



รายงานการวิจัย

ศึกษาประสิทธิภาพการปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ทดแทนการปลูกข้าว
แบบดั้งเดิม

**To study the efficiency of rice cultivation with new techniques to
Substitute conventional cultivation.**

ชนิรัตน์ ฝั่งบรรหาร

หลักสูตรเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2563

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ศึกษาประสิทธิภาพการปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ทดแทนการปลูกข้าว
แบบดั้งเดิม

To study the efficiency of rice cultivation with new techniques to
Substitute conventional cultivation..

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

หลักสูตรเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี

อุตสาหกรรม

งบประมาณผ่านกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.)

ภายใต้แผนงานยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรม

ประจำปีงบประมาณ ๒๕๖๓

(ก)

ชื่องานวิจัย ศึกษาประสิทธิภาพการปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ทดแทนการปลูกข้าว
แบบดั้งเดิม
ผู้วิจัย ชนรินทร์ ผึ้งบรรหาร
สาขาวิชา การจัดการการเกษตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2563

บทคัดย่อ

จากการศึกษาศึกษาวัสดุเพาะและปริมาณการให้น้ำที่มีผลต่ออัตราการงอกของข้าวพันธุ์หอมมะลิ105โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง การทดลองที่ 1 วางแผนแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design: RCBD) ทดสอบอัตราส่วนวัสดุเพาะที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์หอมมะลิ105 ประกอบด้วย สูตรที่ 1 ขุยมะพร้าว:ดิน สูตรที่ 2 ขุยมะพร้าว:แกลบดำ สูตรที่ 3 ดิน:แกลบดำ สูตรที่ 4 ขุยมะพร้าว:ดิน:แกลบดำ โดยมีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบด้วย 1:1 และ 1:1:1 คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมมาจำนวน 1 สูตร การทดลองที่ 2 นำสูตรที่ทำการคัดเลือกมาศึกษาปริมาณการให้น้ำที่มีผลต่ออัตราการงอกและการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์หอมมะลิ105 ซึ่งวางแผนแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ RCBD จำนวน 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ น้ำปริมาตร 1000 มิลลิตร 750 มิลลิตร 500 มิลลิตร และ 250 มิลลิตร พบว่า ความสูงที่ 21 วัน มีความสูงที่ระดับน้ำปริมาตร 1000 มิลลิตร ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองชุดควบคุมที่ระดับน้ำปริมาตร 2000 มิลลิตรและการเจริญเติบโตของต้นข้าวในสิ่งทดลองชุดควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ระดับน้ำปริมาตร 1000 มิลลิตร แต่การเจริญเติบโตของรากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์ในรูปแบบก้อนปลูกต่อการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 พัฒนาปุ๋ยอินทรีย์ในรูปแบบก้อนปลูก 3 สูตร จากปุ๋ยอินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ จี๊ว จี๊เค้ก ปุ๋ยหมักเต็มอากาศ จากนั้นศึกษาปริมาณธาตุอาหาร นำปุ๋ยอินทรีย์ในรูปแบบก้อนปลูกที่พัฒนาเปรียบเทียบกับปุ๋ยเคมี 27 - 12 - 6 (ชุดควบคุม) เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ซึ่ง วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ Randomized complete block design(RCBD) จำนวน 4 สิ่งทดลองจำนวน 2 ซ้ำ ประกอบด้วย สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกแบบปักดำ ใส่ปุ๋ยเคมี 27 -12 - 6 (ชุดควบคุม) อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ สิ่งทดลองที่ 2 ก้อนปลูกจี๊ว สิ่งทดลองที่ 3 ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก และสิ่ง

(ข)

ทดลองที่ 4 ก้อนปลูกขี้เถ้า พบว่า ความสูง จำนวนต้นต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักเมล็ดข้าว 1000 เมล็ด จำนวนเมล็ดต่อรวง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในขณะที่ จำนวนเมล็ดดีก้อนปลูกขี้เถ้ามีจำนวนเมล็ดดีสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อชุดควบคุม ที่มีจำนวนเมล็ดดีต่ำที่สุด

คำสำคัญ : วัสดุเพาะ ปุ๋ยละลายช้า ก้อนปลูก

Research title : To study the efficiency of rice cultivation with new techniques to Substitute conventional cultivation.

Researcher : Chanirat Phungbunhan

Department : Home Economic

Phetchabun Rajabhat University

Abstract

From the study of the seeding material and the amount of watering effect on the germination rate of Hom Mali 105 rice varieties, the experiment was divided into 2 trials. Trial 1 planned a Randomized Completely Block Design: RCBD) to test the seeding material ratio affecting germination of Hom Mali 105 seeds. Contains Formula 1 Coconut coir: Soil Formula 2 Coconut coir: Black husk Recipe 3 Soil: Black husk Recipe 4 Coconut coir: Soil: Black husk With different ratios Which consisted of 1: 1 and 1: 1: 1, selected suitable formula for 1 formula. Experiment 2 was selected to study the water intake level affecting the germination and growth rate of Hom Mali rice varieties. 105 Four trials were planned for RCBD complete block randomization of four trials, namely 1000 ml, 750 ml, 500 ml and 250 ml water. Has statistical significance to control samples at 2000 ml water level. The growth of rice plants in the control experiment did not differ significantly for the trial at the water volume of 1000 ml, but the root growth was statistically significant.

The development of organic fertilizers in the form of planting cubes on the growth of rice varieties Phitsanulok 2 developed organic fertilizers in 3 formulas of planting cubes from 3 types of organic fertilizers, namely, cow manure, cake, aerated compost Then study the nutrient content The organic fertilizers were used in the form of planting cubes developed compared with chemical fertilizers 27 - 12 - 6 (control set) to study the growth of rice varieties Phitsanulok 2, which planned Randomized complete block design (RCBD) 4. Trial number 2 repeats Experiment 1 was planted in black with chemical fertilizers 27-12-6 (control unit) at the rate of 30 kilograms per rai. Experiment 2 cubes were grown in cow manure. Experiment 3 loaves were grown with compost. And Experiment 4, the loaf grown on the filter cake Found that the height, number of plants per clump Number of ears per clusters Dry plant weight Dry root weight Grain weight

(4)

1000 grains, number of grains per ear There was no statistically significant difference ($P < 0.05$) while the number of dee loaf seed was the highest. The difference was statistically significant per control unit. With the lowest number of good seeds.

Keywords : substrate, slow release fertilizer, cube

(จ)

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยคำแนะนำต่าง ๆ จากคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ และความร่วมมือช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากบุคคลหลายฝ่าย ที่สละเวลาให้คำแนะนำคำปรึกษา รวมถึงข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ โดยผ่านการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยครั้งนี้มา ณ ที่นี้ด้วย

ชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร

ธันวาคม 2563

(จ)

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
ขอบเขตของโครงการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
การจำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว	4
ข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105	4
แบ่งตามการตอบสนองต่อช่วงแสงของข้าว	5
การเจริญเติบโตของข้าว	6
วิธีการปลูกข้าว	6
การให้น้ำในนาข้าว	7
โพลิเมอร์	7
แคลปซูล	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	11
วัสดุการทดลอง	11
อุปกรณ์การทดลอง	11
วิธีการทดลอง	12
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง	16

(ช)

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	26
สรุป	26
ข้อเสนอแนะ	27
บรรณานุกรม	28
ภาคผนวก	31
ภาคผนวก ก	32
ประวัตินักวิจัย	39

(ซ)

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความชื้นโดยน้ำหนัก ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าสภาพการนำไฟฟ้า ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ และอัตราส่วน คาร์บอน/ไนโตรเจน จากปุ๋ยละลายช้าที่พัฒนา	17
2 ความสูงหลังใส่ปุ๋ย 7-70 วัน	18

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1	ขั้นตอนการใส่ปุ๋ย	27
2	การใส่ปุ๋ย	27
3	คัดเลือกต้นเก็บข้อมูลความสูง	28
4	ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว	28

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีพื้นที่การปลูกข้าวประมาณ 64 ล้านไร่ ซึ่งในแต่ละภาคก็จะมีพื้นที่การปลูกข้าวที่ไม่เท่ากัน โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่การปลูกข้าวมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคใต้ ตามลำดับ ในปัจจุบันมีการปลูกข้าวแบบหว่านสำรวย เป็นการหว่านเมล็ดข้าวแห้งในสภาพดินแห้ง เนื่องจากฝนยังไม่ตก ในสภาพดินแห้งที่เกิดจากฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน โดยหลังจากการไถแปรครั้งสุดท้ายแล้วหว่านเมล็ดข้าวลงไปโดยไม่ต้องคราดกลบ เมล็ดจะตกลงไปอยู่ในระหว่างก้อนดิน เมื่อฝนตกลงมาเมล็ดข้าวจะงอกขึ้นมา อาจพบกับปัญหาฝนทิ้งช่วงอีกครั้งทำให้ช่วงต้นข้าวในระยะกล้าเกิดความเสียหายจากภัยแล้ง ในปัจจุบันมีการแบ่งวิธีการปลูกข้าวอยู่ 4 วิธี คือ การปลูกข้าวนาดำ การปลูกข้าวนาหว่าน การปลูกข้าวนาไร่ และการปลูกข้าวนาขั้นบันได ซึ่งการปลูกข้าวในแต่ละวิธีก็จะขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่นั้นๆ เช่น ในพื้นที่ราบลุ่มก็จะมีปลูกข้าวแบบข้าวนาหว่านหรือข้าวนาดำ ส่วนในพื้นที่สูง หรือบนดอยก็จะปลูกข้าวแบบข้าวไร่หรือข้าวนาขั้นบันได (กองวิจัยและพัฒนาข้าว , 2559) สำหรับเกษตรกรนิยมปลูกแบบหว่าน การปลูกข้าวมีหลากหลายวิธีและระยะปลูกที่ต่างกันส่งผลต่อการสร้างองค์ประกอบผลผลิต นอกจากนี้ พรชัย และอรุณ (2559) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาวะโลกร้อนก่อให้เกิดวิกฤตภัยแล้ง น้ำท่วม ปัญหาโรคและแมลง ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวที่ไม่สม่ำเสมอ ในขณะที่เกษตรกรไทยนิยมปลูกข้าวแบบน้ำท่วมขังเพื่อควบคุมวัชพืช นอกจากนี้ พงศ์ศักดิ์ และคณะ (2555) ปริมาณน้ำที่สูญเสียไปในระหว่างการเพาะปลูกข้าว ซึ่งประกอบด้วย การระเหย การคายน้ำ การซึมลงใต้ดิน คิดเป็นปริมาณน้ำที่สูญเสียรวมทั้งสิ้น 5.6 - 20.4 มิลลิเมตรต่อวัน สุนิยม (2559) ข้าวปกติอายุ 120 วัน ใช้น้ำ 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน สำหรับข้าวอายุสั้น 105 วัน ใช้น้ำ 1,080 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในหลายประเทศมีการทดลองปลูกแบบไม่มีน้ำขัง (aerobic rice) ร่วมกับระบบชลประทานที่ใช้น้ำน้อยและยังมีการศึกษาวิธีการปลูกแบบใหม่ ทดแทนการปลูกข้าวแบบดั้งเดิม

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดสู่การปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ ทดแทนการปลูกข้าวแบบดั้งเดิมโดยนำ
ก่อนปลูกข้าวที่พัฒนามาปลูกในสภาพแปลงที่หลากหลายสภาวะทั้งแบบน้ำท่วมขัง และไม่มีน้ำขัง
พร้อมอบรม สาธิต ให้ความรู้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ทดแทนการปลูกข้าวแบบดั้งเดิม

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ทดลองการปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ทดแทนการปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเพื่อพัฒนารูปแบบการ
เพาะปลูกข้าว ที่จะสร้างผลตอบแทนแก่เกษตรกรและลดผลกระทบของการใช้ผลผลิตต่อ
สิ่งแวดล้อม การให้น้ำที่ประหยัดแต่มีประสิทธิภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว เมื่อทำ
การวิจัยเสร็จสิ้นจะทำการเผยแพร่ อบรม สาธิต ให้ความรู้แก่กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สูตรวัสดุเพาะและปริมาณน้ำที่เหมาะสมต่ออัตราการงอกของข้าวพันธุ์หอมมะลิ105
2. ได้การปลูกข้าวด้วยเทคนิคใหม่ทดแทนการปลูกข้าวแบบดั้งเดิม

สถานที่ดำเนินการ

1. แปลงเกษตรกร หมู่ 4 บ้านใหม่สามัคคี ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์
2. อาคารปฏิบัติการทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
3. โรงเรือนพลาสติกคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ข้าวพันธุ์หอมมะลิ105 หมายถึง เป็นข้าวเจ้าไวแสง อายุการเก็บเกี่ยว มากกว่า 120 วัน
ลักษณะประจำพันธุ์ เป็นข้าวเจ้า สูงประมาณ 140 เซนติเมตร ลำต้นสีเขียวจาง ใบสีเขียวยาวค่อนข้าง
แคบ ฟางอ่อน ใบธงทำมุมกับคอรวง เมล็ดข้าว รูปร่างเรียวยาว
2. ความต้องการน้ำของข้าวในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันเนื่องจากคุณสมบัติของดิน ในการ
อุ้มน้ำ หรือสูญเสียน้ำได้ยากหรือง่าย วิธีการทำนาก็มีผลต่อการใช้ น้ำ และชนิดของพันธุ์ข้าวที่ปลูกก็

ใช้น้ำแตกต่างกัน แต่ก็พอมีข้อมูลดังนี้ ที่ระดับน้ำในนา 5-10 เซนติเมตรในพื้นที่ภาคเหนือ ที่ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105ในฤดูนาปีใช้น้ำ 600-990 ลูกบาศก์เมตร ต่อฤดูปลูก

3.วัสดุเพาะ วัสดุปลูกที่เหมาะสมมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของต้นกล้า ต้นกล้าที่มีการเจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ รากของพืชสามารถที่จะเจริญแผ่กว้าง คุณสมบัติที่สำคัญของวัสดุปลูก คือ สามารถลำเลียงส่วนของพืชที่อยู่เหนือดินให้ตั้งตรง อยู่ได้ เก็บสำรองน้ำและธาตุอาหารพืช ดูดซับความชื้นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อพืช

บทที่ 2

การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. การจำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าว

ข้าว ชื่อวิทยาศาสตร์ *Oryza sativa* แหล่งกำเนิดของข้าวที่เกิดขึ้นในท้องที่ต่างๆ ของโลก เราแบ่ง ออกได้เป็น 3 พวกคือ ออไรซา ซาติวา (*oryza sativa*) มีปลูกกันทั่วไปออไรซา แกลเบอรรีมา (*oryzaglaberrima*) มีปลูกเฉพาะในแอฟริกาเท่านั้น และข้าวป่าซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในประเทศต่างๆ ที่ปลูกข้าว มีด้วยกันหลายชนิด (species) แต่ ที่สำคัญและควรทราบ ได้แก่ ออไรซา สปอนทาเนีย (*oryzaspontanea*) ออไรซาเพเรนนีส (*oryzaperennis*) ออไรซา ออฟฟิซินาลิส (*oryzaofficinalis*) และออไรซา นิวารา (*oryzanivara*) และเป็นที่ยอมรับกันว่า ข้าวป่าพวกออไรซา เพเรนนีส ได้เป็นตระกูลของข้าวที่เราปลูกบริโภคกันทุกวันนี้ ซึ่งได้แก่ ออไรซา ซาติวา และออไรซา แกลเบอรรีมา ดังนั้น ออไรซา เพเรนนีส จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในธรรมชาติ และได้ผ่านการคัดเลือกโดยธรรมชาติ(ประภาส วีระแพทย์, 2557)

1.1 ราก รากของต้นข้าวจัดเป็นรากประเภท fibrous root ซึ่งประกอบไปด้วย rootlets และ root hairs โดยปกติรากข้าวจะหยั่งลึกลงไปในดินประมาณ 6-18 นิ้ว ทำหน้าที่หาอาหารและพยุงบำรุงต้น หากรากชุดนี้ได้รับความเสียหายมากหรือเกิดสภาพของดินไม่เหมาะสม ก็จะมีรากเจริญออกจากข้อเหนือดิน

1.2 ลำต้น ลำต้นข้าวประกอบไปด้วยข้อ ระหว่างข้อจะเป็นปล้องลำต้นของข้าวเป็นรูปทรงกระบอกและเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่แล้วภายในของปล้องจะกลวง

ใบเป็นใบเดี่ยว ประกอบด้วย กาบใบ(leaf sheath) และแผ่นใบ (leaf blade) บริเวณรอยต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบ (leaf collar) มีเยื่อเกี่ยวพันน้ำหรือลิ้นใบ (ligule) หูใบหรือเขี้ยวใบ(auricle) ส่วนที่มีลักษณะคล้ายใบแต่ไม่มีเส้นกลางใบ เป็นสัน 2 สัน พบระหว่างหน่อหรือแขนงที่แตกจากลำต้น

1.3 ช่อดอก ข้าวซึ่งเกิดขึ้นที่ข้อของปล้องอันสุดท้าย ของต้นข้าว ระยะระหว่างข้ออันบนของปล้องอัน สุดท้ายกับข้อต่อของใบธง เรียกว่า คอรวง ดังนั้น คอรวงจะสั้นหรือยาวก็ขึ้นอยู่กับระยะระหว่าง ข้ออันบนของปล้องอันสุดท้ายกับข้อต่อของใบธง

1.4 ดอก ดอกข้าวเป็นดอกสมบูรณ์เพศ ลักษณะดอกประกอบด้วยเปลือกนอก 2 แผ่น (ที่เรียกว่า แกลบ ซึ่งก็คือ ใบประดับหรือ bract ที่เปลี่ยนรูปมานั่นเอง)

1.5 เมล็ดข้าว คือ เอ็นโดสเปิร์มเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงต้นอ่อนในขณะที่เมล็ดข้าวเริ่มงอก เอ็นโดสเปิร์มดังกล่าว ก็คือส่วนที่เรามาบริโภคนั่นเอง

2. ข้าวพันธุ์หอมมะลิ105

ข้าวที่จะออกรวงเมื่อแสงแดดน้อยลงจากช่วงเวลาปกติ ที่ต้องปลูกข้าวไวแสงเพราะข้าวหลายสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติเด่นๆ เป็นข้าวที่ถูกควบคุมด้วยยีน หรือพันธุกรรมที่ตกค้างมาจากพันธุ์ป่า หรือพันธุ์ดั้งเดิมที่เกิดจากการปรับตัวตามธรรมชาติ เพื่อให้ดำรงเผ่าพันธุ์ตนเองไว้ได้ เช่น ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข15 ซึ่งเป็นข้าวที่มีคุณสมบัติ นุ่มหอม และเป็นที่ต้องการของตลาด แสงแดดปกติที่ส่องถึงพื้น ผิวโลกของประเทศไทยเราราคำนวณที่ 12 ชั่วโมง ส่วนข้าวไวต่อช่วงแสง คือข้าวที่จะออกดอกเมื่อได้รับแสงน้อยกว่า 12 ชั่วโมง โดยข้าวไวต่อช่วงแสงมี 2 แบบ ข้าวไวน้อยต่อช่วงแสง (Less Sensitive to Photoperiod) จะออกดอกเมื่อความยาวกลางวันประมาณ 11 ชั่วโมง และข้าวไวมากต่อช่วงแสง (Strongly Sensitive to Photoperiod) จะออกดอกเมื่อความยาวกลางวันประมาณ 11 ชั่วโมง

ฉะนั้นเมื่อเลือกปลูกข้าวพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง เมื่อถึงช่วงฤดูหนาวของประเทศไทย ซึ่งเป็นช่วงที่กลางวันสั้นกว่ากลางคืน ข้าวก็จะออกดอกทันที จึงเป็นที่มาของคำว่า “ปลูกวันแม่ เกียววันพ่อ”(12 ส.ค. – 5 ธ.ค.) เพราะพันธุ์ข้าวที่เราปลูก คือ ข้าวขาวดอกมะลิ 105 และข้าว กข15 ซึ่งเป็นข้าวหนักมีอายุการเก็บเกี่ยว มากกว่า 120 วัน หากเราปลูกเร็วเกินไปก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลเพิ่มขึ้น หากปลูกช้าเกินไป ข้าวก็จะไม่สามารถสะสมอาหารได้เต็มที่ก่อนออกรวง ทำให้ผลผลิตลดลง

3. แบ่งตามการตอบสนองต่อช่วงแสงของข้าว

3.1 ข้าวไวต่อช่วงแสง เป็นข้าวที่ออกดอกเฉพาะเมื่อช่วงเวลากลางวันสั้นกว่า 12 ชั่วโมง โดยพบว่าข้าวไวต่อช่วงแสงในประเทศไทยมักจะออกดอกในเดือนที่มีความยาวของกลางวันประมาณ 11 ชั่วโมง 40 นาที หรือสั้นกว่านี้ ดังนั้นข้าวที่ออกดอกได้ในเดือนที่มีความยาวของกลางวัน 11 ชั่วโมง 40-50 นาที จึงได้มีชื่อว่าเป็นข้าวที่มีความไวน้อยต่อช่วงแสงและพันธุ์ที่ออกดอกเฉพาะในเดือนที่มีความยาวของกลางวันประมาณ 11 ชั่วโมง 10-20 นาที ก็ได้ชื่อว่าเป็นพันธุ์ที่มีความไวมากต่อช่วงแสง พันธุ์ข้าวในประเทศที่เป็นพันธุ์พื้นเมือง ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีความไวต่อแสง

3.2 ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง เป็นข้าวที่ออกดอกเมื่อต้นข้าวมีระยะเวลาการเจริญเติบโตครบตามกำหนด โดยไม่ขึ้นกับความยาวของกลางวัน เป็นพันธุ์ข้าวที่มีอายุการเก็บเกี่ยวค่อนข้างแน่นอน เมื่อมีอายุครบถึงระยะเวลาออกดอกข้าวพันธุ์นั้นจะออกดอกได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยช่วงแสงเป็นตัวกำหนด ทำให้ข้าวชนิดนี้สามารถปลูกได้ตลอดปี แต่เกษตรกรมักจะเรียกว่าข้าวนาปรัง แม้ว่าจะปลูกได้ทั้งในฤดูแล้งที่อาศัยน้ำฝน และในช่วงฤดูแล้งที่ต้องอาศัยน้ำชลประทาน

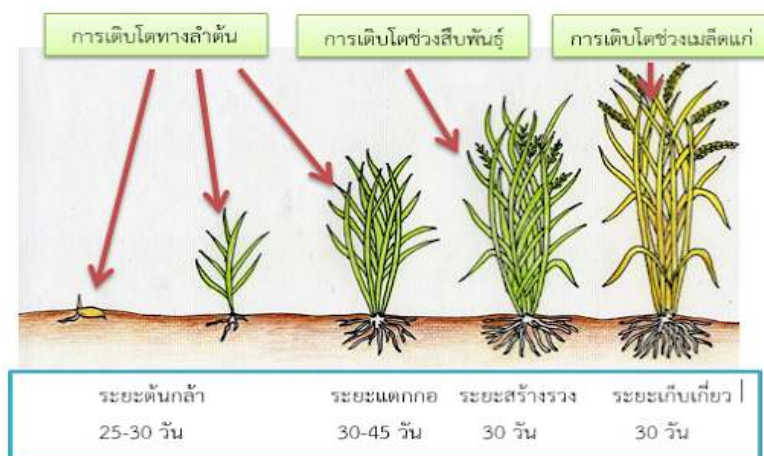
พันธุ์ข้าวที่เกษตรกรใช้ปลูกในขณะนี้ มีทั้งข้าวพันธุ์พื้นเมือง ทั้งข้าวเจ้า และข้าวเหนียว ที่ปลูกเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือน และพันธุ์ข้าวดีของทางราชการที่ได้รับการรับรองจากกรมวิชาการเกษตร และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูก(จรัส โปร่งศิริวัฒนา, 2534)

4. การเจริญเติบโตของข้าว แบ่งได้ดังนี้

4.1. การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ แบ่งออกเป็นระยะกล้า เริ่มตั้งแต่เมล็ดข้าวเริ่มงอก จนถึงมีใบ 5-6 ใบ หรือประมาณ 20 วัน หลังหว่าน ระยะแตกกอ เริ่มตั้งแต่มีการปักดำข้าวจนถึงข้าวสร้างรวงอ่อน หรือประมาณ 30-50 วันหลังปักดำ

4.2. การเจริญเติบโตทางระบบสืบพันธุ์ จะใช้เวลาประมาณ 30-50 วัน หลังข้าวแตกกอ สูงสุด หรือแตกกอเต็มที่ แบ่งออกเป็น ระยะสร้างรวงอ่อน เป็นช่วงที่ข้าวมีการเจริญเติบโตเต็มที่ ลำต้นจะเปลี่ยนจากลักษณะแบนเป็นต้นกลม ระยะตั้งท้อง ระยะนี้จะเห็นต้นข้าวมีลักษณะกลมพองขึ้นอย่างชัดเจน และมีใบธงปรากฏให้เห็น ระยะออกดอกและผสมพันธุ์ เป็นช่วงที่ข้าวจะส่งรวงพ้นจากกาบใบ ดอกข้าวจะบานและละอองเกสรตัวผู้จะร่วงลงบนเกสรตัวเมีย

4.3. การเจริญเติบโตทางเมล็ด เริ่มจากการผสมเกสรของดอกข้าว ภายในเมล็ดข้าวมีลักษณะคล้ายน้ำมันแล้วจะเปลี่ยนเป็นแป้งแข็งจนกระทั่งสุกแก่ ในระยะนี้จะใช้เวลาประมาณ 30-35 วัน (องค์ความรู้ทางเกษตร, 2560)



ภาพที่ 2.1 ระยะของการเจริญเติบโตของข้าว แหล่งที่มา : <http://www.brrd.in.th/rkb/>.

5. วิธีการปลูกข้าว

การหว่านสำรวย เริ่มไถนาเตรียมดินตั้งแต่เดือนเมษายน ซึ่งมีการไถตะ และไถแปร แล้วเอาเมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้เพาะให้งอกหว่าน ลงไปโดยตรง ปกติใช้เมล็ดพันธุ์ 1-2 ถัง/ไร่ เมล็ด พันธุ์ที่หว่านลงไปบางส่วนจะตกลงไปอยู่ตามซอก ระหว่างก้อนดินและรอยไถ เมื่อฝนตกลงมา ทำให้ดิน เปียก และเมล็ดที่ได้รับความชื้น ก็จะงอกขึ้นมาเป็นต้น กล้า การหว่านวิธีนี้ใช้เฉพาะในท้องที่ที่ฝนตกตามฤดูกาล

6. การให้น้ำในนาข้าว

การให้น้ำ 100 (การให้น้ำปกติ) 100, 50, 25 12.5 และ 0 % (งดให้น้ำ) ในช่วงระยะต้นกล้า และระยะแตกกอของข้าว จากผลการวิจัยพบว่าไม่พบความแตกต่างที่เด่นชัดในด้านความสูงต้นและจำนวนต้น ต่อกอของข้าวหอมแต่ละพันธุ์เมื่อได้รับอัตราการให้น้ำที่แตกต่างกัน แต่พบว่าอัตราการให้น้ำที่ลดลงส่งผลให้ องค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดคัดต่อรวงมีค่าลดลง ในขณะที่ เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบมีค่ามากขึ้น โดยเมื่อ เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตที่ระดับการให้น้ำปกติและการงดให้น้ำเพื่อประเมินความทนแล้งของข้าวหอมแต่ละพันธุ์ พบว่าสามารถเรียงลำดับความทนแล้งจากมากไปหาน้อยได้เป็นข้าวพันธุ์ กข 15 หอมคลองหลวง 1 ปทุมธานี 1 ขาวดอกมะลิ 105 กข 33 และหอมสุพรรณบุรี ซึ่งมีปริมาณผลผลิตลดลงเท่ากับ 30, 41, 42, 47, 60 และ 61 % ตามลำดับ (อรรถพรภา อนุกุลประเสริฐ,2559)

ความต้องการน้ำของข้าวในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันเนื่องจากคุณสมบัติของดิน ในการอุ้มน้ำ หรือสูญเสียน้ำได้ยากหรือง่าย วิธีการทำนาก็มีผลต่อการใช้น้ำ และชนิดของพันธุ์ข้าวที่ปลูกก็ใช้น้ำแตกต่างกัน แต่ก็มีข้อมูลดังนี้ ที่ระดับน้ำในนา 5-10 เซนติเมตรในพื้นที่ภาคเหนือ ที่ปลูกข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105ในฤดูนาปีใช้น้ำ 600-990 ลูกบาศก์เมตร ต่อฤดูปลูก ข้าวพันธุ์ไม่ไวแสงใช้น้ำประมาณ 660-1100 ลูกบาศก์เมตรต่อฤดูปลูกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ปลูก ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ105ในฤดูนาปีใช้น้ำ 650-1050 ลูกบาศก์เมตร ต่อฤดูปลูก ข้าวพันธุ์ไม่ไวแสงใช้น้ำประมาณ 730-1170 ลูกบาศก์เมตรต่อฤดูปลูกในพื้นที่ภาคกลาง ข้าวพันธุ์ไม่ไวแสงใช้น้ำประมาณ 730-1150 ลูกบาศก์เมตรต่อฤดูปลูก (เกษตรพอเพียง.คอม. 2555)

7. โพลีเมอร์

การทดลองใช้สารอุ้มน้ำโพลีเมอร์เพิ่มความทนแล้งของกล้าไม้ยืนต้น 4 ชนิดคือ ยูคาลิปตัส สะเดา ยางพารา และมะม่วงหิมพานต์ โดยใช้สารอุ้มน้ำโพลีเมอร์ผสมกับดินทรายในอัตรา 0, 0.25, 0.50 และ 1.00 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก กระถางที่ผสมสารอุ้มน้ำโพลีเมอร์ กล้าพืชต่างๆ สามารถทนแล้งได้นานขึ้นตามอัตราของสารอุ้มน้ำโพลีเมอร์ที่สูงขึ้นและพบว่ากล้ายางพาราทนแล้งได้ดีที่สุดคือเมื่อผสมสารอุ้มน้ำโพลีเมอร์ 1.00 เปอร์เซ็นต์ จะทนอยู่ได้นานถึง 93 วัน หลังงดการให้น้ำ และได้ทดลองเปรียบเทียบวิธีใส่คือใส่แบบคลุกเคล้ากับดิน และใส่ในบริเวณรากพืชกับต้นยางพารา พบว่าการใส่สารอุ้มน้ำโพลีเมอร์บริเวณรากมีแนวโน้มให้ผลดีกว่าการใส่แบบผสมคลุกเคล้ากับดิน (ดร.รัชชชัย ณ นคร,2554)

8. แคปซูล

แคปซูล (capsule) เป็นโครงสร้างของแบคทีเรียบางชนิด เป็นสารประเภทพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) และพอลิเพปไทด์ (polypeptide) มีลักษณะเป็นสารเหนียว เป็นเมือกเหมือนวุ้น ไม่

ติดสีแกรม (gram staining) แคปซูลมีหน้าที่ที่สำคัญที่สุดคือ ช่วยให้แบคทีเรียเกาะติดกับพื้นผิวใดก็ได้ สามารถยึดติดกับโฮสต์ได้ดี ทั้งในสภาวะก่อโรคและสภาวะแวดล้อมทั่วไป เพิ่มศักยภาพในการเจริญและการก่อโรคของแบคทีเรีย ป้องกันสิ่งที่จะเป็นอันตรายต่อเซลล์แบคทีเรีย ทำให้แบคทีเรียทนต่อสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ความแห้งแล้ง สารเคมี โลหะที่เป็นพิษ ช่วยให้สารอาหารมารวมอยู่รอบๆ เซลล์ ช่วยเพิ่มความสามารถในการเจริญของแบคทีเรีย (ผศ.ดร.พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธิยา รัตนานนท์, 2553)

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุเมธ รอดหิรัญ และ ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ (2553) การพัฒนาขุยมะพร้าวหมักเป็นวัสดุเพาะต้นกล้าแตงกวา การศึกษาผลของขุยมะพร้าวหมักเพื่อใช้เป็นวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อการงอกและการเจริญเติบโตของกล้าแตง เติร์มขุยมะพร้าวหมักโดยน้ำขุยมะพร้าวมาผ่านตะแกรงแยกมะพร้าวเป็น 2 ขนาด ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ นำขุยมะพร้าวทั้ง 2 ขนาดมาแยกหมัก โดยผสมปุ๋ย 46-0-0 14 กรัม และรดด้วยน้ำจุลินทรีย์ (พด.1) 350 ลบ.ซม.ต่อขุยมะพร้าว 1 ลิตรเป็นเวลา 2 เดือน เพาะเมล็ดในวัสดุเพาะทั้งหมด 6 สูตร คือ สูตรที่ 1 พิทมอส สูตรที่ 2 ขุยมะพร้าวขนาดเล็กหมัก สูตรที่ 3 ขุยมะพร้าวขนาดใหญ่หมัก สูตรที่ 4 5 6 ขุยมะพร้าวขนาดเล็กหมักต่อขุยมะพร้าวขนาดใหญ่หมัก 1:1 2:1 1:2 ตามลำดับ

สุทิน ทวยหาญ และคณะ (2556) การศึกษาวัสดุปลูกจากดินผสมที่เหมาะสมสำหรับผักคะน้า การปลูกพืชในภาชนะด้วยดินผสมเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการปลูกผักซึ่งจะทำให้สามารถปลูกผักได้ตามอาคาร บ้านเรือนที่มีพื้นที่จำกัด การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของวัสดุปลูกจากดินผสมชนิดต่างๆต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของผักคะน้า โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) จำนวน 6 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วย การปลูกคะน้าในวัสดุปลูกดินผสม 10 สูตร คือ สูตรที่ 1 (ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 2 (ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3:1:1:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 3 (ใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 4:1:1:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 4 (ดินร่วนปนทราย แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 5 (ดินร่วนปนทราย แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3:1:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 6 (ดินร่วนปนทราย แกลบเผา และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 4:1:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 7 (ดินร่วนปนทราย และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 2:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 8 (ดินร่วนปนทราย และปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3:1 โดยปริมาตร) สูตรที่ 9 (ดินร่วนปนทราย และ ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 4:1 โดยปริมาตร) และสูตรที่ 10 (ดินร่วนปนทราย) จากการศึกษา พบว่า การปลูกคะน้าที่ปลูกในวัสดุปลูกที่มีส่วนผสมของใบไม้หมัก กาบมะพร้าวสับ แกลบเผา และปุ๋ยคอก มีผลทำให้การเจริญเติบโตและ

ผลิต ได้แก่ ความสูง จำนวนใบ ความกว้างใบ น้ำหนักต้นสด และน้ำหนักต้นแห้งของผักคะน้า สูงกว่าการปลูกในวัสดุปลูกชนิดอื่นๆ โดยเฉพาะการปลูกวัสดุปลูก สูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3 ตามลำดับ

จิตติมา หลิมรักษาสิน (2557) การพัฒนาเปลือกมะพร้าวอ่อนเพื่อเป็นวัสดุเพาะกล้าทดลอง พัฒนาเปลือกมะพร้าวอ่อนเป็นวัสดุเพาะกล้า เตรียมขุยมะพร้าวจากเปลือกมะพร้าวอ่อน โดยสับเปลือกมะพร้าวอ่อนมาและร่อนผ่านตะแกรงแยกเส้นใยทิ้งและแยกขุยมะพร้าวเป็น 2 ประเภท ขุยมะพร้าวหยาบ และขุยมะพร้าวละเอียด นำขุยมะพร้าวทั้ง 2 ประเภท มาแยกหมัก โดยผสมปุ๋ยยูเรีย 46-0-0 14 กรัมและรดด้วยน้ำจุลินทรีย์ (พ.ด.1) 350 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อขุยมะพร้าว 1 ลิตรหมักเป็นเวลา 1 เดือน และ 2 เดือน ก่อนนำมาเตรียมเป็นวัสดุเพาะกล้า 10 สูตร โดยสูตร 1-5 ใช้ขุยมะพร้าวหมัก 1 เดือน ดังนี้ คือสูตร 1 ขุยมะพร้าวละเอียด 100% สูตร 2 ขุยมะพร้าวละเอียด 75% : ขุยมะพร้าวหยาบ 25% สูตร 3 ขุยมะพร้าวละเอียด 50% : ขุยมะพร้าวหยาบ 50% สูตร 4 ขุยมะพร้าวละเอียด 25% : ขุยมะพร้าวหยาบ 75% สูตร 5 ขุยมะพร้าวหยาบ 100% และสูตร 6-10 ใช้ขุยมะพร้าวหมัก 2 เดือน ดังนี้ คือ สูตร 6 ขุยมะพร้าวละเอียด 100% สูตร 7 ขุยมะพร้าวละเอียด 75% : ขุยมะพร้าวหยาบ 25% สูตร 8 ขุยมะพร้าวละเอียด 50% : ขุยมะพร้าวหยาบ 50% สูตร 9 ขุยมะพร้าวละเอียด 25% : ขุยมะพร้าวหยาบ 75% สูตร 10 ขุยมะพร้าวหยาบ 100% นำไปใช้ทดสอบเพาะกล้าแตงกวา

เจนจิรา ชุมภูคำ (2559) การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามันเบอรี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการรอดชีวิตของต้นกล้ามันเบอรี่ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่ออายุ 1 เดือน ประกอบด้วย (1) พีทมอส (ควบคุม) (2) ถ่านแกลบ : พีทมอส (1:1) (3) ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว (1:1) (4) ถ่านแกลบ : ทรายหยาบ (1:1) (5) ถ่านแกลบ : ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว (1:1:1) (6) ถ่านแกลบ : ทรายหยาบ : พีทมอส (1:1:1) และ (7) ดินผสม พบว่าเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตของต้นกล้ามันเบอรี่ที่ย้ายปลูกใน ถ่านแกลบ : ทรายหยาบ : พีทมอส (1:1:1) มีเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตสูงที่สุด คือ 73.33 % การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของวัสดุ ปลูกต่อการงอกของเมล็ดมันเบอรี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 พบว่าในวัสดุปลูก ถ่านแกลบ : ทรายหยาบ : ขุยมะพร้าว (1:1:1) เมล็ดมันเบอรี่มีความงอกสูงที่สุด คือ 93.33 % ในขณะที่ ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว (1:1) ใช้เวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด คือ 5.45 วัน และการทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการเจริญเติบโตของ ต้นกล้ามันเบอรี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 ประกอบด้วย (1) กาบมะพร้าวสับ : ปุ๋ยหมัก (2:1) (2) ถ่านแกลบ : ปุ๋ยหมัก (2:1) (3) ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยหมัก (2:1) และ (4) กาบมะพร้าวสับ : ถ่านแกลบ : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยหมัก (2:2:2:1) พบว่าวัสดุปลูก ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยหมัก (2:1) ทำให้ต้นกล้ามันเบอรี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 มีการเจริญเติบโตดีที่สุด

รัชณี นิชากร และคณะ (2559) การศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการผลิตต้นอ่อนข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60 เพื่อผลิตน้ำคั้นโดยศึกษาการ เจริญเติบโตและปริมาณคลอโรฟิลล์ในน้ำคั้นของต้นอ่อนข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60 วางแผนการทดลองแบบ CRD โดย เพาะข้าวสาลีในวัสดุเพาะ 4 สิ่งทดลอง คือ ทราช : แกลบดำ (1:1) ทราช : ขุยมะพร้าว (1:1) ขุยมะพร้าว : แกลบดำ (1:1) และทราช : ขุยมะพร้าว : แกลบดำ (1:1:1) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 200 ต้น ตัดใบอ่อนครั้งที่ 1 เมื่ออายุ 7 วัน และตัดใบอ่อนครั้งที่ 2 เมื่ออายุ 10 วัน นำใบอ่อนคั้นน้ำและตรวจปริมาณคลอโรฟิลล์ด้วยการ ดูดกลืนคลิ่นด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์โดยใช้การสกัดด้วยอีเทอร์ น้ำ และโซเดียมซัลเฟต

เสนจิต กิตตินานนท์ (2560) ผลของการใช้วัสดุเพาะกล้าที่มีต่อการงอก การเจริญเติบโต และผลผลิตของทานตะวันงอก วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) จำนวน 3 ซ้ำ วัสดุเพาะ กล้าที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วย ดิน ทราช ขุยมะพร้าว แกลบดำและขี้เถ้า ผลการวิจัยพบว่าการใช้แกลบดำเป็นวัสดุเพาะกล้า ให้เปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 76.00 เปอร์เซ็นต์ และให้ผลผลิตทานตะวันงอกสูงสุดที่ กรัม 62.50 ต่อ 100 เมล็ด

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

1.วัสดุ

1. ข้าวพันธุ์หอมมะลิ105		
2. ขุยมะพร้าว		
3. ดิน		
4. แกลบดำ		
5. โพลีเมอร์		
6. ข้าวพันธุ์พิษณุโลก2		
7. แม่ปุ๋ยสูตร 46-0-0	39	กิโลกรัม
8. ซิลิกอน	6	กิโลกรัม
9. ซีโอไลต์	12	กิโลกรัม
10. โคโลไมต์	12	กิโลกรัม
11. ไฮโกร-60	1.2	กิโลกรัม
12. จีวัวร์	17	กิโลกรัม
13. ปี้เค็ก	17	กิโลกรัม
14. ปุ๋ยหมักเต็มอากาศ	17	กิโลกรัม
15. ผงสะเดา	1	กิโลกรัม
16. ผงฟ้าทะลายโจร	1	กิโลกรัม
17. ปุ๋ยหมอดิน (27-12-6)	30	กิโลกรัม

2.อุปกรณ์

1. บีกเกอร์ ขนาด 1000 มิลลิลิตร	2	ใบ
2. กระดาษมั่งผสมวัสดุเพาะ	3	ใบ
3. ถาดหลุมเพาะชำ ขนาด 200 หลุม	3	ถาด
4. ถังเพาะสีขาวไม่เจาะรู ขนาด 8*13 นิ้ว	50	ถัง
5. แคลปซูล เบอร์ 0	60	แคลปซูล
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก4ตำแหน่ง (รุ่น NBL 254i)	1	เครื่อง
7. ไม้บรรทัดยาว	1	อัน

8. ตลับเมตร	1	อัน
9. เครื่องวัดคลอโรฟิลล์ (Chlorophyll Meter SPAD-502 Pius)	1	เครื่อง
10. เครื่องบดผสมอาหารเบอร์ 32	1	เครื่อง
11. ตะแกรงร่อนดินเบอร์ 11	1	อัน
12. เครื่องวัดความชื้น (Dickey-john multi-grain รุ่น 46233-1223A)	1	เครื่อง
13. เครื่องชั่ง (CAPACITY 100 Kg)	1	เครื่อง
14. เครื่องวัดกรด-ด่างของดิน	1	เครื่อง
15. เครื่องชั่ง (SUNFORD รุ่น ACS-30-ZC41)	1	เครื่อง
16. เครื่องอบลมร้อน	1	เครื่อง

3. สถานที่ดำเนินงาน

1. แปลงนาเกษตรกรหมู่ 4 บ้านใหม่สามัคคี ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์
2. อาคารปฏิบัติการทางการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
3. โรงเรือนคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

4. ระยะเวลาดำเนินงาน

มิถุนายน 2563 – ตุลาคม 2563

5. วิธีการทดลอง

แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ช่วงการทดลอง โดยช่วงแรกเป็นการทดลองหาวัสดุเพาะ โดยทำการทดลองที่ โรงเรือนคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ช่วงที่ 2 ทำการทดลองที่แปลงเกษตรกรที่ หมู่ 4 บ้านใหม่สามัคคี ต.ห้วยโป่ง อ.หนองไผ่ จ.เพชรบูรณ์

ในช่วงแรกทำการทดลองที่โรงเรือนคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง โดย

การทดลองที่ 1 การวางแผนทดลองครั้งนี้ทำการทดลองแบบสุ่มบล็อกรandomized Completely Block Design: RCBD) จำนวน 4 สิ่งทดลอง 3 ซ้ำ ทดสอบวัสดุเพาะที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 อัตราส่วนของวัสดุเพาะประกอบด้วย

สิ่งทดลองที่ 1 ขุคควบคุม (ดิน)

สิ่งทดลองที่ 2 ขุยมะพร้าว : ดิน (อัตรา 1 : 1) + โพลีเมอร์ 0.5 กรัม

สิ่งทดลองที่ 3 ขุยมะพร้าว : แกลบดำ (อัตรา 1 : 1) + โพลีเมอร์ 0.5 กรัม

สิ่งทดลองที่ 4 ดิน : แกลบดำ (อัตรา 1 : 1) + โพลีเมอร์ 0.5 กรัม

สิ่งทดลองที่ 5 ขุยมะพร้าว : ดิน : แกลบดำ (อัตรา 1 : 1: 1) + โพลีเมอร์ 0.5 กรัม

หมายเหตุ อัตราส่วน 1 ส่วน เท่ากับ 500 มิลลิลิตร

การทดลองที่ 2 คัดเลือกสูตรวัสดุเพาะที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 เพื่อนำมาพัฒนาวัสดุที่เหมาะสมต่อการงอกของข้าวพันธุ์หอมมะลิ 105 ในรูปแบบแคปซูล โดยนำวัสดุเพาะสูตรที่ 4 อัตรา 1:1:1 และเติมโพลีเมอร์ 0.5 กรัม ซึ่งให้เปอร์เซ็นต์ความงอก สูงสุดลงในแคปซูล พร้อมใส่เมล็ดข้าวในแคปซูล 3 เมล็ด นำแคปซูลลงปลูกในถุงขาวไม่เจาะรูขนาด 8*13 นิ้ว มีการให้น้ำด้วยอัตราที่น้อยกว่าปกติ ทำการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completely Block Design: RCBD) จำนวน 3 ซ้ำ 5 สิ่งทดลอง ได้แก่ น้ำปริมาตร 2000 1000 750 500 และ 250 มิลลิลิตร โดยให้น้ำจากการสังเกตหน้าดินที่แห้ง และเก็บข้อมูลทุก 7 วัน ในระยะต้นกล้าเป็นเวลา 21 วัน

การทดลองที่ 3 การพัฒนาสูตรปุ๋ยอินทรีย์เคมีละลายช้าจากปุ๋ยอินทรีย์โดยได้นำปุ๋ยอินทรีย์ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ จี๊ว ปุ๋ยหมักเติมอากาศ และจี้เค็ก มาเป็นส่วนผสมหลักในปุ๋ยละลายช้าที่นำมาผสมกับปุ๋ยยูเรียซึ่งมีการเติมส่วนผสมที่แตกต่างกันออกไปนำปุ๋ย 3 สูตรที่ผ่านการพัฒนาโดยใช้ปุ๋ยละลายช้า 5 กรัม หุ้มด้วยดินเหนียว 10 กรัม แล้วติดเมล็ดข้าวจำนวน 3 เมล็ดติดกับดินเหนียวมาทดลองใส่ในแปลงทดลองข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design (RCBD) ปลูกแบบการปักก่อนปลูกแล้วนำไปวางในแปลง 30 ก่อน กำหนดแปลงทดลอง ขนาด 2 x 2 เมตร 9 แปลง จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ต้น แบ่งเป็น 3 สิ่งทดลองได้แก่

สิ่งทดลองที่ 1 ชุดควบคุม (สูตร 27-12-6)

สิ่งทดลองที่ 2 ก่อนปลูกจี๊ว

สิ่งทดลองที่ 3 ก่อนปลูกจี้เค็ก

สิ่งทดลองที่ 4 ก่อนปลูกปุ๋ยหมัก

6.วิธีการทดลองและเก็บข้อมูล

วิธีการทดลองและเก็บข้อมูลการทดลองที่ 1 ทดลองปลูกลงในถาดเพาะเมล็ดข้าวใช้ส่วนผสมทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง โดยทดลองกับเมล็ดข้าวตามลำดับและเก็บข้อมูลการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ระยะเวลา 1-14 วัน นำมาตรวจสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก และดัชนีความงอกที่ได้มาจากสมการดังนี้

สูตรคำนวณนี้ได้จาก ชีระรัตน์ ชินแสน (2561)

1. คำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก (เปอร์เซ็นต์) ดังสูตร

$$\text{ความงอก (\%)} = \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอก}}{\text{จำนวนเมล็ดทั้งหมด}} \times 100$$

2. ดัชนีความงอก (Germination index; GI) (AOSA,2002) ดังสูตร (3)

$$\text{ดัชนีความงอก (GI)} = \text{ผลรวมของ} \frac{\text{จำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}}{\text{จำนวนวันต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน}}$$

วิธีการทดลองและเก็บข้อมูลการทดลองที่ 2

1. ความสูงของต้นกล้า วัดความสูงต้นเป็นเซนติเมตรโดยการรวบใบข้าวขึ้นแล้วใช้ไม้เมตรวัดความสูง วัดจากพื้นดินถึงใบที่สูงที่สุด
2. น้ำหนักต้นสด ตัดข้อแรกของลำต้น นำมาชั่งน้ำหนักสดด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง บันทึกผล
3. น้ำหนักต้นแห้ง นำส่วนของต้นสดที่ชั่งน้ำหนักเสร็จนำเข้าอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักสดด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง บันทึกผล
4. น้ำหนักรากสด ตัดข้อแรกนำส่วนของรากล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งลมให้น้ำแห้งนำมาชั่งน้ำหนักสดด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง บันทึกผล
5. น้ำหนักรากแห้ง นำส่วนของรากสดที่ชั่งน้ำหนักเสร็จนำเข้าอบในตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง นำมาชั่งน้ำหนักสดด้วยเครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง บันทึกผล

วิธีการทดลองและเก็บข้อมูลการทดลองที่ 3

1. ความสูง วัดความสูงต้นเป็นเซนติเมตรโดยการรวบใบข้าวขึ้นแล้วใช้ไม้เมตรวัดความสูง วัดจากพื้นดินถึงใบที่สูงที่สุดโดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจำนวน 5 กอต่อแปลงในพื้นที่แปลงขนาด 1x1 เมตรติดเครื่องหมายต้นตัวอย่างแล้วนำข้อมูลมาหาค่าเฉลี่ย
2. วัดคลอโรฟิลล์ (Chlophyll Meter SP AD-502 Pius) ด้วยเครื่องวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ เลือกวัดใบที่สมบูรณ์ คลี่เต็มที่แล้ว โดยวัดที่จุดเดิมจำนวน 3 ครั้งต่อใบ
3. จำนวนต้นตอกอ นับจำนวนต้นข้าว ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต 2 สัปดาห์ โดยนับจากต้นตัวอย่างที่ติดเครื่องหมาย เพื่อดูว่าให้ปุ๋ยไปแล้วสามารถแตกกอได้มากหรือน้อยคาไหนในการให้ผลผลิต
4. จำนวนรวงต่อกอ ทำการนับจำนวนรวงต่อกอของต้นข้าวแต่ละกอ จากต้นตัวอย่างที่ติดเครื่องหมาย
5. จำนวนเมล็ดต่อรวง นำรวงจากต้นสุ่มติดเครื่องหมายมาทำการนับเมล็ดข้าวต่อรวงทั้งหมด แล้วทำการคัดแยกเมล็ดสมบูรณ์ และเมล็ดเสีย (เมล็ดลีบ แดงหัก เป็นโรค) นำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี และเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย

6. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด นำเมล็ดที่จะหาน้ำหนักมาวัดความชื้นเบื้องต้นด้วยเครื่องวัดความชื้น จากนั้นนับเมล็ดจำนวน 1,000 และคำนวณหา น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

7. ผลผลิตต้นตอกอ หาจากสูตร

ผลผลิตเฉลี่ยตอกอ = จำนวนรวงตอกอ X จำนวนเมล็ดต่อรวง X น้ำหนัก 100 เมล็ด(กรัม)/100

8. น้ำหนักต้นแห้งรากแห้งตอกอ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทำการตัดต้นข้าวโดยแยกส่วนของลำต้น รวง และรากทำความสะอาดแล้วนำไปอบตัวอย่างพีชที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อบันทึกข้อมูลน้ำหนักแห้ง

บทที่ 4

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 พบว่า เปอร์เซ็นต์ความงอก จากตารางที่ 4.1 สิ่งทดลองที่ 5 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 83.33 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 82.22 เปอร์เซ็นต์ และสิ่งทดลองที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 80.55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสิ่งทดลองที่ 4 กับสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 69.44 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสิ่งทดลองที่ 3 กับสิ่งทดลองที่ 1 ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 65.55 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การทดลองที่ 2, 4, 5 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 1

ผลการทดลองดัชนีการงอก จากตารางที่ 4.1 พบว่าสิ่งทดลองที่ 5 มีดัชนีการงอกสูงสุด 3.75 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ 4 ที่มีดัชนีการงอก 3.45 และสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีดัชนีการงอก 3.31 ซึ่งสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีดัชนีการงอก 2.97 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 1 ที่มีดัชนีการงอก 2.52

ตารางที่ 4.1 อัตราส่วนของวัสดุเพาะต่อ เปอร์เซ็นต์ความงอกและดัชนีการงอก

สิ่งทดลอง	เปอร์เซ็นต์ความงอก	ดัชนีความงอก
1. ดิน	65.55 ± 11.34 ^c	2.52 ± 0.10 ^c
2. ขุยมะพร้าว:ดิน	82.22 ± 2.54 ^a	3.31 ± 0.08 ^a
3. ขุยมะพร้าว:แกลบดำ	69.44 ± 4.81 ^{bc}	2.97 ± 0.20 ^b
4. ดิน:แกลบดำ	80.55 ± 2.54 ^{ab}	3.45 ± 0.10 ^a
5. ขุยมะพร้าว:ดิน:แกลบดำ	83.33 ± 4.40 ^a	3.57 ± 0.18 ^a
cv.	8.17	5.15
Sig.	*	*

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

:* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ผลการทดลองที่ 2 พบว่า ความสูงที่ 7 วัน จากตารางที่ 4.2 สิ่งทดลองที่ 1 มีความสูงสูงสุด 7.70 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีความสูง 6.60 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีความสูง 4.35 เซนติเมตร ซึ่งสิ่งทดลองที่ 4 ที่มีความสูง 1.89 เซนติเมตร และ สิ่งทดลองที่ 5 ที่มีความสูง 1.38 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดลองของความสูงที่ 14 วัน จากตารางที่ 4.2 พบว่าสิ่งทดลองที่ 1 มีความสูงสูงสุด 17.87 เซนติเมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีความสูง 16.08 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีความสูง 11.55 เซนติเมตร นอกจากนี้สิ่งทดลองที่ 4 มีความสูง 8.05 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ 5 มีความสูง 6.56 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดลองของความสูงที่ 21 วัน จากตารางที่ 4.2 พบว่าสิ่งทดลองที่ 1 มีความสูงสูงสุด 32.84 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีความสูง 32.08 เซนติเมตร แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีความสูง 22.09 เซนติเมตร ซึ่งสิ่งทดลองที่ 4 ที่มีความสูง 17.78 เซนติเมตร และ สิ่งทดลองที่ 5 ที่มีความสูง 15.86 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4.2 ความสูงหลังงอกที่ 7 14 และ 21 วัน

สิ่งทดลอง	ความสูง (ซม.)		
	7 วัน	14 วัน	21 วัน
1.น้ำปริมาตร 2000 มิลลิตร	7.70 ± 0.36 ^a	17.87 ± 1.00 ^a	32.84 ± 1.67 ^a
2.น้ำปริมาตร 1000 มิลลิตร	6.60 ± 0.92 ^a	16.08 ± 0.82 ^b	32.08 ± 0.61 ^a
3.น้ำปริมาตร 750 มิลลิตร	4.35 ± 0.50 ^c	11.55 ± 0.11 ^c	22.09 ± 1.17 ^b
4.น้ำปริมาตร 500 มิลลิตร	1.89 ± 0.23 ^d	8.05 ± 1.25 ^d	17.78 ± 1.51 ^c
5.น้ำปริมาตร 250 มิลลิตร	1.38 ± 0.25 ^d	6.56 ± 0.74 ^d	15.86 ± 0.80 ^c
cv.	11.51	7.43	4.46
Sig.	*	*	*

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>0.05)

:* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ผลการทดลองน้ำหนักต้นสด จากตารางที่ 4.3 พบว่าสิ่งทดลองที่ 1 มีน้ำหนักต้นสด สูงสุด 0.36 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีน้ำหนักต้นสด 0.35 กรัม แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีน้ำหนักต้นสด 0.26 กรัม นอกจากนี้สิ่งทดลองที่ 4 ซึ่งมีน้ำหนักต้นสด 0.20 กรัม และสิ่งทดลองที่ 5 มีน้ำหนักต้นสด 0.18 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดลองน้ำหนักต้นแห้ง จากตารางที่ 4.3 พบว่าสิ่งทดลอง 1 มีน้ำหนักต้นแห้ง สูงสุด 0.17 กรัม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีน้ำหนักต้นแห้ง 0.16 กรัม แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 3 ที่มีน้ำหนักต้นแห้ง 0.11 กรัม นอกจากนี้สิ่งทดลองที่ 4 ซึ่งมีน้ำหนักต้นแห้ง 0.08 กรัม และสิ่งทดลองที่ 5 มีน้ำหนักต้นแห้ง 0.08 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการทดลองน้ำหนักรากสด จากตารางที่ 4.3 พบว่าน้ำหนักรากสดสิ่งทดลองที่ 1 มี น้ำหนักรากสดสูงสุด 0.19 กรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีน้ำหนักรากสด 0.14 กรัม สิ่งทดลองที่ 3 มีน้ำหนักรากสด 0.11 กรัม ซึ่งสิ่งทดลองที่ 2 และ 3 ไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้สิ่งทดลองที่ 1 2 และ 3 แตกต่างกันจากสิ่ง ทดลองที่ 4 ซึ่งมีน้ำหนักรากสด 0.06 กรัม และสิ่งทดลองที่ 5 มีน้ำหนักรากสด 0.02 กรัม โดย สิ่งทดลองที่ 4 และ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลการทดลองน้ำหนักรากแห้ง จากตารางที่ 4.3 พบว่าน้ำหนักรากแห้งสิ่งทดลองที่ 1 มี น้ำหนักรากแห้งสูงสุด 0.03 กรัม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ 2 ที่มีน้ำหนักราก แห้ง 0.02 กรัม สิ่งทดลองที่ 3 ที่มีน้ำหนักรากแห้ง 0.01 กรัม และ สิ่งทดลองที่ 4 ที่มีน้ำหนักราก แห้ง 0.01 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้สิ่งทดลองที่ 1 2 3 และ 4 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับสิ่งทดลองที่ 5 ที่มีน้ำหนักรากแห้ง 0.00 กรัม

ตารางที่ 4.3 ปริมาณการให้น้ำที่มีผลต่อ น้ำหนักต้นสด น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักรากสดและ น้ำหนักรากแห้ง

ของข้าวระยะกล้าที่ 21 วัน

สิ่งทดลอง	น้ำหนัก ต้นสด (ก.)	น้ำหนักต้นแห้ง (ก.)	น้ำหนัก รากสด (ก.)	น้ำหนัก รากแห้ง (ก.)
1.น้ำปริมาตร 2000 มิลลิตร	0.36 ± 0.01^a	0.17 ± 0.00^a	0.19 ± 0.02^a	0.03 ± 0.00^a
2.น้ำปริมาตร 1000 มิลลิตร	0.35 ± 0.01^a	0.16 ± 0.00^a	0.14 ± 0.01^b	0.02 ± 0.00^b
3.น้ำปริมาตร 750 มิลลิตร	0.26 ± 0.01^b	0.11 ± 0.00^b	0.11 ± 0.02^b	0.01 ± 0.00^c
4.น้ำปริมาตร 500 มิลลิตร	0.20 ± 0.02^c	0.09 ± 0.00^c	0.06 ± 0.01^c	0.01 ± 0.00^c
5.น้ำปริมาตร 250 มิลลิตร	0.18 ± 0.01^c	0.08 ± 0.00^c	0.02 ± 0.01^c	0.00 ± 0.00^d
cv.	4.05	4.31	18.05	18.20
Sig.	*	*	*	*

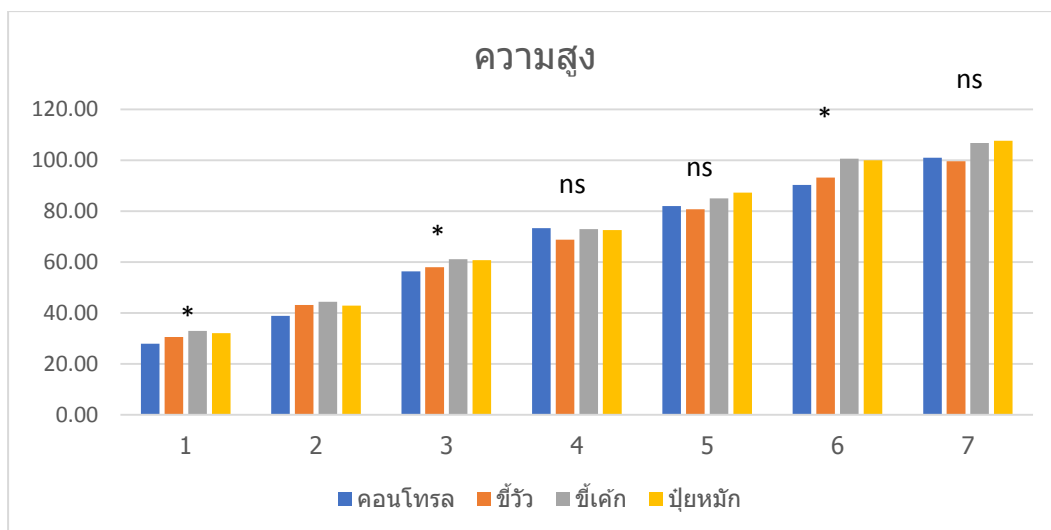
หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

:* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 4.4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารปุ๋ยละลายช้าที่พัฒนาเป็นก้อนปลูกก้อนปลูก

สูตร	จี้ว้าว	จี้เล็ก	ปุ๋ยหมัก
ไนโตรเจน(Total N; %)	5.22	5.79	5.96
ฟอสเฟต(P ₂ O ₅ ; %)	0.03	0.08	0.25
โพแทสเซียม(K ₂ O; %)	0.44	0.11	0.16
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter; %)	9.45	9.44	7.69
ความชื้นโดยน้ำหนัก (Moisture by weigh; %)	14.38	10.07	20.11
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH 1:2)	7.34	7.39	7.47
ค่าสภาพการนำไฟฟ้า (EC 1:10; ds/m)	0.42	0.54	0.39
ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (Organic carbon; %)	5.48	5.47	4.46
อัตราส่วนคาร์บอน/ไนโตรเจน (C/N ratio)	1.05	0.94	0.75

ความสูง จากภาพที่ 4.1 พบว่าความสูงหลังปลูกในระยะ 7 วัน ก้อนปลูกปุ๋ยหลายสูตรมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวในด้านความสูงที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังปลูกโดยก้อนปลูก 7 วันต้นข้าวมีความสูงระหว่าง 27.90-32.90 เซนติเมตรและหลังจากปลูก 21 วันถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ครั้งสุดท้ายที่ 70 ตารางที่ 4.5 วันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อสิ่งทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) โดยสิ่งทดลองก้อนปลูกปุ๋ยหมัก มีความสูงมากที่สุด 107.70 เซนติเมตร ตามด้วยสิ่งทดลองก้อนปลูกจี้เล็ก, ชุดควบคุม, ก้อนปลูกจี้ว้าว ตามลำดับ



ภาพที่ 4.1 ความสูงของข้าวหลังออกครั้งแรกที่อายุ 7 14 28 42 49 56 และ 70 วัน

ตารางที่ 4.5 ชนิดก่อนปลูกปุ๋ยละลายช้าต่อ ความสูง และปริมาณคลอโรฟิลล์

สิ่งทดลอง	ความสูง (ซม.)	คลอโรฟิลล์ (spread)
ชุดควบคุม	101.00 ± 5.37	37.65 ± 0.80
ก่อนปลูกข้าว	99.70 ± 0.42	35.49 ± 2.50
ก่อนปลูกข้าวแคก	106.80 ± 4.80	35.55 ± 0.38
ก่อนปลูกปุ๋ยหมัก	107.70 ± 1.27	37.33 ± 1.8
cv.	4.07	4.06
f-test	ns	ns

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

:* หมายถึง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ปริมาณคลอโรฟิลล์ จากตารางที่ 4.5 ปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบข้าวที่อายุ 70 วัน หลังการปลูกโดยก้อนปลูก พบว่า 70 วันหลังการปลูกปริมาณคลอโรฟิลล์อยู่ระหว่าง 35.49 – 37.65 โดยสิ่งทดลองชุดควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งที่ลอง ก้อนปุ๋ยหมัก, ก้อนปลูกขี้เถ้า, ก้อนปลูกขี้วัว ตามลำดับ

จำนวนต้นตอก จากตารางที่ 4.6 พบว่าสิ่งทดลองก้อนปลูกปุ๋ยหมัก มีจำนวนต้นตอก สูงสุดที่ 19.90 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลอง ชุดควบคุม, ก้อน ปลูกขี้วัว, ก้อนปลูกขี้เถ้า

จำนวนรวงตอก จากตารางที่ 4.6 พบว่าสิ่งทดลองก้อนปลูกปุ๋ยหมัก มีจำนวนรวงตอก สูงสุดที่ 18.50 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อสิ่งทดลอง ชุดควบคุม, ก้อนปลูกขี้วัว, ก้อนปลูกขี้เถ้า

จำนวนเมล็ดข้าวต่อรวง จากตารางที่ 4.6 พบว่า จำนวนเมล็ดข้าวอยู่ระหว่าง 150.70 - 153.10 เมล็ดต่อรวง ซึ่งสิ่งทดลองก้อนปลูกขี้เถ้า มีจำนวนเมล็ดสูงสุดที่ 153.10 ตามด้วยสิ่ง ทดลองก้อนปลูกปุ๋ยหมัก, ก้อนปลูกขี้วัว, ชุดควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ

ตารางที่ 4.6 ชนิดก้อนปลูกปุ๋ยละลายช้าต่อ ต้นตอก รวงตอก และเมล็ดข้าวต่อรวง

สิ่งทดลอง	ต้นตอก (จำนวน)	รวงตอก (จำนวน)	เมล็ดข้าวต่อรวง(จำนวน)
ชุดควบคุม	19.10 ± 0.98	17.80 ± 0.84	150.70 ± 0.14
ก้อนปลูกขี้วัว	16.00 ± 2.82	14.60 ± 5.65	151.20 ± 2.82
ก้อนปลูกขี้เถ้า	19.50 ± 2.96	17.50 ± 2.12	153.10 ± 0.42
ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก	19.90 ± 2.12	18.50 ± 4.94	152.40 ± 0.56
cv.	9.94	17.80	0.86
f-test	ns	ns	ns

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

* หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

จำนวนเมล็ดดี จากตารางที่ 4.7 พบว่าสิ่งทดลองก้อนปลูกขี้เถ้า มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี สูงสุดที่ 146.50เปอร์เซ็นต์ ตามด้วยสิ่งทดลองก้อนปลูกปุ๋ยหมัก, ก้อนปลูกขี้วัว, ชุดควบคุม ซึ่งมี

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลอง ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก, ก้อนปลูกขี้วัว, ชุดควบคุม ที่ 3.30, 4.20, 6.70 และ เปอร์เซ็นต์

จำนวนเมล็ดเสีย จากตารางที่ 4.7 พบว่าสิ่งทดลองก้อนปลูกขี้ไก่ มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเสีย น้อยที่สุดที่ 6.60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลอง ก้อนปลูกขี้วัว, ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก, ชุดควบคุม ที่ 2.30, 2.60 และ 4.30 เปอร์เซ็นต์

น้ำหนัก 1000 เมล็ด จากตารางที่ 4.7 พบว่าน้ำหนักระหว่าง 31.60 – 33.30 กรัมโดยสิ่งทดลองก้อนปลูกขี้วัว มีน้ำหนัก 1000 เมล็ดสูงสุด 33.30 กรัม ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลอง ก้อนปลูกขี้ไก่, ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก, ชุดควบคุม ตามลำดับ ผลการทดลองจากตารางที่ 4.4 จำนวนเมล็ดข้าวดีต่อรวง , จำนวนเมล็ดข้าวเสียต่อรวง , น้ำหนักเมล็ดข้าว 1000 เมล็ด

น้ำหนักรากแห้ง จากตารางที่ 4.8 พบว่า สิ่งทดลองก้อนปลูกปุ๋ยหมัก มีน้ำหนักรากแห้ง สูงสุดที่ 53.78 กรัมซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลอง ก้อนปลูกขี้ไก่, ชุดควบคุม, ก้อนปลูกขี้วัว

ตามลำดับ

น้ำหนักต้นข้าวแห้ง จากตารางที่ 4.8 พบว่าน้ำหนักต้นข้าวแห้งอยู่ระหว่าง 36.97 – 57.21 กรัมซึ่งสิ่งทดลองชุดควบคุม มีน้ำหนักต้นแห้งสูงสุดที่ 57.21 กรัมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองก้อนปลูกขี้ไก่, ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก, ก้อนปลูกขี้วัว ตามลำดับ

ตารางที่ 4.7 ชนิดก้อนปลูกปุ๋ยละลายช้าต่อจำนวนเมล็ดดี เมล็ดเสีย และน้ำหนัก 1000 เมล็ด

สิ่งทดลอง	เมล็ดดี (จำนวน)	เมล็ดเสีย (จำนวน)	น้ำหนัก1000 เมล็ด (ก.)
ชุดควบคุม	139.80 ± 0.56b	10.90 ± 0.42a	31.60 ± 1.50
ก้อนปลูกขี้วัว	142.30 ± 3.25ab	8.90 ± 0.42a	33.30 ± 0.4
ก้อนปลูกขี้ไก่	146.50 ± 0.14a	6.60 ± 0.56b	32.80 ± 0.00
ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก	143.20 ± 1.41ab	9.20 ± 0.84a	31.90 ± 0.50
cv.	1.21	7.62	3.04
f-test	*	*	ns

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

* หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.8 ชนิดก้อนปลูกปุ๋ยละลายช้าต่อน้ำหนักรากแห้ง และน้ำหนักต้นแห้ง

สิ่งทดลอง	รากแห้ง (ก.)	ต้นข้าวแห้ง (ก.)
ชุดควบคุม	42.48 ± 7.55	57.21 ± 3.62
ก้อนปลูกขี้วัว	38.22 ± 5.27	36.97 ± 7.58
ก้อนปลูกขี้ไก่	46.39 ± 19.44	46.15 ± 13.63
ก้อนปลูกปุ๋ยหมัก	53.78 ± 19.47	44.06 ± 3.85
cv.	36.14	15.6
f-test	ns	ns

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p>0.05$)

* หมายถึงมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาวัสดุเพาะ พบว่าในแต่ละสิ่งทดลองมีผลทำให้ เปอร์เซ็นต์ความงอก และดัชนีการงอก มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยสิ่งทดลองที่ 5 ให้ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอก และดัชนีความงอกมีค่าเฉลี่ยสูงสุด

จากผลการทดลองเปอร์เซ็นต์ความงอก สัดส่วนของวัสดุเพาะ พบว่า สัดส่วนขุยมะพร้าว:ดิน:แกลบดำ อัตรา 1:1:1 ที่เติมโพลิเมอร์ มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ความสูง ซึ่งสอดคล้องกับ เจนจิรา ชุมภูคำ สิริกาญจนา ตาแก้ว และ ณัฐพงศ์ จันจุฬา (2557) ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ด การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าเมล็ดเบอร์รี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 พบว่าในวัสดุการเพาะ ถ่านแกลบ:ทรายหยาบ:ขุยมะพร้าว ในอัตรา 1:1:1 เมล็ดเมล็ดเบอร์รี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 ที่มีความงอกสูงสุด

จากผลการทดลองดัชนีการงอก สัดส่วนของวัสดุเพาะ พบว่า สัดส่วนขุยมะพร้าว:ดิน:แกลบดำ อัตรา 1:1:1 ที่เติมโพลิเมอร์ มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ความสูง ซึ่งสอดคล้องกับ เจนจิรา ชุมภูคำ สิริกาญจนา ตาแก้ว และ ณัฐพงศ์ จันจุฬา (2557) การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการงอกของเมล็ด การรอดชีวิต และการเจริญเติบโตของต้นกล้าเมล็ดเบอร์รี่พันธุ์เวียดนาม GQ2 มีการเจริญเติบโตที่สุด

จากผลการทดลองของความสูง สิ่งทดลองที่ 1 มีความสูงสูงสุด 32.84 เซนติเมตร น้ำหนักต้นสด สิ่งทดลองที่ 1 มีน้ำหนักต้นสดสูงสุด 0.36 กรัมและน้ำหนักต้นแห้งสิ่งทดลอง1 มีน้ำหนักต้นแห้งสูงสุด 0.17 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับ ทวีป เสนอคำวงศ์ จันทนา วิชรตัน

ปรีชา รัตน์ และ สุเทพ วัชรเวชศฤงคาร (2559) ศึกษาผลของวัสดุเพาะ อัตราเมล็ดพันธุ์ และ อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้าของผักชีหูด การใช้วัสดุเพาะที่มี ส่วนผสม ระหว่างแกลบคั่วผสมขุยมะพร้าว อัตรา 1:1 ให้ผลดีที่สุด

จากผลการทดลองของน้ำหนักรากสดพบว่าน้ำหนักรากสดสิ่งทดลองที่ 1 มีน้ำหนักรากสดสูงสุด 0.19 กรัม และน้ำหนักรากแห้ง พบว่าน้ำหนักรากแห้งสิ่งทดลองที่ 1 มีน้ำหนักรากแห้งสูงสุด 0.03 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับ เนตรชนก เกียรติ์นนทพัทธ์ และชวนพิศ อรุณรังสิกุล (2555) วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการเกิดรากของต้นกล้าผักชีขาว ในลักษณะ น้ำหนักแห้งราก พบว่า วัสดุปลูกสำหรับที่ 1 (ดินร่วน 2 ส่วน : ขี้เถ้าแกลบ 3 ส่วน : ปุ๋ยคอก 1 ส่วน แม้จะให้น้ำหนักแห้งรากมากที่สุด) ให้น้ำหนักแห้งรากน้อยที่สุด น้อยกว่าค่ารับที่ 1 ถึง 0.026 กรัม

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าปริมาณธาตุอาหารก่อนปลูกปุ๋ยสูตรที่ศึกษาและพัฒนา 3 สูตรพบว่าความสูงหลังปลูกในระยะ 7 วัน ก่อนปลูกปุ๋ยหลายสูตรมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวในด้านความสูงที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังปลูกโดยก่อนปลูก 7 วันต้นข้าวมีความสูงระหว่าง 27.90-32.90 เซนติเมตรและหลังจากปลูก 21 วันถึงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ครั้งสุดท้ายที่ 70 วันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ต่อสิ่งทดลองที่ 1 (ชุดควบคุม) โดยสิ่งทดลองก่อนปลูกปุ๋ยหมัก มีความสูงมากที่สุด 107.70 เซนติเมตร ตามด้วยสิ่งทดลองก่อนปลูกขี้เถ้า,ชุดควบคุม,ก่อนปลูกขี้วัว ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 (2017): วารสารเกษตร การใช้ปุ๋ยละลายช้าทุกกรรมวิธีไม่ได้ทำให้ความสูงของต้นข้าวโพด แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไร

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

เปอร์เซ็นต์ความงอก และดัชนีความงอก วัสดุเพาะสูตร ขุยมะพร้าว:ดิน:แกลบดำ ในอัตรา 1:1:1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุดที่ 83.33 เปอร์เซ็นต์ และดัชนีความงอกสูงสุดที่ 3.75 ความสูงที่ 21 วัน สิ่งทดลองชุดควบคุม (น้ำปริมาตร 2000 มิลลิลิตร) มีความสูงที่สุด ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อสิ่งทดลองที่ระดับน้ำปริมาตร 1000 มิลลิลิตร การเจริญเติบโตของต้นข้าวในสิ่งทดลองชุดควบคุม (น้ำปริมาตร 2000 มิลลิลิตร) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญต่อสิ่งทดลองที่ระดับน้ำปริมาตร 1000 มิลลิลิตร แต่การเจริญเติบโตของรากมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณธาตุอาหารจากก้อนปลุกปุ๋ยอินทรีย์เคมีที่พัฒนาขึ้น 3 สูตร พบว่าสูตรปุ๋ยที่มีปริมาณธาตุอาหารสูง ได้แก่ ก้อนปลุกปุ๋ยหมัก มีปริมาณไนโตรเจน และ ฟอสเฟตสูงสุด ก้อนปลุกจี้ว มีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุด สูตรที่มีธาตุอาหารโดยรวมไนโตรเจน(Total N; %)ฟอสเฟต(P₂O₅; %)โพแทสเซียม(K₂O; %)ปริมาณอินทรีย์วัตถุ(Organic matter; %)ความชื้นโดยน้ำหนัก(Moisture by weigh; %)ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH 1:2)ค่าสภาพการนำไฟฟ้า(EC 1:10; ds/m)ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์(Organic carbon; %)อัตราส่วนคาร์บอน/ไนโตรเจน(C/N ratio)สูงที่สุด คือ ก้อนปลุกปุ๋ยหมักจากการทดลอง ในการศึกษาและพัฒนาก้อนปลุกปุ๋ยอินทรีย์เคมี ต่อการเจริญเติบโตในข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 จาก ความสูง ปริมาณคลอโรฟิลล์ จำนวนต้นตอกออก จำนวนรวงตอกออก น้ำหนักต้นข้าวแห้ง น้ำหนักราก น้ำหนักเมล็ดข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับ ชุดควบคุม การปลูกแบบหยอดของเกษตรกรโดยใช้ปุ๋ยเคมีแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีนัยสำคัญ ยกเว้นเปอร์เซ็นต์เมล็ดดีเมล็ดเสีย ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทดลองต่อเนื่องเพื่อศึกษาผลผลิตของข้าว
2. ควรมีการทำวิจัยปลูกข้าวในแปลงนาเกษตรกรเพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตในเรือนทดลองและแปลงนา

บรรณานุกรม

กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว. 2559. องค์ความรู้เรื่องข้าว. แหล่งที่มา:

<http://www.brrd.in.th/rkb/>.

เกษตรพอเพียง.คอม. 2555. ปริมาณน้ำต่อความต้องการในการทำนา 1 ไร่ เพื่อคำนวณขนาด

สระที่จะขุดต่อพื้นที่ทั้งหมด. แหล่งที่มา: [http://www.kasetporpeang.com/](http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=67434)

[forums/index.php?topic=67434](http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=67434).

จิตติมา หลิมรักษาสิน. 2559. การพัฒนาเปลือกมะพร้าวอ่อนเพื่อเป็นวัสดุเพาะกล้า

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.แหล่งที่มา: www.lib.kps.ku.ac.th

[/SpecialProject/Horticulture/2557/Bs/JittimaLi/JittimaLiAll.pdf](http://www.lib.kps.ku.ac.th/SpecialProject/Horticulture/2557/Bs/JittimaLi/JittimaLiAll.pdf).

เจนจิรา ชุมภูคำ สิริกาญจนา ตาแก้วและณัฐพงศ์ จันจุฬา . 2557. การศึกษาผลของวัสดุปลูกต่อการ

งอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ามันเบอรี่พันธุ์เวียดนาม GQ2.

คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน. แหล่งที่มา: [https://li01.tci-](https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tjst/article/view/65718)

[thaijo.org/index.php/tjst/article/view/65718](https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tjst/article/view/65718).

จรัส โปร่งศิริวัฒนา. 2534. ความรู้เรื่องข้าว.กรุงเทพฯ ฯ. สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร.

แหล่งที่มา: <http://www.ricethailand.go.th/Rkb>.

ชินาลย์ พริ้งเพระ และ เบญจพร กุลนิตย์ (2561)ผลของการเคลือบปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและ

ผลิตผลของธัญพืช แหล่งที่มา http://paj.rmu.ac.th/journal/home/journal_file/191.pdf

ชูชาติ สันทรทรัพย์ และ กนกวรรณ นพพรรณ (2563) ผลของการใช้ปุ๋ยละลายช้าต่อการเจริญเติบโต

ผลผลิต และคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ของข้าวโพดอาหารสัตว์ ในพื้นที่จังหวัดตาก แหล่งที่มา

<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/joacmu/article/view/246022>

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. นสพ. เติลนิวส์ ฉบับที่ 20,433 วันพฤหัสบดีที่ 22 กันยายน (พ.ศ. 2548 หน้า

10) ข้าว : ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวก่อนปลูกถ้าปุ๋ยนั้นละลายช้า แหล่งที่มา

<https://www.thaigreenagro.com>

ทวีป เสนอคำวงศ์ ฉันทนา วิชรตัน ปรีชา รัตน์ และ สุเทพ วัชรเวชศฤงคาร 2559. ศึกษาผลของวัสดุ

เพาะ อัตราเมล็ดพันธุ์ และอายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นกล้าส่งออก

ของผักชีหูด. คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย

จังหวัดเชียงใหม่.

ธวัชชัย ณ นคร. 2554. **โพลิเมอร์: สารอู๋มน้ำโพลิเมอร์นำมาใช้ประโยชน์ในวงการเกษตร.**

ไทยเกษตรศาสตร์. แหล่งที่มา: <https://www.thaikaasetart.com/>.

ธีระรัตน์ ชินแสน เกศจิตต์ ขามคุลา นภาพร เวชกามา และเกศศิรินทร์ แสงมณี. 2561. การส่งเสริมความงอกเมล็ดพันธุ์มันแกวด้วยวิธี Hydropriming. วารสารแก่นเกษตร. 46: 1270-1278.

นิษฐา กุหะธรรมคุณ และ สายันต์ แสงสุวรรณ (2560) ปุ๋ยควบคุมการปลดปล่อยยูเรียเพื่อประยุกต์ใช้ในทางเกษตรกรรม แหล่งที่มา file:///C:/Users/Win10/Downloads/214273-Article%20File-679948-1-10-20190903.pdf

ประกาศ วีระแพทย์. 2557. **องค์ความรู้เรื่องข้าว.** กองการข้าวกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ตุลาคม 2557.

เนตรชนก เกียรติ์นนทพัทธ์ และชวนพิศ อรุณรังสิกุล 2555. **วัสดุปลูกที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตและการเกิดรากของต้นกล้าปักชำ.** สถาบันวิจัยและพัฒนา กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.นิธิยา รัตนปนนท์ 2553. **แคลซูล.**

ศูนย์เครือข่ายข้อมูลอาหารครบวงจร. แหล่งที่มา: <http://www.foodnetworksolution.com>

รัชณี นิรากร และคณะ 2559. **การศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมในการผลิตต้นอ่อนข้าวสาลีพันธุ์ฝาง 60 เพื่อผลิตน้ำคั้น.** คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

วนิดา วัฒนพชัยกุล (2556) อิทธิพลของการจัดการปุ๋ยต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวหอมมะลิอินทรีย์ แหล่งที่มา <http://dSPACE.bru.ac.th/xmlui/bitstream/handle/>

เสนจิต กิตดินานนท์ 2560. **ผลของการใช้วัสดุเพาะกล้าที่มีต่อการงอก การเจริญเติบโตและผลผลิตของทานตะวันงอก.** สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยเอ็ด.

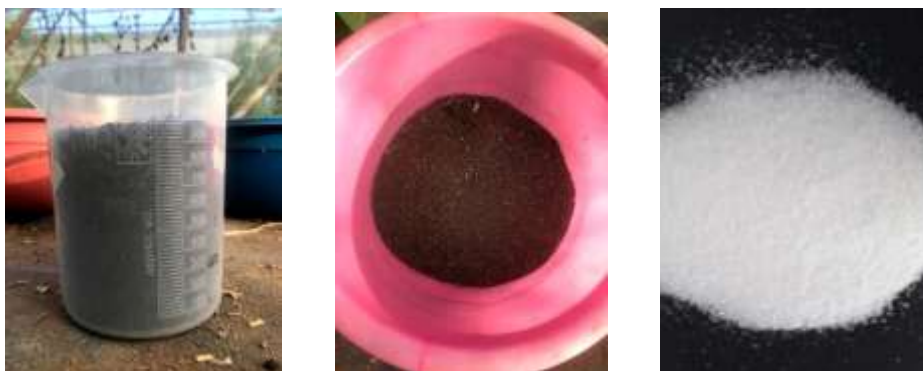
สุทิน ทวยหาญ เกียรติศักดิ์ ไพรวรรณ รักษ์สา จันทาศรและสำราญ พิมพ์ราช. 2556. **การศึกษาวัสดุปลูกจากดินผสมที่เหมาะสมสำหรับผักคะน้า.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุเมธ รอดหิรัญ และ ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ 2553. **ผลของวัสดุเพาะกล้าจากขุยมะพร้าวหมักต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้าแตงกวา.** ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. นครปฐม.

องค์ความรู้ทางการเกษตร. 2560. **การเจริญเติบโตของข้าว.** แหล่งที่มา: <https://researchex.mju.ac.th/agikl/index.php/knowledge/35-rice-product/93-rice6>

อรประภา อนุกุลประเสริฐ.2559. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและองค์ประกอบผลผลิต
ของข้าวหอม6 พันธุ์. แหล่งที่มา: [file:///C:/Users/admin/Downloads/52969-
Article%20Text-122783-1-10-20160323.pdf](file:///C:/Users/admin/Downloads/52969-Article%20Text-122783-1-10-20160323.pdf)

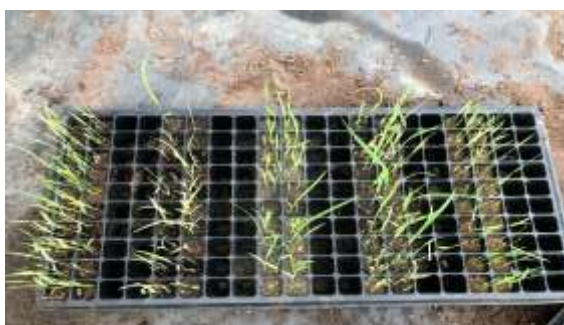
ภาคผนวก



ภาคผนวกที่1 เตรียมวัสดุเพาะ



ภาคผนวกที่2 การทดสอบวัสดุเพาะเมื่อข้าวอายุ 3 วัน



ภาคผนวกที่3 การทดสอบวัสดุเพาะเมื่อข้าวอายุ 14 วัน



ภาคผนวกที่4 บรรจุวัสดุเพาะลงแคปซูลลงปลูก



ภาคผนวกที่5 เก็บบันทึกข้อมูล

ภาพผนวกที่ 1 ขั้นตอนการทำปุ๋ย



ภาพผนวกที่ 2 ขั้นตอนการปลูก และ วัดแปลงปลูก



ภาพผนวกที่ 3 การวัดคลอโรฟิลล์



ภาพผนวกที่ 4 คัดเลือกต้นเก็บข้อมูลความสูง



ภาพผนวกที่ 5 ขั้นตอนการเก็บเกี่ยว



ประวัตินักวิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางชนิรัตน์ ผึ้งบรรหาร
Mrs. Chanirat Phungbunhan
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3160400042944
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
4. ตำแหน่งทางวิชาการ -
5. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ อ.เมือง จ. เพชรบูรณ์
67000
โทรศัพท์ 056-717100 ต่อ 4501, 088-9496199
E-mail june_chani@hotmail.com
6. ประวัติการศึกษา
คศ.บ. (อาหารและโภชนาการ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี
วท.ม. (คหกรรมศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ
อาหารและโภชนาการ
8. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย
ปี 2559 งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์กัมมี่เยลลี่มะม่วงน้ำปลาหวาน
ปี 2560 งานวิจัยเรื่อง มะม่วงน้ำดอกไม้สีทองผลอ่อนเชื่อมแบบเร็ว
ปี 2561 พัฒนาผลิตภัณฑ์กาแฟเทียมจากส่วนเหลือของผลผลิตทาง
การเกษตรในอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
ปี 2562 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ครีมแต่งหน้าเค้กเพื่อสุขภาพจากอะโวคาโด