

# L'acetil-metil-carbinolo nei foraggi insilati

Luigi Piazza

(Ricevuto l'11-7-1940).

Sulla presenza dell'acetil-metil-carbinolo nei foraggi insilati non mi risulta sia stata compiuta sino ad ora alcuna indagine. Mi sono occupato di questo argomento, per consiglio del Prof. Antoniani, in vista dell'importanza che una simile indagine può avere come contributo alla conoscenza dei processi fermentativi che si svolgono in seno ai foraggi conservati in silos. A prescindere dalle condizioni particolari che si richiedono per il suo accumulo in copia, è noto che l'acetoina si forma in quasi tutti i processi di degradazione glucidica. La sua formazione venne attribuita da Neuberg e Hirsch (1) ad un enzima designato col nome di *carbologasi*, cui spetterebbe la funzione di determinare la saldatura di due molecole di aldeide acetica conformemente allo schema:



dando luogo, in altri termini, ad un processo di resintesi che verrebbe ad inserirsi sul processo di degradazione della molecola di zucchero in corrispondenza della tappa quasi finale in cui si ha la formazione dell'aldeide acetica.

Neuberg e Hirsch (2) hanno riscontrato la presenza della carbologasi in tutti i lieviti sia di fermentazione alta che di fermentazione bassa da loro indagati. L'enzima è pure presente ed attivo nei preparati secchi di lievito nonché nei suoi estratti di macerazione. T. Kitasato (3) ha dimostrato che anche i batteri acetificanti (*B. ascendens*) sono in grado di provocare la condensazione acetoinica.

Del pari numerosi sono i substrati da cui può procedere la formazione dell'acetoina. Oltre ai tipici zuccheri fermentescibili vi si possono annoverare tutte le sostanze ternarie la cui demolizione enzimatica passi per lo stadio intermedio obbligato dell'aldeide acetica. C. Antoniani (4) ha riscontrato la formazione di acetoina anche nella fermentazione dell'acido glicerico da parte del *B. coli* e del *B. lactis aerogenes*.

Ciò che più importa di rilevare agli effetti della presente indagine, è lo stretto legame di conseguenza che esiste tra formazione di acetoina e fermentazione glucidica. Non può aversi formazione di acetoina se non vi sia contemporanea demolizione fermentativa dello zucchero sino allo stadio dell'aldeide acetica. Il fatto della presenza del cheto-alcool è quindi in certa guisa una garanzia di permanenza dell'insieme di condizioni che sono favorevoli allo svolgimento di un processo di fermentazione glucidica; di un processo cioè che è senza dubbio il miglior parametro di misura della buona riuscita di un silos.

I rilievi analitici che ho avuto modo di compiere sin qui, e di cui riferisco in questa comunicazione preliminare, mi sembra costituiscano una conferma di questo modo di vedere.

Dei dieci campioni di foraggio insilati da me presi in esame, nove erano in buone condizioni di conservazione, ed in essi l'acetoina è stata riscontrata presente senza eccezione, in quantità variabili (nei 20 cc di estratto su cui operavo) da un minimo di tracce ad un massimo di 19,2 milligrammi. Nel campione di foraggio N. 5, di favetta - orzella, mal conservato e con evidente microflora putridogena, non riscontrai presenza di acetoina neppure in tracce.

Può l'entità del contenuto in acetoina di un foraggio insilato essere presa a misura della buona riuscita dell'insilamento? I dati da me ottenuti sinora non consentono certo di rispondere a questa domanda, ma una simile correlazione non può essere esclusa a priori. Non fosse altro, la inserzione di un processo di resintesi acetoinica, per sè e per il suo valore indiziaro di sintesi più ampie, rappresenta sempre per il foraggio in conservazione un riguadagno di valore nutritivo, o quanto meno un freno alle perdite che si hanno quando la degradazione glucidica proceda ininterrotta sino alla sua tappa estrema.

#### PARTE SPERIMENTALE

I campioni di foraggio vennero prelevati personalmente da me dai rispettivi silos. Il prelevamento venne effettuato sia al centro della massa insilata che alla periferia di essa, sempre però limitatamente allo strato immediatamente sottostante alla superficie.

Ogni campione risultava di circa Kg. 3 di foraggio. Esso veniva accuratamente trinciato con l'ausilio di un piccolo trinciaforaggi e dalla massa omogenea trinciata si preparava un secondo campione di un chilogrammo, destinato all'analisi. Quest'ultimo veniva sottoposto in toto a spremitura in pic-

#### RISULTATI

Foraggi	Durata dell'insilamento	Estratto ottenuto (cc)	Acetoina in 20 cc di estr. (mg)	Acetoina per kg di foraggio (mg)
1) medica - trifoglio - avena.	mesi 11	436	9,6	209,2
2) medica - trifoglio - granturchetto.	» 11	145	19,2	139,2
3) favetta - orzella.	» 10	368	16,2	298,0
4) sulla - medica - avena.	» 11	270	tracce	
5) favetta - orzella.	» 11	420	assenza	
6) medica - paglia.	» 11	268	17,4	233,1
7) medica.	» 11	278	tracce	
8) granturchetto - grapi d'uva.	» 6	352	12,6	221,7
9) medica - granturchetto - vinaccia.	» 6	250	tracce	
10) medica - lupinella.	» 11	320	12,0	192,0

colo torchio da laboratorio, l'estratto da esso ottenuto veniva in seguito ripetutamente filtrato sino a limpidezza.

La determinazione del contenuto in acetoina si eseguiva su una parte aliquota dell'estratto (20 cc) secondo il metodo di Lemoigne (5) nella modificazione di van Niel (6).

#### RIASSUNTO

L'A., in vista dell'importanza che la ricerca dell'acetil-metil-carbinolo potrebbe avere sulla conoscenza dei processi fermentativi nei foraggi insilati, ha preso in esame dieci campioni di tali foraggi, eseguendo la determinazione del contenuto in acetoina, secondo il metodo di Lemoigne modificato da van Niel.

Su nove di essi ha riscontrato presenza di acetoina in quantità variabili (nei 20 cc. di estratto su cui operava) da un minimo di tracce ad un massimo di mg 19,2. In un solo campione, mal conservato, ha rilevato assenza completa di acetoina.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Bedeutung die dem Nachweis des Acetyl-methyl-carbonil's zur Kenntniss der Gärungsprozesse im Silofutter zukommen könnte, hat Verf. bei 10 Proben von solchem Futter den Acetoingehalt bestimmt, wobei er sich der nach Van Niel abgeänderten Methode von Lemoigne bediente.

Bei 9 von diesen Proben war das Acetoin (in den 20 cc. Extrakt die zur Probe dienten) in Mengen nachweisbar, welche zwischen einem Mindestgehalt von ganz geringen Spuren und einem maximalen von 19,2 mg. schwankten. In einer einzigen, schlecht konservierten Probe war das Acetoin gänzlich abwesend.

#### RÉSUMÉ

En vue de l'importance que la recherche de l'acétal-méthyl-carbonile pourrait avoir pour l'étude des procès de fermentation des fourrages ensilés, l'A. a pris en examen 10 échantillons de ces fourrages et a exécuté la détermination du contenu en acétoine, suivant la méthode de Lemoigne, modifiée par van Niel.

Chez 9 d'eux, il a relevé la présence d'acétoine en quantités variables (pour les 20 cc. d'extrait en examen) d'un minimum de traces, à un maximum de 19.2 mgr.

Chez un seul échantillon, mal conservé, l'A. a constaté la complète absence d'acétoine.

#### BIBLIOGRAFIA

- (1) Bioch. Zeitschr. 115, 282; 1921.
- (2) L; c.
- (3) Bioch. Zeitschr. 195, 118;  
1928. (4) Idem. 267, 380;  
1933.
- (5) Chem. Zentralbl. IV - 734;  
1920. (6) Bioch. Zeitschr. 187,  
472; 1927.

---

*Direttore responsabile: Prof. CARLO  
ARNAUDI*

*I. G. I. / Industria Grafica Italiana S. A. / Milano. Via M. Melloni 17 / Tel. 21935*

