

ผลของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศส

Effect of bio-extract on growth of French Marigolds

เยาวพา จิระเกียรติกุล

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

นฤมล วชิรปัทมา

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศส โดยรดต้นดาวเรืองฝรั่งเศสด้วยน้ำประปา น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น และน้ำสกัดชีวภาพกวางคั่ง อัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ:น้ำ) วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design 7 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำ จากการทดลองพบว่า ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นที่อัตรา 1:250 มีความสูง ขนาดทรงพุ่ม จำนวนดอกต่อต้น และขนาดดอกสูงสุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับลักษณะดังกล่าวของต้นที่รดด้วยน้ำ หรือน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นอัตราความเข้มข้นอื่น หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางคั่งทุกอัตราความเข้มข้น

การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในเนื้อเยื่อลำต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง ส่วนปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของดินก่อนและหลังปลูก พบว่า ปริมาณไนโตรเจนในดินมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสคงที่ ปริมาณโพแทสเซียมลดลง pH ดินเข้าใกล้ความเป็นกลางมากขึ้น และ EC ของดินมีค่าลดลงหลังปลูกต้นดาวเรืองฝรั่งเศสและรดด้วยสิ่งทดลองต่างๆ

คำสำคัญ : น้ำสกัดชีวภาพ ดาวเรืองฝรั่งเศส

Abstract

The effect of bio-extracts on the growth of french marigolds was investigated. French marigolds were applied with tap water, fish meal bio-extract solution and chinese green mustard bio-extract solution at the ratios of 1:250, 1:500 and 1:1,000 (bio-extract : water). The experiment was arranged in Completely Randomized Design with seven treatments and four replicates. The results showed that plant height, plant width, number of flowers per plant and flower diameter of the plants applied with fish meal bio-extract solution at the ratio of 1:250 were significantly higher than those of the plants applied with tap water, with fish meal bio-extract solution at other ratios, or with chinese green mustard bio-extract solution at all ratios.

The amount of nitrogen, phosphorus and potassium of stem tissue were determined and it was found that there were not significantly different among treatments. %N, %P, %K, pH and EC of soil before and after applications with

bio-extract solutions were also examined. The results showed that %N of soil tended to increase, %P did not change, %K decreased, soil pH was more nearly neutral and soil EC decreased after the application with all treatments.

Keywords : bio-extracts, French marigolds, fish meal, Chinese green mustard

1. บทนำ

ดาวเรืองฝรั่งเศสเป็นพันธุ์ดาวเรืองที่มีลำต้นขนาดเล็กเป็นพืชรากอากาศอายุสั้นประมาณ 1 ปี ดอกมีขนาดเล็กประมาณ 1-3 นิ้ว ออกดอกดก ดอกมีสีสวยงาม เช่น สีเหลือง ส้ม ทอง น้ำตาลอมแดง และแดงเป็นต้น [1] นิยมปลูกเพื่อเป็นไม้ดอกประดับแปลง และไม้กระถาง [2] มากกว่าเพื่อตัดดอกจำหน่าย เนื่องจากมีก้านดอกสั้น [1] ในการปลูกดูแลรักษาและเพิ่มผลผลิตของต้นดาวเรืองเกษตรกรมักนิยมใช้ปุ๋ยเคมี โดยปุ๋ยที่ใช้ ได้แก่ สูตร 15-15-15 และ 12-24-12 แล้วแต่ช่วงของการเจริญเติบโต [3] ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ต้นทุนในการผลิตค่อนข้างสูง นอกจากนี้ดินที่ใช้ปลูกอาจเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็วด้วยปัญหาดังกล่าวจึงควรใช้น้ำสกัดชีวภาพแทนการใช้ปุ๋ยเคมี หรือลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี น้ำสกัดชีวภาพเป็นสารละลายเข้มข้นที่ได้จากการหมักเศษพืชหรือสัตว์ ซึ่งเศษพืชและสัตว์นี้จะถูกย่อยสลายด้วยจุลินทรีย์ โดยใช้กากน้ำตาล หรือน้ำตาลชนิดอื่น เช่น น้ำตาลทราย เป็นต้น เป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ สามารถหมักทั้งในสภาพที่มี และไม่มีออกซิเจน น้ำสกัดชีวภาพที่ได้จึงประกอบด้วยจุลินทรีย์ ธาตุอาหาร และสารอินทรีย์หลายชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชในปริมาณที่แตกต่างกันขึ้นกับวัตถุดิบที่ใช้ [4] การใช้น้ำสกัดชีวภาพในการปลูกพืชจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรสามารถเลือกใช้เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานการศึกษาที่เกี่ยวกับปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของต้นดาวเรืองฝรั่งเศส เมื่อปลูกโดยใช้น้ำสกัดชีวภาพแทนการใช้ปุ๋ยเคมีรวมถึงชนิดและอัตราความเข้มข้นของน้ำสกัดชีวภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต ดังนั้นการศึกษาผลของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศสจึงเป็นที่น่าสนใจ ซึ่ง

ข้อมูลจากงานวิจัยที่ได้นี้สามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมและแนะนำให้กับเกษตรกร รวมถึงผู้สนใจทั่วไป อันจะนำไปสู่การเกษตรที่ยั่งยืน หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการปลูกดาวเรืองชนิดอื่นหรือไม้ดอกกระถางชนิดอื่นๆ ได้ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้เพื่อ 1. ศึกษาชนิด และอัตราส่วนของน้ำสกัดชีวภาพต่อ น้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของดาวเรืองฝรั่งเศส 2. เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารในเนื้อเยื่อส่วนต้นของดาวเรืองฝรั่งเศส เมื่อรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพอัตราความเข้มข้นต่างๆ รวมถึงปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนและหลังปลูก

2. วิธีการทดลอง

เพาะเมล็ดดาวเรืองฝรั่งเศสลงในพีทมอส (peat moss) และรดด้วยน้ำประปาจนกระทั่งต้นกล้าอายุ 10 วัน จึงเริ่มรดต้นกล้าด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้งอัตรา 1:250, 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ:น้ำ) หรือน้ำประปาเมื่อต้นกล้าอายุ 3 สัปดาห์ ทำการย้ายปลูกลงในกระถางทรงยาวขนาด 75 เซนติเมตร กระถางละ 2 ต้น แต่ละต้นห่างกัน 30 เซนติเมตร วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design มี 7 สิ่งทดลอง 4 ซ้ำ วัสดุปลูกที่ใช้ประกอบด้วยดิน ขุยมะพร้าว แกลบดิบ และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร วิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของดินผสมก่อนปลูก

เมื่อต้นดาวเรืองฝรั่งเศสมีใบจริง 4 คู่ทำการเด็ดยอดเพื่อให้ต้นแตกกิ่งก้าน การให้น้ำประปา หรือน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้งอัตรา

1 : 250 1 : 500 และ 1 : 1,000 เป็นระบบน้ำหยดเพื่อควบคุมปริมาณการให้น้ำกับพืช หัวน้ำหยดมีอัตราการไหล 2 ลิตรต่อชั่วโมง วันละ 2 ครั้ง ระยะเวลาในการให้น้ำ และน้ำสกัดชีวภาพนั้นเปลี่ยนแปลงตามระยะการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสโดยให้น้ำสกัดชีวภาพทุกอัตราความเข้มข้น 3 วันต่อสัปดาห์ ในวันที่ไม่ให้น้ำสกัดชีวภาพรดด้วยน้ำประปา โดย pH และ EC ของน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น และน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้งตามอัตราส่วนแล้วมีค่าดังต่อไปนี้

	pH	EC (mS/cm)
1. น้ำ		0.229
2. น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1 : 250	5.05	0.828
3. น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1 : 500	5.69	0.571
4. น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1 : 1,000		6.06
	0.448	
5. น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1 : 250	5.04	0.536
6. น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1 : 500	5.79	0.428
7. น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1 : 1,000	6.24	0.371

ทำการฉีดพ่นสารป้องกันแมลงและโรคเมื่อมีการระบาด บันทึกผลการทดลอง ดังนี้

1. ความสูง โดยบันทึกในสัปดาห์ที่ 3 5 และ 7 หลังย้ายปลูก จากบริเวณข้อที่ 1 ของลำต้นจนถึงส่วนที่สูงที่สุด
2. ขนาดทรงพุ่ม โดยในสัปดาห์ที่ 3 5 และ 7 หลังย้ายปลูก
3. จำนวนดอกต่อต้น โดยบันทึกทั้งดอกตูมที่มองเห็นด้วยตาเปล่าและดอกบานเมื่อสิ้นสุดการทดลอง (11 สัปดาห์หลังย้ายปลูก)
4. ขนาดดอก โดยบันทึกเส้นผ่าศูนย์กลางดอก เมื่ออายุ 7 วันหลังดอกบาน จำนวน 10 ดอก
5. วิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี kjeldahl ปริมาณฟอสฟอรัสด้วยวิธี visible spectrophotometry และปริมาณโพแทสเซียมด้วยวิธี atomic absorption spectrophotometry ในเนื้อเยื่อส่วนลำต้น ตามวิธีวิเคราะห์ของนฤมลและเยาวพา [5]

6. วัดค่า pH และ EC ของดินผสมก่อนและ หลังปลูก ด้วย pH-EC meter (HANNA, HI-991300) และวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมของดินผสม ก่อนและหลังปลูกโดยส่งตัวอย่างดินไป วิเคราะห์ ที่ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ

3. ผลการทดลอง

3.1 ความสูง

ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสมีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 7 หลังย้ายปลูก โดยในสัปดาห์ที่ 3 หลังย้ายปลูก ต้นดาวเรืองฝรั่งเศส ที่ รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 และ 1:500 มีความสูงต้นเท่ากับ 6.73 และ 6.13 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1:250 หรือน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:1,000 (ภาพที่ 1) ในสัปดาห์ที่ 5 และ 7 หลังย้ายปลูกยังคงพบว่า ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 มีความสูงต้นมากที่สุด (14.60 และ 23.67 เซนติเมตร ตามลำดับ) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับต้นที่รดด้วยน้ำ

3.2 ขนาดทรงพุ่ม

ขนาดทรงพุ่มของต้นดาวเรืองฝรั่งเศส เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความสูง กล่าวคือ ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 มีขนาดทรงพุ่มเท่ากับ 7.95 13.27 และ 18.13 เซนติเมตร ในสัปดาห์ที่ 3 5 และ 7 หลังย้ายปลูก ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับขนาดทรงพุ่มของต้นที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่นที่อัตราความเข้มข้นอื่น และน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้งที่ทุกอัตราความเข้มข้น ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 3 ถึง 7 หลังย้ายปลูก (ภาพที่ 2)

3.3 จำนวนดอกต่อต้น

ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 มีจำนวนดอกต่อต้นสูงสุด 71.7 ดอก (ตารางที่ 1) ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับจำนวนดอก

ของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ หรือรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นที่อัตราความเข้มข้นอื่น หรือรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้งที่ทุกอัตราความเข้มข้น โดยต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ และรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1:1,000 มีจำนวนดอกต่อต้นน้อยที่สุดเท่ากับ 19.5 และ 19.3 ดอก ตามลำดับ

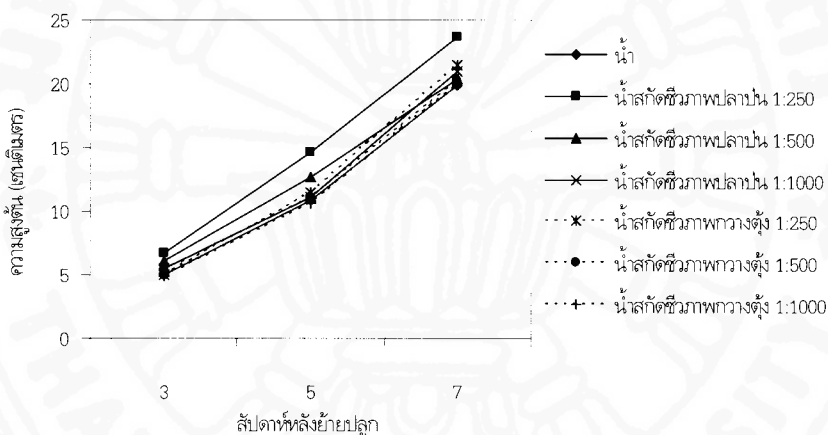
3.4 ขนาดดอก

ดอกของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ 4.74 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับขนาดดอกของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพ

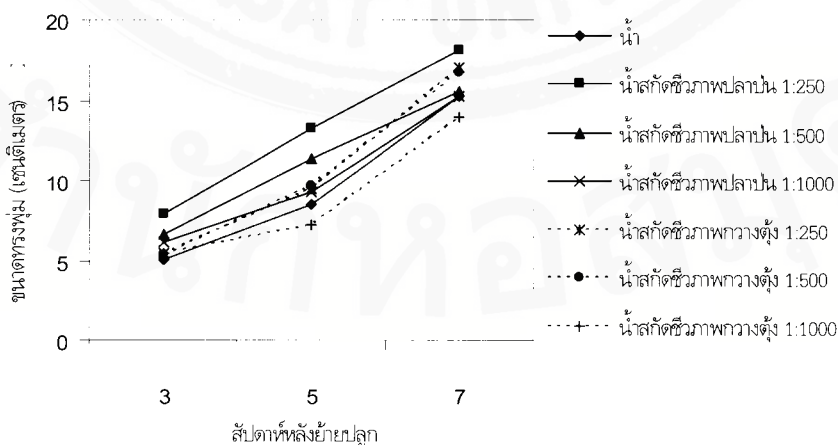
ปลาป่น และน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง ที่อัตราความเข้มข้น 1:500 และ 1:1,000 (ตารางที่ 1)

3.5 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในเนื้อเยื่อลำต้น

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในเนื้อเยื่อลำต้น พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยลำต้นของดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 มีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 3.32% ส่วนปริมาณไนโตรเจนของต้นที่รดด้วยน้ำมีค่าน้อยที่สุดเท่ากับ 2.63% (ตารางที่ 2) ปริมาณฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในเนื้อเยื่อส่วนลำต้น มีค่าเฉลี่ย ในช่วง 0.45-0.56% และ 3.82 – 4.68% ตามลำดับ



ภาพที่ 1 ความสูง (เซนติเมตร) ของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่นหรือน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ: น้ำ) เมื่ออายุ 3 5 และ 7 สัปดาห์หลังย้ายปลูก



ภาพที่ 2 ขนาดทรงพุ่ม (เซนติเมตร) ของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ: น้ำ) เมื่ออายุ 3 5 และ 7 สัปดาห์หลังย้ายปลูก

ตารางที่ 1 จำนวนดอกต่อต้น และขนาดดอก (เซนติเมตร) ของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง อัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ:น้ำ)

สิ่งทดลอง	จำนวนดอกต่อต้น ^V	ขนาดดอก
น้ำ	19.5 ^c	4.21 ^b
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:250	71.7 ^a	4.74 ^a
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:500	42.8 ^b	4.29 ^b
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:1,000	26.2 ^{bc}	4.26 ^b
น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง 1:250	28.7 ^{bc}	4.36 ^{ab}
น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง 1:500	26.3 ^{bc}	4.19 ^b
น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง 1:1,000	19.3 ^c	4.15 ^b

^V ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 2 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม (%) ในเนื้อเยื่อส่วนลำต้นของดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่นหรือน้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้งอัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ:น้ำ)

สิ่งทดลอง	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
น้ำ	2.63	0.50	4.68
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:250	3.32	0.52	4.50
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:500	3.09	0.56	4.59
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:1,000	3.13	0.49	4.55
น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง 1:250	3.07	0.47	4.29
น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง 1:500	3.12	0.46	3.82
น้ำสกัดชีวภาพกวางตุ้ง 1:1,000	2.89	0.45	3.88
F-test	ns	ns	ns

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3.6 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม pH และ EC ของดินก่อนและหลังปลูก

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม pH และ EC ของดินหลังปลูกต้นดาวเรืองฝรั่งเศส มีทิศทางไปในแนวเดียวกันในแต่ละสิ่งทดลอง โดยพบว่าปริมาณไนโตรเจนในดินมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 0.5% ก่อนปลูกเป็น 0.60-0.68% หลังปลูก (ตารางที่ 3) ในขณะที่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินก่อน และหลังปลูกมีค่าค่อนข้าง

คงที่ (0.14-0.15%) และปริมาณโพแทสเซียมในดินมีค่าลดลงจาก 1.0% ก่อนปลูกเป็น 0.58-0.79% หลังปลูก ส่วน pH ของดินหลังปลูกมีค่าคงที่ถึงเป็นกลางมากขึ้น (pH 6.60 - 6.85) และค่า EC ของดินหลังปลูกมีค่าลดลงทั้งในดินที่รดด้วยน้ำ และรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพ โดยมีค่าประมาณ 1.392-1.815 เมื่อเปรียบเทียบกับค่า EC ของดินก่อนปลูกที่มีค่าสูงถึง 2.7

ตารางที่ 3 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม pH และ EC (mS/cm) ของดินก่อนและหลังปลูกต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางดั่งที่อัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 (น้ำสกัดชีวภาพ:น้ำ)

สิ่งทดลอง	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	pH	EC
ก่อนปลูก	0.50	0.14	1.0	6.60	2.700
หลังปลูกและรดด้วยน้ำ					
น้ำ	0.65	0.14	0.79	6.65	1.505
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:250	0.64	0.15	0.71	6.80	1.706
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:500	0.60	0.14	0.76	6.60	1.407
น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น 1:1,000	0.64	0.14	0.58	6.60	1.815
น้ำสกัดชีวภาพกวางดั่ง 1:250	0.68	0.14	0.67	6.78	1.407
น้ำสกัดชีวภาพกวางดั่ง 1:500	0.66	0.15	0.78	6.75	1.392
น้ำสกัดชีวภาพกวางดั่ง 1:1,000	0.66	0.14	0.70	6.85	1.476

4. วิจัยรณผลการทดลอง

จากการปลูกดาวเรืองฝรั่งเศสในดินผสมที่ประกอบด้วย ดิน ขุยมะพร้าว แกลบดิบ และปุ๋ยคอกอัตราส่วน 1:1:1:1 โดยปริมาตร แล้วรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพสองชนิด คือ น้ำสกัดชีวภาพปลาป่น และน้ำสกัดชีวภาพกวางดั่ง อัตรา 1:250 1:500 และ 1:1,000 เปรียบเทียบกับการรดด้วยน้ำประปาเพียงอย่างเดียว พบว่า การเจริญเติบโตทางด้านลำต้น และการออกดอกของดาวเรืองฝรั่งเศสที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นอัตรา 1:250 สูงกว่าต้นที่รดด้วยน้ำประปา หรือน้ำสกัดชีวภาพกวางดั่งทุกอัตรา ความเข้มข้น หรือน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นอัตรา 1:500 และ 1:1000 แสดงให้เห็นว่าน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นอัตรา 1:250 เหมาะสมต่อการปลูกดาวเรืองฝรั่งเศส ทั้งนี้เนื่องจากน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น มีปริมาณธาตุอาหาร โดยเฉพาะ %N และ %P สูงกว่าน้ำสกัดชีวภาพกวางดั่ง (ไม่ได้แสดงข้อมูล) และเมื่อเจือจางน้ำสกัดชีวภาพทั้งสองชนิดในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน จะเห็นได้ว่า น้ำสกัดชีวภาพปลาป่นที่อัตราความเข้มข้น 1:250 มีค่า EC หรือ electrical conductivity สูงสุด (0.828 mS/cm) แสดงว่ามีปริมาณธาตุอาหารโดยรวมสูงกว่าน้ำสกัดชีวภาพกวางดั่งที่อัตรา

ความเข้มข้นเท่ากัน หรือน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นและกวางดั่งที่อัตราอื่นๆ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสที่ได้รับน้ำสกัดชีวภาพปลาป่น อัตรา 1:250 มีการเจริญเติบโตที่ดีและออกดอกมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองอื่นๆ ซึ่งจากผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของยาวพา และ นฤมล [6] ที่ได้รายงานการปลูกคะน้าในดิน และรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นและกวางดั่ง ที่อัตราความเข้มข้นต่างๆ กัน โดยเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า พบว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพปลาป่นที่ทุกอัตราความเข้มข้น (1:250 1:500 และ 1:1,000) มีผลทำให้ต้นคะน้ามีการเจริญเติบโตดีกว่าการใช้น้ำสกัดชีวภาพกวางดั่ง และต้นคะน้ามีน้ำหนักสดและแห้งสูงสุด เมื่อรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาป่นที่อัตรา 1 : 250

เมื่อนำเนื้อเยื่อส่วนต้นของดาวเรืองฝรั่งเศสมาวิเคราะห์หาปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสิ่งทดลอง โดยปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในเนื้อเยื่ออยู่ในช่วง 2.63 - 3.32% 0.36 - 0.56% และ 2.40 - 4.68% โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ

ซึ่งปริมาณของธาตุทั้งสามชนิดในเนื้อเยื่อของพืช โดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 2 - 5% 0.3 - 0.5% และ 2 - 5% โดยน้ำหนักแห้งตามลำดับ หากพืชได้รับธาตุอาหารต่ำกว่าระดับปกติจะมีการเจริญเติบโตลดลง [7] จากการทดลองจะเห็นได้ว่าปริมาณไนโตรเจนในส่วนต้นอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสมีการเจริญเติบโตที่ไม่ดีมากนัก ซึ่งกรมพัฒนาที่ดิน [8] ได้รายงานไว้ว่าในน้ำสกัดชีวภาพจะมีปริมาณธาตุอาหารน้อย ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่อย่างไรก็ตาม น้ำสกัดชีวภาพมีประโยชน์ต่อการเร่งอัตราการเจริญเติบโตของพืช และเพิ่มคุณภาพผลผลิต เนื่องจากมีสารอินทรีย์เสริมการเจริญเติบโตของพืช และจุลินทรีย์ในดิน นอกจากนี้กรมวิชาการเกษตร [9] ยังได้ให้ข้อเสนอแนะว่าไม่ควรใช้น้ำสกัดชีวภาพเพียงอย่างเดียว แทนการใช้ปุ๋ยจำเป็นต้องใช้ร่วมกับ ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยเคมี นอกจากนี้การใช้น้ำสกัดชีวภาพไม่สามารถใช้ได้กับพืชที่ปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ หรือไม่อาจทดแทนปุ๋ยได้ ซึ่งจากการทดลองนี้ พบว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพปลาปนอัตรา 1:250 และเติมปุ๋ยคอกในวัสดุปลูกนั้น มีผลทำให้ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสมีการเจริญเติบโตและออกดอกได้ดีกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ อย่างไรก็ตามการเจริญเติบโตของต้นดาวเรืองฝรั่งเศสเมื่อใช้น้ำสกัดชีวภาพปลาปนที่อัตราดังกล่าวยังไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นเพื่อให้มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอ อาจใช้น้ำสกัดชีวภาพปลาปนในอัตราที่เข้มข้นมากขึ้นเช่น 1:100 หรือ 1:200 หรือรดน้ำสกัดชีวภาพปลาปนอัตราเท่าเดิม (1:250) แต่รดบ่อยครั้งขึ้น เช่น 4-5 ครั้งต่อสัปดาห์ หรือรดทุกวัน อย่างไรก็ตามต้องคำนึง ถึงความเป็นกรด หรือความเค็มของน้ำสกัดชีวภาพต่อ pH ของดินด้วย เนื่องจากหากใช้ความเข้มข้นมากเกินไปอาจทำให้ใบพืชไหม้ได้ [4] ซึ่งความถี่ในการให้น้ำสกัดชีวภาพบ่อยครั้งเกินไปนั้นขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและความต้องการของพืช [10]

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินก่อนและหลังปลูก พบว่า การใช้น้ำสกัดชีวภาพทั้งสองชนิดที่ทุกระดับความเข้มข้น มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มสูงขึ้น pH สูงขึ้น และเป็นกลางมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของมะลิวัลย์ [11] ที่ได้รายงานถึงผลของน้ำสกัดชีวภาพต่อสมบัติของดินว่า ดินมี pH สูงขึ้น 0.23 pH unit เมื่อบ่มดินกับน้ำสกัดชีวภาพนาน 2 เดือน ส่วนปริมาณโพแทสเซียม และ EC จากการทดลองนี้มีค่าลดลง แสดงให้เห็นว่า พืชดูดธาตุอาหารไปใช้ในปริมาณมาก ถึงแม้ว่าจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพจะผลิตเอนไซม์ที่ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้มีโมเลกุลเล็กลง และแปรสภาพธาตุอาหารในดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ [8] ดังนั้นเพื่อให้มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอสำหรับพืชปลูก หรือมีธาตุอาหารเหลือในปริมาณสูงขึ้นเพื่อการเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป อาจใช้น้ำสกัดชีวภาพปลาปนในอัตราความเข้มข้นมากขึ้น หรือรดน้ำสกัดชีวภาพปลาปนอัตราเท่าเดิม แต่รดบ่อยครั้งขึ้นโดยต้องคำนึงถึง pH ของดินดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น นอกจากนี้ยังจำเป็นที่จะต้องเติมปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักลงไปผสมกับดินที่จะใช้ในการปลูกครั้งต่อไปด้วย

5. สรุปผลการทดลอง

1. ต้นดาวเรืองฝรั่งเศสมีความสูงขนาดทรงพุ่ม จำนวนดอกต่อต้น และขนาดดอกสูงสุด และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพปลาปน อัตรา 1:250
2. ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในเนื้อเยื่อส่วนลำต้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสิ่งทดลอง
3. ปริมาณไนโตรเจนในดินหลังปลูกมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าคงที่และปริมาณโพแทสเซียมมีค่าลดลง pH และ EC ของดินหลังปลูกมีค่าเพิ่มขึ้นและลดลง ตามลำดับ

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปี 2549 ผู้วิจัยขอขอบคุณทางมหาวิทยาลัยที่ให้ทุนวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ภาณุมาศ ฤทธิไชย อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ที่ให้คำแนะนำและแก้ไขงานวิจัยนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบคุณนางสาวนิสา แซ่ลิ้ม ผู้ช่วยวิจัยที่ช่วยรวบรวมข้อมูลและทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] วัลลภ พรหมทอง, ไม้ดอกยอดฮิตตระกูลคอมโพสิเต้ สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ, 115 หน้า, 2541.
- [2] กันยา เหมพัฒน์, ไม้ดอกไม้ประดับ, ภาควิชาพืชศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา, 181 หน้า, 2536.
- [3] กองส่งเสริมพืชสวน, คู่มือการผลิตไม้ตัดดอก, กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ, 126 หน้า, 2537.
- [4] วิทย์วัฒน์ ฤกษ์ชัย ฌ อรุณยา, เทคโนโลยีภูมิปัญญาท้องถิ่น, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 77 หน้า, 2544.
- [5] นฤมล วชิรปัทมาและเยาวพา จิระเกียรติกุล, การตรวจวัดปริมาณธาตุอาหารในน้ำสกัดชีวภาพที่ได้มาจากวัตถุดิบต่างชนิด, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 13 (2); น.1-12, 2548.

- [6] เยาวพา จิระเกียรติกุล และ นฤมล วชิรปัทมา, ผลของน้ำสกัดชีวภาพที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต ของคะน้า, การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6, 7-10 พฤศจิกายน 2549, ณ โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว, 2549.
- [7] ยงยุทธ โอสดสภา, ธาตุอาหารพืช, พิมพ์ครั้งที่ 2, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 424 หน้า, 2546.
- [8] กรมพัฒนาที่ดิน, คู่มือการผลิตและประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์น้ำ, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 57 หน้า, 2545.
- [9] กรมวิชาการเกษตร, ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ น้ำหมักชีวภาพ (ตอนที่ 1), คลินิกปรีนท์ ออฟเซ็ท, กรุงเทพฯ, 51 หน้า, 2547.
- [10] ทิพวรรณ สิทธิรังสรรค์, ปุ๋ยหมัก ดินหมัก และปุ๋ยน้ำชีวภาพ: เพื่อการปรับปรุงดินโดยวิธีเกษตรธรรมชาติ, พิมพ์ครั้งที่ 2, โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ, 80 หน้า, 2547.
- [11] มะลิวัลย์ แซ่ฮ้อย, ระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำสกัดชีวภาพและผลกระทบต่อสมบัติทางประชากรของดิน, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, ภาควิชาปฐพีศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 2545.