

SILOMAIS, MICOTOSSINE E FERTILITA' NELLE VACCHE

AGHINA C.

INTRODUZIONE

In questi ultimi 20 anni si è fatta strada la convinzione che oltre ai contaminanti inorganici (pesticidi, concimi minerali, residui vari, etc.) abbiano peso, quali fattori di minori livelli di salute, di produzione e di riproduzione, anche i contaminanti organici del tipo batteri, muffe e parassiti vari, capaci di ridurre il valore degli alimenti (foraggi e mangimi), non solo, ma anche di renderli tossici sia pure con intensità variabile.

In particolare alcuni miceti, attraverso meccanismi tossici più o meno noti, risultano responsabili di non poche turbe (aborti, eczemi, epatiti, mastiti, sindromi allergiche respiratorie, metriti, etc.) ma vi è da osservare — ad evitare falsi allarmismi come suggerisce il BALLARINI — che le azioni sfavorevoli sulla salute da parte dei miceti patogeni presenti negli insilati sono condizionate dalla intensità della pullulazione fungina, dalla quantità di insilato somministrato e dalle condizioni di recettività dell'animale.

Le tecniche di conservazione degli alimenti influiscono più di quanto normalmente si pensi, sia per intensità che per frequenza, sullo stato di salute, sulle morbilità-mortalità e sulla riproduzione degli animali in allevamento intensivo.

La risultante di contaminazione o inquinamento della razione è, pertanto, una intossicazione o anche una tossinfezione.

Tra di queste acquistano notevole interesse quelle prodotte da *muffe responsabili di micosi e/o micotossicosi*, malattie croniche — secondo il VIRCHOW (1856) — provocate negli organismi superiori da vari miceti (Actino- ed Eumiceti) e da prodotti del loro metabolismo (micotossine).



La buona conservazione degli alimenti — degli insilati nella fattispecie — riveste una notevole importanza nella prevenzione di queste malattie che *compaiono con maggiore frequenza in autunno ed in primavera* essendo la loro insorgenza legata a determinati livelli termometrici (25-35°C) ed igrometrici (80% ed oltre) condizionanti lo sviluppo delle muffe. Le quali muffe, dal canto loro, provocano gravi danni agli alimenti ed agli animali in quanto le tossine, o metaboliti tossici, che da esse derivano, stanno alla base di particolari e specifiche sindromi tossiche per il momento non del tutto note.

Dal punto di vista diagnostico, infatti, le micotossine non risultano trasmissibili e dal punto di vista terapeutico non risultano trattabili con i comuni medicinali (Sulf., Ant., etc.).

MICOTOSSICOSI

Attualmente risultano descritte oltre 250 specie di muffe tossigene ed isolate oltre 60 micotossine, ma l'elenco è in costante espansione. Si può ragionevolmente ritenere, pertanto, che dal

60 al 75% delle muffe che si sviluppano sugli alimenti, siano potenzialmente tossigene.

Le muffe tossigene descritte appartengono a vari generi di funghi (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Neurospora*, *Phycomices*, *Stachybotris*, *Trichotecium*, *Epicoccum*, *Mucorales*, etc.).

Una tossina specifica può essere prodotta da più generi ed un genere può produrre più tossine.

Le micotossine più diffuse sono: l'aflatossina (da vari *Aspergillus* e *Penicillium*), l'aspartotossina (*A. flavus*), l'ocratossina (*A. ochraceus*), la maltorizina (*A. oryzae*), la sterigmatocistina (*A. versicolor*, *A. nidulans*, *A. bipolaris*), la rubratossina (*P. rubrum*), la islanditossina (*P. islandicus*), la fusariogenina (da vari *Fusarium*), la cladisporina (da *Cladosporium* spp), la citreovirdina (da *P. citreoviride*), la citrinina (da *P. citrinin*), la sporodesmina (da *Sporodesmium bakeri*), la fumigallina (*A. fumigatus*), etc.

Dato che la lista delle muffe tossigene è così lunga, vale la regola di STEYN: « ogni alimento in preda ad ammuffimento deve essere considerato sospetto fino a quando non si dimostri il contrario ».

Le *sindromi tossiche* dovute a micotossine — le quali sono tossiche già a dosi molto basse — derivano, in generale, da lesioni dei seguenti tipi:

- *lesioni renali ed epatiche* (le micotossine sono epatonefro-tossiche e le lesioni compaiono piuttosto presto originando da degenerazione del parenchima, fibrosi e degenerazioni dei canali biliari, edemi ed ematomi),
- *lesioni ematiche e circolatorie* che interessano cute - stomaco - intestino - fegato - reni - surreni - polmoni - encefalo. Nelle forme croniche si ha riduzione dell'attività emopoietica nel midollo osseo e conseguentemente leucopenia e linfocitosi,
- *lesioni nervose* cui conseguono forme convulsive, paresi motorie (arti post.) stasi e/o depressione della lattazione, *ipofertilità* nelle vacche (causa lesioni del sistema nervoso centrale).

INSILATI E MICOTOSSICOSI

Dei miceti produttori di tossine e che le riversano in fieni ed insilati sono stati studiati l'incidenza sia delle varie specie

fungine che delle loro tossine nonché le condizioni che favoriscono le intossicazioni e la sensibilità degli animali.

Gli insilati, siano essi di graminacee o di leguminose foragere, sono facilmente contaminati da miceti tossigeni (*A. flavus*, *A. clavatus*, *P. viridicatum*, *Alternaria*, *Fusarium*, etc.) e da molti altri miceti che chiazzano di colori caratteristici la massa insilata.

Nei *silos-trincea* i problemi di contaminazioni fungine sono sempre maggiori in quanto — osserva PIVA — in essi si formano:

- condensazioni (per oscillazioni termometriche) e quindi formazioni di croste umide in superficie e sui lati,
- correnti di convezione nella massa con condense anche distanti dalle pareti.

Si ritrovano, in detti silos, muffe di magazzino (che si sviluppano ad umidità elevata).

La compressione del foraggio nel silo, eliminando l'aria, e quindi l'ossigeno, non permette lo sviluppo delle muffe. Perciò è necessario, quando si prepara silomais, effettuare un'attenta, massima compressione della massa. In caso contrario non è difficile osservare, specie nei pastoni, l'azione dei *Fusarium graminearum* produttori di zearalenone e di altre tossine ad azione essenzialmente estrogena.

Purtroppo quando l'insilato è contaminato non è più possibile renderlo salubre!

Infatti mentre per i cereali in granella e loro sottoprodotti (della macinazione ovviamente) il tenore tossico da aflatossina, ad es., può essere diminuito fino al di sotto del limite di tossicità mediante trattamento con vapore o acqua riscaldata anche a meno di 100°C, sempreché siano stati liberati il più possibile dell'umidità loro aderente (mediante centrifugazione ed essiccamento fino al contenuto naturale di umidità o anche senza essiccamento e con tostatura), non vediamo come in pratica si possa portare detta tecnica a livello del silomais nelle due forme di trinciato e di pastone. Si tratta, infatti, di trattare per 1 minuto primo con vapore umido portato a 80°C il prodotto in sottile strato e far seguire lo spruzzamento per 1 minuto primo con acqua potabile a 10°C e quindi essiccare per circa 3 ore e mezza a 60°C e precisamente fino ad un contenuto di umidità di circa il 6-7%.

Lo stesso dicasi per i trattamenti gassosi (es. NH_3 , O_3 , etc.) oppure con solventi (acetone).

Il trattamento di detossicazione (cioè di inattivazione o distruzione delle micotossine) dovrebbe, comunque, tenere conto che il limite di utilizzabilità di un alimento è stato fissato [dal FDA (USA)] a 20 ppb e proposto (dalla Commissione OMS/FAO) a 30 ppb negli alimenti dell'uomo e a 100 ppb nei mangimi, nei riguardi delle sole aflatossine.

PREVENZIONE E CONTROLLO DELLE MICOTOSSICOSI

La soluzione del problema è, quindi, per intero nella *prevenzione* che riguarda soprattutto le modalità di raccolta - preparazione - conservazione degli insilati (e non solo di questi, ma di tutti gli alimenti).

Questo capitolo della *medicina preventiva* deve tenere conto dei punti seguenti:

- 1) *le muffe esistono dovunque* e possiamo trovarle attraverso esami di laboratorio;
- 2) *la presenza di muffe* in un alimento *non indica necessariamente la presenza di micotossine, ma, tuttavia, « bisogna pensarlo »* (come suggerisce HARRISON);
- 3) *debellare le muffe*, data la loro attitudine a sopravvivere in condizioni anche molto sfavorevoli, *è un compito molto difficile.*

Per decontaminare ricoveri ed annessi (magazzini, silos, etc.) si possono impiegare soluzioni (5-6%) di ipoclorito di sodio (tempo di contatto = 30");

- 4) *esistono varie sostanze chimiche ad azione antimuffa* tra cui l'ac. propionico, l'ac. sorbico ed i loro sali.

Nei silos orizzontali (a fossa o trincea) può essere necessario aggiungere fino all'1% di *calcio (o sodio) propionato* per una protezione fino a 2 mesi oppure dell'ac. propionico in dose proporzionale all'umidità della massa (pastone): con il 20% di umidità lo 0,75%, con il 25% l'1%, con il 30% l'1,25% per una protezione anche fino a 12 mesi.

La concentrazione di soppressione minima è proporzionale

al pH: la massima azione dell'ac. propionico è in ambiente acido.

I sali (propionato di Na e di Ca) impiegati come conservativi devono essere trasformati in ac. propionico libero mediante scambio ionico per poter sviluppare le loro proprietà. Questi sali sono più facili da impiegare rispetto all'acido puro, di difficile manipolazione e di basso dosaggio.

Potrebbe anche essere usata la tecnica della miscelazione preventiva dell'ac. propionico (2-3 parti) con silice attiva (1 parte) per ottenere una miscela polverulenta spruzzabile con minore difficoltà e capace di mantenere buona velocità di evaporazione dell'ac. propionico (anzi, aumentandola del 20%).

In 4 esperimenti su Holstein in lattazione sono stati recentemente valutati gli effetti del trattamento con acidi organici (propionico, formico ed acetico) sugli insilati.

Le conclusioni cui i ricercatori americani sono pervenuti possono essere così condensate:

- a) su insilati con sostanza secca compresa tra 34 e 39% il trattamento aumentò il consumo di insilato, ma ebbe scarso effetto sulla produzione, mentre su insilato con 42-47% di sostanza secca, l'aggiunta di ac. propionico aumentò il consumo di insilato del 12%, della razione totale del 6% e la produzione del latte del 5%;
- b) diminuendo la sostanza secca dell'insilato dal 43 al 36% mediante aggiunta di acqua non si ebbero gli aumenti di cui sopra;
- c) l'ac. formico ebbe meno effetto nei confronti del propionico;
- d) il trattamento con ac. propionico ha diminuito la temperatura da fermentazione nell'interno dell'insilato ed anche la pullulazione fungina (quando esposto all'aria), mentre le concentrazioni in acidi lattico ed acetico ed i valori del pH sono rimasti normali.

L'impiego di soluzioni sature di *potassio sorbato* è utile a provocare l'abbattimento della flora fungina su substrati invasi da muffe. L'area trattata risulterà libera da muffe per lunghissimo tempo.

L'ac. sorbico (allo 0,3%) ed il potassio sorbato offrono buona prevenzione anche negli insilati.

Nel controllo delle muffe sugli usuali alimenti (cereali, farine, etc.) vengono normalmente tenuti in considerazione il condizionamento con CO₂ dell'atmosfera dei silos (per insufflazione) e la gassificazione con varie sostanze (ossido di etilene, bromuro di etile, formiato, formaldeide, etc.);

- 5) *anche l'aggiunta di piccole quantità di lieviti vivi* alla massa di silomais migliora i processi fermentativi durante l'insilamento e stabilizza il pH su livelli che garantiscono una ottimale conservazione del foraggio.

Allo scopo si prestano pure miscele di fermenti lattici (*L. casei*), di lieviti (*K. fragilis*, *S. cerevisiae*) e di residui di fermentazione da *Aspergillus orizae* (tratt. OWEN) anch'esse in grado di evitare la formazione di muffe e di assicurare il completo valore igienico all'insilato (normalità nelle fermentazioni, buon stato di conservazione) necessario ad evitare le turbe digestive dovute all'insilato di cattiva qualità ed i disturbi conseguenti (insufficienza epatica, nefropatie, infertilità, natimortalità, aborti, metriti, mastiti, chetosi, etc.).

Dati raccolti in Italia, controllando 40 insilati di trinciato integrale di mais direttamente preparati dagli agricoltori e trattati con Siloferm secondo la tecnica di OWEN, hanno fornito il 70% di campioni da classificare, secondo il punteggio proposto da FLIEG, « ottimi », mentre il 97% dei campioni raccolti si è potuto classificare tra gli ottimi e i buoni.

Vi è, però, da osservare — con Mc COLLOUGH — che mentre sono molti i microrganismi venduti per l'insilamento, pochi sono stati quelli soggetti a ricerche controllate;

- 6) *i silos possono essere trattati (pareti e pavimenti) prima del loro carico con pitture antimuffa* (vernici che ne inibiscono la sporulazione o uccidono le spore).

I muri costituiscono quasi sempre una vera e propria riserva della contaminazione fungina e rendono illusoria ogni operazione intesa ad effettuare una reale pulizia-decontaminazione ambientale ove essi venissero trascurati (superfici lisce, pitturate con antimuffa; -

- 7) la tecnica della raccolta - preparazione - conservazione dell'insilato deve essere curata il più possibile, ricordando che

l'aria — così come l'acqua (pioggia, umidità) — è un vettore molto importante delle spore fungine.

Nelle *condizioni tropicali di stoccaggio*, e cioè, in *atmosfera chiusa caldo-umida* (temp. 30°C; umidità 90-95%) in prodotti farinosi si osserva, ad es., lo sviluppo di una intensa attività da parte di lieviti e batteri con liberazione di acidi grassi da parte delle lipasi e comparsa simultanea di odori e sapori caratteristici.

In *atmosfera semichiusa* all'attività dei lieviti e dei batteri si aggiunge quella delle muffe e le farine emanano allora un tipico odore di ammuffito;

- 8) la prevenzione deve nascere dalla collaborazione tra Micologo - Tossicologo - Analista - Allevatore e Veterinario;
- 9) dovrebbe essere sempre ricordato che « *non si produce solo facendo nascere del foraggio. Produrre è anche trasferire i beni nel tempo e nello spazio* » (WIEDERHOLD).
Perciò lottare contro i nemici dei foraggi nei silos per ridurre al minimo le conseguenze dannose è produrre;
- 10) nei casi in cui si voglia in qualche modo prevenire gli effetti nefroepatoneurodermatossico, estrogeno e cancerogeno delle micotossine anche a livello dell'animale che viene alimentato con foraggi sospetti di contaminazione da funghi tossigeni, si potrebbe ricorrere — secondo PIANA e PIVA — all'adozione sistematica di *integratori* (o additivi o supplementi) *alimentari* in grado di ridurre gli effetti tossici di taluni metaboliti fungini.

All'uopo vengono raccomandate vit. K (in dosi generose) associata a vitamine del gruppo B, sali di fosforo, metionina oltre alle metilanti colina e B12 in grado di proteggere l'epatocita. La supplementazione vitaminica avrebbe lo scopo di ostacolare gli effetti negativi di quei metaboliti fungini che dimostrano spiccata attività antivitaminica.

Inoltre potrebbe essere presa in considerazione l'integrazione della razione con Beta-carotene dato che, come già abbiamo detto, le micotossicosi provocano una marcata riduzione dei livelli ematici ed epatici della vit. A. e dei caroteni.

Normalmente si pratica l'integrazione di vit. A mentre quella di *Beta-carotene* è trascurata mentre oggi si sa che:

- a) in presenza di anche minime carenze di Beta-carotene, carenze di altro genere (es. proteiche, minerali, etc.) producono più vistosi effetti negativi sulla riproduzione (infertilità, sterilità, anomalie embrionali),
- b) la Beta-carotene/carenza produce nelle vacche:
- intervalli più brevi tra un estro e l'altro con prolungamento della durata degli estri,
 - rallentata formazione e scarso sviluppo dei corpi lutei ciclici,
 - comparsa di cisti follicolari e luteiniche,
 - diminuzione della fertilità,
 - diminuzione della fertilità (per morte precoce degli embrioni),
- c) *le perturbazioni della funzionalità ovarica da carenze in caroteni si combattono meglio con la somministrazione di opportune dosi di Beta-carotene che non con la vit. A (ricerche tedesche),*
- d) la somministrazione di dosi anche massicce di Beta-carotene non inducono ipervitaminosi (che invece viene indotta da iperdosaggio di vit. A) grazie alle difese dell'organismo che ne arrestano la conversione in vit. A.

Una buona integrazione in Beta-carotene deve tenere conto dei fabbisogni che per le vacche in gestazione sono stati fissati intorno ai 15 mg x q di p.v. per giorno, e per le vacche in lattazione intorno ai 60 mg.

Perciò per prevenire o rimuovere la carenza in caroteni ed eliminare gli effetti negativi ad essa conseguenti sarebbe necessario somministrarne quotidianamente e per almeno 42 giorni:

- 30 mg x q di p.v. nel caso della prevenzione
- 60 mg x q di p.v. nel caso della terapia.

Esistono oggi in commercio preparati di Beta-carotene adatti, di provata efficacia, di buona stabilità se mescolati agli altri costituenti della razione (es. mg 50 di Beta-carotene per Kg di mangime c.i.) e di lunga conservazione se mantenuti nelle condizioni originali di preparazione.

Al primo dei 10 punti elencati abbiamo detto che le muffe sono ubiquitarie e cosmopolite e che possiamo svelare la loro presenza, così come quella dei loro metaboliti, in laboratorio.

Trattasi di ricerche microscopiche e colturali per la loro individuazione e coltivazione, di indagini chimiche e di test biologici per la valutazione del loro grado di tossicità.

I test biologici più correnti sono quelli che impiegano l'anatroccolo di 1 giorno o l'embrione di pollo di 5 giorni che, sensibilissimo alle tossine, muore entro 48 ore se il campione risulta positivo con elevata tossicità, oppure mette in evidenza, ad es., istologicamente, lesioni epatiche e renali (es. Aflatossicosi). Altri test impiegano uova di pesci, girini o, ancora, cellule viventi, batteri (es. coli), funghi, alghe.

La diagnosi di micotossicosi è pur sempre difficile necessitando, ovviamente, del lavoro congiunto di più Specialisti.

Le difficoltà, poi, aumentano se si ha a che fare con forme morbose non ben definite o per le quali la natura micotossica non è stata ancora completamente accertata.

Nelle condizioni pratiche — secondo lo schema suggerito da BALLARINI — è bene raggiungere la diagnosi per gradi:

1° grado: SOSPETTO

2° grado: CERTEZZA

Al 1° grado collaborano Vet. e Micologo, al 2° Chimico e Vet.

Nell'ambito del controllo delle micotossicosi l'indagine clinica assume, comunque, un posto di primo piano in quanto ad essa si può attribuire un ruolo di « sentinella d'allarme ».

E' importante che l'attenzione di tutti i Vet. venga stimolata in continuazione affinché si possa giungere attraverso osservazioni, studi e ricerche:

1°) *a prevenire la formazione di micotossine negli alimenti,*

2°) *a scoprire metodi per rimuovere le micotossine dagli alimenti che già le contengono dato che oggi mediante trattamenti con acidi, alcali o temperature elevate non si ottiene alcun risultato.*

Le *micotossicosi* in quanto espressione di « inquinamenti ambientali » acquistano un ruolo tutto particolare se le turbe

morbose da esse provocate vengono considerate — secondo il concetto di BUCH e HERRICK (1970) ripreso da GODFRAIN (1972) — *sentinelle della qualità dell'ambiente*.

E poiché gli animali in allevamento intensivo sono più sensibili di fronte agli agenti inquinanti, lo studio e la ricerca vanno portati prevalentemente su di essi.

RIASSUNTO

Le sindromi morbose conseguenti ad errata utilizzazione o ad impiego di silomais di cattiva qualità sono più di 30: di esse quattro riguardano direttamente l'apparato riproduttore (infertilità - sterilità - aborti - natimortalità).

Se ne deduce che la *preparazione o la conservazione del silomais giuocano un ruolo non indifferente non solo sulla salute e sulla produzione delle bovine, ma anche sulla loro riproduzione*, particolarmente *negli allevamenti intensivi*, nei quali, i rischi di contaminazioni e di inquinamenti sono maggiori.

Tra i contaminanti un ruolo di primo piano viene assunto, oggi, dalle *micotossine* che agiscono con maggiore frequenza in autunno ed in primavera, in dipendenza di variazioni climatiche brusche (caldo umido/freddo umido). Le muffe tossigene oltre a produrre modificazioni chimiche e nutritive del substrato ingenerano intossicazioni vere e proprie e poiché le specie fungine tossigene sono assai numerose (se ne conoscono 250, ma ne esistono certamente molte di più) *ogni alimento in preda ad ammuffimento deve essere considerato sospetto fino a quando non si dimostri il contrario*.

Va inoltre tenuto presente che nell'alimento apparentemente non ammuffito possono esistere micotossine. *La presenza di muffe in un alimento non indica necessariamente la presenza di micotossine; ma bisogna pensarlo*.

Bisogna evitare in ogni modo la pullulazione fungina e se questa già esiste bisogna debellarla con ogni mezzo. Le sindromi tossiche da micotossine conseguono generalmente a lesioni renali, epatiche, circolatorie, cutanee, ematiche e nervose.

Poiché la diagnosi di micotossicosi è difficilissima *occorre la collaborazione del Micologo, del Chimico e del Veterinario per giungere ad una diagnosi di certezza*.

Ma è importante che l'attenzione degli Agricoltori-Allevatori, così come quella dei Tecnici che li assistono, sia mantenuta, costantemente ed intensamente, sull'azione preventiva basata principalmente sui seguenti punti:

- 1) lotta contro le muffe in tutta l'area di allevamento (con fungicidi e fungistatici e, soprattutto, con pulizie periodiche),

- 2) adozione di presidi antimuffa sia a livello dei silos (sulle pareti e pavimenti) sia a livello dei ricoveri e degli annessi, secondo un programma ben preciso,
- 3) controllo-guida delle fermentazioni nell'insilato mediante l'adozione di miscele di lieviti-fermenti-prodotti di fermentazione di provata efficacia,
- 4) adozione sistematica di integratori alimentari sicuramente efficaci nel ridurre gli effetti delle micotossine già presenti nell'insilato e perciò inamovibili,
- 5) ricerca costante della presenza delle muffe attraverso esami di laboratorio e la collaborazione tra Veterinario, Micologo e Chimico.

La strada per raggiungere una sufficiente piattaforma di difesa è ancora lunga: tuttavia esistono di già ottime indicazioni sul comportamento da seguire e buone probabilità di riuscita nella lotta ingaggiata.

SUMMARY

Corn silage, micotoxins and fertility with regard to cows

The unhealthy syndromes due to the wrong use of corn silage or to its inferior quality are more than thirty: of these, four are those directly concerning the reproduction apparatus (sterility - abortions - birth-mortality).

The preparation or the preservation of corn silage are therefore, very important phases which concern not only the health of the animal, but also its reproduction, particularly in intensive farming where, the risks of contamination and of pullulation are higher.

Amongst the known contaminators, the mycotoxins have a very significant role, today, and are more evident in spring and autumn, coinciding with the brusque variations of the weather during those seasons (humid heat/damp cold). The toxic mould produces chemical and nutritional modifications in the substratum and can cause real intoxication. Since the species of fungine toxins are many (there are 250 known fungine toxins, but many more exist), all food in danger of becoming mouldy must be considered suspect until proven to the contrary. It is important also to remember that in food not apparently mouldy there could be mycotoxins present. The presence of mould in food does not necessarily indicate the existence of mycotoxins, but it is better to consider the possibility.

The pullulation of fungus must be avoided in every way and if it already exists, it must be combated and eradicated.

The toxic syndromes from micotoxins result in renal or liver damage and in problems of the skin, blood and nervous system.

Since the diagnosis of micotoxicosis is extremely difficult, the collaboration of the micologist, the chemist and the veterinarian is necessary to conclude a proper diagnosis. But it is important that the farmers and the

technicians who assist them, activate constant prevention based primarily on the following points:

- 1) mould must be fought throughout the farm (with fungicides and fungistatics and especially with periodic cleaning),
- 2) the adoption of antifungine substances both in the silos (walls and floor) and in the shelters and housing following a precise programme,
- 3) guided control of fermentation in silage by using yeasts-ferments- and fermentation products of proved efficiency,
- 4) systematic adoption of those food supplements which are efficient in reducing the effects of the ricotoxins already present in the silage and therefore irremovable,
- 5) constant research on the presence of mould, through laboratory tests and with the collaboration of the veterinarian, the micologist and the chemist.

It may take a long time to obtain a good defence barrier against this problem, however there are already some excellent indications towards the necessary action to be taken so that with time, this problem will be overcome.

RÉSUMÉ

Ensilage de maïs, mycotoxines et fertilité des vaches

Les syndromes morbides conséquentes à une utilisation pas correcte ou à l'emploi d'ensilage de maïs de mauvaise qualité sont plus que 30, dont quatre regardent directement la reproduction (infécondité - stérilité - avortements - mortalité des nouveaux nés).

On peut déduire que la préparation ou la conservation de l'ensilage de maïs jouent un rôle très important pas seulement sur la santé et la production des vaches, mais aussi sur leur production, en particulier dans les élevages intensifs, dans lesquels les risques de contaminations sont beaucoup plus grands.

Parmi les contaminants un rôle principal est obtenu, dans ce moment, par les mycotoxines qui procèdent, avec grande fréquence, dans l'automne et le printemps, en dépendance des variations climatiques brusques (chaud-humide/froid-humide).

Les moisissures toxiques, en produisant modifications chimiques et nutritives du substratum, causent aussi des vraies intoxications.

Les espèces fongiques toxiques sont très nombreuses (on en connaît 250, mais il y a certainement beaucoup de plus) et c'est pour ça que chaque aliment moisi doit être considéré suspect jusqu'on ne démontre le contraire.

Nous devons aussi rappeler que dans l'aliment, apparemment pas moisi, on peut y avoir des mycotoxines. La présence de moisissures dans un aliment ne indique pas necessariement la présence de mycotoxines, mais on doit le penser.

On doit aussi éviter, en toutes manières, la pullulation fongique et si elle déjà existe nous devons la détruire avec tous moyens. Les syndromes

toxiques causées par mycotoxines sont conséquence, en général, de lésions reinales, hépatiques, circulatoires, cutanées, hématiques, nerveuses.

Puisque la diagnose di mycotoxicosis est très difficile devient indispensable la collaboration entre Mycologiste, Chimiste et Vétérinaire pour obtenir une diagnose de sûreté.

Il est aussi très importants que l'attention des Fermiers, et des Techniciens qui les assistent, soit maintenue constamment et avec intensité sur l'action préventive basée surtout sur les points suivants:

- 1) lutte contre les moisissures dans l'élevage entier (avec des additives et surtout avec nettoiajes périodiques),
- 2) contrôle antimoisissure au niveau des silos (parois et parquets) et au niveau des abris et des annexés, avec un excellent programme,
- 3) contrôle-guide des fermentations dans l'ensilage avec l'adoption de levures-ferments-produits de fermentation fonctionnement comprovée,
- 4) adoption systématique de suppléments alimentaires très efficaces dans la diminution des effects des mycotoxines qui déjà se trouvent dans l'ensilage et par consequence inamovibles,
- 5) recherche constante de la présence des moisissures parmis des exames de laboratoire et avec la collaboration entre Vétérinaire, Mycologiste et Chimiste.

Le chemin pour gagner une suffisante plate-forme de défense est encore longue: toutefois il y a déjà des très bonnes indications pour les comportement à suivre et aussi des probabilités de reussite dans la lutte engagé.

BIBLIOGRAFIA

- 1) ROGNONI G., CARENZI C. (1975) - Atti Soc. It. Sci. Vet., XXIX, 56.
- 2) MALETTO S. (1976) - Atti Soc. It. Buiatria, VIII, 22.
- 3) CORRIAS A., VALPREDA M. (1976) - Atti Soc. It. Buiatria, VIII, 44.
- 4) MALETTO S. e Coll. (1973) - Terra e Vita, 38, 22.
- 5) MALETTO S. e Coll. (1974) - Rilancio, 2-3, 4.
- 6) MALETTO S. e Coll. (1973) - Alim. Anim., 3, 35.
- 7) JANSSEN J. (1975) - Cit. in Selez. Vet., 11 (1977), 795.
- 8) BALLARINI G. (1976) - L'Italia Agricola, 9, 100.
- 9) FALASCHINI-VERONA (1977) - Tratt. Sci. e Tec. Prod. Anim., UTET, Vol. III, 618.
- 10) BERNICCHIA A. - Encicl. Agrar. It. REDA, Vol. VII, 591.
- 11) CIRILLI G. (1976) - Contamin. Fungine Alimenti, Chirioti Ed.
- 12) CHRISTENSEN - Cit. da WHITTAKER J. M., Feedstuffs, 47 (1975), 24.
- 13) VALFRÉ F. (1971) - Relaz. alla XLVII Riun. Com. Tecn. Scient. Assalzo (Milano, 8 Luglio 1971).
- 14) F.A.O. - Cit. da CASELLI R. (1972) - L'Inf. Zoot., 15-16, 7.
- 15) CERUTI (1977) - Relaz. Riun. Com. Tecn. Scient. Assalzo (Milano, Febbraio 1977).

- 16) BOTTARELLI F. (1975) - *Tossicologia Vet.*, I, St. Tip. TEP (PC), pagg. 53 e 134.
- 17) STEYN - Cit. da CASELLI R. (1972) - *L'Inf. Zoot.*, 15-16, 7.
- 18) ALLCROFT, CARNAGHAN - Cit. da CIRILLI e Coll. (1975) - *Tecn. Mol.*, 9, 78.
- 19) PIVA G. (1977) - *Relaz. alla MAV '77*, Padova 10 Dic. 1977.
- 20) BALLARINI G. (1975) - *Zoot. e Vet.*, 3, 235.
- 21) BAGLIONI (1977) - *Relaz. Riun. Com. Tecn. Scient. Assalzo* (Millano, Febbraio 1977).
- 22) SOTTINI E. (1975) - *Riv. di Zoot. e Vet.*, 3, 130.
- 23) CASELLI R. (1967) - *L'Inf. Zoot.*, 15 Nov., 20.
- 24) ROMOSER G. L. (1976) - *Feedstuffs*, 26, 18.
- 25) WARDEN W. K. - *Orizz. Tecn. Mang., Darve's Lab.*
- 26) CASELLI R., (1972) - *L'Inf. Zoot.*, 19, 12.
- 27) CASELLI R. (1974) - *L'Inf. Zoot.*, 21 Nov., 12.
- 28) PIVA G., SANTI E. (1976) - *L'Italia Agricola*, 9, 95.
- 29) Mc COLLOUGH (1977) - *Feedstuffs*, march 28, 49.
- 30) WIEDERHOLD J. (1976) - *Tecn. Mol.*, 2, 98.
- 31) PIANA G., PIVA G. (1975) - *Riv. di Zoot. e Vet.*, 3, 130.
- 32) AGHINA C. (1978) - *L'Inf. Zoot.*, 5, 25.
- 33) CASELLI R. (1972) - *Enc. Tecn. Alim. Anim. Dom., Edagricole*, 352.
- 34) CANTINI CORTELLEZZI G. (1976) - *Relaz. Rass. Suinicola RE*, 2 maggio 1976.
- 35) AGHINA C., BIANCHI G. (1962) - *Sep. de Zootechnia*, XI, 4.
- 36) *Red., Tecn. Mol.*, 19-20 (1974), 770.
- 37) *Rec., Tecn. Mol.*, 3 (1976), 158.
- 38) LIGUGNANA S. (1977) - *Tecn. Mol.*, 9, 164.
- 39) *Rec., Tecn. Mol.*, 8 (1977), 160.
- 40) *Red., Tecn. Mol.*, 21-22 (1974), 843.
- 41) TIEWS J., GROPP J. (1971) - *Les industries Alim. Anim.*, 9, 13.
- 42) HUBER J. T., SOEJONO M. (1976) - *J. of Dairy Sci.*, 59 (12): 2063.