

การกำจัดฟอสฟอรัสในน้ำเสียจากการชักล้างโดยแหนแดง  
(Removal of Phosphorus from wastewater by Azolla)

ผู้วิจัย  
พรทวี กองร้อย

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

สถานที่ตั้ง : อาคาร 4 ชั้น 1 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ 83 หมู่ 11 ถนนสระบุรี-หล่มสัก  
ตำบลสะเตียง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ 67000  
โทรศัพท์ 056-717122 ต่อ 1325



ความเป็นมาของงานวิจัย

➤ กิจกรรมการชักล้าง

- ชักผ้า ล้างถ้วยจาน ล้างพื้น ล้างรถยนต์หรือพาหนะ เป็นต้น
- ใช้สารชักล้างหรือผงซักฟอกที่มีส่วนประกอบของฟอสฟอรัสในรูปเกลือฟอสเฟต (phosphate ;  $PO_4^{3-}$ )

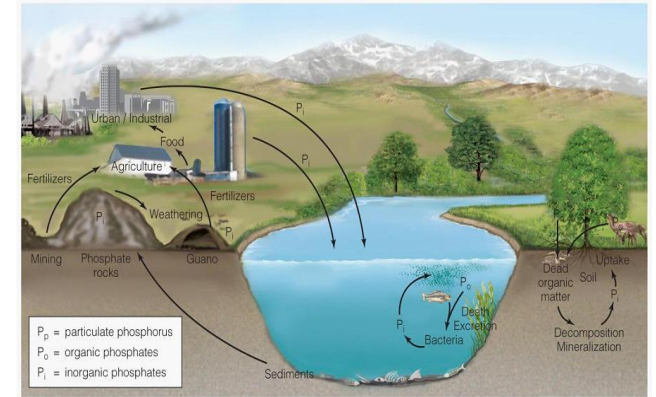
➤ ปัญหาที่เกิดขึ้น

- ฟอสฟอรัส (P) เป็นธาตุอาหารสำหรับพืช หากไม่มีการบำบัด P ก่อนปล่อยทิ้ง
- พืชน้ำอาจเกิดอย่างหนาแน่นบนผิวน้ำ (Eutrophication ; Algae bloom)
- เกิดการกั้นแสงอาทิตย์ไม่ให้ส่องผ่านลงไปใต้น้ำและทำให้ออกซิเจนในน้ำลดลง สิ่งมีชีวิตใต้น้ำไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และตายในที่สุด เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียและกลิ่นเหม็นได้
- เทคโนโลยีที่ใช้บำบัด P ต้องการความเชี่ยวชาญและค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง

➤ แนวคิดการวิจัย

- งานวิจัยในครั้งนี้จึงมีแนวคิดที่จะนำหลักการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางธรรมชาติและนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้กำจัดฟอสฟอรัสออกจากน้ำเสีย
- อาศัยพืชน้ำในท้องถิ่นที่มีความสามารถดูดซึมฟอสฟอรัสและสามารถนำไปใช้ประโยชน์
- ประยุกต์ใช้ แหนแดง (Azolla) เป็นพืชดูดซึมฟอสฟอรัสออกจากน้ำเสียจากการชักล้าง
- แหนแดงสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยพืชสดในนาข้าวทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีได้อีกด้วย

วัฏจักรฟอสฟอรัส



การนำแหนแดงไปใช้ประโยชน์ในภาคการเกษตร



### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดฟอสฟอรัสในน้ำเสียจากการชักล้างโดยวิธีใช้แหนแดงดูดซึม
- เพื่อศึกษาปริมาณความเข้มข้นของฟอสฟอรัส และระยะเวลาที่เหมาะสมในการกำจัดฟอสฟอรัสในน้ำเสียจากการชักล้างโดยวิธีใช้แหนแดงดูดซึม

### ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิคม ละอองศิริวงศ์ และคณะ (2548) ได้ศึกษาใช้สาหร่ายหนามกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำทิ้งจากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา พบว่า มีประสิทธิภาพในการกำจัดฟอสฟอรัสรวม 92.2% ซึ่งชี้ให้เห็นว่า สาหร่ายหนามสามารถกำจัดสารประกอบไนโตรเจนและฟอสฟอรัสได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

รณวรรณ บุญก่อสร้าง (2555) ได้เปรียบเทียบหาความสามารถของสาหร่ายชนิดต่างๆ ในเรื่องการจัดสารประกอบ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส พบว่า ภายหลังจากเพาะเลี้ยงสาหร่ายได้ 5 วัน *Ulothrix* sp.81, *Uronema* sp.80 และ *Chlorella* sp.K3 มีค่าเฉลี่ยของอัตราการกำจัดฟอสฟอรัสได้ 0.78 0.94 และ 1.08 g/gm dry weight cell/ day ตามลำดับและมีค่าเฉลี่ยของอัตราการผลิตตะกอน 0.75, 0.95 และ 0.90 mg/liter/day per unit dry weight cell ตามลำดับ

ณัฐสิมา โพธิ์จันทร์ และคณะ (2554). ได้ศึกษาการบำบัดน้ำเสียจากฟาร์มสุกรโดยใช้แหนแดง พบว่า การใช้แหนแดงในการบำบัดน้ำเสียมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง คุณภาพน้ำเสียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ซึ่งสามารถลดค่าความสกปรกในรูป BOD, TKN,  $NO_3^-$  และ  $PO_4^{3-}$  ได้ประมาณ 6-98 % ในช่วงเวลา

3 สัปดาห์ และปริมาณธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่สะสมในแหนแดงมีปริมาณมากกว่าแหนแดงก่อนการบำบัด สามารถนำไปเป็นปุ๋ยพืชสดทดแทน ปุ๋ยเคมีและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

Uhram Song, Hun Park, Eun Ju Lee (2012) ได้ศึกษาความสามารถของแหนแดงในการกำจัดฟอสฟอรัส ไนโตรเจน และเหล็ก ในน้ำเสียจากบ่อปลา บ่อกัก และน้ำชะขยะ พบว่า ในระยะเวลา 20 วัน ความเข้มข้นของธาตุต่างๆ มีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จึงสรุปได้ว่าแหนแดงมีความสามารถในการดูดซึมธาตุดังกล่าวข้างต้น

### ผลการศึกษาเบื้องต้น

#### แหนแดง

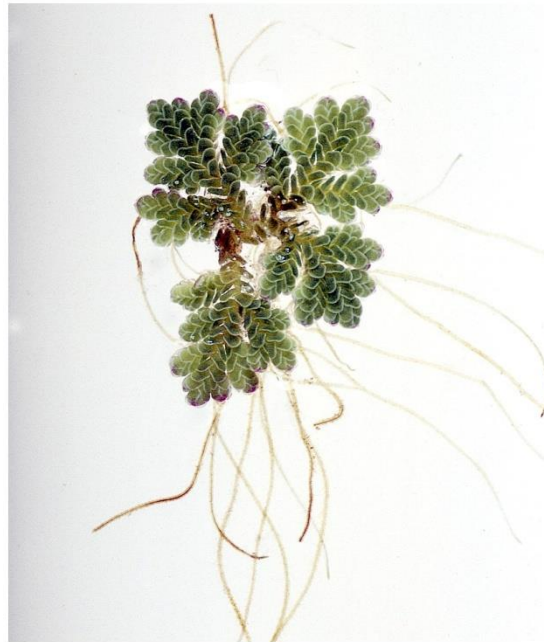
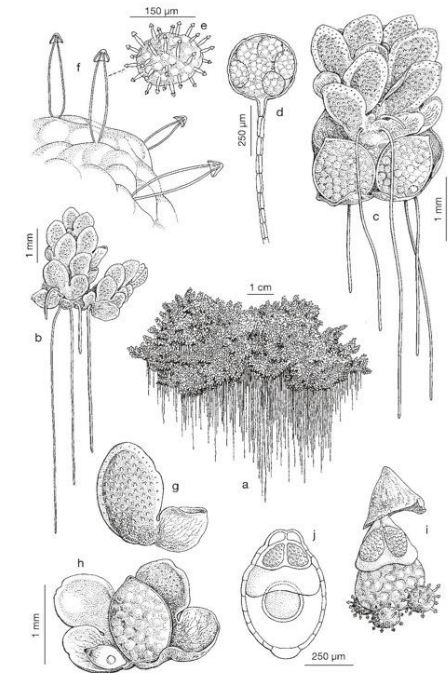


Figure 29-12a  
Biology of Plants, Seventh Edition  
© 2005 W. H. Freeman and Company



Lám. 54.—*Azolla caroliniana*. Sobradillo, Salamanca (SALA 15567): a) hábito; b) f.d., a mayor aumento; c) ejemplar con dos microsporocarpos en la base; d) microsporangio; e) mícula erizada de gloquidios; f) f.d., detalle; g) hoja bilobada; h) microsporocarpo y megasporocarpo; i) megáspora con tres máculas, en la parte superior restos del indusio; j) megáspora.

### ผลการศึกษา

จากผลการทดลองพบว่า แหนแดงสามารถนำมาใช้ในการดูดซึมฟอสฟอรัสที่ปนมากับน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการชักล้างได้



มาร่วมเป็นส่วนหนึ่งของเรา  
สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม