

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIX.

1912

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1912

vato, in varie esperienze eseguite con correnti di intensità diversa, alcuna traccia di perossido.

Questo fatto è in perfetta analogia con quello che succede per il boro: Constam e von Bennet ⁽¹⁾ hanno infatti dimostrato che nella elettrolisi di una soluzione alcalina di borace non si ha mai formazione di perborato.

Da quanto ho esposto nel presente lavoro, appare dunque più completa l'analogia tra l'alluminio ed il boro. Al perossido di alluminio Al_2O_3 corrisponde il perossido di boro B_2O_3 dal quale, secondo Étard ⁽²⁾, si possono considerare derivati tutti i perborati. Mentre dell'alluminio è possibile ottenere il perossido libero, del boro si ottengono sempre i perborati: ciò dimostra, come era facilmente prevedibile, che esso ha un carattere acido meno accentuato del perossido di boro. L'analogia, poi, appare anche nel modo di formazione, poichè in ambedue i casi i perossidi (od i loro sali) si ottengono solo ⁽³⁾ per azione di ossidanti sopra i rispettivi sali alcalini.

Sono in corso altre ricerche sopra questo argomento.

Chimica agraria. — Azione del fosfato monocalcico nella conservazione dei foraggi verdi ⁽⁴⁾. Nota di G. SANI, presentata dal Socio G. KÖRNER.

Il contributo più valido allo studio della conservazione dei foraggi in silos venne da noi, fin qui, portato dai proff. Menozzi e Alpe ⁽⁵⁾; notevoli sono le loro ricerche, molto interessanti i risultamenti. Alla demolizione più o meno profonda delle sostanze organiche costituenti i foraggi e precisamente delle più utili per la nutrizione e di conseguenza naturale le più labili, concorrono in parte azioni fisiologiche inerenti alla continuazione della vita delle piante infossate, ossidazioni interne o intramolecolari, ma nella più larga misura l'attività diretta o indiretta di microorganismi. Dal punto di vista chimico si tratta di processi idrolitici che danno luogo a formazione di alcool e prevalentemente di acidi diversi, il cui predominio è bene manifesto ad onta di una non lieve eterificazione.

Limitando l'aria si è potuto moderare l'entità delle perdite; cercando di escluderla, i danni sono stati più profondi assai, perchè hanno preso il

⁽¹⁾ loc. cit.

⁽²⁾ loc. cit.

⁽³⁾ Melikoff e Pissarjeski, loc. cit.

⁽⁴⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica Agraria del R. Istituto Superiore Agrario di Perugia. Presentata nella seduta del 16 giugno 1912.

⁽⁵⁾ Ricerche eseguite per invito del Ministero. Annali del Laboratorio di Chimica agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura, Milano, 1898

sopravvento microorganismi aneroli e le masse di foraggio, volute conservare in tal modo, talora non rappresentavano più in fine che un cumulo di sostanze in dissolvimento tanto avanzato da rasentare la putrefazione.

Fatta astrazione dell'importanza saliente che può avere la conservazione dei foraggi in tutti i paesi, nei periodi dell'anno nei quali la loro trasformazione in fieno non può verificarsi per condizioni di clima, essa assume un valore stragrande nel centro e nel sud d'Italia, ove è possibile ottenere una produzione foraggera molto notevole solo in primavera e naturalmente l'alimentazione degli animali con foraggio verde dura relativamente poco, con danno manifesto alla nutrizione — ciò sanno bene gli allevatori e meglio i zootecnici. Ma dicono naturalmente tutti — il conservare foraggi in silos rappresenta oltre che una spesa non lieve — un danno certo, che aumenta nei paesi più caldi — per la grande perdita di sostanza secca. La questione mi ha interessato e mi è sembrato utile occuparmene quantunque i mezzi di sperimentare a mia disposizione siano ben lungi da ciò che sarebbe necessario.

Come è noto, l'attività di molti microorganismi si arresta per effetto dei materiali da loro stessi elaborati — a convincersene basterebbe l'esempio dei nitrobatteri che non possono vivere in presenza di acido nitrico pure in tenuissime quantità 0,1 %. In genere, medii acidi, da acidi minerali, non sono bene tollerati da molti microorganismi; con questo concetto ho trattato del buon trifoglio con fosfato monocalcico — finemente polverizzato, stratificandolo entro un grande silos in lamiera di ferro — altro silos simile ho fatto preparare in modo analogo senza alcun trattamento; in ambedue i casi il caricamento del foraggio venne fatto con tutte le norme prescritte per ottenere silos dolci.

Un primo effetto manifesto della presenza di fosfato acido di calcio fu l'attenuamento delle temperature ognora rigorosamente seguito in confronto col foraggio infossato senza alcun trattamento, come si può agevolmente rilevare dai dati qui sotto riportati:

TEMPERATURE DEL FORAGGIO INFOSSATO. *

Caricamenti — Data	Data delle osservazioni	Ore	1 Silos senza alcun trattamento	2 Silos con P ² O ⁵ H ⁴ Ca	
5 giugno ore 14	6 giugno	11	+ 33	+ 27,5	
	"	19,15	35,5	29	
	7 giugno	11	41	35	
	"	19	45	40	
8 giugno ore 18 1/2	8 giugno	11	54	47,5	
	"	18,30	+ 55	48	
9 giugno ore 16 1/2	9 giugno	11	40,5		
	"	19,30	47		
10 giugno ore 15	10 giugno	9,30	50		
10 giugno ore 15 1/2	"	15,30	+ 52		
	11 giugno	11,30	48,7	32,5	
	"	19	51	34	
	12 giugno	11,30	62	44,25	
	"	16,45	56,5	40,20	
	13 giugno	11,30	62	44,25	
	"	16	62,5	45	
	14 giugno ore 11	14 giugno	10,30	+ 66	47
	14 giugno ore 15	"	14,30	55	+ 47,5
	14 giugno ore 16 3/4	"	16	54 compressione	comp.
15 giugno		11,30	30	23,5	
"		19	32	26	
16 giugno		11,30	34,2	29	
"		19,30	38	31	
17 giugno		10	41	34,5 comp.	
"		19	41	36	
18 giugno		11	45,5	37,5	
"		19	46,5	38,5	
19 giugno		19,30	47,5	40,75	
"	11,30	48,5	41,5		
20 giugno	19	49	41,75		
21 giugno	11,30	50	42		
"	19,30	51	42		
22 giugno	11,30	53	42		
"	19	54,5 compressione	42,2 comp.		
23 giugno	11,30	54	41		

* Le temperature vennero osservate con cura dal signor dott. Umberto Misuri che ringrazio.

I due silos erano nelle identiche condizioni di ambiente esterno, protetti da un forte strato coibente; la quantità di fosfato aggiunto fu di gr. 300 per quintale di foraggio verde infossato e, come si vede, essa esercitò una marcata influenza nel deprimere la temperatura della massa, il che deve verisimilmente attribuire alla mancanza di fenomeni fermentativi dovuti a microorganismi, pure continuando la respirazione e le azioni diastasiche intramolecolari. Che le cose siano così sta ad indicarlo un altro fatto; il comportamento diversissimo del materiale infossato una volta estratto dal silos: quello senza alcun trattamento viene invaso prontamente da abbondante flora di muffe la cui azione energica ha come sintomo manifesto una forte elevazione di temperatura, — l'altro che ha subito il trattamento è perfettamente immune da muffe, ha la temperatura dell'ambiente ancora dopo 10 giorni di esposizione all'aria, conserva profumo etereo-alcoolico gradevolissimo — mentre il primo dopo due giorni di esposizione all'aria cominciava già ad assumere odore sgradevole.

L'aspetto del foraggio trattato con fosfato acido è quasi di erba fresca; è verde, conserva i fiori del colore pressochè normale ed all'esame microscopico, gentilmente eseguito dal sig. dott. Severini (di questo laboratorio botanico), dimostra contenere inalterato in gran copia l'amido, il che ha poi conferma nelle ricerche chimiche; ha molto pigmento verde, solo il contenuto cellulare si presenta un poco coartato.

Ma l'odore etereo sta ad indicare che modificazioni sono indubbiamente avvenute nei principii immediati; non si tratta infatti che di limitazioni di perdite: — in undici mesi di conservazione si ebbe una diminuzione complessiva di peso del 13,70 % pel trifoglio trattato, che raggiunse il 18,68 % per quello non trattato, differenza già saliente, che in realtà aumenta poi assai quando dalle ricerche eseguite si accerta che il primo materiale contiene il 28,32 % di sostanza secca, mentre nel secondo questa discende a 23,99 %; nel trifoglio fresco la quantità di sostanza secca era del 27,61 %.

Porzioni del foraggio da infossarsi vennero affienate ottenendo il 31,58 % di fieno, il quale dopo undici mesi di conservazione è diminuito di 1,62 % del proprio peso.

Del foraggio infossato con trattamento con fosfato acido di calcio e del fieno ottenuto riferisco qui sotto la composizione chimica:

In cento parti.

	Di foraggio infossato (un P ^a O ^s H ^{* Ca})	Di fieno
Umidità	71.68	12.65
Sostanza secca	28.32	87.35
Acidità in acido latrico	0,549	

In cento parti di sostanza secca a 100°.

Proteina greggia	16.62	16.51
Albuminoidi digeribili	10.03	12.33
Amminoacidi	0,91	— —
Grasso greggio	6.03	4.50
Amido	8,88	11.12

L'estratto del foraggio infossato ottenuto per prolungata ebollizione con acqua e defecato opportunamente non contiene tracce di zuccheri riduttori, il che indica che la saccarificazione dell'amido scomparso non rappresenta che la prima fase di modificazioni assai più profonde. L'aumento del grasso non è che apparente, mentre assai importante è la conservazione quasi integrale degli albuminoidi digeribili, e ciò in armonia con quanto avevo già constatato con esperienze in piccolo alcuni anni fa.

Dall'esame dei dati sovraesposti risultano intanto fatti istruttivi; appare cioè, che la composizione del foraggio infossato in confronto a quella del fieno di trifoglio è tale da farlo considerare ancora come un ottimo alimento; conserva, infatti, inalterata una rilevante quantità di albuminoidi digeribili; non essendo relativamente grande quella dei loro prodotti di scissione, come pure di grassi propriamente detti (sostanze saponificabili, tutti gli acidi liberi, nell'estratto etereo) ed ha ancora un notevole tenore in amido. La pratica dell'infossamento dei foraggi con fosfato acido di calcio può quindi portare a qualche notevole vantaggio, tanto più che il valore nutriente del foraggio conservato come tale è assai inferiore; la perdita di albuminoidi digeribili si spinge al massimo grado, oltre il 75 % di quella preesistente, mentre crescono in proporzione gli amminoacidi e l'amido scompare per 61,48 % del contenuto nel foraggio verde; solo il grasso si conserva, considerata la parte saponificabile, detratti gli acidi liberi.

Sto facendo prove per vedere se aumentando le dosi di fosfato, si limitano ancora più le perdite e parallelamente fino a quando l'aggiunta può essere bene tollerata dagli animali destinati ad alimentarsi di foraggi conservati in tal modo.

A parte, sul materiale ottenuto dal infossamento del trifoglio come tale, ove le metamorfosi sostanziali furono assai più profonde, ho in corso ricerche chimiche aventi lo scopo di studiare un po' più da vicino i prodotti di decomposizione dei principii immediati del foraggio.