

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การนำบัดที่ป่นเปื้อนแคนเดคเมียม โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมนั้นสามารถพัฒนาเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาวมาใช้ในกระบวนการนำบัดได้ จากผลการวิจัยที่วิเคราะห์ความสามารถในการกำจัดแคนเดคเมียมซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมตัวดูดซับจากเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาว ซึ่งผ่านการทำความสะอาดโดยการแช่สารละลายน้ำ  $H_2O_2$  สามารถกำจัดกลิ่นและสารอินทรีย์ได้ หลังจากนั้นแช่ด้วยกรด HCl สามารถทำความสะอาดผิวของวัตถุคุบิได้

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความสามารถในการกำจัดแคนเดคเมียมจากน้ำแคนเดคเมียมสังเคราะห์ซึ่งแบ่งย่อยเป็น 2 การทดลอง คือ ในการศึกษาเบื้องต้นพบว่า ในช่วง 30 นาทีแรก อัตราการกำจัดแคนเดคเมียมเป็นไปอย่างรวดเร็ว สามารถกำจัดแคนเดคเมียมได้ 79–80 % และเมื่อเวลาผ่านไปเปอร์เซ็นต์การกำจัดแคนเดคเมียมเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยเพิ่มขึ้นจากเดิมเป็น 89–91 % ส่วนในการศึกษาไอโซเทอร์ม การดูดซับแคนเดคเมียมจากการเปรียบเทียบความสามารถของเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาวพบว่าเปลือกไข่ไก่มีความสามารถในการกำจัดแคนเดคเมียมได้ดีกว่าเปลือกถุงขาว

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาวในการดูดซับแคนเดคเมียมที่มีความเข้มข้น 10, 20, และ 30 มิลลิกรัมต่อลิตร การทดลองพบว่าเปลือกไข่ไก่สามารถลดปริมาณของแคนเดคเมียมได้ร้อยละ 79.40, 95.21, และ 93.90 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และเปลือกถุงขาว สามารถลดปริมาณของแคนเดคเมียมได้ร้อยละ 87.00, 93.83 และ 92.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ (ดังตาราง 4.7) จะเห็นได้ว่า เปลือกไข่ไก่มีประสิทธิภาพในการดูดซับแคนเดคเมียมได้ดีกว่าเปลือกถุงขาว และดูดซับได้มากที่สุด ในความเข้มข้นของสารละลายน้ำแคนเดคเมียม 20 มิลลิกรัมต่อลิตร เปลือกไข่ไก่และเปลือกถุงขาว มีประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 95.21 % และ 93.83 % ตามลำดับ เนื่องจากเปลือกไข่ไก่มีสารประกอบแคลเซียมคาร์บอเนตเป็นส่วนใหญ่ และมีลักษณะพิเศษในการนำมานำใช้ดูดซับและจับตะกอนต่างๆ ในสารละลายน้ำได้ (สิริชั่น ตะนุสະ, 2543) และ (ฉัตรศิรี สุรเสน, 2545)

กระบวนการคุณชับ เป็นวิธีการที่นิยมใช้กันมากในด้านการบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากสามารถกำจัดสารปนเปื้อนขนาดเล็กจนถึงขั้นโมเลกุล ซึ่งไม่อาจกำจัดได้โดยวิธีการตกรอกgonหรือการกรองแบบธรรมชาติ อาศัยความสามารถ吸附ตัวของสารในการดึงโมเลกุลของสารปนเปื้อนให้นำ geleที่ผิวของตัวคุณชับ กระบวนการคุณชับนี้มีการนำไประยะกต์ใช้ประโยชน์ในด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหลายด้านด้วยกัน เช่น การใช้คินเนนbialuclชับย่าง่ามลงในคินหรือคุณชับโลหะจาก Landfill เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษที่จะลงสู่ชั้นน้ำใต้ดิน (สิริชั่น ตะนุส, 2543) การศึกษาครั้งนี้ เป็นเพียงการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ ไม่และเปลี่ยนกุ่งข้าวมาใช้ในกระบวนการลดปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำซึ่งเป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากธรรมชาติตามประยุกต์ใช้เป็นตัวคุณชับ เนื่องมาจากใช้ดินทุนน้อย ประหยัดค่าใช้จ่าย ง่ายต่อการบำบัดและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี กระบวนการบำบัดที่มีพื้นฐานจากสิ่งมีชีวิตเป็นอีกทางหนึ่งที่ปลอดภัย

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาองค์ประกอบต่างๆของตัวคุณชับที่เพิ่มเติม เช่น ศึกษารูปแบบของเปลือกไก่ในกระบวนการคุณชับในประเทศต่างๆ เช่น ประเทศไทย หรือองค์ประกอบในกระดองหมึกและกระดองปู
2. ควรนำเปลือกไก่และเปลือกกุ้งไปทดสอบในการคุณชับสารโลหะหนักตัวอื่น เช่น ตะกั่ว โครเมียม สังกะสี ทองแดง ปorph เป็นต้น