

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

น้ำถือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับมนุษย์อย่างยิ่ง ชีวิตทุกชีวิตไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สัตว์ ตลอดจนพืช จะขาดน้ำไม่ได้โดยเฉพาะมนุษย์ ซึ่งร่างกายของมนุษย์มีน้ำเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 70 ซึ่งในเซลล์มนุษย์และเซลล์สัตว์มีน้ำประมาณ 2 ใน 3 ของน้ำหนักร่างกาย และมนุษย์ต้องใช้น้ำในชีวิตประจำวันสำหรับการอุปโภค บริโภค การเกษตร ปศุสัตว์ และการอุตสาหกรรม

น้ำมีอิทธิพลกับมนุษย์มากเป็นอันดับ 2 รองจากออกซิเจน มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เมื่อขาดอาหาร โดยสามารถอยู่ได้ถึง 64 วัน แต่ถ้าขาดน้ำเพียง 2-3 วัน จะตายทันที เนื่องจากน้ำเป็นตัวนำอาหารไปเลี้ยงกล้ามเนื้อต่าง ๆ ช่วยเสริมสร้างและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกายช่วยย่อยอาหาร ช่วยให้โลหิตไหลเวียน ช่วยรักษาอุณหภูมิร่างกายให้อยู่ในภาวะปกติ เช่น เมื่อร้อนก็ระบายออกมาในรูปของเหงื่อ เป็นต้น น้ำมีประโยชน์มากมาย แต่ก็มีโทษอยู่หลายประการ เช่น ในฤดูน้ำหลากน้ำจะท่วมไร่นา ทำให้พืชผลทางการเกษตรเสียหายอีกทั้งยังเป็นพาหะนำโรคต่าง ๆ มา เช่น โรคบิด ท้องร่วง อหิวาตกโรค โรคฉี่หนู เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมามีน้ำเป็นสื่อทั้งสิ้น มนุษย์จึงต้องแสวงหาน้ำที่สะอาดมาเพื่อใช้อุปโภคบริโภค โดยไม่มีสารพิษเจือปน จึงมีระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำ หรือระบบประปาขึ้นมา ซึ่งปัญหาเรื่องน้ำประปาในชุมชน โดยเฉพาะระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้านในชนบทมีปัญหารุนแรงมาก เนื่องจากระบบผลิตน้ำประปาหมู่บ้านไม่ได้มาตรฐานและมีสารปนเปื้อนโลหะหนักหลายชนิด เช่น เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ซิลิกา (SiO₂) ซัลเฟต (SO₄) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) คลอไรด์ (Cl) ไนเตรต (NO₃) ฟลูออไรด์ (F) โซเดียม (Na) ฉะนั้น จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนนำมาบริโภค เพื่อกำจัดหรือลดปริมาณสารปนเปื้อนเหล่านี้ จากมาตรฐานน้ำดื่มที่องค์การอนามัยโลกกำหนดค่าเหล็กไม่ควรเกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร หรือยอมให้เหล็กสูงสุดไม่เกิน 1 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมอนามัย, 2532) การจำกัดเหล็กออกจากน้ำบาดาลจึงมีความจำเป็น เพื่อให้การกำจัดเหล็กให้ได้ดี จึงนำมาสู่

กระบวนการดูดซับด้วยถ่าน ถ่านที่ดีนั้นต้องมีองค์ประกอบหลัก คือคาร์บอนซึ่งเป็นสารประกอบหลักถึงร้อยละ 80 สารประกอบไฮโดรคาร์บอนอื่น ๆ ประมาณร้อยละ 10 ถึง 20 และซีเถ้าอีกประมาณร้อยละ 0.5 ถึง 1.0 นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุอื่น ๆ อีกเล็กน้อย เช่น กำมะถันและฟอสฟอรัส เป็นต้น ถ่านที่ดีลักษณะภายนอกจะมีความแข็งแรงและหนัก หักแล้วมีความมันวาว เคาะกันแล้วมีเสียงดังกังวาน เมื่อใช้งานจะไม่มีควัน (พุดินันท์ พึ่งวงศ์ญาติ, 2544 : 24–27)

หญ้าเนเปียร์ (Napier Grass) ซึ่งเป็นพืชพลังงานที่มีเจริญเติบโตเร็ว ให้ผลผลิตต่อไร่สูง แดกกอดี ทนแล้ง ไม่มีระยะพักตัว ตอบสนองต่อการให้น้ำและปุ๋ยดี ใบมีขนน้อย ไม่คัน ไม่มีโรคแมลงรบกวน เก็บเกี่ยวต่อเนื่องได้ 6–7 ปี และมีค่าความร้อนประมาณ 14–18 MJ/Kg จึงถูกนำไปเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับผลิตไฟฟ้า หลังจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าแล้ว จะนำเอา By Product มาใช้ นำไปทำอิฐบล็อก หรือปุ๋ย งานวิจัยนี้จึงจะนำถ่านที่ได้จากกระบวนการผลิตไฟฟ้าแล้วมาสร้างมูลค่าเพิ่ม และเพิ่มประสิทธิภาพ ด้วยการนำมาดูดซับสารโลหะหนัก (เหล็ก) ในน้ำประปา โดยวิธีการออกซิเดชันด้วยแก๊สโอโซน (O_3)

การปรับปรุงพื้นผิว (surface modification) ของถ่านเป็นการช่วยเพิ่มสมบัติการดูดซับสารชนิดต่าง ๆ โดยวิธีการทำให้เกิดหมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวของถ่าน จากนั้นเมื่อหมู่ฟังก์ชันบนถ่านเจอกับสารที่เฉพาะก็จะเกิดการจับกัน สามารถแบ่งการปรับปรุงพื้นผิวของถ่านออกเป็น 3 วิธีใหญ่ ๆ ได้แก่ การปรับปรุงพื้นผิวเชิงเคมี การปรับปรุงพื้นผิวเชิงชีวภาพ และการปรับปรุงพื้นผิวเชิงกายภาพ โดยในแต่ละวิธีนั้นสามารถแบ่งแยกย่อยออกได้อีก และแต่ละวิธีนั้นก็ยังมีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันไป รวมถึงสารที่สามารถดูดซับได้ของถ่านที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพพื้นผิวด้วยวิธีการต่าง ๆ ก็จะแตกต่างกันไปด้วย ทำให้ถ่านมีคุณสมบัติที่หลากหลาย จึงจำเป็นต้องศึกษาเพื่อให้ได้ถ่านที่เหมาะสมกับงานที่จะนำไปใช้

ในงานวิจัยนี้ จะทำการศึกษาการเพิ่มหมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวถ่านที่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ โดยผ่านปฏิกิริยาออกซิเดชันซึ่งมีแก๊สโอโซนเป็นตัวออกซิไดส์ ซึ่งการใช้โอโซนก็เป็นทางเลือกหนึ่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยไม่มีน้ำเสียเกิดขึ้นและไม่มีสารเคมีตกค้าง ในกระบวนการผลิต จากนั้นนำถ่านที่ได้จากการเพิ่มหมู่ฟังก์ชัน เพื่อนำไปใช้ในการดูดซับโลหะหนัก (เหล็ก) ในน้ำ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการเพิ่มหมู่ฟังก์ชันของถ่านด้วยไอโซน
- 1.2.2 เพื่อศึกษาหมู่ฟังก์ชันที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวของถ่าน
- 1.2.3 เพื่อศึกษาการดูดซับหลักของถ่านที่ได้จากการเพิ่มหมู่ฟังก์ชัน

1.3 ขอบเขตในการวิจัย

- 1.3.1 นำถ่านจากหญ้าเนเปียร์มาทำการเพิ่มหมู่ฟังก์ชันบนพื้นผิวของถ่าน ด้วยการใช้แก๊สไอโซน
- 1.3.2 ศึกษาหมู่ฟังก์ชันที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวของถ่าน โดยการใช้เครื่อง Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)
- 1.3.3 ศึกษาสมบัติความพรุนและพื้นที่ผิวของถ่าน ก่อนทำการปรับปรุงพื้นผิว โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์ Surface area (BET)

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 สามารถปรับปรุงคุณภาพน้ำประปาหมู่บ้าน โดยการนำถ่านจากหญ้าเนเปียร์ที่มีประสิทธิภาพในการดูดซับโลหะหนักในระบบการผลิตน้ำประปาหมู่บ้าน ก่อนการนำไปอุปโภค บริโภค การเกษตร ปศุสัตว์ และการอุตสาหกรรม