



Nº

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
BIBLIOTÉCA

Doador: Família Prof. Dr. Milton
de Souza Piza

Residência: São Paulo

Classe: 7

Rep. Milton de Souza Piza

Piracicaba, 30 de Set. de 91

L' ALIMENTAZIONE
DEL
BESTIAME RURALE

BIBLIOTECA VALLARDI

Dr. GUGLIELMO GHINETTI

Professore nella R. Scuola pratica d'agricoltura di Padova

L'ALIMENTAZIONE

DEL

BESTIAME RURALE

TRATTATO ELEMENTARE

E

CONFORME LE MODERNE DOTTRINE

con speciale riflesso

AGLI ANIMALI BOVINI

Volume Primo

6712
TOMBO
OP
SF95
G429a
v.1
N.º CLASSIFICAZIONE
MONOGRAFIAS

CASA EDITRICE

DOTTOR FRANCESCO VALLARDI

MILANO

Napoli - Firenze - Roma - Torino - Palermo
Cologna - Genova - Pisa - Padova - Catania - Cagliari - Sassari - Bari
Trieste - Buenos Ayres - Alessandria d' Egitto

SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOECIA DA USP

PROPRIETÀ LETTERARIA

Stabilimento della Casa Editrice DOTT. FRANCESCO VALLARDI — Milano.

AL DOTTOR

G. BATTISTA ROMANO

VETERINARIO PROVINCIALE DEL FRIULI

NEI GIORNI LIETI E NEI TRISTI

AMICO IMPAREGGIABIL.

*Il successo - tecnico, sarà mantenuto con i
Allevamenti - creati, ad addebi-
tamento.*

PREMESSA

« Quali i foraggi, tale il bestiame: quale il bestiame, tale il letame, tali i raccolti ». Così sentenziavano i più reputati agronomi della prima metà del secolo passato. Oggi parrebbe che questi due aforismi non dovessero più avere il valore di quel tempo, poichè i cascami di nuove industrie sorte riescono di grandissima importanza nell'alimentazione degli animali; poichè anche senza letame, col solo mezzo delle concimazioni chimiche e dei sovesci, si ha la possibilità di ottenere dalla terra abbondanti prodotti.

Nondimeno sta il fatto che nelle aziende agrarie più progredite le coltivazioni foraggere, il bestiame ed il letame, nei riguardi tecnici ed economici, hanno tuttora un'importanza di primo ordine; esiste sempre cioè fra loro e gli altri raccolti una grande solidarietà. E in esse aziende osservasi alla maggiore intensità delle colture foraggere e dell'allevamento degli animali corrispondere quasi sempre un più grande incremento unitario delle altre produzioni.

Ciò posto, ben si può dunque affermare anch'oggi,

in via generale, che non fa bene i suoi conti quell'agricoltore che la detta solidarietà o disconosce, o non apprezza nel suo giusto grado. Al riguardo, aggiungeremo eziandio che il progresso dell'odierna agricoltura europea è contraddistinto dal grande e crescente uso dei concimi chimici, dalla maggiore intensità delle colture foraggere (*delle leguminose in ispecie*) e dall'impulso dato al giudizioso allevamento del bestiame rurale. Donde i due problemi più importanti che compendiano l'operosità dell'agricoltore: l'alimentazione delle piante, l'alimentazione degli animali.

Difatti, colla razionale alimentazione delle piante, operata fornendo al terreno in dose opportuna, e mediante i concimi quei materiali nutritivi di cui difetta, si può portare il terreno stesso al suo massimo grado di produttività, precisamente come al suo massimo grado di produttività si può portare il buon bestiame rurale, quando sia assoggettato ad una razionale alimentazione.

Della concimazione del terreno, nei riguardi della più conveniente alimentazione delle piante, abbiamo con larghezza parlato in un altro lavoro(1). Ci accingeremo ora a discorrere, in forma elementare, del secondo problema.

L'argomento in parola ha per noi carattere di grande attualità, poichè non si erra se si dice che presso la grandissima maggioranza delle nostre aziende ignoransi le buone regole per la nutrizione del bestiame; e questa ignoranza, aggiunta alla cattiva qualità del bestiame stesso, fa sì che il bi-

(1) G. Ghinetti, *I concimi ed il loro migliore impiego in agricoltura*; Biblioteca agricola del Dr. Francesco Vallardi. Milano

lancio dell'80 su cento delle stalle si chiuda con perdita!

La chimica oggi sa determinare i principi nutritivi contenuti nei vari foraggi, e le esperienze di alimentazione, condotte dagli studiosi con rigore scientifico, hanno fatto molta luce sull'azione di questi principi nel corpo animale per la conservazione e la produzione della sostanza costitutiva dell'organismo. Di più, esse esperienze, hanno determinato quale proporzione dei detti principi sia necessaria per conseguire o l'uno o l'altro fine della produzione, col minore consumo possibile di mangime.

Le tabelle sull'analisi chimica dei foraggi indicano ormai anche la parte digeribile dei principi alimentari che essi contengono, e mediante questi dati chimico-fisiologici possiamo comporre delle miscele di foraggi in modo da avere una razione contenente nel suo complesso quella quantità di proteina, di grassi, di estrattivi inazotati digeribili necessari alla produzione animale che vogliamo ottenere; inoltre abbiamo anche il mezzo di poter sostituire nella razione i foraggi più costosi con quelli meno costosi, purchè nel suo insieme la razione medesima risulti della stessa composizione chimico-fisiologica.

Le razioni quindi, coi sistemi moderni, vengono concretate in base all'analisi chimico-fisiologica dei vari alimenti e in base alla conoscenza dei bisogni nutritivi degli animali che si vogliono nutrire, a seconda della specie ed età di essi e del genere di produzione che sono suscettibili di dare.

Certo che anche oggi, nel calcolo delle razioni, non si può mica pretendere la precisione assolutamente matematica; no, bisogna contentarsi di una

ragionevole approssimazione, pel fatto che approssimative sono le cifre che si applicano sulla digeribilità degli alimenti, approssimative pur quelle delle razioni tipiche relative alle dette condizioni degli animali e ai fini della produzione. Ma che perciò? Forse che le nuove cognizioni acquisite sono meno utili per questo? Niente affatto; esse bastano lo stesso a darci delle buone norme direttive nei vari casi della pratica, bastano lo stesso a toglierci dall'empirismo primitivo per metterci su di una via ben più sicura, perchè illuminata dalla scienza.

Del resto, in agricoltura le cose si valutano quasi sempre con misura approssimativa. Sono tali e tante le azioni che influiscono sui fatti agrari, che non è possibile calcolarle tutte con scrupolosa esattezza. Così, per citare un esempio, chi può oggi mettere in dubbio l'efficacia delle concimazioni in genere e di quelle fatte con i concimi chimici in ispecie? Non sono questi ultimi concimi che hanno dato il maggiore impulso all'agricoltura moderna? Eppure anche l'arte della concimazione procede con regole approssimative. Chi può infatti dire con precisione matematica quanta potassa, quanto azoto, quanto acido fosforico assimilabile si dovrà affidare al terreno, per conseguire da esso i massimi prodotti colle varie coltivazioni? Ma la scienza ha indicato il comportamento dei suddetti concimi nel terreno, ha fatto conoscere la più o meno pronta assimilabilità dei principii che vi si contengono, ci ha detto le esigenze nutritive delle varie piante; l'analisi chimica del terreno poi e le esperienze colturali hanno indicato se il terreno medesimo ha bisogno di calce, di azoto, di potassa, di acido fosforico;

se richiede dosi elevate o modeste di queste sostanze... E tuttocì a noi basta, nei riguardi della pratica. Affidiamo al terreno una certa quantità del concime appropriato *attenendoci all'eccesso, piuttosto che al difetto*, ecco tutto.

Così le nostre pratiche, rischiarate da tante cognizioni, non sono più incerte e confuse, come erano una volta; sono sicure invece, e progrediscono verso la metà cui tendono. L'agricoltura oggi si è alleata alla scienza e di questa alleanza già assai copiosi ne vediamo i buoni frutti, ed altri ben maggiori ne possiamo fin d'ora pronosticare pei di futuri.

Dalla R. Scuola pratica di agricoltura di Padova.

Dicembre 1902.

GUGLIELMO GHINETTI.

INDICE

PREMESSA

Pag.

VII

PARTE PRIMA.

Come vivono gli animali e come sono costituiti i loro alimenti.

- CAP. I. **Generalità sulla vita degli animali.** Relazioni fra la vita delle piante e quella degli animali. — Gli alimenti, loro ufficio e loro destinazione I
- CAP. II. **Costituzione degli alimenti.** — a) *Sostanze nutritive contenute negli alimenti d'origine animale.* — *Elementi organici:* Sostanze azotate. — Sostanze inazotate. — Materie grasse. — Idrati di carbonio. — *Materie minerali.* — b) *Sostanze nutritive contenute negli alimenti di origine vegetale.* — *Elementi organici.* — Sostanze organiche azotate. — Sostanze organiche non azotate. — Materie grasse. — Materie idrocarbonate o idrati di carbonio. — *Materie minerali nelle piante* 7
- CAP. III. **Come avviene la digestione degli alimenti** 17
- CAP. IV. **L'assimilazione e la disassimilazione** (Ricambio sostanziale) 26
- CAP. V. **Spiegazione di alcune espressioni relative alla composizione chimico-fisiologica degli alimenti e usate di frequente nei capitoli che seguono** 29
- CAP. VI. **La digeribilità degli alimenti e le condizioni che influiscono sulla medesima.** — Importanza della questione. — Influenza della specie, della varietà degli animali

- e della loro età. — Influenza della specie e varietà dei foraggi. — Influenza della fase vegetativa in cui il foraggio è stato raccolto e l'essere verde o secco. — Influenza che ha la durata della conservazione dei foraggi in fienile. — Influenza che ha la mescolanza di vari foraggi e l'aggiunta di sostanze nutritive speciali. Influenza della preparazione fatta subire ai foraggi. — Influenza dello stato di lavoro o di riposo degli animali 32
- CAP. VII. **Della razione.** — Criteri per determinare la razione. — Bisogni fisiologici degli animali. — Relazione nutritiva. — Razione di mantenimento e razione di produzione. — Volume della razione. — Dei pasti 42

PARTE SECONDA.

Gli alimenti e le loro proprietà caratteristiche.

- CAP. I. **Classificazione degli alimenti.** 54
- CAP. II. **Prati e loro foraggi.** — Foraggi verdi o secchi? — Buon uso del foraggio verde. — a) *Pascoli.* — Norme per la migliore utilizzazione del pascolo. — b) *Prati stabili falciabili.* — Prati stabili irrigui. — Marcite. — c) *Prati temporanei falciabili.* — I. Prati di durata quasi sempre superiore ad un anno (prati da vicenda). — Erba medica o erba spagna. — Trifoglio pratense. — Lupinella. — Sulla. — Trifoglio ladino. — Trifoglio ibrido o bastardo. Trifoglio giallo delle sabbie. — Loto a cornicelli (veriolo). — Lojesse. — Prati temporanei irrigui. — II. *Prati di durata sempre inferiore ad un anno (Erbai o ferrane).* — Trifoglio incarnato. — Veccia comune o veccia nera. — Fieno greco. — Lupini. — Fave. — Latiro di Wagner. — Avena. — Segale. — Orzo. — Granturco da foraggio o mais. — Sorgo o saggina (o meliga o melica). — Miglio. — Panico. — Moha d'Ungheria. — Grano saraceno o Fraina. — *Erbai di crocifere.* — Colza. — Ravizzone. — Cavoli. — *Erbai misti* 53
- CAP. III. **Radici e tuberi.** — Barbabietole. — Foglie di barbabietole. — Rape. — Rutabaga o cavolo

	Pag.
navone. — Carote. — Pastinaca. — Patate. — Foglie di patate. — Topinambur .	83.
CAP. IV. Gascami di varie coltivazioni. — Paglie di cereali. — Paglie di leguminose. — Altre paglie. — Pule, baccelli, ecc. — Cime e foglie di granturco. — Tutoli e canne di granturco. — Erbe dei seminati. — Fogliame, ramoscelli erbacei e cortecce di piante legnose .	88.
CAP. V. Semi e frutti. — Avena. — Granturco. — Saggina. — Frumento. — Segala. — Orzo. — Grano saraceno. — Granella di leguminose. — Fave. — Fagioli. — Lenticchie. — Piselli. — Vecchie. — Lupini. — Carrube. — Frutti e semi diversi. — Castagne comuni. — Castagne d'India. — Ghiande. — Pere e mele. — Cucurbitacee. — Semi oleosi	97.
CAP. VI. Residui industriali. — <i>Residui della macinazione:</i> Crusche. Cruschello. — <i>Residui delle fabbriche di zucchero:</i> Melasse e polpe. — <i>Residui della estrazione degli olii dai frutti e dai semi:</i> Pannello di lino. — Pannello di ravizzone. — Pannello di colza. — Pannello di cocco. — Pannello di mais. — Pannello di cotone. — Pannello di sesamo. — Pannello di palma. — Pannello di arachide. — Pannello di papavero. — Pannello di girasole. — Pannello di canapa. — Pannello di noce. — Pannello di vinaccioli. — <i>Residui delle distillerie:</i> Borlande e polpe. — <i>Residui delle fabbriche di birra:</i> Malto, germi d'orzo e feccia. — <i>Residui delle fabbriche di amido e di fecola.</i> — <i>Residui del caseificio.</i> — <i>Residui della fabbricazione dell'estratto di carne.</i> — <i>Residui delle macellerie.</i> — <i>Residui di industrie diverse</i>	104
CAP. VII. Bevande. — Acqua. — Necessità ed uffici dell'acqua. — Quantità dell'acqua. — Tempo e modo di abbeverare gli animali. — Caratteri della buona acqua potabile. — Acque cattive. — Miglioramento dell'acqua. — Derivazione dell'acqua	122.
CAP. VIII. Condimenti. — Sale marino. — Uffici del sale nell'organismo. — Emissione del sale dall'organismo. — Sale pastorizio. — Determinazione della quantità di sale. — Effetti dell'eccesso di sale. — Modo di somministrare il sale agli animali. — Uso del sale pei foraggi scadenti o avariati. — Il sale come mezzo preventivo e curativo di alcune malattie. — Altri condimenti.	131.

PARTE TERZA.

Preparazione e conservazione degli alimenti.

	<i>Pag.</i>
◀CAP. I. La fienagione. — Influenza della fienagione sulle qualità del foraggio. — Fienagione delle leguminose dei prati artificiali. — Fienagione dei prati stabili. — La fienagione e la pioggia. — Metodi speciali di fienagione. — Fieno bruno. — Fienagione col metodo di Klapmeyer. — Le pagliate. — Pagliata sul campo. — Pagliata in fienile.	140
◀CAP. II. Preparazione speciale degli alimenti. — Suddivisione meccanica degli alimenti. — Rammolimento degli alimenti (Macerazione. Infusione. Cottura). — Preparazioni che implicano specialmente una modificazione chimica negli alimenti. — Zuppe. — Preparazione dei lupini col metodo Kellner. — Altri metodi di preparazione degli alimenti	157
◀CAP. III. Conservazione dei foraggi affienati. — Fermentazione del fieno. — Conservazione nei fienili. — Conservazione in biche. — Fieno pressato. — Fieno troppo giovane e fieno troppo vecchio. — Altre principali alterazioni cui può andar soggetto il foraggio. — Combustione spontanea dei foraggi	174
◀CAP. IV. Conservazione dei foraggi allo stato fresco. — <i>Silos</i> . — Generalità sul silaggio. — Conclusione sulla pratica del silaggio.	187
◀CAP. V. Conservazione di vari altri prodotti alimentari. — Conservazione delle biade destinate all'alimentazione degli animali. — Conservazione delle radici e dei tuberi. — Conservazione dei colletti e delle foglie di barbabietole e di alcuni residui industriali.	194

PARTE I.

Come vivono gli animali e come sono costituiti i loro alimenti.

CAPITOLO I.

Generalità sulla vita degli animali.

Relazioni fra la vita delle piante e quella degli animali. — Le piante e gli animali sono gli esseri viventi della natura: si dicono viventi perchè nascono, crescono, si riproducono e muoiono: fenomeni questi che caratterizzano la vita. I corpi naturali che non presentano tali fenomeni, non vivono. Gli esseri viventi sono detti organici o organizzati, perchè risultano costituiti di parti od organi, destinati a compiere speciali funzioni. Dall'attività collettiva degli organi ne risulta la vita dell'essere. I corpi della natura che non presentano organi, sono detti inorganici e non vivono.

Dei corpi naturali se ne fanno tre gruppi, detti anche regni: *vegetale, animale, minerale*. Al primo gruppo appartengono le piante, al secondo gli animali, e al terzo i minerali.

Uno degli atti vitali più importanti degli esseri organici è quello mercè cui i detti organi si rinnovano e si accrescono per intima penetrazione di materia, che viene presa dal mondo esterno. Il fatto per cui le piante e gli animali prendono dall'esterno i materiali per la costituzione dei loro organi, si esprime col dire che essi si nutrono: i detti materiali sono i loro alimenti. Dunque tanto le piante che gli animali prendono gli

alimenti per la formazione dei loro organi e per dare quei prodotti che da loro derivano.

I materiali che servono di alimento ai detti esseri debbono trovarsi a disposizione di questi e alla loro portata, in modo che possano facilmente penetrare nel loro interno, e debbono trovarvisi in quella forma chimica e in quella quantità richiesta dai bisogni vitali di ciascun essere. Quando una pianta od un animale non ha a sua disposizione una quantità di alimento sufficiente ai suoi naturali bisogni, soffre, cresce male, produce poco e può anche morire se l'alimento indispensabile viene a mancare.

Gli animali, oltre che vivere, sono dotati di sensibilità, onde il gran Linneo, per stabilire con due parole le differenze fondamentali fra le piante e gli animali, disse: «Le piante vivono, gli animali vivono e sentono».

Non è qui il caso di indicare tutte le differenze che esistono fra la organizzazione delle piante e quella degli animali, solo diremo che se queste differenze sono grandissime fra gli individui che si trovano sui gradini più elevati della scala animale e della scala vegetale (1) (individui formati da un grande insieme di organi diversi, che si dividono il lavoro fisiologico degli esseri medesimi) queste differenze vanno via via scemando a misura che si scende giù per le dette due scale. Negli ultimi gradini esse riduconsi quasi insensibili; infatti, ivi si trovano da ambe le parti individui così semplici in cui la diversità degli organi e la conseguente specializzazione del lavoro fisiologico sparisce. Nei primi gradini troviamo esseri il cui corpo è costituito da miliardi di cellule più o meno trasformate, negli ultimi troviamo esseri la cui attività vitale si compie tutta quanta entro i limiti di una cellula microscopica!

(1) I naturalisti, figuratamente, considerano i diversi gruppi di individui dei due regni, vegetale ed animale, come su due scale divergenti, gradini delle quali, giù in basso, si avvicinano fino a confondersi insieme.

Invero, chi non nota la differenza enorme che esiste fra un uomo ed una quercia, fra un bue ed una vite; ma quali analogie per contro non vi sono fra un mixomicete (vegetale) ed un rizopodio (animale)? Per molto tempo gli scienziati sono stati indecisi se classificare questi ultimi esseri fra i vegetali o fra gli animali; qualche naturalista, per trarsi d'imbarazzo, di detti esseri estremamente semplici, ne aveva fatto un terzo regno organico, il *regno dei protisti*, che doveva interpersi fra quelli vegetale ed animale.

In ogni modo, fra la vita vegetale e quella animale vi sono relazioni così strette da poter dire che la seconda non potrebbe sussistere senza la prima. Questa stretta relazione si compendia e risalta alla sorgente da cui e animali e vegetali traggono i loro alimenti. I primi sono incapaci di giovarsi, per la loro alimentazione, dei materiali della terra e dell'aria; i vegetali invece prendono questi materiali inorganici e se li appropriano, formandone delle combinazioni complesse nei loro organi verdi, sotto l'influenza vivificante dei raggi solari; allora questi materiali si organizzano e possono servire all'alimentazione animale (1).

La pianta e quindi l'anello di congiunzione fra l'animale e la terra; ove non esistono piante, non esistono neanche animali, perchè non v'è cibo. Gli esseri viventi, dopo un tempo variabile nella sua durata, vengono colpiti da morte, allora gli organi loro si decompongono; gli elementi di cui sono formati riprendono la forma inorganica primitiva e servono alla vita di altre generazioni di piante e queste alla loro volta servono ad altre generazioni di animali e così via. E questo il giro inces-

(1) Le piante crittogame sprovviste di clorofilla (che è la materia che colora in verde le foglie e le altre parti erbacee) fanno eccezione (funghi); esse occorre che si alimentino con materiali organici come gli animali, perchè sono incapaci di formare materia organica con elementi puramente minerali, come fanno le altre piante. Da questo fatto deriva il loro parassitismo.

sante della materia; è la legge creatrice e demolitrice della natura, da cui consegue la perenne alternanza della vita e della morte!

I composti di cui si nutrono gli animali hanno dunque la loro prima origine nei vegetali; questi composti sono formati da elementi chimici fra loro variamente combinati. Questi elementi chimici costituiscono il corpo tanto degli animali che dei vegetali e, salvo rarissime eccezioni, sono 15. Eccoli: *carbonio, ossigeno, idrogeno, azoto, fosforo, zolfo, cloro, silicio, ferro, manganese, calcio, magnesio, sodio, potassio e fluoro*. I primi quattro elementi formano specialmente composti organici, aggruppandosi variamente da soli o in unione con un po' di zolfo e di fosforo; gli altri formano quei composti minerali che troviamo, tanto nelle piante che negli animali, compenetrati nella materia organizzata. Questi ultimi elementi derivano dalla terra e costituiscono quasi integralmente il terreno agrario; dal terreno passano nelle piante e da queste passano negli animali.

I foraggi non sono dunque che materiali del terreno e dell'aria trasformati in composti vegetali; gli animali dell'azienda, che se ne cibano, non sono altro che foraggi trasformati in carne, ossa, sangue, latte ecc. La pianta sola fabbrica la materia prima che serve alla organizzazione animale.

Con ciò non si creda, del resto, che l'animale sia assolutamente incapace di produrre, col lavoro interno del suo organismo, dei composti organici azotati, grassi, amidacei e zuccherini; gli studi del Bernard e di altri hanno dimostrato che anche l'animale fabbrica dell'amido (1), dello zucchero, dell'albumina e del grasso; la differenza fra la pianta e l'animale consiste in ciò che la prima per fabbricare i detti principii si serve di elementi puramente minerali, mentre il secondo non è

(1) Secondo le osservazioni di Claudio Bernard, il fegato ha la proprietà di fabbricare della materia amidacea e della materia zuccherina, servendosi degli elementi apportativi dal sangue.

capace che di servirsi di prodotti organici, vale a dire di prodotti già elaborati dalle piante.

Le piante e gli animali possono anche considerarsi come un insieme di composti organici immediati (ossia di composti che si trovano in essi belli e formati e che si possono separare) di cui ne possiamo fare tre gruppi principali, che dal nostro punto di vista hanno la maggiore importanza; e cioè li possiamo dividere in composti azotati, composti grassi e composti idrocarbonati. Ciascun gruppo contiene compenetrata una certa dose di materie minerali, che hanno concorso alla loro formazione e che, come diremo fra poco, sono necessarie anch'esse alla nutrizione animale.

Gli alimenti, loro ufficio e loro destinazione. —

Si chiamano *alimenti* tutte quelle sostanze di natura diversa che sono atte alla nutrizione. Si dice *corpo nutritivo* quello che è formato di elementi capaci di concorrere alla nutrizione dell'organismo animale. Corpi nutritivi sono l'amido, lo zucchero, l'albumina, la fibrina, la caseina, ecc. Gli alimenti risultano da un insieme di corpi nutritivi riuniti fra loro in proporzioni variabili.

A seconda del loro stato fisico, gli alimenti possono dividersi in solidi e liquidi; questi ultimi vengono anche indicati col nome di *bevande*. Tale divisione ha tuttavia più importanza pratica che teorica, perchè fra i primi ed i secondi non sempre vi sono caratteri bromatologici bene distinti. S'intende che anche l'acqua, oltre alle funzioni sue come veicolo nel ricambio sostanziale, vuole essere considerata come alimento.

Le materie alimentari che l'animale introduce, nel suo organismo hanno due destinazioni: in parte servono per riparare alle perdite giornaliere del suo corpo, il resto serve per accrescere il corpo medesimo, se è ancora suscettibile di accrescimento.

Gli alimenti o sono parti di altri animali o sono parti di vegetali; nell'un caso o nell'altro essi risultano da

un insieme di composti immediati commisti fra loro in proporzione variabilissima da alimento ad alimento. Alcuni di questi composti possono direttamente passare nel sangue degli animali, che li mangiano, e servire agli scopi della nutrizione; altri invece, prima di diffondersi nel sangue, hanno bisogno di subire delle modificazioni più o meno profonde durante la loro permanenza lungo il tubo digerente; altri ancora non passano in alcun modo nel sangue, perchè non sono diffusibili. Questi ultimi, non venendo utilizzati dall'organismo, sono espulsi da questo sotto forma di escrementi.

Le materie, che contengono in sè gli alimenti, si dicono digeribili quando sono capaci di passare nel torrente circolatorio sanguigno e servire alla nutrizione degli organi del corpo animale; si dicono indigeribili le altre.

A dir vero, non tutta la sostanza dell'alimento suscettibile di essere digerita passa nel sangue; una porzione sfugge quasi sempre all'assorbimento e si ritrova anch'essa negli escrementi solidi insieme alle altre materie indigeribili. Quando la detta porzione è notevole, allora è segno che la digestione è avvenuta in modo irregolare; si suol dire in tal caso che l'animale ha fatto una cattiva digestione e che, per conseguenza, la materia nutritiva dell'alimento non è stata bene utilizzata.

Le sostanze dell'alimento che sono suscettibili di passare nel sangue degli animali, sia direttamente, sia dopo di aver subito delle modificazioni nell'apparecchio digestivo, e che servono alla costituzione dei tessuti animali, si dicono *nutritive*. Le altre che non sono suscettibili di diffusione nell'organismo animale e che non possono servire alla costituzione dei tessuti di questo, si dicono *indigeribili* o *non nutritive* (1).

Delle sostanze nutritive, l'organismo ne richiede una

(1) Tutt'al più queste sostanze possono servire di zavorra e dare la voluta voluminosità all'alimento (Veggasi il paragrafo *Volume della razione*).

neterminata proporzione; ciò pel migliore e più conveniente soddisfacimento dei suoi bisogni. Ma ordinariamente non tutti gli alimenti contengono le dette sostanze nutritive nelle proporzioni volute; in questo caso, per raggiungere l'intento, occorre mescolare più alimenti diversi fra loro, in modo da avere nell'insieme quella quantità di composti nutritivi rispondente alle esigenze dell'organismo animale e agli scopi dell'allevamento.

Gli alimenti, tanto che derivino dai vegetali che dagli animali contengono composti organici e composti minerali. I composti organici d'origine animale e quelli di origine vegetale, se non la stessa identità, hanno fra loro una grande analogia. L'allevatore che voglia alimentare razionalmente i suoi animali è necessario che abbia qualche cognizione sui composti nutritivi che gli animali e le piante contengono. Per soddisfare a questa esigenza, ne tratteremo qui in modo molto elementare e sommario.

CAPITOLO II.

Costituzione degli alimenti.

a) Sostanze nutritive contenute negli alimenti di origine animale.

Elementi organici. — La parte organica del corpo animale comprende due gruppi di sostanze:

- 1.° sostanze azotate o contenenti azoto;
- 2.° sostanze inazotate o non contenenti azoto.

Le sostanze azotate si suddividono in

- a)* sostanze albuminoidi o proteiche (proteina);
- b)* sostanze colloidi o gelatinose;
- c)* sostanze poco o punto importanti per la nutrizione animale (sostanze ammidiche, cornee, ecc.).

Le sostanze inazotate si dividono alla loro volta in due sottogruppi e cioè:

- a) sostanze grasse;
- b) sostanze idrocarbonate o amidacee.

Sostanze azotate. — Le sostanze albuminoidi o proteiche (o anche proteina) hanno la maggiore importanza nei fenomeni dell'attività vitale; esse sono formate essenzialmente da *carbonio*, *idrogeno*, *ossigeno* ed *azoto*. In generale contengono anche una piccolissima quantità di *zolfo* e alcune pure piccolissime quantità di *fosforo* e di *ferro*.

Gli organi che sono costituiti prevalentemente di sostanze proteiche, sono i più essenziali per la vita animale. Le sostanze gelatinose e quelle cornee derivano dalle sostanze proteiche.

L'*albumina*, la *caseina* e la *fibrina* sono i tipi principali di sostanze proteiche.

L'albumina allo stato quasi puro costituisce il bianco dell'uovo; essa trovasi abbondantemente disciolta in quasi tutti i liquidi del corpo animale e in maggior proporzione nel chilo e nel siero del sangue; trovasi nei globuli sanguigni, nel succo della carne, nella sostanza nervosa, ecc.

La fibrina sta disciolta nel sangue; si riprende tosto che il sangue medesimo si estrae dall'organismo e allora costituisce il noto coagulo del sangue. Una fibrina particolare, solida, fa parte del tessuto muscolare.

La caseina è uno dei costituenti più importanti del latte: e quella che si coagula sotto l'azione del caglio e che subisce poi quelle modificazioni che la trasformano in formaggio.

Le *sostanze gelatinose* sono quasi importanti come i corpi albuminoidi propriamente detti; esse trovansi nella materia organica azotata delle ossa, nelle cartilagini, nei tendini, nei ligamenti, nella pelle, ecc. Anche la loro composizione chimica si avvicina molto a quella

degli albuminoidi, per quanto riguarda la quantità di carbonio, idrogeno, ossigeno ed azoto. Lo zolfo in combinazione organica o vi manca o vi è in quantità piccolissima (Wolff.).

La *sostanza cornea* costituisce specialmente le cellule dell'epidermide (alla superficie del corpo) i peli, la lana, le corna, i zoccoli, le unghie, le penne, ecc. Essa, come la sostanza albuminoide, contiene carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto e zolfo in combinazione organica; lo zolfo vi si trova in proporzione maggiore che non sia negli albuminoidi medesimi.

I *composti ammidici*, come la *leucina* dei succhi glandolari, specie del pancreas e del fegato, la *creolina*, che si trova nel succo dei muscoli, ecc. sono prodotti dalle metamorfosi regressive degli albuminoidi.

Sostanze inazotate. — Le sostanze inazotate utili contenute negli alimenti di origine animale sono i *grassi* e gli *idrati di carbonio*.

Le *materie grasse* si trovano in piccola o in grande quantità in tutti i tessuti, ma specialmente se ne trova nel midollo delle ossa, nel cervello, nei reni, nel reticolo, nel mesenterio, sotto la pelle, fra i fasci fibrosi della carne, ecc.

Alla temperatura ordinaria i grassi hanno consistenza diversa: sono solidi nel sego, nel burro, nella sugna; sono liquidi negli olii.

Gli idrati di carbonio. — Gli idrati di carbonio sono composti formati di carbonio, ossigeno ed idrogeno; l'idrogeno vi si trova sempre in quantità doppia dell'ossigeno, come precisamente avviene anche nella composizione dell'acqua; di qui il loro nome di *idrati di carbonio*, come dire composti formati da carbonio e da acqua.

Questi composti sono molto più diffusi nel regno vegetale che in quello animale ed hanno un'importanza grandissima nella nutrizione.

I principali idrati di carbonio del corpo animale sono:

lo *zucchero glucosio*, che si trova nel contenuto dell'intestino tenue, nel sangue (ove è nella proporzione dell'1 ‰ o poco più), nel chilo, nel tessuto muscolare, nell'uovo, nel fegato, ecc.;

la *lattina* o *lattosio* o *zucchero di latte*, che si trova nel latte nella proporzione dal 3,5 al 5 ‰;

la *destrina*, che trovasi nel sangue dei polmoni (specie degli erbivori);

il *glicogeno*, sostanza simile all'amido, contenuto nel fegato.

Le materie minerali. — Bruciando perfettamente un animale, resta come residuo della combustione la *cenere*, che è costituita da sostanze minerali. La quantità complessiva di queste sostanze minerali varia a seconda della specie degli animali, a seconda dell'età, del loro stato di *grassezza*, ecc. Per dare alcune indicazioni, diremo che la cenere è;

nei bovini	da 4	a 5	per 100 circa del peso vivo;
negli ovini	» 2.8	» 3.5	» » » » » »
nei suini	» 1.8	» 3	» » » » » »

La quantità percentuale di cenere diminuisce nell'animale allo stato grasso e raggiunge il massimo quando esso è allo stato magro.

La cenere è costituita per circa i quattro quinti di acido fosforico e calce e l'altro quinto è quasi tutto composto di potassa, soda, magnesia, cloro, dagli acidi solforico e carbonico, da minime quantità di acido silicico, ecc. Il ferro è pure un costituente essenziale del sangue.

Anche gli elementi minerali che si trovano nell'organismo in quantità relativamente debole, come il ferro, il potassio, il sodio, il cloro, ecc. sono assolutamente indispensabili alla vita animale. Essi fanno parte dei liquidi nutritivi e dei tessuti.

Quando pel lavoro della disassimilazione i tessuti si disfanno, le dette materie minerali vengono espulse

dall'organismo insieme agli altri prodotti finali del ricambio sostanziale e vengono espulse per mezzo delle urine. È dunque necessario che il corpo animale sia continuamente rifornito di questi materiali inorganici e lo sia nella quantità necessaria, altrimenti l'economia animale ne risente gravissime perturbazioni.

Se manca il ferro, l'emoglobina del sangue sparisce e non si riforma; il sangue stesso diminuisce e l'animale presto ne muore. Da esperienze fatte in Germania, sopra colombi e grossi cani, risultò che dopo qualche giorno di somministrazione di alimenti privati di materie minerali, i detti animali, mostrarono una grande prostrazione di forze ed una estrema eccitabilità nervosa; la loro vita si rese presto impossibile (1). Gli stessi fenomeni si osservarono anche su altri animali, posti nelle identiche condizioni. Cosicché si può concludere che le sostanze minerali non debbono nè mancare del tutto nè essere deficienti nell'alimento, altrimenti gravi perturbazioni fisiologiche ne conseguono e perfino la morte.

La maggiore quantità delle sostanze minerali del corpo animale trovasi nelle ossa; le ossa degli animali appena nati contengono circa il 50 % di materie minerali; questa quantità va continuamente aumentando fino a diventare, per le ossa degli animali vecchi, il 75 e più %. La massima parte della materia minerale della cenere d'ossa è fosfato di calce (oltre l'87 %).

Gli animali che hanno maggior bisogno di materie minerali, e specialmente di fosfati, sono quelli giovani; per essi talora conviene di arricchire i foraggi di fosfato di calce, mentre che in via ordinaria, per gli animali adulti, che hanno già il loro scheletro completamente sviluppato, le materie minerali contenute nei foraggi sono sufficienti ai bisogni del loro organismo.

Nel latte sono pure contenuti in dose elevata gli

(1) E. Wolff. L'alimentazione del bestiame.

elementi minerali e specialmente il fosfato di calce; da ciò ne consegue che nella razione degli animali lattiferi detto materiale debba trovarsi in quantità notevole.

Weiske, a Proskau, alimentò alcune capre da latte con foraggi molto poveri di acido fosforico e altre con cibi molto poveri di calce. In capo a 50 giorni, gli animali morirono e ciò nonostante che le loro ossa, sottoposte all'analisi chimica, mostrassero di contenere la stessa proporzione di calce e di acido fosforico dell'animale sano (Wolff).

La potassa trovasi sempre nei cibi in quantità anche esuberanti per l'organismo animale (specialmente se i cibi stessi sono vegetali). Come pure nei cibi di origine animale si trova sempre la necessaria quantità di soda e di cloro, mentre queste sostanze sono spesso insufficienti nei foraggi cresciuti in terreni lontani dal mare o nei clivi montani. D'altra parte, una certa quantità di esse sostanze negli alimenti è necessaria, perchè le medesime disimpegnano funzioni importanti nell'organismo animale (facilitano la diffusione degli albuminoidi, accelerano il movimento circolatorio ecc.). Si somministrano agli animali sotto forma di cloruro di sodio o sale di cucina (1).

Fra le sostanze minerali poi la più importante è l'acqua, la quale costituisce il veicolo per la circolazione delle materie nutritive ed è necessaria per tutte le reazioni chimiche che avvengono nell'organismo. Dove non è acqua, non è possibile nè la vita animale, nè quella vegetale (2).

Alle sostanze inorganiche sono pure da ascrivere alcuni gas, che si trovano sempre in varia proporzione nell'organismo, come l'ossigeno, l'idrogeno, l'azoto, l'acido carbonico, l'acido solfidrico, ecc.

(1) Veggasi in proposito il capitolo *Condimenti*.

(2) Veggasi il capitolo *Bevande*.

b) Sostanze nutritive contenute negli alimenti di origine vegetale.

Elementi organici. — Anche le piante, come gli animali, contengono sostanze organiche e sostanze minerali o inorganiche. Le prime possono anche qui distinguersi in due gruppi:

1.^o sostanze contenenti azoto (azotate);

2.^o sostanze non contenenti azoto (inazotate).

Sostanze organiche azotate. — Le sostanze contenenti azoto possono alla loro volta suddividersi in due sotto gruppi:

a) quelle che hanno molta importanza nella nutrizione animale e che passano, al solito, col nome generico di *sostanze proteiche* o *albuminoidi* (o di *proteina*) come sarebbero p. es., l'*albumina vegetale*, la *caseina vegetale*, la *gelatina vegetale*, ecc.

b) quelle che hanno un'importanza non ancora bene determinata nella nutrizione animale e che in ogni modo hanno un valore alimentare molto inferiore a quelle del gruppo suddetto, come sarebbero per es. le *sostanze ammidiche*.

Per quelle del primo sottogruppo c'è da osservare che non sempre risultano da una sola specie chimica: così la *caseina* comprende la *legumina*, la *glutine-caseina*, il *conglutine*; la *gelatina* comprende la *gliadina*, la *mucedina*, la *fibrina*.

Queste diverse sostanze proteiche non si riscontrano neanche in tutti i vegetali; alcune sono proprie di qualche gruppo o famiglie di piante, così la *gliadina*, la *mucedina* e la *fibrina* non si riscontrano che nei grani dei cereali e non sempre tutte e tre insieme; è il solo frumento che le contiene tutte (1). La *legumina* predomina nei semi delle leguminose; i semi oleosi non ne

(1) E. Wolff. *L'alimentazione del bestiame*.

contengono. Il conglutine si trovò finora solo nel lupino e nelle mandorle.

La composizione chimica di tutte queste varie sostanze proteiche vegetali non sarebbe perfettamente identica e quindi un po' diverso ne dovrebbe anche risultare il loro valore nutritivo. In complesso però alle sostanze proteiche vegetali viene assegnato lo stesso valore alimentare di quelle animali, giusta le esperienze di Wolff e di Wildt. Questo concetto è mantenuto anche nei calcoli sulla razione, che esporremo in seguito.

Per riguardo alle sostanze azotate del secondo sottogruppo, c'è da osservare che talora i vegetali ne contengono dosi così notevoli da non doverle trascurare nel calcolo della razione, e pare che anch'esse derivino per lo più dalla decomposizione delle sostanze albuminoidi. I composti più importanti di questo sottogruppo sono quelli ammidici, che comprendono, per es., l'*asparagina*, la *glutamina*, la *betaina*, la *leucina*, ecc. Tali sostanze vennero scoperte in notevole quantità nelle radici della rapa e delle barbabietole, nei tuberi della patata, nei germogli degli asparagi e in generale nelle parti verdi delle piante (1).

Sarebbero da aggiungersi anche altre sostanze azotate, diverse delle ammidiche ora accennate e dalle proteiche, come i *glucosidi azotati*, gli *alcaloidi*, ecc., ma trovandosi esse soltanto in alcune piante e in minime quantità, non vale la pena di tenerne conto.

Sostanze organiche non azotate. — Esse comprendono principalmente:

- 1.° le materie grasse;
- 2.° le materie idrocarbonate;

Materie grasse. — Anche queste, come le materie grasse animali, differiscono dalle sostanze proteiche principalmente perchè non contengono azoto. Esse sono formate da carbonio, idrogeno ed ossigeno. Le piante ta-

(1) Veggasi in proposito la tabella C in ultimo del volume.

loro contengono grandi quantità di grasso sotto forma di olii di diversa specie; i semi ne vanno specialmente provvisti.

Materie idrocarbonate o idrati di carbonio. — principali rappresentanti di questo gruppo sono: le sostanze amidacee (*amido, destrina, mucillaggini, ecc.* e le sostanze zuccherine (*glucosio o zucchero d'uva saccarosio o zucchero di canna o di barbabietola, ecc.*). Esse sostanze sono molte diffuse nel regno vegetale e differiscono dalle proteiche specialmente perchè non contengono azoto e dalle grasse perchè contengono, come già sappiamo, il carbonio e l'idrogeno nelle stesse proporzioni che si trovano nell'acqua.

Nell'organismo vegetale l'amido e lo zucchero si trasformano continuamente l'uno nell'altro circolano e si accumulano come materiali di riserva, specie negli organi destinati alla propagazione, come semi, tuberi, radici, ecc.

A questo gruppo si riferiscono anche le *gomme*, i *pentosani* e la *cellulosa*; i primi due generi di composti pare che non abbiano una certa importanza nella nutrizione (1). La cellulosa ha una composizione simile a quella dell'amido ed è molto abbondante nei vegetali, poichè costituisce la parete delle cellule da cui questi risultano formati. Essa ha un'importanza più o meno grande nella nutrizione animale, a seconda che appartiene ad organi giovani o vecchi, a seconda della specie del vegetale, ecc.

Dagli esperimenti di Lawes e Gilbert sui suini, si deduce che gli idrati di carbonio possono dar luogo alla formazione di grasso nell'organismo; inoltre che essi contribuiscono ad impedire il consumo del grasso già accumulato nell'organismo medesimo o che sia in via di formazione. A quest'ultimo proposito risulterebbe che

(1) I *pentosani* sono idrati di carbonio complessi, che si trovano in discreta dose specialmente nei fieni, nei panelli e nella paglia.

con kg. 1,7 di amido si possa risparmiare 1 kg. di grasso.

Non parleremo degli acidi organici inazotati, come acido ossalico, acido acetico, acido malico, acido tartarico, ecc., trovandosi essi in scarsa quantità nei più comuni foraggi ed avendo nella nutrizione un'importanza insignificante. Tuttavia è a dirsi che qualche volta l'acido ossalico eccede in alcuni foraggi (foglie di barbabietole) i quali se vengono mangiati in grande quantità possono causare dei disturbi gastrici.

Materie minerali nelle piante. — Anche nelle piante le materie minerali sono compenstrate nei composti organici, di cui risultano costituite, e vi esistono per lo più nelle proporzioni richieste dai bisogni dell'organismo animale che se ne ciba. Anche nelle piante abbiamo quindi fosforo, calcio, magnesio, potassio, sodio, solfo, ferro, cloro, ecc. Lo abbiamo già detto, è raro il caso in cui i foraggi vegetali risultino deficienti dell'uno o dell'altro principio minerale indispensabile per l'organismo degli animali, tanto da dover ricorrere ad aggiunte artificiali, eccezion fatta pel cloruro di sodio o sale marino, la cui aggiunta è molto comune; qualche volta (per i vitelli) si aggiunge anche fosfato di calce.

Riguardo all'importanza delle materie minerali negli alimenti vegetali vale quello che si disse a questo proposito per gli alimenti di origine animale.

Nelle tabelle delle analisi dei foraggi, riportate in ultimo del volume, si dà solo la cifra complessiva delle materie minerali, ossia la quantità di *cenere pura*, che è ciò che resta del foraggio dopo la sua completa combustione, dedotto l'acido carbonico e le eventuali impurità terrose.

CAPITOLO III.

Come avviene la digestione degli alimenti.

Gli alimenti, prima di poter passare nel sangue, devono soggiornare per un tempo vario entro organi speciali situati nell'interno dell'animale e che costituiscono l'apparato digerente di questo. Durante una tale permanenza, il cibo è soggetto ad azioni meccaniche, fisiche e chimiche, le quali hanno per iscopo di appor- tare nelle sostanze nutritive che l'alimento contiene, tutte quelle modificazioni necessarie per renderle atte a penetrare nella corrente circolatoria sanguigna e qui venire utilizzate per i vari scopi fisiologici della vita animale. È il plasma sanguigno infatti che nutre i tessuti di cui gli organi del corpo sono formati. I principi nutritivi dell'alimento diventano principii del sangue mediante la digestione.

L'apparato o tubo digerente è formato di vari organi, che per ordine della loro disposizione si possono così enumerare: *bocca, faringe, esofago, stomaco ed intestini*.

La bocca si vede nel suo interno con tutte le sue particolarità e quindi è inutile spendere parola per descriverla. La faringe è una saccoccia membranosa che sta subito dietro alla bocca e che perciò vien detta anche *retrobocca*. L'esofago è un tubo ad imbuto, colla maggiore apertura in alto, che mette in comunicazione la faringe col ventricolo. Questo tubo, stimolato dagli alimenti che vi penetrano, subisce delle contrazioni che servono a spingere il cibo nel ventricolo sottostante.

Il ventricolo o *stomaco* è un sacco più o meno ampio e di forma varia nelle diverse classi di animali; esso comunica coll'esofago per un'apertura detta *cardias* e coll'intestino per un'altra apertura opposta detta *piloro*. Il *cardias* ed il *piloro* a ragione dunque sono stati detti *i portinai dello stomaco*.

Gli intestini sono formati da un lungo tubo membranoso, in gran parte aggomitolato. Essi si dividono in due parti, la prima, che comincia al piloro, si chiama *intestino tenue*, la seconda, che è una continuazione della prima, si dice *intestino crasso*. L'intestino tenue si suddivide alla sua volta in *duodeno*, *digiuno ed ileo*; il crasso si suddivide esso pure in *colon* e *retto*.

Nello studio della digeribilità degli alimenti, dobbiamo considerare in particolar modo i succhi, che lungo il tubo digerente agiscono sugli alimenti stessi, e le modificazioni che inducono nei diversi gruppi di sostanze nutritive.

Gli alimenti solidi, introdotti che siano nella bocca, vengono masticati, ossia triturati più o meno bene, dai denti, affinchè tutte le loro parti possano venir bagnate dalla saliva. La saliva compie la prima trasformazione chimica dell'alimento, essa è un liquido alcalino, secreto dalle glandole salivari, che numerose versano tal liquido nella bocca; contiene piccola quantità di varie sostanze disciolte in molta acqua; fra queste sostanze la più importante è la *ptialina*, la quale agisce specialmente sulla parte amidacea dell'alimento, trasformandola in materia zuccherina. Per tal fatto, le dette sostanze amidacee, da insolubili vengono trasformate in materie solubili e possono penetrare nel sangue nel modo che diremo poi.

Compiuta più o meno bene la masticazione e la insalivazione della boccata di cibo (che viene detta anche *bolo alimentare*) questa, mediante certe contrazioni della lingua e della faringe, viene spinta nell'esofago; il quale stimolato dal contatto del cibo, alla sua volta si contrae per spingere il bolo nello stomaco. Il passaggio del cibo, solido o liquido, dalla bocca allo stomaco, si dice *deglutizione*.

Lo stomaco, sul cibo che vi penetra, agisce in modo meccanico e chimico; meccanico perchè anch'esso contraendosi fortemente spinge la massa alimentare dal

cardias al piloro e viceversa (movimenti *peristaltici* ed *antiperistaltici*). Con tale azione, l'alimento medesimo si impasta colla saliva, che continua a deglutire dalla bocca, e col *succo gastrico*, proprio dello stomaco.

Il *succo gastrico* viene preparato da numerose glandule, che si trovano disseminate nella membrana mucosa che tappezza la parete interna dello stomaco; esso è un liquido acido, a base di acqua, contenente in soluzione cloruro di sodio, fosfati, acido cloridrico, acido lattico è una materia speciale, che è la più importante di tutte, la *pepsina*.

La *pepsina*, aiutata dall'acido cloridrico e dall'acido lattico, trasforma le sostanze albuminoidi in *peptoni*, ossia in composti solubili e facilmente diffusibili: sotto questa forma, esse sostanze albuminoidi, passano nel sangue. Anche il cloruro di sodio o sale di cucina aiuta la trasformazione degli albuminoidi in peptoni, ragione per cui la salatura rende i foraggi più facilmente digeribili.

Nello stomaco anche le sostanze amidacee, sfuggite all'azione della saliva nella bocca, continuano a trasformarsi in sostanze zuccherine, e ciò sia per l'azione successiva della saliva stessa, della quale dette sostanze amidacee si inzupparono quando appunto passarono nella bocca, sia per la saliva che dalla bocca continua, posteriormente, a deglutire nello stomaco.

Il celluloso e le sostanze grasse non vengono solubilizzate nè dalla saliva, nè dal succo gastrico, ma si rammoliscono e si suddividono in particelle più minute.

Per tutto questo lavoro meccanico e chimico, l'alimento entro lo stomaco diventa una massa omogenea, semifluida, che viene detta *chimo*, e l'operazione che lo riduce a tale si dice *chimificazione*. Il chimo comprende le sostanze solubilizzate dalla saliva e dal succo gastrico e le sostanze non solubilizzate.

Una parte delle sostanze disciolte viene assorbita dalle pareti dello stomaco e viene portata nel sangue,

il resto passa per l'apertura del piloro ed entra nell'intestino.

La prima porzione dell'intestino, che vien detta duodeno, riceve la *bile* ed il *succo pancreatico*; la bile viene segregata dal *fegato* ed il succo pancreatico dal *pancreas*. Fegato e pancreas sono due glandole i cui condotti si uniscono in un condotto unico (il *coledoco*) che sbocca per l'appunto nel duodeno, a poca distanza dal piloro.

La *bile* è un liquido vischioso, di color verde-giallastro, di reazione alcalina e di sapore amaro. L'azione della bile sui materiali dell'alimento è ancora incompletamente conosciuta: pare che essa serva a saturare l'acidità del chimo, per prepararlo a risentire l'effetto del succo pancreatico e del succo intestinale, pare che serva altresì a saponificare i grassi e ad emulsionarli, a impedire la putrefazione del chimo, ecc.

Il *succo pancreatico* è pure un liquido alcalino contenente varie sostanze minerali disciolte e tre sostanze organiche principali ed importanti (fermenti amorf) capaci la prima di trasformare gli albuminoidi in peptoni (come il succo gastrico), la seconda gli amidacei in zucchero (come la saliva) e la terza capace di saponificare ed emulsionare i grassi. Questi grassi per tale azione diventano in parte solubili e in parte si suddividono in particelle minutissime. Il succo pancreatico ha dunque una triplice azione: oltre agire sui grassi dell'alimento completa la trasformazione di quelle sostanze amidacee ed albuminoidi eventualmente sfuggite all'azione della saliva e del succo gastrico.

Anche la superficie interna dell'intestino è sparsa di glandule, che segregano il *succo intestinale*, detto anche *succo enterico*, il quale aiuta le suddette trasformazioni e specialmente agisce sugli albuminoidi.

La massa alimentare semifluida che trovasi nella prima parte dell'intestino e che ha subita l'azione della bile, del succo pancreatico e del succo enterico, prende il

nome di *chilo*. Il processo della trasformazione di tale massa in chilo si dice *chilificazione*.

Il *cellulosio* non viene chimicamente alterato dai succhi che l'alimento incontra durante il suo percorso dalla bocca all'intestino, ma quivi alcuni microrganismi, non ancora bene studiati, aiutati dalla temperatura elevata che vi si trova, scompongono e rendono solubile una parte più o meno grande del cellulosio medesimo la qual parte, per tal fatto, può essere digerita. Più la cellulosa è incrostata di *lignina* (1) e meno essa è digeribile. Nelle piante giovani, o nelle loro parti erbacee, questa incrostazione si trova in grado minore e quindi la loro cellulosa è più digeribile che non quella delle piante vecchie o delle parti legnose.

Il tubo intestinale subisce anch'esso, provocate dall'alimento, numerose contrazioni, le quali hanno per iscopo di spingere il chilo verso l'intestino crasso. A misura che il chilo medesimo prosegue questa strada, cede alla superficie interna la sua parte liquida ed ecco in che modo avviene questo assorbimento. La mucosa che tappezza la parete interna dell'intestino possiede numerosi e piccoli organi rilevati detti *villi intestinali*; questi villi, nel loro insieme, costituiscono ciò che si chiama *villosità intestinale*. I villi medesimi posseggono ciascuno una rete di vasi capillari venosi, che termina alla loro superficie, la quale è ricoperta da un epitelio cilindrico, provvisto di ciglia vibratili. Nel centro dei villi havvi un condottino chilifero.

I peptoni, le materie zuccherine e le altre materie solubilizzate dal chilo, attraversano, pel noto fenomeno di osmosi, l'epitelio di villi e passano nei capillari venosi. Nel condottino chilifero centrale vi passano invece i grassi emulsionati. È veramente singolare il

(1) *Lignina, vascolosa*; con questi nomi si indica un insieme di sostanze, non ancora perfettamente definite, che incrostano e induriscono la parete di certe cellule e fibre vegetali in origine formate da cellulosa pura.

meccanismo d'assorbimento dei grassi nelle villosità intestinali: le goccioline di grasso vengono afferrate e trattenute dalle ciglia vibratili dell'epitelio; ivi, forse per opera di un fermento organizzato, subiscono una trasformazione che rende il grasso capace di attraversare l'epitelio medesimo, onde portarsi nel vasetto chilifero, ove ricompaiono le goccioline grasse colla stessa costituzione di prima!

I capillari venosi delle villosità recano il sangue alla *vena porta*. I grassi invece si inoltrano nel sistema dei vasi chiliferi, i quali vasi hanno principio nelle villosità suddette e con una fitta rete di diramazioni si diffondono attorno al tubo intestinale, indi se ne allontanano diminuendo di numero ed ingrossando sino a finire nel *condotto toracico*; e da qui il loro contenuto si versa nella *vena succlavia sinistra*, ove si mescola al sangue venoso.

Il chilo dei vasi chiliferi è un liquido bianco, ricco di materie grasse e di corpuscoli speciali detti *leucociti*.

Così la parte digeribile dell'alimento, dopo di aver subita l'azione della saliva, del succo gastrico e dei succhi che si versano nell'intestino, si liquefa e passa direttamente nel sangue attraverso le pareti dei capillari venosi che si trovano alla superficie interna dello stomaco e dell'intestino, o si porta nel sangue per la via dei vasi chiliferi. La meta che le sostanze digerite raggiungono è sempre il sangue, ove ne diventano parte, si *sanguificano*, come si suol dire, e allora sono atte alla nutrizione degli organi del corpo animale.

Le sostanze che sono sfuggite all'azione solvente dei succhi digestivi e che non sono state assorbite dalle pareti intestinali, vengono espulse per la via dell'intestino retto e costituiscono gli escrementi solidi. Queste sostanze, lungo l'ultima parte dell'intestino cominciano a subire un processo di putrefazione.

Le erbe contengono una minor quantità di materie nutritive che non le carni, e le contengono anche di

più difficile elaborazione per parte dei succhi digestivi; motivo per cui gli animali erbivori hanno bisogno di mangiare grande quantità di cibo e di trattenerlo maggior tempo nel loro tubo digerente. La natura ha tuttavia fornito a questi animali il detto apparato più ampio e più lungo che non ai carnivori e glielo ha

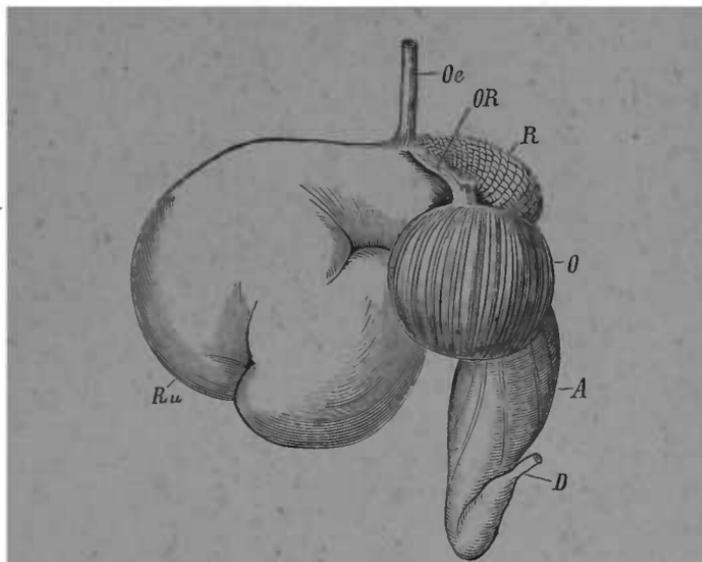


Fig. 1. — Stomaco di bue.

Ru, Rumine. — *R*, Reticolo. — *O*, Omaso. — *A*, Abomaso. — *Oe*, Esofago. — *OR*, Doccia esofagea. — *D*, Principio dell'intestino.

dotato di una energia digerente che lo rende capace di utilizzare anche i foraggi più grossolani.

A questo proposito sono degni di particolare menzione gli animali *ruminanti* (bovini, ovis, caprini). Essi hanno lo stomaco amplissimo e diviso in quattro scompartimenti o sacchi: il primo di questi, più grande di tutti, vien detto *panzone* o *rumine*, il secondo *reticolo* o *cuffia*, il terzo *omaso* o *centopelli* e il quarto *abomaso* o *caglio*.

L'esofago mette in comunicazione la retrobocca col primo sacco, ma il suo tubo può per così dire prolungarsi in modo da mettersi in diretta comunicazione col terzo sacco od omaso e ciò mediante una specie di doccia, chiamata appunto *doccia esofagea*; questa doccia porta una fessura a margini ravvicinati, la quale si apre solo al passaggio dei corpi solidi, per lasciarli cadere nel rumine e nel reticolo, mentre i liquidi e i semiliquidi non sono capaci di aprire i margini della fessura medesima e passano direttamente nell'omaso come abbiamo detto. L'esofago quindi può mettersi in comunicazione col rumine e reticolo o coll'omaso, a seconda dello stato fisico del cibo che lo attraversa.

I ruminanti afferrano l'alimento solido e lo deglutiscono dapprima quasi senza masticarlo; la masticazione se la riservano poi, a tutto loro comodo, ma intanto mettono il cibo al sicuro riempiendosene il primo sacco dello stomaco. Questo sacco occupa da solo circa i tre quarti della cavità addominale. Ivi il foraggio si rammollisce per l'azione della saliva deglutita insieme ad esso e per quella di un succo acido segregato dalle pareti interne del panzone medesimo.

Si ha così una prima soluzione di alcune sostanze, le quali tosto liquefatte passano subito attraverso il secondo sacco stomacale per fermarsi nel terzo e nel quarto. Invece il foraggio rammollito e non fluidificato del panzone, per le contrazioni del diaframma, dei muscoli dell'addome e del panzone stesso, viene, a piccole porzioni, spinto nella cuffia e di qui risale su per l'esofago e ritorna in bocca all'animale, che se lo rimastica a suo bell'agio nelle ore di riposo. Il bolo alimentare viene così meglio insalivato ed impastato, in modo da ridursi ad una massa semifluida, la quale deglutita una seconda volta non è più capace di divaricare i margini della fessura della doccia esofagea e passa direttamente nell'omaso, ove dimora alcun po', eppoi dalle contrazioni di questo viene spinta nell'abomaso.

L'abomaso è ricco di glandule del succo gastrico: quivi specialmente il cibo si trasforma in chimo, come succede negli animali collo stomaco formato di un solo sacco (monogastrici). Per l'azione della saliva e del succo gastrico, le sostanze organiche dell'alimento subiscono le stesse modificazioni chimiche già accennate.

Il fatto per cui il cibo, rammollito nel panzone, viene rimandato in bocca, per essere masticato ed insalivato una seconda volta, si dice *ruminazione*.

Il latte di cui l'animale ruminante esclusivamente si ciba nel primo periodo della sua vita, passa quindi direttamente nel terzo sacco dello stomaco, come tutti i liquidi. Il rumine e il reticolo allora non funzionano, motivo per cui questi due sacchi nel periodo dell'allattamento sono pochissimo sviluppati. Ma l'allevatore intelligente, si affretta per tempo a somministrare ai lattanti, in dosi leggiermente crescenti, anche dei cibi solidi, di facile digestione, onde stimolare la funzionalità del rumine e del reticolo, i quali sacchi allora si sviluppano rapidamente, acquistano maggior energia e l'animale diventa poi capace di digerire anche i foraggi più scadenti.

L'accennata fermentazione della cellulosa e la sua conseguente solubilizzazione, pare che negli animali ruminanti cominci già nei diversi sacchi dello stomaco.

Il chimo dall'abomaso passa, per la via del piloro, nell'intestino e quivi subisce l'azione degli stessi succhi già nominati più indietro, va soggetto anche alle stesse trasformazioni, non vi sono insomma particolarità degne di nota da aggiungersi a quelle che già conosciamo.

Così il sangue, mediante il processo digestivo, viene a raccogliere tutti i materiali necessari alla sua costituzione e quindi alla nutrizione degli organi che bagna: materie proteiche, grasse, zuccherine, materie minerali e molta acqua vengono dall'apparato digerente cedute al sangue stesso, mentre l'ossigeno, gas essenziale per la vita, è assorbito direttamente dal sangue per la via dei polmoni.

CAPITOLO IV.

**L'assimilazione e la disassimilazione
(Ricambio sostanziale).**

Il corpo animale risulta da un insieme di organi fra loro coordinati; ogni organo è un insieme di tessuti e ogni tessuto risulta formato da elementi cellulari. Si può dunque dire che l'individuo animale risulta costituito da un ammasso di cellule. Ciascuna cellula si nutre e respira, vive e muore. Dall'attività combinata di tutte le cellule ne risulta la vita dell'intero organismo.

Il processo vitale implica costruzione e demolizione, costruzione di nuove cellule e demolizione di quelle esistenti, che già hanno servito al loro scopo. Tutte le particelle dell'essere vivente si rinnovano, cosicchè si può quasi dire col Grandeau: « Noi non siamo oggi, materialmente parlando, ciò che eravamo ieri, ciò che saremo domani » (1).

Il sangue, colla meravigliosa e fittissima rete dei suoi vasi capillari, trascorre tra cellula e cellula e porta ad esse i materiali necessari alla loro costituzione e cioè acqua, materie proteiche e zuccherine, grassi, materie minerali e l'ossigeno necessario alla respirazione, del qual ossigeno il sangue medesimo si è caricato passando nei polmoni. Le cellule alla loro volta cedono al

(1) Diciamo *quasi*, perchè la rinnovazione di cui si parla non avviene in totale, nè in modo rapido, che per una certa categoria di elementi cellulari, come per es., nei globuli sanguigni, per le cellule delle glandole mammarie e per altri elementi estremamente attivi e soggetti ad una incessante distruzione e ricostruzione. È piuttosto il contenuto delle cellule che costituiscono gli organi, che è continuamente variabile circa la quantità e la natura dei liquidi (Kühn). Ma l'espressione iperbolica del Grandeau sintetizza assai bene il meraviglioso lavoro interno degli organismi viventi.

sangue i prodotti della loro demolizione, prodotti che vengono bruciati dall'ossigeno inspirato e trasformati in acqua, acido carbonico, urea, acido urico, acido ippurico, ecc.

Queste demolizioni e queste ossidazioni sono insieme cause ed effetti della forza necessaria ai movimenti interni ed esterni, mediante i quali la vita si manifesta e si mantiene, e rinnovano il *calore* che l'organismo perde continuamente (Wolff).

I suddetti prodotti di demolizione, devono necessariamente essere espulsi dall'organismo, di ciò se ne incarica il sangue venoso, il quale li porta per la massima parte al cuore e di qui ai polmoni, ove il sangue medesimo, mediante la espirazione, perde una parte dell'acqua allo stato di vapore e perde dell'acido carbonico, mentre riprende ossigeno colla inspirazione dell'aria esterna. Anche colla traspirazione e colla secrezione della pelle, l'organismo emette vapor d'acqua, acido carbonico e piccole quantità di altre sostanze.

Una porzione importante di acqua e di altri prodotti di regressione (acido urico ed ippurico, urea e varie sostanze saline disciolte) viene eliminata per la via dei reni. Invero il sangue porta questi materiali ai reni per mezzo delle arterie renali; ivi vengono separati, indi si raccolgono nella vescica urinaria. Questi prodotti costituiscono l'orina, che l'animale espelle al di fuori di tratto in tratto per la via dell'uretra.

Del resto, non tutte le sostanze organiche digerite vengono impiegate nella ricostruzione delle cellule, una parte, e specialmente i grassi e gli idrati di carbonio, viene bruciata dall'ossigeno introdotto nel sangue colla respirazione, e i prodotti di questa combustione si eliminano pure dall'organismo per le vie anzidette. I prodotti che risultano dalla combustione dei grassi e degli idrati di carbonio sono l'acqua e l'acido carbonico, mentre quelli che risultano dalla combustione delle materie azotate, oltre all'acqua e all'acido carbonico,

sono i sunnominati, cioè urea, acidi urico ed ippurico, sali diversi, ecc., che, come sappiamo, si trovano nell'orina.

Abbiamo detto di sopra che le demolizioni e le ossidazioni dei materiali organici del corpo sono insieme cause ed effetti dei movimenti interni ed esterni, infatti la vita animale, come dice Gohren, non è che la somma di fenomeni di moto; l'attività di questi fenomeni importa una demolizione di cellule, un consumo di materiali e una produzione di calore. Coll'esercizio dei muscoli si produce una maggior quantità di calore, perchè allora aumentano le demolizioni interne e quindi aumenta l'ossidazione dei materiali che ne derivano.

Anche quando vediamo un animale in riposo, il riposo è più apparente che reale; il lavoro interno del suo organismo continua e a questo lavoro corrisponde un consumo, il quale deve essere risarcito nella voluta misura. Se questo risarcimento non avvenisse in modo adeguato, l'animale diminuirebbe di peso, dimagrerebbe, vale a dire consumerebbe una parte del proprio corpo, fino a morire!

Queste perdite si riparano cogli alimenti. La quantità di cibo strettamente necessaria per riparare le perdite che l'individuo fa nelle 24 ore, quando è in riposo, si indica in zootecnia col nome di *razione di mantenimento*.

Se l'animale vive e produce o forza (col lavoro) o carne o grasso o lana o latte ecc., allora a queste produzioni corrisponde un impiego relativamente maggiore di materiali dell'organismo e la sola razione di mantenimento non basta più, occorre un supplemento di cibo in relazione all'entità della produzione data; la quantità necessaria di cibo per le 24 ore viene in tal modo indicata col nome di *razione di produzione*.

Si noti però subito che in pratica, per gli animali agricoli, la razione di puro mantenimento non si può intendere in senso assoluto, nè disgiungerla in modo netto da quella di produzione.

Se un animale lavora senza aumentare nè diminuire di peso, il bilancio fra l'entrata dei materiali digeriti e l'uscita dei materiali di demolizione (ricambio sostanziale) si pareggia. Se l'animale invece aumenta di peso, o col crescere, se è giovine, o coll'ingrassare, se è adulto, allora il bilancio del ricambio sostanziale si chiude con un avanzo a beneficio dell'organismo.

È naturale che maggiore sarà l'entità della produzione animale e maggiori dovranno essere i risarcimenti sotto forma di cibo. Pretesa assurda sarebbe quella di voler molto latte da una vacca o molto lavoro da un paio di buoi con poco foraggio e scadente per giunta!

CAPITOLO V

Spiegazione di alcune espressioni relative alla composizione chimico-fisiologica degli alimenti e usate di frequente nei capitoli che seguono.

Nelle tabelle delle analisi dei foraggi noi troviamo queste espressioni: *proteina greggia*, *grassi greggi*, *cellulosa greggia*, *materie estrattive non azotate*, *sostanze minerali* o *cenere*. Ora è bene farsi un concetto chiaro sul significato delle medesime, altrimenti non si potrà intendere nessun trattato moderno sulla alimentazione del bestiame.

Per *proteina* (o sostanza proteica o albuminoide) s'intende l'insieme di quei composti azotati dei quali abbiamo già fatto cenno in un paragrafo del secondo capitolo. Quest'insieme di composti contiene in media il 16 % di azoto e il chimico si vale di questo dato per determinare la quantità di detta proteina nei foraggi; infatti egli, all'uopo, moltiplica la quantità complessiva d'azoto del foraggio mede-

simo per 6,25 (ossia $\frac{100}{16}$) ed ha la quantità di proteina cercata.

Per esempio: se determinando l'azoto totale in un campione di trifoglio pratense il chimico trova 1,683, la quantità di proteina sarà $1,683 \times 6,25 = 10,52$.

È facile capire che questo modo di calcolare la proteina non può essere matematicamente esatto, e ciò per due motivi: primo perchè le singole sostanze che nell'insieme formano la proteina non si trovano mescolate in proporzioni costanti nè tutte contengono precisamente il 16% di azoto, secondo perchè, come già sappiamo, non tutta la materia azotata nelle piante è materia proteica, vi sono, per es., le sostanze ammidiehe, le alcaloidi, ecc.

È chiaro dunque che calcolando nel modo sopradetto la proteina, se ne ottiene una quantità un po' maggiore del vero ed è questa appunto la *proteina greggia*. Per avere la quantità giusta, ossia la *proteina pura*, bisognerebbe detrarre dalla greggia quelle sostanze azotate che non sono proteine, ma per far ciò non vi sono ancora, in chimica, dei metodi sicuri.

In ogni modo, nella pratica dell'alimentazione, a queste imperfezioni delle analisi chimiche, si rimedia abbastanza bene tenendo conto solo della parte digeribile della proteina greggia. Per *proteina digeribile* noi già sappiamo che s'intende quella che può passare nel sangue dell'animale che la ingerisce.

Col nome di *grasso greggio* si comprendono tutte quelle sostanze che si sciolgono nell'*etere etilico*, quando il campione di foraggio, che si sottopone all'analisi, viene convenientemente trattato col detto liquido. Ma la materia solubile nell'etere non è solo il grasso, è costituita anche da cere, resine, materie coloranti, ecc., le quali sostanze possono trovarsi in quantità più o meno grande nei vari foraggi. Ora, tutte queste sostanze, che rimangono mescolate al grasso, hanno poca o punta importanza nell'alimentazione.

Un metodo chimico rigoroso per separare le dette impurità del grasso non esiste ancora e quindi il tener conto del *grasso greggio* (o estratto etereo) ottenuto nel modo suddetto è il meglio che si possa fare allo stato delle nostre cognizioni.

Del resto, la quantità di materia grassa che contengono i

nostri comuni foraggi, eccezione fatta per alcuni semi oleosi e loro cascami, è poca cosa e si tiene tuttavia conto, anche in questo caso, della sola parte digeribile.

Col nome di *cellulosa greggia*, s'intende una cellulosa impura di *lignina*, che è quella materia complessa che incrosta la parete delle cellule, a misura che queste invecchiano. Anche per la determinazione chimica della *cellulosa pura*, ossia senza lignina, non vi sono metodi esatti.

Gli studi più recenti inducono però a credere che col nome di *cellulosa* non si debba intendere una sola specie chimica, infatti essa non presenta gli stessi caratteri chimici in tutti i foraggi. Così, per es., la cellulosa greggia estratta dal fieno di prato e dalla paglia dei cereali contiene da 45 a 46 % di carbonio, mentre quella estratta dal trifoglio secco e dallo stelo di altre leguminose ne contiene da 48 a 49 % (1). Noi sappiamo già che una parte della cellulosa è digeribile.

Per materie estrattive inazotate si intende tutt'occhè che resta di un foraggio dopo di aver detratto l'acqua, le materie minerali, la proteina greggia, il grasso greggio e la cellulosa. Esse materie estrattive vengono infatti determinate per differenza, facendo le dette detrazioni.

Le materie estrattive inazotate sono costituite dall'amido, dallo zucchero, dalle gomme, dalle mucillaggini, dalle sostanze pectiche, dai pentosani, galattani, ecc. sostanze queste che hanno un valore alimentare diverso e per alcune non ancora bene determinato.

Nelle granella e nelle radici carnose, le materie estrattive sono costituite essenzialmente di amido, zucchero, composti pectinici, mucillaggini, sostanze che hanno presso a poco lo stesso valore alimentare. Nei fieni e nei foraggi fibrosi, le proporzioni dei detti composti sono assai esigue, mentre abbondano le sostanze gommose, la lignina, ecc. che hanno un valore nutritivo trascurabile.

Da questi fatti ne consegue che due foraggi possono avere la stessa quantità di materie estrattive senza che queste abbiano rigorosamente lo stesso valore alimentare. Nel calcolo delle razioni teniamo però conto delle sole materie estrattive digeribili.

Le *sostanze minerali* di un foraggio sono rappresentate

(1) E. Wolff.

nel loro insieme dalla cenere, che resta dopo la perfetta combustione del foraggio medesimo. Anche qui c'è da fare la distinzione fra la *cenere bruta* o *greggia* e la *cenere pura*. Quest'ultima differisce dalla prima perchè è depurata dalle materie terrose e dall'acido carbonico.

Per *materia secca* s'intende la sostanza organica privata di tutta l'acqua. I chimici per determinare la materia secca del foraggio sminuzzano o polverizzano questo, ne pesano qualche grammo entro una capsulina tarata e lo dissecano così alla stufa, alla temperatura di 100° a 110° C., fino a che non diminuisca più di peso; il che allora significa essersi svaporata tutta l'acqua. Con una regola del tre semplice trovano poi la materia secca su 100 parti del foraggio esaminato.

CAPITOLO VI.

La digeribilità degli alimenti e le condizioni che influiscono sulla medesima.

Importanza della questione. — I rapidi progressi dell'analisi chimica ne hanno posto in grado di determinare la composizione immediata delle piante e degli animali e di constatarne le grandi analogie se non la perfetta identità. La detta analisi ne fa conoscere infatti la quantità di proteina, di grasso, di materie idrocarbonate, minerali, ecc. che si trovano nei diversi foraggi, tanto di origine vegetale che animale. Questo è molto, ma non è tutto quello che per l'alimentazione razionale del bestiame occorre di sapere; per la qual cosa la chimica si è trovata nella necessità di chiamare in suo aiuto le esperienze fisiologiche sull'alimentazione animale, per sentire, come direbbe il Leconteux, anche l'opinione degli animali sul valore nutritivo delle sostanze organiche contenute nei vari alimenti.

Invero, una quantità più o meno grande delle materie nutritive, di cui l'analisi chimica ci svela l'esistenza nei vari foraggi, si ritrova negli escrementi solidi degli animali; ciò vuol dire che una parte di esse materie nutritive sfugge al processo digestivo. In altri termini, non sempre tutta la proteina e tutta la sostanza grassa di un foraggio passano nel sangue dell'animale che se ne ciba, mai vi passano tutte le altre materie inazotate dell'alimento medesimo. Ora, quella parte dell'alimento che non passa nel sangue, è perduta per la nutrizione. E chiaro dunque che quello che giova per la nutrizione non è la quantità di alimento che l'animale mangia, ma la quantità che ne digerisce.

Nelle materie nutritive dei foraggi bisogna dunque distinguere la parte digeribile da quella indigeribile. E la prima che conta; la seconda ha solo importanza come zavorra per lo stomaco; fa sì che la razione assuma il volume conveniente e può solo giovare per la concimazione, se contribuisce a rendere gli escrementi ricchi di materie fertilizzanti. Del qual ultimo fatto poco c'è da preoccuparsene quando stabiliamo il regime alimentare pei nostri animali, giacchè questi non debbono più considerarsi come macchine da concime, come si faceva nel tempo in cui si qualificavano « *un male necessario* ».

Nelle tabelle delle analisi dei foraggi, accanto ai dati sulle quantità dei composti nutritivi svelati dalla chimica, si pongono oggi i dati dell'analisi fisiologica; si indicano cioè le quantità che di detti singoli gruppi di composti sono digeribili, che sono utilizzabili vale a dire dall'organismo animale. Noi, nei nostri computi, dei quali largamente trattiamo in altra parte del presente lavoro, terremo conto solo di questi ultimi dati (1).

La digeribilità di un foraggio, di composizione chimica nota, viene stabilita somministrando ad un animale il foraggio medesimo in quantità determinata e calcolando poi la quantità delle materie nutritive che passano negli escrementi solidi; que-

Intanto è utile di conoscere fin d'ora le cause che possono far variare la digeribilità dei foraggi; a questo proposito si sono fatte numerose e pazienti esperienze d'alimentazione, specialmente in Germania, dalle quali si possono trarre importanti deduzioni per la pratica. Nelle dette esperienze sono stati presi di mira specialmente i quesiti che seguono:

Quale influenza esercitano sulla digeribilità degli alimenti

- a) la specie e varietà degli animali e la loro età?
- b) la specie e varietà dei foraggi?
- c) la fase vegetativa in cui il foraggio è stato raccolto e l'essere verde o secco?
- d) la durata della conservazione del foraggio nei fienili?
- e) l'aggiunta ai foraggi di alcune sostanze nutritive speciali e la mescolanza dei vari foraggi per farne delle razioni miste?
- f) la preparazione fatta subire ai foraggi?
- g) lo stato di lavoro o di riposo degli animali?

Attesa la loro importanza pratica, è bene di considerare una per una le questioni ora enunciate.

Influenza della specie e varietà degli animali e della loro età. — Non tutte le specie di animali agricoli hanno la stessa potenzialità digestiva; esistono differenze abbastanza grandi sia per riguardo alla durata della digestione, sia per riguardo alla quantità dei composti nutritivi contenuti nei vari foraggi. Nei ruminanti, per esempio, la digestione si compie in un tempo molto più

sta quantità rappresenta la parte non digerita. Facendone la differenza, si ha la parte digerita.

Vi è un altro metodo, detto per *digestione artificiale*, per distinguerlo da quello testè indicato, che si dice per *digestione naturale*. Questo secondo metodo, ideato da Stutzer, consiste nel trattare il foraggio, convenientemente sminuzzato, con dei succhi digestivi estratti dal tubo digerente degli animali e nel considerare come digeribili le materie che vi si disciolgono. Un tal metodo è assai più sbrigativo del primo, ma è meno esatto.

lungo che negli animali non ruminanti; nei carnivori si compie in un tempo più corto che negli erbivori.

Mentre la differenza fra le percentuali di digeribilità delle sostanze proteiche nei diversi animali sono lievi, quelle per le sostanze inazotate sono talvolta notevoli. Del resto la detta differenza, nella digeribilità delle sostanze proteiche, dipende anche dalla concentrazione dell'alimento. Invero negli alimenti in cui grandemente prevalgono le materie inazotate su quelle azotate, la percentuale di digeribilità delle materie proteiche medesime è maggiore nei ruminanti che non per gli altri animali. Per gli alimenti concentrati la percentuale di digeribilità è di poco maggiore nei non ruminanti, o non esiste nessuna differenza.

Per le sostanze grasse e specialmente per la cellulosa e per gli estrattivi inazotati, il coefficiente di digeribilità è più basso per gli equini che per i bovini.

La digeribilità della cellulosa fu negata per molto tempo, ma ora si ammette. I ruminanti digeriscono la cellulosa meglio che non gli equini; i carnivori la digeriscono anche meno degli equini stessi; l'uomo ed il maiale non possono digerire che la cellulosa molto tenera, come quella che trovasi nelle radici carnose, nelle erbe molto giovani, ecc. (Wolff).

Sulla digeribilità dei vari gruppi di sostanze nutritive contenute negli alimenti, per una stessa specie di animali, influisce di più l'attitudine individuale dei singoli animali che non la razza cui questi appartengono. Invero, in una stessa varietà vi sono animali che utilizzano bene il foraggio e animali che lo utilizzano male, che mangiano vale a dire senza produrre in ragione del foraggio che consumano. In conclusione, un quintale di foraggio non dà presso i vari individui, non solo della stessa razza, ma della stessa varietà, la medesima quantità di latte, di carne, di lana, ecc. Sta nel criterio e nella bravura dell'agricoltore il saper scegliere gli animali che utilizzano bene il foraggio che mangiano, e di scartare quelli che lo utilizzano male.

Età. — Il grado di digeribilità di un dato foraggio nelle diverse età di un animale, dopo lo slattamento, non cambia sensibilmente.

Influenza della specie varietà dei foraggi. — Sono facilmente digeribili i foraggi concentrati, contenenti poca fibra legnosa, come i semi, i tuberi, i panelli, ecc.: possono essere digeriti anche in proporzione del 75 %. Le sostanze ricche di fibra legnosa come fieni, foglie, ecc. sono assai meno digeribili (il 50 % circa). Quanto più elevata è nel foraggio la proporzione della proteina greggia in confronto della materia organica totale, tanto maggiore è la digeribilità della proteina medesima.

I tre gruppi di sostanze alimentari dei foraggi e cioè proteina greggia, grasso greggio e sostanze estrattive inazotate, hanno una percentuale di digeribilità diversa nelle varie categorie di foraggi. Così, la proteina greggia dei fieni è assai più digeribile di quella contenuta nelle paglie dei cereali. Anche la proteina greggia degli steli delle leguminose è più digeribile di quella delle paglie suddette. A questo proposito riferiamo le seguenti cifre, citate anche dal Settegast (1).

La proteina è digeribile nella proporzione:

- del 90 a 100 % nei semi di fave, lupini, nei tuberi, nei panelli di palma, nel latte, nella farina di carne;
- del 80 - 90 % nei panelli di lino e di rape;
- del 70 - 80 % nei semi e nelle crusche dei cereali, nell'erba e nel trifoglio dei pascoli, nei giovani foraggi verdi di miglior qualità;
- del 50 - 70 % in diverse sorta di fieno di media bontà;
- del 25 - 50 % in diverse sorta di paglie.

Influenza della fase vegetativa in cui il foraggio è stato raccolto e l'essere verde o secco. — Anche con-

(1) *Settegast.* — Alimentazione del bestiame.

siderando i foraggi vegetali nei diversi stadi di vegetazione, si ha qualche differenza nella loro digeribilità. Più le piante foraggiere sono giovani e più sono digeribili; in tal caso è anche maggiore la loro percentuale di materie albuminoidi. A misura che le piante invecchiano, cresce invece la percentuale delle materie non azotate.

È ovvio il far osservare subito che non converrà tuttavia di falciare il foraggio troppo presto, perchè allora la quantità complessiva delle materie nutritive, che si ricaverebbe da un campo di prato, sarebbe minore di quella che vi si ricaverebbe lasciando crescere le piante. D'altra parte, esse piante, non si dovranno neanche lasciar crescere troppo, per non aver foraggio poco digeribile: in generale, la pratica insegna che il momento migliore per falciare è quello indicato dalla fioritura delle piante. (Su questo proposito veggansi più ampie notizie al capitolo « *Fienagione* »).

La percentuale di digeribilità, secondo le più attendibili esperienze, non varierebbe in un foraggio, tanto se questo è allo stato verde che secco, *a patto però che il foraggio secco abbia tutte le sue foglie e parti tenere* (cosa impossibile a raggiungersi nella pratica) (1). I foraggi verdi tuttavia hanno, in confronto dei secchi, vantaggi diretti ed indiretti, dei quali parleremo a suo tempo.

Notiamo qui che la qualità delle erbe è influenzata anche dalla natura del terreno su cui crescono, dalla concimazione e dalle vicende atmosferiche.

Influenza che ha la durata della conservazione dei foraggi in fienile. — Nel primo anno di conservazione del foraggio in fienile (o nelle biche) la perdita di digeribilità nel foraggio medesimo non è sensibile, ma essa diventerebbe progressivamente notevole se la con-

(1) Veggasi anche, su questo argomento, il capitolo « *Fienagione* ».

servazione dovesse protrarsi per due o tre anni. In tal caso si avrebbe una perdita non trascurabile anche pel solo fatto che una parte delle foglie del foraggio si frantuma, si polverizza e non si può più utilizzare (Veggasi il paragrafo « *Fieno troppo vecchio* »).

Influenza che ha la mescolanza di vari foraggi e l'aggiunta di sostanze nutritive speciali. — Weende, Schultze, Märker, Hofmeister, Haubner ed altri hanno fatto numerose esperienze per constatare l'influenza che esercita sul grado di digeribilità dei foraggi fibrosi, l'aggiunta a questi di quantità variabili di altri alimenti. Eccone le conclusioni principali:

a) L'aggiunta di quantità variabili di sostanze proteiche non modifica la percentuale di digeribilità dei foraggi.

b) Il grado di digeribilità della proteina greggia dei foraggi fibrosi, diminuisce aggiungendo alla razione delle sostanze idrocarbonate pure (specialmente amido e zucchero). Questa diminuzione tuttavia si verifica quando l'aggiunta sia notevole e cioè quando superi il decimo della sostanza secca del foraggio, e si abbassa tanto più quanto maggiore è la sostanza amidacea o zuccherina aggiunta. Con tale aggiunta, diminuisce pure la percentuale della digeribilità della cellulosa greggia.

c) La diminuzione della digeribilità della proteina, an che causata dall'aggiunta dell'amido o dello zucchero, si può attenuare o si può far scomparire del tutto coll'aggiunta contemporanea di ulteriori sostanze ricche di proteina (es. pannello di lino ed altri pannelli).

Del resto, le materie amidacee pure, come amido e zucchero, non si aggiungono mai ai foraggi; i farinacei che spesso usiamo, hanno, è vero, molto amido, ma sono altresì forniti di una discreta dose di materie proteiche, la qual cosa rialza un poco la digeribilità della proteina dei foraggi suddetti.

d) Bisogna tuttavia notare che l'accennata de-

pressione nella digeribilità della proteina si farebbe sensibilmente avvertire lo stesso, quando il rapporto nutritivo della mescolanza fosse molto largo, superiore a 1 à 12 per es. (1). Ma una razione che superi il rapporto nutritivo da 1 a 12, in pratica, non si dovrebbe quasi mai adottare, giacchè sarebbe appena bastantc a mantenere semplicemente in vita un paio di buoi da lavoro durante il riposo invernale.

e) L'aggiunta di materie idrocarbonate in genere, non fa invece diminuire il grado di digeribilità dei grassi e delle materie non azotate del foraggio.

f) I tubèri, che sono molto ricchi di amido, e le barbabietole, che sono molto ricche di zucchero (senza avere entrambi la ricchezza in albuminoidi delle granelle o delle farine dei cereali) possono causare un certo abbassamento nel grado di digeribilità della proteina dei foraggi ai quali eventualmente si aggiungano; questo succede però quando la detta aggiunta si fa in dose notevole, ossia superiore al quinto della materia secca totale della razione. Ripetiamo che questa depressione nella detta digeribilità può essere evitata aggiungendo altresì alla razione delle materie ricche di proteina, per rialzar la proporzione di questa nel complesso della razione medesima.

g) L'aggiunta di materie grasse, non modifica, pare, il grado di digeribilità dei foraggi fibrosi.

Le mescolanze dei vari foraggi nella razione sono molto importanti per la pratica, e si consigliano specialmente per avere, nell'insieme, la relazione nutritiva che è più adatta agli scopi dell'allevamento del bestiame. (Vedremo infatti a suo tempo che questa relazione nutritiva deve variare a seconda che si tratti di animali giovani in crescita o da latte o da carne o da lavoro).

(1) Per *rapporto nutritivo*, s'intende il rapporto fra la proteina e le sostanze inazotate estrattive ridotte allo stesso valore fisiologico; veggansi i particolari al capitolo *Razione n.*

Di più, le dette mescolanze arrecano un beneficio in quanto, mercè loro, la razione diventa maggiormente gradita al bestiame e può assumere il volume conveniente allo stomaco degli animali cui deve servire (1).

L'aggiunta del sale alla razione agisce in modo benefico, prima perchè esso è un costituente normale del sangue, come già sappiamo, e completa quindi le proprietà nutritive del cibo, poi perchè rende il cibo stesso più sapido e infine perchè aiuta l'azione della pepsina del succo gastrico nel trasformare gli albuminoidi in peptoni (2).

Influenza della preparazione fatta subire ai foraggi.

— Questa preparazione consiste in diverse operazioni come trinciatura, sminuzzamento, infrangimento, macinazione, rammollimento colla cottura, colla macerazione, ecc., che si fanno subire specialmente ai foraggi secchi, ai semi, alle radici carnose e ai tuberi. I foraggi erbacei freschi, si somministrano per lo più nello stato in cui si raccolgono, a meno che non siano molto grossolani o non si vogliano mescolare con foraggi secchi.

Colle suddette preparazioni, i foraggi assumono una maggior suddivisione meccanica, si rendono più facilmente masticabili e più facili ad essere attaccati dai succhi digestivi; tutto ciò porta alla più pronta loro utilizzazione, con minor fatica dell'apparato digerente; ma la percentuale della digeribilità delle materie nutritive, che essi foraggi contengono, *varia di poco o rimane quasi inalterata*. Ciò almeno hanno dimostrato le esperienze di Helriegel e Lucanus, di Funke e di Hornberger.

La preparazione conveniente degli alimenti ha tuttavia molta importanza pratica, pel fatto che oltre al suddetto vantaggio della loro più pronta utilizzazione,

(1) Veggasi in proposito il capitolo *Della razione*.

(2) A proposito del sale, veggasi il capitolo *Condimenti*.

li rende più saporiti, meglio accetti agli animali, i quali allora possono ingerirne maggior quantità. Quest'ultima cosa giova specialmente quando si tratta di foraggi grossolani o un po' avariati, che senza preparazioni gli animali non gradirebbero tanto o rifiuterebbero addirittura.

Il fatto della maggior quantità di foraggio che colla conveniente preparazione l'animale ingerisce, sia perchè lo sente più saporito, sia perchè fa minor fatica a digerirlo, se ha per effetto di far digerire all'animale medesimo una maggiore quantità di materia nutritiva, resta tuttavia invariata la percentuale della digeribilità di questa. In altri termini, se un bove mangia, per es., 100 parti di un dato foraggio e di queste ne digerisce 40; se quel foraggio è preparato convenientemente, il detto bove ne potrà invece mangiare 200 parti; in tal caso ne digerirà 80, ma la digeribilità del detto foraggio corrisponderà sempre al 40 per cento.

Del resto non bisogna eccedere nella quantità del cibo, poichè gli animali non ne possono mica digerire una dose illimitata; il di più di quello che sono suscettibili di digerire rimane inutilizzato. Inoltre si avverta che l'eccesso di cibo può condurre al meteorismo, alle indigestioni e ad altri guai, che possono menomare la salute degli animali.

La ragione deve dunque essere tale da mettere il bestiame nella possibilità di dare la produzione più elevata e da mantenerlo nello stesso tempo in perfetto stato di salute.

Influenza dello stato di lavoro o di riposo degli animali. — Il riposo e la tranquillità sono favorevoli all'ingrassamento degli animali, poichè il lavoro, ossia l'esercizio delle membra, e le inquietudini portano ad un consumo di materiali dell'organismo, consumo che deve essere riparato coll'alimento. Il detto consumo fa sentire all'animale che lavora lo stimolo dell'appetito e lo induce a mangiare una quantità di cibo maggiore di

quando esso sta in riposo; ma tanto nell'un caso che nell'altro la percentuale di digeribilità del foraggio non aumenta, come fu dimostrato dal Wolff ad Hohenheim (1).

CAPITOLO VII.

Della razione.

Criteri per determinare la razione. — Come già sappiamo, la razione è la quantità di alimento che bisogna somministrare ad un animale nelle 24 ore, affinché viva bene e dia quei prodotti in virtù dei quali è mantenuto. Per determinare la razione, occorrerà pertanto por mente:

a) ai bisogni fisiologici degli animali per mantenerli costantemente in buona salute e in istato di poter produrre;

b) ai fini della produzione, ossia alla qualità e alla quantità dei prodotti animali che si possono conseguire;

c) alle proprietà nutritive dei foraggi che devono comporre la razione medesima.

Sono tali e tante le circostanze che influiscono sopra questi tre punti che è impossibile valutarle tutte con esattezza matematica; bisognerà quindi, per determinare la razione, servirci, come al solito, di dati approssimativi.

Per riguardo ai fini della produzione, vedremo ai capitoli relativi le norme alimentari pel bestiame da crescita, da latte, da carne, da lavoro, e daremo in ultimo anche una raccolta di razioni concrete, adatte ai vari scopi industriali che si vogliono conseguire.

(1) Per ulteriori notizie veggasi il capitolo che segue *Della razione*.

Sulle proprietà nutritive dei foraggi, ci siamo diffusi con una certa larghezza in altra parte di questo volume e non è il caso di aggiungere altro qui su tale argomento.

Ora ci rimane invece da parlare del primo dei suddetti punti, ossia dobbiamo fare alcune considerazioni sulla razione in ordine ai bisogni fisiologici degli animali.

Bisogni fisiologici degli animali. — La razione deve infatti corrispondere ai bisogni fisiologici degli animali ed allo scopo tecnico ed economico del loro allevamento.

I bisogni degli animali variano secondo la produzione che devono dare, secondo la taglia, la loro attitudine particolare, a seconda della temperatura dell'ambiente in cui abitualmente dimorano ecc. Ma la valutazione esatta dell'influenza che hanno tutte queste circostanze, lo ripetiamo, è impossibile praticamente. Per es. un animale di piccola taglia ha una irradiazione calorifica e una superficie evaporante relativamente maggiori, considerate per unità di peso, che non quello di grossa taglia, e quindi, per i suoi bisogni fisiologici, il primo consuma, relativamente, maggiore dose di sostanze nutritive che non il secondo. Ma un metodo esatto per valutare la superficie del corpo e il conseguente maggiore o minore bisogno di cibo non l'abbiamo. Inoltre come si fa a determinare con precisione il maggior bisogno di cibo dipendente dalla diversa voracità individuale?

Insomma, per ora, il meglio che si possa fare, per il calcolo della razione, è quello di continuare a prendere per base il *peso vivo* dell'animale che si vuole alimentare (1). La quantità di foraggio che ne risulta è meglio determinarla a peso che a volume.

(1) Neanche il sistema Crévat, col quale in certo modo si tiene conto della superficie del corpo e si calcola la quantità di fieno mediante la misura della circonferenza toracica innalzata al quadrato eppoi moltiplicata per 5 (fattore fisso) offre un mezzo più preciso.

Dal fatto che i foraggi contengono una dose più o meno grande di acqua, ne consegue che per valutare con maggiore esattezza la quantità di materiali nutritivi della razione, occorrerà considerare anche il quantitativo della materia secca della razione medesima (ossia della materia priva d'acqua) ciò che si ottiene tenendo conto della materia secca dei singoli foraggi, la quale è data dalle tavole riportate in ultimo del volume.

Henneberg e Stohmann trovarono che gli animali da lavoro, quando sono in riposo, abbisognano di un minimo di kg. 1,47 di sostanza secca per ogni 100 kg. di peso vivo (pari ad $\frac{1}{68}$ del loro peso vivo totale) per mantenere costante il loro peso corporeo. Ad un animale poppante occorre $\frac{1}{50}$ del suo peso vivo di sostanza secca; alla fine del suo primo anno gliene abbisogna $\frac{1}{40}$; ad un animale produttivo di maggiore età ne conviene da $\frac{1}{40}$ ad $\frac{1}{33}$ (1).

Relazione nutritiva. — Se si alimentano gli animali con sole sostanze albuminoidi, essi muoiono; del pari muoiono se si alimentano con sole sostanze grasse o con sole sostanze amidacee. Inutile poi è il dire che non è possibile alimentare gli animali con sole sostanze minerali.

Queste diverse categorie di principii alimentari occorre che siano tutte rappresentate nella razione, perchè tutte servono, anzi sono indispensabili alla costituzione degli organi di cui il corpo animale risulta formato. Soltanto le sostanze grasse ed amidacee (idrati di carbonio) possono, fino ad un certo punto, sostituirsi fra loro.

Inoltre, le diverse sostanze nominate, si influenzano a vicenda, tosto che siano introdotte nell'organismo animale. Invero, una dose moderata di materie grasse spiega una favorevole influenza sulla digeribilità delle materie proteiche: mentre che una quantità troppo forte

(1) Kühn *Alimentazione degli animali bovini.*

di materie grasse è dannosa ai processi digestivi. Una dose eccessiva di amido, in confronto alla quantità di materie proteiche, causa un disperdimento di quello, che in parte esce dall'organismo inutilizzato colle feci. Se le materie proteiche sono in quantità soverchia, la loro decomposizione nel corpo animale diventa esagerata e i prodotti che ne derivano si eliminano mediante le urine. Per la migliore utilizzazione delle materie proteiche, occorre la presenza di una certa dose di materie idrocarbonate digeribili.

Dunque, i diversi materiali del cibo vengono meglio utilizzati dall'organismo animale quando si trovano fra loro in un determinato rapporto e quando la razione nel suo insieme fornisce la materia secca sufficiente a sopperire ai bisogni fisiologici dell'animale e ai fini della produzione.

Il detto ben regolato rapporto dei diversi gruppi di sostanze nutritive nella razione, portando al miglior impiego delle medesime, fa conseguire un notevole risparmio, specialmente al riguardo delle materie proteiche, le quali hanno un valore commerciale maggiore delle altre sostanze alimentari.

La proporzione di proteina che deve contenere la razione, per rispetto alle altre sostanze organiche, varia principalmente a seconda dell'età dell'animale e della produzione che questo deve dare (lavoro, carne, latte, ecc.) Il rapporto fra le sostanze proteiche digeribili e le sostanze non proteiche, pure digeribili, vien detto *relazione nutritiva* o *rapporto nutritivo* o anche *quoziente di nutrizione*.

Il rapporto medesimo è rappresentato dal quoziente della divisione fra la somma degli idrati di carbonio e delle materie grasse digeribili (ridotte queste allo stesso valore fisiologico dei primi) e la quantità di materia proteica digeribile. La riduzione dei grassi allo stesso valore fisiologico degli idrati di carbonio è necessaria per avere due quantità omogenee, altrimenti non si

potrebbero sommare. Per ridurre i grassi allo stesso valore fisiologico degli idrati di carbonio, si moltiplicano per il coefficiente 2,44 (1).

Dunque

$$\text{Relaz. nutrit.} = \frac{\text{mat. idrocarbonate} + \text{grassi} \times 2,44}{\text{Proteina}}$$

Facciamo un esempio numerico. Vogliasi trovare la relazione nutritiva delle granella di avena. Guardando nelle tabelle della composizione chimico-fisiologica dei foraggi, riportate in ultimo del volume, si vede che nell'avena si trovano le seguenti quantità di sostanze digeribili :

Proteina (m. proteiche)	7,95
Grassi	4,80
Estrattivi inazotati (idrati di carbonio)	49,26

sostituendo questi numeri nella suddetta formula si ha :

$$\text{relazione nutritiva dell'avena} = \frac{49,26 + 4,80 \times 2,44}{7,95} = 7,7$$

La relazione nutritiva delle granella di avena si esprime dunque col rapporto 1 : 7,7 il che vuol dire : nell'avena per una parte di materie albuminoidi (o proteiche, o proteina come si vogliono chiamare) vi sono parti 7,7 di materie del valore alimentare come gli idrati di carbonio.

Dai lavori dell'Henneberg e di altri si rileva che per raggiungere, col'alimentazione, i due scopi già enunciati, fisiologico ed industriale, senza deficienza nè sciacquo di materiali nutritivi, il rapporto suddetto deve specialmente variare a seconda dell'età degli animali e della produzione che si desidera.

(1) Per stabilire il confronto fra il valore fisiologico delle materie amidacee e dei grassi è stato preso per base il loro calore di combustione. Il calore sviluppato nella combustione di 1 grammo di materie grasse è uguale a quello sviluppato da gr. 2,44 di materie idrocarbonate, il che equivale a dire che le prime hanno un calore di combustione 2,44 volte maggiore delle seconde.

Per riguardo all'età, deve essere via via sempre più largo a misura che questa si avvanza dalla infanzia fin verso il periodo della produzione. Di ciò ne abbiamo una conferma pensando al modo come si svolge l'alimentazione dei mammiferi erbivori allo stato di libertà. Invero le materie digeribili del latte hanno una relazione nutritiva che oscilla fra 1 : 3 e 1 : 4; le tenere erbe di pascolo, che gli animali possono mangiare cominciando dal secondo mese (dalla nascita) in poi, hanno una relazione nutritiva di circa 1 : 4,3. A misura che queste erbe crescono, la relazione si allarga; le graminacee prative prima della fioritura hanno una relazione nutritiva che oscilla in media intorno a 1 : 7. Così, gli animali, a misura che crescono, si mettono in grado di giovare di cibi sempre più fibrosi, con relazione nutritiva più larga.

Lo abbiamo già messo in evidenza di sopra, ma lo ripetiamo, se la quantità di proteina è troppo forte in confronto degli estrattivi non azotati, ossia se il quoziente di nutrizione è troppo piccolo, diminuisce il coefficiente di digeribilità della proteina medesima (Stohmann) si ha quindi una incompleta utilizzazione della materia nutritiva dell'alimento, ossia si ha una perdita.

D'altra parte, se la quantità di proteina nella razione è troppo piccola, in confronto delle materie idrocarbonate digeribili, queste materie idrocarbonate alla loro volta non vengono bene utilizzate dall'organismo e si ha pure uno sciupio, come ha dimostrato specialmente l'Henneberg succitato (I).

Razione di mantenimento e razione di produzione. —

Nel primo capitolo, parlando del *ricambio sostanziale*, che di continuo avviene nell'organismo degli animali, dicemmo che ogni impiego di forza muscolare o psichica, ogni atto vitale insomma, porta con sé un consumo di

(I) A complemento di queste cognizioni, veggasi ciò che è detto al capitolo « *Digeribilità degli alimenti* ».

succhi e di tessuti, che questo consumo viene continuamente risarcito cogli elementi apportati dal sangue. Abbiamo in altre parole detto che nell'organismo animale si esercita incessantemente un processo di demolizione e di ricostruzione e che la intensità di questi fenomeni è tanto maggiore quanto più energica si manifesta l'attività vitale degli organi. Il sangue, alla sua volta, si rifornisce dei materiali che impiega, mediante il cibo che passa in esso dopo di aver subito l'azione dei succhi digestivi.

Se la quantità giornaliera di cibo che un animale in riposo prende è insufficiente a rimediare alle perdite che l'organismo di questo subisce, per l'esercizio delle sue funzioni vitali, allora l'animale medesimo patisce la fame e dimagra, perchè consuma se stesso. Se il cibo basta appena a rimediare alle dette perdite, allora il peso dell'animale si mantiene invariato; si ha così il bilancio nel ricambio sostanziale. Una razione così formata sarebbe semplicemente una *razione di mantenimento* (sempre trattandosi di animale in riposo.)

Se invece la razione è capace di apportare all'organismo una quantità di materiali sufficienti a riparare non solo ai suoi consumi vitali, ma eziandio da produrre carne, grasso, lavoro, ecc. da aumentare insomma il peso dei suoi organi o da produrre della forza da utilizzare nei lavori agricoli, allora si ha la *razione di produzione*.

Siccome lo scopo dell'allevamento degli animali è la produzione o di carne o di latte o di lana o di forza, così la razione che per noi ha una funzione economica e solamente quella di produzione. Invero, quando l'animale non è capace di trasformare convenientemente il foraggio nell'uno o nell'altro dei suddetti prodotti, non si deve tenere nella stalla; o vivere producendo o morte. Si pagherebbe caro davvero il semplice gusto di alimentare un animale agricolo per vederlo vivere! Questa superfilantropia zoofila sarebbe tutt'altro che adattata

per gli agricoltori al giorno d'oggi.... *Majora premium!* (1).

Posto che gli animali siano in uno stato fisico capace di produrre, è sempre la razione di produzione che loro conviene, e questa razione di produzione bisogna mantenergliela nel grado voluto, perchè continuino a darci quei prodotti che da loro si desiderano e che sono lo scopo della loro presenza nell'azienda rurale. Chè se la buona razione dovesse subire delle interruzioni, se dovesse a certi tratti essere manchevole, allora gli animali riperderebbero tosto quello che hanno guadagnato durante la buona alimentazione e l'allevamento si ridurrebbe ad una tela di Penelope; coll'aggravante che la demolizione dei tessuti, nell'organismo insufficientemente alimentato, è più rapida che non la loro costruzione quando il cibo è abbondante.

Occorre dunque usare, per dirla coll'aurea parola del Kühn, « *un'alimentazione uniformemente buona* ». Questa massima bisogna applicarla dalla nascita dell'animale fino al tempo della sua riforma. E siccome la destinazione ultima degli animali è quasi sempre il macello, nel caso che si dovesse procedere al loro ingrassamento, la cosa riescirà più facile, pel fatto che l'attività organica avrà preso per tempo l'indirizzo alla deposizione della carne e dell'adipe. Mentre un animale che nel suo sviluppo abbia patito spesso la fame, riesce poi anche un cattivo assimilatore del cibo.

Questa distinzione di *razione di mantenimento* (o di *conservazione*) e *razione di produzione*, fu fatta nel tempo in cui il bestiame si riteneva « *un male neces-*

(1) Qualche agricoltore dirà: « O il letame, non conta per nulla il letame! ». — Sì, conta, ma il tenere gli animali col solo scopo di far del letame oggi è da sciocchi, perchè si verrebbe a pagare questo più caro degli altri concimi. Del resto anche dal punto di vista del letame, l'alimentazione intensiva, fatta ad *animali produttivi*, lo dà più abbondante e migliore, nel mentre che la produzione animale che allora si consegue, può pagare da sola, ad esuberanza, tutte le spese di mantenimento e di governo.

sario » e per conseguenza si cercava di economizzare più che fosse possibile i foraggi. Specialmente d'inverno, gli animali erano alimentati a base di paglia, dando loro quel tanto di cibo da mantenerli in vita e nulla più. (Quanti allevatori auch'oggi, per cattiva economia dei foraggi, non si trovano costretti, d'inverno, a trattar gli animali in tal modo!).

Una simile distinzione, a considerare bene le cose, non ha nessuna ragione d'essere, perchè evitare del tutto la produzione è fisiologicamente impossibile. Una vacca da latte, per es., per quanto poco le diate da mangiare non cesserà *totalmente* per questo di produrre latte; la ridurrete ai minimi termini tale produzione, ma annientarla del tutto non sarà possibile, finchè la vacca vive. Così, una pecora un po' di lana la darà sempre, finchè non muoia di fame. Quindi la razione che mantiene l'esistenza non si può assolutamente scindere da quella che produce, benchè colla diminuzione del cibo la produzione medesima si possa ridurre ad essere insignificante.

Per l'intelligente agricoltore sarà dunque sempre il caso di dare una razione che serva non solo a sopprimere ai bisogni fisiologici dell'animale, ma altresì a farlo produrre al massimo possibile. A questa norma va conseguentemente congiunta l'altra dell'*alimentazione al massimo*, colla quale si ha anche il vantaggio di conseguire più presto i prodotti che si desiderano. Si rifletta che si ha più guadagno a mantener bene due animali che a mantenerne quattro poveramente. Dice Giulio Kühn: « Non è dal numero degli animali, ma dalla ricchezza e dalla costante bontà della loro alimentazione che dipende la loro rendita » (1).

Tuttavia per *nutrizione al massimo* non s'intenda già prodigalità di cibo, ma nutrizione completa. La produzione conseguibile da un animale non è illimitata e quindi la buona economia dei foraggi vuole che questi

(1) G. Kühn. — L'alimentazione degli animali bovini. Veggasi a buona traduzione italiana del Dott. A. Motti.

siano commisurati al massimo profitto che si può ottenere; motivo per cui un problema tecnico di alta importanza sarà sempre quello di trovare il limite della razione oltre al quale il profitto sarebbe manchevole. Le esperienze di alimentazione fatte specialmente da vari diligentissimi agronomi e fisiologi tedeschi, ci verranno in aiuto nei diversi casi pratici, dandoci delle norme direttive in proposito.

Volume della razione. — La materia secca regola il volume della razione; questo volume è variabile a seconda dell'età dell'animale e anche degli scopi della produzione; può altresì essere un po' maggiore o un po' minore a seconda che l'animale medesimo fu abituato per tempo ad una razione voluminosa. Gli organi digerenti hanno infatti la facoltà di allargarsi o di stringersi fino a un certo limite, rendendo la capacità interna più o meno grande, a seconda del volume del cibo che gli animali ingeriscono.

La razione è necessario che soddisfi anche al requisito di una giusta voluminosità, al fine di poter operare una certa distensione delle pareti dello stomaco e degli intestini. Sotto questo punto di vista, i cibi concentrati, che necessariamente si devono somministrare sotto piccolo volume, producono delle vacuità internamente all'apparato digestivo, che riescono dannose alla sua funzione. D'altra parte, somministrando agli animali, specie se giovani, dei cibi di soverchio voluminosi e poco nutritivi, si alimentano male per insufficienza di materiali utili e crescono panciuti, di poca bella apparenza.

I cibi semiliquidi o pastosi eccitano poco le distensioni e le contrazioni del tubo digerente e può avvenire che si fermino lungo il detto tubo e siano la causa di enteriti o di ostruzioni intestinali o di altri malanni. Tali inconvenienti si evitano somministrando agli animali anche della paglia e in generale dei foraggi fibrosi.

Occorre dunque che la razione abbia un certo volume e che contenga altresì dei materiali ruvidi, capaci di

eccitare le secrezioni delle glandule e le contrazioni e distensioni delle pareti del tubo digerente: questo volume deve press'a poco essere proporzionale alla capacità del tubo medesimo (Block).

Negli animali ruminanti il rumine ed il reticolo vogliono essere continuamente esercitati con foraggi fibrosi; chè se daremo ai medesimi l'alimento sempre sotto forma liquida o di pastone acquoso, la ruminazione o non si compirà o avverrà in modo imperfetto, poichè questi cibi passano quasi direttamente nell'omaso e nell'abomaso, senza stimolare la funzionalità dei primi due sacchi dello stomaco (rumine e reticolo).

Lo ripetiamo, alla somministrazione di cibi eccessivamente acquosi occorre che sia sempre congiunta anche quella di foraggi fibrosi e specialmente delle paglie. Del resto, di questi cibi molto acquosi non bisogna abusarne, anche perchè esercitano un'azione rilassante, diminuendo l'intensità dell'azione dei succhi digestivi. A questa perniciosa influenza i suini sono gli animali meno sensibili, mentre che gli ovini sono i più sensibili.

Nella raccolta di razioni concrete, che daremo in ultimo del volume, si troveranno le quantità di paglia o di fieni fibrosi necessarie a dare la dovuta voluminosità al cibo.

Nella razione il rapporto fra le sostanze digeribili e la totalità della materia secca è bene che sia compreso fra 1 : 1,4 — 1 : 1,8 com'è nella buona erba di prato naturale.

Dei pasti. — La razione non si dà tutta quanta in una volta agli animali, ma la si suddivide in più parti e ciascuna di queste si distribuisce in ore determinate, lungo il percorso della giornata, in modo che fra loro vi sia un giusto intervallo di tempo, durante il quale possano essere digerite. Queste porzioni della razione giornaliera, che si distribuiscono in ore determinate, si dicono *pasti*.

Il numero e la qualità di questi pasti variano prin-

cialmente a seconda delle seguenti circostanze: specie ed età degli animali, natura dei loro servizi.

Agli animali giovani converrebbe dividere la razione in quattro pasti al momento dello slattamento, mentre che per gli animali adulti sono sufficienti tre pasti al giorno, scompartiti così: uno alla mattina (ore 4 $\frac{1}{2}$ -5 $\frac{1}{2}$) uno a mezzogiorno e il terzo alla sera (ore 16 $\frac{1}{2}$ -17 $\frac{1}{2}$).

Una volta stabilito un orario, si deve mantenere presso che invariato; un ritardo fa sentire maggiormente agli animali lo stimolo della fame e diventano inquieti.

La quantità di cibo che comprende ogni pasto non si deve gettare tutta in una volta nella mangiatoia, bensì giova suddividerla in tre o quattro porzioncelle, che si somministrano l'una dietro l'altra, avvertendo di non dare la seconda finchè non sia stata completamente mangiata la prima, nè la terza finchè non sia stata mangiata la seconda e così via. Un tale sistema, in pratica, si è trovato assai conveniente; si sciupa meno foraggio, si evitano meglio i meteorismi, le indigestioni pericolose e l'animale diventa altresì di più facile contentatura.

Ad ogni pasto i bovini si fanno bere e precisamente prima di dar loro l'ultima piccola porzione di cibo, soltanto agli animali soggetti all'ingrassamento si consiglia di evitare di farli bere al pasto del mezzogiorno, limitandosi di somministrare loro l'acqua solo alla mattina e alla sera.

Non è necessario, come spesso vedremo in seguito, che tutti i pasti comprendano una eguale quantità di cibo, e neanche è indispensabile che il cibo sia della medesima qualità. Il pasto del mezzogiorno, per es., può essere più piccolo, ma più concentrato degli altri due. Basta che l'animale ingerisca giornalmente quella quantità di cibo che gli è necessaria pel duplice fine di mantenersi in vita e di produrre.

PARTE II.

Gli alimenti e le loro proprietà caratteristiche.

I.

Classificazione degli alimenti.

Per riguardo alla loro origine immediata, già sappiamo che gli alimenti possono derivare dai vegetali e dagli animali. Quelli che derivano dai vegetali sono costituiti :

1.° di piante o parti di esse, allo stato naturale, verde o disseccate al sole, o conservate nei silos ;

2.° di residui di industrie che adoperano come materie prime prodotti vegetali.

Gli alimenti di origine animale consistono in residui animali o in prodotti ricavati dagli animali.

Gli alimenti costituiti da piante o parti di esse, allo stato acquoso o disseccate, si possono alla loro volta così suddividere :

a) foraggi dati da quelle colture erbacee che passano sotto la denominazione generica di *prati*.

b) radici e tuberi.

c) frutti e semi.

d) cascami di varie coltivazioni (come paglie pule, cime e foglie di granoturco, fogliame, scorze e ramicelli teneri di piante legnose, ecc.).

II.

Prati.

I prati sono di varia specie; ne daremo qui una classificazione, un po' modificata secondo i nostri criteri.

PRATI	Stabili (formati dall'insieme di molte specie di erbe)	Non falciabili (pascoli)	} primaverili estivi-autunnali autunnali autunno-vernini continui	} a seconda del clima delle regioni
	Temporanei (formati da una sola o da poche specie di erbe)	Falciabili	} di durata quasi sempre superiore ad un anno (prati da vicenda)	} asciutti irrigui
Non falciabili	} pascoli d'occa- sione	} ultimi getti dei prati sta- bili falcia- bili, dei prati temporanei, delle stop- pie, ecc.		

Il foraggio dei prati viene utilizzato dagli animali allo stato verde o disseccato al sole (affienato). Quello allo stato verde può essere mangiato dagli animali medesimi sul sito ove le erbe sono cresciute, (ciò succede nei pascoli) oppure può essere falciato e portato loro

alle stalle. (Ciò si fa pei prati falciabili quando il foraggio non si vuole affienare).

Foraggi verdi o secchi? — Ma qui un'importante questione si affaccia; è meglio somministrare agli animali stabulanti l'erba fresca o affienata? Quali sono i vantaggi e gli inconvenienti di ciascun sistema? Ne enumereremo i principali:

1) L'erba fresca è l'alimento più naturale e anche il più gradito per tutti quegli animali che diciamo erbivori; infatti allo stato di libertà essi non si cibano quasi d'altro.

1^{bis}) Il foraggio verde è più ricco di materiali nutritivi digeribili che non quello secco, perchè nella pratica della fienagione molte foglie e molti teneri getti si sminuzzano e si perdono nel campo.

2) Il foraggio verde costa meno caro del secco, perchè con esso si risparmia la spesa dell'affienamento e si evitano le perdite cui dà luogo la fienagione.

3) Il foraggio verde dà modo di utilizzare quelle piante foraggiere che per loro natura non sono adatte all'essiccamento o che per la stagione contraria non è possibile affienarle bene.

4) I difetti di alcuni foraggi sono meno sensibili allo stato verde che non in quello di fieno.

5) Il foraggio verde contiene le materie nutritive sotto maggiore volume, perchè ha in sé una quantità molto più grande di acqua; per questo è più adatto alla capacità e al modo di funzionare dell'apparato digerente dei ruminanti.

6) Esso foraggio facilita negli animali la muta del pelo e lo rende lucido; aiuta la traspirazione e giova nelle malattie della pelle; esercita in fine un effetto rinfrescativo benefico.

7) Il foraggio verde è specialmente indicato per gli animali da latte ed è utile anche per quelli da crescita, se è unito ad altri cibi più concentrati.

Accanto ai surriferiti vantaggi che offre il foraggio fresco, vi sono anche degli svantaggi. Eccone alcuni:

1. Il foraggio verde importa una certa irregolarità nella qualità del cibo e nella sua natura, in quanto implica un frequente mutamento delle specie vegetali, a seconda dell'epoca della loro vegetazione. Invero ora vien fatta la somministrazione di orzo in erba, ora di trifoglio pratense, ora di vecchie, di mais, ecc.

2. Per la somministrazione dei foraggi verdi, la stagione fa legge, poichè si hanno ad epoche determinate, mentre i foraggi secchi si possono immagazzinare ed il coltivatore può distribuirli ai suoi animali al momento più propizio, secondo i suoi fini. Insomma l'alimentazione secca si può fare con maggiore uniformità e stabilità.

3. Talvolta coi foraggi freschi c'è spreco di materiali nutritivi; ciò succede coi foraggi molto ricchi di albuminoidi e a relazione nutritiva molto ristretta (1:2; 1:4) come nella medica, nel trifoglio, nelle vecce, ecc. Colla somministrazione esclusiva di questi foraggi, avviene un soverchio consumo di proteina; il qual consumo del resto si evita mescolandoli con altri meno ricchi.

4. Non tutti gli animali, nè per tutte le condizioni di questi, è egualmente indicato il foraggio verde. Invero, il foraggio verde non è indicato:

a) per gli animali vecchi, tendenti alla diarrea;

b) per quelli deboli, quando mangiano poco, quando hanno le mucose pallide, ecc.

c) pei giovani animali costretti alla stabulazione, quando essi hanno la tendenza alla dilatazione dell'addome. Tale inconveniente si avvera più di rado al pascolo, perchè il continuo moto all'aria libera giova assai all'armonia delle forme;

d) per gli animali da tiro, nell'epoca dei grandi lavori.

e) per gli animali riproduttori, se dato in notevole dose, perchè allora esercita un'azione debilitante;

f) per gli animali da ingrasso nel secondo e nell'ultimo periodo. (Vi sono eccezioni per alcuni pascoli salmastri speciali, come i *polders* d'Olanda, ecc.).

Buon uso del foraggio verde. — Per ben usare il foraggio verde, bisogna seguire alcune norme, di cui indichiamo qui le più importanti:

a) Si deve evitare il brusco passaggio dal regime verde al secco e viceversa.

b) Specialmente quando la temperatura dell'aria è elevata, le erbe non vogliono essere lasciate lungo tempo in mucchio, altrimenti vanno facilmente soggette alla fermentazione; si riscaldano molto e a somministrarle in tale stato agli animali possono causare seri disturbi gastrici.

c) Anche l'erba accaldata dal sole può produrre gli stessi disturbi.

d) L'erba bagnata vuol farsi asciugare, prima di passarla agli animali.

e) Le erbe falciate nel prato di recente irrigato, talvolta i pratici le hanno riscontrate dannose; sarà bene dunque aspettare almeno due o tre giorni dopo l'irrigazione, prima di falciarle.

f) Le erbe lasciate maturar troppo, sono meno aromatiche, meno digeribili e meno gradite al bestiame.

g) Durante il regime al verde, gli animali non devono essere sottoposti a faticosi lavori.

h) Alcune leguminose, e specialmente il trifoglio pratense, la medica, ecc., non si devono somministrare allo stato fresco agli animali ruminanti, se non adottando qualche cautela, ciò per evitare il *meteorismo* o *timpanite*.

Questo grave male della timpanite si può evitare quasi in modo assoluto, adottando le seguenti norme, che già abbiamo raccomandate in altro scritto (1) e che qui riportiamo testualmente: « Quella porzione d'erba fresca (trifoglio, medica, ecc.) che si vuol passare giornalmente alla stalla, dopo averla falciata, si deve lasciare sul campo, in

(1) Vedi G. Ghinetti. Conferenze ai maestri del distretto di Padova. — Pag. 69 — Tipografia cooperativa padovana.

andane, per qualche ora, affinchè si avvizzisca un poco perdendo quel soverchio d'acquosità che contiene. Ciò quando non si preferisca di mescolare l'erba fresca medesima ad altri foraggi secchi, lasciando la miscela in mucchio per un po' di tempo, affinchè questi ultimi si rammolliscano coll'umidità ceduta dalla prima.

Somministrando in quantità moderata l'erba fresca preparata nel 1° o nel 2° modo, il male della timpanite non c'è da temerlo. Si abbia anche l'avvertenza di falciare l'erba, che si vuole somministrare fresca al bestiame, quando è asciutta dalla rugiada o dalla pioggia, altrimenti fermenta più presto e più facilmente nuoce. Nel caso che l'erba si falci bagnata, bisogna lasciarla stesa all'aria e al sole ad asciugare, prima di somministrarla agli animali.

Quello poi che bisogna badare, per evitare il meteorismo, si è di non lasciar mangiare *ad libitum* l'erba delle suddette leguminose, mediche, trifogli, ecc. agli animali dopo un lungo regime al secco e specialmente quando hanno sofferto penuria anche di tal cibo; come succede al finir dell'inverno, quando si comincia a disporre dei primi falci verdi. Le bestie, tenute lungamente a stecchetto, si gettano con tale avidità su quell'erba fresca da sovraccaricarsene lo stomaco. È certamente questa la causa più frequente della timpanite nei ruminanti. Bisogna dunque passare gradatamente dall'alimentazione secca a quella verde, specie se il regime al secco fu lungo e scarso, come è regola di passare gradatamente dall'alimentazione stentata a quella abbondante.

2) Si falci alla sera una quantità di erba, che possa servire anche al consumo del mattino seguente. Quella falciata al mattino, dopo la scomparsa della rugiada, si trasporti e si stenda in istrato non troppo alto sotto il portico della stalla, o in altro luogo riparato e arieggiato, prima che giungano le ore calde; si rimuova più volte il mucchio per impedire la fermentazione e si faccia consumare il foraggio nel pomeriggio.

Il falciare una grande quantità di erba tutta in una volta, come molti fanno per risparmiare qualche viaggio al campo, e averne da consumar per due o più giorni di seguito, è metodo riprovevole.

Moltissimi agricoltori fanno un incredibile spreco d'erba fresca. Nella stagione estiva, quando della detta erba dappertutto ce n'è; ne somministrano a iosa agli animali; le greppie sono sempre piene! Quanto sarebbe opportuno invece di conservarne una parte, o mediante l'essiccamento o coll'infossatura, per l'inverno, quando di foraggio c'è penuria! E sono per lo più proprio quegli agricoltori che sprecano foraggio nell'estate che fanno poi patir la fame ai loro animali nell'inverno! Le povere bestie che hanno la disgrazia di aver questi sregolati padroni, nella cattiva stagione riperdono ad usura quello che hanno guadagnato nei dì della soverchia abbondanza. Bisogna persuadersi che fino a quando si andrà avanti colla barocca alternativa dei pasti da lupi e degli stenti da cani, la stalla non potrà mai dare quell'utilità di cui è suscettibile.

a) Pascoli.

Il pascolo è quel terreno prativo nel quale si mandano gli animali a cibarsi delle erbe nate ivi spontaneamente o seminate. Il pascolo può essere permanente o temporaneo: è permanente su quei terreni che restano sempre a pascolo e non si utilizzano in altro modo; è temporaneo quando il terreno è principalmente utilizzato con altre colture esportabili dal campo, come avviene, per es. quando si fanno pascolare gli ultimi getti dei prati stabili, le stoppie, ecc. (pascoli d'occasione).

Il pascolo tanto temporaneo che permanente è costituito da erba di sviluppo mediocre, che non conviene di sottoporre alla falciatura: l'unico modo di trarne profitto è quello di mandare gli animali sul sito a mangiarsele.

I pascoli differiscono tra loro a seconda del terreno, dell'altezza del livello del mare, del clima, delle stagioni, ecc. La loro attitudine a nutrire il bestiame dipende dalla qualità e dalla quantità delle erbe che pro-

ducono e dalla durata della vegetazione delle medesime. L'Italia possiede pascoli stabili primaverili, estivi, autunnali e vernini. Dall'aprile a tutto ottobre si trovano pascoli utilizzabili nell'Italia centrale e settentrionale. Nella Italia meridionale e in Sardegna vi sono pascoli che si possono utilizzare nell'autunno fino a primavera. Nel litorale si trovano anche esempi di pascoli continui.

I pascoli sono andati via via restringendosi, e in molte parti scomparvero affatto, a misura che per lo aumento delle popolazioni si sentì l'imperioso bisogno di aumentare anche di pari passo le produzioni della terra e di renderle più svariate pel soddisfacimento delle cresciute esigenze degli uomini.

Norme per la migliore utilizzazione del pascolo.

— Gli animali, al pascolo, non si devono abbandonare del tutto a loro stessi, bensì occorre guidarli convenientemente ora in un luogo ora in un altro, secondo un certo criterio, perchè non dappertutto vi si trova la stessa abbondanza e bontà delle erbe. Colla cattiva distribuzione del pascolo, specialmente in collina e in montagna, avviene che talvolta gli animali devono far molto cammino per sfamarsi alla meglio è in ore differenti dall'ordinario, tal'altra, essi, mangiano a crepappelle (quando trovano alimento abbondante).

La distribuzione del pascolo deve farsi per giorni e per ore, tenendo conto della specie e della qualità degli animali. Bisogna, potendo, concedere al branco delle bestie uno spazio limitato del prato che si vuol far pascolare, e ciò si fa con mezzi diversi: con steccati mobili, con piuoli e corde, ecc.

Il legare gli animali alla testa o alla pastoia con fune fermata all'altro estremo in terra con un piuolo, è metodo difettoso, perchè se le bestie non sono attentamente e con assiduità sorvegliate, possono succedere loro delle disgrazie, come cadute, fratture e perfino strangolamenti.

Buona disposizione di ore e di luoghi è la seguente,

consigliata dall'illustre e compianto prof. Zanelli: « Al mattino gli animali trovino tosto uno spazio d'erba intatto o quasi, in cui naturalmente spinti dall'appetito si sazino senza molto vagare; e in seguito, nelle ore del meriggio, si allontanino dalla nuova erba non tocca e si costringano a raccogliere gli avanzi dei pasti antecedenti ed a brucare più a fondo il prato già pascolato. Durante questa sosta misurata, gli animali vanno anche in cerca di ombra, di riposo, mentre il custode approfitta del momento per abbeverare al trogolo, se non v'ha ruscello ammannito.

« Al giungere poi dell'ora del pomeriggio, quando per le mungane s'appressa l'ora della mungitura, o più tardi, pei giovani allievi, quello del rientrare, che è sempre prima della guazza vespertina, si concede, previa se occorre una distribuzione di sale, un nuovo spazio, ed anche successivamente due spazi di erba non tocca prima » (1).

Si capisce che non sempre tuttocìò si può fare nei pascoli discontinui di collina e di montagna, ove il terreno è molto accidentato e la superficie pascolativa irregolarmente disposta. Ma, quando è possibile, si faccia nel modo indicato e se ne trarrà maggior beneficio.

Se si accorda il pascolo agli animali da lavoro, nel tempo in cui essi sono sottoposti a fatiche moderate, lo si faccia ove l'erba è più abbondante, affinchè trovino cibo a sufficienza per ristorare le proprie forze nel breve tempo che è loro concesso. Durante l'epoca dei grandi lavori, il pascolo, per i detti animali, non è indicato; allora, come diremo in seguito con maggior dettaglio, necessita un cibo più concentrato dell'erba fresca, la quale contiene sempre una dose elevatissima di acqua.

Per riguardo alla distribuzione del pascolo in relazione alla specie degli animali, diremo che quando si

(1) A. Zanelli. — Sull'allevamento degli animali bovini.

può è conveniente di far passare gli equini dove hanno già pascolato i bovini e gli ovini dove sono già stati gli equini. Gli ovini possono infatti brucar l'erba più in basso che non lo fanno gli altri.

Nella parte settentrionale d'Italia, il pascolo si può far fare ai redami dalle ore del mattino, dopo la scomparsa della rugiada, fino alla sera, e ciò dal primo spuntar delle erbe fin quasi a tutto maggio. Dopo questa stagione, eccezion fatta per le zone di maggior altitudine, il caldo si fa soverchio e le ore più indicate pel pascolo sono quelle del pomeriggio fino quasi a notte.

Nell'autunno la temperatura si fa più dolce che in ogni altra stagione dell'anno; in tale epoca vi è abbondanza di erbe serotine da far utilizzare direttamente al bestiame col pascolo, tanto sui prati stabili che su quelli da vicenda. Gli animali ne possono largamente profittare dalla mattina, dopo la scomparsa della rugiada, al tramonto del sole. Il pascolo autunnale è molto comune anche nelle nostre aziende di pianura e in quelle pedemontane, per la maggior parte delle quali un tal pascolo è l'unico possibile.

Del pascolo nei prati artificiali di leguminose, come erba medica, trifoglio pratense, ecc. non bisogna abusare, in causa del meteorismo che quelle erbe possono produrre negli animali. Ivi si sorvegliaranno dunque le bestie, specie i bovini, affinchè non si sovraccarichino lo stomaco di quei foraggi. A tale riguardo, non si faranno accedere gli animali sui prati in parola quando le erbe saranno bagnate dalla rugiada o dalla pioggia, nè quando saranno troppo accaldate dal sole. E si avrà cura altresì, in principal modo, di non concedere un tal pascolo agli animali affamati, perchè essi mangiano allora con grande voracità quelle erbe, con serio pericolo che li colga il male della timpanite.

Si badi ancora che quando le erbe da pascolare sono coperte dalla brina, possono produrre, negli animali che se ne cibano, coliche e disturbi gastrici di non lieve momento.

Il pascolo è indicatissimo per gli animali da allievo e per quelli da latte; non è indicato per gli animali da ingrasso nell'ultimo periodo dell'ingrassamento e, come abbiamo già detto, per gli animali da lavoro nel tempo delle maggiori fatiche. Il pascolo è indispensabile per l'allevamento degli ovini.

Si capisce facilmente che il numero di bestie che il pascolo può nutrire per unità di superficie, è diversissimo, come è variabilissima la quantità di erbe che in esso vegetano nelle varie epoche dell'anno e nei vari terreni. L'occhio del pratico è quello che deve decidere caso per caso; in ogni modo, tanto per dare una indicazione molto grossolana, riportiamo qui i dati del Canevazzi in proposito e riferibili a due ettari:

Pasc. ottimo. fittam. erboso:	vi possono vivere da	12 a 15 pecore su 2 ett
« buono	« « « «	10 a 12 « « « «
« mediocre	« « « «	7 a 10 « « « «
« cattivo	« « « «	4 a 7 « « « «
« pessimo	« « « «	2 a 1 « « « «

Ammettendo che una pecora abbia il peso medio di 40 kg., si può prendere questo peso per base, per calcolare il peso vivo degli altri animali e ricavare il numero di questi che si possono mantenere al pascolo.

Anche il pascolo stabile è suscettibile di miglioramenti, col liberarlo dalle sassaie, dagli sterpi, dai muschi, col regolarne lo scolo delle acque, per evitare i franamenti e i trasporti di terra, e specialmente col concimarlo con ingrassi liquidi o di facile solubilità. Il concime più usato è l'orina degli animali mista agli escrementi solidi di questi; ma il concime chimico può recare benefici anche maggiori. Il trasporto di esso concime nei terreni pascolativi costa molto meno che non per gli altri; e di pronto effetto e se ne possono fare delle mescolanze più rispondenti ai bisogni dei vari terreni.

Quando si ha modo di fare una concimazione al pascolo, bisogna effettuarla prima dell'epoca di mandarvi gli animali a brucare le erbe.

b) Prati stabili falciabili.

I prati stabili sono costituiti da piante appartenenti a famiglie e a specie diverse, di valore nutritivo molto vario. La bontà di tali prati è differente da regione a regione e anche da plaga a plaga, a seconda della natura fisico-chimica del terreno, della giacitura di questo, dell'umidità, dell'età del prato, ecc.. Sulla bontà medesima vi hanno influenza altresì le cure speciali che si tributano ai detti prati, cioè l'estirpamento delle erbe dannose, le erpicature e in principalissimo modo le appropriate concimazioni.

Queste condizioni ne danno ragione della quantità variabilissima di foraggio che da essi prati traesi e della sua qualità: si va da un minimo di 10 o 12 quintali l'ettaro ad un massimo di 80 e più quintali; da fieni grossolani, di poco valore nutritivo, a fieni fini sapidi, profumati, molto nutritivi e graditi al bestiame. Alcuni prati danno un taglio più o meno abbondante, altri ne danno due, talvolta tre e in casi molto eccezionali anche quattro. Nei prati in cui si fa in via ordinaria un taglio solo, può aversene anche un secondo nell'agosto o nel settembre, se le piogge cadono a tempo; ma il più delle volte questo secondo ributto è così meschino da non offrire la convenienza di falciarlo, e allora può lasciarsi pascolare dal bestiame.

Quando il terreno del prato è di buona qualità e si usano appropriate concimazioni, e specialmente poi se havvi l'irrigazione, si possono fare tre tagli: uno in maggio o ai primi di giugno, detto *maggengo* ed è il migliore, perchè è il più abbondante, il più nutritivo e saporito, contenendo il maggior numero di buone erbe graminacee e leguminose; il secondo taglio è detto *agostano* e si fa alla fine di luglio o ai primi di agosto ed è meno abbondante e meno buono per qualità del primo; il terzo taglio, detto *settembrino* o *terzirolo*,

si fa nel settembre o ai primi di ottobre. Quest'ultimo è in generale il più scarso, ma è spesso migliore del secondo per qualità, perchè colle piogge d'agosto (quando capitano) ripullulano molte buone erbe.

Le migliori piante serotine appartengono alle famiglie delle leguminose e delle graminacee; le altre sono o mediocri o non buone affatto. Ecco l'elenco delle principali piante che si trovano nei prati stabili, col nome della famiglia cui appartengono e aggruppate a seconda delle loro qualità bromatologiche.

(secondo *Grouven*)

<i>Graminacee prative ottime</i>	<i>Graminacee prative di mediocre qualità.</i>
Raygras italico (<i>Lolium italicum</i>)	Gramigna setarola (<i>Festuca duriuscula</i>)
Codolina (<i>Phleum pratense</i>)	Avena pelosa (<i>Avena pubescens</i>)
Gramigna delle vie (<i>Poa annua</i>)	Gramigna odorosa (<i>Anthoxantum odoratum</i>)
Gramigna canarola (<i>Cynosurus cristatus</i>)	Gramigna dei prati (<i>Poa pratensis</i>)
Forasacco peloso (<i>Bromus mollis</i>)	Segala selvatica (<i>Holcus lanatus</i>)
Erba mazzolina (<i>Dactylis glomerata</i>)	Spannocchina (<i>Poa trivialis</i>)
Orzo dei prati (<i>Hordeum pratense</i>)	Gramigna bianca (<i>Avena flavescens</i>)
Coda di volpe (<i>Alopercorus pratensis</i>)	Tremolino (<i>Briza media</i>)
Saggina canarola (<i>Arrhenaterum avenaceum</i>)	
Logliarella (<i>Lolium perenne</i>)	

Fra le erbe prative leguminose, sono ottime le seguenti:

Trifoglio pratense (<i>Trifolium pratense</i>)	Loto cornicolato (<i>Lotus corniculatus</i>)
Trif. ibrido (<i>Trifolium hybridum</i>)	Trif. delle sabbie (<i>Anthyllus vulneraria</i>)
Trif. ladino (<i>Trifolium repens</i>)	
Lupolina (<i>Medicago lupulina</i>)	Lupinella (<i>Onobrychis sativa</i>)

A Corte di Palasio furono determinate le proporzioni, su 100 di peso del fieno, in cui si trovavano le buone erbe nei diversi tagli e si notò quanto segue:

nel fieno maggengo	—	buone erbe	il 76,10%	del peso totale
» del 2. ^o taglio	—	»	» 65,10%	» » »
» » terziolo	—	»	» 58,00%	» » »
» » del 4. ^o taglio	—	»	» 59,00%	» » »

Come si vede, nell'ultimo taglio le buone erbe crescono qualche poco in confronto del penultimo.

La concimazione dei prati, fatta specialmente con concimi fosfatici, influisce assai non solo sulla quantità del foraggio, ma altresì sulla qualità. Bastano 4 o 5 quintali di perfosfato o di fosfato thomas per ettaro per vedere sorgere una quantità di leguminose, le quali danno il maggior peso e il maggior valore nutritivo al foraggio. A questo riguardo è molto istruttiva la seguente osservazione, fatta da M. Ayraud su di una prateria acida.

Prima dell'applicazione del concime fosfatico la prateria conteneva:	Dopo l'applicaz. del concime fosfatico la prateria conteneva:
Buone graminacee il . . . 15,05 %	il 27,27 %
Graminacee proprie dei terreni umidi . . . 25,90 %	» 13,44 %
Leguminose . . . 9,96 %	» 28,28 %
Piante diverse di poca importanza . . . 12,93 %	» 8,36 %
Piante nocive . . . 36,15 %	» 22,65 %

Ciascuno può notare la differenza grandissima delle due colonne di numeri.

Le qualità nutritive del prodotto dei prati in genere, dipende anche dalla maturazione delle erbe al momento della loro falciatura e dal modo come fu condotta la fienagione (Veggasi a questo proposito il capitolo « *Fienagione* »).

La base per giudicare nel miglior modo possibile della

bontà di un fieno di prato naturale, dovrebbe essere la analisi chimica congiunta ai caratteri esterni, ma si ha un criterio pratico sufficiente e sbrigativo, pel detto giudizio, anche facendone l'analisi botanica; la quale consiste nel determinare la quantità percentuale delle singole erbe che compongono il fieno medesimo, sapendo già in precedenza quali sono le erbe buone, quali mediocri, e quali di nessun valore o cattive. I pratici sogliono giudicare il fieno dall'odore, dall'aspetto, dal colore, dalla provenienza, ecc.

A proposito della provenienza, abbiamo già detto che la natura del suolo delle varie località, l'esposizione, ecc., influiscono anch'esse molto sulla bontà del fieno. Il fieno dei prati umidi, acidi, contiene quasi sempre molte piante appartenenti alle famiglie delle giuncacee e delle ciperacee, le quali, in generale, o non hanno valore nutritivo apprezzabile o sono dannose. Diciamo in generale, perchè alcune specie, come il *Juncus botanicus*, il *Triglochin maritimum* costituiscono un buon alimento.

Il danno che recano alcune erbe ai fieni che inquinano, è, del resto, relativo agli animali che se ne cibano. Invero, gli equiseti (il palustre e l'arvense) sono dannosi ai bovini e sono mangiati senza conseguenze cattive dagli equini e dagli ovini.

Dall'esame chimico di moltissimi campioni di fieno, risulta che nel maggior numero dei casi quanto più essi sono ricchi di proteina e tanto minor fibra greggia contengono; il che porta ad una maggiore digeribilità sia della proteina stessa, sia degli estrattivi inazotati (V pag. 36). Quindi si può dire che la digeribilità di un fieno è proporzionale alla sua quantità di proteina. Vi sono tuttavia dei fieni che pur essendo poveri di proteina e di fibra greggia, hanno le materie estrattive inazotate facilmente digeribili.

Si noti ancora che le praterie abbondantemente concimate con urine, danno sì fieni con aumento di proteina greggia, ma con aumento anche di cellulosa: ciò impedisce la progressiva crescita della loro digeribilità.

In quasi tutte le qualità di fieno di prato la cellulosa greggia raggiunge un grado elevato di digeribilità; mentre al contrario rimane scarso il grado di digeribilità del grasso greggio (Wolff).

Prati stabili irrigui. — Sono quelli che producono di più; da essi si hanno tre e anche quattro sfalci e cioè: 1° *maggengo*, 2° *agostano* 3° *terziolo*, 4° *quartirolo* o *guaime*. Spesso l'ultimo ributto o quartirolo non giunge a tale sviluppo da poterlo falciare, allora si destina a pascolo. Per le qualità alimentari del fieno di prato stabile irriguo sono da farsi le stesse considerazioni indicate per quello dei prati stabili asciutti.

Marcite. — *Le marcite o prati marcitoi* sono prati irrigui speciali; la loro superficie è disposta in modo da potervi far scorrere continuamente un velo d'acqua, specie durante l'inverno, la quale acqua deve avere per lo meno 6 o 7 gradi di temperatura. Per tal modo il terreno resta protetto dalla bassa temperatura invernale esterna e le erbe possono continuare a crescere anche nel cuore della cruda stagione.

Famose sono le marcite lombarde, dalle quali si hanno anche sei tagli di foraggio all'anno, a cominciare dalla fine di gennaio o dalla prima metà di febbraio.

Le marcite sono per lo più formate da una mescolanza di alcune erbe, di cui ecco le principali: il *Lotium perenne* (lojessa) il *Trifolium pratense* e il *Trifolium repens* o *ladino*. I tagli del luglio e dell'agosto, essendo più ricchi di erbe leguminose, danno un foraggio meglio fornito di proteina e quindi più nutritivo degli altri.

c) Prati temporanei falciabili.

I Prati di durata quasi sempre superiore ad un anno.
— Sono i così detti *prati artificiali* o da *ricenda*; essi risultano quasi sempre formati da una o due essenze prative. Questi prati, per noi che abbiamo un clima in

cui le piogge sono male distribuite, hanno un' importanza molto maggiore dei *prati stabili*, i quali in via ordinaria, senza l'irrigazione non danno elevati prodotti.

I prati temporanei, di cui ora intendiamo far cenno dal punto di vista dell'alimentazione del bestiame, sono per lo più costituiti da foraggiere leguminose; fra queste, le più comuni sono: l'*erba medica*, il *trifoglio pratense*, la *lupinella*, la *sulla*. Le meno comuni sono: il *trifoglio ladino*, il *trifoglio ibrido*, la *vulveraria*, il *loto cornicolato*, il *latiro di Wagner* ecc. Fra le essenze non leguminose la *lojessa* è quella maggiormente usata in consociazione con qualcuna delle sunnominate foraggiere. A questa categoria di prati si possono ascrivere anche quelli fatti col *Symphyto del Caucaso*, il quale offre un foraggio verde grossolano sì, ma precoce, abbondante e che è mangiato volentieri dagli animali. Alla scuola agraria di Brussegana, in una coltura di saggio, questo *Symphytum* ha dato circa qu^o 680 di erba fresca l'ettaro, subito nel secondo anno dall'impianto.

I prati delle leguminose sunnominate, e specialmente delle prime quattro, costituiscono la fortuna dell'agricoltura moderna; la loro coltivazione in questi ultimi tempi è andata sempre più diffondendosi, sotto l'impulso di queste due circostanze: la necessità di migliorare le rotazioni agrarie e di alimentare meglio gli animali (specialmente bovini) tenendone anche un maggior numero nelle stalle.

Relativamente alla prima circostanza si può dire che benchè la razionale applicazione dei concimi chimici abbia dimostrato la possibilità di fare una buona agricoltura anche senza esser ligi ad una stabile rotazione agraria, tuttavia, per certi vantaggi tecnici ed economici che se ne traggono, le buone rotazioni non solo non hanno oggi perduta la loro ragione d'essere, ma hanno forse acquistato una importanza maggiore di

prima. E per noi le migliori rotazioni sono appunto quelle in cui le essenze prative leguminose si alternano ai cereali, accumulando per questi nel terreno una notevole quantità di materia organica azotata e stabilendovi un ambiente più propizio alla loro vegetazione.

Relativamente alla seconda circostanza suespressa, e a dirsi che le dette leguminose prative forniscono, per l'alimentazione del bestiame, la maggior massa di materia alimentare digeribile per unità di superficie coltivata; infatti esse possono dare anche oltre a 1100 kg. di proteina, a kg. 90 di grassi, a kg. 2800 di estrattivi inazotati per ettaro.

Erba medica o erba spagna (*Medicago sativa*). — È la regina delle nostre piante foraggere; regina per la sua percentuale ricchezza di materiali nutritivi, regina per le alte produzioni che è suscettibile di dare in terreni non troppo compatti, freschi e profondi. Essa vegeta presto in primavera e dà quattro o cinque tagli all'anno; è anche molto duratura, giacchè in terreno favorevole un medicaio può durare oltre i 10 anni. Ma non conviene, in via ordinaria, accordare ai medicai una durata superiore a 3 o 4 anni, per farli girare più presto nei vari terreni, collo scopo di arricchire questi di azoto e di materia organica.

Crediamo utile di riportare alla pagina seguente i dati del Kühn sulla composizione centesimale dell'erba medica.

Un buon fieno di medica ha color verde, fusti flessibili, ricchi di foglie, e odore gradevole.

Molti agricoltori si astengono dall'utilizzare il foraggio fresco di medica per consumarlo tutto allo stato di fieno; ma è bene invece di adoperarlo più che sia possibile nella prima forma, giacchè colla fienagione esso perde molte foglie e il foraggio che rimane ha poi un coefficiente di digeribilità minore, come si vede anche nella surriportata tabella. Secondo Weiske, nell'essiccamento si possono perdere anche 174 kg. di proteina,

misura quanto più l'erba medica sarà stata falciata giovane.

Secondo Wolff, il grado di digeribilità dei corpi estrattivi inazotati è quasi uguale tanto nella medica che nel trifoglio; così dicasi per la sostanza grassa; ma la proteina greggia della medica, a parità di contenuto in azoto, possiede un grado di digeribilità superiore a quella del trifoglio.

Trifoglio pratense (*Trifolium pratense*). — Anche questa è una delle più utili leguminose; per essa si sono molto migliorate le rotazioni agrarie dell'Italia centrale e settentrionale. Il trifoglio vuol essere falciato quando comincia la fioritura; non bisogna mai aspettare quando essa volge alla fine, altrimenti i suoi fusti induriscono troppo ed è anche più facile perderne le foglie durante la fienagione. Inoltre il trifoglio meno avanzato nella vegetazione è più ricco in albumina e contiene meno cellulosa; perciò è più facilmente digeribile.

Da questa leguminosa si può ottenere, subito nel primo anno di semina, un discreto taglio colle stoppie del cereale in mezzo a cui fu seminata e, se le piogge cadono a tempo, si può ricavare anche un'altro piccolo taglio nel settembre. Nel secondo anno dalla semina si possono avere anche tre tagli. In complesso, da un ettaro di trifoglio ben concimato si possono ordinariamente ricavare da 70 a 90 quintali di fieno.

Anche il trifoglio pratense per lo più i nostri agricoltori lo fanno consumare allo stato secco agli animali, ma si presta bene altresì per essere consumato verde, nel qual caso si utilizza meglio anch'esso, perchè durante la fienagione perde una quantità di foglie e di teneri getti anche superiore a quella che perde la medica. E sono queste le parti più nutritive della pianta; infatti, secondo le ricerche di Ritthausen, la sostanza secca delle foglie del trifoglio contiene il 22,3% di proteina, mentre gli steli ne contengono solo il 12%. Per tale ragione il trifoglio affienato non ha spesso qualità nu-

tritive superiori al buon fieno di prato. Queste cattive condizioni si aggravano durante la conservazione del foraggio in fienile o nelle biche, ove le foglie diventano sempre più fragili e facili a polverizzarsi (1).

Sulla convenienza di utilizzare il trifoglio pratense allo stato fresco, in confronto con quello affienato, vi sono le belle esperienze di Werner. Questi somministrò alle vacche da latte le due qualità di trifoglio e constatò che col trifoglio verde si conseguiva una maggior produzione di latte che non da un uguale peso di fieno di trifoglio (2).

Lupinella (*Onobrychis sativa*). — È detta anche *sano-fieno*, *cedrangola*, *fienosanto*. È una delle leguminose foraggiere più importanti dell'Italia meridionale e in genere dei paesi caldi e asciutti, con terreni calcarei, dove nè la medica nè il trifoglio pratense vengono bene. Da un taglio abbondante nella seconda metà di maggio o nella prima metà di giugno; se cadono le piogge a tempo debito, e se il terreno è fertile, è suscettibile di dare anche un secondo taglietto in fine estate, ma per lo più non si hanno invece che dei meschini ributti da farsi pascolare al bestiame.

In complesso, da un lupinellaio bene trattato si possono ricavare 50 a 70 quintali di fieno per ettaro.

La lupinella piace molto al bestiame, tanto fresca che affienata. Sull'uso della lupinella fresca è da ripetersi ciò che è stato detto per la medica e per il trifoglio, aggiungendo che la lupinella fresca è molto meno facile delle altre due leguminose a produrre meteorismi negli animali.

Sulla (*Hedisarum coronarium*). — È una foraggera providenziale per i luoghi collineschi, aridi dell'Italia centrale e di quella meridionale; esige climi caldi, esposizioni solatie e terreni calcarei-potassici. Da un solo

(1) Veggasi la nota precedente.

(2) Stebler e Schröter — *Le erbe dei prati*.

taglio all'anno, indi un buon pascolo, ed è fra le leguminose prative più resistenti alla siccità. Il suo foraggio è buono, ma si deve falciare al principio della fioritura, perchè ritardando diventa duro, grossolano e di minore digeribilità.

Trifoglio ladino (*Trifolium repens*). — È ottimo tanto per pascoli che per prati falciabili. Per lo più si usa in miscuglio con altre essenze prative. I prati irrigui di trifoglio ladino in Lombardia vengono anche chiamati *spianate*.

Questo trifoglio è meno produttivo del trifoglio pratense, ma se aiutato con concimi (specialmente fosfatici) dà tuttavia un buon prodotto anch'esso; in ogni modo dal ladino si ricava un fieno più fino e spesso più nutritivo, ed è anche molto gradito al bestiame (particolarmente per quello da latte); indurisce meno del trifoglio pratense se si ritarda nella falciatura e somministrato agli animali da solo allo stato fresco, è meno facile del primo a produrre meteorismo.

Trifoglio ibrido o bastardo (*Trifolium hybridum*). — È più duraturo del trifoglio pratense ed è meno esigente in fatto di terreno; resiste anche di più nelle giaciture umide, ma fiorisce più tardi (fra il 1.^o ed il 2.^o taglio del pratense) e dà un prodotto molto minore.

Il foraggio di trifoglio ibrido è buono, ma se è allo stato fresco vuole esser mescolato ad altre erbe non leguminose, perchè da solo è facile a produr meteorismo negli animali. Pei cavalli il detto foraggio è meno indicato che non pei buoi, perchè è acre ed amaro. Il trifoglio in parola si presta meglio, in generale, per la pastura insieme alle varie graminacee e per entrare nelle mescolanze dei prati stabili, piuttosto che per quelli temporanei, pei quali, del resto, da noi è pochissimo usato.

Trifoglio giallo delle sabbie (*Anthyllis vulneraria*). — Cresce spontaneamente in Europa; è adatto per terre molto permeabili, soggette all'asciutto, dove il trifoglio

pratense non vien bene. È piarta bienne, ma i semi che cadono la possono perpetuare sul prato; serve tanto per prati di pastura che per quelli falciabili.

Il foraggio dell'Anthyllis è mangiato volentieri, specialmente dai bovini, dagli ovini e dai caprini; è poco gradito agli equini, ma vi si possono abituare.

Loto a cornicelli, veriolo (*Lotus corniculatus*). — È pianta di sviluppo precoce, a radice fittonante, e ripullula facilmente dopo la falciatura. Il prato di loto, se il terreno è fresco, o meglio se è irrigato, può dare anche tre tagli di un foraggio eccellente, mangiato assai volentieri dal bestiame, tanto allo stato verde che secco. Nel distretto di Cittadella (Padova) abbiamo visto dei prati splendidi di questa leguminosa.

Lojesse (*Lolium italicum* e *Lolium perenne*). — Dette anche *Raygras italico* la prima e *Raygras inglese* la seconda. Sono graminacee vivaci, che si sviluppano prontamente e che se sono concimate in terreno fertile rigettano più volte all'anno, dopo la falciatura. Esse sono suscettibili di dare un prodotto abbondante e di ottima qualità; sono piante che crescono anche spontanee nei prati stabili e nei pascoli; nei prati da vicenda si associano per lo più colla medica, col trifoglio ladino e con quello ibrido.

Il loglio italico è in generale più indicato di quello inglese pei nostri terreni e pel nostro clima, e si presta meglio altresì pei prati da vicenda, di cui ci occupiamo ora, mentre che pei prati stabili quello inglese ha il vantaggio di essere più duraturo.

Prati temporanei irrigui. — Tutte le foraggere ora nominate, si giovano dell'irrigazione, ma i prati temporanei irrigui vengono per lo più formati con trifoglio ladino da solo, oppure con trifoglio pratense da solo o con questi due trifogli consociati alle lojesse. Sulle qualità del foraggio dato da questi prati è da ripetersi quello che è stato detto precedentemente per le singole piante.

d) Prati di durata sempre inferiore ad un anno.
Erbai o ferrane.

Questi prati per lo più sono intercalari alle altre colture della rotazione e prendono la qualifica di *primaverili, estivi, autunnali* ed *autunno-vernini*, a seconda dell'epoca del loro sviluppo e della loro utilizzazione. Di solito le erbe di questi prati si utilizzano allo stato fresco, all'atto della falciatura, o si infossano per consumarle più tardi; raramente si affienano, perchè il vero scopo di queste coltivazioni intercalari è quello di avere nei diversi periodi dell'anno del foraggio fresco da passare alla stalla.

Nella così detta *coltura siderale*, spesso questi erbai vengono sovesciati; in tal caso lo scopo della loro coltura non è l'alimentazione del bestiame, bensì l'arricchimento del terreno in azoto e materia organica (quando gli erbai sono di leguminose) o soltanto di materia organica e di conservare l'azoto assimilabile che il terreno medesimo contiene, quando gli erbai non sono di leguminose (*graminacee, crocifere, ecc.*).

Gli erbai primaverili sono generalmente costituiti dalle seguenti piante: *veccia, fieno greco, lupino, trifoglio incarnato, segale, orzo, avena*. Le prime quattro sono leguminose e le ultime tre graminacee. Quelli estivi si fanno per lo più di *granturco, saggina, miglio, panico*; piante appartenenti tutte alla famiglia delle graminacee. Gli erbai autunno-vernini sono principalmente formati da *granturco, saggina, orzo, avena, fava, rapa, barbabetola, ecc.* Di queste piante solo la fava appartiene alla famiglia delle leguminose. Si ritrova qui anche l'orzo e l'avena, perchè queste due graminacee nell'Italia centrale e meridionale costituiscono erbai autunno-vernini, mentre nell'Italia settentrionale non possono, per cagion di clima, che essere erbai primaverili.

Esaminiamo brevemente le diverse foraggiere degli erbai.

Trifoglio incarnato (*Trifolium incarnatum*). — Questo trifoglio si somministra agli animali allo stato fresco e non produce quasi mai il meteorismo nè quando è molto giovine, nè quando è falciato a giusta maturanza. A trasformarlo in fieno non conviene, perchè allora dà un foraggio duro e perde facilmente le sue foglie. Se ne comincia la falciatura quando spuntano i primi fiori e si termina prima che cominci la deflorescenza.

Se la quantità di trifoglio seminato è tale da non potersi consumar tutta allo stato fresco entro l'accennato stadio vegetativo, si infossi la parte eccedente piuttosto che affienarla.

Il trifoglio incarnato è uno dei primi foraggi verdi che si possono avere in primavera, nei luoghi in cui il terreno non sia soggetto a geli invernali duraturi. Esso, somministrato agli animali trinciato insieme a paglia, costituisce un ottimo regime di transizione fra l'alimento secco ed il verde.

Talvolta all'erbaio di trifoglio incarnato si consocia la lojessa. Dove non c'è da temere il pericolo che la lojessa nasca troppo tardi, la detta consociazione è lodevolissima, perchè giova a colmare i vuoti che si fanno sempre per la morte di qualche pianta di trifoglio in causa del freddo invernale, e rende la mescolanza foraggiaria che ne risulta più gradita al bestiame e di composizione più equilibrata. Inoltre, nei terreni fertili, la lojessa, dopo la raccolta del trifoglio, può ributtare e dare così un altro taglio; ciò nel caso, ben s'intende, che il terreno non venga rotto immediatamente per qualche coltura estiva.

Volendo in ogni modo consociare il trifoglio incarnato con una graminacea, se non serve la lojessa, si può ricorrere anche all'avena invernenga.

Veccia comune o veccia nera (*Vicia sativa*). — Foraggio ottimo allo stato fresco, ma può essere anche

ridotto a fieno. Se si ritarda a falciare la vecchia oltre la fioritura, i suoi fusti si lignificano rapidamente e il foraggio diventa allora assai meno pregiato.

Fieno greco (*Trigonella foenum graecum*). — Si usa poco di fare erbai di trigonella, perchè il suo foraggio è incolpato di comunicare cattive qualità al latte e alle carni degli animali che se ne cibano.

Lupini. — I lupini per foraggio si coltivano specialmente in Toscana, per averne un erbaio primaverile, specie nelle zone olivate, e per darlo alle pecore. Esso, essendo ricco di una sostanza amara, non è gradito agli altri animali, e anche ai detti ovini vuole essere somministrato con circospezione, altrimenti riesce nocivo.

Col riscaldamento e colla cottura a vapore, il foraggio di lupini perde la sua azione dannosa e allora si può dare alle pecore senza riguardi.

I lupini si falciano quando le piante cominciano a mettere i primi baccelli e si possono usare tanto allo stato fresco che secco o da soli o, meglio, mescolati ad altri foraggi meno azotati.

Fave (*Vicia faba*). — Le fave danno un foraggio molto acquoso, ma avente una relazione nutritiva ristretta (1:2,8) è perciò conveniente di mescolarlo con altri foraggi secchi, come foglie, fieni grossolani, paglie. Dato da solo, è più facile di ogni altro foraggio a sciogliere il corpo agli animali. Consociato coll'avena e colle rape costituisce un foraggio migliore (1).

Latiro di Wagner (*Latyrus sylvestris Wagnerii*). — È pianta di nuova introduzione da noi e non ha, in generale, corrisposto alla *réclame* che le si è fatta dagli interessati venditori del suo seme. Anche il suo foraggio è più scadente di quelli comuni di medica e di trifoglio.

Avena (*Avena sativa*). — Il foraggio d'avena è gra-

(1) Pellegrini — *Praticoltura*.

dito dal bestiame meglio che non quelli di segala e d'orzo; esso costituisce un ottimo mangime allo stato fresco. Anche questo foraggio, come quelli di segale e di orzo, di cui faremo subito cenno, non vuole essere affienato, perchè allora diventa troppo duro e paglioso.

Segale (*Secale cereale*). — Quello di segale è uno degli erbai più precoci; si falcia alla fine di marzo nell'Italia del sud e agli ultimi d'aprile in quella del nord. Questo vantaggio fa compatire la sua qualità di essere duretto e di scarso potere nutritivo.

Orzo (*Hordeum vulgare, disticum ecc.*). — Il foraggio dato dall'orzo è migliore di quello della segale; anch'esso è abbastanza precoce (fine aprile, primi di maggio). Non bisogna tardar troppo a falciarlo, perchè indurisce presto.

Granturco da foraggio o mais (*Zea mais*). — Per uso foraggio sono da preferirsi le varietà di granturco a frutto bianco, come il *caragna*, il *dente di cavallo*, il *perla* ecc. Le varietà nostrane hanno in generale una maturanza più precoce di quelle americane, e sono anche più ricche di proteina; tuttavia in terreni buoni, potranno convenire di più le varietà americane denominate *dente di cavallo* (per la forma dei granelli) atteso la grandissima quantità di foraggio che sono suscettibili di dare. In tal caso il foraggio medesimo essendo molto acquoso e povero di proteina, non dovrà costituire da solo l'intera razione, ma sarà conveniente aggiungervi qualche altro foraggio più concentrato, come trifogli, medica, veccia, ecc. mescolandoli insieme colla trinciatura. Sarà ottima cosa aggiungere anche del tritello o dei panelli.

Il mais foraggio si somministra specialmente ai bovini, ma giova anche agli altri animali, sempre che la razione sia completata con cibi più concentrati e a rapporto nutritivo più stretto, come si è detto di sopra.

La varietà di mais *gigante* vuol essere seminata in linea e per tempo, come si usa pel granturco da gra-

nire; allora esso dà le maggiori produzioni, anche oltre 600 quintali di foraggio per ettaro. Si obietta che in tal modo i culmi vengono troppo grossi, ma quando siano trinciati o in altro modo acciaccati, il bestiame li mangia lo stesso volentieri. Il detto mais dovrebbe coltivarsi nei luoghi non tanto freddi e mettersi in testa alla rotazione, come si usa col granturco comune, facendogli altresì le opportune sarchiature e raccogliendolo al principio della fioritura.

Seminando il mais gigante alla volata, si ottengono le piante più fitte, con fusti più morbidi, ma la quantità complessiva del foraggio che se ne ricava è molto minore. Alla volata si seminano più spesso le nostre varietà precoci, che passano sotto il nome di *sessantino*, *cinquantino*, *quarantino*. Come è detto di sopra, queste ultime varietà di granturco danno un foraggio più ricco di albuminoidi e più tenero e sono preziose come colture intercalari, da adottarsi fra la raccolta del frumento e quella del granturco da granire o di altra pianta sarchiata della rotazione.

Il mais foraggio si taglia quando compaiono le prime infiorescenze terminali; è la pianta che più si adatta all'infossamento (Veggasi il capitolo «*Infossamento dei foraggi*»).

Sorgo o saggina o meliga o melica (*Sorghum vulgare* e *Sorghum saccharatum*). — Le varietà migliori sono la *saggina a grano rosso* e il *sorgo ambra del Minnesota* o *sorgo zuccherino* o *ambra* che si voglia chiamare. Come scorgesi nella tabella della composizione dei foraggi, posta in ultimo del volume, la saggina dà un foraggio più nutritivo di quello del granturco; si presta anch'esso assai bene per l'infossamento.

Miglio (*Panicum miliaceum*). — **Panico** (*Panicum italicum*). — **Moha o panico d'Ungheria** (*Panicum germanicum*). — Queste tre graminacee danno un foraggio discreto, da falciarsi al principio della fioritura e da

somministrare al bestiame esclusivamente allo stato fresco, altrimenti non verrebbe mangiato volentieri.

Grano saraceno o Fraina (*Polygonum fagopyrum*). — Il suo prodotto in foraggio si raccoglie nell'estate inoltrata o nell'autunno, a seconda che è seminato in primavera o nell'estate. Per lo più, da noi, quei pochi agricoltori che coltivano il saraceno come erbaio, lo mettono dopo il grano e riesce allora un erbaio autunnale. Si falcia quando i semi dei primi fiori sono appena formati.

Questo foraggio, se è somministrato da solo agli animali e in grande quantità, è facile a produr loro il meteorismo.

Erbai di crocifere-Colza (*Brassica campestris*). — **Ravvizzone** (*Brassica napus oleifera*). — Tanto il colza che il ravvizzone sono usati nell'alta Italia come erbai. Se si seminano nell'agosto o nel settembre, se ne hanno erbai primaverili, e se si seminano sulle stoppie del frumento e dell'avena, allora il prodotto si raccoglie nell'ottobre o nel novembre e l'erbaio è autunnale (1). La falciatura si fa prima della fioritura o appena che cominciano a spuntare i primi fiori; ritardando, il foraggio indurisce troppo e diventa meno buono.

Cavoli (*Brassica oleracea, acephala ed altre varietà*). — Le foglie dei cavoli possono offrire una discreta verzura pel bestiame nella stagione estiva, in quella autunnale e nell'inverno, dove il clima non è tanto rigido. Vi sono delle varietà di cavoli coltivati esclusivamente per foraggio; tale è per es. il *Cavolo Cavalier*, che cresce alto anche m. 1,50 e più. Esso è molto in uso in Francia nella piccola coltura e serve bene all'ingrasso degli animali; si pianta in luglio e si può raccogliere a cominciare dalla metà d'ottobre. Si raccolgono le foglie a più riprese, man mano che nascono e che si sviluppano convenientemente.

(1) Si semina la varietà di colza primaverile nel primo caso e la varietà autunnale nel secondo.

La vegetazione di questi cavoli dura anche nell'inverno, dove la temperatura non si abbassa eccessivamente.

Nella razione giornaliera si danno circa 25 a 35 kg. di foglie per ogni capo grosso di animali e si completa la razione medesima con foraggi fibrosi e con altri ben forniti di sostanze proteiche.

Erbai misti. — Oltre gli erbai semplici, costituiti cioè da una sola specie foraggiera, si fanno anche degli erbai misti di due o più specie. Abbiamo già fatto cenno dell'erbaio di trifoglio incarnato con avena invernenga o con lojessa; ora aggiungiamo che si possono fare erbai con avena e fave primaverili, con avena e veccia, con segala e veccia, con pisello grigio e avena ecc.

Questi erbai misti, danno in generale un foraggio di composizione più equilibrata e che è anche meglio gradito al bestiame.

CAPITOLO III.

Radici e tuberi.

Riuniamo in un solo gruppo questi foraggi, che hanno per caratteri comuni una dose elevata di acqua e di idrati di carbonio e scarsità di proteina e di fosfati, un rapporto nutritivo quasi sempre assai largo (1:8 a 1:17 e la virtù di conservarsi a lungo allo stato fresco, costituendo un aiuto prezioso per l'alimentazione invernale del bestiame.

Le radici e i tuberi non sono alimenti completi, ma sussidiari; vogliono, vale a dire, andar congiunti ad altri foraggi secchi e più ricchi in proteina e in fosfati. Per mezzo delle radici e dei tuberi si possono utilizzare meglio anche certi foraggi grossolani (paglie, pule, cartocci di granturco ecc.) rendendoli più graditi al bestiame.

col comporre delle razioni miste, convenienti in particolar modo durante l'inverno.

Il valore alimentare tanto delle rape che delle barbabetole non dipende solo dalla varietà di queste radici, ma altresì dalle qualità del terreno ove sono cresciute e dall'essere questo asciutto od umido. Nei terreni asciutti le dette radici crescono meno voluminose, ma più ricche di materiali nutritivi.

Le radici carnose e i tuberi vanno soggetti all'ammaccamento; quelli che vengono così alterati, si gettino nella letamaia, perchè se mangiati dal bestiame possono recargli dei disturbi gravi (1).

Barbabetola (*Beta vulgaris*). — Ordinariamente le barbabetole si usano in coltura annuale, giacchè come coltura intercalare, dopo il frumento od altra pianta che lasci più presto il terreno, difficilmente riescono se il terreno stesso non è profondo e fresco o senza il beneficio dell'irrigazione.

Le opinioni d'una volta circa la scelta di questa radice sono cambiate; infatti mentre prima i selezionatori del suo seme si studiavano di ottenere barbabetole da foraggio voluminosissime, oggi non si bada più al volume, sibbene alla quantità di materie nutritive digeribili che si possono conseguire per ogni ettaro di coltura; sta il fatto che la più elevata produzione di dette materie non concorda colla maggiore voluminosità delle barbabetole.

Oggi dai selezionatori del seme di barbabetola da foraggio si cerca più che altro di raggiungere questi due fini: *a*) Alta produttività congiunta alla maggior dose di zucchero e di altre materie idrocarbonate; *b*) La maggiore serbevolezza, per poter conservare le radici durante l'inverno, sino alla raccolta primaverile della nuova verzura; e ciò senza grave perdita nella loro ricchezza percentuale di zucchero (2).

(1) Veggasi il capitolo «*Conservazione dei foraggi*».

(2) Durante la loro conservazione, le barbabetole perdono una

Le varietà di barbabietole che riscono meno voluminose si seminano più fitte e si raggiunge così lo stesso un elevato peso di radici per ettaro. Del resto, anche colla varietà ordinaria voluminosa di Barres, il Garola, mediante la seminazione fitta (m. 0,50 \times 0,25) in confronto con quella larga (m. 0,70 \times 0,64) ottenne barbabietole più piccole, ma coll'aumento del 40 % nella quantità totale di materie nutritive per unità di superficie.

Le barbabietole piccole contengono altresì meno nitrato potassico, che è un sale nocivo alla salute degli animali.

L'illustre chimico e agronomo Dehérain fece anch'egli delle belle esperienze in proposito, ottenendone gli stessi risultati. Dunque, non è più il volume che deve far apprezzare la barbabietola da foraggio, sibbene la sua composizione chimica (1).

Delle barbabietole ai bovini se ne dà in media da 20 a 30 kg. per capo grosso e per giorno, cominciando con piccole dosi, da crescersi giornalmente fino a quella indicata. Date da sole al bestiame e in quantità maggiori, le barbabietole possono riuscire debilitanti e promuovere diarree. Ai suini le barbabietole si possono pur dare, ma in piccola quantità; per gli equini riescono un cibo troppo acquoso.

Colle barbabietole si possono fare delle eccellenti razioni miste con buon fieno e paglia trinciati, con grani infranti o farinacei, con pannelli polverizzati, ecc. (2).

quantità diversa di zucchero a seconda della loro varietà; queste perdite oscillano dall'1 al 5 %, circa, secondo le esperienze fatte a Friedrichswert nel 1899.

(1) Il prof. G. Soresi, che ripeté simili esperienze in Italia, trovò maggior convenienza economica, dal punto di vista della alimentazione del bestiame, nella coltivazione delle barbabietole da zucchero che non in quelle da foraggio propriamente dette. In base alle esperienze dei vari autori, oggi si consigliano, per coltivare come foraggio, le barbabietole semizuccherine.

(2) Tanto le rape che le barbabietole sono ricche di sostanze azo-

Foglie di barbabietole Sono ricche di acidi organici e specialmente di *acido ossalico*; vogliono quindi essere somministrate agli animali a piccole dosi, insieme a foraggi secchi; così evitansi i disturbi digestivi. Col-l'infossamento l'azione nociva dell'acido ossalico non è più da temersi.

Rape e navoni (*Brassica rapa e Brassica napus*). — Le rape per lo più si coltivano furtivamente dopo il frumento. L'erbaio di rape costituisce un aiuto prezioso per la stalla, per tutto il tardo autunno fino al principio dell'inverno, e anche fino a marzo nell'Italia centrale. È da ripetersi per le rape ciò che è stato detto per le barbabietole, circa la necessità di aggiungere alla razione anche dei foraggi secchi e di quelli ricchi di sostanze albuminoidi e di fosfati, essendo anch'esse molto acquose e povere di tali sostanze.

Le rape si somministrano sempre trinciate e talvolta anche cotte; attivano la secrezione lattea, ma alle vacche vogliono esser date in piccola quantità, per non pregiudicare la bontà del latte. Associate ad elementi concentrati, sono indicate per gli animali all'ingrasso nel primo e nel secondo periodo.

Per le *foglie di rape* è da ripetersi ciò che dicemmo per quelle di barbabietole.

Rutabaga o cavolo navone (*Brassica campestris, Napo-brassica*). — Ha una grossa radice carnosà; si usa specialmente pei bovini ed ovini, ma è pianta poco coltivata da noi.

Carote (*Daucus carota*). — Costituiscono un buon alimento, specie per le vacche da latte e pei montoni. Le carote si debbono somministrare tagliate a pezzetti e mescolate a fieno e a paglia, pure trinciati. Esse sono giovevoli anche ai cavalli e in particolar modo

tate speciali dette *sostanze amidiche*, diverse da quelle proteiche e che hanno un valore alimentare molto dubbio (Veggasi a pag 9 e 14).

a quelli affaticati e male nutriti; si somministrano loro nella dose di 3 a 4 kg. per giorno, in soprappiù della normale razione d'avena e di fieno.

La pastinaca (*Pastinaca sativa*). — Si utilizza come la carota. Si l'una che l'altra pianta sono poco coltivate da noi per foraggio, perchè danno scarso prodotto.

Tuberi. — Patate. (*Solanum tuberosum*). — Le patate, alle bestie bovine si somministrano per lo più crude, trinciate e mescolate a crusca e ad altri foraggi. D'ordinario le patate si cuocono per i maiali e in genere per le bestie all'ingrasso. Allo stato crudo non bisogna darle in troppo grande quantità nè agli uni nè agli altri, perchè possono causare la diarrea. In media la detta quantità non deve superare di troppo il terzo del peso dell'intera razione. Se le patate sono cotte, allora la quantità può essere molto più elevata e in tale stato agiscono altresì meglio come ingrassanti.

Si noti eziandio che se le patate sono in avanzata germogliazione, somministrate crude agli animali possono esser causa di avvelenamenti, contenendo esse allora un alcaloide molto nocivo (la *solanina*). Un altro principio tossico si forma anche nei tuberi che inverdiscono stando lungamente alla luce.

Anche ai cavalli si possono dare le patate, ma solo a quelli sottoposti a debole lavoro. A questi animali, come già a tutti gli altri, è bene di somministrare i tuberi trinciati.

Foglie di patate — Contengono anch'esse la *solanina* e quindi non è bene passarle direttamente agli animali; coll'infossamento però perdono la loro nocività e si possono apprestare al bestiame senza pericolo.

Topinambour (*Helianthus tuberosus*). — La sua composizione è molto simile a quella delle patate. Colla coltura del topinambour possono essere utilizzati certi pezzi di terreno in cui altre foraggere allignerebbero male o non verrebbero affatto. I tuberi del to-

pinambour sono graditi ai bovini, ai suini e agli ovini. Anche questi tuberi bisogna trinciarli e somministrarli a piccole dosi, completando la razione con altri cibi.

Le foglie del topinambour si fanno pasturare dalle vacche e dalle pecore, oppure si falciano e si passano alla stalla. I tuberi si possono somministrare al bestiame tanto crudi che cotti, come si possono altresì infossare, nel qual caso si estraggono un pò' più per tempo dal terreno.

CAPITOLO IV

Cascami di varie coltivazioni.

Il miglior uso che si possa fare di molti cascami delle varie coltivazioni si è quello di adoperarli come cibo degli animali; allora essi cascami col trasformarsi in carne, latte e forza, assumono il maggior valore possibile. I cascami di cui parliamo si possono così classificare:

a) Paglie di graminacee (di frumento, di orzo, di avena, ecc.; canne di granturco, di saggina, ecc). Paglie disseccate di leguminose (piante di medica, trifoglio, lupinella, sulla, ecc. dopo la raccolta dei loro semi). Paglie di piante di altre famiglie.

b) Pule di graminacee, silique di crocifere, valve dei baccelli di leguminose, ecc..

c) Cime, foglie, spate di granturco, erbe dei seminati, ecc..

d) Foglie di piante legnose (di olmo, di vite, di gelso, di pioppo ecc). Scorze e ramoscelli di piante legnose (di vite, di salcio, di pioppo, ecc).

Per la composizione chimico-fisiologica di questi vari cascami, veggansi le tavole relative in fondo al volume,

Paglie di cereali. — Nel tempo in cui il bestiame si stimava un *male necessario* e gli agricoltori si sforzavano a somministrare agli animali una razione solo bastevole a tenerli in vita, la paglia era il mangime principale di quel sistema affamante. In tempi più recenti, quasi per reazione contro un tal regime, si cadde nell'eccesso opposto, escludendo affatto le paglie dall'uso come cibo e destinandole a servir solo come lettiera.

Nel primo peccato continuano ancora moltissimi allevatori del mezzo giorno d'Italia e nel secondo moltissimi di quelli del settentrione. A coloro che pretendono di mantenere gli animali a base di paglia, rammentiamo queste sentenziose parole di J. Kühn: « *Eterna povertà di lettiera, scarso e cattivo concime, bestiame mal nutrito, scarsa eppur costosa produzione* ».

Basta dare un'occhiata alle tavole della composizione delle paglie dei cereali (V in ultimo del volume) per capire che questi foraggi non possono da soli costituire l'intera razione (e neanche la maggior parte) di nessun animale. Ma le stesse tavole ci avvertono tuttavia che se la dose dei materiali nutritivi delle paglie è molto moderata, è però tale da non doverla trascurare. Inoltre le paglie servono bene per dare conveniente voluminosità alla razione e per stimolare l'attività del tubo digerente.

Del resto, l'uso maggiore o minore delle paglie sarà altresì dettato dalle circostanze e noi nel corso di questo capitolo avremo occasione più volte di indicare i limiti entro i quali la quantità di paglia dovrà essere mantenuta. Ora, in via generale, diciamo solamente che quando in una azienda la scarsità del lettime fosse a tal punto da doverlo acquistare al di fuori a caro prezzo, allora potrà anche esserci la convenienza di acquistare piuttosto del buon fieno, da usar come mangime, e adoperare le paglie esclusivamente per lettiera; ma in tutti gli altri casi, la buona paglia è bene che, in piccola parte, serva come alimento.

Le qualità alimentari della buona paglia dipendono dalla specie della pianta che la dà, dalla natura del terreno e del clima in cui è cresciuta, dall'andamento delle stagioni e soprattutto dall'essere la pianta falciata per tempo o dopo la completa maturazione dei frutti, nel qual ultimo caso la paglia rimane più povera di materiali nutritivi digeribili.

Le paglie sono in generale adatte per unirsi ad alimenti molto acquosi; esse possono servire a regolare il giusto rapporto fra le materie proteiche e non proteiche. Unite ai foraggi molto ricchi di proteina, come lo sono la medica, i trifogli, la lupinella, ecc. fanno risparmiare una parte di questi foraggi (che sono più costosi) pur conseguendo le stesse produzioni che si avrebbero adoperandoli da soli nella quantità voluta Veggasi al titolo « *Razione* ».

Quando le paglie entrano nelle razioni formate da cibi molto acquosi (come per es. radici carnose e tuberi) e da cibi molto concentrati (panelli, semi, ecc.) servono ad eccitare la masticazione e a far assumere agli organi digerenti il loro conveniente volume. Trinciate insieme alle leguminose foraggiere fresche meteorizzanti, ne limitano o impediscono del tutto questo cattivo effetto. Inoltre mescolando certi cibi colla paglia, si impedisce che gli animali li mangino con quella eccessiva avidità che tante volte reca loro dei grossi danni.

La proteina che contengono le paglie ha un coefficiente di digeribilità inferiore a quello che ha la proteina degli altri foraggi ordinari. I cereali invernengo danno paglie meno ricche di proteina di quelli estivi e più ricche invece di cellulosa greggia. La paglia del frumento è meglio di quella di segala per le vacche da latte. Fra le paglie dei cereali d'estate, quelle d'orzo e di avena sono migliori delle altre ed entrambe sono specialmente buone per le vacche da latte.

Le paglie di avena e di frumento si devono preferire per gli equini. Le paglie in genere non convengono

bene agli animali suini. La paglia di segale è peggiore di tutte, perchè più dura e di meno facile digeribilità.

Le buone paglie da servir per l'alimentazione del bestiame devono essere ben stagionate, senza cattivi odori, senza muffe, devono mostrarsi ancora ben fornite di foglie. Quelle che non hanno questi caratteri è meglio destinarle ad uso lettiera; e neanche per lettiera, ma solo per concime, si devono adoperare le paglie che hanno subito un principio di marciume; ciò per evitare che gli animali se ne cibino a danno della loro salute.

Le paglie soverchiamente colpite dalla ruggine, dal carbone (1) e da altre malattie, sono meno nutritive di quelle sane e possono talora anche nuocere.

La paglia che si trincia insieme ad altri mangimi è quella che bisogna misurare esattamente.

Ai cavalli di media corporatura si può assegnare kg. 1 di paglia per cento di peso vivo (Boucher). Ai ruminanti la paglia è più utile che non agli altri animali, perchè produce quella distensione delle pareti del loro stomaco necessaria ad eccitarne la funzionalità; i limiti più indicati sono kg. 1 a $\frac{1}{2}$ per 100 di peso vivo nella razione dei buoi da lavoro, delle vacche da latte; pei bovini all'ingrasso da kg. 0,500 a 1, sempre per 100 di peso vivo.

Del resto, la dose della paglia di cereali nella razione potrà essere tanto maggiore quanto più è concentrato l'alimento cui essa si associa; sarà quindi maggiore quando la si unisce ai pannelli che non al solo fieno.

Il trattamento più comune che si fa subire alla paglia, prima di apprestarla al bestiame, è la trinciatura o l'acciaccatura. Talvolta, quando la quantità di paglia da far mangiare agli animali è molto grande, si sot-

(1) Le paglie derivate da piante colpite dal carbone hanno un colore pallido particolare, che le fa facilmente riconoscere.

topone all'azione dell'acqua bollente o del vapore, allo scopo di rammollirla. Ma quando della paglia se ne fa un uso moderato, e specialmente quando si impiega insieme a foraggi molto acquosi, un tale trattamento si può risparmiare.

Le paglie dei cereali che sono state battute dal correggiato o sulle quali sono passati dei pesanti rulli, si trovano più acciaccate e sono più facili quindi ad essere masticate che non quelle uscite dalle ormai comuni trebbiatrici.

Paglie di leguminose. — Sono in generale più nutritive di quelle delle cereali (V tabella della loro composizione in ultimo del volume) e sono anche più digeribili; possono quindi offrire una base migliore nella costituzione delle razioni.

La fibra greggia del fieno e della paglia di leguminose è più difficilmente digeribile di quella del fieno e delle paglie dei cereali, mentre che nel primo caso la digeribilità delle sostanze estrattive inazotate è maggiore che nel secondo (Wolff).

La paglia dei lupini è appetita dalle pecore più che dagli altri animali; anche i cavalli la mangiano, ma non è gradita dai bovini. Le paglie dei piselli e delle vecchie sono appetite dai cavalli, ma si devono dar loro in piccola quantità.

Dalle esperienze di Henneberg e Stohmann e di altri, si rileva che circa la metà della somma di sostanze nutritive (fibra greggia compresa) che contengono le paglie delle leguminose è utilizzata dai ruminanti.

Altre paglie. — Le paglie del grano saraceno, del colza e del ravizzone da seme, è meglio usarle solamente come lettiera.

Pule, baccelli, ecc. — Le pule dei cereali, le buccie dei baccelli e delle silique, sono in generale più nutritive delle paglie delle rispettive piante; queste parti vegetali, stando intorno ai frutti e ai semi, ove si opera

la concentrazione dei materiali plastici, rimangono meglio fornite di sostanze alimentari che non le paglie suddette.

La proteina greggia delle pule del frumento invernengo è maggiore di quella delle relative paglie; invece nei cereali primaverili (orzo, avena, ecc.) le pule sono più povere di proteina che non le paglie rispettive (Wolff).

Il modo migliore per utilizzare le pule come mangime è quello di collocarle nei silò insieme con foraggi molto acquosi, oppure di farle entrare nelle zuppe invernali pel bestiame. Uno dei foraggi acquosi meglio indicati a cui le pule si potrebbero unire sono le polpe di barbabietole.

Le loppe aristate di orzo non si devono dare da mangiare agli animali, perchè sono pericolose.

Dopo la trebbiatura dei cereali, quando si ha in animo di utilizzare le pule per l'alimentazione del bestiame, non si dovranno lasciare queste all'aperto, alla pioggia, ove si deteriorano, ma si dovranno ammucchiare sotto una tettoia, magari improvvisata con paglia od altro.

Ciò che abbiamo detto sull'uso della paglia come alimento, vale in gran parte anche per le pule, le siliques e i baccelli.

Cime e foglie di granturco. — Le cime e le foglie del granturco maggengo si usano quasi sempre allo stato fresco. Le cime del granturco cinquantino, in secondo raccolto, in alcune parti d'Italia, come per es. nel Lucchese, si tagliano per affrettare la maturazione delle spighe e riunite in piccoli manipoli vengono appese agli steli mozzati del granturco stesso, perchè si disseccino. Circa l'uso alimentare delle cime e foglie del granturco, valgono molti dei consigli dati pel mais-foraggio.

Tutoli e canne di granturco. — Anche i tutoli si possono usare come alimento, ma pochissimi sono gli agricoltori che li adoperano a questo scopo. Come

mangime i tutoli possono avere la stessa funzione della paglia, rimanendo a loro il vantaggio del minor costo; si prestano bene a entrare nelle zuppe.

Per utilizzare i tutoli occorre macinarli o sminuzzarli minutamente. Per lo sminuzzamento, possono servire anche le comuni pile del riso.

Dopo la raccolta delle spighe, le canne del grano-turco, munite ancora delle foglie e delle brattee più esterne delle spighe medesime, vengono riunite a mazzi e costituiscono ciò che nel Veneto chiamasi *mangiatura*. Questi mannelli vengono sciolti e gettati nelle mangiatoie dei bovini fra un pasto e l'altro, specie durante la stagione invernale; gli animali mangiano le foglie secche e le canne vanno quasi totalmente a finire sulla lettiera.

Erbe dei seminati. — Rappresentano una mescolanza di varie piante, nate spontaneamente in mezzo ai seminati e che si sradicano per liberarne le coltivazioni, a cui recano sempre danno. Quando le dette erbe non contengono specie vegetali dannose alla salute del bestiame, si possono anch'esse utilizzare nell'alimentazione. Del resto, coloro che le raccolgono, possono via via scartare le erbe non buone e ritenere solo quelle suscettibili di essere mangiate con profitto dagli animali cui si destinano.

Fogliame, ramoscelli erbacei e cortecce di piante legnose. — **Fronde.** — In Italia, per la cattiva distribuzione delle piogge, pel caldo estivo e per la natura seccagnola dei nostri terreni, spesso avviene che le colture foraggiere prative rendano poco o facciano difetto, allora le foglie degli alberi diventano un mangime prezioso. Le fronde degli alberi, dice il Cuppari, costituiscono i prati pensili di molte colline italiane: « Percorrete le aziende rurali italiane dalle Alpi al Capo Lilibeo, e vi convincerete che il pregio in cui è tenuto il mangime di fronde cresce nella stessa misura che procederete da settentrione a mezzogiorno, e nella

stessa misura dell'intelligente e minuta industria rurale, malgrado il perditempo e i pericoli che accompagnano il raccolto di questo foraggio (1) ».

Gli animali possono mangiare le foglie delle piante legnose quando sono ancora sui loro rami, pascolandole liberamente, se sono alla portata delle loro teste, o possono mangiarle nelle stalle, dopo che l'agricoltore le ha raccolte. Del primo modo, quasi sempre dannoso alle piante, non ci occuperemo qui.

Le dette fronde si danno per lo più allo stato fresco agli animali, perchè in generale, non si essiccano bene, oppure si conservano nei silos. Le frasche di pioppo e di quercia si conservano tuttavia essiccate all'aria, per foraggiare le pecore durante la cattiva stagione.

Le foglie, quando si ha in animo di farle servire come alimento, non si devono lasciar ingiallire troppo sulle piante, perchè allora esse vengono quasi sempre rifiutate dal bestiame. Tosto raccolte, le foglie che non debbono passare subito alla stalla, si infossino.

Le foglie di olmo sono le migliori e le più usate nei luoghi asciutti di collina o di montagna. Le foglie d'acacia sono gradite specialmente agli ovini, quelle di vite sono buone per i bovini, ovini, caprini e suini; quelle di quercia, di frassino, di faggio, di betola, di pioppo, se sono date agli animali in grande quantità possono riuscire irritanti per l'acido tannico che contengono.

Anche le foglie degli alberi non è bene che da sole costituiscano l'intera razione, meglio è farle servire come cibo ausiliario ad altre profonde, come grani, foraggi ordinari, panelli, ecc..

Ramoscelli e scorze delle piante legnose. — I giovani ramoscelli provvisti di foglie e le scorze di molte piante possono essere di aiuto nell'alimentazione dei bovini,

(1) P. Cuppari *Manuale dell'agricoltore.*

degli ovini e dei caprini. Talora i ramicelli è necessario acciaccarli, prima di porgerli al bestiame. La corteccia dei rami di salice è comunemente usata come alimento in alcuni luoghi della zona bassa del Padova e in altri siti.

L'utilità di somministrare i sarmenti di viti al bestiame, si è constatata specialmente in Francia. Ma anche il nostro D^r Tucci, direttore del R. Istituto zootecnico di Palermo, ha fatto delle interessanti esperienze in proposito coi sarmenti di viti siciliane (1).

I sarmenti devono essere triturati; il frantoio Texier corrisponde bene allo scopo.

Il prof. Tucci alimentò quasi completamente le vacche e le pecore del Deposito coi detti sarmenti e dalle sue esperienze dedusse queste conclusioni:

1. I sarmenti di viti rappresentano un sano alimento per bestiame bovino ed ovino, alimento che sta fra il fieno maggengo e la paglia per la sua composizione.

2. Le spese per tagliuzzare i sarmenti col frantoio Texier portano tal foraggio al prezzo di L. 3,85 il quintale (2).

3. In caso di scarsezza di foraggi, i sarmenti sono eccellente alimento durante i mesi di novembre, dicembre e gennaio (3).

(1) Nei sarmenti siciliani il prof. Matteo Spica ha trovato per 100: Acqua 38,22; Materie proteiche 2,26; Amido e sostanze invertibili 0,77; Grassi 1,53; Cellulosa 24,70; Glucosio 0,05; Materie minerali 5,56; Materie idrocarbonate (per differenza) 29,91. Nella cenere trovò il 6,63% di anidride fosforica.

(2) Questo prezzo a dir vero, ci sembra troppo alto.

(3) Agricoltura Moderna N. 32 - 1898.

CAPITOLO V.

Semi e frutti.

I frutti secchi ed i semi sono in generale alimenti concentrati, ricchi di albuminoidi e di idrati di carbonio; i semi sono ricchi anche di grassi. Detti alimenti si distinguono per avere un'alta potenza nutritiva ed una facile digeribilità, per cui permettono di poter fare una nutrizione intensiva per tutti gli animali e ricostituente per quelli deperiti. Sono poi in modo speciale indicati per conseguire il migliore sviluppo degli animali giovani, per dar forza a quelli da lavoro e per aumentare ed affinare la carne e l'adipe in quelli da ingrasso. Inoltre, essendo molto digeribili, servono bene a comporre delle razioni di transizione nello slattamento dei vitelli.

In questa classe di alimenti le sostanze azotate non proteiche vi si trovano in quantità minime. La composizione dei frutti e dei semi è variabile a seconda della loro specie ed a seconda anche delle condizioni di clima e di terreno in cui crebbero le piante.

Le farine dei cereali e delle leguminose hanno press' a poco lo stesso valore alimentare delle rispettive granella; ma l'avena ridotta in farina perde quasi tutta la sua proprietà eccitante. Si avverta inoltre che le biade in genere, come del resto tutti gli alimenti molto concentrati, se sono somministrate in quantità troppo forti, causano dei disturbi digestivi. È ben vero tuttavia che il loro prezzo elevato costituisce un gran freno a non eccedere con questi alimenti.

Avena. — L'avena si distingue fra i cereali per contenere molta materia grassa e un principio attivo, che ha un'azione eccitante negli animali e specialmente nel

cavallo; cosicchè essa entra assai utilmente nelle razioni tutte le volte che dagli animali medesimi si richiede l'estrinsecazione di una notevole e rapida energia. Per i lenti lavori delle arature, sia fatti dai buoi che dai cavalli, l'avena può essere con successo sostituita da altre biade e specialmente dall'orzo e dal mais.

L'avena è di facile digeribilità; il cavallo ne può mangiare anche quantità un po' eccedenti il suo bisogno senza che ciò gli nuoccia; tuttavia nella razione essa dovrà andare unita a foraggi fibrosi meno concentrati, vale a dire a fieno, paglia, ecc. per dare alla razione medesima il conveniente volume e per eccitare l'animale alla masticazione.

L'avena sollecita lo sviluppo dei puledri e li rende più agili e vigorosi; è molto propizia altresì per gli animali da latte e per quelli da ingrasso. Questo cereale è invece meno raccomandabile per l'alimentazione dei maiali, cui dà poca consistenza al lardo (Gohren).

Ai cavalli vecchi è bene di somministrare l'avena infranta; negli altri casi, per lo più, basta darla intera insieme a paglia tagliuzzata (Veggansi i titoli *Digeribilità e Preparazione speciale degli alimenti*).

Granturco. — È anch'esso, come l'avena, ricco di sostanze grasse. Il suo valore nutritivo dipende specialmente dalla varietà. Nell'alimentazione dei cavalli da tiro sostituisce con successo l'avena, come è stato provato dalle esperienze fatte dalla Società degli omnibus di Parigi. I cavalli si abituano facilmente a questo cibo se loro si somministra infranto e mescolato all'orzo o all'avena o alla crusca. Secondo Wolff, la quantità di grano turco nella razione si può spingere fino ai due terzi della quantità totale delle granaglie.

I ruminanti quasi preferiscono il grano turco alla avena. Ridotto in farina esso è assai indicato pei giovani vitelli, cui si somministra allora o spolverandone altri foraggi o sotto forma di pastone o di beverone.

I pratici hanno riconosciuto il granturco molto

adatto all'ingrassamento del maiale, cui dà anche maggiore pregio al lardo; ma detto alimento ridotto in farina o franto può servire ottimamente anche all'ingrasso dei bovini e degli ovini. Il suo prezzo, più moderato di quello degli altri cereali, dovrebbe spingere gli allevatori di bestiame ad impiegarlo più largamente di quello che in generale non facciano ed a preferirlo spesso alla crusca di frumento, la quale oggi quasi sempre assume un prezzo superiore al suo merito.

Saggina. — Costituisce un alimento utile per i cavalli da tiro per i buoi all'ingrasso, per i suini e per le pecore.

Frumento. — Stante il suo alto prezzo, non è quasi mai usato nella alimentazione del bestiame; tutt'al più qualche rara volta si adopera quello molto scarto. In ogni modo quando si può disporre del frumento per detto scopo, la buona pratica consiglia di farlo entrare solo in parte nella razione, per es., non più di due o tre chili per giorno, per i cavalli e per i buoi del peso vivo non minore di 500 kg. Quantità maggiori di frumento potrebbero causare disturbi gastrici e congestioni pericolose. Del frumento cotto se ne potrebbero somministrare dosi anche maggiori senza temere l'accennato inconveniente.

Segala. — Costituisce un buon alimento, ma è facile a riscaldare gli animali e a dar origine a delle indigestioni, se non è ingerita in misura limitata (kg. 1 a 2 $\frac{1}{2}$ per capo grosso). È cibo più che altro indicato per gli animali da lavoro e si somministra triturato o macinato o bollito, secondo i casi.

La segala è molto usata per l'alimentazione dei giovani animali in alcuni paesi del nord d'Europa. La segale cotta è usata altresì in Francia per i bovini, ma vuole essere somministrata subito dopo la cottura, altrimenti comincia a fermentare, diventando più dannosa che utile. La sua materia grassa è poco digeribile.

Orzo. — L'orzo, come abbiamo già accennato, può

fino ad un certo punto sostituire l'avena nella razione del cavallo; in ogni modo deve solo formare una piccola parte della razione medesima. È bene utilizzarlo macinato o franto, perchè i suoi grani sono molto duri; è specialmente indicato per l'ingrassamento, dando carne di buona qualità, ma è giovevolissimo anche per la produzione del latte e della forza.

L'orzo germogliato delle birrerie è più volentieri mangiato tanto dagli equini che dai bovini e suini.

Grano saraceno. — È buono in particolar modo per l'ingrasso dei buoi, ma è poco usato, perchè la sua coltivazione dà molto scarso prodotto. Il grano saraceno vuole esser somministrato con circospezione, specialmente ai maiali e alle pecore, a cui nuoce se si dà in eccesso. Si appresta al bestiame ridotto in farina e sotto forma di pastone crudo o cotto, nel qual ultimo caso è anche più gradito agli animali stessi e perde un principio volatile nocivo che contiene.

Nella razione del cavallo, il saraceno può entrare nella porzione di kg. 2 a 2 1/2 al più, sostituendo altrettanta avena.

Granella di leguminose. — Come nell'alimentazione umana le granelle delle leguminose si considerano la *carne del povero*, così nell'alimentazione del bestiame si può dire che esse sono la *carne degli erbivori*. Invero sono generalmente più ricche di proteina che non le granella dei cereali ed hanno anche un alto grado di digeribilità. I legumi sono indicatissimi per gli animali all'ingrasso e per quelli da lavoro; si adoperino tuttavia con cautela, perchè riescono un po' riscaldanti. Le fave, le lenticchie, i piselli, le vecchie, i fagioli, i lupini, ecc., sono i legumi più ricchi di proteina.

Fave. — Sono ricche di proteina, hanno un rapporto nutritivo molto stretto e servono bene per comporre delle razioni insieme ed altri foraggi poco azotati. Convengono specialmente ai cavalli da tiro, ai quali si possono dare in farina, intiere, secche o ram-

mollite nell'acqua, e nelle dose di circa la metà della razione di biada.

Le fave adoperate in notevole quantità sono riscaldanti; pare che esse non sieno favorevoli alla secrezione lattea. La farina di fave è invece indicata pei bovini da lavoro e da ingrasso, pei suini e per gli ovini.

Fagioli. — Per questo legume è da ripetersi ciò che è detto per le fave.

Lenticchie. — Questi semi sono poco usati nell'alimentazione del bestiame ma costituiscono un cibo molto nutritivo ed adatto specialmente per l'ingrasso, nel primo e nel secondo periodo. Si sopprime nell'ultimo periodo perchè deprezza un poco la carne (1).

Piselli. — I suini li gradiscono più cotti che crudi; i bovini e gli ovini li mangiano pure volentieri, se loro si danno schiacciati; alle bestie da latte, secondo alcuni pratici, non si dovrebbero dare, perchè non stimolano la secrezione delle mammelle. Nella razione dei cavalli possono entrare nella dose di kg. 0, 500 a 1.

Vecchie. — Per le vecchie sarebbe da ripetersi ciò che è stato detto per le fave. Ridotte in farina, si prestano bene all'alimentazione animale in genere; solo si incolpano di dare cattivo sapore al latte di vacca e di diminuirne la quantità. Ai cavalli da tiro se ne può dare fino ad un terzo della loro razione di biada. Pei bovini, ovini e suini solo la piccola dose necessaria per aggiustare la relazione nutritiva (Settegast). In queste ridotte proporzioni, le vecchie agiscono specialmente come ingrassanti.

Lupini. — Contengono un principio amaro, nocivo, che non è compatibile altro che nell'alimentazione degli ovini; ma anche a questi animali i lupini vogliono esser somministrati con circospezione.

Quando i lupini, mediante trattamenti speciali, siano

(1) Veggasi il capitolo « *Ingrasso dei bovini* ».

stati liberati del principio amaro, allora costituiscono un ottimo alimento ricco specialmente di proteina. (Per i trattamenti in parola veggasi al titolo « *Preparazione speciale degli alimenti* »).

Le pecore e le capre si abituanò più facilmente degli altri animali a mangiare i lupini, anche quando non sono del tutto disamarati; i maiali meno facilmente.

Secondo Bähr e Ritthausen, i lupini, se sono semplicemente macerati e cotti, si devono dare solo in piccola quantità alle vacche da latte e cioè di circa kg. 5 per mille di peso vivo. Questa dose si può invece elevare assai di più se i detti legumi sono stati anche lisciviati. Il Kühn, dei lupini trattati col sistema Kellner, ne ha adoperato con ottimi risultati fino a 500 gr. per ogni quintale di peso vivo.

Carrube. — Sono ricche di sostanza zuccherina e mediocrementè fornite di proteina e di grasso. Sono in particolar modo usate come alimento per gli equini da lavoro, ma giovano anche agli altri animali della azienda, cioè bovini, ovini e suini.

Frutti e semi diversi. Castagne comuni. — È un mangime ricco di amido e di zucchero; è gradito specialmente ai suini, ai quali si somministra tanto allo stato verde che secco.

Castagne d'India. — Ostacolano il loro uso come cibo alcune sostanze amare che contengono, ma le pecore le mangiano facilmente lo stesso.

Per togliere l'amaro a questi frutti, si consiglia la cottura, scartando poi l'acqua, e in generale si consigliano gli stessi trattamenti indicati pei lupini.

Ghiande. — Sono molto usate in alcuni luoghi per l'ingrassamento dei maiali; danno un lardo eccellente ed una carne pure squisita.

I cavalli gradiscono poco le ghiande, forse per la dose elevata d'acido tannico che esse contengono. Ai buoi da ingrasso si somministrano per lo più torrefatte ed infrante, e allora danno tenerezza alla carne.

Pere e mele, ecc. — Le pere, le mele, le susine e i frutti più scadenti delle altre nostre rosacee, che non trovano esito per la mensa dell'uomo, possono servire come cibo rinfrescativo per il bestiame in genere e specialmente per i suini.

Cucurbitacee. — Si utilizzano talvolta per l'alimentazione del bestiame: le zucche, i cetrioli, ecc. Sono frutti molto acquosi, che non possono da soli costituire la intiera razione, ma vogliono andar congiunti a foraggi fibrosi e a quelli più concentrati. Convengono specialmente alle bestie da latte ed ai maiali.

Semi oleosi. — Contengono fortissime proporzioni di grasso, ma in generale sono adoperati con maggior convenienza per l'estrazione dell'olio, tanto più che i residui di questa lavorazione si utilizzano ottimamente per l'alimentazione del bestiame sotto il nome di *panelli* (V. *Residui industriali*).

I semi di lino sarebbero specialmente indicati sia per l'allevamento, sia per la produzione del latte e del grasso, ma costano molto cari, motivo per cui si possono solo utilizzare quelli di qualità più scadente. Spesso si usa l'introduzione dei semi di lino nella razione per equilibrare la dose delle materie grasse, quando la razione medesima è formata di mangimi molto poveri di dette sostanze.

I semi di lino si danno per lo più o infranti o cotti o in forma di farina, colla quale si spolverano gli altri foraggi della razione.

CAPITOLO VI.

Residui industriali.

Molte industrie, che elaborano prodotti agricoli danno come cascami delle materie importantissime per l'alimentazione degli animali, e spesso accade che tali residui contengano quasi tutte le sostanze albuminoidi del prodotto agricolo primitivo e quasi tutti i sali minerali.

Per lo più questi residui, di cui parliamo, costituiscono degli alimenti di molta concentrazione e richiedono cognizioni speciali pel loro più proficuo impiego, altrimenti potrebbero anche nuocere invece di giovare agli animali cui si somministrano.

La massa dei materiali in parola, tra noi, va aumentando proporzionalmente al grande sviluppo industriale del nostro paese, ed è bene che l'agricoltore sappia il partito che ne può trarre. Per fortuna, ormai, questi materiali sono stati studiati dal lato chimico-fisiologico e dal lato pratico; dalle numerose esperienze fatte abbiamo quindi oggi delle norme abbastanza sicure pel loro impiego. Essi sono una risorsa grandissima nell'industria degli animali, anche pel fatto che il commercio li offre a prezzi per lo più assai modici. Inoltre, l'agricoltore, comperando tali cascami (che altrimenti non verrebbero utilizzati) fornisce all'industria stessa un cespite di guadagno, il quale ha un'influenza notevole nel bilancio di questa e fa rientrare nell'azienda rurale una gran parte dei materiali fertilizzanti che le colture industriali tolgono al terreno. Ciò costituisce un fatto nuovo e benefico, che stringe sempre più saldi i vincoli di solidarietà fra l'agricoltura e l'industria.

Residui della macinazione. — I grani scarti, le crusche, le farinelle, ecc. sono i residui della macina-

zione delle granella alimentari. Dei grani in genere, ce ne siamo già occupati e non ritorneremo su questo soggetto.

Crusche. — La pellicola esterna delle cariossidi dei cereali e qualche strato cellulare sottoposto, costituiscono la crusca. Essa contiene una certa quantità di cellulosa, di proteina, di galattosio, è ben fornita di fosfati e possiede altresì un fermento chimico speciale (la *cerealina*).

Maggiore è la quantità di farina che le crusche contengono e maggiore è la loro digeribilità e la loro potenza nutritiva. Cogli antichi mulini a macina di pietra, nelle crusche rimaneva molta farina aderente alle pellicole esterne delle cariossidi, ma oggi, col grande progresso fatto dagli apparecchi per la macinazione, le crusche sono formate quasi delle sole pellicole suddette, le quali contengono molta cellulosa con qualche poco di materia azotata di scarsa digeribilità e quindi di scarso valore alimentare.

La composizione chimico-fisiologica delle crusche differisce a seconda della specie del cereale da cui queste provengono; le tabelle delle analisi in ultimo del volume mostrano chiaramente tali differenze. Ma la digeribilità delle crusche medesime varia a seconda della specie degli animali che se ne cibano e del modo come a questi viene somministrata. Così, per es. gli ovini la digeriscono meglio dei bovini e dei suini. Dalle esperienze di G. Kühn si rileva che i bovini digeriscono la proteina della crusca *asciutta* nella proporzione del 78 % in media, e le sostanze nutritive non azotate nella proporzione del 77 % e che la stessa digeribilità diminuisce invece di aumentare quando la crusca viene somministrata sotto altra forma (Wolff). Secondo Cornavin, le crusche asciutte convengono più specialmente agli ovini e agli equini.

Le crusche in genere hanno un effetto rilassante e il loro abuso può produrre indigestioni, calcoli nell'in-

testino e anche una specie di cachessia assai pericolosa per la vita stessa degli animali e specialmente pei cavalli. Secondo il citato Cornuevin, i limiti entro i quali si deve tenere la quantità di crusca da somministrare per testa ai vari animali sono i seguenti:

Per il cavallo.	kg. 2.	Per gli ovini.	kg. 0,500
» i bovini	» 4.	» i maiali	» 0,700
le vacche lattif.	» 5.		

La crusca del frumento è la più gradita agli animali, poi viene quella di orzo. La crusca di segale è fra quelle più ricche di proteina, ma è anche la più indigesta. Quella di mais è la meglio fornita di grasso. Quella di saraceno si dà per lo più ai maiali (1). Le crusche in genere, quando sono buone, costituiscono un cibo conveniente e gradito pei bovini da latte e per quelli da ingrasso. Secondo Goheren, le crusche non sarebbero indicate per gli animali sottoposti a lavori prolungati, perchè di difficile digestione.

La bontà delle crusche non si può giudicare dal semplice loro aspetto, occorre l'analisi chimica. La speculazione disonesta lancia in commercio anche delle crusche sofisticate con segatura di legno, e più spesso con pula di riso macinata appositamente per ridurla a squamette simili a quelle della vera crusca. Le materie nutritive della pula di riso sono scarse e di poca digeribilità a confronto delle crusche. Questa adulterazione si può facilmente riconoscere con l'osservazione microscopica.

Cruschello. — Il cruschello è più ricco di materie estrattive inazotate che non la crusca e pel suo uso valgono press'a poco le stesse regole indicate per quest'ultima.

Residui delle fabbriche di zucchero. — Le fabbri-

(1) Il grano saraceno (*Polygonum fagopyrum*) non è un cereale; esso appartiene alla famiglia delle poligonacee.

che di zucchero forniscono due residui alimentari pel bestiame: le polpe e le melasse di barbabietole. La composizione di queste materie dipende dal modo di loro lavorazione e dalla qualità delle barbabietole adoperate.

Per estrarre lo zucchero, le barbabietole vengono tagliuzzate in striscioline larghe $\frac{1}{2}$ cent. circa, da cui mediante vari processi viene estratto il succo zuccherino. Queste striscioline impoverite di zucchero costituiscono le polpe, che si possono con profitto utilizzare nell'alimentazione del bestiame.

Le polpe sono principalmente di due qualità; per ciò che riguarda la loro elaborazione; *polpe di diffusione* e *polpe di compressione*. Meno frequenti sono quelle ottenute per *centrifugazione*. Quelle di diffusione sono più acquose di quelle che hanno subita la compressione; queste ultime sono più ricche di zucchero e meglio conservabili.

Le polpe convengono specialmente agli animali da ingrasso e da latte, agli altri vogliono essere somministrate in misura più ristretta. Esse, essendo alimenti imperfetti, perchè poveri di materie albuminoidi e di fosfati, non potranno da sole costituire la intera razione, ma soltanto una parte e precisamente non mai superiore alla metà pei bovini e per gli ovini all'ingrasso, e non più del terzo per i bovini da lavoro e da latte. Per indicare delle cifre concrete, diremo che per capo bovino grosso si daranno non più di 40 kg. di tali residui; pei vitelli e pei giovani animali in genere non più di 10 a 15 kg. al giorno; per le pecore da ingrasso kg. 2 a 3 e per le altre adulte kg. 1 a 2. La razione di ogni animale bisognerà completarla con fieni, con panelli, con farinacei, ecc., per innalzarne il valore nutritivo e per conseguire la necessaria quantità di materia secca.

I fornitori di barbabietole alle fabbriche possono ritirare gratuitamente tante polpe equivalenti al terzo

del peso delle barbabietole consegnate. Questi residui non si possono tenere lungamente esposti all'aria, perchè si alterano; si conservano invece assai bene nei silò (Veggasi a questo proposito il capitolo « *Conservazione degli alimenti* »).

Melasse. — Dalle fabbriche di zucchero, come abbiamo detto, si hanno anche le *melasse*. Sono questi liquidi sciropposi, dai quali non sempre all'industriale conviene di estrarre quel poco zucchero che ancora contengono. Oltre a tale zucchero, le melasse contengono una notevole dose di sali minerali e un po' di materia azotata.

Le sostanze estrattive delle melasse sono molto digeribili ed hanno un discreto valore alimentare. Per riguardo alle sostanze azotate, una parte sola è sotto forma di proteina e cioè $\frac{1}{10}$ ad $\frac{1}{20}$, il resto è materia azotata che ha un valore alimentare non ancora ben determinato, ma certamente molto inferiore alla proteina.

Agli animali le melasse vogliono essere somministrate con precauzione, possedendo esse una ricca dose di sali potassici e di altre sostanze perturbatrici dei processi digestivi e provocanti la diarrea. Per questo fatto, non è prudenza il somministrare la melassa agli animali giovani e alle madri preganti; si darà invece ai bovini da ingrasso e da lavoro e ai suini adulti. Le dosi di melassa più raccomandabili sono kg. 2 a 3 pei bovini grossi; gr. 200 per gli ovini; kg. 1 al massimo pei cavalli.

All'atto della somministrazione, le melasse si allungano con un po' d'acqua, per renderle meno dense, e si inaffiano poi con esse gli alimenti secchi tagliuzzati, come paglie, fieni, ecc.

Residui della estrazione degli olii dai frutti e dai semi. — I residui della estrazione degli olii dai frutti e dai semi, vengono messi in commercio col nome di *panelli*. Molti di questi panelli costituiscono degli ali-

menti concentrati preziosi per integrare le razioni e per facilitare l'utilizzazione dei foraggi più scadenti. I pannelli sono specialmente ricchi di sostanze albuminoidi e rimangono spesso con una dose di grassi superiore assai a quella che posseggono gli altri foraggi più usuali (1).

Alcuni pannelli contengono delle sostanze nocive all'organismo animale e allora si adoperano solamente come concime; tra questi ve ne sono di quelli che hanno anche un discreto potere insettifugo.

Noi qui ci occuperemo solo della prima qualità di pannelli, ossia di quelli che più comunemente vengono adoperati nell'alimentazione del bestiame (2).

L'uso dei pannelli è assai generalizzato nei paesi esteri, ove l'ingrassamento del bestiame ha assunto il carattere di una vera industria, come in Inghilterra, nella Francia settentrionale, nel Belgio, ecc.. Da noi l'impiego dei pannelli non ha ancora preso quella diffusione che merita; moltissimi nostri allevatori non conoscono il valore e l'importanza di questi alimenti concentrati, altri credono che tutti i pannelli diano cattivo sapore al latte e alle carni. È naturale che per conseguire buoni risultati tecnici e finanziari coll'uso dei pannelli, bisogna saperli scegliere ed adattare a seconda della specie degli animali e dei fini della produzione. La scelta dei pannelli si fa badando:

- 1.° alla loro specie;
- 2.° ai processi industriali seguiti nell'estrazione dell'olio;
- 3.° al loro stato di conservazione;
- 4.° alla loro purezza
- 5.° alla quantità di materie nutritive che contengono.

(1) I pannelli che sono stati sottoposti al trattamento col solfuro di carbonio rimangono tuttavia poverissimi di materie grasse.

(2) Per l'uso dei pannelli come concime, veggasi il libro: G. Ghinetti. — *I concimi e il loro miglior impiego in agricoltura* Biblioteca F. Vallardi — Milano.

I panelli sono preziosi per gli animali da allievo, da lavoro, da carne e da latte. Non bisogna tuttavia abusarne di questi cibi, altrimenti il latte e la carne possono davvero prendere dei cattivi gusti. Nell'ingrasso degli animali si smetterà di somministrare il pannello due o tre settimane prima di portare le bestie al macello. Il pannello di lino è quello che meglio degli altri si può somministrare senza tema dell'accennata conseguenza.

Specialmente poi bisogna badare che i panelli siano sani, non irranciditi o ammuffiti o putrescenti, perchè allora essi, oltre ad avere una dose di materiali nutritivi molto minore, sono poco appetiti dagli animali, possono nuocere alla salute di questi e dare alla carne e al latte un gusto cattivo assai accentuato.

Veggasi che i panelli non contengano materiali estranei, come sabbia, peli, fili, ecc. I panelli di provenienza esotica, spesso arrivano a noi alterati dalle muffe e con incipiente putrefazione. Il meglio che si possa fare per il buon acquisto dei panelli, si è il rivolgersi ai comizi agrari o ai consorzi agricoli; si avrà così una garanzia assai maggiore sulla bontà della merce, bontà che non si può riconoscere con sicurezza che mediante l'analisi chimica e l'osservazione microscopica.

Pei cavalli, l'uso dei panelli deve essere molto più ristretto che non pei bovini. Se per questi ultimi i panelli possono sostituire totalmente le biade, pei cavalli lo possono solo parzialmente.

I panelli si apprestano agli animali:

1.° ridotti in polvere con appositi apparecchi e sparsi sopra gli altri foraggi della razione;

2.° sminuzzati e rammolliti nell'acqua tiepida.

Questo rammollimento dei panelli deve essere fatto pochi momenti prima di somministrarli, altrimenti si producono subito delle alterazioni dannose. A seconda della quantità di acqua adoperata, si ha il *pastone* o il *beverone* di pannello.

La cottura dei pannelli non è, in generale, conveniente che per quelli di colza e di ravizzone, nel qual caso questi allora perdono l'olio essenziale di senapa di cui spesso sono forniti.

La quantità del pannello da somministrare varia a seconda della specie degli animali, della produzione che si desidera e specialmente varia colla natura del pannello medesimo. Esso si somministra a piccole dosi, altrimenti potrebbe nuocere anzichè giovare. In via generale, non si dovrebbe oltrepassare kg. 1 di pannello per quintale di peso vivo negli ovini e nei suini e $\frac{1}{2}$ kg. per i bovini e per gli equini (Boucher) cominciando con dosi assai più piccole.

I pannelli di arachide, di sesamo, di cotone, di girasole, se dati in dosi elevate alle vacche, diminuiscono la sapidità del latte di queste; per esse non si dovrebbe mai oltrepassare la quantità di kg. 1 a $1\frac{1}{2}$ per capo e per giorno (Wolff).

Riassumendo l'uso dei pannelli offre questi vantaggi:

1.° Sono alimenti concentrati che si trasportano con poca spesa.

2.° Contengono molta quantità di sostanze digeribili e specialmente proteina e grassi; ordinariamente sono anche ben provvisti di fosfati.

3.° Aiutano ottimamente ad utilizzare gli alimenti grossolani e di poco valore, mescolandoli a questi.

4.° Rendono più ricco il concime di sostanze nutritive per le piante.

Passiamo ora in rassegna i principali pannelli che si possono usare profittevolmente nell'alimentazione del bestiame e indichiamone in succinto le proprietà caratteristiche più interessanti.

Pannello di lino. — È uno dei migliori pel fatto che è molto gradito agli animali ed è meno facile degli altri a causare disturbi digestivi e ad alterare il sapore della carne e del latte.

È indicato a preferenza di tutti gli altri per gli

animali in via di sviluppo e per quelli da latte e da carne.

Inoltre, i pannelli di lino, per la sostanza mucillagginosa di cui sono ricchi, esercitano una benefica influenza sugli organi della digestione. Le buone qualità di questi pannelli, li rendono ricercati dagli agricoltori; ciò che causa talvolta un aumento del loro prezzo così esagerato da togliere la convenienza economica del loro impiego.

Pannello di ravizzone. — Sarebbe un ottimo pannello se non fosse un po' pericoloso per l'olio essenziale di senapa, che talora contiene in quantità tale da produrre infiammazioni intestinali nel bestiame cui si somministrano. La detta essenza di senape si origina dal mironato potassico, sostanza che per opera di un fermento chiamato *mirosina* si scompone e allora si separa l'essenza in parola. Per impedire l'azione di questo fermento, occorre elevare la temperatura del pannello o dei semi da cui deriva al di sopra di 75° C.

Quando ai semi franti di ravizzone si è fatta subire la detta temperatura, l'accennato inconveniente è eliminato.

La presenza della *mirosina* e dell'essenza di senape che ne consegue, si svela facilmente nel pannello, trattandone una porzione con acqua calda; si sente subito l'odore speciale di detta essenza. Questa prova è importante anche pel fatto che spesso il seme di senapa vero e proprio è mescolato a quello del ravizzone, allora la quantità di essenza che si forma è molto più grande e il bestiame mangiando quei pannelli risente con maggior intensità i cattivi effetti dell'accennata sostanza.

Pannello di colza. — Il suo odore e il suo particolare sapore acre destano dapprima un po' di ripugnanza negli animali a cibarsene, ma dopo essi si abituano a mangiarlo. Se il detto pannello è bagnato, svolge talvolta l'odore di senapa come il pannello precedente, motivo per cui si consiglia di apprestarlo agli animali allo stato secco o mescolato con radici carnose.

Questo pannello è buono per l'ingrasso dei bovini e degli ovini; anche alle vacche da latte si può dare, ma in piccola quantità (kg. 1 a 1, 50 per capo grosso e non più).

Si badi che i pannelli esotici del colza sono spesso impuri e dannosi, per cui non si possono adoperare che per concime.

Pannello di cocco. — Si ottengono pannelli colle noci di cocco sgusciate e con quelle non sgusciate; i primi sono più digeribili e più nutritivi dei secondi e sono anche meglio indicati pei bovini da latte e da ingrasso.

Pannello di mais. — L'estrazione dell'olio dai germi del grano turco, o da certi residui delle distillerie che adoperano il grano turco come materia prima (da saccarificarsi col sistema degli acidi) lascia come cascame un pannello eccellente per l'alimentazione degli animali. Benchè questo pannello abbia un valore nutritivo più basso di molti altri, pure il suo uso si è trovato di molta convenienza, tanto che si estende maggiormente ogni anno.

Pannello di cotone. — Il pannello di cotone da noi è meno comune degli altri, ma la sua diffusione non può tardare, atteso la grande quantità che se ne produce e il suo prezzo relativamente mite.

Esso proviene dall'Egitto e dall'America ed ha una composizione assai variabile. Può essere fatto coi grani decorticati o no; nel primo caso, spezzandolo, si riconoscono i frantumi delle scorze, di colore diverso dalla pasta in cui si trovano sparsi. Quelli decorticati (che provengono specialmente dall'America) sono di pasta omogenea.

I pannelli non decorticati contengono maggior quantità di legnoso degli altri, ma costano meno e possono usarsi per gli ovini da lana e per i bovini da lavoro. Quelli decorticati sono assai più facilmente digeribili e anche meglio graditi dagli animali.

Veggasi che se la differenza di prezzo fra le due qualità di pannello non è grande, si ha più interesse a comperare quello decorticato, tenuto conto della sua maggiore purezza e del suo grado di digeribilità assai più elevata. In altra parte del volume abbiamo indicato il modo di mettere in vista il tornaconto di adoperare un mangime piuttosto che un altro (V. *Valutazione dei foraggi*).

Il pannello di cotone è buono per gli animali da allevio, contenendo esso una buona dose di fosfati, ma opera bene anche nell'ingrasso. Per le vacche da latte non si consiglia di oltrepassare la dose di kg. 1 a 1½ per capo, per non diminuire la sapidità del latte.

Il pannello in parola si altera con facilità; se non è perfettamente sano, non si adoperi nell'alimentazione, perchè allora può produrre dei disturbi digestivi molto pericolosi.

Pannello di sesamo. — È buono per l'alta digeribilità della sua sostanza albuminoide e per la notevole quantità di questa. Il pannello di sesamo è indicato per tutti gli usi accennati pel pannello di lino.

In commercio si ha il pannello di sesamo bianco e quello nero; il primo è più nutritivo del secondo ed è quasi il solo impiegato come alimento per gli ovini ed i bovini da latte, mentre quello nero dell'India non si usa che come materia concimante. Le dosi pei bovini da latte non dovrebbero oltrepassare i kg. 1½ per capo e per giorno.

Pannello di palma. — Non è indicato per le vacche gestanti, ma negli altri casi può prestare buoni servizi, anche pel suo prezzo relativamente mite. Esso ha un alto grado di digeribilità e favorisce la secrezione lattea e l'ingrassamento degli animali (Wolff). È specialmente indicato pei suini, i quali lo mangiano assai volentieri.

Si somministri polverizzato sugli altri foraggi della razione, perchè se umettato con acqua calda contrae

dei cattivi gusti. Quando il detto pannello si adopera nell'ingrassamento degli animali, occorre sopprimerlo dalla razione due o tre settimane prima di macellare le bestie, per evitare, al solito, che la carne assuma un gusto non perfetto.

Pannello di arachide. — Si trova in commercio in grande quantità, tanto allo stato greggio che decorticato: nel primo caso è giallo-rossastro, duro, mostrante i frammenti dei gusci; nel secondo caso è hianco-giallastro, farinoso, facilmente friabile. Inoltre il pannello greggio contiene molto legnoso indigeribile (20-25 %) mentre quello decorticato contiene poco legnoso (5 %) ed è molto più nutritivo.

Il pannello di arachide è in generale povero di acido fosforico e molto ricco invece di albuminoidi; per renderlo più sapido, bisogna spruzzarvi sopra dell'acqua salata.

Ai cavalli il detto pannello si può dare nella dose di kg. 1 per capo, sostituendolo ad un terzo della razione di avena. Somministrato ai hovini, favorisce l'ingrassamento e la produzione del latte. Pei bovini le dosi più convenienti sono da kg. 1 a 1 1/2 per capo.

Il pannello di arachide, quando è di cattiva qualità, è impiegato spesso anche come concime.

Pannello di papavero. — Si consiglia pei bovini all'ingrasso e anche per le vacche da latte nella dose di kg. 1 o 1 1/2 per capo e per giorno. È un pannello molto azotato e al dire di Larbalétier non contiene più oppio.

Pannello di girasole. — Contiene sostanze narcotiche; è mangiato volentieri dagli animali, ma per lo più si dà solo ai hovini all'ingrasso (kg. 1 a 1 1/2 per capo grosso).

Pannello di canapa. — È assai facile ad irrancidirsi e quando ha subito questa alterazione non è più buono che come concime. Se è fresco e sano può adoperarsi nell'alimentazione del bestiame, ma in piccola quan-

tità, perchè ha azione purgativa. Per renderlo meglio accetto agli animali, si usa spruzzarlo d'acqua salata.

Pannello di noce. — Non è indicato per le vacche da latte, nè per quelle gestanti. Si usa per i bovini da lavoro e da ingrasso. Irrancidisce anch'esso molto facilmente e allora comunica alle carni degli animali che lo mangiano un gusto sgradevole; è del resto prudenza di sopprimere il pannello di noce, anche quando è sano, due o tre settimane prima di portare gli animali al macello.

Pannello di vinaccioli. — Essendo ricco di acido tannico, se non è usato moderatamente, può riuscire irritante.

Residui delle distillerie. — Tali residui si indicano per lo più col nome di *polpe* e di *borlande*. Il loro valore alimentare varia a seconda della materia prima adoperata (mais, sorghi, riso, segale, orzo, ecc.), e del modo usato per ottenere l'alcool.

Anche le borlande si trovano in commercio tanto allo stato acquoso che disseccate. Allo stato acquoso non le possono adoperare che gli allevatori che sono vicini alle distillerie, perchè la quantità d'acqua che contengono è tale da rendere i trasporti molti onerosi, inoltre esse si alterano facilissimamente essendo un eccellente mezzo per lo sviluppo di una quantità di microrganismi dannosi.

Data la vicinanza della distilleria all'azienda, conviene rilevare la borlanda acquosa giorno per giorno e somministrarla calda agli animali. In tale stato è meglio gradita da essi ed è più conveniente, specie per le vacche da latte.

Ove si adoperano le barbabietole o i topinambour o le patate per la produzione dello spirito, si hanno le polpe relative, le quali posseggono un valore nutritivo che differisce di poco da quello delle polpe di zucchereria. Del resto, per l'alimentazione degli animali, si adoperano colle stesse norme indicate per queste ultime.

Le polpe di distilleria sono da usarsi per i bovini all'ingrasso in primo luogo, indi per quelli da latte e da lavoro. Sono assai meno raccomandabili per l'allevime e per gli equini. La quantità da usarne non dovrebbe, secondo il Settegast, mai superare i $\frac{2}{3}$ della razione complessiva.

Le polpe medesime si uniscono con vantaggio ai foraggi fibrosi.

Il valore alimentare delle borlande, oltre che dalla materia prima adoperata per l'estrazione dell'alcool e dal sistema industriale seguito, dipende in modo speciale dalla quantità di materia secca che contengono; sotto quest'ultimo punto di vista, una borlanda può avere un valore anche doppio di un'altra (1).

La borlanda può contenere anche il 95 % di acqua. Nella somministrazione di un alimento così acquoso agli animali, non bisogna eccedere perchè la soverchia quantità di liquido ingerito esagera il ricambio organico, il che equivale a dire che provoca una maggiore distruzione di materiali plastici nell'organismo; inoltre i succhi digestivi subiscono una troppo grande diluizione, la loro energia viene ad essere diminuita e come conseguenza finale di tutto questo ne risulta un indebolimento degli animali e può anche sorgere in loro una speciale malattia della pelle.

L'uso della borlanda non deve mai essere disgiunto dalla conveniente somministrazione di foraggi secchi; sarebbe bene che questi costituissero per lo meno la metà della materia secca della razione; nella razione stessa dovrebbero entrare anche foraggi concentrati (panelli,

(1) Con alcuni sistemi di trattamento delle materie prime, la borlanda acquosa rimane un po' inquinata da sostanze acide, che a lungo andare guastano i denti degli animali e producono loro anche delle infiammazioni agli intestini. In tali casi la detta borlanda si potrà usare solo per un periodo di tempo limitato e non come cibo esclusivo. Colla borlanda essiccata, tale inconveniente, che si sappia, non si avvera.

biade, ecc.) i quali oltre alla materia azotata, apportino un po' di materia grassa, di cui le borlande spesso difettano (specialmente ne difetta quella di patate, mentre quella di mais ne è la meglio fornita).

Le borlande sono in generale maggiormente indicate pei bovini ed in ispecial modo per le vacche da latte. In piccola quantità possono servire bene anche pei suini e per gli ovini.

Le dosi della borlanda sono: litri 35 a 45 per le vacche da latte e litri 40 a 55 pei buoi all'ingrasso. Si comincia però con dosi minori, per abituare gli animali a questo cibo. Se la borlanda è di patate, si aggiunga alla razione anche un po' di calce, specie se si vuole prolungarne l'uso (gr. 50 a 60 di pietra calcarea polverizzata). Le borlande dei cereali sono le migliori.

Quando le borlande sono state disseccate, costituiscono un foraggio concentrato di facile conservazione e di un valore nutritivo notevole. Diamo qui la composizione di alcune borlande disseccate.

	di patate	di segala	di mais	della distilleria Maluta di Padova
	(1)	(1)	(1)	(2)
Acqua	12,0%	12,0%	12,0%	9,100
Materie azotate	24,9	29,7 »	24,6 »	32,457
Materie grasse	2,9 »	5,7	14,7 »	13,098
Idrati di carb.	39,2 »	36,5 »	30,6 »	9,105
Legnoso	9,9 »	11,4 »	14,5 »	6,280
Materie miner.	11,1 »	1,7 »	3,6 »	3,010

Residui delle fabbriche di birra. — Si trovano in commercio tanto freschi che essiccati; nel primo caso vogliono essere subito adoperati altrimenti si alterano e non sono più buoni per l'alimentazione; nel secondo caso sono suscettibili di conservarsi a lungo, se si ripon-

(1) P. Petit. *Nutrition et production des animaux.*

(2) La borlanda essiccata, presso la Ditta Maluta costa circa L. 15 il quintale.

gono in ambiente asciutto. Questi residui sono il *malto*, i *germi dell'orzo* e la *feccia*. Il malto è ottenuto coll'orzo germogliato e disseccato; è utilissimo per l'alimentazione animale, ma ordinariamente si vende a caro prezzo.

I germogli dell'orzo allo stato secco, costituiscono il residuo più nutritivo delle fabbriche di birra e si impiegano allo stesso modo dei grani.

La feccia è data dai grani d'orzo macinati, che hanno subito la *saccarificazione*; è di grande digeribilità e di elevato potere nutritivo.

Quell'insieme di pellicole di crusca e di farina d'orzo che residua dal decotto di malto, viene comunemente chiamato *trebbia*.

Tutti questi residui sono utilissimi per le vacche da latte e per gli animali da crescita e da ingrasso. Per ogni bovino di media taglia se ne dà kg. 1 a 1 1/2 al giorno.

Residui delle fabbriche di amido e di fecola. — Hanno un valore alimentare un po' diverso a seconda della materia prima elaborata (frumento, riso, mais, patate, ecc).

I detti residui sono per lo più costituiti da una mescolanza di crusca e di glutine, aderente ai quali ci resta sempre anche un po' di amido. Da alcune fabbriche di amido si ha separato il glutine, molto ricco di sostanze proteiche.

Dalle *fabbriche di fecola di patate* si hanno le *polpe di patate*; esse polpe, allo stato acquoso, contengono anche il 95 % di acqua, sono povere di proteina e hanno ancora il 4 % circa di amido. Si possono avere fresche e pressate; ecco la loro composizione (1).

	Polpe fresche %	Polpe pressate %
Acqua .	94,00	65,0
Albuminoidi	0,34	1,9
Legnoso . . .	0,80	3,5
Idrati di carbonio	5,00	29,1

(1) P. Petit. Op. cit.

Residui del caseificio. — Sono il *siero*, il *latticello*, il *latte magro*, ecc..

Il *siero* è quel liquido che rimane del latte dopo di avere da questo separato il coagulo di caseina e la ricotta. Il *latticello* è il liquido che rimane della crema dopo di averne separato il burro. Il *latte magro* è latte da cui si è estratto la crema o colle pannaruole ordinarie o colle macchine centrifughe; in questo secondo caso, il latte magro si destina più facilmente agli animali, perchè poco adatto alla fabbricazione del formaggio.

Questi diversi residui del caseificio, si danno per lo più ai vitelli e ai maiali, ma non possono sostituire da soli il latte intiero se non sono addizionati di altri cibi facilmente digeribili, come farina di linseme, fecola, risina bollita ecc. (A questo proposito veggasi ciò che è detto più avanti al titolo « *Allevamento dei vitelli* »).

I residui del caseificio sono facili ad alterarsi, specie d'estate, quindi è bene di somministrarli al bestiame appena ottenuti. Ai vitelli lattanti, questi residui, si devono dare dopo di averli fatti bollire.

Latte avariato. — Talvolta avviene che il latte si coaguli spontaneamente, tal' altra che presenti difetti tali da non potersi in alcun modo usare nella fabbricazione dei latticini; allora si utilizza nell'alimentazione del bestiame e specialmente dei suini.

Raschiature di formaggio. — Hanno un notevole valore nutritivo; quando non vengono mangiate dagli uomini, niente di meglio che darle agli animali suini, a piccole dosi per volta.

Residui della fabbricazione dell'estratto di carne. — Questi residui costituiscono la cosiddetta *farina di carne* e sono formati dalla carne disseccata e triturata, rimasta dopo la separazione dell'*estratto di carne*. È un cibo ricchissimo di proteina facilmente digeribile ed è altresì ben fornito di grasso; trovasi invece povero di idrati di carbonio. La *farina di carne* viene dalla

America meridionale ed è uno dei foraggi più concentrati che si conoscano; quindi si presta per integrare le razioni, quando si vogliano utilizzare foraggi a rapporto nutritivo molto largo, come fieni scadenti, paglie, cartocci di grano turco, ecc. e anche quelli non scadenti, ma poveri di proteina, come le patate e simili.

La detta farina, per lo più si adotta nelle razioni per gli animali suini, ovis, e bovini da ingrasso; ma Schrodt e Peter ottennero buoni risultati anche colle vacche da latte. Atteso la sua concentrazione, l'alimento in parola si adopera a piccole dosi, fino a raggiungere, nei bovini, un massimo di kg. 1 a 1 1/2 per capo grosso al giorno (Wolff). Gli animali da principio quasi si rifiutano di mangiare la farina di carne, ma poi a poco a poco vi si abituanano.

Residui delle macellerie. — *Farina di sangue.* La farina di sangue è fatta col sangue dei macelli disseccato: è un alimento molto ricco di albuminoidi e si usa allo stesso modo e per gli stessi scopi della farina di carne.

In alcuni paesi nordici si compongono delle buone mescolanze fra il sangue dei macelli e le melasse delle fabbriche di zucchero, da servir come alimento pel bestiame. Il sangue è ricco di materie proteiche e le melasse sono ricche di idrati di carbonio, quindi ne risulta un mangime equilibrato.

Il sangue fresco dei macelli e la carne invenduta o invendibile, purché derivati da animali sani, si possono utilizzare specialmente nell'alimentazione dei maiali. Sottoponendo essi avanzi alla cottura, si ha una maggior garanzia sulla loro innocuità, perchè così subiscono una efficace sterilizzazione.

Residui di industrie diverse. — Molte altre industrie possono dare materiali per l'alimentazione del bestiame; così l'industria delle paste e del pane possono dare i prodotti mal riusciti, i minuzzoli, le farine avariate, gli avanzi insomma dei magazzini non più utilizzabili per l'alimentazione umana.

Le industrie della pesca e della preparazione del pesce in conserva possono pure dare dei materiali nutritivi; già si usano per l'alimentazione del bestiame in alcuni paesi del nord d'Europa.

Le acque grasse ed altri residui della cucina umana vengono, com'è noto, adoperati nell'alimentazione dei suini.

CAPITOLO VII.

Bevande — Acqua.

Necessità ed uffici dell'acqua. — L'acqua è un principio essenziale della vita delle piante e degli animali. Essa è la base di tutti i liquidi del corpo di questi e fa parte di tutti i loro organi; per cui tanto gli esseri vegetali che animali si possono considerare compenetrati di acqua. Alla nascita l'animale contiene l'80 e anche l'85 di acqua su cento del suo peso vivo: essa va diminuendo coll'invecchiamento dell'animale medesimo, fino a ridursi al 50 o al 40 per % (Wolff).

L'acqua è il gran solvente dei materiali nutritivi ed è il veicolo mercè cui questi materiali passano dal tubo digerente al sangue e circolano poi nell'organismo. Essa è indispensabile nel ricambio sostanziale e per l'eliminazione, sotto forma di urina, di quella parte di prodotti regressivi del ricambio stesso, che non può essere espulsa per le vie polmonari e cutanee.

Entrando l'acqua, come si è detto, nella costituzione degli organi, la dobbiamo considerare non solo come bevanda, ma altresì come alimento, ed ha realmente la stessa importanza dei buoni alimenti. Di già essa si trova in tutti i cibi: in quelli secchi in minor quantità (10 a 18 %) in quelli verdi in dose notevole

(talora fino al 90 e più per %) come del resto si può osservare nella tabella della composizione dei foraggi posta in fondo al volume.

Ma la quantità di acqua che gli alimenti naturalmente contengono, non basta quasi mai a dissetare gli animali, tranne proprio il caso in cui questi ingeriscano quantità grandi di cibi con acquosità massime (rape, barbabietole, zucche, cavoli, ecc.); occorre quindi fornire agli animali medesimi una porzione più o meno grande di acqua anche come bevanda.

L'organismo perde continuamente dell'acqua, sia mediante l'emissione delle urine, sia colla espirazione e colla traspirazione. Se queste perdite non vengono risarcite, l'animale prova sofferenze maggiori di quelle causate dalla fame e in breve tempo muore. L'assorbimento di acqua costituisce dunque un bisogno impellente degli organismi viventi.

Quantità di acqua. — La quantità di acqua da somministrare agli animali per soddisfare i bisogni della loro vita è molto variabile; essa dipende principalmente dalla specie degli animali medesimi, dal vitto più o meno acquoso che questi mangiano, dalla traspirazione più o meno intensa e anche a seconda della loro destinazione.

Stante l'impossibilità di valutare con esattezza tutte queste circostanze, l'acqua da fornire agli animali non può essere esattamente misurata; è bene quindi lasciare in facoltà di essi il prenderne la quantità che loro abbisogna, offrendogliene in abbondanza.

Per riguardo alla specie, ingeriscono maggiore quantità di acqua, relativamente al loro peso vivo, i maiali, poi i bovini, indi gli equini ed in ultimo gli ovini.

Quando gli animali mangiano cibi molto acquosi, bevono poco o non bevono affatto, come abbiamo già accennato. Facendo astrazione dalla quantità di liquido che i cibi contengono, anche la qualità di questi esercita una certa influenza; per es., secondo il Wolff, il

fieno di trifoglio è quello che conduce al maggior consumo di acqua.

Sta anche il fatto che coll'eccessivo uso di cibi molto acquosi, la quantità complessiva di acqua che un animale ingerisce può essere maggiore del bisogno; la qual cosa se è spesso indifferente per i maiali e pei bovini, o anche giovevole per le femmine lattanti, può essere nocivo, a lungo andare, pei cavalli e per le pecore (Settegast).

Anche l'intorbidare l'acqua con farine, crusche, panelli macinati, ecc., può stimolare gli animali ad ingerire eccessive quantità di liquido e causare, come diremo anche in seguito, un soverchio consumo di materiali plastici dell'organismo (e specialmente di materiali azotati) per un esagerato ricambio sostanziale che il detto eccesso d'acqua provoca. Ciò è cosa nociva specialmente per gli animali all'ingrasso.

Più la temperatura della stalla è elevata e maggiore e la quantità di acqua che gli animali ingeriscono, perchè con ciò aumenta la traspirazione cutanea e polmonare di questi. La detta traspirazione, e quindi il bisogno di acqua, aumenta anche colla secchezza dell'aria, col lavoro, ecc..

Quando si impianta una stalla, la quantità di acqua di cui in media bisogna poter giornalmente disporre, pel solo abbeveraggio degli animali, si può preventivare nel modo seguente:

	litri
Vacca da latte. per giorno	60
Bove adulto " "	50
Toro " "	50
Cavallo " "	35
Pecore e capre " "	3

Dell'acqua ne occorre inoltre per i lavacri tanto agli animali che ai pavimenti, alle pareti, agli attrezzi, al fine di raggiungere quella scrupolosa pulizia, che è prescritta dalle regole igieniche e di conservazione.

Tempo e modo di abbeverare gli animali. — Gli animali, eccetto nei casi che indicheremo in seguito, si lascino bere a discrezione ad ogni pasto. Il costume di abbeverarli una volta sola al giorno è da riprovarsi; alcuni adoperano questo barbaro sistema credendo di risparmiare un po' d'alimento, ma succede invece il contrario, perchè allora gli animali sono costretti ad ingerire in quella sola volta una eccessiva quantità di acqua, con pregiudizio della loro regolare digestione e della loro salute e con maggior consumo di materiali nel ricambio sostanziale, come si è detto.

Il tempo più opportuno per la somministrazione dell'acqua è verso la fine dei pasti; il darla prima o dopo il pasto sarebbe meno profittevole. Secondo i bravi allevatori, l'ultima porzioncella di cibo si dovrebbe somministrare dopo l'abbeveramento.

Nel caso che nel pasto si voglia dar fieno ed erba fresca, senza mescolarli tra loro, si dia prima il foraggio secco, poi si abbeveri l'animale, indi si somministri l'erba (Zanelli).

Si eviti di abbeverare gli animali quando sono molto riscaldati in causa di un eccessivo lavoro, e ciò tanto più se l'acqua è troppo fredda.

Caratteri della buona acqua potabile. — È noto come la buona acqua potabile abbia grande influenza sulla salute dell'uomo, ma importantissima è anche per la salute degli animali dell'azienda rurale, benchè questi abbiano, a tale riguardo, una sensibilità molto minore.

Le buone qualità dell'acqua potabile dipendono:

a) dalla qualità e dalla quantità delle materie che essa tiene in soluzione e in sospensione;

b) dalla temperatura.

La quantità delle materie disciolte, dovrebbe essere minore di un grammo per litro (1) e queste materie

(1) Le migliori acque potabili per l'uomo contengono circa $\frac{1}{4}$ di grammo per litro di materie saline. Il congresso degli igienisti

dovrebbero essere specialmente fosfati di calce, di magnesia e di soda, bicarbonato di calce, cloruro di soda e di magnesia, ecc..

L'acqua deve contenere inoltre disciolta una certa quantità di aria. Le acque poco arieggiate sono indigeste e in ogni modo poco atte per lo scopo dell'abbeveramento degli animali. Delle sostanze solide in sospensione non ve ne dovrebbero essere. Inoltre le acque devono essere limpide, senza colore, senza odore e senza sapori speciali estranei.

Per riguardo alla temperatura, è a dirsi che l'acqua da somministrare agli animali non deve essere nè troppo calda nè troppo fredda; deve cioè discostarsi di poco dalla temperatura della stalla ove gli animali stessi sono tenuti.

Se l'acqua ha una temperatura troppo bassa, succede che l'animale che la ingerisce deve riscaldarla a spese del proprio calore interno; il che causa per lui una perdita soverchia di calore. Questo fatto provoca un maggior consumo di materiali plastici e rallenta d'un tratto la traspirazione del corpo e il lavoro della digestione; l'animale potrebbe averne anche dei disturbi gastrici pericolosi.

Il badare alla giusta temperatura dell'acqua è specialmente importante quando gli animali sono al regime secco, ossia quando si alimentano con cibi secchi, perchè allora, come già sappiamo, la quantità di acqua che bevono è molto maggiore. Inoltre è importante anche per quegli animali che sono costretti a menare una vita sedentaria dentro alla stalla, come da noi spesso succede per le bestie da latte e sempre pei bovini all'ingrasso. In tal caso, d'inverno, è bene collocare l'acqua in mastelli e lasciare poi questi al caldo dentro la stalla stessa, prima di abbeverare gli animali.

sti, tenuto a Bruxelles nel 1853, stabilì in gr. 0,5 la proporzione massima di materie minerali che le buone acque potabili per l'uomo debbono contenere. Va da sé che queste acque sono ottime anche per gli animali domestici.

Pensando che in ambiente caldo gli animali bevono di più, si capisce che la precauzione suaccennata ha il suo maggior valore in quelle stalle in cui la temperatura si alza molto; cosa facilissima a riscontrarsi in inverno presso la maggior parte dei nostri piccoli agricoltori, i quali, per paura che gli animali soffrano il freddo, chiudono ermeticamente porte e finestre, tappando per giunta con argilla e sterco vaccino ogni fessura. Tutte queste eccessive precauzioni causano un ambiente afoso, malsano, ove il necessario rinnovamento dell'aria avviene molto imperfettamente, a scapito della buona igiene del bestiame, come è facile arguire.

Per la stessa ragione di non produrre un disquilibrio dannoso di temperatura nell'apparato digerente degli animali, si dovrà badare di non somministrare a questi acqua troppo fredda subito dopo che essi abbiano mangiato dei cibi caldi.

La temperatura che d'ordinario è più conveniente per l'acqua potabile è quella di 10 a 13 gradi centigradi; un po' più d'estate.

Talora si suole apprestare agli animali una parte dell'acqua sotto forma di bevande calde, in cui si sono versate delle sostanze nutritive, come farine, panelli polverizzati, ecc.: sono questi i cosiddetti *beveroni*. Sono utili specialmente ai bovini da latte, a quelli all'ingrasso ed ai maiali. La temperatura dei detti *beveroni* non dovrebbe eccedere i 25 o 28 gradi centigradi.

Acque cattive. — Sono quelle che contengono eccessiva quantità di sostanze calcari disciolte e specialmente del gesso (1). Cattivissime sono poi le acque che hanno in soluzione delle materie organiche, vale a dire quelle acque entro alle quali sono stati a macerarsi

(1) Tali acque sono dette *crude* pel fatto che cuociono male legumi, e si riconoscono facilmente, perchè sbattendole con del sapone fanno poca spuma e si intorbidano di più delle altre.

dei corpi vegetali od animali o che contengono prodotti che dalla putrefazione di questi corpi derivano. Tali acque lasciate a sè in ambiente caldo, si corrompono facilmente e mandano cattivo odore.

Girando per le nostre campagne, vediamo spesso le vasche o buchi dei cortili rustici che contengono acqua giallastra e puzzolente, colla quale si abbeverano gli animali. I colaticci della concimaia e della stalla, che spesso malamente si disperdono nei cortili medesimi, vengono dalle piogge trascinati dentro alle dette vasche. Gli animali bevono sì di quell'acqua, e magari la bevono volentieri, specie i bovini, perchè vi sentono il sapore salato derivante dai liquidi orinosi che le inquinano, ma ciò non vuol mica significare che facciano bene alla loro salute, anzi tutt'altro!

Molte malattie, dice lo Zanelli, come le tumescenze dell'addome, i tubercoli, i calcoli urinari, i disturbi gastrici, ecc., sono da attribuirsi specialmente alla cattiva qualità dell'acqua.

Le acque di sopra nominate, contengono sempre una miriade di microrganismi patogeni, che o prima o poi, una volta che sono introdotti nel corpo animale, vogliono manifestare i loro dannosi effetti.

I cavalli e le pecore sono gli animali più delicati in fatto di acqua potabile. Le pecore bevono poco, ma esigono un'acqua buona. Vi sono cavalli che abituati a bere acqua corrente, male si adattano a berla se non la trovano tale.

Miglioramento dell'acqua. — Pur troppo non sempre vi è la possibilità di avere delle acque buone. Dato quindi il caso di averne di quelle un po' difettose, si possono talvolta usare certi espedienti per apportarvi un qualche miglioramento.

Per la depurazione delle acque si sono proposti dei mezzi chimici, consistenti nell'aggiungere alcune sostanze alle acque medesime; ma l'applicazione di questi mezzi, in pratica, offre delle serie difficoltà, mo-

tivo per cui essi non vengono quasi mai adottati e noi non ne terremo neanche parola.

Il sistema più generalmente usato per la purificazione dell'acqua è quello della filtrazione: mediante il quale l'acqua viene privata non solo dei corpi che essa può avere in sospensione, ma si spoglia altresì di una parte di quelli disciolti (1).

Uno dei sistemi più semplici e più usati di filtri è quello di disporre sul fondo di una vasca, in cui si farà poi pervenire l'acqua, degli strati di ghiaia e di sabbia ben lavate: dalle bocchette che si apriranno in fondo alla vasca escirà l'acqua dopo di aver attraversate le dette materie porose.

Talora la vasca si divide in tanti scompartimenti, che contengono gli strati di ghiaia e di sabbia, scompartimenti in comunicazione tra loro una volta dal basso ed una volta dall'alto, alternativamente, di modo che l'acqua passi dal 1.^o scompartimento al 2.^o, dal 2.^o al 3.^o, dal 3.^o al 4.^o, ecc.. Così l'acqua stessa è obbligata a percorrere una lunga via attraverso la materia porosa racchiusa in poco spazio. Se l'ultimo scompartimento contiene anche qualche strato di carbone, la purificazione dell'acqua avviene in maniera più perfetta.

Derivazione dell'acqua. — Per l'abbeveramento degli animali possiamo profittare dell'acqua dei laghi, dei fiumi, dei torrenti, dei canali, dei ruscelli, delle sorgenti, dei pozzi, di pioggia, ecc.. Le acque del mare non possono essere utilizzate allo scopo di cui sopra, in causa delle grandi impurità che contengono; bisognerebbe distillarle ed arieggiarle, per poterle adoperare tanto per l'uomo che per gli animali domestici.

Il valore delle acque di sopra nominate è diverso: esse sono più o meno buone a seconda che posseggono più o meno i requisiti che abbiamo già indicato.

(1) È stato provato che colla una filtrazione attraverso alla sabbia, anche una parte della materia organica disciolta scompare (Wolfhügel).

Spesso, per aver l'acqua, si ricorre all'uso dei pozzi Northon, che consistono in tubi conficcati nel suolo per una profondità varia, cioè fino a raggiungere lo strato acquifero conveniente; dal quale l'acqua s'innalza entro i tubi e viene poi tirata fuori col mezzo di una pompa applicata alla estremità superiore dei tubi stessi. Questi pozzi sono assai comuni nel Lombardo-Veneto e costano anche molto poco.

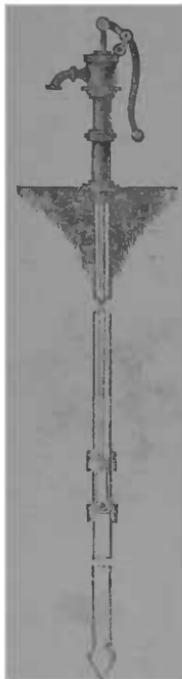


Fig. 2.

Pozzo di Northon.

I pozzi *artesiani* sono fatti come quelli Northon, colla differenza che l'approfondimento dei tubi si spinge finchè si trova uno strato acquifero conveniente e che abbia una pressione tale da far sì che l'acqua salga da sè fino all'estremità del tubo e zampilli fuori all'aria libera.

Spesso, per uso degli uomini e del bestiame, non v'è altro mezzo che quello di profittare delle acque piovane che cadono sui tetti delle case. Allora le dette acque si raccolgono mediante un sistema di canalizzazione che le adduce tutte in un'unica vasca o cisterna, alla periferia della quale vi è per lo più un doppio muro con intercapedine contenente ghiaia minuta e sabbia, perchè le acque stesse vi subiscano un po' di filtrazione. Le acque piovane sono buone come acque potabili quando siano ben conservate nelle dette cisterne.

Le vasche o le cisterne per la conservazione delle acque piovane si devono fare lontane dai letamai o dai cessi; bisogna assolutamente impedire che vi affluiscano o direttamente o per infiltrazione le acque immonde dei cortili. Per conseguir ciò le pareti e il fondo dei detti serbatoi debbono essere ben cementati, il che è necessario altresì per evitare delle perdite di liquido;

inoltre i serbatoi medesimi debbono essere riparati dal sole mediante alberi fronzuti od altro.

Le prime acque che cadono dopo un periodo di siccità si lascino disperdere, finchè i tetti siano lavati dalla polvere e dalle altre immondizie che possano essersi depositate, indi si facciano affluire nei serbatoi.

CAPITOLO VIII.

Condimenti.

Si dà il nome di *condimenti* a certe sostanze che esercitano un'influenza favorevole nel processo di nutrizione, e che si mescolano in piccola quantità ai cibi per renderli più saporiti e più graditi agli animali che li debbono mangiare.

Sale marino. — Il condimento che più comunemente è usato (e si può anche dire l'unico usato da noi) è il *sale marino* (1), chiamato anche semplicemente *sale*. Con maggiore proprietà di linguaggio dicesi *sale pastorizio* quello che è preparato appositamente per essere destinato al bestiame.

Il sale, del resto, non è solo un condimento, ma anche un vero e proprio alimento, giacchè è indispensabile per la costituzione e il funzionamento dell'organismo degli animali. E esso infatti è un componente normale del sangue, ove si trova in notevole quantità (circa la metà del peso delle materie minerali del sangue medesimo) ed entra più o meno anche nella composizione di tutti gli altri liquidi e delle parti solide del corpo.

Ufficio del sale nell'organismo. — Il sale, come si

(1). Il *sale marino* chimicamente è *cloruro di sodio*, vale a dire un composto formato da *cloro* e *sodio*.

è detto, concorre alla formazione delle parti solide e liquide dell'organismo; esso aumenta anche la secrezione dei succhi digestivi ed esercita una notevole influenza sui fenomeni di assorbimento, ossia aiuta il passaggio dei materiali nutritivi dal tubo digerente al sangue. Inoltre eccita l'appetito ed accelera il movimento circolatorio, aumentando così l'intensità del ricambio sostanziale (1).

Emissione del sale dall'organismo. — Le varie parti solide e liquide dell'animale si rinnovano continuamente (pag. 26) non è quindi da meravigliarsi se nei liquidi e nelle altre secrezioni ed escrezioni, che l'organismo medesimo emette, vi si trova una certa quantità di sale. Se nella razione abbonda la potassa, la dose di sale nelle urine aumenta (Wolff).

Dunque, non solo per accrescere, ma anche per mantenere il corpo animale nel suo stato di perfetta funzionalità è necessario o risarcire queste perdite, altrimenti il corpo medesimo ne soffre. Le conseguenze dell'assoluta mancanza di sale si farebbero presto palesi con un progressivo malessere e in fine colla morte. Il sale è quindi un principio indispensabile alla vita degli animali.

Ma qualcuno potrà obiettare: — Come, la mancanza di sale può produrre anche la morte! Ma se ciò fosse vero la maggior parte del nostro bestiame non potrebbe vivere, pel fatto che la grandissima maggioranza dei nostri allevatori non somministra il sale ai propri animali! — A ciò si risponde che nessun allevatore si astiene dal dare agli animali medesimi, giornalmente, degli alimenti; orbene, qualunque cibo ha in sé del sale: eh! più, eh! meno, nessuna sostanza alimentare ne è priva. Gli animali quindi, cogli alimenti che mangiano ingeriscono sempre una certa quantità di sale, compenetrata nei cibi medesimi insieme ad altre materie minerali.

(1) Veggasi a pag. 26 e seguenti.

Ecco alcuni dati numerici del Lehmann, relativi alla quantità di sale contenuto naturalmente in alcuni alimenti.

Fieno di prato .	0,420 ‰
» di trifoglio	0,340 »
Paglia d'avena .	0,012 »
Barbabietole.	0,009 »
Fave in grano	0,007 »
Piselli in grano	0,004
Avena in grano	0,003
Patate	0,002 »

Da queste cifre si rileva altresì che la dose di sale nei foraggi è molto variabile e che in alcuni è così scarsa da non poter sopperire ai bisogni dell'organismo, donde scaturisce la necessità di comperare il sale per passarlo alla stalla. Più i foraggi scarseggiano di sale e tanto maggior dose di questa sostanza bisognerà aggiungere alla razione.

La quantità di sale che gli alimenti possono per loro natura contenere dipende specialmente da queste circostanze: qualità degli alimenti stessi, natura dei terreni sui quali sono cresciuti i foraggi, vicinanza e lontananza dei terreni medesimi del mare, loro altitudine, ecc..

Circa la qualità degli alimenti, come in parte si rileva anche dai dati surriferiti, contengono poco sale i tuberi in genere e specialmente le patate crude e cotte, le radici carnose (rape, barbabietole) i residui delle distillerie, le paglie ed altri foraggi grossolani rigidi, ecc..

Più i terreni sono ricchi di sale, tanto più facilmente le piante che vi crescono ne sono fornite. Sotto questo punto di vista può esservi una differenza molto sensibile non solo fra paese e paese, ma talora anche fra podere e podere, a seconda della natura geologica del terreno e anche a seconda delle concimazioni più o meno abbondanti che vi si usano. (Il letame

contiene una certa dose di sale, ancora meglio provviste ne sono le urine; anche gli altri concimi contengono del sale e in particolar modo poi ne contengono notevole quantità i concimi speciali potassici, come il croruro e il solfato potassico e i sali greggi potassici di Stasfurt *kainite*, *carnallite*, *silvina*, ecc.).

La vicinanza del mare fa sì che una certa umidità salina venga trasportata dai venti o cada sui terreni mediante le piogge. Principalmente a quest'ultimo fatto si deve, oltre che alla mitezza del clima, la singolare attitudine di certi pascoli e di certe località prative per l'ingrassamento del bestiame o per la produzione del latte. Al riguardo vanno famosi i cosiddetti *polders* d'Olanda, che sono terreni conquistati al mare con quella meravigliosa bravura per cui gli olandesi sono rinomati in tutto il mondo. È là che specialmente si trovano le famose vacche che danno anche oltre a 25 litri di latte al giorno! In questi casi eccezionali le erbe sono sufficientemente salate e quindi non si farà sentire troppo il bisogno di aggiungere sale alla razione.

Al contrario, nei luoghi lontani dal mare la salsedine che vi trasportano le piogge e i venti è minima. Per questo i foraggi montani sono più sprovvisti di sale che non quelli di pianura; per questo l'agricoltore dei nostri monti apprezza l'uso del sale, per la sua stalla, meglio di quello della pianura, sentendone maggiore necessità.

Sale pastorizio. — Non è perfettamente uguale al sale che ci serve per salare i nostri cibi: esso è stato reso un po' diverso a bella posta coll'aggiunta di alcune sostanze nella proporzione del 3 per cento circa; eccone la composizione più comune per quintale.

	kg.
Sale propriamente detto	97,0
Radice di genziana	2,0
Ossido di ferro	0,5
Carbone	0,5
	<hr/> 100,0

Talora per denaturare il sale adoperano anche dell'assenzio, del catrame di carbon fossile ed altre sostanze.

Le suddette aggiunte sono fatte allo scopo di rendere il sale inadatto all'uso diretto nell'alimentazione umana. Il Governo esercita il monopolio del sale, per averne una risorsa finanziaria; a lui infatti il sale viene a costare pochi centesimi il chilogrammo, mentre lo rivende a 40 centesimi!

Se la stalla dovesse pagare il sale a un prezzo così elevato, ben pochi agricoltori gliene destinerebbero; ma il Governo riconoscendo il grande vantaggio della somministrazione del sale agli animali, providamente ha disposto che sia ceduto agli agricoltori a cent. 12 il kg. Questo sale, detto pastorizio, è denaturato nel modo sopraddetto per impedire che gli acquirenti lo destinino ad altri usi, ma lo somministrino invece esclusivamente ai loro animali (1).

Determinazione della quantità di sale. — Per poter determinare con una certa precisione la quantità di sale da somministrare agli animali, occorrerebbe l'analisi chimica dei foraggi, ma l'agricoltore intelligente sa trarsi d'imbarazzo abbastanza bene, anche senza incomodare il chimico, purchè si contenti di una ragionevole approssimazione. Del resto, un grammo più un grammo meno non guasta: le cifre matematicamente esatte nella pratica agricola, anche la più illuminata, non si possono mai adoperare, essendo troppe e non sempre perfettamente valutabili le influenze modificatrici dei fatti agrari. In agricoltura, a volere correre dietro all'ottimo si perde spesso il meglio.

(1) Un agricoltore che voglia acquistare il sale pastorizio deve farne domanda alla direzione dei magazzini di Privative, presentando una dichiarazione del sindaco del proprio comune, per provare che è proprietario di animali. Anche le rivendite di privative, i comizi agrari, i circoli agricoli, ecc. possono essere autorizzati alla vendita del detto sale. Queste ultime istituzioni agricole possono distribuire il sale agli agricoltori anche senza che questi presentino la dichiarazione del sindaco.

Intanto un buon indizio sul bisogno di sale lo possiamo rilevare da certi segni nell'aspetto degli animali e da certi atti di questi, che non possono sfuggire al diligente allevatore. L'arricciarsi e l'arruvidirsi del pelo, l'indurire della pelle, il dimagrire, il lambire i muri spalmati di calce, il fiutare gli immondezzai, il mordere il terreno, l'ingerire sostanze terrose, il mangiare con grande avidità i foraggi salati, ecc. sono, secondo i migliori tecnici, i segni caratteristici che denotano negli animali la *brama di sale*.

Mentre, per contrario, quando il bisogno di sale è soddisfatto, gli animali lo manifestano col loro benessere, digeriscono più facilmente i foraggi anche grossolani, fanno il pelo lucido, la pelle morbida, si sviluppano più presto ed i loro prodotti (carne, latte, lana) riescono di qualità migliore (1).

Ecco alcune dosi normali di sale, che nelle condizioni medie dei nostri allevamenti si possono giornalmente somministrare alle varie categorie di animali:

	grammi
Bovi adulti all'ingrasso	35-40
Tori » » » » » » » »	40-60
Vacche da latte	20-35
Bovi da lavoro	20-35
Bovini giovani	10-20
Maiali	3-6
Ovini e capriani	4-8
Cavalli	10-18

Dunque per i bovini si dà circa 6 gr. di sale per ogni 100 kg. di peso vivo e per giorno, vale a dire si dà un paio di chucchiai da tavola di sale per ogni capo di q. 5 1/2. La spesa annua non supererà le L. 1, 50 per capo; è assai poca cosa questo dispendio, mentre i vantaggi sono notevoli.

(1) Secondo esperienze del D^r. Olivi, il sale non aumenterebbe la produzione latte, ma aumenterebbe la quantità di grasso nel latte, il che è quanto dire che lo renderebbe migliore.

Relativamente al loro peso vivo, sentono maggior bisogno di sale gli ovini e i caprini, poi i bovini, indi i suini e gli equini. Per riguardo all'età, gli animali giovani e i vecchi hanno maggior bisogno di sale di quelli di media età. Per il genere di produzione che danno, gli animali da latte e quelli da ingrasso richiedono maggior dose di sale degli altri. Per la qualità dei cibi che mangiano, gli animali erbivori hanno maggior bisogno di sale dei carnivori, sia per la più grande lentezza della digestione nei primi, sia per la minor quantità di sale che essi trovano nelle erbe in confronto di quella che esiste nei cibi carnei. Richiedono maggior dose di sale gli animali stabulanti che non quelli pascolanti. Infine si dà un po' più di sale tutte le volte che occorre stimolare la digestione.

L'accorto allevatore, nello stabilire la dose del sale da somministrare ai suoi animali, terrà conto dei suddetti segni caratteristici che questi presentano e delle teste indicate circostanze, per giudicare quando debba tenersi un po' più alto o un po' più basso delle cifre medie surriferite.

Effetti dell'eccesso di sale. — Tuttavia nella somministrazione del sale non bisogna andare agli eccessi, perchè allora se ne avrebbe un male invece di un bene; infatti, una eccessiva quantità di sale potrebbe esser causa di una forte demolizione organica, per il troppo affrettato ricambio sostanziale (Voit) e potrebbe produrre altri dissesti nell'economia animale. Dunque si salino pure gli alimenti, ma . . . *modus in rebus!*

Modo di somministrare il sale agli animali. — Il sale è preferibile di darlo cogli alimenti piuttosto che da solo. Si prepara il foraggio, si scioglie la necessaria quantità di sale in un poco di acqua e si spruzza questa soluzione sul foraggio medesimo strato per strato. Se il foraggio è verde, vi si spolvera sopra uniformemente il sale; allora l'umidità naturale dell'erba ne provocherà presto lo scioglimento.

Si può somministrare il sale anche sciogliendolo nelle bevande.

Alcuni allevatori usano di lasciar lambire a volontà agli animali dei blocchi di sale appositamente preparati, oppure del sale pastorizio messo in sacchetti di tela a maglie rade e posti alla portata degli animali medesimi. Sono però preferibili i modi sopraindicati. Non si deve mai dare agli animali il sale in grossi pezzi, giacchè questi possono essere introdotti intieri nello stomaco e causare una irritazione alla mucosa che ne tappezza le pareti.

Uso del sale pei foraggi scadenti o avariati. — È vecchia assai l'usanza di salare il foraggio difettoso, per renderlo meglio accetto agli animali. Colla salatura si riesce infatti a conseguire il detto intento, ma non si creda, del resto, che il sale risani il foraggio, se questo è alterato nelle sue qualità nutritive, oppure che distrugga i germi o le sostanze che possano eventualmente recare nocimento agli animali stessi (1). Colla salatura dei foraggi difettosi, si riesce solamente, lo ripetiamo, a mascherare il cattivo odore o il cattivo sapore di tali foraggi, in modo da stimolare gli animali a mangiarli, altrimenti essi li rifiuterebbero o li mangerebbero di cattiva voglia.

Non è tuttavia questo un beneficio da dispregiarsi, giacchè in ogni azienda esistono foraggi i quali o per una cattiva fienagione causata dall'inclemenza del tempo o per altri motivi, assumono dei difetti, che non li rendono assolutamente nocivi alla salute degli animali e che si ha quindi tutto l'interesse di utilizzarli nell'alimentazione piuttosto che farli servire di lettiera.

Il sale come mezzo preventivo e curativo di alcune malattie. — Il sale può agire favorevolmente come mezzo preventivo e curativo di alcune malattie deri-

(1) Veggasi a questo proposito ciò che è detto al titolo « *Alterazioni dei foraggi* ».

vate da indigestioni o da accumulo di materiali regressivi nel sangue, facilitando l'ossidazione e l'eliminazione dei medesimi.

Da tutto ciò che abbiamo detto sull'uso del sale si possono dunque trarre le seguenti conclusioni principali:

a) che l'uso del sale è molto indicato nell'allevamento degli animali, perchè favorisce il benessere di questi e rende migliori i loro prodotti;

b) che le dosi di sale da somministrare variano a seconda delle circostanze di sopra accennate;

c) che la salatura è di maggiore necessità per certi speciali alimenti, come patate, radici carnose, residui di distilleria, ecc.;

d) che per mezzo del sale gli agricoltori possono trar profitto anche di alcuni foraggi difettosi, che altrimenti o sarebbero mangiati mal volentieri o addirittura rifiutati dal bestiame (pur tenendo conto che il sale è incapace di rendere innocuo un foraggio nocivo);

e) che col sale si possono prevenire e combattere alcune malattie;

f) che infine la spesa per la salatura dei foraggi è assai tenue in confronto dei benefici che arreca.

Altri condimenti. — Molte altre sostanze vengono talvolta usate come condimento. L'*aceto* si aggiunge da alcuni alle bevande e specialmente all'acqua in circostanze speciali, come nell'epoca dei forti calori o quando l'acqua stessa non è molto buona. L'*assenzio*, il *timo serpillio*, le *bacche di ginepro*, ecc. sono pure consigliate come condimenti.

L'uso di tutte queste sostanze è così ristretto e la loro efficacia è così problematica che non vale la pena di spenderci intorno altre parole oltre la semplice indicazione.

PARTE III.

Preparazione e conservazione degli alimenti.

CAPITOLO I.

La fienagione.

Influenza della fienagione sulle qualità del foraggio. — Per *fienagione* s'intende quel complesso di lavori relativi all'essiccamento e alla conversione in fieno delle erbe dei prati falciabili. Nel disseccarsi, per ridursi a fieno, le erbe perdono dal 55 al 65 per $\%$ della loro acquosità. Non tutta l'acqua che le erbe stesse contengono si svapora col disseccamento all'aria e al sole, anche se molto prolungato; infatti il fieno ne conserva dal 14 al 17 per $\%$ del suo peso.

La fienagione influisce sulle qualità nutritive del foraggio e sulla sua conservazione; influisce sulle qualità nutritive del foraggio in quanto alla fase vegetativa in cui viene operata la falciatura delle erbe e in quanto alle perdite di foglie e di parti tenere che esse, affienandosi, possono subire; parti queste che contengono la maggiore percentuale di proteina digeribile.

A proposito delle perdite ora accennate, sono molto istruttive le determinazioni di Weiske sulla fienagione dell'erba medica.

*Riducendo
a percentuale
Tinosi:*

FENAGLIONE.

141

	<i>Proteina bruta</i>	<i>malto grato bruto</i>	<i>Carbato magg. Tosco</i>	<i>Cellulosa bruta</i>	Proteina greggia	Grasso greggio	Estrat. tivi ma- zofati	Cellulosa greggia
<i>Met. special</i>	22,41	3,93	40,80	32,93	Calcolati in ragione d'ettaro			
<i>" ordinario</i>	20,04	2,52	41,32	37,10	kg.	kg.	kg.	kg.
<i>Differenza</i>	+2,37	+1,40	-0,52	-4,17	675	119	1229	992
					501	63	1033	925
					171	56	196	67

Erba medica affienata e raccolta con mezzi atti a non perdere le foglie (1).
Erba medica affienata e raccolta coi metodi ordinari

Perdite.

Il buon affienamento delle erbe influisce sulla conservazione dei relativi fieni, perchè se il disseccamento non è sufficiente i fieni stessi vanno soggetti a muffe, ad ammaccamento e ad altre alterazioni dannose. D'altra parte, se il disseccamento è troppo spinto si ha maggior perdita di foglie e di teneri getti, il fieno cade poi con facilità in polvere, perde il suo aroma particolare e diventa scadente.

Quando la fienagione è riuscita bene, il fieno ha grato odore, stretto fra le mani si mostra elastico, le sue foglie non si frantumano, non dà alle mani stesse nessun indizio di umidità.

L'epoca più favorevole per la falciatura delle erbe da affienarsi è, generalmente parlando, quella in cui la maggior parte delle piante mostra il fiore. In tal momento le piante medesime hanno quasi raggiunto il massimo loro sviluppo ed hanno le materie nutritive più equamente distribuite nelle loro varie parti.

Falciandole prima della fioritura, le erbe sono più tenere, ma più acquose, il foraggio che in tal caso si ricava da un ettaro di superficie è minore, e minore è quindi la quantità complessiva dei principii utili alla

(1) Per esempio stendendo l'erba, appena falciata su tele ed ivi lasciandola essiccare.

nutrizione. Le erbe troppo giovani poi, sono di affievolimento più difficile. A questo si aggiunga che anticipando troppo la falciatura, la vitalità delle piante ne sente nocumento e può avvenire di avere nei tagli successivi una quantità di erba minore di quella normale; così accade spesso, per es., per l'erba medica e pel trifoglio, come lo hanno dimostrato le belle esperienze del Völcker.

Falciando dopo la fioritura, ossia a fruttificazione avanzata, i materiali nutritivi si sono in gran parte riversati nei frutti, che facilmente cadono e si disperdono nel campo, i fusti diventano duri, fibrosi, perdono più facilmente le foglie, il foraggio rimane meno nutritivo, durante la sua conservazione dà maggior quantità di detriti polverosi e diventa anche meno gradito al bestiame. Un occhio pratico sa subito distinguere il foraggio troppo maturato, sia dal colore meno verde e più paglierino che questo presenta, sia dalla sua minore flessibilità, dalla sua maggiore durezza e dall'aroma quasi scomparso, ecc..

Si capisce che la regola indicata è generale e non vuole essere intesa in senso troppo assoluto, giacché ci sono delle piante foraggere per le quali, in alcune condizioni, è meglio anticipare un po' la falciatura e per altre è meglio ritardarla. Per esempio, per le foraggere a più tagli, come l'erba medica e il trifoglio pratense, il primo taglio è bene di farlo appena che spuntano i primi fiori e non alla fioritura generale. Il taglio della medica e del trifoglio si anticipa anche di più quando le piante abbiano sofferto per il freddo o per l'allettamento, specie poi quando per quest'ultimo fatto accennano a ributtare dal piede. Tuttociò senza che vi sia contraddizione con quello che abbiamo detto prima per i tagli esageratamente anticipati di queste due leguminose.

Anche i tagli invernali delle marcite si fanno prima che le piante fioriscano. Alla regola generale suindi-

cata, vi sono dunque delle buone eccezioni, che l'agricoltore diligente deve conoscere.

In ogni modo, determinata l'epoca più opportuna per la falciatura di una data pianta, bisogna operare più rapidamente che sia possibile, perchè anche pochi giorni di ritardo portano già una sensibile differenza nelle qualità del foraggio. L'anticipare di qualche giorno è tuttavia meno dannoso del ritardare. Si osservino in proposito i seguenti dati, desunti dalle ricerche del Wolff sull'erba medica; le epoche sono, è vero, un po' distanti fra loro, ma le cifre dello specchio danno tuttavia un'idea dei cambiamenti che avvengono nelle quantità del più importante materiale nutritivo cioè della proteina o materia albuminoide che si voglia chiamare.

	Anno 1874			Anno 1877		
	Epoca della falciatura			Epoca della falciatura		
	24 Aprile	13 Magg.	1 Giugno	14 Magg.	9 Giugno	26 Giugn.
Proteina greggia	25,06	16,31	13,37	18,97	11,16	8,46
» digerita	19,83	11,60	9,26	13,90	8,04	4,70

Dal quale specchio si vede che col ritardo nella falciatura diminuisce notevolmente anche la percentuale di digeribilità della proteina medesima.

Si osservino anche questi altri dati del Ritthausen sul trifoglio pratense :

	Trifoglio pratense falciato			
	giovaniss.	al 13 Giugn.	al 23 Giugn.	al 20 Luglio
Proteina greggia . .	21,9%	13,8%	11,2%	9,5%
Cellulosa greggia .	24,7	32,8	32,9	48,7

Da cui appare che ritardando la falciatura, la percentuale della proteina diminuisce ed aumenta invece quella della cellulosa greggia, che è materia assai meno importante della prima.

Si falci dunque nè troppo presto, nè troppo tardi, se non si vuole incorrere in perdite notevoli; sta nell'occhio del pratico il colpire il momento più giusto.

Le pratiche da usarsi nella fienagione vogliono un po' modificate a seconda delle erbe con cui si ha a che fare.

L'affienamento delle erbe dei prati da vicenda, e specialmente dei medicai e dei trifogliai, è più difficile e richiede maggiori precauzioni che non per le erbe dei prati stabili, perchè le prime più facilmente perdono le foglie e i getti terminali più teneri durante il disseccamento. Essendo queste le parti più nutritive delle piante, vale ben la pena di operare in modo da conservarle.

Fienagione delle leguminose dei prati artificiali. — Alcuni agricoltori affienano così male queste erbe che non ne portano a casa se non gli steli; e allora invece di un foraggio ottimo ne hanno uno meno che mediocre. Un buon modo di operare è il seguente.

Le andane, così come le ha lasciate la falce, si rivoltano quando sono a metà disseccate, senza stenderle ulteriormente, ma invece ravvicinandole un po' due a due. Nei tagli che cadono in giugno e luglio, quando il sole è cocente, il rivoltamento e il ravvicinamento si fanno alla sera, prima della formazione della rugiada, per la parte falciata alla mattina fino all'ora del meriggio. Del resto, il ravvicinamento sarà maggiore se durante la giornata le erbe si saranno disseccate in modo notevole, minore (ossia gli strati longitudinali si lasceranno con uno spessore più sottile) se il disseccamento sarà stato esiguo.

L'indomani, verso sera, si riunisce il foraggio in cumuli più o meno grandi, sempre a seconda del mag-

giore o minore disseccamento, cumuli che si lasciano poi intatti uno o due giorni, in capo ai quali si aumenta il volume di ogni cumulo, indi si trasporta il foraggio in fienile.

Si avverta di non rivoltare o altrimenti sbattere il trifoglio, la medica, la lupinella, ecc., durante le ore più calde del giorno, quando il sole maggiormente dardeggia coi suoi raggi infuocati, perchè allora le foglie sono più fragili e facilmente si frantumano.

È alla mattina, subito dopo scomparsa la rugiada, e alla sera, quando le foglie si sono un po' rammorbite, che si possono rimuovere queste erbe.

Agendo nel detto modo, il fieno perde poche foglie e quindi il suo valore nutritivo non scapita gran cosa; l'erba medica poi conserva anche un bel color verde.

Se il foraggio deve essere conservato in ammassa isolato di piccola mole, riparato superiormente da una tettoia mobile sostenuta da grosse antenne (1) allora si può riporlo anche senza che sia perfettamente stagionato, lasciando che faccia sotto al detto riparo una certa fermentazione.

In tal caso, l'erba falciata alla mattina si mette alla sera in piccoli cumuli prima che si formi la rugiada, e alla mattina seguente, dopo che la rugiada è scomparsa, si slargano un po' tali cumuli, mentre alla sera (di questo secondo giorno) il foraggio può già avere quella stagionatura sufficiente per essere ammassato sotto il riparo suddetto.

Quando si è ritardata troppo la falciatura e le erbe sono quindi troppo mature, è più facile la caduta delle foglie durante la fienagione: si hanno in tal caso maggiori perdite; per limitare queste più che sia possibile, occorre usare precauzioni maggiori nei rivoltamenti e nella formazione dei cumuli.

(1) Come nei barchi padovani; veggasi il cap. *Conservazione dei foraggi*.

Tralasciamo di descrivere alcuni sistemi di disseccamento che consistono nel legare l'erba a mazzi e collocare questi diritti, colla base slargata, o addossando l'erba stessa ad armature fatte con pali intrecciati; tali sistemi sono da piccola coltura, ove la mano d'opera abbonda ed è poco costosa. Essi usansi del resto abbastanza comunemente in Germania e nel Tirolo, ove, per la soverchia umidità di certe vallate profonde e strette, l'essiccazione del foraggio coi metodi ordinari non si può fare sempre bene.

Fienagione dei prati stabili. — Operata la falciatura, si allargano un po' le andane, per distribuirne l'erba su tutta la superficie falciata. Se il tempo è favorevole al rapido disseccamento delle piante, come avviene ordinariamente nelle belle giornate del giugno e del luglio, allora, giunta la sera, si può già riunire un po' l'erba falciata alla mattina fino a mezzogiorno, formandone delle andane più o meno grosse, a seconda del grado di disseccamento dell'erba medesima; mentre quella falciata dopo mezzogiorno si lascia intatta come rimase dopo la falciatura. Il giorno seguente, appena scomparsa la rugiada, si allargano nuovamente le andane suddette.

Quando la parte superficiale è giustamente disseccata, si rivolta tutta quanta l'erba. Se la stagione è buona, ciò succede nel secondo giorno dalla falciatura, alla sera del qual giorno il foraggio si può già riunire in piccoli cumuli per sottrarne la maggior superficie possibile all'azione della rugiada, la quale decolora l'erba tanto più quanto più è vicina allo stato di fieno.

Alla mattina del terzo giorno, sempre quando la rugiada è scomparsa, si allargano i cumuli su di una superficie più o meno estesa. Si allargano di più se l'erba è ancora lontana dal normale disseccamento, di meno nel caso contrario. Alla sera di questo terzo giorno, l'erba è quasi sempre pronta per essere caricata sui carri, altrimenti si fanno cumuli due o tre volte più

voluminosi di quelli fatti nella sera del secondo giorno; alla mattina del quarto giorno, quando la superficie è asciutta, si riallargano di nuovo più o meno a norma dei casi.

La durata della completa fienagione è, del resto, dipendente dalla temperatura, dall'umidità dell'aria, dalla ventilazione e dalla maggiore o minore acquosità dell'erba. Quando l'aria è quieta e umida, la fienagione dura di più. Nei luoghi caldi e asciutti l'erba può affienarsi anche in due giorni. In generale il fieno riesce meglio quando il giusto disseccamento è avvenuto in breve tempo.

La fienagione e la pioggia. — Una delle cause che guastano la buona fienagione è la pioggia, che talvolta si prolunga dispettosa per più giorni, mentre l'erba è stesa al suolo, già recisa dalla falce. Quante ansie non desta nei poveri agricoltori il tempo minaccioso, quando l'erba è già falciata! Ed hanno ben ragione, essi, di star in pena, poichè è grave il danno che arreca la pioggia alla buona qualità del fieno. Invero il cattivo tempo causa due guai: un maggior dispendio di mano d'opera, perchè bisogna voltare e rivoltare, aprire e chiudere i cumuli dell'erba qualche volta di più dell'ordinario, ed una grave perdita di sostanze nutritive che l'acqua discioglie e porta via; e sono appunto le sostanze più digeribili che se ne vanno in tal modo. Quest'ultimo, è certamente un male più grande del primo.

Le perdite cui va soggetto il foraggio, quando durante la fienagione è colpito dalla pioggia, sono più o meno grandi a seconda che la pioggia medesima si è più o meno prolungata, a seconda della specie e della fase vegetativa delle erbe, a seconda dello stato di secchezza di queste allorchè vengono bagnate, ecc..

Queste perdite cui accenniamo non sono quasi mai trascurabili; si ha una perdita nel peso totale del foraggio e nella proporzione delle sostanze nutritive. An-

che l'erba medica, che si crede generalmente essere una di quelle foraggiere che patiscano di meno, ne risente invece grave danno.

Infatti O. Keller ha analizzato due porzioni di fieno di medica prese nello stesso campo, una era stata seccata con tutte le precauzioni e l'altra era stata bagnata prima da una pioggia leggiera, poi da un forte acquazzone. Questo secondo lotto perdette il 7,3 % del suo peso totale, in confronto del primo; di più, per ogni 100 kg. della sua materia secca risultò contenere in meno le seguenti sostanze:

	kg.
Proteina	2,3
Cellulosa	0,1
Grassi ed estrattivi inazotati	1,7
Cenere.	0,6

Naturalmente se l'erba fosse stata di continuo bagnata dalla pioggia per tutti i 4 o 5 giorni che durò la fienagione, i danni sarebbero stati di gran lunga maggiori. Infatti Stockhardt in un fieno d'erba medica, che era stato esposto nel campo ad alternative di piogge e di sole per 13 giorni, trovò una perdita equivalente ad un quarto del suo valore alimentare primitivo.

E. Wolff, pure in un fieno di medica, che era stato per ben 25 giorni sul campo alla pioggia, vi trovò una perdita del 34 % nelle sostanze inazotate e perfino del 40 % in quelle azotate, sempre in confronto delle quantità primitive.

Il danno è maggiore per le erbe falciate molto giovani, e, in generale, per quelle molto acquose. Il guaime, contenendo una più grande quantità di principii solubili, va soggetto, per la pioggia, a perdite più gravi.

Anche la specie della pianta dicemmo che ha influenza; il trifoglio, per es., va soggetto, quando è colpito dalla pioggia, a maggiori perdite che non il fieno di prato stabile e che non la medica.

Inoltre, quanto più l'erba è vicina a quello stato di secchezza che deve avere il fieno, tanto maggiore è il danno che riceve dalla pioggia. Se l'erba è appena falciata, il danno suddetto può essere lieve.

Bisogna procurare di far bagnare dalla pioggia la minor quantità di erba che sia possibile. A tal uopo se a mezzo della fienagione si intravede vicina la pioggia, è bene radunare quanta più gente si può per ammucchiare il foraggio, così verrà esposta al dilavamento dell'acqua solo la superficie esterna dei cumuli.

Se la pioggia persiste mentre il foraggio dei cumuli non era che disseccato a metà, è certo che per entro ai detti cumuli succederà una fermentazione; si eleverà la temperatura e il fieno diventerà di color brunastro. Ma questo sarà il minor male, poichè il foraggio verrà mangiato lo stesso del bestiame, anzi più avidamente, e non avrà subito quelle perdite così notevoli come nel caso che si fosse lasciato steso nel campo all'azione dilavatrice della pioggia.

Se sopraggiunge la pioggia quando l'erba è da poco recisa e ancor stesa in andane come l'ha lasciata la falce, non si rivolti finchè non viene una giornata serena, che sia capace cioè di proseguire la parte superficiale delle andane medesime.

Quando il foraggio è vicino al suo giusto disseccamento e minaccia la pioggia, bisogna affrettarsi a metterlo in cumuli, perchè, come già sappiamo, esso patisce tanto più al contatto della pioggia medesima quanto più è vicino allo stato di fieno. Si badi però di far bene i cumuli a guisa di tante piccole biche, comprimendo diligentemente il foraggio perchè le giornate piovose potrebbero essere parecchie (ciò accade pur troppo di spesso nell'Alta Italia) e allora il fieno patirà poco mentre che se i cumuli sono fatti male e l'acqua può penetrare dentro di essi, il fieno si guasterà quasi completamente.

La fermentazione che potrà avvenire nei cumuli ben

compressi, servirà a completare, internamente, il disseccamento del foraggio e solo la parte superficiale risentirà notevole danno.

Metodi speciali di fienagione. — *Fieno bruno.* — Vi sono dei metodi bene studiati per ottenere quel fieno bruno a cui di volo abbiamo già accennato nel paragrafo precedente; metodi la cui applicazione torna utilissima per la maggior parte delle erbe quando la stagione va contraria al loro buon affienamento, e in ispecial modo poi è giovevole, in tali casi, per il trifoglio e per la medica. La detta stagione contraria si ha più spesso, come è noto, quando cadono i primi e gli ultimi tagli delle foraggiere in parola.

La preparazione del fieno bruno consiste nel disporre a grossi cumuli l'erba a mezzo disseccata e nel lasciare che subisca così una certa fermentazione. Si opera nel seguente modo.

L'erba falciata alla mattina fino a mezzogiorno o fino alle prime ore del pomeriggio, si lascia stesa alla azione del sole, aprendo le andane, se sono rimaste troppo folte, affinchè il primo appassimento avvenga meglio; alla sera si rivoltano queste andane, prima che si formi la rugiada, e si avvicinano due a due rastrellando il posto ove la falce le aveva fatte cadere.

Il rivoltamento delle andane giova pel fatto che se la parte di sopra, già appassita dal sole del giorno, riceve la rugiada, questa ne discolora le foglie, le quali diventano poi più fragili e quindi più facili a cadere in polvere; mentre l'erba fresca non appassita messa per di sopra, sopporta benissimo il contatto della rugiada senza che avvenga l'accennato inconveniente.

Il giorno dopo, queste andane così raccolte si lasciano intatte fino quasi a sera, ma prima del formarsi della rugiada si riunisce il foraggio a cumuli foggiate a cono, tanto più grandi quanto maggiore è stato l'appassimento subito dalle erbe che li devono comporre. L'altezza media dei detti cumuli è di m. 2 a 2 $\frac{1}{2}$ mentre la larghezza alla base è di m. 3 circa.

Questi cumuli o biche vogliono essere fatti bene, dovendoli lasciare intatti da due a quattro giorni, secondo i casi, in modo che se nel frattempo cade la pioggia questa non abbia a danneggiare il foraggio internamente.

Per entro ai detti cumuli, si sviluppa tosto la fermentazione, la quale non sarà, del resto, eccessiva, pel fatto che le erbe nel tempo che stettero esposte al sole hanno perduto una certa porzione d'acqua. In ogni modo si avverta che la fermentazione deve essere molto meno energica di quella che avviene quando si ammucchia l'erba appena falciata.

L'intensità della detta fermentazione è misurata dalla temperatura: maggiore è la temperatura dell'interno dei cumuli e più energica è la fermentazione stessa. Ciò è importante a sapersi, poichè una fermentazione troppo energica o troppo prolungata guasta il foraggio. Occorre dunque essere vigilantissimi!

Se introducendo la mano entro ai cumuli si sente tanto calore quasi da non poterlo sopportare e se si ritira umida come se il foraggio subisse una cottura, allora occorre disfare i cumuli, per raffreddarli un po' eppoi rifarli dopo qualche ora.

Se il riscaldamento fosse troppo forte e troppo prolungato, il foraggio subirebbe un principio di carbonizzazione e le perdite di materia nutritiva sarebbero notevoli. Invero, in un caso consimile, Mack e Portele, per l'erba medica, trovarono delle perdite che arrivarono fino al 29,01 % della proteina greggia, al 20,88 % del grasso greggio, al 35,33 % della fibra greggia, al 27,30 % delle sostanze estrattive inazotate e al 28,25 % della sostanza organica totale; tutto ciò in confronto col fieno intatto dell'erba medica medesima.

Bisogna dunque evitare la carbonizzazione della massa, che può avvenire per la troppa elevata temperatura interna, e anche occorre evitare la formazione delle muffe, che avviene quasi sempre quando una volta ottenuta la giusta fermentazione non si raffredda dissecca completamente la massa del foraggio.

I cumuli, nelle condizioni normali, si lasciano dunque a se per tre quattro giorni (l'occhio del pratico deciderà se deve abbreviare o allungare questo termine) dopo i quali si disfanno un po', quando sono asciutti dalla rugiada, allargandoli perchè il foraggio si raffreddi completamente, indi si rifanno.

Lasciando intatti i cumuli per un tempo maggiore, la fermentazione si prolungherebbe troppo e si avrebbe lo stesso un peggioramento del foraggio; è per questo che bisogna disfare e rifare i cumuli per raffreddarli, nel modo sopradetto, anche se piove. Quando il foraggio si è bene raffreddato, può stare poi nuovamente ammucchiato anche per parecchi altri giorni senza quasi soffrire; ma se il tempo è buono, se ne approfitta per asciugar bene il foraggio allargandolo e per trasportarlo poi in fienile, ove si ammasserà comprimendolo strato per strato. Ivi avverrà ancora una lieve fermentazione, ma dopo una ventina di giorni il foraggio potrà essere somministrato agli animali, che lo mangeranno avidamente.

Il fieno così trattato assume un color bruno (dove il nome che porta) è morbido, flessibile, ha con se quasi tutte le sue foglie, ha un odore particolare che alcuni assomigliano a quello del miele, è graditissimo al bestiame (quando è fatto bene) ed è anche molto nutritivo.

Colla buona preparazione del fieno bruno, si aumenta la digeribilità della cellulosa greggia; Veiske trovò a questo proposito che il detto aumento fu per l'erba medica dell'8 per $\%$ in confronto a quello del fieno preparato cogli ordinari sistemi; ma la digeribilità delle sostanze estrattive inazotate era sensibilmente diminuita (di quasi l'11 $\%$) come era diminuita, benchè in minor grado, quella della proteina (Wolff).

Il vantaggio della preparazione del fieno bruno sta principalmente nel poter rendere conservabile un foraggio che non si sarebbe potuto affienare coi metodi ordinari, per le condizioni avverse della stagione.

Veggasi nella tabella in ultimo del volume la composizione del fieno bruno.

Fienagione col metodo di Klappmeyer. — Una specie di fieno bruno si ottiene anche col cosiddetto metodo di Klappmeyer. Si adopera questo metodo specialmente in Germania, durante il tempo piovoso, e in particolar modo si adotta per l'erba medica, pel trifoglio pratense e per quello incarnato e, in generale, per le erbe molto succose che si vogliono conservare nella stagione e nei siti ove non si possono affinare convenientemente.

Il metodo in parola consiste nel mettere in grossi cumuli, del diametro non minore di tre o quattro metri, il foraggio o nella sera dello stesso giorno in cui fu falciato o nella mattina dopo. I cumuli si fanno comprimendo fortemente il foraggio medesimo strato per strato.

In capo a 50 o 60 ore a seconda delle condizioni atmosferiche e di altre circostanze, la fermentazione, entro ai detti cumuli, si fa così energica e il calore che si sviluppa è tale da non poter quasi resistere inoltrandovi una mano.

Quando la fermentazione è giunta a questo punto, si disfa prontamente il cumulo; ciò può avvenire tanto di giorno che di notte, motivo per cui si richiede una continua vigilanza per tutta la durata della fermentazione.

Il cumulo disfatto e raffreddato deve presentare il foraggio un po' arrossato; questo foraggio si cerca di disseccarlo più presto che si può, cosa che si consegue assai più facilmente, se il tempo è bello, che non quando si dissecca l'erba non fermentata.

Se la fermentazione non è stata omogenea e sufficiente in tutta la massa, si separano le parti non ancora ben fatte e si rimettono in cumulo a fermentare di nuovo.

Il metodo di Klappmeyer si può applicare anche du-

rante la pioggia, ma si capisce che quando il foraggio ha fermentato giustamente e si è raffreddato coll'apertura dei cumuli, occorre che non tardi troppo a venire una giornata di bel sole per asciugarlo, altrimenti il foraggio stesso ammuffisce e si guasta.

Il fieno ottenuto col metodo che abbiamo descritto è, lo ripetiamo, di color rossastro, presenta un odore simile a quello del fieno bruno ed è gradito al bestiame.

Le pagliate. — Si chiamano *pagliate* certe mescolanze di paglia ed erbe più o meno appassite. Di solito le pagliate si fanno colle foraggiere leguminose, come mediche, trifogli, ecc.. L'acqua di vegetazione che ancora contiene l'erba, dovrebbe, al dire dei più, rammollire il tessuto paglioso e renderlo più appetibile al bestiame; inoltre, l'erba raccolta a non completa disseccazione non perderebbe le sue foglie e quindi, per questo fatto, si avrebbe anche il vantaggio di utilizzarne meglio i materiali nutritivi.

La detta mescolanza della paglia coll'erba, si può fare sul campo o in fienile.

Pagliata sul campo. — Falcia l'erba, si lascia in andane, fino al giorno seguente, nel quale si aprono le andane medesime per far sì che l'erba subisca un mezzo affienamento. Se la stagione non è propizia, il mezzo affienamento non si consegue che in un tempo più lungo. Raggiunto l'appassimento voluto, si trasporta col carro la paglia sul prato e colle forche la si stende per di sopra dell'erba, indi si procede ad una accurata mescolanza dei due foraggi.

Alla sera stessa del giorno in cui fu fatta la detta miscela, si riunisce il tutto a cumuli, e il dì successivo si riaprono un po' i cumuli per richiuderli poi nuovamente alla sera, primo della comparsa della rugiada, o per caricarli e portarli a casa, a seconda dell'appassimento più o meno grande subito dall'erba.

Quando la detta pagliata si ammassa in fienile, bi-

sogna avere la massima cura di comprimerla fortemente strato per strato.

Pagliata in fienile. — Ecco un metodo per fare la pagliata in fienile, come lo descrivono i signori fratelli Navarra, che ne sono caldi fautori (1).

« Falcciato il foraggio, questo viene, dopo scomparsa la rugiada, disteso in sottile strato, smosso opportunamente ad intervalli e posto, verso sera, ancora accaldato dal sole, in grossi cumuli. Comincia allora subito la fermentazione. L'indomani, sempre dopo scomparsa la rugiada, si toglie la parte esterna dei cumuli, perchè imbevuta dell'acqua evaporizzata durante la fermentazione, e si stende in sottile strato; il resto si stende in strato più grosso. In giornata (sempre con un buon sole) il foraggio è pronto per essere caricato sui carri e condotto al fienile.

La mescolanza procede nel modo il più semplice e pratico: un uomo sul carro del foraggio fa precedere una forcata di questo; un altro, dal deposito taglia, fatto preventivamente nel centro del fienile, sovrappone al foraggio una forcata di paglia: due persone mescolano per bene il tutto ed altra dispone la mescolanza in strati di 30 cent. circa, sui quali viene distribuito del sale pastorizio.

La fermentazione continua laboriosa, perfezionando la miscela in modo da renderla accetta ai bovini, profumata e gradevole ».

Sui pregi principali di questo metodo, in confronto con quello di fare la pagliata sul campo, i detti signori Navarra soggiungono:

« Nessuna perdita di tempo implica il nostro metodo in confronto della pagliata sul campo, anzi c'è guadagno di tempo e di denaro: l'essiccazione al grado voluto è più rapida a foraggio solo, perchè la fermentazione è più forte, e questa, oltre al sole, contribuisce alla preparazione del foraggio per la miscela.

(1) *Rivista agraria polesana*. N. 12. 1901.

La proporzione della paglia viene meglio regolata, perchè, si capisce *a priori*, è più facile ad occhio misurarne una piccola quantità accumulata in confronto di una grande quantità sparsa sul campo.

Mancando assolutamente lo spazio in fienile per fare la mescolanza (e ciò può avvenire in fine della raccolta servirà benissimo allo scopo un ponte di tavole al livello del fienile stesso.

Si evita il trasporto di paglia sul campo e si risparmia un gran numero di carri e di persone. Invero fatta nel campo, la pagliata aumenta di necessità il volume e data la natura della paglia, scivolante sempre, i carichi riescono tutt'altro che voluminosi.

Una pioggia, sia pure anche molto leggera, imbeve la paglia assai più del foraggio, per asciugar la quale occorre sole e sole, come pure è necessario rimescolare, muovere la miscela, che si deteriora, non essendo escluso anche il pericolo di muffe.

Infine nessuna perdita di foglioline col nostro metodo, perchè il foraggio (fieno, medica, trifoglio), viene meno lavorato nel campo; in cinque anni di pratica poi nessun caso di fermentazione che abbia dato luogo ad incendio spontaneo ».

D'altra parte i fautori della pagliata sul campo rispondono:

« 1.° L'erba che si mescola alla paglia sul campo, si essicca più rapidamente che da sola, e si può in ogni modo riporre la mescolanza in fienile anche non bene essicata, giacchè ivi la stagionatura si completa senza inconvenienti.

2.° Nel campo si ha maggiore comodità di fare la mescolanza, mentre lo spazio del fienile o manca o è troppo ristretto per operar bene. Anche il tavolato da improvvisarsi davanti al fienile stesso, in caso che questo non offra il posto per la detta miscela, è cosa poco pratica.

3.° Colla pagliata sul campo è più facile di non perdere foglie e parti tenere del foraggio verde.

4.° La paglia acquista meglio il profumo del fieno e si mescola più omogeneamente coll'erba quando si opera sul campo che non quando si opera in fienile ».

Ma a dir vero, queste pagliate, sia fatte nell'un modo che nell'altro, riescono per lo più difettose. L'umidità che tiene ancora l'erba quando mescolata alla paglia si ripone in fienile e l'aria contenuta nella paglia medesima, sono quasi sempre la causa di alterazioni più o meno profonde nella mescolanza: il meno che può avvenire è l'ammuffimento del foraggio. Raramente infatti ci è riuscito di trovar pagliate che non abbiano odor di muffito. Il fatto sta che gli animali mangiano spesso di queste mescolanze con minor piacere che non lo farebbero se mangiassero separatamente i due foraggi che le compongono (quando, s'intende, siano stati ben conservati) oppure se li mangiassero trinciati e mescolati al momento di somministrarli.

Ma, si risponde, col sistema delle pagliate, la paglia si rammollisce, acquista l'odor del fieno, gli animali la utilizzano meglio. La utilizzano meglio? E chi l'ha provato questo? E una delle tante affermazioni che sono sulla bocca di tutti senza che nessuno si sia mai preso il menomo disturbo di controllarla mediante esperienze condotte con rigore scientifico.

CAPITOLO II.

Preparazione speciale degli alimenti.

Non sempre conviene di somministrare al bestiame foraggi tali e quali come si ottengono dalle colture, affienati o no, o come si tolgono dai luoghi ove si sono riposti per conservarli; spesso o necessario, al momento di passarli agli animali, di sottoporli ad alcune

operazioni preparatorie sia per far loro subire una suddivisione meccanica maggiore, sia per rammollirli o per agire chimicamente sui materiali nutritivi che contengono, onde ottenere alcune trasformazioni utili.

Le preparazioni d'indole più che altro fisico-meccanica cui si sottopongono gli alimenti, si possono così enumerare :

1.° trinciatura; 2.° acciaccamento, frantumazione, macinazione; 3.° rammollimento colla macerazione, coll'infusione o colla cottura.

Le preparazioni che apportano principalmente una modificazione chimica negli alimenti consistono :

1.° nella germinazione; 2.° nell'abbrustolimento; 3.° nella fermentazione; 4.° nel trattamento dei foraggi con agenti chimici.

Gli scopi principali di tutte queste operazioni sarebbero i seguenti:

a) di aiutare la digeribilità degli alimenti, rendendoli più facilmente compenetrabili dalla saliva e dagli altri succhi digestivi, o in altro modo permettendo un più facile assorbimento dei materiali nutritivi che essi alimenti contengono;

b) di permettere di fare delle mescolanze complesse, omogenee, di vari foraggi grossolani e fini, poveri e ricchi di materie nutritive, verdi e secchi, ecc., in modo da render la razione più rispondente ai bisogni della nutrizione animale e più economica;

c) di poter fare ingerire agli animali in maggior dose certi foraggi grossolani, che senza nessuna preparazione sarebbero mali accetti o anche addirittura rifiutati.

Tutte le operazioni preparatorie che abbiamo indicate importano una spesa e un impiego di tempo talora non indifferenti, bisognerà quindi eseguirle soltanto nei casi in cui sono strettamente necessarie, cioè, in altri termini, quando si avrà la sicurezza che le spese saranno compensate dall'utile maggiore che le dette operazioni sono capaci di far conseguire.

Questa convenienza potrà esservi o no a seconda delle circostanze. A tale proposito bisognerà infatti badare: 1.° alla specie degli animali cui si devono somministrare i foraggi; 2.° all'età degli animali medesimi; 3.° alla qualità degli alimenti. Questi tre punti hanno molta importanza e meritano quindi qualche schiarimento.

Come abbiamo già visto (pag. 18) gli alimenti solidi che l'animale introduce nella sua bocca, vengono da prima suddivisi meccanicamente coi denti, indi subiscono l'azione della saliva, poi del succo gastrico e dei succhi intestinali. La potenza digestiva di un animale dipenderà dunque; 1.° dal sistema di dentizione di questo, col qual sistema potrà meglio sminuzzare e impastare gli alimenti colla saliva; 2.° dall'attività e dalla grandezza del suo stomaco e del suo tubo intestinale, ove gli alimenti potranno essere meglio e per più lungo tempo assaliti dai succhi digestivi e dove potrà operarsi un assorbimento più completo dei materiali nutritivi contenuti nel foraggio.

Invero, a parità delle altre circostanze, più completo e più sviluppato sarà il sistema di dentizione, più attivo ed ampio sarà l'apparato digerente e meno importanza avranno la suddivisione meccanica degli alimenti e tutte le altre preparazioni che più avanti spiegheremo.

Per riguardo alla grandezza dello stomaco, gli animali ruminanti (bovini, ovini, caprini) hanno uno stomaco relativamente assai più sviluppato degli equini e dei suini: i primi hanno quattro sacchi stomacali (pag. 23) i secondi hanno un sacco solo.

Per la lunghezza del tubo intestinale in relazione alla lunghezza del proprio corpo, si hanno questi dati: il cavallo ha il tubo intestinale lungo da 9 a 12 volte il proprio corpo; il porco l'ha lungo da 12 a 15 volte; il bove da 15 a 20 volte; la pecora da 24 a 30 volte.

Per la dentizione, il cavallo è superiore agli altr

animali di sopra nominati e meglio di questi è capace di sminuzzare da sè gli alimenti. Per l'ampiezza dello stomaco e la lunghezza del tubo intestinale, i bovini e gli ovini sono in condizioni più vantaggiose degli altri per digerire i foraggi grossolani.

Circa l'età degli animali, è da dirsi che quelli giovani hanno, in generale, una potenza digestiva maggiore che non i vecchi e la dentizione loro è anche meglio atta allo sminuzzamento del cibo. È da osservarsi tuttavia che agli animali lattanti, i quali non hanno ancora la loro normale dentizione, nè la loro normale potenza digestiva, converranno meglio i cibi opportunamente preparati.

Di tutte le accennate circostanze bisognerà tener conto, per giudicare la qualità e il grado di preparazione da far subire agli alimenti, per rimediare alle deficienze naturali o acquisite coll'età del sistema digerente degli animali.

Il genere di preparazione, cui sottoporre gli alimenti abbiamo detto che dipende altresì e a maggior ragione, dalla qualità degli alimenti medesimi. Invero è facile capire che non si potranno somministrare senza un conveniente sminuzzamento ai ruminanti, nè le patate, nè le rape, nè le barbabietole, sotto pena di seri inconvenienti, giacchè simili animali, per la loro imperfetta dentizione, non sono in grado di operarne colla bocca la necessaria frantumazione e i pezzi grossolani possono arrestarsi nell'esofago o in altro modo riuscire dannosi al regolare funzionamento dello stomaco.

Ai foraggi grossolani, rigidi, molto ricchi di cellulosa, come paglie, cartocci e canne di granoturco, ecc., conviene la trinciatura, e anche la cottura, assai meglio che ai buoni fieni ordinari. Le erbe fresche non si trinciano quasi mai altro che nel caso che si debbano mescolare con foraggi secchi di poco valore o quando si debbano dare ai suini.

Gli alimenti a cui più di frequente si fa la cottura sono i tuberî, specie quando si somministrano ai suini.

Ma più chiare riesciranno queste distinzioni generali, quando avremo passato in rassegna le accennate operazioni preparatorie e indicata la loro varia importanza, a seconda dei casi pratici che si presentano.

Suddivisione meccanica degli alimenti. — Consiste nel trinciamento delle piante foraggiere, rappresentate nei loro fusti e nelle loro foglie, nel trinciamento delle radici, dei tuberî, nell'acciaccamento o nella macinazione delle granella dei cereali o delle leguminose, ecc..

A proposito di tutte queste operazioni è a dirsi, per chiarir fin d'ora le idee, che la maggiore o minore suddivisione meccanica di un alimento *non ne aumenta in modo assoluto la sua digeribilità*, ma la facilita, giacchè i succhi digestivi vanno meglio in contatto colle particelle degli alimenti e la digestione avviene più presto e con minor lavoro di contrazioni e di secrezioni del tubo digerente. Partendo dal principio che ad ogni lavoro fisiologico corrisponde un consumo di materiali, si avrà per questo solo fatto un po' di risparmio.

Tuttavia l'accennata preparazione bisogna farla solo nei casi in cui è necessaria, quando, vale a dire, l'animale sarebbe incapace di utilizzare completamente gli alimenti somministrati nel loro stato naturale. Invero, a voler per forza prepararli questi alimenti, per risparmiare il suddetto lavoro al tubo digerente, si finisce poi col rendere il medesimo incapace a digerire i cibi grossolani; ciò in base all'altro principio che se la funzione di un organo non è esercitata, a lungo andare l'organo stesso si indebolisce e si rende a poco a poco incapace di esercitarla a dovere.

Se la trinciatura, l'acciaccamento, la macinazione, ecc. non aumentano, come abbiamo detto, in senso assoluto la digeribilità degli alimenti permettono però di poter mescolare meglio i foraggi scadenti con quelli

migliori, i secchi e rigidi con quelli acquosi e di comporre così delle razioni miste più saporite e più rispondenti ai bisogni della nutrizione. Si consegue altresì lo scopo di fare ingerire agli animali medesimi la giusta quantità di cibo. Se, per es., riempite la mangiatoia di canne o di cartocci di granturco, senza tagliuzzarli, è più la parte che va perduta per la lettiera di quella che viene mangiata. Colla conveniente preparazione invece si utilizzano questi ed altri materiali consimili nel miglior modo possibile, stimolando gli animali a farli passare attraverso al loro tubo digerente.

La appropriata preparazione dei foraggi grossolani, apporta dunque una economia di cibo da tenerne conto, specialmente nelle annate di scarsità foraggiera.

Il trinciamento si rende poi assolutamente necessario quando con vari foraggi si vogliono fare le cosiddette zuppe, l'uso delle quali si diffonde ora nelle stalle più progredite.

Questo trinciamento si fa con appositi strumenti detti *trinciaforaggi*, i quali permettono di regolare la lunghezza del taglio a piacere. Secondo il prof. Niccoli, la spesa di trinciatura per ogni quintale di foraggio, quando la macchina è mossa a mano, oscilla fra un minimo di L. 0,141 ad un massimo di L. 0,712, con taglio lungo 50 millimetri nel 1° caso e di 5 millimetri nel 2°. Se il trinciaforaggio è a grande lavoro e mosso da un animale, la spesa è molto minore (fig. 3) (1).

L'operazione del trinciamento dei foraggi bisogna farla o non farla a seconda delle circostanze e conforme l'esperienza insegna. Si vuole somministrare da solo un dato alimento? Se l'animale lo mastica bene e lo digerisce bene anche senza sminuzzarlo, perchè si dovrà perdere il tempo in quest'operazione? L'erba fresca, per es., quando si somministra da sola, è bene

(1) I trinciaforaggi a mano costano da L. 65 a L. 75; il prezzo di quelli a grande lavoro può essere anche doppio.

trinciarela pei suini, mentre si può benissimo darla intiera tanto agli equini che ai bovini e che agli ovini. Ed anche il buon fieno, quando è somministrato da solo, non vale davvero la pena di trinciario, eccetto che pei vitelli nel primo anno di età.

Si obietta che gli animali, specialmente i bovini, del

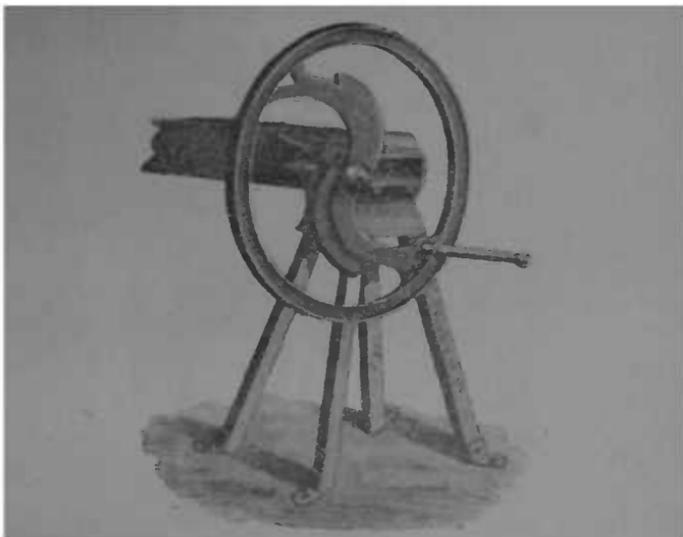


Fig. 3. — Trinciatoraggi.

foraggio intiero ne fanno sperpero. Ciò può essere vero quando chi governa gli animali non sa il fatto suo od è un fuggifatica; oh, se ne vedono spesso dei bovai fanulloni, che all'ora dei pasti ricolmano la mangiatoia di fieno e poi escono dalla stalla coll'aria di dire: — Care bestie, se volete mangiare mangiate, altrimenti fate a meno; io intanto vi saluto! — Certo che procedendo in tal modo, l'animale si nausea, una parte del foraggio se ne va nella lettiera a far concime e una parte può anche restare nella greppia immangiato. Ma quando si suddivide il fieno di ogni pasto in tre o quattro piccole porzioni, da somministrarsi una alla volta, il lamentato sperpero non avviene.

Sappiamo bene che vi sono degli scrittori di cose agrarie i quali non ammettono che si dia intiero neanche l'ottimo fieno di prato stabile e che portano in campo certi dati su risparmi favolosi . . . ; ma tali cifre però è bene accettarle con beneficio d'inventario !

I tuberî e le radici carnose debbono sempre ridursi in pezzetti minuti poco prima di somministrarli al be-

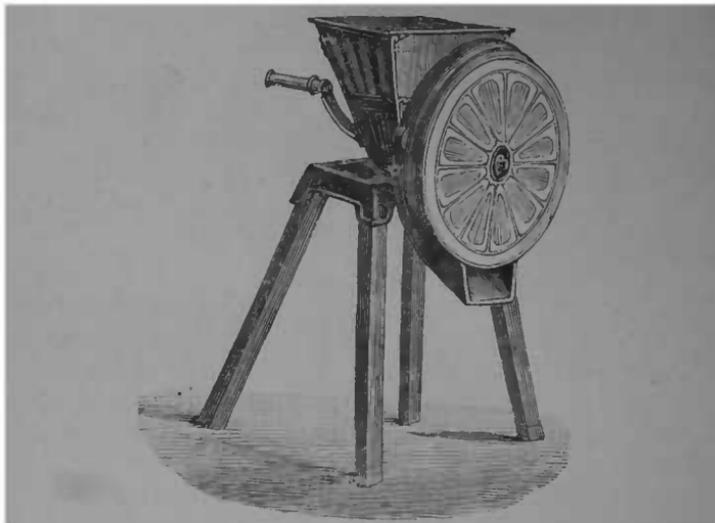


Fig. 4. -- Trinciaradici.

stiane bovino; così più facilmente potranno essere mangiati, eppoi allora si evita il già accennato pericolo che si arrestino nell'esofago dei detti animali, come potrebbe facilmente accadere se i pezzi fossero grossi.

Inoltre, siccome specialmente le radici sono mangimi molto acquosi, e quindi di limitata potenza nutritiva, così il loro trinciamento permette di poterli convenientemente mescolare con mangimi più concentrati o più asciutti (fig. 4), (1).

(1) I trinciaradici costano da L. 40,0 a L. 50,0.

Tanto i tuberi che le radici, prima di trinciarli, devono essere liberati dalla terra, che è quasi sempre aderente alla loro superficie; ciò si consegue col lavaggio. Per chi fa grande uso di questi mangimi, torna conveniente l'acquisto di un *lavaradici*: è una macchina questa semplicissima, che fa molto lavoro e che costa relativamente poco (fig. 5) (1).

L'essere un alimento più o meno frantumato colla masticazione, non dipende solo dallo stato di dentizione



Fig. 5. — Lavaradici.

dell'animale, ma anche dal modo come questo suole prenderlo e dalle sostanze con cui il detto alimento può essere mescolato, le quali sostanze possono o no stimolare l'atto della masticazione.

Per esempio, il Lehmann, somministrò ai vitelli dei semi d'orzo e d'avena, sia da soli che misti a paglia tagliuzzata, poi esaminò i loro escrementi, per contare i granelli intieri che insieme a questi venivano emessi e che quindi erano perduti per la nutrizione. Il detto osservatore trovò nelle feci:

il 42,2 % dei granelli d'orzo se somministrati da soli;

(1) I lavaradici costano da L. 150 a 350 a seconda delle dimensioni del cilindro.

il 24,1 % se somministrati con paglia sminuzzata ;
l' 11,4 % dei granelli di avena se somministrati
da soli ;

il 6,3 % se somministrati con paglia sminuzzata.

Dunque somministrando le dette granella intiere ai vitelli, si ha sempre una perdita notevole, ma dandole insieme a paglia tagliuzzata, si stimolano gli animali ad una più completa ruminazione e masticazione, cosicchè le granella medesime vengono meglio utilizzate.

Del resto, come diremo anche più avanti, pei bovini, i quali hanno una dentizione imperfetta, è meglio infrangere o finamente triturare le granella, se si vogliono eliminare più che sia possibile le perdite in parola. L'esperienza del Lehmann ci mette in sull'avviso che anche agli animali che hanno dentizione più completa e meglio sviluppata dei ruminanti, quando si debbano dar loro biade intiere, è sempre conveniente il mescolarle con paglia finamente tagliuzzata, allo scopo di stimolare una maggiore masticazione ed una maggiore insalivazione.

Il Grouven fece ingerire ai maiali le seguenti granella, da sole od insieme ad acqua, e calcolò poi la quantità che ne veniva espulsa colle feci, senza nessuna alterazione ; egli trovò :

		Con addiz. di acqua	Senza addiz. di acqua
Orzo	espulso inalterato colle feci	14,7 %	— 7,3 %
Segala	» » »	10,5 »	— 9,3 »
Avena	»	9,4 »	— 6,3 »
Piselli	»	0,9 »	— 0,5 »
Fava cavallina	» »	0,3 »	— 0,2 »

Da cui si vede che la mescolanza delle dette granella coll'acqua, distoglie l'animale dalla loro completa masticazione e porta un certo impedimento alla loro migliore utilizzazione. L'esperimento succitato dimostra altresì la differenza notevolissima che vi è fra un genere e l'altro di granella; così mentre la perdita

cole granella d'orzo è grandissima, coi piselli e colle fave cavalline si riduce insignificante. Lo stesso Grouven osserva che è affatto inutile frantumare i fagiuoli prima di somministrarli ai maiali, mentre che i semi di colza, di ravizzone, di veccia somministrati intieri ai bovini, e ai suini, sono espulsi colle feci affatto indigesti (1). Le granella dei cereali in genere dovrebbero essere per lo meno frantumate, prima di somministrarle ai suini e ai bovini (Fig. 6) (2).

I cavalli masticano bene le granella di avena, spe-

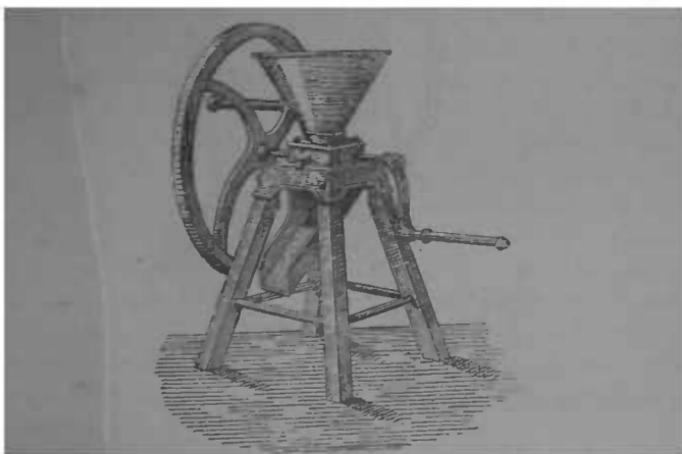


Fig. 6. — Frangibiade.

cialmente poi se queste sono mescolate a paglia trinciata; è quindi inutile, in tal caso, il tritramento o l'acciaccamento di questo cibo, come hanno dimostrato le esperienze del Moser. Si potrebbe fare eccezione per i cavalli molto vecchi e per gli allievi lattanti.

La macinazione si usa in particolar modo per le granella dei cereali, ma una buona triturazione o l'acciaccamento valgono press'a poco lo stesso. Per faci-

(1) Grouven. Le leggi naturali dell'alimentazione.

(2) I frangibiade costano da L. 80 a L. 90.

litarne la deglutizione, la farina si dà per lo più sotto forma di pastone o di beverone.

Secondo il Niccoli la spesa per la frangitura dei semi oscilla fra L. 0, 53 e L. 0, 55 per ogni quinale: è dunque assai più rilevante che non quella che occorre per la trinciatura dei fieni e delle erbe; bisognerà per-

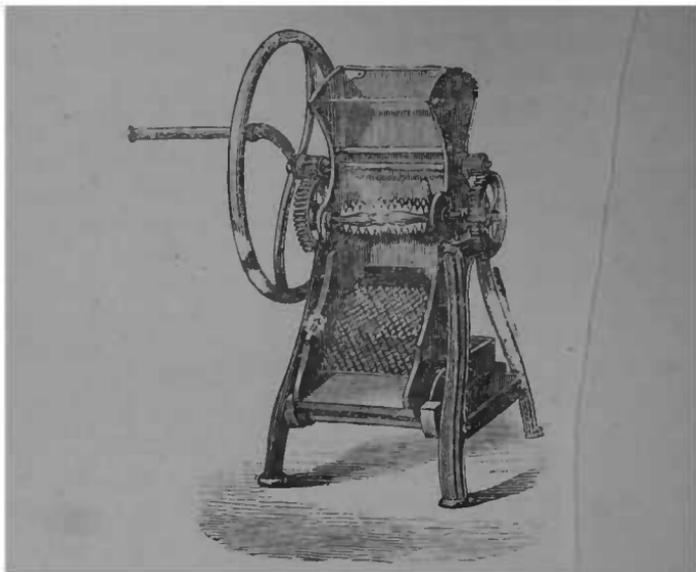


Fig. 7. — Tritapanelli.

ciò adottarla solo quando ce ne sarà veramente bisogno.

Come è detto a pag. 110, i pannelli si apprestano ridotti in polvere e sparsi sopra gli altri foraggi della razione o sminuzzati e rammolliti nell'acqua tiepida. Dove si usano grandi quantità di pannelli, si adoperano macchine speciali per il loro sminuzzamento. Un modello di tali macchine è indicato dalla fig. 7.

Rammollimento degli alimenti. — Il rammollimento degli alimenti può essere operato mediante la macerazione, l'infusione, la cottura coll'acqua e la cottura

col vapore. Il rammollimento avrebbe per iscopo di facilitare la masticazione e di permettere ai succhi digestivi di compenetrare meglio gli alimenti sui quali si eseguisce, e d'impedire per conseguenza che gli alimenti medesimi vengano in parte emessi indigeriti colle feci.

La *macerazione* si adopera di solito per le fave, i piselli, la segale e per altre granella più o meno dure. Si collocano queste biade in un recipiente adatto e vi si versa sopra tanta acqua quanta ne possono assorbire, lasciandole poi a sè per 12 o 14 ore. Mettendo una quantità eccedente di acqua, questa scioglierebbe vari materiali nutritivi, che andrebbero perduti se anche la soluzione non venisse ingerita dagli animali: è sufficiente ricoprire appena le dette granella di acqua.

Nelle 12 o 14 ore di riposo, si inizia quasi sempre nella massa un po' di fermentazione, specie se i recipienti vengono riposti in luogo caldo. Tale fermentazione induce nelle granella messe a macerare alcune trasformazioni chimiche giovevoli, poichè la materia amidacea si trasforma in parte in materia zuccherina, più facilmente assimilabile, ed anche le materie albuminoidi non restano indifferenti a questo processo fermentativo. Il cibo acquista in sapidità.

La macerazione si usa per lo più alle biade destinate ai cavalli: per quelle che si danno ai bovini e agli ovini è meglio operarvi la triturazione, e per quelle destinate ai suini è indifferente il dare biade macerate o triturate.

L'*infusione* consiste nel versare sopra certi alimenti, come sarebbero per es. granella dure, foraggi rigidi (paglie trinciate, pule, ecc.) crusca, ecc. dell'acqua bollente e lasciare poi a sè il tutto per 10 o 12 ore.

Secondo le ricerche di Hellriegel e Lucanus, e anche secondo quelle di Boussingault, nè la precedente operazione, nè quest'ultima riescono ad aumentare il valore nutritivo dei foraggi, ma li rendono meglio appe-

tibili dal bestiaime, il quale perciò ne ingerisce una quantità maggiore di quella che mangerebbe se fossero somministrati asciutti.

Una vera e propria infusione è il così detto *the di fieno*, il quale si prepara nel seguente modo:

Si prende del buon fieno tagliuzzato oppure del buon fiorume di fieno (1) depurato dai fusti pagliosi e stacciato per liberarlo dalla polvere; si colloca o l'uno o l'altro (o tutt'e due insieme mescolati) in un vaso adatto e vi si versa sopra dell'acqua bollente; si copre poi il vaso medesimo, lasciando il tutto in riposo per un paio d'ore.

Per ogni litro di fiorume o di fieno tagliuzzato occorrono circa 600 c. c. di acqua bollente, e dal miscuglio, mediante la decantazione o la filtrazione, si ricava circa $\frac{1}{2}$ litro di *the*. L'acqua diventa di color bruno, poichè ha disciolto diverse sostanze del fieno, e precisamente dal 16 al 20 % del peso di questo.

Tale infuso contiene la parte più digeribile del foraggio, per cui è molto indicato pei vitelli, ai quali si somministra dapprima mescolato al latte spannato, poi mescolato al siero ed infine insieme ad altre sostanze alimentari.

La *cottura* coll'acqua si usa, di solito, pei grani e pei tuberì, cibi ricchi di amido. Con questo sistema il rammollimento è maggiore e i grani di fecola si rigonfiano e più facilmente poi si trasformano in materia zuccherina per opera dei succhi digestivi.

È ben vero tuttavia che la cottura porta anche una parziale o totale coagulazione delle sostanze albuminoidi dell'alimento, ma questo non ne altererebbe sensibilmente la digeribilità, come ha dimostrato A. Fich (2).

(1) Il *fiorume* del fieno è costituito essenzialmente dai semi dalle foglie del fieno.

(2) Secondo le esperienze di Hornberger, fatte sul fieno, la cottura diminuirebbe un poco la digeribilità della proteina greggia. Kühn trovò che la cottura, l'immersione nell'acqua bollente, la fer-

La cottura si usa più frequentemente pei cibi destinati ai maiali e specialmente si sogliono cuocere le patate; così esse diventano assai più appetibili dai



Fig. 8. — Caldaia per far cuocere i foraggi.

detti animali. Per gli equini e per gli ovini la cottura tanto dei tuberi che degli altri alimenti non è strettamente necessaria. Anche pei bovini si può far a meno della cottura, tranne che per gli alimenti molto rigidi e poveri. Quando tuttavia si vogliono far ingerire ai bovini grandi quantità di patate, la cottura di queste nel vapore è consigliata (fig. 8).

Anche pei vitelli lattanti, quando si comincia ad abituarli ai cibi solidi, è assai conveniente somministrar loro dei semi d'orzo, di segale, d'avena, ecc. cotti.

Si possono con utilità cuocere per gli animali bovini in genere, gli steli aridi e duri delle paglie, le pule, i baccelli, i tutoli, ecc. per averne un intenerimento e renderli più accetti al bestiame.

I cibi cotti è bene di somministrarli ancora tiepidi agli animali, giacche se si lasciano del tutto raffreddare sono meno appetibili. I cibi tiepidi durante l'inverno, dice Grouven, sono importanti come la stalla calda, la quale, come si sa, impedendo una soverchia perdita di calore del corpo animale, causa un minor consumo di alimenti.

La cottura col vapore produce sugli alimenti gli

mentazione, diminuiscono la digeribilità della crusca del frumento somministrato ai buoi (Wolf).

stessi effetti della cottura nell'acqua, solo che nel primo caso il rammollimento è più pronto e più completo e i foraggi rimangono poi meno impregnati d'acqua; inoltre colla cottura a vapore è assolutamente evitato qualunque abbrustolimento dei cibi.

La cottura col vapore si usa per lo più alle patate e ai foraggi duri suddetti, cioè paglie, loppe, tutoli, ecc.. Per le radici carnose, che si somministrano ai bovini e agli equini, la cottura non è conveniente.

Gli apparecchi per la cottura a vapore sono in generale molto costosi e non converrà il loro acquisto altro che nel caso di dover preparare in tal modo delle grandi masse di foraggi.

Preparazioni che implicano specialmente una modificazione chimica negli alimenti. — È da riferirsi a questo genere la preparazione acida degli alimenti mediante il *silaggio* e anche quella del *fieno bruno*. Per le principali notizie su questi sistemi, rimandiamo il lettore ai capitoli relativi; aggiungeremo qui solamente poche parole sul modo di confezionare le cosiddette *zuppe*, non avendone ancora parlato, e sul trattamento da farsi ai lupini, quando si voglia togliere loro l'amaro.

Zuppe. — Consistono in una mescolanza complessa di vari mangimi convenientemente trinciati o sminuzzati: paglie di cercali, cartocci e canne di grano turco, foglie d'alberi secche, fieno tanto di prato naturale che artificiale, farine, pannelli, radici, ecc. sono i materiali più comunemente usati per fare le zuppe; ma si possono impiegare all'uopo tutti i mangimi che capitano tra mano.

Si noti però che la quantità dei singoli mangimi da mescolarsi tra loro non deve essere capricciosa, ma vuole essere determinata con giusti criteri, onde averne nell'insieme quel conveniente rapporto nutritivo fra le materie azotate e non azotate digeribili, rispondente ai bisogni della nutrizione degli animali, a seconda del-

l'età di questi e dei fini del loro allevamento. Dàremo in seguito le norme per stabilire questa quantità nei vari casi della pratica.

Tagliuzzati che siano i mangimi, coi quali si vogliono comporre le zuppe, si ripongono a strati alternati entro apposite tinozze, spruzzandoli con acqua salata, e si comprimono ben bene, collocandovi sopra altresì un corpo pesante, per tener sempre la massa premuta. Si lascia così il tutto per 24 ore o anche per 48, a seconda che si vuole la zuppa più o meno fermentata. Si può anche dire che si lascia a sè per un tempo più o meno lungo a seconda della qualità dei foraggi che compongono la zuppa; se, per esempio, vi entrano delle rape, delle barbabietole, ecc. la fermentazione si compie più facilmente.

Il moto fermentativo che si inizia nella massa è altresì tanto più pronto ed energico quanto più elevata è la temperatura dell'ambiente. Se l'acqua salata con cui si spruzza la massa del foraggio ha la temperatura dell'ebollizione, ciò contribuisce a suscitare con maggior prontezza il voluto moto fermentativo; tanto più giovera a questo scopo il far pervenire in mezzo alla mescolanza un getto di vapore.

Va da sè che volendo giornalmente somministrare agli animali la detta zuppa, ci vuole un certo numero di tini, in modo che quando gli uni si vuotano, gli altri si riempiano, per farli servire quando cade il loro turno.

Le zuppe vengono mangiate assai volentieri dagli animali; esse sono utili sempre, ma specialmente poi durante l'alimentazione invernale, quando si vuol fare economia di foraggi e si vogliono utilizzare quelli più scadenti.

Preparazione dei lupini col metodo Kellner. — Si fanno macerare i lupini per 24 ore nell'acqua cambiando questa parecchie volte; si sottopongono poi i medesimi per un'ora all'azione del vapore acqueo, in

apposite caldaie, indi si lavano due volte in un giorno, agitando e rimuovendo l'acqua di lavatura.

Questo trattamento fa perdere ai lupini dal 15 al 20 % di sostanza secca, perdita costituita specialmente dalle sostanze estrattive inazotate; ma con ciò essi perdono anche i principi amari e diventano più adatti per l'alimentazione del bestiame.

Altri metodi di preparazione degli alimenti. —

Vi sono anche altri metodi di preparazione degli alimenti, coi quali si producono in questi dei cambiamenti chimici più o meno importanti; tali sono per esempio la *germinazione*, che si fa subire ai semi, l'*abbrustolimento*, il quale può rendere gradito e innocuo un cibo muffoso o può distruggere qualche composto amaro (come quello che è nelle castagne d'India) o per altri fini.

Da alcuni è stato proposto il trattamento delle crusche con sostanze acide, per promuoverne una maggior digeribilità.

Sono processi questi ultimi così raramente usati da noi che non vale la pena di fermarsi a farne una minuta descrizione; li abbiamo nominati e basta.

CAPITOLO III.

Conservazione dei foraggi affienati.

Fermentazione del fieno. — Il fieno, quando è fatto, viene trasportato via dal prato per essere posto in luogo conveniente, ove deve conservarsi per un tempo vario, che di rado oltrepassa un anno e rarissimo un anno e tre o quattro mesi. Nel detto luogo il fieno sta finchè non giunga il momento di adoperarlo per l'alimentazione degli animali.

Il fieno si conserva ordinariamente in locali detti

fienili, i quali, per lo più, si trovano al disopra delle stalle; oppure si conserva nei locali uso granaio, nelle capanne e in altri ambienti entro i quali sta riparato dalle intemperie. Ma esso può conservarsi bene anche all'aperto, in grossi cumuli o *biche*, con o senza tettoia o copertura superiore.

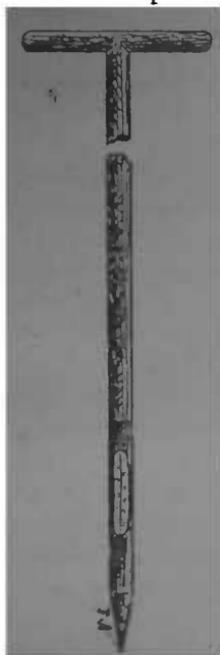


Fig. 9. — Sonda con termometro.

In qualunque dei suddetti luoghi ove si riponga, il fieno vuole essere ammassato con cura, comprimendolo bene strato per strato, per non lasciare entro la massa dei grossi vani, in cui l'aria deteriorerebbe il foraggio o per lo meno lo renderebbe facile a sminuzzarsi e a cadere in polvere.

La massa medesima subisce una certa fermentazione, che migliora il foraggio quando si contiene entro certi limiti moderati, ma può anche deteriorarlo e perfino esser causa di incendio se riesce troppo energica.

La fermentazione in parola può diventare eccessiva quando il fieno non sia stato disseccato al giusto grado prima di riporlo, quando cioè contiene ancora molta acqua di vegetazione. La temperatura della massa ci avvertirà in ogni caso dell'andamento della fermentazione medesima, perchè più energica sarà questa e maggiore sarà l'elevazione della detta temperatura.

Occorre quindi, specie quando si sa di aver riposto del fieno non bene stagionato, visitare spesso, nei primi giorni, il foraggio e introdurvi le mani per giudicare se si riscalda troppo. Avendo un termometro collocato entro ad una sonda (Fig. 9) la cosa si rileva con facilità ed esattezza, tenendo presente che la temperatura del fieno, per una regolare fermentazione, non deve su-

perare i 40 gradi centigradi. Se si osserva una temperatura di 80 o 90° C. per es., è segno che la fermentazione si fa pericolosa e allora bisogna assolutamente arrestarla.

Per arrestare la fermentazione, si apre l'ammasso e si esponc il fieno all'aria, perchè si raffreddi, indi si ricolloca di nuovo come era prima, comprimendolo accuratamente (1). Tale operazione è bene però di compierla avanti di arrivare ai detti eccessi.

Se il fieno è contenuto nei fienili o in altri ambienti murati, consimile operazione del raffreddamento è assai laboriosa, mentre essa è facile e abbastanza sbrigativa se il fieno è riposto in biche allo scoperto. Quivi, del resto, è anche più difficile che il detto riscaldamento avvenga in misura tale da incendiare il foraggio.

Conservazione del fieno nei fienili. — Come abbiamo già detto, il fienile è il luogo dove più comunemente si conserva il fieno; di solito si trova nel fabbricato stesso della stalla e precisamente nello spazio fra il soffitto di questa e il tetto. In tale ambiente, quando il fieno è fatto bene, vi si conserva ottimamente, ma questo fienile ha il difetto di essere assai costoso.

Ad ogni animale grosso occorrono per lo meno metri cubi 30 di spazio in fienile, per riporvi il fieno e la paglia a lui necessari pel mangime di 8 mesi e il lettime di 1 anno.

I muri dei fienili non devono essere umidi, altrimenti il foraggio che vi sta a contatto si deteriora, ammuffisce cioè e si guasta. I fienili del resto sono troppo conosciuti, perchè sia necessario spendere ulteriori parole nella loro descrizione.

Conservazione del fieno in biche. — Le *biche* o

(1) Su questo soggetto, veggasi più avanti il paragrafo « *Combustione del foraggio* ».

pagliai da fieno sono assai in uso, specie nella parte centrale d'Italia; bisogna saperle far bene eppoi il foraggio vi si conserva in modo da non temere quasi il confronto con quello conservato in fienile.

Le biche possono essere a base rotonda o rettangolare, più o meno allungata; le prime hanno la forma di due figure geometriche sovrapposte e cioè inferior-

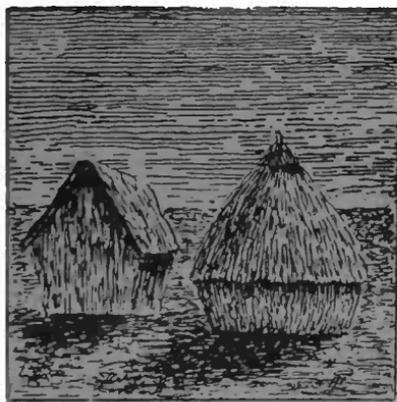


Fig. 10. — Biche di fieno.

mente constano di un tronco di cono colla base maggiore in alto e superiormente di un cono che si innalza sulla base maggiore or nominata; le seconde sono formate di una figura prismatica con altro prisma triangolare sovrapposto.

La forma a base circolare è la più indicata, tanto per il fieno che per la paglia, nei luoghi molto piovosi, perchè le acque vi spiovono meglio alla superficie e penetrano più difficilmente nell'interno; inoltre, queste biche è più facile costruirle. Si fanno nel seguente modo.

Si sceglie un punto conveniente, non troppo discosto dalla stalla e un po' rilevato sul suolo circostante, perchè non vi affiniscono le acque, ma si disperdano

invece lontano. Si traccia il circolo della base e nel centro vi si pianta una robusta antenna, saldamente fissata al terreno, affinchè sia capace di rendere il cumulo del foraggio resistente all'urto dei venti. Quest'antenna costituirà l'anima della bica e intorno ad essa si ammasserà il foraggio in istrati orizzontali ben compressi.

Per non mettere il foraggio proprio a contatto del terreno, l'Heuzè consiglia di fare alle biche un imbassamento di fascine, per uno spessore di 50 cent. L'altezza che si suol dare per lo più alle biche è di 6 a 8 metri e il diametro è da 4 a 6 metri. All'antenna, che dovrà di poco sporgere superiormente, si sovrappone per solito un catino rovesciato o un cono di latta, onde evitare che le acque di pioggia scorrano giù lungo il legno e penetrino entro il foraggio.

Le biche a base rettangolare hanno anch'esse, d'ordinario, da 5 a 8 metri d'altezza e da 5 a 6 di larghezza; la loro lunghezza varia per lo più da 8 a 12 metri. Queste biche allungate utilizzano meglio lo spazio, ma vogliono essere fatte con una cura anche maggiore di quella con cui si fanno le circolari, perchè in esse è più facile la penetrazione dell'acqua. Occorre che il fieno sia sparso regolarmente per ciascun strato che compone la massa, in modo che gli strati medesimi abbiano da per tutto lo stesso spessore e siano bene ed uniformemente compressi. Ciò per evitare che in seguito si formino dei cedimenti parziali, che producano inselature o depressioni in cui si fermerebbe l'acqua di pioggia, dando origine a centri di ammarcimento, che si allargherebbero sempre più col passare del tempo.

Le biche dell'una e dell'altra forma, subito terminate, si regolarizzano un po' esternamente col rastrello e si sistema il terreno tutt'intorno in modo che le acque spioventi dalla superficie dell'ammasso si smaltiscano prontamente.

• Alla parte superiore, le biche possono essere protette da uno strato di paglia a guisa di letto, oppure da uno strato di cannuccie di palude.

La massa del foraggio che costituisce le biche, col tempo cala, per la maggiore compattezza che essa acquista, e durante questo calo bisogna vigilarla perchè non si sformi.

A far le biche, bisogna aspettare che il tempo sia stabilmente buono, perchè se piove mentre sono in costruzione non si possono difendere e prima di continuare il lavoro occorre rigettare abbasso tutto il foraggio bagnato e stenderlo bene, per asciugarlo perfettamente. Se dentro all'ammasso vi rimanesse del foraggio bagnato, si guasterebbe.

Biche all'aperto con copertura mobile. — Questo sistema è molto in uso nel Padovano, ove la tettoia mobile si chiama *barco*. Quattro robuste antenne sono piantate nel suolo, ai vertici di una piattaforma quadrata di circa m. 4 di lato. Esse antenne sostengono un tetto piramidale, a quattro versanti, e sistemato in modo da poterlo alzare od abbassare tutto d'un pezzo a volontà, poggiandolo sopra appositi piuoli, che si possono fissare a varie altezze sulle antenne medesime. Il detto coperto è fatto con un' armatura di legname, su cui per lo più sono inchiodate delle lastre di zinco o di bandone; spesso all'uopo vengono utilizzate le latte da petrolio, sulle quali allora viene applicata una mano di colore ad olio o di catrame, perchè durino di più.

Il coperto suddescritto si innalza o si abbassa a seconda che il cumulo del foraggio si eleva o si consuma. Se l'ammasso giunge alla sommità delle antenne, allora il tetto medesimo può appoggiarsi anche direttamente sul foraggio.

Nel *barco* può riporsi anche il foraggio non perfettamente stagionato e quello fresco trattato colla *pressa Blunt* (V. fig. 13). Quando il *barco* è fatto bene, può costare dalle L. 400 alle 500 e può contenere da 150 a 200 quintali di foraggio, se ha le dimensioni suaccennate. Volendo, si può trasportare da un posto all'altro. Per concludere sui *barchi*, diremo che sono so-

verchiamente costosi, in confronto dei benefici che arrecano.

Fieno pressato. — La pressatura dei foraggi si fa collo scopo di occupar meglio lo spazio disponibile nei fienili o, più frequentemente, per rendere più comodo il trasporto del fieno da un luogo all'altro, specie se è destinato a far lunghi viaggi in ferrovia.

Questa operazione si compie con presse speciali, mosse a mano o anche dal vapore, ove la produzione e il commercio del fieno hanno molta importanza.

Il fieno esce dalle presse in masse parallelepipediche legate con robusto filo di ferro.

Fra le presse a mano di poco prezzo sono raccomandabili la *Semplicissima* della *Fabbrica meccanica di botti di Firenze*, la *Mayfarth* ed altre; la prima costa relativamente poco (L. 150 circa) ma fa anche poco lavoro. Delle presse a vapore ve ne sono vari tipi; fanno molto lavoro, ma costano anche molto (1).

Il foraggio da pressare occorre che sia bene stagionato e che abbia assunto i buoni caratteri igienici ed organolettici normali. Ciò perchè colla forte compressione cui si assoggetta, non può più compiere che in minima parte quella moderata ed utile fermentazione che subisce il fieno nuovo non compresso meccanicamente, e della quale teniamo parola anche nel capo che segue.

Fieno troppo giovane e fieno troppo vecchio. — *Fieno troppo giovane.* — Il foraggio affienato da poco tempo non ha ancora tutte le qualità per costituire un cibo nutritivo ed innocuo, se ingerito in notevole misura. I pratici hanno da lungo tempo osservato che talvolta (non sempre) gli animali che si cibano abbon-

(1) La pressa americana Witman costa da L. 2400 a L. 3050. La Pilter costa da L. 3400 a L. 3600. Le presse a mano che fanno un lavoro molto più grande della *Semplicissima* costano dalle L. 400 alle L. 900, a seconda del tipo e a seconda che sono fissate o montate su carro.

damente di fieno nuovissimo, vanno soggetti a coliche, aborti e ad altri disturbi di non lieve momento. Pare che si sviluppino dal detto fieno dei prodotti volatili di azione venefica.

Questi fenomeni, attribuiti al fieno nuovo, si sono verificati più frequentemente sugli equini che sui bovini.

Non mancano, a dir vero, alcuni valenti zootecnici, i quali negano la nocività del fieno nuovo, ma sono scarsi in confronto del gran numero che la ammettono.

Noi siamo inclinati ad ammetterla questa nocività, ma non ad esagerarla come si è fatto da molti. Intanto ogni pericolo di danno sparisce quando il fieno nuovo si mescola al vecchio o a quello che ha già riposato due o tre mesi in fienile, e pei bovini si evitano quasi sempre gli accennati inconvenienti, anche somministrando loro esclusivamente fieno nuovo, quando i pasti sono ben regolati e il fieno medesimo è stato bene arieggiato prima di collocarlo nella mangiatoia. Questo abbiamo constatato nella nostra non breve pratica.

Eh, se il fieno nuovo dovesse essere decisamente nocivo ai bovini, la grandissima maggioranza degli agricoltori italiani starebbe fresca! Quando arriva l'aprile, sono pur troppo assai pochi, da noi, quegli allevatori previdenti che hanno ancora il fienile ben provvisto di foraggio vecchio, per tirar avanti altri due o tre mesi; il fieno del primo taglio dei nostri prati artificiali non ha davvero il tempo di riposare!

Certo è che il fieno appena fatto, portato in fienile o ammassato in biche, stando a se per qualche tempo (due o tre mesi) subisce una certa fermentazione, merce la quale perde i prodotti che eventualmente possono nuocere ed acquista tutti i caratteri igienici ed organolettici di un buon alimento.

Fieno troppo vecchio. — Anche quando il foraggio è riposto in buoni fienili avviene sempre un certo scambio gassoso fra esso e l'aria; alcuni suoi materiali len-

tamente si ossidano e il fieno, coll'andar del tempo, diventa vecchio, assumendo un valor nutritivo sempre minore. Quanto più l'aria ha la facilità di pénétrare nella massa, tanto più presto avviene la decrepitezza del fieno.

Per tal fatto, è buona cosa comprimere bene il foraggio medesimo quando si colloca nei luoghi ove deve conservarsi. Il foraggio premuto colle presse si conserva più a lungo di quello che non ha subito questa operazione, perchè nel suo interno vi rimane meno aria. In tal modo esso può conservarsi, scapitando poco, anche un paio d'anni; mentre quello riposto coi metodi ordinari non è bene tenerlo oltre l'anno e qualche mese.

La prolungata conservazione ha per effetto di diminuire la digeribilità e la sapidità dei foraggi. Secondo esperienze fatte da Wolff ad Hohenheim, di cento parti di proteina greggia di un fieno terzuolo, 60 ne furono digerite immediatamente dopo la raccolta, 56 tre mesi più tardi e 54 nella seguente primavera; mentre rimasero quasi invariati i coefficienti di digeribilità degli altri elementi nutritivi. Analoghi risultati ottenne a Dresda Hofmeister dal fieno di trifoglio (1).

Peters, in ricerche fatte su due specie di fieno, trovò che dopo due anni di conservazione la prima aveva perso il 7,10 % del suo azoto originario e la seconda il 6,75 %.

Le accennate perdite di materiale nutritivo, che subisce il foraggio durante la sua conservazione, sono attribuibili, anche secondo l'opinione di Wolff, non solo al modificarsi della costituzione intrinseca della sua sostanza secca, ma altresì alla perdita di parti tenere, cui il foraggio va incontro durante la sua conservazione.

Specialmente sotto quest'ultimo punto di vista, è chiaro

(1) E. Wolff. *L'alimentazione del bestiame agricolo*.

che i cattivi effetti del soverchio invecchiamento li risentiranno maggiormente quei fieni che con facilità, col tempo, diventano fragili e perdono le loro foglie, come i trifogli, la medica, ecc..

Altre principali alterazioni cui può andar soggetto il foraggio. — I mangimi, come del resto tutte le sostanze organiche, vanno soggetti ad alterazioni, mercè le quali la loro composizione chimica viene modificata; diminuisce il loro valore nutritivo e talvolta diventano anche addirittura nocivi alla salute degli animali che se ne cibano. In quest'ultimo caso, è chiaro, i detti mangimi non dovrebbero essere usati nell'alimentazione del bestiame; ma il più spesso i nostri agricoltori li usano egualmente o per ignoranza o per un falso spirito di economia. Diciamo per un falso spirito di economia, perchè ne ricavano in tal modo un danno invece di un vantaggio.

Le alterazioni cui accenniamo, i mangimi le possono contrarre sia durante il tempo che le erbe delle quali sono composti vegetano sui campi, sia quando allo stato di fieno riposano in fienile o nelle biche.

Il più spesso la causa delle alterazioni medesime è dovuta all'azione di parassiti vegetali ed animali, che vivono a spese del foraggio che li ospita. Fra i parassiti vegetali nomineremo solo i più comuni.

Il *carbone*, fungo microscopico (genere *ustilago*) che attacca molte graminacee prative e da granella, convertendo le loro infiorescenze in un ammasso di spore nerastre.

La *carie* o *volpe* (*Tilletia caries*) altro fungo microscopico, che riempie gli ovari delle infiorescenze di molti cereali con una infinità di spore, pure di colore nerastro, e con odore di aringhe marcie.

Il foraggio che è molto inquinato dalle dette malattie, se è ingerito in notevole quantità, può produrre seri disturbi gastrici, coliche, ed alcuni ammettono che possa anche esser causa di aborto nelle vacche gestanti.

La *ruggine*. Circa la nocività delle graminacee foraggiere attaccate da questo fungo (*Puccinie*) le opinioni sono controverse; alcuni dicono che il foraggio rugginoso può produrre delle indigestioni, altri gli negano ogni azione nociva. Sta però sempre il fatto che le paglie molto colpite dalla ruggine sono più povere di materiali nutritivi di quelle sane; è meglio quindi destinarle ad uso lettiera.

La *segale cornuta* (*Claviceps purpurea*) fungo che vive parassita su diverse graminacee e specialmente sulla segale. Produce una speciale alterazione negli ovari delle infiorescenze, allungandoli e trasformandoli in una massa fungina detta *sclerozio*.

Questa malattia non si presenta di solito con intensità; ma in alcune annate, in cui la stagione va molto umida, può tuttavia prendere notevole sviluppo e allora, se i suddetti sclerozi si trovano commisti alle paglie o ai semi buoni, possono cagionare gravissimi danni al bestiame che se ne ciba. Specialmente poi essi possono causare degli aborti nelle femmine gestanti, pel fatto che contengono il noto alcaloide, *l'ergotina*, ed altri principii venefici.

Oltre ai parassiti vegetali, diremo così, acquisiti dalle piante foraggiere durante la loro vegetazione sui campi, ve ne sono altri ai quali comunemente anche il volgo applica il nome generico di muffe. Queste muffe attaccano i foraggi già ammassati nei fienili o nelle biche, specie quando essi siano stati riposti non bene stagionati o quando non siano stati sufficientemente compressi, o quando si trovino a contatto coi muri umidi (1).

Il foraggio ammuffito ha l'odore particolare delle muffe; si presenta con chiazze biancastre o nerastre, a seconda della specie delle muffe da cui è invaso ed anche a seconda dello stadio della vita di queste. Esso foraggio

(1) Secondo il Wolff, l'umidità può anche produrre una parziale trasformazione delle sostanze albuminoidi in sostanze ammidiche, alle quali non si riconosce valore alimentare positivo.

ha poi quasi sempre un sapore disgustoso. Il *Penicillium glaucum*, il *Mucor racemosus*, la *Botrytis cinerea*, l'*Aspergillus*, ecc. sono le muffe più comuni.

Le condizioni favorevoli all'ammuffimento sono quelle stesse che favoriscono poi l'ammarcimento del foraggio; quindi nei punti in cui le muffe sono più vecchie, se sono perdurate le condizioni che le hanno favorite, il foraggio stesso si trova marcio.

Non solo i fusti e le foglie delle piante foraggiere vanno soggetti alle muffe, ma anche i frutti e i semi (specie se sono ridotti in farina) che servono di alimento.

I foraggi muffiti, se si fanno asciugare dall'umidità che spesso contengono, diventano polverosi, e questa polvere ha un'azione irritante. Se l'ammuffimento dei foraggi non è leggiero e specialmente se l'uso ne è molto prolungato, non è da mettersi in dubbio che la salute degli animali ne risente cattive conseguenze.

Se la muffa è leggiera, allora il foraggio si potrà tuttavia adoperare come mangime asciugandolo bene all'aria, se è umido, e liberandolo dalla polvere; giova altresì spruzzarlo con acqua salata e mescolarlo poi con altri foraggi buoni. A dare da solo il foraggio muffito al bestiame non è cosa conveniente.

I *parassiti animali* che attaccano il foraggio, ordinariamente non danno a questo caratteri nocivi, solo ne diminuiscono grandemente il valore nutritivo. Si può quindi somministrare, per quel che vale, agli animali il foraggio attaccato, ma prima bisogna liberarlo dai suoi ospiti importuni, se ancora ne contiene. Si consegue ciò arieggiandolo bene e sbattendolo; il Barbi consiglia inoltre di bagnarlo con acqua salata e aceto (1).

Combustione spontanea dei foraggi. — La combustione dei foraggi si manifesta con un aumento pro-

(1) Per più copiose notizie sulle alterazioni dei foraggi causate da parassiti vegetali ed animali, veggasi il noto lavoro del Dottor U. Barbi: « *Le alterazioni dei foraggi* ».

gressivo della temperatura della loro massa; aumento dovuto dapprima ad un energico moto fermentativo, eppoi a reazioni chimiche e a fenomeni fisici diversi, non ancora bene studiati. Il fatto sta che la temperatura nell'interno del mucchio del fieno si eleva moltissimo, anche di 300° C. al dire del Ranke. Allora ivi il fieno stesso si carbonizza e il carbone *estremamente poroso* che ne risulta assorbe con tanta energia i corpi gassosi, e specialmente l'ossigeno atmosferico, da incendiarsi.

L'accennata massa carboniosa trovasi dunque nell'interno del fieno, mentre all'esterno questo conserva il suo colore naturale, ma trasuda vapor d'acqua ed esala un odor di bruciaticcio. Sono questi i segni che preavvisano l'incendio, il quale non tarda a manifestarsi, se non si provvede per evitarlo.

La condizione predisponente di questa autocombustione del fieno si deve attribuire sempre ad un eccesso di umidità del foraggio medesimo, vuoi per imperfetta essiccazione, vuoi per l'acqua di cui esso può essersi imbevuto posteriormente alla sua trasformazione in fieno (per la penetrazione della pioggia nella massa o in altro modo).

Il mezzo preventivo migliore per evitare l'incendio è sempre quello di riporre il foraggio perfettamente stagionato e di comprimerlo bene strato per strato. Quando si sospetta che il fieno non sia stato disseccato a sufficienza, o pel cattivo andamento della stagione o per altra causa, allora si riponga in ammassi piuttosto piccoli e bene compressi, per evitare che si riscaldino troppo. Pare che la salatura sia giovevole ed anche la stratificazione del fieno con paglia.

Si sono inventati degli *avvisatori elettrici*, i quali avvertono con precisione dell'elevarsi della temperatura nella massa del fieno. In mancanza di questi apparecchi, potranno grossolanamente servire come indicatori dei pali di legno dolce introdotti nel cumulo del

foraggio e che si ritireranno di quando in quando per vedere se si riscaldano e se la loro superficie si scurisce; ciò che significherebbe una elevata temperatura interna.

Quando ci si accorge insomma che la temperatura interna dell'ammasso di fieno si eleva al disopra di 80 o 90° C., e specialmente quando si avverte il detto odore di bruciaticcio, bisogna disfare prontamente il mucchio, per raffreddarlo. Se si aspetta che la temperatura salga molto di più, il disfacimento del mucchio diventa pericoloso, perchè mettendo a contatto dell'aria l'accennata massa carboniosa (che allora può trovarsi già formata) può avvenire più facilmente l'inflamazione del foraggio. Quando la temperatura interna si è molto elevata (250°-300°) non resta che inaffiare il mucchio con acqua, per abbassarla, indi asportare a poco a poco il foraggio esterno.

Coll'eccessivo riscaldamento spontaneo, il fieno resta così alterato da riuscire nocivo agli animali che lo mangiano e da non poter quindi servire che a far del concime (1).

CAPITOLO IV.

Conservazione dei foraggi allo stato fresco—Silos.

Generalità sul silaggio. — Il disseccamento di quei foraggi che sono suscettibili di trasformarsi in fieno è una necessità la quale non si può evitare, perchè occorre avere una scorta di mangimi per la stalla per-

(1) Per maggiori notizie sul soggetto della combustione dei foraggi, veggasi l'importante opuscolo del Cav. Ing. Michelangelo Bonelli sulla combustione spontanea dei foraggi opera premiata con medaglia d'oro dall'Accademia di Verona.

fettamente conservabili per lungo tempo; e questa perfetta conservabilità non si può ottenere in altro modo. Mediante l'affienamento il foraggio perde la maggior parte della sua acqua di vegetazione e quindi cessano i fenomeni biologici e chimici cui essa favorisce e che sono la causa della pronta alterazione del foraggio medesimo.

Tuttavia, come abbiamo veduto anche nel capitolo relativo, colla fienagione si hanno questi due inconvenienti principali: perdita di materiali nutritivi, per la caduta di parte delle foglie e di teneri getti, e dispendio di mano d'opera. Se a ciò si unisce la maggior appetibilità dei foraggi freschi da parte del bestiame, ce n'è d'avanzo per spiegare il fatto che gli allevatori nostrani e stranieri più progrediti cercano di dare, per un tempo più lungo che sia possibile, degli alimenti freschi ai loro animali o per lo meno di mescolare questi alimenti ai secchi, per farne delle buone razioni miste.

Fra questi foraggi freschi tengono parte non indifferente le radici carnose (barbabietole, rape, ecc.) e i tuberi (patate, topinambour) che si raccolgono tardivamente e che coi dovuti riguardi si conservano con facilità per qualche mese. Ma s'è trovato modo, da non vecchio tempo, di conservare bene anche i foraggi fogliosi ordinari, sì da mantenere in essi dei caratteri poco discosti da quelli che hanno quando sono allo stato verde.

Ciò si consegue collocando il foraggio fresco in ammassi entro apposite fosse, oppure all'aperto, sottoponendolo poi a forte pressione, in modo da scacciare più che sia possibile l'aria dall'interno. È questo il sistema detto del *silaggio* o dei *silos* (1) il quale importa pure una spesa

(1) *Silos*, *silo* è parola forestiera, che vuol dire fosso, buca; tal nome fu dato prima alle fosse per la conservazione del grano. Da *silo* è venuto *silaggio* equivalente nella nostra lingua ad infossamento.

e una perdita di materiali nutritivi talora anche superiore a quella constatata nella fienagione, ma si ottengono con esso la maggior parte dei benefici che si hanno somministrando agli animali i foraggi freschi.

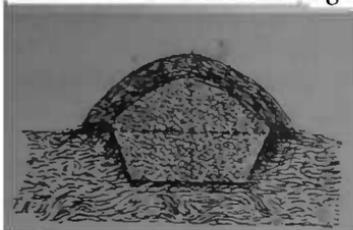


Fig. 11. — Silò incassato nel terreno.

Da principio il foraggio si conservava unicamente in fosse murate, e anche non murate, se la terra in cui si aprivano era compatta: di qui deriva la qualifica di *foraggio infossato* e quella di *affossamento dei foraggi* data al sistema. Si trovò poi che anche

il foraggio semplicemente ammassato sopra terra, purchè molto compresso, si conservava benissimo, ma si mantenne anche a questo sistema il nome di silaggio o di silò, benchè impropriamente, mancando le fosse.

Sia nell'un modo che nell'altro, la massa del foraggio fresco subisce dapprima un'energica fermentazione, per la quale si innalza fortemente la temperatura interna. Se l'aria avesse libero accesso, allora la fermentazione stessa continuerebbe, anzi degenererebbe in fermentazione putrida e il foraggio si ridurrebbe ad un mucchio di concime. Ma se l'aria è esclusa, il foraggio non subisce alterazioni tali da diventar nocivo alla salute del bestiame che lo mangia, anzi conserva buone proprietà nutritive ed è assai appetito dal bestiame stesso.



Fig. 12. — Silò sopra terra.

Oggi abbiamo dei meccanismi coi quali si può comprimere a volontà la massa del foraggio fresco, per regolare in certo modo la temperatura interna ed ottenere un silò dolce. Uno di questi meccanismi è la *pressa Blunt* (Fig. 13).

Il foraggio infossato presenta un colore verdastro più o meno bruno o più o meno giallognolo, a seconda della natura delle erbe e specialmente a seconda che il silò è riuscito più o meno acido. Nel silaggio dolce l'odore del foraggio è specialmente alcoolico, in quello acido è specialmente acetico e butirrico.

Le numerose reazioni che avvengono nel foraggio del silò portano sempre ad una perdita di materia nu-

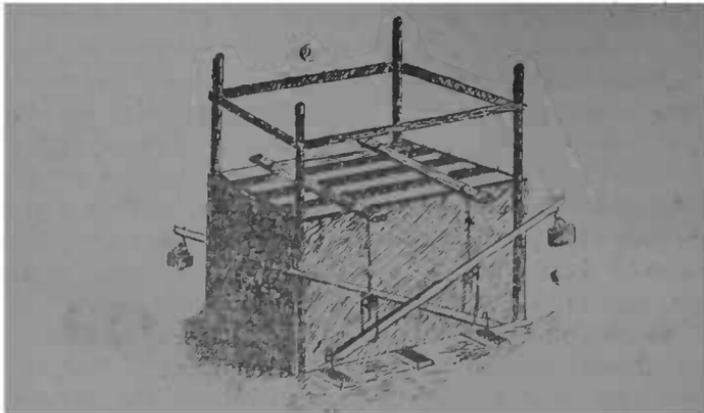


Fig. 13.ª — Pressa Blunt.

tritiva: diminuisce nel suo complesso la sostanza organica, diminuiscono le materie albuminoidi, diminuiscono in maggior misura gli idrati di carbonio; la cellulosa stessa viene attaccata dagli agenti della fermentazione. Si originano per contro altri prodotti, come acido carbonico, alcool, acido acetico, acido lattico, acido butirrico, ecc. che non hanno valore alimentare; l'acido butirrico dà inoltre un odore e un sapore disgustosi al foraggio. Solo i grassi pare che non subiscano sensibili alterazioni.

Queste perdite, oltrechè dalla buona o cattiva riuscita del silò, dipendono anche della natura delle piante infossate e dalla durata dell'infossamento. Per citare delle cifre estreme, diremo che la perdita complessiva

delle materie nutritive può oscillare fra il 20 e il 50 per %.

In generale, i foraggi molto ricchi di sostanze albuminoidi, come per es. quelli di medica, di trifoglio, di fave e di altre leguminose vanno soggetti a maggiori perdite che non quelli poveri di tali sostanze, come sarebbero il mais foraggio, le saggine, la segala, ecc..

Stato dei foraggi da porre in silò. Il foraggio da infossare deve contenere tutta la sua acqua di vegetazione, solo si può far eccezione per il mais che si destina alla pressa Blunt, nel qual caso alcuni sperimentatori hanno trovato opportuno un leggiero appassimento, ottenuto lasciando qualche ora sul campo le piante tagliate. Nelle altre condizioni, infossando il foraggio appena tagliato è più facile avere poi un mangime con caratteri più vicini a quello fresco.

I foraggi da infossarsi debbono essere trinciati? — I pratici, che si sono occupati della partita, sono discordi sull'utilità della trinciatura delle erbe prima di ammassarle nei silò. A dir vero, noi abbiamo visto moltissimi silò ottimamente riusciti anche senza la trinciatura, purchè il foraggio sia stato riposto colla sua acquosità naturale e la massa sia stata elevata giudiziosamente e bene compressa. Certo che la trinciatura giova a rendere la massa medesima più omogenea, ma la convinzione nostra è che questo vantaggio non sia bene compensato dalla spesa. Tutt'al più dunque si usi la trinciatura per quei foraggi grossolani, i quali se ammassati intieri non permetterebbero di ottenere un cumulo compatto.

Specie dei foraggi più adatti al silaggio. Nei silò si possono conservare tanto le erbe foraggere rappresentate dal loro fusto e dalle loro foglie, come il granoturco e i sorghi in genere tagliati alla fioritura, gli erbai di segale, d'orzo, d'avena, il moha d'Ungheria, il trifoglio incarnato e gli altri trifogli, la medica, le vecchie, il colza, le erbe dei prati stabili, ecc.

quanto si possono infossare parti speciali delle piante sia allo stato naturale, come le foglie degli alberi, le pule, ecc., sia dopo essere state utilizzate nelle industrie, come le polpe di barbabietole, le vinaccie ecc.. Anche i tuberi delle patate, trinciati o meno, si possono mettere nei silò, ma questi si conservano bene anche nei comuni granai, e con maggior convenienza. Si possono però utilmente infossare quei tuberi che hanno sofferto il gelo (1).

Fra le foglie degli alberi, riescono bene coll'infossamento quelle dell'olmo e del pioppo; fra le foglie delle piante erbacee si mettono più comunemente nei silò quelle di barbabietole, di rape, di cavolo ecc.. Anche le scorze di alcuni alberi, come quelle di salcio, di pioppo ecc. offrono buon materiale per l'infossamento.

Della buona erba di prato stabile, della medica, del trifoglio pratense, della lupinella, della sulla, ecc. quando la stagione lo permette, sarà meglio farne del fieno; soltanto i primi e gli ultimi tagli di questi foraggi, se il disseccamento ne è impedito pel cattivo tempo, converrà infossare.

La pianta foraggiera più adatta per destinarsi ai silò è certamente il mais, e ciò non solo perchè riesce meglio delle altre ma anche per la grande quantità di foraggio fresco che può dare la sua coltura. Invero certe varietà di mais americano di grande sviluppo, come il caragua, se coltivate su un terreno fertile e abbondantemente letamato, possono dare anche 800 quintali di foraggio all'ettaro; alcuni dicono oltre a 1000 ql., ma queste terre promesse sono assai rare, giacchè avendo più volte tenuto dietro a tale coltura, anche in terreni fertilissimi, la detta cifra di 800 quintali non l'abbiamo quasi mai vista a superare.

(1) Secondo Wagner, è conveniente di far subire la fermentazione acida nei silò anche ai tuberi di patate guasti dalla peronospora. È ben vero che questa malattia oggi l'ha chi la vuole, giacchè si combatte molto bene colla nota poltiglia bordelose.

La coltura dei foraggi verdi in raccolta intercalare è così benefica ed importante da meritare una assai maggiore diffusione nelle nostre aziende.

Ciò che degli erbai intercalari non si può consumare allo stato verde, si collochi nei silò, per consumarlo in inverno; così si raggiunge, come dice Lecouteux, uno dei più grandi equilibri dell'economia rurale, la *regolarità* nell'alimentazione del bestiame tanto d'inverno che d'estate.

Conclusioni sulla pratica del silaggio. — In conclusione. l'infossamento dei foraggi può avere per iscopo:

a) di rendere utilizzabili e più appetibili certi foraggi grossolani asciutti, a tessuti duri, mescolandoli con altri acquosi;

b) di potere per lungo tempo usufruire, per l'alimentazione degli animali, di certi foraggi che se non subissero le reazioni dell'infossamento non sarebbero molto adatti al detto scopo, come foglie e steli di patate, tuberi gelati o colpiti dalla peronospora, foglie di barbabietole, le quali contengono molto acido ossalico, (che nella fermentazione si decompone) ecc.;

c) di poter somministrare agli animali un foraggio che si avvicina a quello fresco e ricavarne quasi i medesimi vantaggi anche nella stagione in cui la verzura manca nella campagna;

d) di poter conservare i foraggi (specialmente i primi e gli ultimi tagli) quando per le vicende della stagione il loro affienamento non sarebbe possibile o avverrebbe male;

e) di poter conservare certi foraggi quando, per la grande quantità che se ne raccoglie, non si possono tutti consumare direttamente a misura che si raccolgono e d'altra parte non si prestano bene per essere affienati, come per esempio: foglie d'alberi, erbe dei fossi, trifoglio incarnato, mais-foraggio, ecc.;

f) di poter conservare per lungo tempo i residui

di certe industrie, che si possono avere solo in determinate epoche dell'anno, come vinaccie, polpe di barbabietole, ecc. .

Nella maggior parte delle suddette condizioni, il silaggio sarebbe come una misura di ripiego. Ma quando esso si vuole introdurre nell'azienda come una risorsa normale della stalla, allora è necessario estendere le colture delle erbe foraggiere in quella misura che consenta di aver foraggio verde da somministrare direttamente alla stalla, appena tolto dal campo, per un tempo più lungo che sia possibile, e di più per metterne nei silò. Corrispondono assai bene allo scopo, come abbiamo già detto, le colture foraggiere intercalari.

Pensando alle perdite di sostanza nutritiva che subisce l'erba infossata e pensando alle spese che occorrono per l'infossamento, si capisce che sarebbe da pazzi il dare agli animali il fieno durante la bella stagione e risparmiare la buona erba fresca per il semplice gusto di infossarla ! Infossiamo pure, che è una pratica ottima questa, ma sappiamo discernere quando ciò è vantaggioso e quando non lo è.

CAPITOLO V.

Conservazione di vari altri prodotti alimentari.

Conservazione delle biade destinate all'alimentazione degli animali. — Le biade destinate all'alimentazione del bestiame sono, di solito, le granella più scadenti dei cereali e delle leguminose. Per la conservazione di questi prodotti, spesso, non si ha nessuna cura; si abbandonano in un angolo del granaio e la-

si lasciano imbrattare dalla polvere, non si smuovono nè si passano al vaglio ventilatore, perchè tanto li deve mangiare il bestiame! È un grave errore il credere che sia cosa affatto indifferente il dare agli animali un cibo sporco di polvere o di sostanze terrose o d'altre simili materie estranee; il bestiame richiede un cibo pulito quasi come lo desideriamo noi e le immondizie non fanno bene neanche ad esso.

Ma il danno ancor maggiore si è che su questi mucchi lasciati in abbandono, i parassiti vegetali ed animali si moltiplicano indisturbati, vivendo, ben s'intende, delle materie più nutritive che quelle granella contengono.

Eppure non ci vogliono mica le fatiche d'Ercole a rivoltare colla pala di quando in quando quei mucchi, per arieggiarli o ventilarli qualche volta e per liberarli dai materiali estranei suddetti! Queste operazioni disturbano la moltiplicazione degli insetti, che si annidano nei mucchi stessi, e specialmente quella del dannosissimo punteruolo; le biade si stagionano meglio e si conservano più sane e senza perdita di sostanze nutritive.

Si tengano i mucchi un po' discosti dai muri, specie se questi non sono perfettamente asciutti. Se le granella non furono bene seccate, come spesso avviene subito dopo la loro raccolta, si soleggino prima con molta cura, e poi si stendano in granaio in istrato sottile e si rivoltino spesso. Mettendole in grosso strato, quando non sono perfettamente stagionate, patiscono e possono talora anche fermentare e perdere molto delle loro proprietà alimentari. Il bestiame può poi anche rifiutarsi di mangiarle.

Lo spessore dello strato delle granella da conservarsi potrà essere tanto più alto quanto più stagionate esse sono; in ogni modo non è bene superare l'altezza di 50 cent..

Dato che le biade in parola siano perfettamente secche, a mantenerle in buono stato di conservazione,

oltre le cure suindicate, concorre molto anche l'ambiente ove si ripongono. Il granaio deve permettere una buona ventilazione; il suo pavimento e le sue pareti debbono essere senza fessure o screpolature, le quali non consentono una perfetta pulizia e servono di ricovero agli insetti; questi poi vivono a spese delle granella che si vogliono conservare.

E inutile anche dire che molti animali nocivi, come topi, insetti, ecc. possono entrare nel granaio dalle porte e dalle finestre, se queste aperture non sono bene riparate. Le finestre vogliono essere munite di tele metalliche fitte, per potere dar passaggio libero all'aria, quando ciò è necessario, e impedire invece l'entrata della maggior parte almeno dei detti animali nocivi.

Le granella scarte di granturco sono di più difficile conservazione delle altre; per queste bisogna usare maggiori precauzioni, facendole perfettamente essiccare al sole, nell'aia, o negli appositi essiccatoi. Si destinerà loro altresì il granaio più asciutto e più ventilato, altrimenti muffiscono, si alterano e diventano meno nutritive e anche talora malsane per gli animali che se ne cibano.

Una delle muffe più dannose che assalgono il granturco male stagionato è la *muffa verde* (*Sporisorium maydis*). Vuolsi che essa sia una delle cause che producono la pellagra negli uomini che fanno molto uso di farina di granturco in tal modo muffito; ma non è innocua neanche agli animali che se ne cibano in notevole misura.

Conservazione delle radici e dei tuberi. — Abbiamo detto che le radici carnose, come le barbabietole, le rape, ecc. ed i tuberi, come le patate, i topinambour, ecc. costituiscono un aiuto prezioso per la stalla, perchè colla loro coltura non solo si aumenta notevolmente la massa delle materie alimentari, ma essendo di facile conservazione, permettono di prolungare anche nei mesi invernali la somministrazione al

bestiame di un alimento che ha quasi gli stessi vantaggi del foraggio fresco (1).

Le radici si conservano bene mettendole in luoghi ove siano preservate dal gelo, come per esempio in cantine asciutte, in granai pure asciutti, in silò appositi, ecc.. Esse devono però essere riposte perfettamente sane e non bagnate dalla pioggia o dalla rugiada. Lo strato delle dette radici si fa riposare su di un letto di paglia.

Importante è altresì che la temperatura nell'ambiente di conservazione delle radici in parola non si alzi troppo, per es. che non vada al di sopra di 12° C. specie sul finir dell'inverno; ciò per evitare il germogliamento, il quale ne altererebbe il loro valore alimentare.

Quelle radici che sono state ammaccate o ferite è bene porle da parte, per farle subito consumare, non essendo esse suscettibili di conservazione, a meno che non si mettano nei silò insieme ad altri foraggi.

Alle barbabietole che si vogliono conservare si levino le foglie e si scollettino con un taglio netto e della minor estensione possibile. Le foglie e i colletti o si passano immediatamente alla stalla o si ripongono in silò.

Per la conservazione delle radici, servono bene anche i silò coperti con un letto di paglia o di altro materiale adattato e fatto coi due versanti che poggino sulla terra (fig. 14) praticando nella copertura una porta per l'accesso e per l'aerazione.

Le radici si possono conservare anche sul campo, facendone dei mucchi triangolari prismatici (di m. 1 circa d'altezza, m. 1, 50 di larghezza e di lunghezza varia) in luogo ove non affluiscano le acque piovane, coprendo poi i mucchi stessi con paglia o con foglie secche, indi con terra, e scavandovi tutt'intorno un fossatello, il quale trasporti via prontamente le acque piovane che cascano sulla copertura del silò.

(1) Veggasi a pag. 83 ciò che è detto dei tuberi e delle radici.

Per stabilire poi una specie di ventilazione dentro al detto mucchio, Heuzè consiglia di piantare di distanza in distanza entro al silò, prima di collocarvi le radici, dei pali circondati di grossa paglia e sporgenti un poco anche al disopra della copertura, i quali funzionerebbero come veri camini di aerazione (1).

Le rape patiscono il gelo un po' meno delle barbabietole e si possono cavare dal terreno molto tardi e anche a misura che si consumano nella stalla. È solo

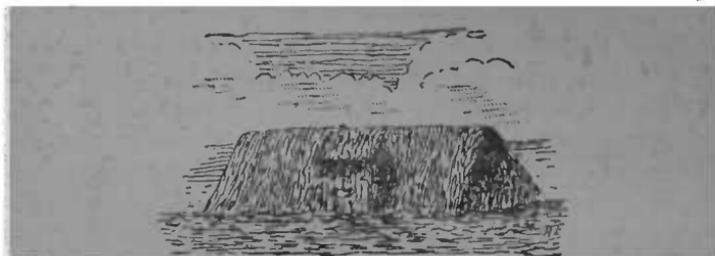


Fig. 14. — Silo per la conservazione delle radici alimentari.

nei climi ad inverni assai rigidi che si devono estrarre dal terreno, liberarle dalle foglie e conservarle nello stesso modo che abbiamo indicato per le barbabietole.

Le patate si conservano bene anch'esse nelle cantine e nei granai asciutti, dove non possano gelare. Di solito, le patate che si destinano all'alimentazione del bestiame sono quelle più piccole e quelle altresì offese dagli strumenti che hanno servito alla loro estrazione o in altro modo avariate.

Anche il germogliamento delle patate è da evitarsi più che sia possibile, poichè con esso si forma nei tuberi un alcaloide (*solanina*) dannoso alla salute degli uomini e che non può far bene neanche a quella del bestiame. Si capisce tuttavia che non bisogna esagerare nel credere alla nocività dei tuberi germogliati; se il

(1) G. Heuzé. *La pratique de l'agriculture*.

germogliamento è molto avanzato e generale, qualche inconveniente vi può essere, ma se è appena iniziato c'è poco da temere.

I tuberi si stendono in istrati alti 30 o 40 cent. su un letto di paglia e si coprono pure con paglia. Un buon metodo è quello di conservare le patate entro appositi cesti, che si collocano gli uni sopra gli altri negli ambienti accennati. L'arieggiamento dei tuberi si mantiene così in un modo più perfetto e viene anche ritardata maggiormente la loro germinazione. Ma questo sistema, per il numero dei cesti necessari, riesce costoso e non si adopera che in alcuni casi per la conservazione delle patate da destinarsi all'alimentazione umana e specialmente poi da destinarsi al piantamento per le successive coltivazioni.

I tuberi del topinambour non si conservano bene all'aria, meglio è lasciarli nel terreno e sradicarli a misura che si vogliono passare alla stalla, tanto più che essi resistono meglio delle patate e delle radici carnose all'azione del gelo.

Se nell'azienda si coltivano varie specie di piante a radici carnose, si consumino prima quelle che si conservano meno bene; così, per es., si può cominciare coi navoni, poi coi cavoli rapa, indi colle rape e colle barbabietole. Colle barbabietole, sapendole conservare bene, si potrebbe tirar avanti fino a marzo per lo meno.

Conservazione dei colletti e delle foglie di barbabietole. — Ognuno sa che le barbabietole da zucchero, prima di portarle alle zucchererie, bisogna scoltellarle. I colletti e le foglie rappresentano talora una massa di foraggio notevole, che non si può consumare in poco tempo nella stalla, e d'altra parte facilmente essi marciscono se si lasciano esposti all'aria libera. Questi residui della coltura delle barbabietole si conservano ottimamente nei silò, tanto in quelli fatti di muratura quanto in quelli improvvisati mediante una buca scavata in un luogo opportuno.

Si possono infossare da soli oppure insieme a foraggi grossolani secchi, come pule, loppe, baccelli, ecc. ed anche con paglia ben trinciata. Se si infossano da soli è bene farli prima un po' appassire, perchè perdano quel soverchio di acquosità che contengono. Oppure occorre di fare il fondo delle fosse, se la terra non è assorbente, un po' inclinato da una parte, ove si pratica un fossetto smaltitoio del liquido che scola dalla massa.

Al cumulo dei colletti e delle foglie, prima coperto con un leggiero strato di paglia, si sovrappone un pesante strato di terra (kg. 500 a 600 per metro quadro di superficie premuta).

La superficie superiore della copertura di terra si fa convessa, perchè le acque di pioggia che vi cadono sopra possano smaltirsi subito, senza aver il tempo di infiltrarsi. Se la terra è molto sabbiosa, allora ciò non basta per evitare le dette infiltrazioni, e occorre sovrapporvi un po' di strame o altro materiale adatto.

Conservazione di alcuni residui industriali. — *Polpe di barbabietole.* — Le fabbriche di zucchero restituiscono di solito al coltivatore di barbabietole le *polpe di barbabietole* nella proporzione di un terzo del peso delle radici zuccherine consegnate. Chi, per es., ha consegnato 300 quintali di barbabietole riceve gratuitamente 100 quintali di polpe. Le polpe medesime si possono anche acquistare a modicissimo prezzo dalle fabbriche suddette.

Questo importante residuo industriale si conserva assai bene coll'infossamento, sia da solo che commisto a foraggi secchi; le modalità sono precisamente simili a quelle indicate per i colletti e per le foglie delle barbabietole. Mediante l'infossamento si ha il beneficio di poter far godere per lungo tempo al bestiame di tale mangime.

Polpe di patate. — Le polpe di patate sono un residuo delle feculerie. Si possono anch'esse conservare

in fosse murate o no come si è detto pei colletti e per le polpe di barbabietole: valgono le stesse regole.

Panelli (1). — Quando si acquistano i panelli occorre sceglierli sani, asciutti, non troppo vecchi, nè con odore sgradevole, il quale indica sempre la loro alterazione. Si conservino poi in locale asciutto, arieggiato e si mettano discosti dai muri.

I panelli si vendono in formelle compatte ed in farina; si avverta che allo stato farinoso (macinati) si conservano meno lungamente, perchè con maggiore facilità vanno soggetti all'irrandimento.

I panelli, sia in farina che in formelle, possono essere assai danneggiati dai topi e dalle formiche: si dia dunque la caccia a questi animali, se compaiono nell'ambiente ove i panelli medesimi si conservano.

1) Veggasi anche a pag. 109 ciò che è detto dei panelli.

6712

SERVIÇO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
E ZOOTECNIA DA USP



BIBLIOTECA VALLARDI

PICCOLA ENCICLOPEDIA ILLUSTRATA

Serie VI

AGRICOLTURA ED AFFINI

I volumetti pubblicati rilegati in tela sono:

- Berlese A. N.** **I parassiti vegetali delle piante coltivate o utili** — Un vol. di pag. 216 (illust.). L. 2.—
- Bordiga O.** **Economia rurale.** — Un volume in-16 di pag. 250 (illustrato) » 2,50
- Bracci F.** **Olivicoltura ed Oleificio** — Un vol. in-16 di pagine 200 con inc. » 2.—
- Brizi U.** **Le malattie crittogamiche della vite e modo di combatterle.** — V in-16 di p. in 204 con inc. » 2.—
- Bruttini A.** **Agronomia.** — Un vol. di pag. 250 (illust.) » 2.—
- Bruttini A.** **Estimo rurale** — Un grosso volume in-32 di circa 400 pagine rilegato in tela. » 5.—
- Canevari A.** **Coltivazione delle piante industriali.** Un volume di pagine 196 (illustrato) » 2.—
- Casoria E.** **Guida all'analisi chimica qualitativa dei corpi inorganici.** — Vol. in-16 di p. vii-198 » 2,50
- Ghinetti G.** **I Concimi artificiali e il loro più utile impiego in agricoltura** — Vol. di pag. 256 » 2,50
- Grazzi Soncini G.** **Viticultura** — Un vol in-16 di pag. 180 illust. da 35 fig. » 2.—
- Longhi G.** **Contabilità agraria** — Libro dedicato particolarmente alle Scuole pratiche e speciali d'Agricoltura — Un vol. di circa 200 pag. con numerosi prospetti » 2,50
- Lunardoni A.** **I nemici animali delle piante agrarie coltivate.** — Un volume di pag. 150 con 36 fig. ed una tav. cromolit. » 2.—
- Marchi E.** **Ornitotecnica.** Vol. I — Un volume in-16 di pagine xii-260, illu. da 136 fig. » 3.—
- Mariani G.** **Il latte e i suoi prodotti.** — Un vol. in-16 di pag. viii 168, ill. da 38 inc. » 2.—
- Mazzola F.** **Industria serica.** — Un vol. in-16 di p. 140 con illustrazioni L. 1,50
- Passerini N.** **Agraria.** (Vol. I. *Agronomia*). — Un vol. in-16 di pag. con 70 illustrazioni » 1,50
- Vol. II. **Agricoltura.** — Vol. in-16 di p. 185 con 35 inc. » 1,75

- Passerini N.** **Meteorologia e Climatologia.** — Un vol. in-16 di p. 264, ill. da 54 fig. e 4 av L. 3.—
- Passerini N.** **Allevamento dei bachi e coltivazione del gelso** — Vol. di p. VIII-216 con 70 fig. » 2.50
- Pellegrini N.** **Manualetto di Agrimensura.** — Vol. in-16 di pag. 98 con illustr. » 3.—
- Pellegrini N.** **Praticoltura.**
- Parte I. PASCOLI E PRATI NATURALI. — Un vol. in-16 di pagine VIII-134 ill. da 23 inc » 1.50
- Parte II. PRATI ARTIFICIALI TEMPORANEI O ERBAI — Un volume di pag. 140 con incisioni . » 1.50
- Parte III. PRATI ARTIFICIALI DA VICENDA ASCIUTTI. — Un volume di pag. 138 (illustr.) » 1.50
- Parte IV. Sezione II. — LUPINELLA, SULLA, PRATI MISTI E FORRAGGERE SECONDARIE. — Vol. di pag. XV-206 da 37 fig. » 2.50
- Perona V.** **Economia forestale.** — Due vol. in-16 di complessive p. 358, riccam. ill. da 62 fig.
- Vol. I — **Impianto, Governo e tutela dei boschi** » 2.—
- Vol. II. — **Trattamento dei boschi.** » 2.—
- Pinolini D.** **Gli insetti dannosi alla vite.** — Un volume in-16 di pagine VIII-216, ill. da 87 figure ed una tav. a colori. » 2.50
- Pinolini D.** **Il Riso e la sua coltivazione** — Un vol. di pagine VIII-282. » 3.—
- Rizzi P.** **Tecnologia Forestale ed utilizzazione dei boschi.**
- Parte I. — Un vol di pag 230 (illustrato) » 2.50
- » II. — Un » » 110 » » 1.50
- Solla R.** **Piscicoltura, Astacicoltura. Ostreicoltura.** — Vol. in-16 di p. 201, ill. da 27 inc. » 2.—
- Solla R.** **Crittogamia** — *Brevi cenni sulla morfologia, biologia e sistematica delle piante crittogame.* — Un volume in-16 di pag. 150 illustrato da 52 incis. » 2.—
- Ugolini U.** **Morfologia vegetale.** — *Descrizione popolare della forma e della struttura delle piante.* — Un vol. di pagine VIII-296 (illustrato). » 3.—
- Vallese F.** **Le viti americane e la viticoltura moderna.** — Vol. in 16 di pag. VIII-112, ill. da 27 inc. » 1.50
- Vantini U.** **Le costruzioni rurali.** — Un vol. di pagine 230 (illustrato) » 2.—
- Vannuccini V.** **Teoria e tecnica degli innesti.** — Un vol in-16 di pag. VIII-184 illustr. da 59 fig. » 2.50
- Vivenza A.** **Frutticoltura.** — **NORME GENERALI PER L'ALLEVAMENTO DELLE PIANTE, CONSERVAZIONE ED IMBALLAGGIO DELLE FRUTTA.** — Un vol. di circa 180, pagine con 50 illustrazioni » 2.—
- Zaccaria A.** **Guida per la classificazione delle piante.** — Un vol. in-16 di pag. 240, con incisioni » 2.50

