ชุดโครงการ : วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและเทคนิคการตรวจวิเคราะห์ ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์เคมีและจุลินทรีย์ย่อยสลายทางการเกษตร

กิจกรรม : การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพ

กิจกรรมย่อย : การวิจัยและพัฒนาวิธีการผลิตเทคนิคการผลิตสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้

ชื่อการทดลอง(ภาษาไทย) : การศึกษาวิธีการเก็บรักษาสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีประสิทธิภาพ

ชื่อการทดลอง(ภาษาอังกฤษ) : Preservation Technique of Cyanobacterial Extract

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : นางประไพ ทองระอา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ผู้ร่วมงาน : นางสาวศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

: นายภัสชญภณ หมื่นแจ้ง กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

: นางสาวกัลยกร โปร่งจันทึก กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

บทคัดย่อ

สารสกัดเซลล์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินมีองค์ประกอบของธาตุอาหาร และกรดอะมิโนที่สำคัญต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช การศึกษาวิธีการเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีประสิทธิภาพเป็นการศึกษาหาวิธีการเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯ ที่สามารถรักษาสภาพของธาตุอาหาร และกรดอะมิโนให้คงอยู่ได้นานที่สุด โดยทำการทดลองเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายร่วมกับใส่สารเคมีกันเสียโซเดียมเบนโซเอท ให้มีความเข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปเก็บรักษาที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่างๆ จำนวน 5 กรรมวิธี ได้แก่ เก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 30 60 90 และ 120 วัน และทุกกรรมวิธีเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ 0 องศาเซลเซียส 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง ผลการศึกษาพบว่า การเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินโดยใช้สารเคมีโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่สามารถรักษาปริมาณกรดอะมิโนรวม และปริมาณธาตุอาหารซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารสกัดสาหร่ายฯ ให้คงอยู่และมีปริมาณใกล้เคียงกันกับสารสกัดสาหร่ายฯ ที่ระยะเวลาตั้งต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถเก็บรักษาได้นาน 7 วัน ส่วนการเก็บรักษาโดยใช้สารเคมีโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บรักษาได้ดีรองลงมา ตามลำดับ

Abstract

Nitrogen-fixing cyanobacteria are prokaryotic photosynthetic microorganism that produces a wide array of bioactive substances such as auxins, gibberellins, cytokinins, vitamins

polypeptides and amino acids which promote plant growth and improve plant development. The preservation technique of nitrogen-fixing cyanobacterial extract was conducted in this study. Cyanobacterial extract (*Hapalosiphon* sp. DASHN05101) was prepared from the cold extraction, then the extract was preserved by using artificial preservative together with the storage in various temperature condition (0, 4 degree Celsius and room temperature). The result of preservation for 120 days indicated that adding artificial preservative together with storage in temperature 0 degree Celsius was the most effective preservation.

คำนำ

การเกษตรแผนปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นระบบการเกษตรที่ใช้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เกษตรและเทคโนโลยี มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า ทั้งนี้เพื่อให้สามารถผลิตผลได้ในทุกช่วงเวลาและมีผลผลิตอย่างต่อเนื่อง การใช้สารเคมีทางการเกษตรจำพวกปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และฮอร์โมนพืชสังเคราะห์ก็เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่นำมาใช้ในการเกษตรกันมากขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้นในระยะเวลาเท่าเดิมหรือสั้นลงซึ่งผลของการทำการเกษตรแบบใช้สารเคมีสังเคราะห์ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมามากมายหลายประการได้แก่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค และผลกระทบต่อวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่น จากเหตุผลดังกล่าวจึงมีการนำจุลินทรีย์และสารสกัดจากธรรมชาติมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตกันมากขึ้น เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพเพื่อลดและหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้สารสกัดจากพืชเพื่อป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืชรวมถึงการใช้สารสกัดจากสาหร่ายและสาหร่ายทะเลเพื่อใช้เป็นแหล่งโปรตีน กรดอะมิโน ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารเสริมทางใบแก่พืช ซึ่งปัจจุบันมีการนำเข้าจากต่างประเทศหลายยี่ห้อ โดยส่วนใหญ่เป็นสารสกัดจากสาหร่ายทะเล(seaweeds) ซึ่งในผลิตภัณฑ์ประกอบด้วยกรดอะมิโน และสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulator) หลายชนิด ได้แก่ ไซโตไคนิน ออกซิน (IAA) (Abe *et al*., 1972) และจิบเบอเรลลิน (Sekar *et al*., 1995) เป็นต้น โดยมีการยอมรับและนำไปใช้ในพืชสวน (Turan and Kose, 2004) สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Cyanobacteria) ที่ตรึงไนโตรเจนได้ที่ดำรงชีวิตอย่างอิสระ ในช่วงการเจริญเติบโตสามารถสังเคราะห์สารช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตและพัฒนาการเจริญเติบโตของพืช (bioactive substance) ได้ เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน วิตามิน โพลีเปปไทด์ และ กรดอะมิโน เป็นต้น (Whitton, 2000) ซึ่งสารที่เป็นประโยชน์แก่พืชเหล่านี้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในรูปสารสกัดสาหร่ายฯได้เช่นเดียวกันกับสาหร่ายทะเล ประไพ และคณะ (2558) ได้ทำการผลิตเซลล์สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Hapalosiphon* sp. DASH05101 และสกัดเซลล์สาหร่ายฯ ด้วยน้ำ และนำสารสกัดที่ได้ไปทดสอบแช่เมล็ดผักพบว่าสารสกัดสาหร่ายฯ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของกล้าผักได้ และเมื่อนำไปทดลองใช้ฉีดพ่นแก่ต้นผักกาดหอม ร่วมกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อัตราต่างๆ พบว่า การใช้สารสกัดสาหร่ายฯ ที่ระดับความเข้มข้น 5 10 และ 20เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตให้แก่ผักกาดหอมได้ และสามารถลดการใช้ปุ๋ยลงได้ 25 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินให้มีอายุการ

ใช้งานได้ยาวนานขึ้น การศึกษาวิธีการเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องทำการศึกษา เพื่อให้ได้วิธีการเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯ ที่เกษตรกรสามารถเก็บรักษาได้เองซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการผลิตพืชต่อไป

วิธีดำเนินการ

วัสดุและอุปกรณ์

1.สารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน *Hapalosiphon* sp.DASHN05101 เข้มข้นที่ผลิตโดยห้องปฏิบัติการสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและแหนแดง

2.สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

3. สารเคมีโซเดียมเบนโซเอท

4. ขวดพลาสติกขนาด 120 มิลลิลิตร

5. เทอร์โมมิเตอร์

6. ตู้เย็น

7. ตู้แช่แข็ง (Freezer)

วิธีการ

1.การเพาะเลี้ยงและการเตรียมสารสกัดสาหร่ายฯสีเขียวแกมน้ำเงิน

นำสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่สามารถสร้างโปรตีนได้ดีสายพันธุ์ *Hapalosiphon* sp.DASHN05101 มาเพาะเลี้ยงในอาหารเหลวปราศจากไนโตรเจนสูตร BG-11 ในถังพลาสติกโพลีคาร์บอเนตขนาด 18.9 ลิตร โดยใส่หัวเชื้อตั้งต้น(Starter) ปริมาตร 10เปอร์เซ็นต์ ทำการเพาะเลี้ยงสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินในสภาพควบคุม โดยให้แสงด้วยหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ความเข้มแสง 4,000 ลักซ์ และอุณหภูมิ 25+1 องศาเซลเซียส เมื่อสาหร่ายเจริญเติบโตถึงระยะปลาย log phase ทำการเก็บเซลล์สาหร่ายโดยกรองผ่านผ้ากรองแพลงตอน ล้างเซลล์ด้วยน้ำกลั่น 2 ครั้ง พอหมาด จากนั้นชั่งหาน้ำหนักสดเซลล์สาหร่าย และนำไปสกัดสารละลายเซลล์แซบโดยวิธีการสกัดเย็นตามวิธีการของ Shaaban (2001) โดยนำเซลล์สาหร่ายที่ผ่านการกรองและชั่งน้ำหนักแล้วละลายในน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อปริมาตรเป็น 5 เท่าของน้ำหนักเซลล์สด กวนเซลล์ให้เข้ากันนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ทำการละลายน้ำแข็งและนำสารแขวนลอยเซลล์ที่ได้ไปปั่นตกตะกอนที่ความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที สุ่มเก็บสารสกัดเซลล์ส่วนใส(clear cell sap) ไปวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนรวม(ที่บริษัท ห้องปฏิบัติการกลาง (ประเทศไทย) จำกัด) ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เพื่อเป็นข้อมูลองค์ประกอบของสารสกัดสาหร่ายฯตั้งต้น สำหรับใช้ในการทดลอง

2. การศึกษาวิธีการเก็บรักษาสารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่มีประสิทธิภาพ

นำสารสกัดเซลล์สาหร่ายที่เตรียมได้จากข้อ 1 บรรจุลงในขวดพลาสติก จำนวน 100 มิลลิลิตร เติมสารเคมีกันเสียโซเดียมเบนโซเอท ให้มีความเข้มข้น 3.0เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำไปเก็บรักษาตามแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 5 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯที่ระยะเวลา 7 วัน กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯที่ระยะเวลา 30 วัน กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯที่ระยะเวลา 60 วัน กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯที่ระยะเวลา 90 วัน กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯที่ระยะเวลา 120 วัน

ทุกกรรมวิธี ทำการทดลองเก็บรักษาไว้ที่สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน 3 ระดับอุณหภูมิ คือ ที่ 0 องศาเซลเซียส ที่ 4 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง (30±3 องศาเซลเซียส) เมื่อถึงระยะเวลาการเก็บรักษาที่กำหนด เก็บตัวอย่างสารสกัดไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณกรดอะมิโนรวม 17 ชนิด (วิเคราะห์โดยวิธี Gas Chromatograph) ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์วิเคราะห์โดยวิธี Steam distillation ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์วิเคราะห์โดยตรงโดยการทำให้เกิดสี โดยวิธี molybdenum blue โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ วิเคราะห์โดยการสกัดด้วยน้ำยา 1 N NH_4Oac pH 7 (กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา, 2544) และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน

ระยะเวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2558

สถานที่ดำเนินการ กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

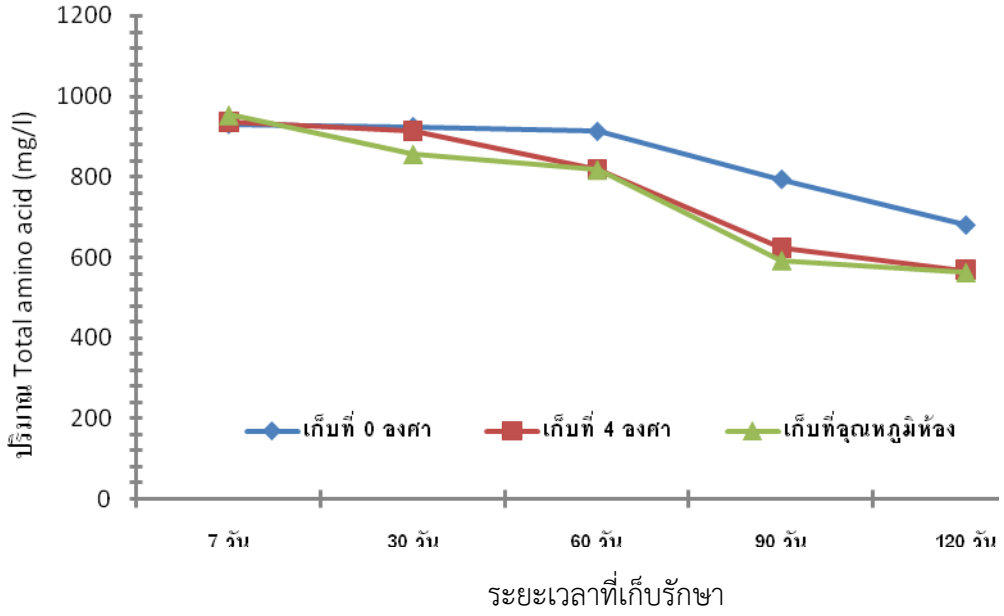
ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโน และปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในสารสกัดสาหร่ายฯ เมื่อเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินไว้ที่สภาพอุณหภูมิต่างๆ

1. ปริมาณกรดอะมิโนรวม (Total amino acid)

ผลการวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนรวมของสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้น ก่อนการทดลอง พบว่ามีปริมาณเท่ากับ 936.42 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินโดยใส่สารเคมีโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ 3 ระดับ คือ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 4 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง เมื่อเก็บตัวอย่างสารสกัดสาหร่ายมาวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนรวม ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 7 30 60 90 และ 120 วัน พบว่า การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ทำให้ปริมาณกรดอะมิโนรวมลดลงเพียงเล็กน้อย ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 7-60 วัน แต่จะลดลงอย่างมากที่ระยะเวลา 90 และ 120 วัน โดยที่ระยะเวลา 120 วัน จะมีปริมาณกรดอะมิโนรวมคงเหลือเท่ากับ 680.13 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส พบว่าปริมาณกรดอะมิโนรวมจะลดลงเพียงเล็กน้อยที่ระยะเวลา 7-30 วัน และจะลดลงอย่างมากที่ระยะเวลา 60-120 วัน ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถรักษาปริมาณกรดอะมิโนให้ลดลงเพียงเล็กน้อยได้เพียงแค่ระยะเวลา 7 วัน หลังจากนั้นปริมาณกรดอะมิโนรวมจะลดลงอย่างมากและต่อเนื่อง

จนถึงระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 120 วัน ซึ่งปริมาณกรดอะมิโนรวมคงเหลือจะมีปริมาณใกล้เคียงกันกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1)



ภาพที่ 1 ปริมาณกรดอะมิโนรวมของสารสกัดสาหร่ายฯ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันที่ระยะเวลาต่างๆ

ตารางที่ 1 ปริมาณกรดอะมิโนรวม ของสารสกัดสาหร่ายฯ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันที่ระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (องศาเซลเซียส)		
	0 [a]	4 [a]	อุณหภูมิห้อง [a, b]
1.เก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 วัน	935.20	931.42	930.31
2.เก็บรักษาทีระยะเวลา 30 วัน	925.30	913.53	856.72
3.เก็บรักษาทีระยะเวลา 60 วัน	913.51	818.05	817.97
4.เก็บรักษาทีระยะเวลา 90 วัน	794.25	623.28	592.09
5.เก็บรักษาทีระยะเวลา 120 วัน	680.13	567.43	562.07

ปริมาณกรดอะมิโนรวมในสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้นเท่ากับ 936.42 มิลลิกรัมต่อลิตร

[a] มิลลิกรัมต่อลิตร, [b] อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 32.5 องศาเซลเซียส

2. ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์

ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ของสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้น ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.27 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินโดยใส่สารเคมีโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการเก็บไว้ที่อุณหภูมิต่างๆ 3 ระดับ คือ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 4 องศาเซลเซียส และที่อุณหภูมิห้อง พบว่า การเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลา 7 30 60 90 และ 120 วัน พบว่า ทุกระยะเวลาที่เก็บรักษามีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ใกล้เคียงกันซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ และใกล้เคียงกับสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้น ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง พบว่า ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 7 วัน จะมีปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นจากสารสกัดสาหร่ายตั้งต้น และจะเพิ่มขึ้นต่อเนื่องจนถึงที่ระยะเวลา 120 วัน ซึ่งปริมาณไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของสารกันเสียลดลงและมีเก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิที่มีความเย็นไม่เพียงพอที่จะยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ได้ จึงทำให้จุลินทรีย์ดำเนินกิจกรรมเปลี่ยนรูปสารอินทรีย์ไนโตรเจนที่เป็นองค์ประกอบในสารสกัดสาหร่ายฯ ไปเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์โดยขบวนการ deamination (กรรณิการ์, 2525) ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการลดลงของปริมาณกรดอะมิโนรวมเมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลานานขึ้น (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ ของสารสกัดสาหร่ายเมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกันที่ระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (องศาเซลเซียส)		
	0 [a]	4 [a]	อุณหภูมิห้อง [a, b]
1. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 วัน	0.25	0.31 c	0.43 c
2. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 30 วัน	0.35	0.45 b	0.57 bc
3. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 60 วัน	0.25	0.45 b	0.56 bc
4. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 90 วัน	0.25	0.55 a	0.66 b
5. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 120 วัน	0.25	0.56 a	0.83 a
CV(%)	20.3	9.1	18

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้นเท่ากับ 0.27 มิลลิกรัมต่อลิตร
[a] มิลลิกรัมต่อลิตร, [b] อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 32.5 องศาเซลเซียส

ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้น ก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 27.15 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯ ที่อุณหภูมิ 0 และ 4 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 7 วัน พบว่ายังคงมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ใกล้เคียงกับในสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้น และเมื่อเก็บรักษาที่ระยะเวลาเพิ่มขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงระยะเวลาการเก็บรักษาที่ 120 วัน ซึ่งให้ผลไปในทิศทางเดียวกับปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ที่ลดลงข้างต้น (ตารางที่ 3) ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในสารสกัดสาหร่ายฯ นั้น พบว่า การเก็บรักษาไว้ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ และที่ระยะเวลาต่างๆ ยังคงมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ใกล้เคียงกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีปริมาณใกล้เคียงกันกับปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้น (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของสารสกัดสาหร่ายฯ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ที่ระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (องศาเซลเซียส)		
	0 [a]	4 [a]	อุณหภูมิห้อง [a, b]
1. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 วัน	27.95 c	27.95 e	33.27 d
2. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 30 วัน	34.71 b	38.48 d	42.08 c
3. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 60 วัน	38.27 b	46.15 c	51.73 b
4. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 92 วัน	48.92 a	48.92 b	53.05 b
5. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 120 วัน	46.11 a	55.03 a	57.98 a
CV(%)	8.4	4.2	5.3

ตัวเลขในสดมภ์เดียวกัน ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้นเท่ากับ 27.15 มิลลิกรัมต่อลิตร
[a] มิลลิกรัมต่อลิตร, [b] อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 32.5 องศาเซลเซียส

ตารางที่ 4 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของสารสกัดสาหร่ายฯ เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิแตกต่างกัน ที่ระยะเวลาต่างๆ

กรรมวิธี	อุณหภูมิที่เก็บรักษา (องศาเซลเซียส)		
	0 [a]	4 [a]	อุณหภูมิห้อง [a, b]

1. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 7 วัน	65.40 ns	65.60 ns	64.80 ns
2. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 30 วัน	66.00	65.60	66.40
3. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 60 วัน	66.40	67.20	66.20
4. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 92 วัน	65.20	66.80	66.80
5. เก็บรักษาที่ระยะเวลา 120 วัน	66.60	67.40	65.60
CV(%)	5.3	2.9	3.8

[ns]ตัวเลขในสดมภ์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในสารสกัดสาหร่ายฯ ตั้งต้นเท่ากับ 65.54 มิลลิกรัมต่อลิตร

[a] มิลลิกรัมต่อลิตร, [b]อุณหภูมิห้องเฉลี่ย 32.5 องศาเซลเซียส

(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 2 การเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายฯที่อุณหภูมิต่างๆ (ก)เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส (ข)เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ค) เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินโดยใช้สารเคมีโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส เป็นวิธีที่ดีที่สุดที่สามารถรักษาปริมาณกรดอะมิโนรวม และปริมาณธาตุอาหารซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสารสกัดสาหร่ายฯ ให้คงอยู่และมีปริมาณใกล้เคียงกันกับสารสกัดสาหร่ายฯ ที่ระยะเวลาตั้งต้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถเก็บรักษาได้นาน 7 วัน ส่วนการเก็บรักษาโดยใช้สารเคมีโซเดียมเบนโซเอทร่วมกับการ

เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สามารถเก็บรักษาได้ดีรองลงมาตามลำดับ

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ใช้เป็นข้อมูลในการแนะนำวิธีการเก็บรักษาสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินให้แก่เกษตรกรที่มีการผลิตสารสกัดสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินใช้เอง

คำขอบคุณ

-

เอกสารอ้างอิง

กรรณิการ์ สิริสิงห. 2525. เคมีของน้ำ น้ำโสโครก และการวิเคราะห์. มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 387 น.

กลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. 2544. คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 164 น.

ประไพ ทองระอา ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต นิศารัตน์ ทวีนุต ภัสชญภณ หมื่นแจ้ง กัลยกร โปร่งจันทึก เพทาย กาญจนเกษร และ สุภัค แสงทวี. 2558. ผลการใช้สารสกัดจากสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชผัก(ผักกาดหอม), น. 135. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ 2558 กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 14-16 พฤษภาคม 2558 ณ โรงแรมการ์เด้นซีวิว รีสอร์ท พัทยา จังหวัดชลบุรี

Abe, H., Vchiyams, M and Sato, R. 1972. Isolation and identification of nature action in marine algae.Agro. Biol. Chem. 36: 2259 –2260.

Sekar, R., Thangaraju, N. and R. Rengasamy. 1995. Effect of seaweed fertilizer from Ulva lactucaon Vigna unguiculata(L.) Walp.Phykos.34 : 49–53.

Shaaban, M.M. 2001. Green micro water extract as foliar feeding to wheat plants. Pak. J. Biol. Sci. 4 : 628-632.

Turan, M. and C. Kose. 2004. Seaweed extracts improve copper uptake of grapevine. Acta Agric. Scand., Section B, Soil and Plant Sci. 54 : 213-220.

Whitton, B.A. 2000. Soils and rice-fields, pp. 233-255. *In* B.A. Whitton and M. Potts(eds.). The ecology of cyanobacteria. Kluwer academic Publishers, Dordrecht.