

การพัฒนาวัสดุเพาะกล้าข้าวจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร Development of rice seeding substrate media from agricultural residues

โสรยา ทีงาม¹, ประนิดา เพ็งจิว^{1*}, ศตพล มุ่งค้ำกลาง¹ และประสาร ฉลาดคิด²

Soraya Teengam¹, Pranitda Pengngiw^{1*}, Satapon Moongkumglang¹ and Prasan Chalardkid²

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 15000

² สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี 15000

*Corresponding author Email: pranitda.p@lawasri.tru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปริมาณไนโตรเจนและปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดในวัสดุเพาะกล้าข้าวจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และศึกษาอัตราการรอดและอัตราการเจริญเติบโตของข้าวที่นำมาเพาะโดยวัสดุเหล่านั้น โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 5 กรรมวิธี ประกอบด้วย ดินนา ต้นถั่วลิสง แหน ดินนา:ต้นถั่วลิสง (1:1) และ ดินนา:แหน (1:1) ผลการวิจัยพบว่า วัสดุเพาะกล้าข้าว ที่มีปริมาณไนโตรเจนและปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดมากที่สุด คือ แหน โดยมีค่าเฉลี่ยไนโตรเจน และสารอินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับร้อยละ 0.0439 ± 0.0046 และ 72.80 ± 0.30 ตามลำดับ การใช้วัสดุเพาะที่เป็น ดินนา:ต้นถั่ว ทำให้กล้าข้าวมีอัตราการรอดสูงสุด คือ ร้อยละ 98.10 และวัสดุเพาะที่เป็นแหน ทำให้ข้าวเจริญเติบโตดีที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ: วัสดุเพาะกล้า, วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร, การเจริญเติบโตของข้าว

Abstract

This research aims to determine nitrogen and the total organic matter in substrate media from agricultural residues, and the survival rate and the growth rate of rice. This research used a complete randomized design (CRD) for 5 treatments, including paddy soil, peanut, duckweed, paddy soil: peanut (1:1), and paddy soil: duckweed (1:1). The result showed that the duckweed had the highest nitrogen and total organic matter content. The average of nitrogen and total organic matter was 0.0439 ± 0.0046 % and 72.80 ± 0.30 %, respectively. Using the mixture of paddy soil: peanut gave the highest rice seeding survival (98.10%). And the duckweed gave the best of rice growth at a statistically significant level of 0.05.

Keywords: Seeding Substrate Media, Agricultural Residues, Rice Growth

บทนำ

วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรบางชนิดไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างคุ้มค่า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ถูกไถกลบไปกับดินเพื่อทำเป็นปุ๋ยพืชสด นำไปทำปุ๋ยหมัก นำไปเป็นอาหารให้แก่สัตว์เลี้ยง และนำไปเป็นเชื้อเพลิง โดยส่วนมากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมักถูกจัดการอย่างไม่เหมาะสม เช่น การเผาซากพืชภายหลังการเก็บเกี่ยว ผลผลิต ส่งผลให้เกิดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง เช่น มลพิษทางอากาศ จัดเป็นปัญหาสำคัญที่ยากต่อการจัดการ การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหา

มลพิษทางสิ่งแวดล้อมได้ โดยเริ่มจากการนำซากพืชที่เกษตรกรมักกำจัดทิ้งโดยไม่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด

การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาพัฒนาเป็นวัสดุเพาะข้าว เป็นวิธีการที่จะช่วยลดปริมาณวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรได้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรไทยนิยมปลูกเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศ ซึ่งวิธีการปลูกข้าวบางวิธี เช่น การปักดำ การโยน เป็นวิธีการที่ต้องเพาะกล้าข้าวก่อนทำการปักดำหรือโยนกล้าลงแปลงนา โดยทั่วไปเกษตรกรจะใช้ดินนาเป็นวัสดุเพาะกล้าเพียงชนิดเดียว จึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยให้กับต้นข้าว เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตดี และให้ผลผลิตสูง ทั้งนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่มักเลือกที่จะใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ดินนามีสภาพเสื่อมโทรมลง เพราะขาดการดูแลและฟื้นฟู แนวทางหนึ่งที่จะทำให้การปลูกข้าวได้ผลผลิตดี และลดการใช้ปุ๋ยเคมี คือ การพัฒนาวัสดุเพาะให้มีธาตุอาหารหลักที่ต้นข้าวใช้ในการเจริญเติบโต โดยเฉพาะไนโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวตั้งแต่ระยะปักดำถึงระยะแตกกอ ไนโตรเจนถูกนำไปใช้ในการสร้างใบ ลำต้น และราก เพื่อเพิ่มพื้นที่ใบ จำนวนหน่อ และขนาดของกอและรากให้มากขึ้น (Fageria, 2007) โดยข้าวที่ได้รับปริมาณไนโตรเจนที่เหมาะสมจะทำให้มีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง ส่วนข้าวที่ขาดไนโตรเจนจะมีใบแก่หรือบางครั้งใบทั้งหมดเป็นสีเขียวอ่อน ปลายใบเหลือง ถ้าขาดรุนแรงใบแก่จะตายเหลือเพียงใบอ่อน ใบแคบ สั้นและตั้งตรง มีสีเขียวปนเหลือง การขาดไนโตรเจนมักเกิดในระยะข้าวแตกกอและระยะกำเนิดช่อดอก ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวมีความต้องการไนโตรเจนสูง การขาดไนโตรเจนส่งผลให้การแตกกอลดลง ต้นข้าวแคระแกร็นแตกกอน้อย มีเมล็ดดีดร่วงลดลงทำให้ผลผลิตข้าวลดลง (ฟาร์มเกษตร, 2565) ไนโตรเจนมักพบอยู่ในพืชหลายชนิด เช่น ต้นถั่วลิสง ซึ่งเป็นพืชที่นิยมปลูกสลับกับการทำนาข้าว โดยภายหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วลิสงแล้วนั้นมักไม่มีการไถกลบต้นถั่วไปกับดิน ต้นถั่วลิสงส่วนใหญ่ไม่ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และแหน ซึ่งเป็นวัชพืชน้ำที่สามารถเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างรวดเร็วและมีประโยชน์ เช่น มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย และนิยมนำไปตากแห้งทำเป็นปุ๋ย (ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง, 2566)

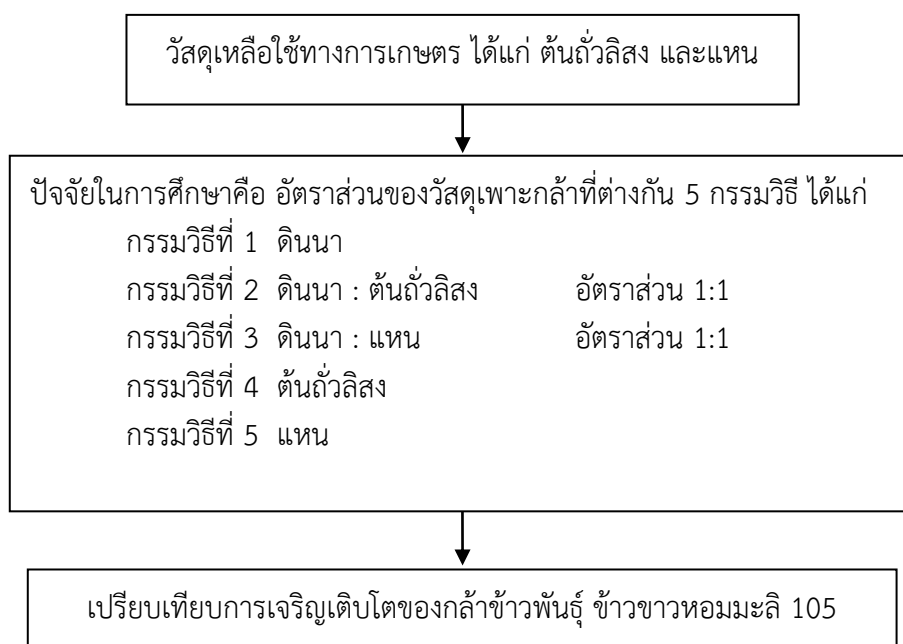
ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ต้นถั่วลิสง และแหน มาประยุกต์เป็นวัสดุเพาะข้าวร่วมกับดินนา เพื่อเป็นการเพิ่มไนโตรเจนให้กับดินนา ลดการใช้ปุ๋ยเคมี และลดปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม สนองต่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ช่วยให้เกษตรกรสามารถนำสิ่งที่มีอยู่ใกล้ตัว เช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ โดยพัฒนาเป็นวัสดุเพาะกล้าข้าวที่มีไนโตรเจนสูง ช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมี ซึ่งเป็นการลดต้นทุนในการปลูกข้าว และช่วยลดผลกระทบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของเกษตรกรในช่วงที่ข้าวมีราคาต่ำ ส่งผลให้เกษตรกรมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทั้งนี้ งานวิจัยจะประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ 2 ข้อ ได้แก่

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 1) เพื่อหาปริมาณไนโตรเจน และอินทรีย์วัตถุในวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่นำมาเป็นวัสดุเพาะกล้า
- 2) เพื่อศึกษาอัตราการรอด และอัตราการเจริญเติบโตของข้าวระยะกล้าในวัสดุเพาะที่แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระคือ ชนิดของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่ใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าที่ต่างกัน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ อัตราการรอดและอัตราการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์ ข้าวขาวหอมมะลิ 105

ประกอบด้วย ความสูงต้น ความกว้างใบ ความยาวใบ ความยาวราก และน้ำหนักแห้ง

2.3 ตัวแปรควบคุม ได้แก่ ปริมาณแสง ปริมาณน้ำที่ใช้ ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล และพันธุ์ข้าว

3. การวางแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในระดับเรือนทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ มีรายละเอียดของการทดลอง ดังนี้

3.1 ศึกษาปริมาณไนโตรเจน ($\text{NH}_3\text{-N}$) และปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดในวัสดุเพาะ

3.1.1 การเตรียมวัสดุเพาะกล้า

เตรียมวัสดุเพาะ ได้แก่ ดินนา ต้นถั่วลิสง และแห่น โดยนำมาผึ่งให้แห้ง ประมาณ 1 สัปดาห์ แล้วบดให้ละเอียด แล้วนำไปผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน จำนวน 5 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ดินนา

กรรมวิธีที่ 2 ดินนา : ต้นถั่วลิสง อัตราส่วน 1:1

กรรมวิธีที่ 3 ดินนา : แห่น อัตราส่วน 1:1

กรรมวิธีที่ 4 ต้นถั่วลิสง

กรรมวิธีที่ 5 แห่น

จากนั้น ทำการแบ่งวัสดุเพาะแต่ละอัตราส่วน ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 นำไปวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน และปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมด

ส่วนที่ 2 นำไปใช้เพาะกล้าในภาคเพาะ

3.1.2 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนโดยวิธี Kjeldahl (ธงชัย และ ภคภรณ์, 2558)

3.1.3 การวิเคราะห์ปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดโดยวิธี Ignition loss (กฤษฎา และคณะ, 2557)

3.2 ศึกษาอัตราการรอดของข้าวระยะกล้า

3.2.1 ขั้นตอนการเตรียมเมล็ดพันธุ์และข้าวกล้า

ทำการเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวหอมมะลิ 105 ที่บริสุทธิ์ ปราศจากสิ่งเจือปน และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง (ไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์) ปราศจากการทำลายของโรคและแมลง จากนั้นทำการแช่และหุ้มเมล็ดพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้เตรียมไว้ไปแช่ในน้ำสะอาดเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ขึ้นจากน้ำ แล้วนำมาห่อด้วยผ้าสะอาดเป็นเวลา 48 ชั่วโมง สังเกตที่เมล็ดพันธุ์จะเริ่มมีรากงอกออกมา จากนั้นทำการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีลักษณะสมบูรณ์ใกล้เคียงกันเพาะลงในภาคเพาะ กรรมวิธีละ 1 ภาค (434 หลุม) โดยใช้วัสดุเพาะประมาณ 1/2 ของหลุมเพาะ จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ข้าวกลัใส่ลงไปในหลุมเพาะ จำนวน 4 เมล็ดต่อหลุม และใส่วัสดุเพาะเพิ่มจนเต็มหลุม จากนั้นคลุมภาคเพาะด้วยสแลน (รดน้ำให้ชุ่มวันละ 2 ครั้ง เข้า-เย็น)

3.2.2 การเก็บข้อมูลการวิจัย

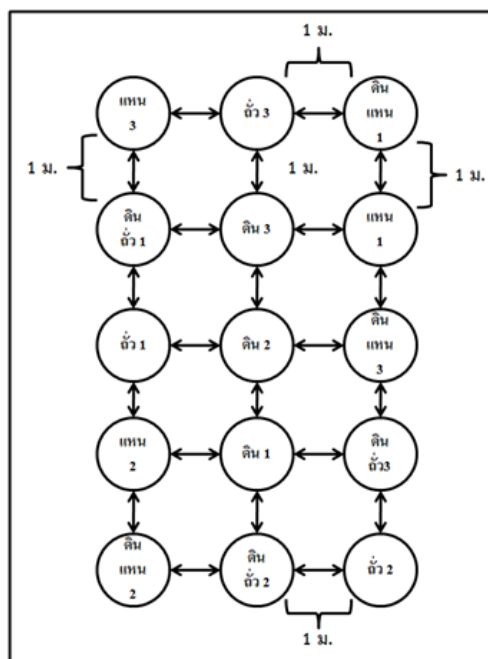
ทำการเก็บข้อมูลอัตราการรอดของกล้าข้าว โดยนับจำนวนต้นกล้าข้าวที่โผล่พ้นวัสดุเพาะทุกวัน เป็นระยะเวลา 7 วัน แล้วคำนวณอัตราการรอดของกล้าข้าวจากสูตร

$$\text{อัตราการรอด (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าข้าวที่โผล่พ้นวัสดุเพาะ}}{\text{จำนวนเมล็ดพันธุ์ข้าวกลัทั้งหมด}} \times 100$$

3.3 ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของต้นข้าว

3.3.1 การปลูกข้าว

ทำการเตรียมภาชนะปลูกโดยนำขวดพลาสติกปริมาตร 5 ลิตร มาตัดส่วนคอขวดออก จากนั้น นำดินนาใส่ลงในขวดพลาสติก ประมาณ 1/2 ของขวดแล้วเติมน้ำให้มีระดับความสูงเหนือผิวดิน 10 เซนติเมตร ในขั้นตอนการเตรียมภาชนะปลูกควรทำก่อนนำต้นกล้าลงปลูก 1-2 วัน จากนั้นคัดเลือกต้นกล้าที่อายุ 20 วัน ที่มีลักษณะสมบูรณ์ที่สุดและมีขนาดใกล้เคียงกันของแต่ละกรรมวิธี มาทำการปลูกลงภาชนะปลูกที่เตรียมไว้ กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ (ซ้ำละ 4 ต้น) แล้วทำการจับฉลากสุ่มตัวอย่างวางลงบนพื้นที่ที่กำหนด โดยมีระยะห่างระหว่างตัวอย่าง ประมาณ 1 เมตร ดังภาพที่ 2 ในระหว่างการทดลองต้องควบคุมระดับน้ำในแปลงทดลองให้มีความสูงเหนือผิวดิน 10 เซนติเมตร



ภาพที่ 2 การสุ่มวางตำแหน่งของตัวอย่างตามแผนการทดลองแบบ CRD

3.3.2 การเก็บข้อมูลการวิจัย

ทำการวัดอัตราการเจริญเติบโตของต้นข้าวทุกต้น ทุก 3 วัน เป็นระยะเวลา 1 เดือน (อายุข้าว 20-50 วัน) ดังนี้

1) วัดความสูงต้น

ใช้ไม้บรรทัดวัดความสูงต้น จากโคนต้นจนถึงปลายข้อสุดท้ายของลำต้น และบันทึกค่าเป็นเซนติเมตร

2) วัดความยาวใบ

ใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวใบ โดยวัดจากปลายข้อสุดท้ายของลำต้นถึงปลายใบ และบันทึกค่าเป็นเซนติเมตร

3) วัดความกว้างใบ

ใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างใบ ส่วนที่กว้างที่สุด โดยวัดจากขอบใบข้างหนึ่งถึงขอบใบอีกข้างหนึ่ง และบันทึกค่าเป็นเซนติเมตร

4) วัดความยาวราก

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ที่อายุข้าว 50 วัน ใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวราก โดยวัดจากโคนรากถึงปลายราก และบันทึกค่าเป็นเซนติเมตร

3.3.3 การวิเคราะห์น้ำหนักแห้ง

นำตัวอย่างต้นข้าวหลังจากเก็บข้อมูลครบ 50 วัน มาแบ่งออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ได้แก่ ลำต้น ใบ และราก จากนั้นนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิประมาณ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างต้นข้าวไปใส่ในตู้อบความชื้น จนกระทั่งตัวอย่างมีอุณหภูมิคงที่ จากนั้นชั่งน้ำหนัก และบันทึกผลเป็นน้ำหนักแห้งในหน่วยกรัม (นาฏสุตา, 2550)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ผลการศึกษาที่ได้ นำมาเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้โปรแกรม SPSS

ผลการวิจัย

การพัฒนาวัสดุเพาะกล้าข้าวจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีผลการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ปริมาณไนโตรเจน และปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดในวัสดุเพาะ

วัสดุเพาะที่มีปริมาณไนโตรเจน และปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดมากที่สุด คือ แหน รองลงมาเป็น ต้นกล้วย ลิสง ดินนา:ต้นกล้วย ดินนา:แหน และดินนา โดยมีปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย เท่ากับร้อยละ 0.0439 ± 0.0046 , 0.0387 ± 0.0037 , 0.0048 ± 0.0014 , 0.0031 ± 0.0023 และ 0.0024 ± 0.00007 ตามลำดับ ซึ่งวัสดุเพาะที่เป็น แหนและต้นกล้วยจะมีปริมาณไนโตรเจนแตกต่างกันกับวัสดุเพาะที่มีดินนาเป็นส่วนผสม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และมีค่าเฉลี่ยปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมด เท่ากับร้อยละ 72.80 ± 0.30 , 65.95 ± 0.05 , 23.39 ± 1.11 , 14.29 ± 0.60 และ 8.02 ± 0.28 ตามลำดับ ซึ่งปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดในวัสดุเพาะต่างชนิดกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ดังตารางที่ 1

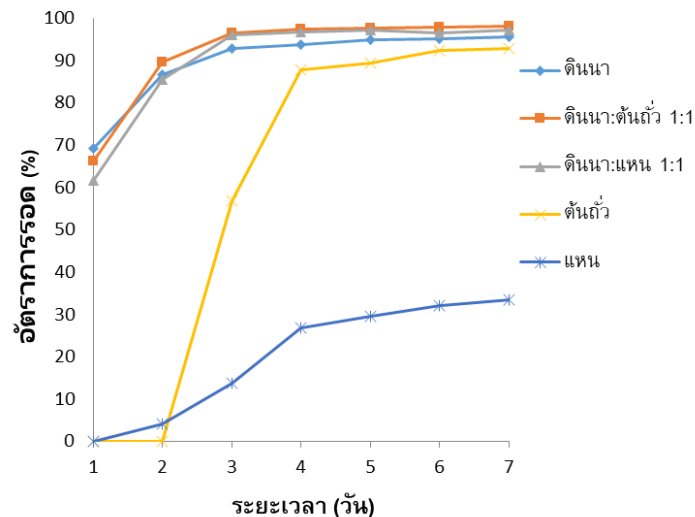
ตารางที่ 1 ปริมาณสารอินทรีย์ และไนโตรเจน ในวัสดุเพาะข้าว

วัสดุเพาะ	ร้อยละสารอินทรีย์		ร้อยละไนโตรเจน	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ดินนา	8.02 ^c	0.28	0.0024 ^b	0.00007
ดินนา:ต้นกล้วย	23.39 ^c	1.11	0.0048 ^b	0.0014
ดินนา:แหน	14.29 ^d	0.60	0.0031 ^b	0.0023
ต้นกล้วย	65.95 ^b	0.05	0.0387 ^a	0.0037
แหน	72.80 ^a	0.30	0.0439 ^a	0.0046

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยสถิติ DMRT

2. อัตราการรอดของข้าวระยะกล้า

ภายหลังการเพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวลงในวัสดุเพาะที่เป็น ดินนา ดินนา:ต้นกล้วย ดินนา:แหน 1 วัน มีต้นกล้าโผล่พ้นวัสดุเพาะ คิดเป็นอัตราการรอดร้อยละ 69.12, 66.13 และ 61.64 ตามลำดับ โดยมีแนวโน้มของอัตราการรอดเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งที่ระยะเวลา 3 วัน และมีลักษณะคงที่จนถึงวันที่ 7 ส่วนเมล็ดพันธุ์ข้าวที่เพาะลงในวัสดุเพาะที่เป็นแหน และต้นกล้วย จะเริ่มมีต้นกล้าโผล่พ้นวัสดุเพาะในวันที่ 2-3 โดยมีแนวโน้มของอัตราการรอดเพิ่มขึ้นและมีลักษณะคงที่ ซึ่งที่ระยะเวลา 7 วัน พบว่า กล้าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็น ดินนา:ต้นกล้วย มีอัตราการรอดสูงสุด คือ ร้อยละ 98.10 รองลงมาเป็น ดินนา:แหน ดินนา และต้นกล้วย โดยอัตราการรอด เท่ากับร้อยละ 97.06, 95.45 และ 92.74 ตามลำดับ ส่วนกล้าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็น แหน พบว่า มีอัตราการรอดต่ำสุด คือ ร้อยละ 33.41 ดังภาพที่ 3



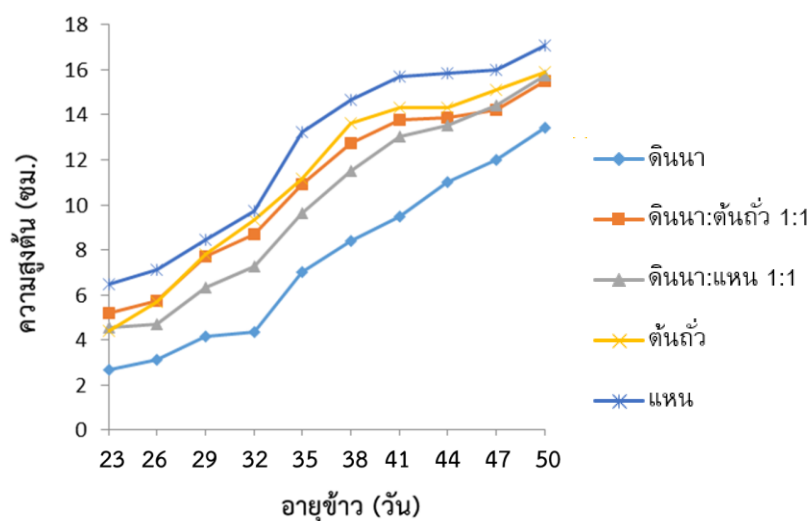
ภาพที่ 3 อัตราการรอดของข้าวระยะกล้า

3. อัตราการเจริญเติบโตของต้นข้าว

ภายหลังการย้ายกล้าลงภาชนะปลูก พบว่า ต้นข้าวมีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และราก ดังนี้

3.1 ความสูงของต้นข้าว

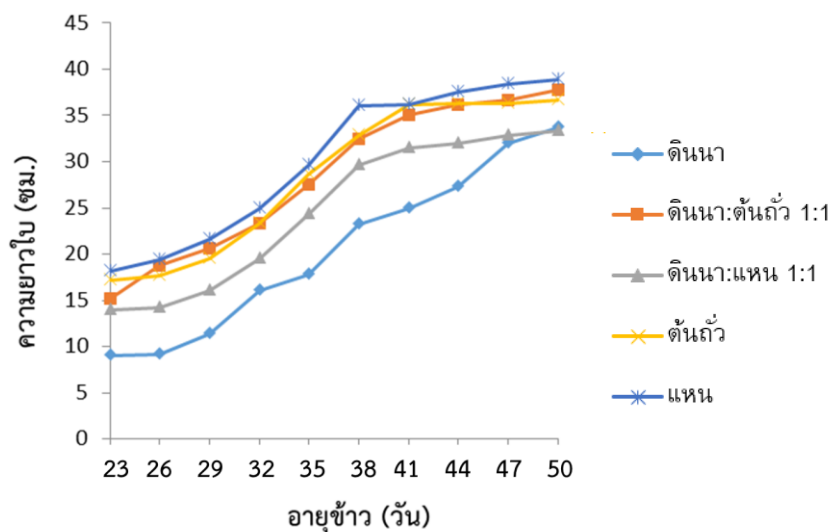
ต้นข้าวมีความสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าลงปลูกจนกระทั่งอายุ 50 วัน ซึ่งพบว่า ข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น แหน มีค่าเฉลี่ยความสูงต้นมากที่สุด คือ 17.10 ± 1.28 เซนติเมตร รองลงมาเป็น ต้นถั่วลิสง ดินนา:แหน และดินนา:ต้นถั่วลิสง โดยมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวเท่ากับ 15.89 ± 0.54 15.74 ± 0.32 และ 15.50 ± 1.09 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะ เป็น แหน ต้นถั่วลิสง ดินนา:แหน และดินนา:ต้นถั่วลิสง มีความสูงของต้นข้าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนต้นข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นดินนา มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวต่ำที่สุด คือ 13.42 ± 1.53 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4 ที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของความสูงต้นข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะต่างชนิดกันตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าลงภาชนะปลูกจนถึงอายุ 50 วัน สังเกตได้ชัดเจนว่าต้นข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นดินนา มีความสูงของต้นข้าวแตกต่างจากข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 4 ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว

3.2 ความยาวใบของต้นข้าว

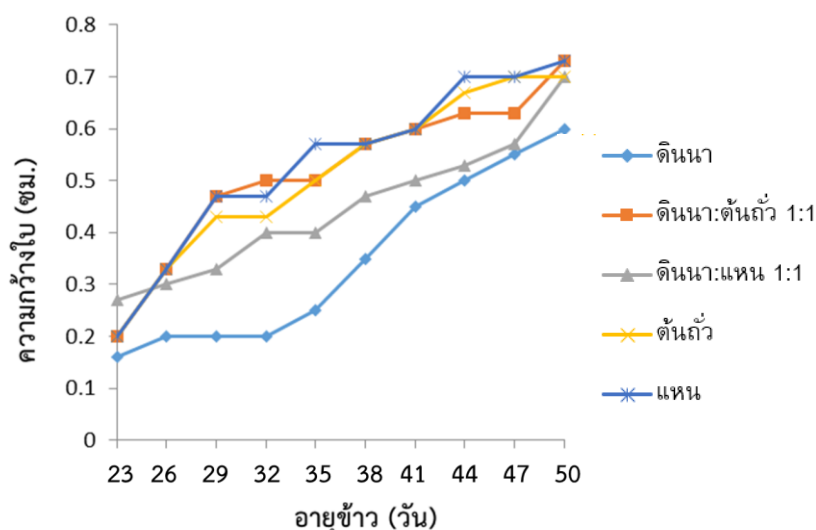
ใบข้าวมีความยาวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าลงปลูกจนกระทั่งอายุ 50 วัน ซึ่งพบว่าข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น แหน มีค่าเฉลี่ยความยาวใบมากที่สุด คือ 38.83 ± 4.01 เซนติเมตร รองลงมา เป็นข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น ดินนา:ต้นถั่วลิสง ต้นถั่วลิสง และดินนา โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวใบเท่ากับ 37.83 ± 5.80 36.67 ± 2.31 และ 33.75 ± 1.06 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น ดินนา:แหน มีค่าเฉลี่ยความยาวใบน้อยที่สุด คือ 33.33 ± 1.44 เซนติเมตร ดังภาพที่ 5 ที่แสดงให้เห็นถึงอัตราการเจริญเติบโตของข้าวด้านความยาวใบ ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะต่างชนิดกันมีความยาวใบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยความยาวของใบข้าว

3.3 ความกว้างใบของต้นข้าว

ใบข้าวมีความกว้างเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าลงปลูกจนกระทั่งอายุ 50 วัน ซึ่งพบว่าข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น แหน และดินนา:ต้นถั่วลิสง มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบมากที่สุด คือ 0.73 ± 0.06 เซนติเมตร รองลงมาเป็นข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นถั่วลิสง และดินนา:แหน โดยมีค่าเฉลี่ยความกว้างใบเท่ากับ 0.70 ± 0.00 เซนติเมตร ส่วนวัสดุเพาะที่เป็นดินนา มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ เท่ากับ 0.60 ± 0.00 เซนติเมตร ดังภาพที่ 6 ที่แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างของความกว้างใบข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะต่างชนิดกันตั้งแต่เริ่มย้ายกล้าลงปลูกจนกระทั่งอายุ 50 วัน สังเกตได้ชัดเจนว่าต้นข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นดินนามีความกว้างใบข้าวแตกต่างจากข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยความกว้างของใบข้าว

3.4 ความยาวรากของต้นข้าว ที่อายุ 50 วัน พบว่า ข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น ต้นถั่วลิสง มีค่าเฉลี่ยความยาวรากมากที่สุด คือ 33.33 ± 3.06 เซนติเมตร รองลงมาเป็นข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น ดินนา:แหน แหน และดินนา:ต้นถั่วลิสง โดยมีค่าเฉลี่ยความยาวราก เท่ากับ 29.67 ± 4.93 29.33 ± 1.15 และ 28.33 ± 3.21 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นดินนา มีค่าเฉลี่ยความยาวรากน้อยที่สุด คือ 25.00 ± 0.00 เซนติเมตร ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นดินนามีความยาวรากแตกต่างจากข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

3.5 น้ำหนักแห้งของต้นข้าว ใบข้าว และราก ที่อายุ 50 วัน

ข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุที่เป็นแหน มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นข้าว ใบข้าว และรากมากที่สุด คือ 1.20 ± 0.18 0.83 ± 0.08 และ 1.09 ± 0.10 กรัม ตามลำดับ ส่วนข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น ดินนา มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งของต้นข้าวน้อยที่สุด คือ 0.27 ± 0.09 0.10 ± 0.12 และ 0.29 ± 0.12 กรัม ตามลำดับ ซึ่งจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็นดินนามีน้ำหนักแห้งของต้นข้าว ใบข้าว และรากแตกต่างจากข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะชนิดอื่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 น้ำหนักแห้งของต้นข้าว ใบข้าว และราก ที่อายุ 50 วัน

วัสดุเพาะ	ต้นข้าว (กรัม)		ใบข้าว (กรัม)		ราก (กรัม)	
	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ดินนา	0.27 ^c	0.09	0.10 ^c	0.12	0.29 ^c	0.12
ดินนา:ต้นถั่ว	0.96 ^{ab}	0.11	0.67 ^{ab}	0.06	0.78 ^b	0.07
ดินนา:แหน	0.73 ^b	0.23	0.58 ^b	0.18	0.72 ^b	0.19
ต้นถั่ว	0.91 ^{ab}	0.13	0.71 ^{ab}	0.08	0.86 ^b	0.12
แหน	1.2 ^a	0.18	0.83 ^a	0.08	1.09 ^a	0.10

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษเหมือนกัน หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยสถิติ DMRT

นอกจากนี้ ยังพบว่าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็นดินนา มีสีใบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองภายหลังจากที่ย้ายกล้าข้าวลงภาชนะปลูก ซึ่งเป็นระยะที่ต้นข้าวจะงอกการเจริญเติบโต และพบว่ามีต้นข้าวตาย จำนวน 1 ซ้ำ คิดเป็นร้อยละ 33.33 ของข้าวทั้งหมดที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็นดินนา ต่อมาประมาณ 1 สัปดาห์ ต้นข้าว จำนวน 2 ซ้ำ (ร้อยละ 66.67) มีการฟื้นตัวโดยใบข้าวกลับมามีสีเขียวและเจริญเติบโตต่อไปได้ แต่พบว่ามีลักษณะการแตกกอช้ากว่าต้นข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะชนิดอื่น

วิจารณ์ผล

กล้าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็น ดินนา:ต้นถั่วลิสง มีอัตราการรอดสูงสุด ไม่แตกต่างจากการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็นดินนา:แหน และดินนา ส่วนข้าวที่เพาะในวัสดุเพาะที่เป็นต้นถั่วลิสง และแหน นั้น มีอัตราการรอดต่ำกว่าข้าวที่ทำการเพาะโดยวัสดุเพาะที่มีดินนาเป็นส่วนผสม ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากดินนามีขนาดอนุภาคเล็ก จึงอุ้มน้ำได้ดีทำให้เก็บรักษาความชื้นไว้ได้เยอะ ต่างจากต้นถั่วลิสงและแหนที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่าดินนา ทำให้เก็บรักษาความชื้นได้น้อยกว่าจึงมีการระบายอากาศได้ดีกว่า ซึ่งวัสดุเพาะที่ดีควรมีความชื้นในปริมาณที่เหมาะสม และระบายอากาศได้ดี (อรรถพล, 2557) ดังนั้นการนำต้นถั่วลิสง และแหนผสมกับดินนาแล้วใช้เป็นวัสดุเพาะ จึงทำให้กล้าข้าวมีอัตราการรอดสูง และช่วยประหยัดเมล็ดพันธุ์ข้าว

กล้าข้าวที่เพาะในวัสดุที่มีแหน และต้นถั่วลิสงเป็นองค์ประกอบ มีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าข้าวที่เพาะในวัสดุเพาะที่มีดินนา เนื่องจากมีปริมาณไนโตรเจน และปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของศรีสุทนต์ (2559) ที่พบว่าวัสดุเพาะที่มีธาตุอาหารเป็นส่วนประกอบทำให้เมล็ดพืชสามารถเจริญเติบโตดีกว่าวัสดุเพาะที่ไม่มีธาตุอาหาร โดยสารอินทรีย์มีส่วนช่วยในการเกาะตัวของอนุภาคดิน เกิดเป็นโครงสร้างของดินที่ดีและคงทนซึ่งทำให้ดินนั้นมีความสามารถในการอุ้มน้ำและการถ่ายเทอากาศดี รวมทั้งช่วยดูดยึดธาตุอาหารไม่ให้สูญเสียไปจากดินได้โดยง่าย เมื่อเกิดกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์จะได้สารที่เรียกว่าฮิวมัส ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีโครงสร้างซับซ้อนคงทนต่อการสลายตัวสูงจึงสลายตัวได้ช้ามาก มีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ ประกอบด้วยธาตุอาหารพืชที่สำคัญหลายชนิด เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน (บริษัท สยามฟริท, 2554) ในดินนามักมีไนโตรเจนอยู่น้อย เนื่องจากดินนามักสูญเสียไนโตรเจนที่มีอยู่ในแปลงนาไปกับการทำนาแบบต่อเนื่อง โดยไม่มีการพักดิน หรือปลูกพืชหมุนเวียน จึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มให้กับต้นข้าว โดยทั่วไปเกษตรกรจะใส่ปุ๋ยเคมีให้กับต้นข้าวจำนวน 2 ครั้ง ในครั้งที่ 1 จะใส่ปุ๋ย 16-16-8 ในวันปักดำหรือใส่ปุ๋ยหลังจากปักดำไม่เกิน 15 วัน และใส่ปุ๋ย 46-0-0 ในครั้งที่ 2 ที่ระยะกานิดช่อดอก หรือ 30 วัน ก่อนข้าวออกดอก (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2558) งานวิจัยนี้ทำการศึกษการเจริญเติบโตของต้นข้าวเพียงแคในระยะแตกกอ (อายุ 50 วัน) เท่านั้น จึงไม่มีข้อมูลการเจริญเติบโตระยะสืบพันธุ์และทางเมล็ดของต้นข้าว อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าในวัสดุเพาะที่มีแหนและต้นถั่วลิสงเป็นองค์ประกอบ ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนสูงนั้นช่วยให้ทุกส่วนของต้นข้าว ตั้งแต่เริ่มเพาะกล้าจนถึงอายุ 50 วัน มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี และเริ่มแตกกอ ซึ่งช่วยลดการใส่ปุ๋ยให้กับต้นข้าวในครั้งที่ 1 ได้ และมีแนวโน้มที่จะช่วยลดปริมาณปุ๋ยที่ต้องใส่ให้กับต้นข้าวในครั้งที่ 2 ได้เช่นกัน เนื่องจากข้าวจะดูดเอาธาตุไนโตรเจนที่มีอยู่ในวัสดุเพาะไปใช้ในการสร้างราก ลำต้น และใบ เพื่อเพิ่มจำนวนรากที่ช่วยดูดธาตุอาหารและน้ำ เพิ่มขนาดของพื้นที่ใบที่มีความสำคัญในการสังเคราะห์ด้วยแสง และสร้างตาข้างให้การแตกกอของข้าวเพิ่มขึ้น เมื่อข้าวได้รับไนโตรเจนอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ จะทำให้ข้าวออกรวงดีในระยะต่อมา (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ดังนั้นการนำแหน และต้นถั่วลิสง ซึ่งมีปริมาณไนโตรเจนสูง จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งต่อนำมาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวัสดุเพาะข้าวแทนการเพาะข้าวแบบดั้งเดิมที่ใช้ดินนาเป็นวัสดุเพาะเพียงชนิดเดียว

สรุปผล

1) วัสดุเพาะที่มีปริมาณไนโตรเจน และปริมาณสารอินทรีย์ทั้งหมดมากที่สุด คือ แหน รองลงมาเป็น ต้นถั่วลิสง ดินนา:ต้นถั่วลิสง ดินนา:แหน และดินนา

2) กล้าข้าวที่ทำการเพาะในวัสดุเพาะที่เป็น ดินนา:ต้นถั่วลิสง มีอัตราการรอดสูงสุด รองลงมาเป็น ดินนา:แหน ดินนา ต้นถั่วลิสง และแหน

3) กล้าข้าวที่เพาะในวัสดุที่เป็น แหน มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น ความยาวใบ ความกว้างใบ น้ำหนักแห้งของ ต้นข้าว ใบข้าว และราก มากที่สุด

เมื่อพิจารณาผลในภาพรวมและผลจากความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า วัสดุเพาะกล้าข้าวที่เป็นดินนา:ต้นถั่วลิสง มีอัตราการรอดที่สูงและมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูง และเมื่อคำนึงถึงปริมาณของวัสดุเหลือใช้ที่นำมาใช้ซึ่งเมื่อนำมาผสมกับดินนาทำให้มีปริมาณการใช้ที่น้อยกว่าวัสดุเหลือใช้ทั้งหมด จึงสรุปได้ว่าวัสดุเพาะกล้าข้าวที่เป็นดินนา:ต้นถั่วลิสง มีความเหมาะสมที่สุดที่จะนำมาเป็นวัสดุเพาะกล้าข้าวทดแทนการเพาะข้าวแบบดั้งเดิม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ที่ให้ความอนุเคราะห์วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี เครื่องมือ และสถานที่ในการทำการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา หนูสงค์, สมหมาย เขียววารีสังจะ และศิริพร ประดิษฐ์. 2557. ปริมาณสารอินทรีย์รวมและปริมาณซัลไฟด์ ในดินตะกอนในคลองอุตตะเกา. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 52: สาขา ประมง, สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์ 4-7 กุมภาพันธ์ 2557. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศรีชัยสพล หนูพรหม. 2559. ผลของวัสดุเพาะกล้าจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่อความงอกและการเจริญเติบโตของต้นกล้าบรอกโคลี (*Brassica oleracea* L.var. *italic*). การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 6 เรื่อง 44 ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต สร้างสรรค์การศึกษา พัฒนา งานวิจัย ใช้นวัตกรรมนำสังคม 16-17 กุมภาพันธ์ 2559. มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต, ภูเก็ต.

ธงชัย คงเสื่อ และภคภรณ์ เสริมศรี. 2558. การทำปุ๋ยก้อนชีวภาพจากต้นปอเทือง เพื่อปรับปรุงคุณภาพดินนา. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี. ลพบุรี

นาฏสุตา ภูมิงานงค์. 2550. ปริมาณมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน ในราก และคาร์บอนในดินของสวนป่าไม้สัก. *Environment and Natural Resources Journal*. 5(2): 109-121.

บริษัท สยามฟริท จำกัด. 2554. สารอินทรีย์ในดิน. แหล่งข้อมูล:

<http://siamfrit.blogspot.com/2011/11/organic-matter.html>

ฟาร์มเกษตร. 2565. การขาดไนโตรเจน. แหล่งข้อมูล: <https://www.farmkaset.org/html5/timeline-details.aspx?topicid=6160>

ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถดิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ชงประยูร. 2551. ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศูนย์ปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลอง. 2566. แหน. แหล่งข้อมูล:

<http://clgc.agri.kps.ku.ac.th/resources/weed/lemna.html>

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. 2558. การจัดการดินและปุ๋ยตามนิเวศน์การปลูกข้าว. แหล่งข้อมูล:

http://www.arda.or.th/kasetinfo/rice/rice-cultivate&fertiliset/rice-cultivate_fertilise2.html#nadam

อรรถพล แก่นสาร. 2557. อิทธิพลของวัสดุเพาะกล้าและวัสดุปลูกชีวภาพที่ผสมด้วยจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อการเจริญเติบโตของผักกาดหอม และการควบคุมโรคราเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Pythium hanidermatum*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Fageria, N. K. 2007. Yield physiology of rice. *Journal of Plant Nutrition*. 30(6): 843-879.