

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สารอินดิเคเตอร์ในปัจจุบันที่ถูกใช้สำหรับการไทเทรตกรด-เบสนั้นส่วนใหญ่แล้วเป็นสารอินดิเคเตอร์ที่สังเคราะห์ขึ้น ซึ่งในประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสังเคราะห์สารอินดิเคเตอร์สามารถสังเคราะห์ขึ้นได้เองเพราะทำได้ง่าย มีวัตถุดิบพร้อมและเพียงพอ ราคาต้นทุนในการผลิตต่ำ แต่ในประเทศไทยสารอินดิเคเตอร์สังเคราะห์มักมีราคาค่อนข้างสูง ทั้งนี้เพราะต้องสั่งซื้อและนำเข้าจากต่างประเทศ และการสังเคราะห์ขึ้นใช้เองก็ทำได้ยาก เพราะยังขาดวัตถุดิบและอุปกรณ์หลายอย่าง ตลอดจนราคาการลงทุนสูง ดังนั้นเพื่อการแก้ปัญหาจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาหาแนวทางการแก้ไขโดยการมาสนใจอินดิเคเตอร์จากธรรมชาติมากขึ้น เพราะประเทศไทยมีพืชธรรมชาติหลายชนิดที่มีส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ดอก ใบ ลำต้น เมล็ด ฯ ที่มีสี สามารถนำมาใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้ ซึ่งจากการศึกษาองค์ประกอบของพืชที่มีคุณสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์นั้นจะมีรงควัตถุที่เป็นองค์ประกอบหลายชนิด สารที่เป็นองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ แอนโทไซยานิน (Anthocyanins) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระในกลุ่มฟลาโวนอยด์ (Flavonoid) ซึ่งจัดเป็นรงควัตถุที่ให้สีม่วง สีนํ้าเงิน หรือสีแดง ซึ่งจะพบในเมล็ดสีของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติที่มีสีแดง ม่วง ม่วงเข้ม นํ้าเงิน หรือชมพู เป็นต้น ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและคุณสมบัติทางเคมีเมื่อค่าความเป็นกรด-เบสของสารละลายเปลี่ยนแปลง จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากธรรมชาติที่มีสีดังกล่าวหลายชนิดสามารถนำมาเป็นสารอินดิเคเตอร์ได้ โดยมีงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาคุณสมบัติความเป็นอินดิเคเตอร์ของพืชธรรมชาติ โดยใช้ดอกโพทะเล (*Thespesia populnea* Sol.), ดอกยี่โถ (*Nerium odorum* Sol.), ดอกแวนดา (*Thunbergia alata* Bojer.) และดอกทานตะวัน (*Helianthus annuus* Linn.) มาสกัดด้วยเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 90 โดยปริมาตร ซึ่งสารสกัดที่มีที่มีคุณสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ที่ใช้ในการไทเทรตกรด-เบสได้เป็นอย่างดี (Patil, Kondawar, Ghodke, Naikwade, & Magdum, 2009) รวมถึงการศึกษาเกี่ยวกับสารสกัดด้วยน้ำของดอกอัญชันและกะหล่ำปลีม่วง ซึ่งพบว่ามีศักยภาพในการใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้ดีและสามารถเก็บที่อุณหภูมิห้องและไม่มีแสง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่ามีความคงตัวของสีสารสกัดและยังคงใช้เป็นอินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตกรด-เบสได้ดี (ชนิดา ญาณถวิล และอนุลักษณ์ ไชยบุตร, 2552)

ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงคุณสมบัติของพืชธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น ได้แก่ แก่นฝาง (Suppan wood) ซึ่งแก่นฝางเป็นส่วนหนึ่งของเนื้อไม้ฝางบริเวณส่วนของลำต้น ในสังคมท้องถิ่นถือว่าแก่นฝาง

เป็นสมุนไพรประจำบ้าน โดยเมื่อนำมาตากให้แห้งแล้วนำมาแช่น้ำหรือต้มเคี่ยวจะสามารถใช้ป็นยาสมุนไพรสำหรับรักษาโรคท้องเสีย แก้อาการบิด เป็นน้ำยาบำรุงโลหิตสตรี เป็นต้น ซึ่งสารที่ได้จากการแช่หรือต้มแก่นฝางนั้นจะให้สารที่มีสีชมพูเข้มถึงสีแดง เนื่องจากในแก่นฝางมีสารที่ให้สีชมพูเข้มถึงแดง เรียกว่า Sappanin ซึ่งเป็นสารสีประเภท Brazilin ซึ่งสามารถการเปลี่ยนแปลงโครโมฟอร์เมื่อค่าพีเอชเปลี่ยนแปลง ส่วนหมามูย เป็นพืชไม้เถา เป็นวัชพืชที่ขึ้นในบริเวณแหล่งเกษตรกรรมในที่ดอน เช่น ไร่ข้าวโพด ไร่ถั่วลิสง เป็นต้น ไม่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในทุกส่วนของหมามูย แต่ผู้วิจัยได้สังเกตลักษณะทางกายภาพของดอกหมามูย ซึ่งมีสีม่วงเข้ม คล้ายกับสีของกะหล่ำปลีสีม่วง ซึ่งมีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีการศึกษาสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบในกะหล่ำปลีสีม่วง พบว่ามีสารกลุ่มแอนโทไซยานิน ซึ่งเป็นสารที่ให้สีแดง สีม่วงและสีน้ำเงิน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ได้ จากข้อมูลเบื้องต้นของพืชจากธรรมชาติทั้งแก่นฝางและดอกหมามูย น่าจะมีคุณสมบัติในการนำมาเป็นสารอินดิเคเตอร์สำหรับการทดสอบความเป็นกรด-เบสได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสมบัติความเป็นอินดิเคเตอร์ธรรมชาติของแก่นฝาง (*Caesalpinia sappan* Linn.) และดอกหมามูย (*Mucuna pruriens* (L.) DC.) สำหรับการไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีที่เสนอนี้จัดเป็นการนำเสนอวิธีทางเลือกที่เป็นเคมีสะอาด ปลอดภัยทั้งต่อผู้ทำการทดลองและสิ่งแวดล้อม ง่าย มีความประหยัดและสามารถนำไปใช้ในปฏิบัติการไทเทรตกรด-เบสได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสกัดสารจากพืชธรรมชาติ ได้แก่ แก่นฝางและดอกหมามูยเพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์
2. เพื่อศึกษาความเสถียรของสารสกัดจากแก่นฝางและดอกหมามูยเพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์
3. เพื่อการประยุกต์ใช้อินดิเคเตอร์ธรรมชาติสำหรับเป็นอินดิเคเตอร์ในการไทเทรตกรด-เบส

สมมติฐานของการวิจัย

1. แก่นฝางและดอกหมามูยสามารถถูกสกัดเพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์ได้
2. สารสกัดจากแก่นฝางและดอกหมามูยที่ใช้เป็นอินดิเคเตอร์มีความเสถียรดี
3. สารสกัดจากแก่นฝางและดอกหมามูยมีสมบัติเป็นอินดิเคเตอร์ใช้ในการไทเทรตกรด-เบสได้

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินงานครั้งนี้ คือ

1. การสกัดสารจากพืชธรรมชาติคือแก่นฝางและดอกหมามู่ย

1.1 ศึกษาชนิดของตัวทำละลายที่เหมาะสมโดยใช้ น้ำ, น้ำเดือดและเอทานอล

1.2 ศึกษาอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของพืชธรรมชาติกับปริมาตรของ

ตัวทำละลายโดยศึกษาที่อัตราส่วน 1 ต่อ 100, 2 ต่อ 100 และ 5 ต่อ 100

1.3 ศึกษาระยะเวลาที่ใช้สกัด โดยศึกษาที่ 30, 60 และ 90 นาที

2. ความเสถียรของสารสกัดจากพืชธรรมชาติ

ศึกษาความเสถียรของสาร โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงของสารสกัดจากพืชธรรมชาติ

ในช่วงเวลาภายในวันเดียวกันคือที่เวลา 0, 30, 60, 120, 240 และ 360 นาที และช่วงเวลาระหว่างวันคือที่เวลา 0, 1, 3, 5, 7, 14 วัน รวมเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์

3. สมบัติของสารสกัดจากพืชธรรมชาติในการเป็นอินดิเคเตอร์ใช้ในการไทเทรต

กรด-เบส

3.1 ศึกษาการเปลี่ยนสีของสารสกัดจากพืชธรรมชาติในสารละลายที่ค่า pH 1-12

3.2 ศึกษาการหาจุดสมมูลของการไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีโพเทนชิโอเมตริก

ไทเทรชัน

3.3 ศึกษาการใช้สารสกัดจากธรรมชาติเป็นอินดิเคเตอร์ในการไทเทรตกรด-เบส

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

ได้สารสกัดจากพืชธรรมชาติ คือ แก่นฝางและดอกหมามู่ยเพื่อใช้เป็นอินดิเคเตอร์สำหรับการไทเทรตกรด-เบส

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

พืชธรรมชาติ ได้แก่ แก่นฝาง และ ดอกหมามู่ย ที่เก็บตัวอย่างพืชธรรมชาติทั้ง 2 ชนิด ในช่วงเดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ในเขตพื้นที่ อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน

2. ขอบเขตการทดลอง

2.1 พืชธรรมชาติ ได้แก่ แก่นฝาง ลักษณะเป็นผงแห้งและดอกหมามู่ย เลือกกลีบดอก สีม่วงที่ฝังจนแห้งแล้วบดเป็นผง

2.2 วิธีการทดลองแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง

2.2.1 การสกัดสารจากพืชธรรมชาติ

2.2.2 การศึกษาความเสถียรของสารสกัดจากพืชธรรมชาติ

2.2.3 การศึกษาสมบัติของสารสกัดจากพืชธรรมชาติในการเป็นอินดิเคเตอร์ใช้

การไทเทรตกรด-เบส

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ สารสกัดจากแก่นฝาง และดอกหามมูย

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการเป็นอินดิเคเตอร์ธรรมชาติสำหรับการ

ไทเทรตกรด-เบส

4. ระยะเวลา

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในช่วงเดือนมกราคม-กันยายน พ.ศ. 2556

5. สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการเคมี อาคารสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กรด-เบสอินดิเคเตอร์ คือ สารอินทรีย์ที่เป็นกรดอ่อนหรือเบสอ่อนและจะเปลี่ยนสีได้เมื่อค่าพีเอชของสารละลายเปลี่ยนแปลง สารอินดิเคเตอร์สังเคราะห์ ได้แก่ โบรโมไทมอลบลู, เมทิลเรดและสารอินดิเคเตอร์จากพืชธรรมชาติ ได้แก่ สารสกัดจากแก่นฝางและดอกหามมูย
2. การไทเทรตกรด-เบส เป็นการวิเคราะห์หาปริมาณสารที่เป็นกรดหรือเบสโดยอาศัยปฏิกิริยาระหว่างกรดและเบสได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของกรดและเบสนั้น ๆ ปฏิกิริยาที่กรดและเบสทำปฏิกิริยาสมมูลกันพอดี ซึ่งจุดยุติของปฏิกิริยาได้จากการเปลี่ยนสีของอินดิเคเตอร์