

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ฮอร์โมนพืช (Plant hormones) คือ สารอินทรีย์ที่พืชสร้างขึ้นเองตามธรรมชาติในปริมาณน้อยและความเข้มข้นต่ำ (10^{-6} - 10^{-5} โมลาร์) ฮอร์โมนพืชถูกสร้างขึ้นในส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น ใบอ่อน ราก หรือลำต้น แล้วลำเลียงไปยังเนื้อเยื่อในบริเวณต่างๆ ที่จำเพาะของพืชนั้นๆ และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีระของพืช ฮอร์โมนพืชนี้มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช การขยายพันธุ์ การเร่งการออกดอก การติดผล การเพิ่มขนาดผล เป็นต้น (อานัฐ ตันโช, 2555)

เมื่อกล่าวถึงฮอร์โมนพืชที่เป็นที่รู้จักกันดี มีอยู่ 5 กลุ่ม ได้แก่ ออกซิน (Auxins), จิบเบอเรลลิน (Gibberellins), ไซโตไคนิน (Cytokinins), กรดแอบไซซิก (Absciscic acids), และเอทิลีน (Ethylene) จนกระทั่งในปี ค.ศ.1970 ได้มีการค้นพบฮอร์โมนพืชกลุ่มใหม่ที่มีชื่อว่า “บราสสิโน สเตียรอยด์ (Brassinosteroid)” จากสารสกัดละอองเกสรของดอกผักกาดก้านขาว (Rape pollen) *Brassica napus* (Mitchell, J. W., Mandava, N. B., Worley, J. F., Plimmer, J. R., and Smith, M. V., 1970; Pachthong, C., Supyen, D., Buddhasukh, D., and Jatisatienr, A., 2006) บราสสิโนสเตียรอยด์จัดเป็นฮอร์โมนพืชกลุ่มที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพสูง ช่วยในการเจริญเติบโตของพืชได้ดีมาก โดยใช้ในปริมาณที่น้อยมากเมื่อเทียบกับฮอร์โมนพืชกลุ่มอื่นๆ ที่กล่าวมา ปัจจุบันมีฮอร์โมนมากกว่า 60 ชนิดในกลุ่มบราสสิโนสเตียรอยด์ ที่ถูกค้นพบและมีรายงานสูตรโครงสร้าง (Borisevich, N. A., Raichenok, T. F., Khripach, V. A., Zhabinskii, V. N., and Ivanova, G. V., 2008) โดยฮอร์โมนกลุ่มนี้จะอยู่ในรูปสเตียรอยด์อิสระ หรืออยู่กับสารประกอบน้ำตาล และกรดไขมัน สามารถพบได้ในพืชหลากหลายชนิดมาก ทั้งพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่ พืชไร่ดอก (จิมโนสเปิร์ม) เฟิร์น และสาหร่าย โดยพบปริมาณมากที่สุดในเกสรของพืช และในเมล็ดอ่อน (Immature seeds) หรือเมล็ดที่งอก (Germinated seeds) โดยพบอยู่ในช่วง 1-100 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (Adam, G., and Marquardt, V., 1986) พบรองลงมาในดอกตูม และในใบ โดยพบอยู่ในช่วง 0.01-0.1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม (Srivastava, L. M., 2002)

บราสสิโนไลด์ (Brassinolide) เป็นฮอร์โมนพืชในกลุ่มบราสสิโนสเตียรอยด์ตัวแรกที่ถูกค้นพบ และเป็นสารตัวที่พบมาก เช่นเดียวกับแคสตาสเทอโรน (Castasterone) ซึ่งมีรายงานว่าเป็นผลิตภัณฑ์จากการเกิดเมตาบอลิกของบราสสิโนไลด์ และสารฮอร์โมนหลายตัวในกลุ่มบราสสิโน สเตียรอยด์ พบว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนมาจากสารตั้งต้นบราสสิโนไลด์ โดยการสังเคราะห์ทางชีวภาพ นอกจากนี้บราสสิโนไลด์ยังมีฤทธิ์ทางชีวภาพมากกว่าแคสตาสเทอโรนถึง 5 เท่า (Clouse, S. D.,

2004) จากข้อมูลเหล่านี้บราสซิโนไลด์ จึงถูกสังเคราะห์ขึ้นและนำมาใช้ประโยชน์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืชควบคู่กับการให้ปุ๋ย โดยพบได้จากรายงานการวิจัยของภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ศึกษาผลของฮอร์โมนบราสซิโนสเตียรอยด์กับการเจริญเติบโตของดอกเอื้องขาม และของลำไยพันธุ์ดอ (ชรินทร์ งาม, 2548; ณัฐพงศ์ สัตยพานิช, 2552) สำหรับการให้สารสังเคราะห์บราสซิโนไลด์ โดยตรงจะต้องนำมาเจือจางลงในอัตราส่วนที่สูงมาก เพราะพืชต้องการในปริมาณที่น้อย หากใส่เยอะเกินอาจทำให้พืชตายได้ และในปัจจุบันแนวคิดวิถีเกษตรอินทรีย์กำลังได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก โดยน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักผัก หรือผลไม้กับน้ำตาล ได้ถูกนำมาใช้ทดแทนปุ๋ยเคมี ฉะนั้นการเลือกวัตถุดิบสำหรับการหมักจึงเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่ง เนื่องจากจะทำให้ได้น้ำหมักที่มีปริมาณของธาตุอาหารหรือฮอร์โมนที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชมากยิ่งขึ้น

โดยทั่วไปแล้ว การวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์สามารถทำได้โดยอาศัยการทำปฏิกิริยานุพันธ์กับสารประกอบในกลุ่มบอโรนิก แอซิด และทำการตรวจวัดด้วยเทคนิคทางโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง ที่มีฟลูออเรสเซนซ์เป็นตัวตรวจวัด (Gamoh, K., Kitsawa, T., Takatsuto, S., Fujimoto, Y., and Ikekawa, N., 1988; Gamoh, K., Okamoto, N., Takatsuto, S., and Tejima, I., 1990; Gamoh, K., Omote, K., Okamoto, N., and Takatsuto, S., 1989; Gamoh, K., and Takatsuto, S., 1989; Takatsuto, S., Omote, K., Gamoh, K., and Ishibashi, M., 1990; Winter, J., Schneider, B., Meyenburg, S., Strack, D., and Adam, G., 1999) นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคนิคทางแก๊สโครมาโตกราฟี-แมสสเปกโตรเมตรีอีกด้วย (Pachthong, C., Supyen, D., Buddhasukh, D., and Jatisatienr, A., 2006) อย่างไรก็ตาม เทคนิคการวิเคราะห์เหล่านี้มีวิธีการเตรียมตัวอย่างที่ค่อนข้างยุ่งยาก และใช้เวลาในการวิเคราะห์นาน ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีสำหรับการวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์รวมด้วยเทคนิคสเปกโตรฟลูออโรเมตรี โดยเทียบเคียงกับบราสซิโนไลด์ ซึ่งเป็นฮอร์โมนพืชตัวแรกที่ถูกค้นพบ และมีฤทธิ์ทางชีวภาพสูงกว่าฮอร์โมนพืชตัวอื่นๆ ในกลุ่มเดียวกัน (Pattanachatchai, N., 2010; Srivastava, L. M., 2002) เทคนิคสเปกโตรฟลูออโรเมตรี เป็นเทคนิคที่มีสภาพไว มีความเลือกเฉพาะเจาะจงต่อสารที่ต้องการวิเคราะห์สูง สามารถใช้งานง่าย เครื่องมือมีราคาถูกเมื่อเทียบกับเทคนิคทางโครมาโตกราฟี โดยกระบวนการวิเคราะห์อาศัยการทำปฏิกิริยานุพันธ์ระหว่างบราสซิโนไลด์ และรีเอเจนต์แดนซิลอะมิโนเพนิลบอโรนิก แอซิด ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ที่พัฒนาและนำเสนอขึ้นนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับการหาปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ที่มีอยู่ในตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยน้ำชีวภาพได้

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาวิธีวิเคราะห์สำหรับการหาปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์โดยเทียบเคียงกับบราสซิโนไลด์ ด้วยเทคนิคสเปกโทรฟลูออโรเมทรี
2. เพื่อทำการหาปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ที่มีอยู่ในตัวอย่าง เช่น น้ำหมักชีวภาพ ปุ๋ยน้ำอินทรีย์ เป็นต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ได้วิธีวิเคราะห์หาปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ โดยเทียบเคียงกับบราสซิโนไลด์ ที่ใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อย ประหยัดสารเคมีและสารตัวอย่าง
2. ได้ทราบปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ ที่มีอยู่ในน้ำหมักชีวภาพจากพืชท้องถิ่นชนิดต่างๆ และในปุ๋ยน้ำอินทรีย์

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ โดยเทียบเคียงกับบราสซิโนไลด์ ด้วยเทคนิคสเปกโทรฟลูออโรเมทรี
2. ประเมินวิธีวิเคราะห์ปริมาณฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ ด้วยเทคนิคสเปกโทรฟลูออโรเมทรี โดยการศึกษาช่วงความเป็นเส้นตรง ขีดจำกัดการตรวจวัด (LOD) ขีดจำกัดการหาปริมาณ (LOQ) กราฟมาตรฐาน ความเที่ยง ผลของน้ำตาลต่อการรบกวนการวิเคราะห์ และค่าร้อยละการได้กลับคืน
3. นำสภาวะที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณของฮอร์โมนพืชกลุ่มบราสซิโนสเตียรอยด์ ในตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพ ที่เตรียมขึ้นเองจากพืชท้องถิ่นและตัวอย่างปุ๋ยน้ำอินทรีย์ที่มีขายอยู่ในท้องตลาด