

Microrganismi contaminanti: *Pseudomonas* spp.

Pseudomonas spp.

Pseudomonas spp. è un gruppo di batteri che comprende oltre 100 specie, tra cui *Pseudomonas fluorescens* e *P. putida*, responsabili di alcuni difetti dei formaggi come colorazioni giallo-verde, fluorescenza, ma anche macchie arancio-marroni o rosate, oppure gusto amaro, ed anche odore sgradevole (tipo cartone bagnato o pesce essiccato), aspetto appiccicoso delle superfici dei formaggi.

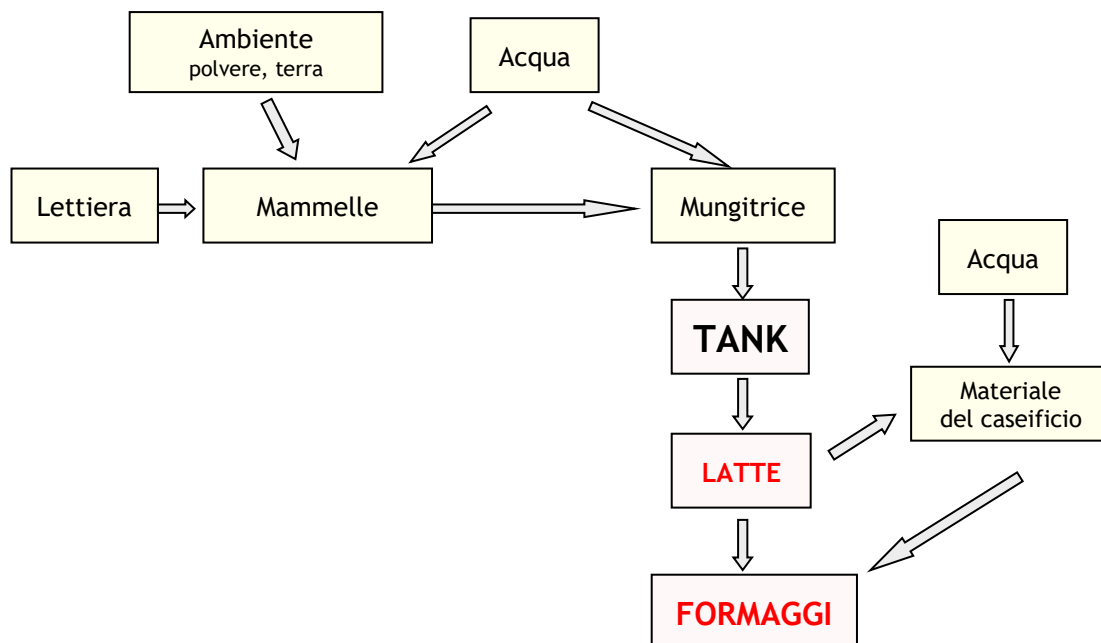
Pseudomonas sono batteri ambientali, che si trovano in genere nel terreno, sulle radici delle piante, sulle foglie, nei foraggi e nell'acqua. Quindi sono facilmente presenti in allevamento, spesso in lettiera. I batteri *Pseudomonas*:

- sono aerobi, si sviluppano più rapidamente sulla superficie che all'interno della pasta dei formaggi
- hanno temperatura ottimale di crescita a 20-30°C ma, essendo psicrotrofi, si sono adattati anche alle basse temperature e si moltiplicano fino a 3°C
- il loro sviluppo è rallentato a pH = 4,5 ed inibito a pH < 4
- amano il sale, in concentrazioni fino al 2%
- producono enzimi proteolitici e lipolitici (anche in condizioni di refrigerazione) termoresistenti
- producono biofilm

I biofilm sono strutture costituite da sostanze organiche prodotte dai batteri e dai microrganismi stessi. I batteri in questo modo rimangono adesi alle superfici, protetti da uno strato che consente loro di sopravvivere anche in presenza dei normali disinfettanti. *Pseudomonas* produce biofilm molto velocemente in ambienti umidi (tubi dell'acqua, impianto mungitura lavato, tank, secchi di coagulazione, formine, ripiani, ecc.), e necessita di pochi nutrienti.

L'applicazione di metodi di sanificazione inefficaci (ad esempio dose sanificante scorretta, temperatura insufficiente, tempi di contatto inadeguati) può favorire la formazione di biofilm sulle superfici di contatto con il latte o i formaggi.

Origine della contaminazione



Le fonti possibili di contaminazione in azienda possono essere: la pelle dei capezzoli contaminata da vegetali (alimenti, paglia) o acqua degli abbeveratoi inquinati; i prendicapezzoli contaminati per contatto con i capezzoli o per aspirazione delle polveri in mungitura; l'acqua che entra in contatto o residua sul materiale della mungitura e del caseificio; il latte inquinato con *Pseudomonas* può a sua volta contaminare i materiali del caseificio; infine, la manipolazione di formaggi contaminati può essere ulteriore causa di diffusione di questi batteri in cella di stagionatura.

Come ridurre la contaminazione

Per contenere la contaminazione da *Pseudomonas* spp. è possibile agire a livello di:

Acqua: controllare la contaminazione dell'acqua utilizzata in caseificio, verificare lo stato interno delle tubature, sostituire guarnizioni e filtri dei rubinetti, inserire sistema di debatterizzazione (lampada UV non sempre efficace).

Mungitura: sanificare le tubature con acqua bollente acidificata; utilizzare cicli-choc acido/base sui materiali al doppio della solita concentrazione; sostituire periodicamente parti in gomma e guarnizioni; utilizzare prodotti specifici contro biofilm, come acido peracetico, e ripetere ogni 15-20 giorni i cicli di trattamento fino a risoluzione; tenere presente che i biofilm si formano nelle zone della mungitrice più difficili da pulire come curve, inserzioni gomma-acciaio, guarnizioni e sui materiali porosi non sostituiti regolarmente; limitare il più possibile i residui di acqua nella mungitrice e, soprattutto, svuotare coppette di lavaggio e guaine, inserire un ciclo di asciugatura al termine del lavaggio e comunque scaricare manualmente tutti i punti in cui ci può essere residuo di acqua; il risciacquo prima della mungitura può essere uno strumento per contenere *Pseudomonas*, ma può anche essere una delle cause di contaminazione se l'acqua ne è ricca.

Capre: mantenerle su lettiera pulita e verificare anche il livello di contaminazione dell'acqua in abbeveratoio e della lettiera; effettuare sempre la pulizia e l'asciugatura dei capezzoli prima della mungitura; evitare che le mammelle si sporchino di fango; verificare l'assenza in mammella con esame batteriologico (le mastiti da *Pseudomonas* sono molto rare).

Materiale del caseificio: lavare tutto con disincrostante al doppio della dose con fase di ammollo; se l'acqua è contaminata, asciugare le formine dopo il lavaggio; cambiare le formine se sono vecchie; eliminare le stuoie e le tele usate a contatto con i formaggi contaminati.

Interventi tecnologici: effettuare il raffreddamento rapido del latte; utilizzare un innesto subito attivo; controllare acidificazione e sgocciolatura; verificare la quantità di sale e il tipo e la dose di fermento; eventualmente far uso di colture bioprotettive.

Ambiente: diminuire le polveri in sala di mungitura, eliminare la possibilità di avere capezzoli sporchi di fango; non utilizzare idropulitrici (aerosol); mettere un deumidificatore o un sistema di aspirazione che allontani velocemente l'umidità in caseificio; aprire le finestre durante le pulizie; se possibile, ingrandire il locale di lavorazione per limitare l'eccesso di umidità.

Ricordare che durante la produzione dei formaggi lo sviluppo di *Pseudomonas* è favorito da:

- difetti di acidificazione: un'acidificazione nelle lattiche troppo lenta favorisce *Pseudomonas* (dopo 10 ore l'acidità ottimale è 8°SH/50 e dopo 24 ore deve raggiungere i 12-14°SH/50); in formaggi presamici il pH dopo 3 ore dalla messa in forma deve essere < 6 SH/50 e dopo 6 ore almeno 5,2 SH/50
- difetti di sgocciolatura: formaggi troppo umidi e sgocciolati al freddo
- difetti di salatura: troppo poco sale, distribuzione non omogenea, salatura troppo "tardiva"
- pulizia del materiale non efficace: favorisce la formazione di biofilm.

Cosa/come monitorare

Normalmente nel latte di capra la quantità di *Pseudomonas* spp. è 10-100 ufc/ml.

Per individuare la fonte di contaminazione si possono effettuare analisi su latte, acqua e superfici di contatto. È importante considerare l'ambiente in generale avendo uno sguardo su tutto, non concentrandosi su un unico punto, vista la diffusa possibilità di contaminazione.

Per monitorare nel tempo la contaminazione è possibile anche procedere direttamente in azienda con alcune semplici operazioni, ripetibili anche più volte alla settimana. A tal fine, può essere utile disporre di una piccola lampada UV.

Pseudomonas viene trattenuto nei filtri dell'impianto di mungitura: al termine della mungitura con guanti monouso si recupera il filtro e lo si mette in sacchetto di plastica trasparente e, senza chiuderlo ermeticamente, lo si tiene per 3-4 gg a temperatura ambiente. Poi lo si osserva e, se illuminato con lampada UV presenta fluorescenza o diventa giallo o verde fluo, è probabile la presenza di *Pseudomonas* nel latte. Si può applicare lo stesso metodo per verificare la contaminazione dell'acqua, facendo scorrere attraverso il filtro l'acqua del rubinetto per qualche minuto.

Per controllare i formaggi si può entrare in cella al buio con lampada UV e verificare presenza di fluorescenza, oppure si prendono dei formaggi sospetti e si mettono in una cassetta di polistirolo a 7-12 °C: i formaggi contaminati ingialliscono, quelli non contaminati si riempiono di muffe.