การทดสอบประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียชุมชนโดยใช้ EM Ball

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้ EM Ball ในการบำบัดน้ำเสียของชุมชน เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้ประชาชน และชุมชนในการนำ EM ball มาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย และเพื่อพัฒนาศักยภาพชุมชนต้นแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจกลไกการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมนำไปสู่การเป็นสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของน้ำผิวดินบ่อธรรมชาติในชุมชนมีการโยน EM ball (บ่อทดลอง) และไม่โยน EM ball (บ่อควบคุม) และวัดการเปลี่ยนแปลงก่อนโยน หรือวันที่ 0 และหลังการโยน EM ball คือ วันที่ 3, 7, 14 และ 28 ในพารามิเตอร์ 4 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ค่าบีโอดี (BOD) และปริมาณแอมโมเนีย (Ammonia, NH_3) ผลการศึกษา พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของบ่อทดลองและบ่อควบคุม มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย และทั้งสองพื้นที่ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเสียตัวอย่างทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน คือ 5.00–9.00 ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) บ่อทดลองมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและมีแนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับบ่อควบคุมประสิทธิภาพลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากบริเวณโดยรอบของทั้งสองบ่อนั้น ล้อมรอบไปด้วยบ้านเรือนของประชาชน และมีการปล่อยน้ำทิ้ง ทิ้งขยะอินทรีย์ ลงบ่อทดลองอย่างสม่ำเสมอทำให้จุลินทรีย์เจริญเติบโตในน้ำได้ดียิ่งขึ้น และมีการใช้ออกซิเจนในน้ำที่เพิ่มขึ้น จึงเป็นสาเหตุทำให้ค่าออกซิเจนละลายในน้ำมีค่าต่ำ ถึงอย่างไรก็ตามค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำของน้ำเสียตัวอย่างทั้งหมดยังอยู่ต่ำกว่าในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินกำหนด คือ 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าบีโอดี (BOD) บ่อทดลองวันที่ 28 เป็นวันที่ค่าบีโอดีต่ำที่สุด คือ 5.4 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละการบำบัด น้ำเสียได้ร้อยละ 46 ของบีโอดีก่อนโยน EM ball สำหรับบ่อควบคุม พบว่า วันที่ 3 เป็นวันที่ค่าบีโอดีที่สุดคือ 12.8 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละการบำบัดน้ำเสียได้ที่ร้อยละ 25.60 ของค่าบีโอดีก่อนโยน EM ball *สามารถสรุปได้ว่า* บ่อทดลองมีประสิทธิการบำบัดที่ดีกว่าบ่อควบคุม เนื่องจากใน EM ball และธรรมชาติมี จุลินทรีย์หลายชนิดที่มีคุณสมบัติในการบำบัดน้ำเสียหรือย่อยสลายสารอินทรีย์ในขณะบ่อควบคุมมีค่าบีโอดีเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพราะมีการทิ้งน้ำเสียจากชุมชนโดยรอบ ทำให้น้ำมีการเน่าเสียเพิ่มขึ้น ถึงอย่างไร ทั้งสองพื้นที่ยังมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนดซึ่งไม่ควรเกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร สำหรับปริมาณแอมโมเนีย (Ammonia, NH_3) ในบ่อทดลองมีปริมาณแอมโมเนียลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากจุลินทรีย์ใน EM ball มีการนำไนโตรเจนไปใช้ในการเจริญเติบโต ในแอมโมเนียมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ จึงเป็นไปได้ที่จะมีการดึงไนโตรเจนจากแอมโมเนียไปใช้ประโยชน์โดยจุลินทรีย์เป็นผลให้มีปริมาณแอมโมเนียลดลง วันที่ 28 ของการศึกษา เป็นวันที่มีปริมาณแอมโมเนียต่ำที่สุดคือ 1.4 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละการบำบัดได้ร้อยละ 61.53 ของปริมาณแอมโมเนียวันที่ 0 ส่วนในบ่อควบคุมมีปริมาณแอมโมเนียมีปริมาณที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยวันที่ 3 เป็นวันที่ปริมาณแอมโมเนียต่ำที่สุดคือ 5.71 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละการบำบัดได้ร้อยละ 1.90 ของปริมาณแอมโมเนียวันที่ 0 เกิดจากการทิ้งของเสีย

หรือน้ำทิ้งที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจนจากชุมชนที่อยู่อาศัย เช่น น้ำล้างจาน น้ำจากซักผ้า โปรตีนในอนินทรีย์สารประกอบในพืช สัตว์ อุจจาระ ปุ๋ยคอก เป็นต้น ถึงอย่างไรทั้งสองพื้นที่ยังมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่มาตรฐานหนดซึ่งไม่ควรเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

สรุปได้ว่า EM ball ในปริมาณที่เพียงพอสามารถช่วยบำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะท่วมขังได้ โดยสามารถบำบัดความสกปรกได้สูงที่สุดในวันที่ 28 ของการศึกษา สามารถลดค่าบีโอดีได้ร้อยละ 46 ของคุณภาพน้ำก่อนใส่ EM ball และสามารถลดปริมาณแอมโมเนียได้ร้อยละ 61.53 ของคุณภาพน้ำก่อนใส่ EM ball

ความเป็นมาของปัญหา

การใช้อีเอ็มก้อน (Effective Microorganisms Ball: EM Ball) ในการบำบัดน้ำเสียเป็นที่นิยมอย่างมากเนื่องจาก สามารถผลิตขึ้นใช้เองได้ภายในชุมชนและยังเป็นวิธีบำบัดที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพราะส่วนประกอบใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ โดยการนำน้ำสกัดชีวภาพมาผสมรวมกับกากน้ำตาล รำละเอียด แกลบ ดินทราย นำมาปั้นเป็นก้อนแล้ว นำมาผึ่งในที่ร่มจนแห้ง การใช้ EM Ball จะเป็นการแก้ไขปัญหากากตะกอนน้ำเสีย เพราะ EM Ball เมื่อทิ้งลงในแหล่งน้ำจะจมลงสู่ท้องน้ำจากนั้น EM Ball จะแตกตัว จุลินทรีย์ก็จะทำการย่อย สลายกากตะกอนใต้ท้องน้ำได้ การใช้ EM Ball น่าจะเป็นทางเลือกหนึ่งในการบำบัดมลพิษทางน้ำแต่ทว่ายังไม่มีผลการวิจัยเพื่อยืนยันประสิทธิภาพการทำงานของ EM Ball อย่างจริงจัง ทำให้เกิดคำถามที่ว่าการใช้ EM Ball จะเกิดประโยชน์ต่อการบำบัดน้ำเสียได้จริงหรือไม่ หรืออาจจะก่อให้เกิดผลต่างๆ ตามมา ดังนั้น การศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียด้วย EM Ball ควรทำให้ละเอียดรอบคอบ เพื่อทำให้การบำบัดน้ำเสียด้วย EM Ball มีความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษา ทดสอบประสิทธิภาพการใช้ EM Ball ในการบำบัดน้ำเสียของชุมชน
2. เพื่อส่งเสริมความรู้ความเข้าใจให้ประชาชน และชุมชนในการนำ EM ball มาใช้ในการบำบัดน้ำเสีย
3. เพื่อพัฒนาศักยภาพชุมชนต้นแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างความรู้ความเข้าใจกลไกการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมนำไปสู่การเป็นสังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

ขอบเขตการศึกษา

พารามิเตอร์ที่ใช้ในการวัดการเปลี่ยนแปลง จำนวน 4 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) บีโอดี (Biochemical oxygen demand) ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen) และ แอมโมเนีย (ammonia)

วิธีการศึกษา

1. กำหนดพื้นที่ บ่อทอลอง และบ่อควบคุม ปริมาตรของบ่อ ประมาณ 1,000 ลูกบาศก์เมตร ระดับน้ำลึกไม่ควรเกิน 3 เมตร ได้แก่ ชุมชนแสนสุข เทศบาลตำบลบางระกำ จ.พิษณุโลก

2. ปั้น EM ball และบ่ม ให้พร้อมใช้งาน 7-14 วัน

3. ประสานเทศบาลตำบลบางระกำ ผู้บริหาร เจ้าหน้าที่ ผู้นำชุมชน ประชาชนบริเวณที่กำหนดเป็นบ่อทอลอง และบ่อควบคุม ชี้แจงทำความเข้าใจการศึกษาครั้งนี้

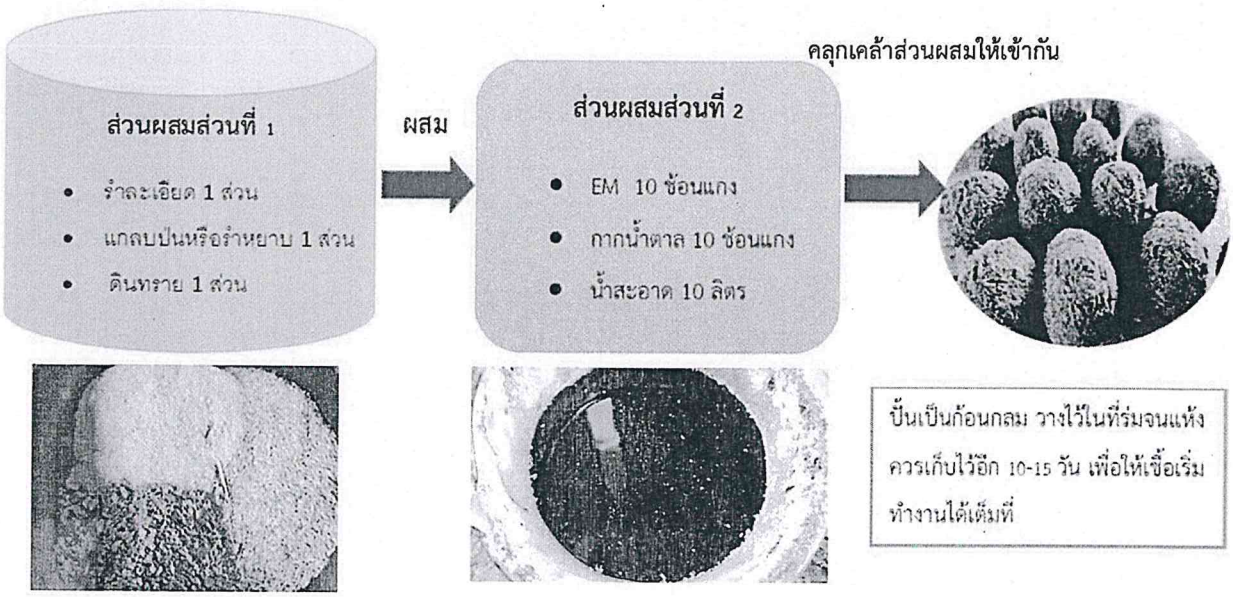
4. เก็บน้ำตัวอย่างก่อนทำการโยน EM ball 1 ครั้ง ที่บ่อทอลอง และบ่อควบคุม

5. สสภ.3 และ ผู้บริหารเทศบาลตำบลบางระกำ ผู้นำชุมชน และประชาชน ทำการโยน EM ball ที่จัดเตรียมไว้ ลงบ่อทดลอง จำนวน 350 ลูก

6. เก็บน้ำตัวอย่าง ภายหลังโยนไปแล้ว 3, 7, 14, 28 วัน ที่บ่อทอลอง และบ่อควบคุม และสังเกตการเปลี่ยนแปลง

7. รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลคุณภาพน้ำ และจัดทำเอกสารผลการศึกษา

วิธีการทำ EM ball



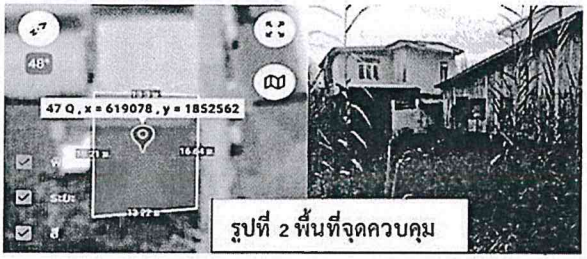
หมายเหตุ

* การปั้นก้อน EM Ball ต้องไม่ชุ่มน้ำเกินไป ใช้มือกำส่วนผสมให้แน่น หากมีน้ำไหลอยู่ ให้เพิ่มส่วนผสมส่วนที่ 1

* EM Ball 1 ก้อน/น้ำเสีย 2-5 ลูกบาศก์เมตร

พื้นที่ชุมชนแสนสุข

รูปที่ 1 พื้นที่จุดทดลอง



รูปที่ 2 พื้นที่จุดควบคุม

ผลการศึกษาและวิจารณ์ผลการศึกษา

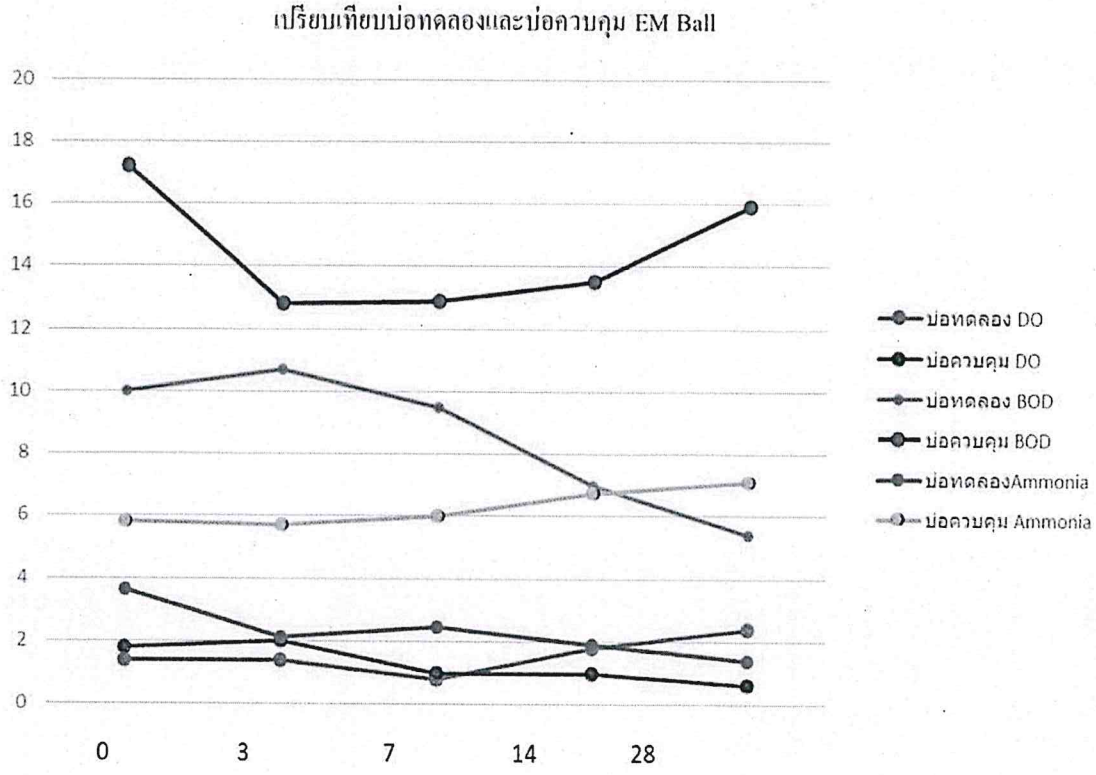
ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำเสียก่อนบำบัดและหลังบำบัดบ่อทดลอง

พารามิเตอร์	มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	บ่อทดลอง				
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 7	วันที่ 14	วันที่ 28
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5-9	7.3	7.1	7.1	6.7	7.0
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มก./ล.	4.0	1.4	1.4	0.8	1.8	2.4
บีโอดี (BOD) มก./ล.	2.0	10.0	10.7	9.5	7.0	5.4
แอมโมเนีย (Ammonia) มก./ล.	0.5	3.64	2.13	2.46	1.9	1.4

ตารางที่ 2 คุณภาพน้ำเสียก่อนบำบัดและหลังบำบัดบ่อควบคุม

พารามิเตอร์	มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	บ่อควบคุม				
		วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 7	วันที่ 14	วันที่ 28
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	5-9	7.3	7.3	7.2	6.8	7.1
ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) มก./ล.	4.0	1.8	1.0	1.0	1.0	0.6
บีโอดี (BOD) มก./ล.	2.0	17.2	12.8	12.9	13.5	15.9
แอมโมเนีย (Ammonia) มก./ล.	0.5	5.82	5.71	5.99	6.72	7.11

หมายเหตุ: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537



กราฟแสดงการเปรียบเทียบก่อนและหลังโยน EM Ball

ผลการศึกษา

ค่าความเป็นกรดด่างในน้ำเสียก่อนโยนและหลังโยน EM ball พบว่า ทั้งสองบ่อมีความแตกต่างกันอยู่เล็กน้อยแต่มีบางช่วงที่น้ำมีค่าความเป็นกรดเล็กน้อย ถึงอย่างไรก็ตาม ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำเสียตัวอย่างทั้งหมดยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินกำหนด คือ 5.00–9.00

ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) บ่อทดลองมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นและมีแนวโน้มที่ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับบ่อควบคุมมีประสิทธิภาพที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง

ค่าบีโอดี (BOD) ในบ่อทดลอง วันที่ 28 เป็นวันที่ค่าบีโอดีต่ำที่สุดคือ 5.4 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละการบำบัดตัวอย่างน้ำหลังการโยน EM ball อยู่ในช่วง บำบัดได้ที่ร้อยละ 46 ของคุณภาพน้ำก่อนใส่ EM ball และค่าบีโอดี (BOD) บ่อควบคุม วันที่ 3 เป็นวันที่ค่าบีโอดีต่ำที่สุดคือ 12.8 มิลลิกรัมต่อลิตร คิดเป็นร้อยละการบำบัดได้ที่ 25.60 *สรุปได้ว่า* บ่อทดลองมีประสิทธิการบำบัดที่ดีกว่าบ่อควบคุม ถึงอย่างไรทั้งสองพื้นที่ยังมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนดซึ่งไม่ควรเกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

ปริมาณแอมโมเนีย (Ammonia) ในบ่อทดลอง วันที่ 28 เป็นวันที่ปริมาณแอมโมเนียต่ำที่สุดคือ 1.4 มิลลิกรัมต่อลิตร บำบัดแอมโมเนียได้ร้อยละ 61.53 ของคุณภาพน้ำก่อนใส่ EM ball และบ่อควบคุม

วันที่ 3 เป็นวันที่ปริมาณแอมโมเนียต่ำที่สุด คือ 5.71 มิลลิกรัมต่อลิตร บำบัดแอมโมเนียได้ร้อยละ 1.90 *สรุปได้ว่า* คุณภาพน้ำในบ่อทดลองมีปริมาณแอมโมเนียลดลงอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากจุลินทรีย์ ใน EM ball มีการนำไนโตรเจนไปใช้ในการเจริญเติบโตในแอมโมเนียมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบจึง เป็นไปได้ที่จะมีการดึงไนโตรเจนจากแอมโมเนียไปใช้ประโยชน์โดยจุลินทรีย์ เป็นผลให้ปริมาณแอมโมเนียลดลง

สรุปได้ว่า EM ball ในปริมาณที่เพียงพอสามารถช่วยบำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะท่วมขังได้ สามารถบำบัดความสกปรกได้สูงที่สุดในวันที่ 28 ของการศึกษา ดังนี้ สามารถลดค่าบีโอดีได้ร้อยละ 46 ของคุณภาพน้ำก่อนใส่ EM ball และสามารถลดปริมาณแอมโมเนียได้ร้อยละ 61.53 ของคุณภาพน้ำก่อนใส่ EM ball

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. 2537. **มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน**. ค้นวันที่ 4 มกราคม 2565 จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html#s1

อิสริยะ ริยะขัน. 2556. **การบำบัดน้ำเสียด้วยอีเอ็มก้อน: กรณีศึกษา น้ำเสียตัวอย่างจากคลองแสนแสบ** วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตคณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

ปวีณา ลิมปิทีปราการ และพัสตราภรณ์ โพธิแลกุ. 2562. **ประสิทธิภาพของอีเอ็มบอลจากขยะอินทรีย์ในการ บำบัดน้ำเสียในจังหวัดอุบลราชธานี**. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พิษณุโลก. 2544. **ประวัติความเป็นมา อำเภอบางระกำ**. ค้นวันที่ 5 มกราคม 2565 จาก http://www.phitsanulok.go.th/district5.htm

Thinkofliving. 2554. **EM Ball คืออะไร ใช้อย่างไร เก็บอย่างไร ทำอย่างไร.** ค้นวันที่ 5 มกราคม 2565 จาก https://thinkofliving.com

Trueปลูกปัญญา. มปป. **วิธีทำ EM ball (ดังโงะ)** ค้นวันที่ 6 มกราคม 2565 จาก https://www.trueplookpanya.com/learning/detail/16993