

Study on Adsorption of Pb Heavy Metal of Chitosan Modified by r-Ray

藍月桂、張耀南

E-mail: 9417970@mail.dyu.edu.tw

ABSTRACT

In this study, the adsorption of Pb heavy metal ion on chitosan (Chtn) modified by r-ray was investigated. The Chtn powders (A, B, C and AA, BB, CC) were prepared from the Chtn mixture solutions (20g Chtn in 500mL H₂O, 2%, 4% lactic acid solution and 50g Chtn in 150mL H₂O, 17%, 34% lactic acid solution, respectively) after 5 min of r-ray (25KGy) treatment. It was found that the Pb²⁺ uptake on modified Chtn increased as the addition concentration of Chtn, such as from 0.28mg Pb/g Chtn for 10g/L A powder to 0.036mg Pb/g Chtn for 100g/L A one; from 0.55mg Pb/g Chtn for 10g/L AA powder to 0.065mg Pb/g Chtn for 100g/L AA one. The Pb²⁺ uptakes on A, B and C powders in the Pb²⁺ aqueous solution (pH 7.0) was 0.84-0.89mg Pb/g Chtn, which was similar to those on AA, BB and CC powders in the same solution (pH 7.0). Therefore, the optimal pH range of the Pb²⁺ aqueous solution was at pH 7.0 or higher for the Pb²⁺ uptake on modified Chtn. The Pb²⁺ uptakes on AA, BB and CC powders at pH 3.0 of the Pb²⁺ aqueous solution was 0.27-0.54mg Pb/g Chtn, which was increased by 100% of those on A, B and C powders in the same condition. The Pb²⁺ uptakes on AA, BB and CC powders at pH 7.0 of the Pb²⁺ aqueous solution were 0.85-0.89mg Pb/g Chtn and little higher than those (0.78-0.86mg Pb/g Chtn) for A, B and C powders. According to the result, the adsorption of Pb²⁺ on modified Chtn was generally decreased as the content of lactic acid in Chtn mixture solution increased.

Keywords : r-ray ; modified chitosan ; Pb heavy metal ; adsorption

Table of Contents

封面內頁 簽名頁 授權書 iii	中文摘要 iv	英文摘要 v	誌謝 vi	目錄 vii	圖目錄 ix	表目錄 x
第一章 前言 1	第二章 文獻回顧 3	2.1 放射線 3	2.1.1 放射線的種類 3	2.1.2 放射線的產生 3	2.1.3 放射線的特性 5	2.1.4 放射線的應用 6
2.2 r射線的應用領域 10	2.2.1 高分子材料的品質改良 10	2.2.2 工業上之應用 11	2.3 生物絮凝劑 13	2.3.1 聚麩胺酸 15	2.3.2 幾丁聚醣 18	2.3.2.1 幾丁質與幾丁聚醣之結構 18
2.3.2.2 幾丁質與幾丁聚醣之物化性質 21	2.3.2.3 幾丁聚醣之抑菌作用 22	2.3.2.4 幾丁聚醣之應用 23	2.4 重金屬 24	2.4.1 重金屬定義 24	2.4.2 重金屬基本資料 24	2.4.3 重金屬來源 25
2.4.4 重金屬危害 26	第三章 材料與方法 29	3.1 材料 29	3.2 儀器 29	3.3 方法 29	第四章 結果與討論 34	4.1 吸附平衡時間探討 34
4.2 幾丁聚醣濃度對吸附重金屬影響探討 34	4.3 pH值對鉛重金屬吸附影響探討 38	第五章 結論 45	參考文獻 47	圖目錄 圖2.1 輻射分類圖 4	圖2.2 聚麩胺酸之化學結構 16	圖2.3 幾丁質生物體內之排列方式 20
圖3.1 鉛標準液之檢量線製備 32	圖3.2 幾丁聚醣對重金屬吸附試驗流程圖 33	圖4.1 25kGy r-ray照射不同幾丁聚醣(A、B、C粉)對鉛重金屬吸附之影響 35	圖4.2 25kGy r-ray照射不同幾丁聚醣(AA、BB、CC粉)對鉛重金屬吸附之影響 36	圖4.3 25kGy r-ray照射不同幾丁聚醣(A、B、C粉)濃度對鉛重金屬吸附之影響 37	圖4.4 25kGy r-ray照射不同幾丁聚醣(AA、BB、CC粉)濃度對鉛重金屬吸附之影響 39	圖4.5 25kGy r-ray照射不同幾丁聚醣10.0 g/L(A、B、C粉)與Pb水溶液pH值對鉛重金屬吸附之影響 40
圖4.6 25kGy r-ray照射不同幾丁聚醣(10.0 g/L AA、BB、CC粉)與Pb水溶液pH值對鉛重金屬吸附之影響 41	圖4.7 在pH4.0含鉛水溶液下r-ray照射不同幾丁聚醣(10.0 g/L)對鉛重金屬吸附量之比較 43	圖4.8 在pH7.0含鉛水溶液下r-ray照射不同幾丁聚醣(10.0 g/L)對鉛重金屬吸附量之比較 44	表目錄 表2.1 輻射照射在農業上的應用 7	表2.2 美國FDA核准使用的輻射照射食品 9	表3.1 測試樣品成分表 31	

REFERENCES

- 1.王文濱。1967。利用鈷六十伽瑪線照射結合木材塑膠之研究。中國工程師學會刊40(8):46-64。
- 2.王一雄。1997。土壤環境污染。第229-260頁。國立編譯館。台北，台灣。
- 3.王三郎。1996。水產資源利用學。高立圖書出版社。
- 4.王三郎。1999。海洋未利用生物資源之回收再利用-幾丁質及幾丁聚醣。生物資源生物技術1(1):1-8。
- 5.阮國棟。1989。水處理技術-有害成分去除法。第24-30頁;第54-68頁。科技出版社。新竹，台灣。
- 6.胡筱敏、羅茜、劉述波。1998。微生物絮凝劑的研究與應用。國外金屬礦選。第16-18頁。
- 7.邵志忠。1992。微波爐與微波食品之市場現況與展望。食品工業24(8):32-39。
- 8.吳家駒。1993。照射食品之發展研究。食品工業25(2):33-38。
- 9.郝俠遂。2003。放射性同位素在工業上的應用。科學發展361:58-61。
- 10.翁寶山和鄭振華。1970。輻射安全。行政院原子能委員會。
- 11.范宜涼。2001。以苔蘚桿菌生產聚麩胺酸之研究。大葉大學環境工程學系碩士班論文。彰化縣。
- 12.宮小燕、奕兆坤、王曙光、黎澤華。2001。微生物絮凝劑絮凝特性的研究。環境化學。第550-556頁。
- 13.章裕民。1998。環境工程化學。第471-472頁。文京圖書。台北，台灣。
- 14.陳靜生。1992。水環境化學。第131-146頁。曉園出版社。台北，台灣。
- 15.陳永牲編著。1998。環境保護法規。第168-182頁。文經圖書。台北，台灣。
- 16.陳克紹、蔡瑞哲、古燕華、楊木榮、伍德馨、陳家杰、蔡瑞燦、林峰輝、連清宏。1999。表面接枝聚

合研製暫時性的不織布創傷披覆材料。全球華人生醫材料暨藥物制放研討會。p. 229-232。 17.陳美惠。2000。幾丁聚醣之抑菌作用。食品工業月刊28(10) : 29-38。 18.黃志彬。1995。利用幾丁聚醣吸附水中微量重金屬之研究。國立交通大學環境工程研究所。國科會研究計畫報告。 19.黃勝忠。1999。輻射照射在農業上的應用。台灣區農業專訊26 : 5。 20.劉瓊淑。1994。幾丁質、幾丁聚醣及其相關酵素之特性與應用。食品工業26(1) : 26-35。 21.鄭振華、錢景常、鄭月李。1969。輻射線食品保藏學。徐氏基金會。 22.蘇裕昌、趙國評、陳鴻財、陳家杰。1999。-射線照射對文化用紙光學性質的影響。台灣林業科學。14(1) : 37-44。 23.蘇遠志。2001。幾丁質與幾丁聚醣之機能性及其有效利用。生物資源生物技術。3 (2) : 6-19。 24.櫻田一郎。1961。纖維放射線高分子。高分子化學刊會。 25.龔育鞍。2004。聚麩胺酸的鎘、鉛重金屬吸附性質探討。大葉大學生物產業科技學系碩士班論文。彰化縣。 26.Cardenas, G., Orlando, P. and Edelio, T. 2001. Synthesis and applications of chitosan mercaptanes as heavy metal retention agent. Intern. J. Bio. Macromol. 28 : 167-174. 27.Domard, A., Rinaudo, M. 1983. Preparation and characterization of fully deacetylated chitosan . International Journal of biological Macromolecules. Vol. 5. p.49-52. 28.East, G., Qin, Y. 1993. Wet spinning of chitosan and the acetylation of chitosan fibers. Journal of applied polymer science. Vol. 50. p.1773-1779. 29.Goto, A. and Kunioka, M. 1994. Biosynthesis of poly(-glutamic acid) from L-glutamic acid, citric acid ,and ammonium sulfate in Bacillus subtilis IFO3335. Appl. Microbiol. Biotechnol. 40:867-872 30.John, Henkel. 1998. Irradiation : A Safe Measure for Safer Food. FDA Consumer magazine. 98 : 2320. 31.Jeuniaux, C. 1996. Advanced Chitin. Sci. 1. Vol. 1. 32.Knorr, D. 1984. Use of chitinous polymers in food. Food Technology. 38(1) : 85-97. 33.Kobayashi, A., Phikkips, R. B., Brown, W. and Stannett, V. T. 1997. Effect of grafting on properties of high-yield and groundwood pulps. Tappi. 54(2) : 215-221. 34.Kurane, R. and Matsuyama, H. 1994. Production of a bioflocculant by mixed culture. Biosci. Biotech. Biochem. 58 : 1589-1594. 35.Kurane, R., Takeda, K. and Suzuki, T. 1986. Screening and characteristics of microbial flocculants. Agric. Biol. Chem. 50 : 2301-2307. 36.McLean, R. J., Beauchemin, C. D., Clapham, L. and Beveridge, T. J. 1990. Metal-binding characteristics of the gamma-glutamyl capsular polymer of Bacillus licheniformis ATCC 9945. Appl. Environ. Microbiol. 56(12) : 3671-3677. 37.Muzarelli, R. 1977. Chitin. Pergamon Press. New York. 38.Salehizadeh, A. and Shojaosadati, S. A. 2001. Extracellular biopolymeric flocculants : Recent trends and biotechnological importance. Biotech. Adv. 19 : 371-385. 39.Shigeo, N. and Yasuhiko, F. 1995. Improved flexural properties of polymer blends by mixing with a multifunctional monomer and crosslinking with gamma-rays. Plastics. Rubber and Composites Processing and Appl. 24(5) : 293-300. 40.Takeda, M., Koizumi, J., Matsuoka, H. and Nakamura, I. 1991. A protein bioflocculant produced by Rhodococcus erythropolis. J. Ferment. Bioeng. 74 : 408-409. 41.Tsai, Guo-Jane, Zen-Yuon, Wu and Wen-Huey, Su. 2000. Antibacterial activity of a chitooligosaccharide mixture prepared by cellulose digestion fo shrimp chitosan and its application to milk preservation. Journal of Food Protection. 63(6) : 747-752. 42.Wong Ung-Ping. 1977. Characterization of Gamma-Ray Induced Graftcopolymers of Fibrous Cotton Cellulose-Acrylamide System. Radiat. Phys. Chem. 9 : 513-523.