

ผลของระยะเวลาการเตรียมสารละลายกากผงชูรสต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ ในระบบไฮโดรโปนิกส์

Effect of Ami-Ami Preparation Time on the Growth and Yield of Pak Choi in Hydroponic System

ศิริวรรณ แดงฉ่ำ¹ อลงกต คล่องแคล่ว²

E-mail: siriwan.dan@mail.pbru.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระยะเวลาการเตรียมสารละลายกากผงชูรสต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยให้สารละลายธาตุอาหารพืชไม่หมุนเวียนแบบเติมอากาศ และการใช้กากผงชูรสเจือจาง 1,000 เท่า ทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ วางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design ประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ดังนี้ 1) ระยะเวลาเตรียม 0 วัน 2) ระยะเวลาเตรียม 3 วัน 3) ระยะเวลาเตรียม 6 วัน 4) ระยะเวลาเตรียม 9 วัน และ 5) ระยะเวลาเตรียม 12 วัน บันทึกการเจริญเติบโตทุก 3 วัน และเก็บเกี่ยวเมื่อกวางตุ้งฮ่องเต้มีอายุ 24 วัน หลังการย้ายปลูก พบว่า กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน มีความสูงของต้น ความกว้างของใบ และน้ำหนักผลผลิตไม่ต่างกัน ขณะที่กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 12 วัน มีจำนวนใบและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมากกว่าการได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมน้อยกว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้การใช้สารละลายกากผงชูรสเจือจาง 1,000 เท่า ที่มีระยะเวลาเตรียมนานขึ้น มีแนวโน้มทำให้กวางตุ้งฮ่องเต้มีการเจริญเติบโตที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: กวางตุ้งฮ่องเต้ กากผงชูรส ระยะเวลาเตรียม ไฮโดรโปนิกส์

Abstract

Effect of By-product of monosodium glutamate (Ami-Ami) preparation time on the growth and yield of Pak choy in the non-circulated hydroponic system with air bubble was studied. The inorganic standard solutions were replaced with the 1,000 times dilution of Ami-Ami. The experiment was conducted in completely randomized design (CRD) with 5 treatments followed as: Ami-Ami solution preparation time at 0, 3, 6, 9 and 12 days. Growth of Pak choy were recorded every 3 days and harvested at 24 days after transplanted. The results showed that the height, leaf width and weight of Pak choy with Ami-Ami solution at different preparation time were similar. Pak choy with Ami-Ami solution at 12 days preparation had leaf number and chlorophyll content more than that in less preparation time with significant difference. Furthermore, the used of 1,000 times diluted Ami-Ami solution with longer preparation time, Pak choy is likely to have better growth.

Keywords: Pak choy, Ami-Ami, Preparation time, Hydroponic

ความเป็นมาของปัญหา

การปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ พืชจะได้รับสารละลายธาตุอาหารพืชผ่านระบบราก ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ทันที เนื่องจากมีการปรับค่าการนำไฟฟ้า (EC) และ pH ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ใช้พื้นที่น้อย สามารถปลูกในพื้นที่ไม่เหมาะสมได้ ประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายในการเตรียมดิน และกำจัดวัชพืช แต่การปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์นั้น ยังคงมีต้นทุนที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพง การควบคุมดูแลต้องใช้ผู้มีความรู้และมีประสบการณ์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2558) นอกจากนี้ผู้บริโภคยังคงมีความกังวลเรื่องปริมาณไนเตรตตกค้าง เนื่องจากความเชื่อที่ว่าพืชที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ได้รับสารละลายธาตุอาหารที่เป็นปุ๋ยเคมีตลอดเวลา

กากผงชูรส หรือ อามิ-อามิ (Ami-Ami) เป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรส มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาล มีคุณสมบัติทางเคมี ไนโตรเจน 5.27 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.37 เปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม 1.01 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 4.27 เปอร์เซ็นต์ และแมกนีเซียม 0.38 เปอร์เซ็นต์ มีค่า pH 6.2 และค่า EC 98 mS/cm นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยกรดอะมิโนที่มีประโยชน์หลายชนิด

¹ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

² นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

(สุภาพร จันรุ่งเรือง, ทรวงสุตา ลิปิยมงคล และปรีชา โพธิ์ปาน, 2540) กากผงชูรสสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน เช่น ด้านเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ด้านปศุสัตว์ และด้านเกษตร ซึ่งในด้านการเกษตรมีการนำกากผงชูรสมาใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมี ในหลากหลายพืช ทั้งในข้าวโพสไร่ และพืชผัก

บุญชัย ไหลชลธารา (2554) ศึกษาผลของกากผงชูรสที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า พบว่าการใส่กากผงชูรส 300 ลิตรต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ทำให้น้ำมีการเจริญเติบโตและผลผลิตดีที่สุด มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยยูเรีย โดยคุณภาพของดินหลังจากการใส่กากผงชูรสไม่แตกต่างกับแปลงที่ใส่ปุ๋ยยูเรีย สำหรับการปลูกพืชในระบบไฮโดรโปนิกส์ ญัฐวุฒิ เข้มทอง (2561) ศึกษาผลของกากผงชูรสต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ โดยใช้กากผงชูรสทดแทนสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ พบว่า กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ อัตราส่วน 1:1 และกากผงชูรส + สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ อัตราส่วน 0.5:0.5:1 มีการเจริญเติบโตด้านความสูง ความกว้างใบ และจำนวนใบ ไม่แตกต่างกัน และมากกว่าทรีทเมนต์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้การใช้กากผงชูรสอัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 1,000 ส่วน (เจือจาง 1,000 เท่า) ทำให้กวางตุ้งฮ่องเต้สามารถเจริญเติบโตได้ในระดับหนึ่ง และพบว่ากากผงชูรสมีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่ช้า ทำให้กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับกากผงชูรสมีการเจริญเติบโตที่ช้าในช่วงแรก และเริ่มมีการเจริญเติบโตได้ดีในช่วงท้ายของการทดลอง และผู้วิจัยได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการเตรียมสารละลายธาตุอาหารที่มีส่วนผสมของกากผงชูรสไว้ก่อนเพื่อให้ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พร้อมใช้สำหรับการเจริญเติบโตของพืชที่จะปลูก

จากข้อเสนอแนะดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของระยะเวลาในการเตรียมสารละลายกากผงชูรสต่อการเจริญเติบโตของกวางตุ้งฮ่องเต้ เพื่อเป็นแนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพ และใช้ประโยชน์จากเศษเหลือจากโรงงานอุตสาหกรรมการผลิตผงชูรส

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของระยะเวลาการเตรียมสารละลายกากผงชูรสต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของกวางตุ้งฮ่องเต้ในระบบไฮโดรโปนิกส์

วิธีดำเนินการวิจัย

ทำการศึกษากากผงชูรสของกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิกส์ โดยการให้สารละลายธาตุอาหารไม่หมุนเวียนแบบเติมอากาศ ในถังพลาสติกขนาด 41 x 65.5 x 32 เซนติเมตร และใช้สารละลายกากผงชูรสเจือจาง 1,000 เท่า ทดแทนการใช้สารละลายมาตรฐานอนินทรีย์ และมีระยะเวลาการเตรียมสารละลายกากผงชูรสที่แตกต่างกัน

ทำการทดลองที่สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD) ประกอบด้วย 5 ทรีทเมนต์ ดังนี้ 1) ระยะเวลาเตรียม 0 วัน 2) ระยะเวลาเตรียม 3 วัน 3) ระยะเวลาเตรียม 6 วัน 4) ระยะเวลาเตรียม 9 วัน และ 5) ระยะเวลาเตรียม 12 วัน ทำการทดลองทรีทเมนต์ละ 3 ซ้ำ (กำหนดให้ 1 ถึงพลาสติก เป็น 1 ซ้ำ) และปลูกกวางตุ้งฮ่องเต้ ถึงละ 9 ต้น โดยเพาะเมล็ดกวางตุ้งฮ่องเต้ในฟองน้ำเพาะเมล็ด จำนวน 1 เมล็ดต่อฟองน้ำ ขณะเดียวกัน ทำการเตรียมสารละลายกากผงชูรสตามระยะเวลาข้างต้น พร้อมเติมอากาศลงในถังพลาสติกที่จะใช้สำหรับปลูกกวางตุ้งฮ่องเต้ เมื่อต้นกล้ามีอายุ 12 วัน หรือมีใบจริง 2 ใบ เลือกต้นกล้าที่แข็งแรงและขนาดสม่ำเสมอ ย้ายลงปลูกบนแผ่นโฟมสำหรับปิดถังพลาสติก บันทึกการเจริญเติบโตทุก 3 วัน จนถึงวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้ 1) ความสูงของลำต้น (เซนติเมตร) ทำการวัดความสูงของลำต้นจากปากถ้วยปลูกถึงปลายใบที่ยาวที่สุด 2) จำนวนใบ (ใบ) นับจำนวนใบจริงทั้งหมด 3) ความกว้างของใบ (เซนติเมตร) วัดส่วนที่กว้างที่สุดของใบ ในใบที่สองนับจากยอดลงมาที่มีการเจริญเติบโตและใบคลี่เต็มที่แล้ว โดยวัดจากขอบใบด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง 4) ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD unit) โดยใช้เครื่อง Chlorophyll meter ทำการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบที่ใช้วัดความกว้างของใบ 3 ตำแหน่งต่อใบ จากนั้นนำมาเฉลี่ย และ 5) น้ำหนักผลผลิตในวันที่เก็บเกี่ยว รายงานเป็นกรัมต่อต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance, ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1. การเจริญเติบโตของกวางตุ้งฮ่องเต้

1.1 ความสูงของต้น เริ่มบันทึกความสูงของต้นกวางตุ้งฮ่องเต้ในวันที่ 9 หลังการย้ายปลูก โดยกวางตุ้งฮ่องเต้มีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ตลอดระยะเวลาการปลูกกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 0 3 6 9 และ 12 วัน มีความสูงของต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1)

1.2 จำนวนใบ เริ่มบันทึกจำนวนใบในวันที่ 9 หลังการย้ายปลูก โดยกวางตุ้งฮ่องเต้มีจำนวนใบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในวันที่ 9-21 กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 0 3 6 9 และ 12 วัน มีจำนวนใบไม่แตกต่างกัน หลังจากนั้น ในวันที่ 24 หลังการย้ายปลูก กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 12 วัน 9 วัน 0 วัน และ 3 วัน มีจำนวนใบมากกว่ากวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 6 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

1.3 ความกว้างของใบ เริ่มบันทึกความกว้างของใบกวางตุ้งฮ่องเต้ในวันที่ 9 หลังการย้ายปลูก โดยกวางตุ้งฮ่องเต้มีความกว้างของใบเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ตลอดระยะเวลาการปลูก กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 0 3 6 9 และ 12 วัน มีความกว้างใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้นวันที่ 15 หลังการย้ายปลูก กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 0 วัน 9 วัน และ 12 วัน มีความกว้างของใบไม่แตกต่างกัน แต่มากกว่าระยะเวลาเตรียมอื่นๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

1.4 ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบของกวางตุ้งฮ่องเต้ พบว่า ในวันที่ 21 หลังการย้ายปลูก กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 0 3 6 9 และ 12 วัน มีปริมาณคลอโรฟิลล์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และในวันที่ 24 หลังการย้ายปลูก พบว่า กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 12 วัน 0 วัน 9 วัน และ 6 วัน มีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่ากวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 3 วัน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4) ทั้งนี้ในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียม 12 วัน มีความเขียวของใบมากกว่าระยะเวลาเตรียมอื่นๆ (ภาพประกอบที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูง (เซนติเมตร) ของต้นกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน

ระยะเวลาเตรียม (วัน)	จำนวนวันหลังการย้ายปลูก (วัน)					
	9	12	15	18	21	24
0 วัน	2.55	4.49	6.16	7.41	8.53	10.88
3 วัน	2.55	3.94	6.11	7.63	9.36	10.99
6 วัน	2.21	4.23	6.01	7.23	8.65	9.90
9 วัน	2.79	4.73	7.02	8.22	9.64	11.15
12 วัน	3.13	4.96	7.10	8.21	9.99	11.55
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
cv(%)	20.63	19.24	16.88	19.25	18.04	17.07

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 2 จำนวนใบ (ใบ) ของกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน

ระยะเวลาเตรียม (วัน)	จำนวนวันหลังการย้ายปลูก (วัน)					
	9	12	15	18	21	24
0 วัน	1.98	2.35	3.17	3.45	3.81	4.52 ^{ab}
3 วัน	1.67	2.05	2.76	3.36	3.63	4.23 ^{ab}
6 วัน	1.94	2.33	2.77	3.30	3.63	3.92 ^b
9 วัน	2.04	2.39	2.85	3.52	4.04	4.44 ^{ab}
12 วัน	2.00	2.40	2.96	3.85	4.55	5.11 ^a
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	*
cv(%)	15.44	13.31	11.95	13.56	14.24	13.37

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่อยู่ในแนวตั้งที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple test (DMRT)

ตารางที่ 3 ความกว้าง (เซนติเมตร) ของใบกว้างตุงฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน

ระยะเวลาเตรียม (วัน)	จำนวนวันหลังการย้ายปลูก (วัน)					
	9	12	15	18	21	24
0 วัน	1.16	1.71	2.28 ^a	3.03	3.64	4.41
3 วัน	1.04	1.51	1.93 ^b	2.72	3.35	4.08
6 วัน	1.25	1.58	1.98 ^b	2.77	3.28	3.91
9 วัน	1.16	1.71	2.18 ^{ab}	3.06	3.41	4.40
12 วัน	1.20	1.73	2.23 ^{ab}	3.14	3.84	4.70
F-test	ns	ns	*	ns	ns	ns
cv(%)	14.76	9.34	7.25	14.93	17.60	16.63

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

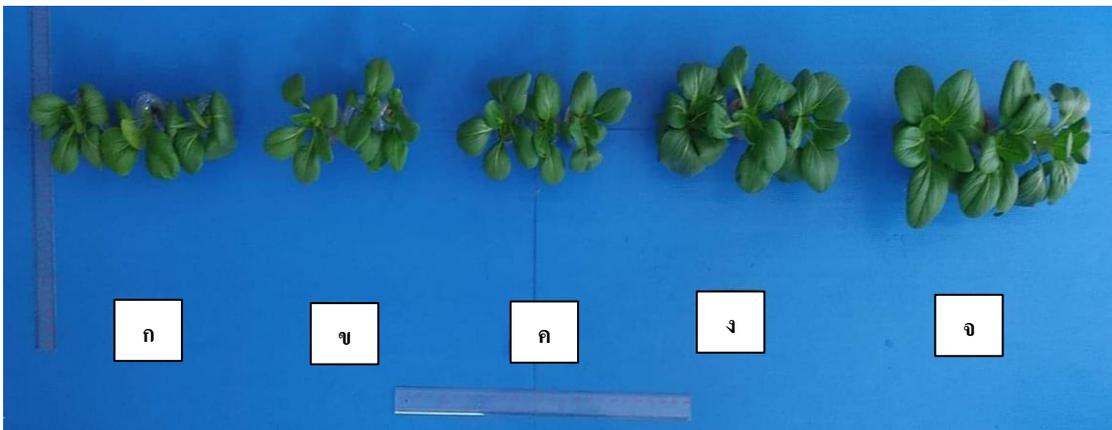
ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่อยู่ในแนวตั้งที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple test (DMRT)

ตารางที่ 4 ปริมาณคลอโรฟิลล์ (SPAD unit) ในใบกว้างตุงฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน

ระยะเวลาเตรียม (วัน)	จำนวนวันหลังการย้ายปลูก (วัน)	
	21	24
0 วัน	41.63	41.00 ^{ab}
3 วัน	39.44	36.91 ^b
6 วัน	42.44	39.45 ^{ab}
9 วัน	38.45	40.77 ^{ab}
12 วัน	44.04	44.12 ^a
F-test	ns	*
cv(%)	8.37	6.29

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ, * = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่อยู่ในแนวตั้งที่ต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple test (DMRT)



ภาพประกอบที่ 1 ลักษณะสีใบของกวางตุงฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน : ระยะเวลาเตรียม 0 วัน (ก) ระยะเวลาเตรียม 3 วัน (ข) ระยะเวลาเตรียม 6 วัน (ค) ระยะเวลาเตรียม 9 วัน (ง) และระยะเวลาเตรียม 12 วัน (จ) ในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต

2. น้ำหนักผลผลิตของกวางตุงฮ่องเต้

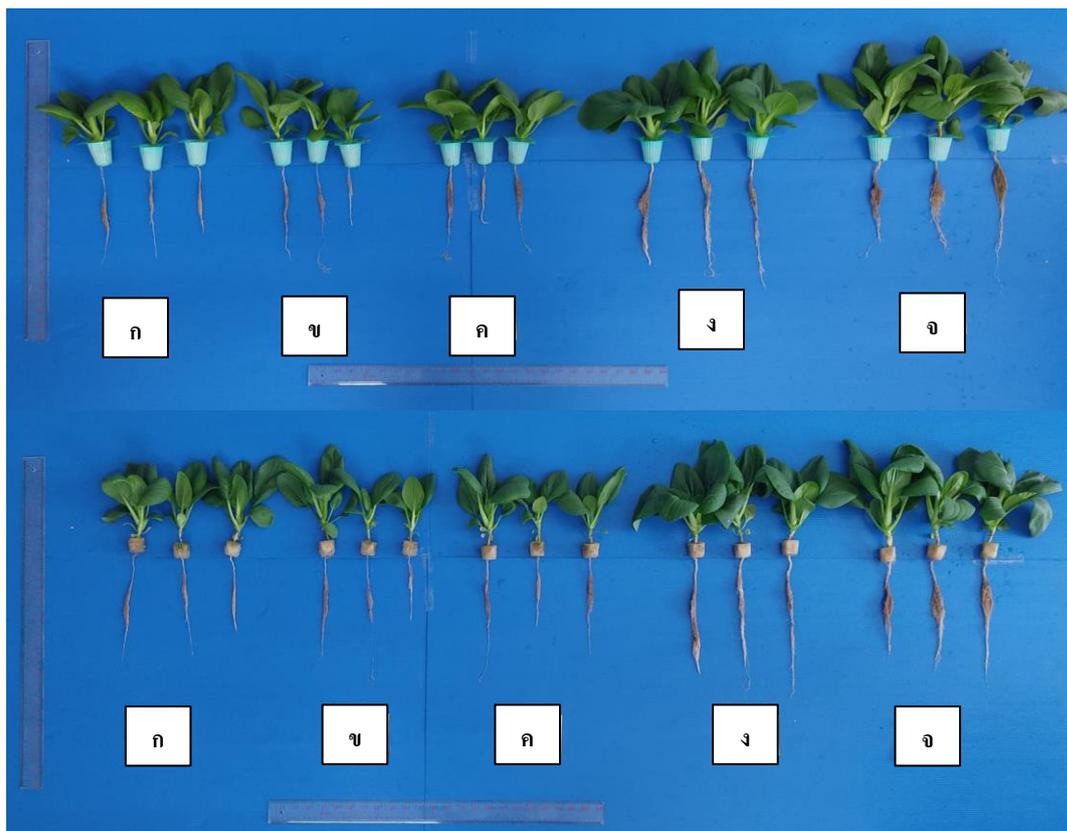
น้ำหนักผลผลิตของกวางตุงฮ่องเต้ จำแนกเป็นน้ำหนักรวมถ้วยปลูก และน้ำหนักไม่รวมถ้วยปลูก (ภาพประกอบที่ 2)

พบว่า กวางตุงฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่ระยะเวลาเตรียม 0 3 6 9 และ 12 วัน มีน้ำหนักรวมถ้วยปลูก และน้ำหนักไม่รวมถ้วยปลูก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีน้ำหนักรวมถ้วยปลูกระหว่าง 18.32 - 22.85 กรัม และน้ำหนักไม่รวมถ้วยปลูกระหว่าง 16.34 - 20.25 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 น้ำหนัก (กรัม) ของกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน

ระยะเวลาเตรียม (วัน)	น้ำหนักรวมถ้วยปลูก (กรัม)	น้ำหนักไม่รวมถ้วยปลูก (กรัม)
0 วัน	22.85	20.25
3 วัน	18.32	16.34
6 วัน	19.85	17.67
9 วัน	21.48	19.59
12 วัน	21.63	20.74
F-test	ns	ns
cv(%)	18.52	20.43

หมายเหตุ ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพประกอบที่ 2 ลักษณะของกวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน : ระยะเวลาเตรียม 0 วัน (ก) ระยะเวลาเตรียม 3 วัน (ข) ระยะเวลาเตรียม 6 วัน (ค) ระยะเวลาเตรียม 9 วัน (ง) และระยะเวลาเตรียม 12 วัน (จ) ในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต อายุ 24 วันหลังการย้ายปลูก

อภิปรายผล

กวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสเจือจาง 1,000 เท่า (อัตรา 1 ส่วนต่อน้ำ 1,000 ส่วน) ที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน มีความสูงของต้น ความกว้างของใบ และน้ำหนักต้นในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิตไม่แตกต่างกัน ขณะที่จำนวนใบไม่ต่างกันในช่วงแรก แต่เมื่ออายุมากขึ้น พบว่ากวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาการเตรียมนานขึ้น จะมีจำนวนใบมากกว่า เช่นเดียวกับปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบ สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ พบว่ากวางตุ้งฮ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงชูรสที่มีระยะเวลาเตรียมนานขึ้น จะมีปริมาณคลอโรฟิลล์มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับความเขียวของใบที่สังเกตด้วยสายตา โดยภาพรวมจะเห็นได้ว่าระยะเวลาการเตรียมกากผงชูรสที่นานขึ้น ทำให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารที่ออกมาสำหรับให้กวางตุ้งฮ่องเต้ใช้ในการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น สอดคล้องกับรายงานของ ศุภกาญจน์ ล้วนมณี, สมฤทัย ตันเจริญ, ภาวนา ลิกขานนท์ และสุปราณี มั่นหมาย (2553) ศึกษาการปลดปล่อยไนโตรเจนของปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกชนิดต่างๆ ภายใต้สภาพความชื้นสนาม (60% ของความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน และที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ) ในชุดดินยโสธร และชุดดินปากช่อง พบว่า มูลสุกร มูลโค และมูลไก่ เมื่อบ่มในชุดดินยโสธร

สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนในโตรเจนประมาณ 15-20 กรัม N ต่อ 100 กรัมของปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่เป็นองค์ประกอบ โดยอัตราการปลดปล่อยจะเกิดขึ้นสูงใน 2 สัปดาห์แรก ประมาณ 3-12 กรัม N ต่อ 100 กรัมไนโตรเจนทั้งหมด และหลังจากสัปดาห์ที่ 2 อัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนจะเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อย แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ปลดปล่อยไนโตรเจนได้ประมาณ 15-35 เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนทั้งหมดที่เป็นองค์ประกอบภายใน 2 สัปดาห์แรก ซึ่งแตกต่างจากปุ๋ยเคมีที่สามารถละลายน้ำและให้ธาตุอาหารในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ทันที นอกจากนี้ ชูติมณฑน์ ชูพุดชา (2553) พบว่า การเร่งการปลดปล่อยธาตุอาหารจากปุ๋ยอินทรีย์ โดยการหมักในน้ำก่อนนำไปใช้ ทำให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ผักคะน้ามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แห้ง ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่ากากผงขุรสต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งในการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาให้พืชนำไปใช้ประโยชน์เช่นกัน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บเกี่ยวกวาดงตั้งอ่องเต้ที่อายุ 24 วันหลังการย้ายปลูก ซึ่งพบว่ากวาดงตั้งอ่องเต้มีปริมาณคลอโรฟิลล์และน้ำหนักต้นมากกว่ารายงานของณัฐวุฒิ เข้มทอง (2561) ที่เก็บเกี่ยวกวาดงตั้งอ่องเต้ที่อายุ 30 วันหลังการย้ายปลูก แสดงว่าธาตุอาหารที่ปลดปล่อยออกมาจากการเตรียมกากผงขุรสไว้ก่อน ทำให้กวาดงตั้งอ่องเต้เจริญเติบโตได้ดี

สรุปผลการวิจัย

1. กวาดงตั้งอ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงขุรส เจือจาง 1,000 เท่า ที่มีระยะเวลาเตรียมต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของต้น ความกว้างของใบ และน้ำหนักผลผลิต
2. กวาดงตั้งอ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงขุรส เจือจาง 1,000 เท่า ที่มีระยะเวลาเตรียม 12 วัน มีจำนวนใบ และปริมาณคลอโรฟิลล์ในส่วนของใบมากกว่ากวาดงตั้งอ่องเต้ที่ได้รับสารละลายกากผงขุรสที่ระยะเวลาเตรียมอื่นๆ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
การเตรียมสารละลายกากผงขุรสให้มีการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาก่อน จะทำให้พืชสามารถนำธาตุอาหารไปใช้และเจริญเติบโตได้เร็วขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงระยะเวลาการเตรียมที่นานขึ้น เพื่อเพิ่มความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหาร
2. ควรมีการศึกษาในพืชชนิดอื่นๆ ที่ปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์ หรือการใช้สารละลายกากผงขุรสที่ผ่านการเตรียมในแปลงปลูก

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2558). การปลูกผักไฮโดรโปนิคส์. เอกสารคำแนะนำที่ 5/2558. กลุ่มพัฒนาสื่อส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร.
- ชูติมณฑน์ ชูพุดชา. (2553). ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยไนโตรเจนจากปุ๋ยอินทรีย์กับการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า (*Brassica oleracea*) ในระบบเกษตรอินทรีย์. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ณัฐวุฒิ เข้มทอง. (2561). ผลของกากผงขุรสต่อการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตของกวาดงตั้งอ่องเต้ในระบบไฮโดรโปนิคส์. ปัญหาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต, สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.
- บุญชัย ไหลชลธารา. (2554). ผลของกากขุรสที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักคะน้า. ใน การประชุมทางวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย มสธ. วิจัย ประจำปี 2554, 311-326. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- ศุภกาญจน์ ล้วนฉวี, สมฤทัย ต้นเจริญ, ภาวนา ลิกขานานท์ และสุปราณี มั่นหมาย. (2553). ศึกษาการสลายตัวและพฤติกรรมการปลดปล่อยธาตุอาหารพืชของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยผสมอินทรีย์เคมี ภายใต้สภาพความชื้นสนาม: การทดลองย่อย ศึกษาการสลายตัวและพฤติกรรมการปลดปล่อยธาตุอาหารของปุ๋ยหมัก. ใน ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2553 เล่มที่ 1, 333-343. คลังผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร.
- สุภาพร จันรุ่งเรือง, ทรวงสุดา ลิปิยมงคล และปรีชา โพธิ์ปาน. (2540). ศึกษาผลของวัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงขุรสอัตราต่างๆ ต่อการผลิตปุ๋ยหมัก. <http://www.ldd.go.th/Lddwebsite/web_ord/Research/Full_Research_pdf/Full_Research_gr11/R4011F202.pdf> (สืบค้นเมื่อ 14 ธันวาคม 2560).