

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของงานวิจัย

ตะกอนที่ได้จากกระบวนการผลิตน้ำประปาเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างของแข็งแขวนลอยที่อยู่ในน้ำดิบกับสารเคมีที่เติมลงไปในกระบวนการสร้างตะกอน ซึ่งถูกระบายออกจากถังตกตะกอนเป็นจำนวนมาก โดยโรงงานผลิตน้ำประปา ทำการกำจัดตะกอนโดยการตากให้แห้งซึ่งต้องใช้พื้นที่จำนวนมากและใช้เวลานาน ก่อให้เกิดปัญหาการจัดการและวิธีการกำจัดทิ้ง รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ จากข้อมูลปริมาณที่เกิดขึ้นของตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำของโรงงานผลิตน้ำประปาบางเขนระหว่างปี พ.ศ. 2547-2550 โดยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 71,199 ตัน/ปี ทำให้การประปาเสียค่าใช้จ่ายในการกำจัดตะกอนคิดเป็นค่าจ้างเฉลี่ย 15.8 ล้านบาท/ปี [1] หากสามารถนำตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำประปามาใช้ให้เกิดประโยชน์ ย่อมเป็นการลดปัญหาการจัดการกากตะกอน รวมทั้งช่วยลดต้นทุนการผลิตน้ำประปาอีกทางหนึ่ง ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยโดยการนำตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำประปามาใช้งานในหลายรูปแบบ เช่น การนำไปใช้ในการปลูกพืช ผลิตเครื่องปั้นดินเผาและเซรามิก [2] การนำไปผลิตอิฐมอญ [3] อุตสาหกรรมก่อสร้างโดยนำไปเป็นวัสดุปูซอกโซลานในงานด้านคอนกรีต [4] เป็นต้น

เนื่องด้วยตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำประปามีปริมาณซิลิกา (SiO_2) และอะลูมินา (Al_2O_3) เป็นองค์ประกอบหลัก จากการศึกษาเบื้องต้นของขวัญศิริ ไชยลาภ [5] ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์จากตะกอนโรงงานผลิตน้ำประปา พบว่า มีความเป็นไปได้ในการเกิดซีโอไลต์ชนิด Na-A และ Na-P1 ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการสังเคราะห์ซีโอไลต์เพื่อใช้เป็นวัสดุดูดซับปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต โดยปุ๋ยเคมีทั่วไปจะมีความสามารถในการละลายน้ำได้ง่าย เมื่อเกิดการชะล้างธาตุอาหารเนื่องจากน้ำที่ใช้รดหรือฝนก็อาจเกิดการสูญเสียปุ๋ยที่เป็นธาตุอาหารของพืช ทำให้ประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีลดลง อีกทั้งยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเนื่องจากเกิดการปนเปื้อนของธาตุอาหารที่ถูกชะล้างจากพื้นที่การเกษตรจะแพร่กระจายสู่น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน ทำให้เกิดการเสียสมดุลด้านระบบนิเวศทางน้ำ นอกจากนี้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงไปนั้นทำให้เกิดการตกค้างของไนโตรเจนในดิน เป็นสาเหตุให้เกิดไนตรัสออกไซด์ (N_2O) และไนตริกออกไซด์ (NO) โดยปุ๋ยไนโตรเจนที่ก่อให้เกิดการตกค้าง และเกิดการสูญเสียปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของแก๊สแอมโมเนียได้มากที่สุด คือ ปุ๋ยยูเรีย และรองลงมา คือ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต

[6] ซึ่งส่งผลให้กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินมีมากขึ้น เกิดก๊าซมีเทน (CH_4) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ซึ่งก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อน ด้วยสาเหตุดังกล่าวจึงต้องหาวิธีการในการลดผลกระทบจากการตกค้างของปุ๋ยเคมีในสิ่งแวดล้อม

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ในงานวิจัยนี้จึงนำตะกอนจากกระบวนการผลิตน้ำประปามาสังเคราะห์ซีโอไลต์เพื่อใช้ในการดูดซับ และการปลดปล่อยปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้คาดว่าจะจะเป็นแนวทางในการนำวัสดุเหลือทิ้งจากตะกอนของโรงงานผลิตน้ำประปามาปรับปรุงสมบัติ เพิ่มมูลค่า ลดปริมาณของเสีย ลดปัญหาภาวะโลกร้อน ปรากฏการณ์เรือนกระจก รวมทั้งได้แนวทางในการพัฒนาวัสดุดูดซับในการดูดซับปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ให้สามารถปลดปล่อยออกมาในปริมาณตามที่พืชต้องการ ลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมจากการตกค้างของปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตในดิน น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน รวมทั้งเป็นแนวทางในการผลิตปุ๋ยละลายช้าภายในประเทศในอนาคต ซึ่งช่วยลดการนำเข้าปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อสังเคราะห์ซีโอไลต์จากตะกอนของโรงงานผลิตน้ำประปาบางเขน
2. เพื่อศึกษาการดูดซับปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตด้วยซีโอไลต์สังเคราะห์
3. เพื่อศึกษาการปลดปล่อยปุ๋ยยูเรียและปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตด้วยซีโอไลต์สังเคราะห์

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1. สังเคราะห์ซีโอไลต์โดยอ้างอิงการศึกษาเบื้องต้นในการเกิดซีโอไลต์สังเคราะห์ชนิด Na-A จากงานวิจัยของขวัญศิริ ไชยลาภ [5] ที่ความเข้มข้นสารละลาย NaOH 3 M อุณหภูมิ 90°C เวลาทำปฏิกิริยา 6 9 12 และ 24 h
2. ศึกษาลักษณะพื้นผิวจากตะกอนของโรงงานผลิตน้ำประปาบางเขนและซีโอไลต์สังเคราะห์ด้วยกล้องอิเล็กตรอนจุลทรรศน์แบบส่องกราด (Scanning Electron Microscopy : SEM)

3. ศึกษาการดูดซับปฏิกิริยาและปฏิกิริยาแอมโมเนียมซัลเฟต โดยทำการศึกษาระยะเวลาเข้าสู่สมดุลและเปรียบเทียบไอโซเทอมการดูดซับจากสมการ Langmuir และสมการ Freundlich
4. ศึกษาการปลดปล่อยปฏิกิริยาแอมโมเนียมซัลเฟตโดยใช้เครื่องเขย่าแล้วนำน้ำตัวอย่างไปวิเคราะห์หาปริมาณปฏิกิริยาและปฏิกิริยาแอมโมเนียมซัลเฟต โดยการทำให้เกิดสีโดยใช้วิธี Nesslerization แล้ววัดค่าการดูดกลืนสีด้วยเครื่อง UV-Visible Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 410 nm ตามลำดับ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ได้ซีโอไลต์สังเคราะห์จากของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตน้ำประปา
2. พัฒนาการทำซีโอไลต์สังเคราะห์จากวัสดุเหลือใช้มาทำการดูดซับและการปลดปล่อยปฏิกิริยาและปฏิกิริยาแอมโมเนียมซัลเฟต โดยสามารถนำข้อมูลเหล่านี้ไปเป็นพื้นฐานในการผลิตปุ๋ยละลายช้าต่อไปในอนาคต
3. สามารถเพิ่มมูลค่าของตะกอนซึ่งเป็นของเสียจากกระบวนการผลิตน้ำประปา
4. ลดปริมาณของเสียจากการนำเอากากของเสียมาใช้และลดต้นทุนในการกำจัดตะกอนทิ้ง
5. ลดปัญหามลพิษทางน้ำเนื่องจากการปนเปื้อนธาตุอาหารในแหล่งน้ำ