

การสังเคราะห์เม็ดไฮโดรเจลจากแป้ง เพื่อนำมารักษาความชื้นของดิน

The Synthesis of Hydrogel Beads from Starch to Maintain Soil Moisture

ชลนิภา คนเพียร¹, ธิญชนก ศรีวรรณ¹, มาริสรา ศรีสาราช¹

ณิศา เมธาวิ², ธิญญารณ นวกุลพงศ์พิชญ²

¹นักเรียนโรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา, E-mail: msrilarach@gmail.com

²โรงเรียนธาดุนารายณ์วิทยา

บทคัดย่อ

โครงการวิทยาศาสตร์ สาขาเคมี เรื่อง การสังเคราะห์เม็ดไฮโดรเจลจากแป้ง เพื่อนำมารักษาความชื้นของดิน มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาวิธีการทำไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งมันสำปะหลัง 2) เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการดูดซับน้ำของไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งมันสำปะหลัง 3) เพื่อศึกษาวิธีการทำเม็ดไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งเพื่อใช้ดูดซับน้ำช่วยรักษาความชื้นของดิน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์ไฮโดรเจลจากแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งมันสำปะหลัง ซึ่งแป้งข้าวเหนียว 1 g ผสมกับน้ำกลั่น 24 g ในบีกเกอร์ขนาด 100 ml จำนวน 4 บีกเกอร์ แล้วนำไปให้ความร้อนและกวนจนแป้งละลายที่อุณหภูมิประมาณ 95°C ทำซ้ำอีกครั้ง โดยเปลี่ยนจากแป้งข้าวเหนียวเป็นแป้งข้าวเจ้าและแป้งมันสำปะหลัง อย่างละ 4 บีกเกอร์ ลดอุณหภูมิลงแล้วเติม โซเดียมเตตระโบเรตเดคาไฮเดรต ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) หรือ บอแรกซ์ เป็นสารเชื่อมขวาง โดยมีอัตราส่วนระหว่างแป้งทั้ง 3 ชนิดกับโซเดียมเตตระโบเรตเดคาไฮเดรตดังนี้ 1:0.05, 1:0.1, 1:0.5, และ 1:1 โดยมวลต่อมวล (w/w) แล้วกวนจนสารละลายเข้ากันเป็นเวลาประมาณ 20 นาที เทสารละลายลงในถ้วยฟอยล์นำไปอบที่อุณหภูมิ 60°C เป็นเวลา 12 ชั่วโมง จะได้ไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้ง ขั้นตอนที่ 2 นำไฮโดรเจลสังเคราะห์ที่ได้จากแป้งข้าวเหนียว แป้งข้าวเจ้า และแป้งมันสำปะหลัง แต่ละอัตราส่วนมาชั่งน้ำหนักแล้วนำไปแช่ในน้ำกลั่นเป็นเวลา 30,60,120,180,...1,440 นาที ตามลำดับ จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณหาค่าร้อยละการดูดซับน้ำ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการดูดซับน้ำของไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งทั้ง 3 ชนิด ขั้นตอนที่ 3 นำไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้ง อัตราส่วนที่มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำได้ดีที่สุด มาทำให้เป็นเม็ดไฮโดรเจลขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 เซนติเมตร แล้วเตรียมดินร่วนจากแหล่งเดียวกันมาวัดความชื้นเริ่มต้นโดยใช้เครื่องวัดความชื้น (Soil moisture meter) หลังจากนั้นแบ่งดินร่วนใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 250 ml 2 บีกเกอร์ให้เท่า ๆ กัน บีกเกอร์ที่ 1 มีเฉพาะดินร่วน บีกเกอร์ที่ 2 ใส่เม็ดไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งจำนวน 2 กรัมลงไปผสมกับดินร่วน แล้วนำไปอบในตู้อบลมร้อน อุณหภูมิ 35°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำออกมาวัดความชื้นของดินโดยใช้เครื่องวัดความชื้น (Soil moisture meter) แล้วบันทึกผล ทำซ้ำอีก 6 ครั้ง ทุก ๆ 1 ชั่วโมง เพื่อทดสอบว่า เม็ดไฮโดรเจลจากแป้งจะสามารถรักษาความชื้นของดินได้หรือไม่

ผลจากการศึกษาในขั้นตอนที่ 1 พบว่า จะได้ไฮโดรเจลสังเคราะห์ที่มีลักษณะเป็นแผ่น ไม่แตกหักง่าย คงรูปเป็นเจลได้ดีกว่าแป้งมันสำปะหลังและแป้งข้าวเจ้า ขั้นตอนที่ 2 พบว่า ไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งข้าวเหนียว ที่มีอัตราส่วนระหว่างแป้งข้าวเหนียวกับโซเดียมเตตระโบเรตเดคาไฮเดรต 1:0.1 โดยมวลต่อมวล (w/w) มีประสิทธิภาพการดูดซับน้ำได้ดีที่สุด และขั้นตอนที่ 3 พบว่า เม็ดไฮโดรเจลสังเคราะห์จากแป้งข้าวเหนียว สามารถดูดซับน้ำและช่วยรักษาความชื้นของดินได้ โดยวัดความชื้นของดินมีค่าความชื้นได้ที่ระดับ 7

คำสำคัญ : ไฮโดรเจลสังเคราะห์, เครื่องวัดความชื้น (Soil moisture meter), แป้งข้าวเหนียว, แป้งข้าวเจ้า, แป้งมันสำปะหลัง