

ABBATTIMENTO DELLA FOSFINA DOPO IL PROCESSO DI FUMIGAZIONE DELLE DERRATE ALIMENTARI

G. Nota, D. Naviglio, V. Sabia e R. Romano e M. Ugliano.

Dipartimento di Scienza degli Alimenti – Università degli Studi di Napoli “Federico II”.

La fumigazione rappresenta una pratica industriale molto diffusa, in particolare, per la conservazione delle derrate alimentari. I fumiganti più adoperati sono il bromuro di metile e la fosfina. Per quanto riguarda il bromuro di metile, sarà consentito il suo impiego fino al 2002 (1) e, pertanto, si prevede un più largo uso di fosfina. Dopo la fumigazione, molto spesso, la fosfina residua viene scaricata nell'atmosfera in maniera incontrollata con grave danno per l'ambiente (2). Lo scopo del presente lavoro è di mettere a punto, in laboratorio, una procedura per inattivare la fosfina dopo il processo di fumigazione. La fosfina presenta energiche proprietà riducenti. Si pensa, pertanto, di far gorgogliare l'aria contenente fosfina, prelevata da un recipiente, che simula la camera di fumigazione, in una soluzione ossidante in maniera da trasformare la fosfina in un generico composto non volatile. Per evitare che una aliquota di fosfina, eventualmente sfuggita al processo ossidativo, venga immessa nell'atmosfera, l'aria da bonificare, dopo il trattamento ossidativo, viene inviata nuovamente nella camera di fumigazione; il trattamento a riciclo continua fino a che la concentrazione della fosfina arriva al valore desiderato.

Scelta dell'ossidante

Poiché la fosfina nel processo di ossidazione può variare il suo numero di ossidazione da -3 a +5, perdendo ben 8 elettroni, per motivi economici, ci siamo orientati verso ossidanti di basso costo e con ampia variazione del numero di ossidazione. Dopo un'indagine sperimentale preliminare, condotta sui possibili ossidanti, si è deciso di prendere in considerazione il permanganato di potassio ed il bicromato di potassio. È stato anche preso in considerazione il nitrato d'argento per le proprietà ossidanti e catalitiche dello ione argento.

Efficienza dell'ossidazione della fosfina con permanganato, bicromato e con ione argento.

Nelle nostre condizioni sperimentali, l'ossidazione della fosfina con ioni argento è quantitativa. Sfortunatamente il suo impiego è improponibile per motivi economici. Le soluzioni di permanganato e di bicromato in ambiente acido non ossidano quantitativamente la fosfina. Migliori risultati si ottengono aggiungendo a queste soluzioni piccole quantità di nitrato d'argento, che in questo caso funziona da catalizzatore; comunque la resa non risulta quantitativa. I due ossidanti si comportano in maniera paragonabile. Nel caso dell'ossidazione con permanganato, nonostante l'ambiente acido, si osserva la formazione di un solido bruno, che all'analisi è risultato essere biossido di manganese. Il precipitato crea difficoltà nella fase di gorgogliamento della fosfina nella soluzione ossidante. Nel caso dell'ossidazione con bicromato non si osserva la formazione di alcun precipitato.

Considerazioni sull'abbattimento della fosfina in una camera di fumigazione sottoposta ad un sistema a riciclo

Mediante l'impiego di un opportuno dispositivo di abbattimento a riciclo, abbiamo visto che la variazione di concentrazione di fosfina in funzione del tempo nella "camera di fumigazione" segue una funzione di tipo esponenziale. Per i motivi sopra riportati, come miscela ossidante è stata preferita una soluzione di bicromato contenente una opportuna concentrazione di Ag^+ , come catalizzatore. Lo studio della funzione matematica porta alle seguenti considerazioni: a) compatibilmente con l'efficienza del processo di fumigazione, conviene operare con basse concentrazioni iniziali di fosfina, per ridurre il tempo necessario per il suo successivo abbattimento; b) ogni volta che si sottopone al processo ossidativo un volume di gas pari al volume della camera di fumigazione, la concentrazione della fosfina diminuisce di un fattore costante, che non dipende dalla concentrazione iniziale, né dal volume della camera di fumigazione; c) la diminuzione dell'efficienza ossidativa non è inversamente proporzionale alla portata; pertanto risulta conveniente lavorare ad alte portate per ridurre il tempo necessario per l'abbattimento della fosfina.

Bibliografia

- 1) JW. Noling, JO. Becker, *Journal of Nematology*, 26(4 Suppl. S): 573-586, **1994**.
- 2) D. Glindemann, U. Stottmeister, A. Bergmann, *Environmental Science & Pollution Research*, 3(1): 17-19, **1996**.