

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของความเข้มข้นของฟลูออไรด์และขนาดของถ่าน กระดุกที่มีต่อการกำจัดฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม	
ชื่อผู้เขียน	นายอลงกต ไชยอุปละ	
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ :	ผศ. วิไลลักษณ์ กิจจนะพานิช	ประธานกรรมการ
	รศ.ดร. ศุวศา กานตนวนิช	กรรมการ
	ดร. สุรพงษ์ วัฒนะจีระ	กรรมการ
	บทคัดย่อ	

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของฟลูออไรด์และขนาดของถ่าน  
กระดุกที่มีต่อการกำจัดฟลูออไรด์ในน้ำดื่ม โดยในการศึกษาผลของความเข้มข้นได้ใช้ถ่านกระดุก 2  
ชนิดที่บรรจุไว้ในแบบจำลองระดับห้องปฏิบัติการ น้ำตัวอย่างที่ใช้เป็นน้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่เตรียมขึ้น  
โดยการละลายโซเดียมฟลูออไรด์ในน้ำประปาให้มีความเข้มข้นฟลูออไรด์ 3 5 7 และ 10 มก./ล  
สำหรับการศึกษาผลของขนาดของถ่านกระดุกได้ทำโดยเลือกใช้ถ่านชนิด A ที่มีขนาดตั้งแต่ 12 16 20  
และ 40 mesh และใช้น้ำตัวอย่างสังเคราะห์ที่มีฟลูออไรด์ 10 มก./ล. การดำเนินระบบเป็นแบบไหลลง  
อย่างต่อเนื่องด้วยอัตราการไหลที่คงที่เท่ากับ  $0.43 \text{ BV/hr} (0.26 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr})$  นอกจากนี้ยังทำการหา  
ค่าความสามารถในการดูดติดฟลูออไรด์ของถ่านกระดุกโดยการทดลองแบบแบทช์ด้วย

การศึกษาผลของความเข้มข้นพบว่าที่ความเข้มข้นฟลูออไรด์ในน้ำเข้า 3-10 มก./ล. ถ่านชนิด  
A มีค่าความสามารถในการดูดติดฟลูออไรด์ที่จุดสมดุลอยู่ในช่วง 2.25-3.64 มก./ก. ค่า MTZ มีแนวโน้มมากขึ้น  
เมื่อค่าความเข้มข้นฟลูออไรด์ในน้ำเข้ามีค่าสูงขึ้นโดยมีค่าเท่ากับ 11 17 27 69 เซนติเมตร ที่ความ  
เข้มข้นทางน้ำเข้า 3 5 7 และ 10 มก./ล. ตามลำดับ สำหรับถ่านชนิด B ผลการศึกษาในช่วงความ

เข้มข้นฟลูออไรด์ของน้ำเข้า 3-10 มก./ก. พบว่ามีค่าความสามารถในการดูดติดผิวที่จุดสมดุลต่ำกว่า ถ่านชนิด A โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.45-1.01 มก./ก. และความเข้มข้นของฟลูออไรด์ในน้ำเข้าไม่มีผลต่อค่า MTZ โดยพบว่าค่า MTZ มีค่าใกล้เคียงกันและอยู่ในช่วง 101-111 เซนติเมตร

สำหรับการศึกษาผลของขนาดถ่านกระดุกพบว่าการเดินระบบโดยใช้ถ่านขนาด 12-40 mesh มีค่าความสามารถในการดูดติดผิวที่จุดสมดุลอยู่ในช่วง 2.25-4.061 มก./ก. ค่า MTZ อยู่ในช่วง 36-69 เซนติเมตร โดยการเปลี่ยนแปลงขนาดของถ่านกระดุกไม่มีผลต่อความสามารถในการดูดติดผิวและ MTZ อย่างเด่นชัด

ผลการศึกษาแบบแบทช์ แสดงให้เห็นว่ารูปแบบในการดูดติดของถ่านชนิด A เป็นไปตามสมการของฟรูดดริก และให้ค่าฟรูดดริกไอโซเทอมสูงสุดเมื่อใช้ถ่านขนาด 16 mesh โดยมีค่า  $n$  เท่ากับ 0.33 ค่า  $K_f$  เท่ากับ 0.02 ส่วนถ่านชนิด B ไม่สามารถหาค่าไอโซเทอมได้เนื่องจากไม่สามารถหาสมการที่เหมาะสมทำนายข้อมูลที่ได้จากผลการทดลอง

Thesis Title	Effects of Fluoride Concentrations and Sizes of Bone Char upon Fluoride Removal from Drinking Water		
Author	Mr. Alongkot Chaiupalar		
M.Eng	Environmental Engineering		
Examining Committee :	Assistant Prof. Vililuck Kijjanapanich		Chairman
	Assoc. Prof. Dr. Suwasa Kantawanichkul		Member
	Dr. Suraphong Wattanachira		Member

#### Abstract

Effects of fluoride concentrations and sizes of bone char upon fluoride removal from drinking water were investigated. To evaluate the effect of fluoride concentrations two types of bone char were used and packed separately in continuous downflow laboratory model. Synthetic water, prepared by dissolving sodium fluoride in tap water with the concentrations of 3, 5, 7 and 10 mg/l, were passed through bone char columns by the rate of 0.43 BV/hr ( $0.26 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{hr}$ ). When the effect of sizes of bone char was evaluated, several sizes of bone char A i.e., 12, 16, 20 and 40 mesh and synthetic water with 10 mg/l of fluoride were used. Moreover, adsorption isotherms of these bone chars were also determined by using batch process.

The result from continuous downflow process shows that, at the initial fluoride concentration of 3-10 mg/l, the adsorption capacity of bone char A were in the range of 2.25-3.64 mg/g. The values of Mass Transfer Zone (MTZ) of bone char A increased with the initial fluoride concentration and were equal to 11, 17, 27 and 69 cm when the concentrations were 3, 5, 7 and 10 mg/l, respectively. As for bone char B, the adsorption capacity at the initial fluoride concentration of 3-10 mg/l were found to be lower than those of bone char A and were in the range of 0.45-1.01 mg/l. The values of Mass Transfer Zone were rather constant and were in the range of 101-111 cm.

Therefore, it could be concluded that variation of initial fluoride concentration had no any significant effect on the values of Mass Transfer Zone of this bone char B.

Furthermore, when the sizes of bone char A varied from 12 to 40 mesh, the adsorption capacity varied in the range of 2.25-4.06 mg/g. The values of Mass Transfer Zone were in the range of 36-69 cm and there was no relationship between the values of Mass Transfer Zone and the sizes of bone char.

Finally, the result from batch process illustrates that the most fit mathematical model for bone char A was Freundlich isotherm equations. The highest Freundlich isotherm was found when the size of bone char equal to 16 mesh. The constants  $n$  and  $K_f$  at this size were equal to 0.33 and 0.02 respectively. As for bone char B, its adsorption isotherm could not be determined because there is no any mathematical model which can fit the batch data properly.