

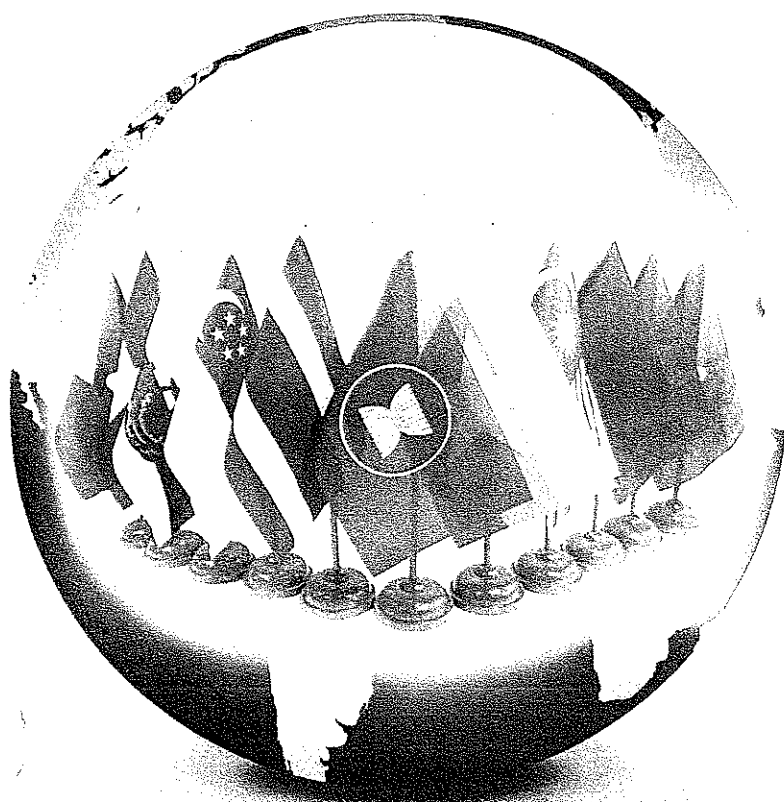


Proceedings

การประชุมทางวิชาการ

“สิ่งแวดล้อมนเรศวร” ครั้งที่ 9

The 9th Naresuan Environmental Annual Conference



1 สิงหาคม 2556

“การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในภูมิภาคอาเซียน”
Natural Resource and Environmental Management in ASEAN

ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

ภาคบรรยาย

หน้า

1. ปริมาณโลหะหนักในฝุ่นละอองภายในห้องเรียนโรงเรียนประถมศึกษา พิชญ์โลก

โดย ภาณุพันธุ์ ศาสตร์ศรี และธันวดี ศรีธาวีรัตน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.....1

2. คุณภาพน้ำดื่มสำหรับโรงไฟฟ้าภายใต้เงื่อนไขมาตรฐานก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

โดย เสกสรร แสงดาว และจิตติศักดิ์ บุญปราโมทย์

สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.....8

3. ผลกระทบของการเลี้ยงปลาทึบเทียมในกระชังต่อคุณภาพน้ำ และตะกอนดิน

: กรณีศึกษาในแม่น้ำปิง และแม่น้ำน่านในจังหวัดนครสวรรค์

โดย บุญสังข์ ม่วงสิงห์ และทินพันธุ์ เนตรแพ

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.....19

4. การบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินและน้ำชะขยะบริเวณพื้นที่กำจัดขยะของเทศบาลตำบล

ในเมืองอำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์

โดย สุพัตรา เอี่ยมนาค และสุขสมาน สังโยคะ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.....28

5. การย่อยสลายสารกำจัดศัตรูพืชในน้ำเสียภาคเกษตรและอุตสาหกรรมโดยกระบวนการทางชีวภาพ

โดย อัญชนา พัฒนสุขพงษ์, ชาญชัย คหาปนะ, นิตยาพร สมภักดิ์ และ เกษมศรี หอมชื่น

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.....36

6. ผลของเวลาเก็บกักและความเข้มข้นของบิสฟีนอลเอต่อสมรรถนะของถังปฏิกรณ์ชีวภาพเมมเบรน

โดย อัจฉรียา เจริญวัย และสิริชัย คุณภาพดีเลิศ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.....44

การบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินและน้ำชะขยะบริเวณพื้นที่กำจัดขยะของเทศบาลตำบล
ในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์

Treatment of heavy metal contamination in soil and leachate at municipal
solid waste disposal areas in Nai-muang sub-district, Pichai district,
Uttaradit province.

สุพัตรา เอี่ยมนาค^{1*} และ สุขสมาน สังโยคะ²
Supatra Iamnak^{1*} and Suksaman Sangyoka²

Abstract

The purpose of this research was investigated the treatment of heavy metal contamination in soil and leachate at solid waste disposal area, Nai-muang sub-district, Pichai district, Uttaradit province. This study was conducted in the laboratory by biological and physical-chemical processes. The results showed that the treatment of heavy metal in contaminated soil by adding the earthworm manure can promote the bioremediation process of zinc, cadmium, iron, lead and copper. The treatment of heavy metals in leachate contaminated by biological process using anaerobic sludge from the wastewater treatment plant, the addition of nutrients such as nitrogen and phosphorus were increase effectiveness. In addition, treatment of leachate by physical-chemical processes by using three types of commercially charcoal including; acacia charcoal, eucalyptus charcoal and bamboo charcoal for adsorption. The result showed that all types of charcoal have the ability to absorb heavy metals, but acacia charcoal was more effective in the iron (Fe) and zinc (Zn) adsorption than eucalyptus and bamboo charcoal.

Keywords: heavy metal, Leachate, Soil

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินและน้ำชะขยะบริเวณพื้นที่กำจัดของเทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยอาศัยกระบวนการทางชีวภาพและกายภาพ-เคมี ในระดับห้องปฏิบัติการ โดยผลจากการศึกษาพบว่า การบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดิน การเติมปุ๋ยขี้ไส้เดือนช่วยให้กระบวนการบำบัดสังกะสี แคดเมียม เหล็ก ตะกั่ว และทองแดง มีประสิทธิภาพมากขึ้น ในขณะที่การบำบัดน้ำชะขยะที่ปนเปื้อนโลหะหนักโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพที่อาศัยตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสีย การเติมธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสามารถช่วยให้กระบวนการบำบัดมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การบำบัดน้ำชะขยะโดยอาศัยกระบวนการ

1,2 Program in Environmental Technology and Management, Faculty of Science and Technology,
Pibulsongkram Rajabhat University

*Corresponding author : E-mail: Saa_pl@hotmail.com, Suksaman@hotmail.com

ทางกายภาพ-เคมี ด้วยกระบวนการดูดซับโดยใช้ถ่าน 3 ชนิดที่มีขายตามท้องตลาด ได้แก่ ถ่านไม้กระถิน ถ่านไม้ยูคาลิปตัส และถ่านไม้ไผ่ พบว่าถ่านไม้ทั้ง 3 ชนิด มีคุณสมบัติในการดูดซับโลหะหนัก โดยถ่านไม้กระถินมีประสิทธิภาพในการดูดซับเหล็ก(Fe) และสังกะสี(Zn) ได้ดี

คำสำคัญ : โลหะหนัก น้ำชะขยะ ดิน

บทนำ

การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของจำนวนประชากรและการเจริญเติบโตของรายได้ในปัจจุบัน นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของประชาชน ส่งผลต่อปริมาณของเสียเหลือทิ้งเป็นจำนวนมากและมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกๆปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งย่านชุมชนขนาดใหญ่และเขตตัวเมือง รัฐบาลในหลายๆประเทศ มุ่งพัฒนากระบวนการกำจัดขยะและของเหลือทิ้งด้วยวิธีการต่างๆ ในขณะที่ประเทศกำลังพัฒนา ส่วนใหญ่จะใช้วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการฝังกลบ องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นก็นิยมใช้วิธีการฝังกลบเช่นเดียวกัน ซึ่งการกำจัดโดยการฝังกลบแบบไม่ถูกสุขลักษณะมักก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนของ น้ำชะขยะในสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่าการออกแบบหลุมฝังกลบขยะจะออกแบบให้มีระบบบำบัดน้ำชะขยะอยู่ก็ตาม แต่ทางองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่ยังขาดงบประมาณและบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการดูแลระบบ ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำชะขยะลงสู่ดินและแหล่งน้ำผิวดิน ดินและน้ำนั้นเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญและมีคุณค่า เป็นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งยังเป็นที่มาของปัจจัยสี่อีกด้วย เมื่อดินและน้ำเสื่อมคุณภาพ มีมลสารที่เป็นพิษเจือปนจากการกระทำของมนุษย์ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดินและน้ำ ก็อาจส่งผลย้อนกลับทางลบมาสู่วิถีทางการดำเนินชีวิตของมนุษย์ได้อีกด้วย ตามธรรมชาติ น้ำชะขยะมักมีการปนเปื้อนของสารมลพิษทั้งที่ย่อยสลายได้ง่ายและยาก อาทิ สารอินทรีย์และโลหะหนักต่างๆ เนื่องจากโลหะหนักเป็นสารที่ต้องใช้ระยะเวลายาวนานในการสลายตัว การทิ้งขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลลงสู่ดินเป็นหนทางที่ทำให้ดินและน้ำเกิดการปนเปื้อนโลหะหนักเข้าสู่ระบบห่วงโซ่อาหาร ซึ่งทำให้เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆได้

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินและน้ำชะขยะ บริเวณพื้นที่กำจัดของเทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ เบื้องต้นโดยอาศัยกระบวนการทางชีวภาพและกายภาพ-เคมี ในระดับห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการบำบัดสารมลพิษในดินและน้ำ ซึ่งมีสาเหตุมาจากน้ำชะขยะในพื้นที่จริงต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1.วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

น้ำชะขยะและตัวอย่างดินที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้ เก็บตัวอย่างจากพื้นที่กำจัดขยะของเทศบาลตำบลในเมือง อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์

การเตรียมตัวอย่าง โดยตัวอย่างน้ำชะขยะใช้วิธีเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab sample) จำนวน 8 จุด โดยรอบบ่อกำจัดขยะแล้วนำน้ำตัวอย่างมาผสมให้เข้ากันในภายหลังแล้วจึงนำมาวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆในห้องปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม ในขณะที่ตัวอย่างดินจะถูกเก็บโดยการสุ่มเก็บดินจากพื้นที่กำจัดขยะทั้ง 2 บ่อ บ่อละ 4 จุด จุดละเท่าๆกัน จากนั้นนำมาคลุกเคล้าให้เข้ากัน ฝังให้แห้งที่อุณหภูมิห้องโดยใช้เวลาประมาณ 1-2 สัปดาห์ บดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร

2. การออกแบบการทดลอง

งานวิจัยนี้แบ่งการทดลองออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

2.1 การศึกษาการบำบัดโลหะหนักทางชีวภาพในดิน ทำการทดลองโดยใช้ดินตัวอย่าง 25 กรัม ร่วมกับปุ๋ยซีไส้เดือน 5 กรัม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ปุ๋ยซีไส้เดือนเป็นแหล่งของจุลินทรีย์ เพื่อช่วยเร่งให้กระบวนการบำบัดสารมลพิษที่ตกค้างในดินบริเวณพื้นที่กำจัดขยะสามารถเกิดขึ้นได้เร็วขึ้น

2.2 การบำบัดน้ำชะขยะที่ปนเปื้อนโลหะหนัก ใช้กระบวนการทางชีวภาพที่อาศัยตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสีย และมีการเติมธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เพื่อปรับให้ น้ำชะขยะมีสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ที่ช่วยในการย่อยสลายสารมลพิษในน้ำ ชะขยะ โดยใช้ตัวอย่างน้ำชะขยะปริมาตร 1,800 มิลลิลิตร เติมเชื้อจุลินทรีย์ 180 มิลลิลิตร และทำการเติมธาตุอาหารเสริม ซึ่งได้แก่ ไนโตรเจนในรูปของ Ammonium fluoride (NH_4F) และฟอสฟอรัสในรูปของ Di-sodium hydrogen phosphate (Na_2HPO_4) ในอัตราส่วน COD : N : P = 100 : 10 : 1

2.3 การบำบัดน้ำชะขยะโดยอาศัยกระบวนการทางกายภาพ-เคมี ด้วยกระบวนการดูดซับโดยใช้ถ่าน 3 ชนิดที่มีขายตามท้องตลาด ได้แก่ ถ่านไม้กระถิน ถ่านไม้ยูคาลิปตัส และถ่านไม้ไผ่ โดยถ่านไม้ไผ่ นำมาใช้ในการทดลองต้องบดให้ละเอียดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร อบที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยอัตราส่วนที่ใช้คือตัวอย่างน้ำชะขยะปริมาตร 100 มิลลิลิตร : ถ่านไม้ 3 กรัม

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินด้วยการเติมปุ๋ยซีไส้เดือน

การบำบัดโลหะหนักที่ปนเปื้อนในดินที่มีการเติมปุ๋ยซีไส้เดือน พบว่าการบำบัดโลหะหนักเกิดขึ้นได้เพียงเล็กน้อยในช่วงแรก แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปจุลชีพสามารถปรับตัวและเจริญเติบโตได้ดี ซึ่งประสิทธิภาพในการบำบัด สังกะสี(Zn) แคดเมียม(Cd) เหล็ก(Fe) ตะกั่ว(Pb) และทองแดง(Cu) เท่ากับ 63.76% 35.15% 26.19% 23.29% และ 22.45% ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการบำบัดเกิดจากจุลชีพมีอยู่ในดินตามธรรมชาติสามารถย่อยสลายหรือแปลงสภาพสารมลพิษให้กลายเป็นสารที่มีความเป็นพิษน้อยลง (จุฑาทิพย์, 2548) ประสิทธิภาพในการบำบัดโลหะหนัก ดินที่มีการเติมปุ๋ยซีไส้เดือน สามารถเกิดขึ้นได้เร็วและมีประสิทธิภาพกว่าดินชุดควบคุม (Control) เนื่องจากการเติมปุ๋ยซีไส้เดือนเป็นการเพิ่มจุลชีพให้กับดิน ซึ่งการเติมปุ๋ยซีไส้เดือนเป็นตัวเร่งกระบวนการย่อยสลายสารอนินทรีย์ในดิน จึงช่วยให้การบำบัดมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ดังตารางที่ 1

2. การบำบัดน้ำชะขยะที่ปนเปื้อนโลหะหนักโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพที่อาศัยตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสีย

การบำบัดน้ำชะขยะที่ปนเปื้อนโลหะหนักโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพที่อาศัยตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียแบบ UASB (upflow anaerobic sludge blanket) ของโรงงานขอนแก่น เบเวอรี่ จำกัด โดยการเติมธาตุอาหารจำพวกไนโตรเจนและฟอสฟอรัส พบว่าประสิทธิภาพการบำบัดค่า COD (Chemical Oxygen Demand) ในระบบที่มีการเติมธาตุอาหารสามารถบำบัดค่า COD ได้ 100% ในวันที่ 30 ของการบำบัด ในขณะที่ระบบที่ไม่มีการเติมธาตุอาหารสามารถบำบัดค่า COD ได้เพียง 75% ปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Solid) พบว่าทั้งระบบที่ไม่เติมธาตุอาหารและเติมธาตุอาหารนั้นใกล้เคียงกัน โดยประสิทธิภาพในการบำบัดของแข็งทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 97.53% 97.44 % และประสิทธิภาพการบำบัด

โลหะหนักในวันที่ 25 ของการบำบัด ระบบที่มีการเติมธาตุอาหารสามารถบำบัดเหล็ก (Fe) แคดเมียม (Cd) เท่ากับ 81.45% และ 28.58% ตามลำดับ ในขณะที่ระบบที่ไม่มีการเติมธาตุอาหารสามารถบำบัดได้เพียง 76.32% และ 3.18% ตามลำดับ

ระบบบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพที่อาศัยตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสีย เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอมีความจำเป็นอย่างมากต่อจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสีย หากขาดธาตุอาหารจะทำให้กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเป็นไปได้ยาก (Metcalf & Eddy, 1991) เนื่องจากไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการ Metabolism ของจุลินทรีย์ (Alluri et al, 2007) ทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัด โดยช่วยลดระยะเวลาในการบำบัดให้สั้นลงอีกด้วย ดังตารางที่ 2