz con cáscara	90.1	5.3	45.2	10.0	7.9	20.2	30.8	13.2		
Ajonjolí	93.5	36.0	76.6	39.6	12.6	6.1	23.2	12.0		
Copra	90.7	18.7	80.8	20.8	8.2	10.4	45.0	6.3		
Granos húmedos de cervecera	23.9	4.6	16.6	5.7	1.7	3.6	11.9	1.0		
Salvado y cernaduras de trigo	90.8	13.2	69.5	16.1	4.9	9.6	54.2	6.0		
Sémola de maíz (Hominy)	90.9	7.8	85.2	11.0	6.9	4.8	65.5	2.7		
Torta de maní	94.0	41.3	83.5	46.4	8.6	9.2	24.3	5.5		
Torta de semilla de algodón (con cáscara)	94.7	23.1	60.9	28.5	6.3	23.8	31.7	4.4		
Forrajes Verdes										
Alfalfa	25.4	3.4	14.7	4.6	1.0	7.0	10.4	2.4		
Caña de azúcar	21.7	0.5	15.1	0.9	1.0	6.2	12.2	1.4		
Cogollo de caña de azúcar	28.5	0.8	18.7	1.5	0.4	8.9	15.6	2.1		
Guinea	28.5	1.1	16.0	2.2	0.7	10.9	12.1	2.6		
Kudzu	30.6	4.2	19.4	5.5	1.0	8.3	30.6	2.2		
Napier	24.1	1.4	15.0	2.5	0.3	9.1	10.0	2.2		
Pará	27.2	1.0	15.5	1.7	0.5	9.2	13.4	2.4		
Sorgo dulce	25.0	0.8	15.1	1.5	0.8	7.0	14.2	1.6		
Sudán	25.7	1.4	17.7	2.0	0.6	8.5	12.8	1.8		
Ensilajes										
Maíz bien maduro, toda la planta	26.6	1.1	16.3	2.1	0.9	8.6	12.9	2.1		
Napier	32.5	0.3	14.3	1.2	0.7	14.4	14.4	1.8		

** Tomado de FEEDS AND FEEDING, vigésima edición, por F. B. Morrison, con el permiso de THE MORRISON PUBLISHING CO.

APENDICE

ALGUNOS CONSEJOS SOBRE LA ALIMENTACION DE GANADO EN COLOMBIA

En Colombia se produce una gran cantidad de forrajes, algunos de ellos similares a los que crecen en las zonas templadas. El valor alimenticio de muchos de estos forrajes se discute en el Boletín 72 "Feeding Dairy Cattle" y su análisis se expresa en la table de nutrientes.

No se trata el valor alimenticio de los forrajes estrictamente tropicales debido a que se conoce muy poco sobre ellos, especialmente en lo que respecta a composición química en las distintas etapas de desarrollo. No existe duda de que muchos de los forrajes tropicales que se encuentran en Colombia tienen un alto valor nutritivo y de que otros muy valiosos, que por ahora no se cultivan, podrían ser producidos con éxito. En Colombia debería investigarse más para tratar de encontrar forrajes mejores, y especialmente leguminosas que fueran apropiadas para corte y pastoreo. Es importantísimo que las leguminosas se cultiven donde quiera que sea posible ya que ellas por lo general son más ricas en proteínas y calcio que las plantas no leguminosas.

La Facultad Nacional de Agronomía de Medellín ha iniciado investigaciones en esta región y deben llevarse a cabo experimentaciones similares en otros centros de investigación de climas diferentes. Puesto que gran parte del territorio de Colombia es montañoso, resulta más importante aquí que en otros países alimentar el ganado a base de pastoreo y forrajes, ya que estos forrajes tienden a conservar el suelo y a evitar una erosión anormal.

Se requieren cantidades muy pequeñas de concentrados cuando al ganado se le proporcionan grandes cantidades de pasto fresco y otros forrajes, cosa de mucha importancia donde los concentrados son escasos y caros.

Es imposible efectuar un cambio radical de una sola vez en los sistemas de cultivo y de alimentación, pero deben darse los primeros pasos hacia un método correcto, tan pronto como sea posible. El ganado de leche debe recibir todo el forraje, ensilaje o heno que pueda comer. De acuerdo con experimentaciones hechas en la Estación Experimental de Ohio, se ha observado que, aun cuando las vacas se encuentren en

potreros de muy buen pasto siempre comen algo de heno, aumentando en esta forma la producción de leche, cuando se les da aquel. En este experimento efectuado con vacas Jersey, los dos grupos de vacas Jersey estaban en potreros de pasto azul de excelente calidad y recibían una libra de grano por cada cuatro libras de leche que producían. A las vacas de un grupo no se les daba heno,, en tanto que a las del otro se les suministraba todo el que fuera capaces de comer. Las que recibían heno produjeron 32.8 libras de leche con 4 por ciento de grasa diariamente, mientras que las otras, a las cuales no se les dio, sólo alcanzaron 22 libras de leche diarias con un 4 por ciento de grasa. Es interesante anotar que dichas vacas solamente comieron 3.6 libras de heno por día. La cantidad de forraje suplementario puede ser mucho mayor, excepto cuando las vacas se hallan en pastos de excelente calidad.

En Colombia, rara vez se alimenta el ganado con heno, sino con pasto fresco o ensilaje. Es imposible que las vacas tengan de ellos, en todo tiempo, la cantidad que sean capaces de comerse.

Con qué clase de grano o concentrados debe alimentarse el ganado lechero en Colombia y qué cantidad de proteínas debe contener la ración de concentrados?

Las raciones de grano deben acondicionarse al forraje de manera que proporcionen proteínas suficientes para equilibrar la ración. Sin embargo, no hay ninguna ventaja en suministrar más proteína de la necesaria.

En algunas regiones los alimentos bajos en proteínas son por lo general más baratos que los ricos en ellas. En Colombia, sin embargo, la diferencia es muy pequeña y en ocasiones, los alimentos de alto contenido proteínico se consiguen a precios más bajos. En condiciones tales, no es perjudicial suministrar al ganado una cantidad de proteína mayor de la necesaria. Los análisis existentes de muchos forrajes tropicales indicarían que una ración que tenga menos del 20 por ciento de proteína cruda (16 por ciento de proteína digerible), sería por lo general suficiente, y tratándose de algunos forrajes, el porcentaje de proteína podría ser aún menor. Cuando las vacas se encuentran pastoreando en buenos potreros, aun cuando el forraje de corte sea relativamente pobre en proteínas, puede ser suficiente una ración que contenga sólo un 10 por ciento de proteína digerible o aun menos. El autor ha tenido ocasión de observar en la Sabana de Bogotá potreros mixtos de Rye grass inglés y trébol criollo, los cuales sin duda alguna son capaces de proporcionar al ganado toda la proteína que necesite. Tratándose de pastos de esta calidad, podría equilibrarse la ración con alimentos de bajo contenido proteínico tales como el salvado de maíz o de

arroz, aun cuando el forraje suplementario de corte fuera relativamente pobre en proteínas.

Cuando el ganado se halla en buenos potreros y se le dan cantidades grandes de pasto Elefante, Imperial, Guatemala, Guinea (tierno), Rhodes o Sudán, una ración que contenga del 15 al 20 por ciento de alimentos ricos en proteínas puede ser satisfactoria para balancear la ración.

Mezcla de raciones

300 libras de salvado de maíz
100 libras de salvado de arroz
100 libras de torta de ajonjolí

En caso de que el forraje de corte esté muy maduro y el pasto sea apenas regular es aconsejable doblar la cantidad del alimento proteínico, de la manera siguiente:

300 libras de salvado de maíz
100 libras de salvado de arroz o trigo
200 libras de torta de ajonjolí

Al escoger alimentos debe considerarse tanto el precio como el análisis y se comprarán los que proporcionen mayor cantidad de los nutrientes requeridos al precio mínimo.

En Colombia no resulta económico alimentar el ganado con granos. Los subproductos de maíz, trigo y arroz, lo mismo que otros subproductos son mucho más baratos.

A continuación figuran los análisis de algunos de los concentrados y forrajes utilizables en Colombia.