

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การทดลองการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแขกในระบบเกษตรอินทรีย์ ได้มีการแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองคือ การศึกษาการทำปุ๋ยโบกาฉิมูลสัตว์และปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่มีปริมาณธาตุอาหารสูง โดยคัดเลือกปุ๋ยโบกาฉิมูลสัตว์มา 1 ชนิดและปุ๋ยอินทรีย์น้ำมา 3 ชนิดแล้วนำไปทดลองต่อในการทดลองที่ 2 คือการนำปุ๋ยที่ได้ไปใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก เพื่อทดสอบถึงผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ได้ว่ามีค่าใกล้เคียงหรือเทียบเท่ากับการใช้ปุ๋ยเคมีหรือไม่

การทดลองที่ 1 การศึกษาการทำปุ๋ยโบกาฉิและปุ๋ยอินทรีย์น้ำแบบต่างๆที่จะใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแขกในแปลงปลูก

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. มูลสัตว์ได้แก่ มูลวัวนม, มูลไก่, มูลหมู
2. แกลบดิบ
3. รำละเอียด
4. อีเอ็ม ขยาย [อีเอ็ม+กากน้ำตาล+น้ำ อัตราส่วน (1:1:18)]
5. กากน้ำตาล
6. เศษปลา
7. หอยเชอรี่
8. ผลไม้ที่มีสีเหลือง ประกอบด้วย กุ้ง, มะละกอ, และฟักทอง
9. กระดุกปั่น
10. เศษผัก ประกอบไปด้วย ผักบุ้ง, หววกกล้วย, ผักคะน้า, ผักกาดขาว, พริก สดแก่
11. เชื้อพด.2
12. น้ำตาลทรายแดง
13. มะพร้าวขูดแบบไม่คั้นกะทิ
14. ถังหมักขนาด 200 ลิตร
15. กระสอบป่านและกระสอบฟาง

16. เครื่องบดตัวอย่างพืช
17. เครื่องวัดค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 780 pH meter (Metohm)
18. เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า EC (consort C931)
19. เครื่องกลั่นไนโตรเจน (Distillate Nitrogen (Kjedahl) : Kjeltac System 1002 Distilling Unit Foss Tecator)
20. เครื่องอะตอมมิกแอบซอร์บชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Atomic Absorption Spectrophotometer : SpectrAA – 10/20 Varian)
21. เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer : CE 1011 1000 Series)

วิธีการทดลอง

1.1 การทำปุ๋ยโบกาฉิ นำวัสดุที่ใช้สำหรับทำโบกาฉิ ซึ่งประกอบไปด้วย มูลสัตว์ แกลบดิบ รำละเอียด EM ขยาย ถากน้ำตาล และน้ำ ในอัตราส่วน (1 ส่วนโดยปริมาตร : 1 ส่วนโดยปริมาตร : 1 ส่วนโดยปริมาตร : 20 ซีซี : 20 ซีซี : 10 ลิตร) โดยจะทำการผสมสูตรปุ๋ยโบกาฉิตามอัตราส่วนที่กำหนด โดยแบ่งกรรมวิธีการผลิตที่มีวัตถุดิบแตกต่างกัน ออกเป็น 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 โบกาฉิมูลวัวนม

กรรมวิธีที่ 2 โบกาฉิมูลไก่

กรรมวิธีที่ 3 โบกาฉิมูลหมู

โดยทำการผสมวัสดุ มูลวัวนม แกลบดิบ รำละเอียดเข้าด้วยกัน จากนั้นนำ ถากน้ำตาล EM ขยายผสมกับน้ำ ในอัตราส่วนที่กำหนดนำมาเคลให้ชุ่ม โดยให้มีความชื้นประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยประมาณได้จากการบีบวัสดุด้วยมือ โดยอย่าให้น้ำไหลออกมาจากวัสดุและวัสดุต้องจับกันพอเป็นก้อน จากนั้นทำเป็นกอง กองสูงประมาณ 15-20 เซนติเมตร แล้วใช้กระสอบป่านคลุมและทำการกลับกองทุกวันเป็นเวลา 7 วัน เมื่อครบ 7 วันแล้ว ตักใส่กระสอบฟางโดยมีความสูงจากพื้นประมาณ 15 - 20 เซนติเมตร หรือเกือบครึ่งกระสอบโดยเปิดปากกระสอบไว้ นำไปตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม ทิ้งไว้ประมาณ 14 วันก็สามารถนำเอาปุ๋ยโบกาฉิไปใช้ในแปลงได้

โดยในทุกกรรมวิธี วิธีการทำจะเหมือนกันทั้งหมดจะมีเพียงมูลสัตว์เท่านั้นที่จะเปลี่ยนไปตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองก็จะทำการเก็บตัวอย่างของปุ๋ยโบกาฉิที่หมักได้ไปทำการวิเคราะห์หาค่าต่างๆในห้องปฏิบัติการ ดังมีวิธีการดังนี้

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างวัสดุเพื่อใช้ในการวิเคราะห์

1. นำตัวอย่างทั้ง 3 ไปใส่ลงในถุงกระดาษแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 วัน หรือจนกว่าตัวอย่างจะแห้ง
2. เมื่อตัวอย่างแห้งนำมาใส่ในโถงบดแล้วเอาใส่ตะแกรงร่อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 มิลลิเมตร
3. เก็บตัวอย่างที่ร่อนได้ใส่ในถุงพลาสติกที่เขียนตัวเลขของแต่ละกรรมวิธีไว้ (นงลักษณ์, 2548)

วิธีการหาค่าความนำไฟฟ้า (electrical conductivity)

ชั่งตัวอย่างวัสดุ 5 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป 25 มิลลิลิตร คนด้วยแท่งแก้ว คนให้กลายเป็น suspension นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าสาร ประมาณ 30 นาที ปล่อยให้ suspension ตกตะกอน เมื่อครบ 1 ชั่วโมง วัดค่า EC โดยใช้เครื่อง EC meter จดบันทึก ค่า EC ที่อ่านได้ (นงลักษณ์, 2548)

วิธีการหาค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยการใช้กระแสไฟฟ้า Electrometric method

ชั่งตัวอย่างวัสดุ 5 กรัม ใส่ลงในบีกเกอร์ขนาด 100 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป 10 มิลลิลิตร คนด้วยแท่งแก้ว คนให้กลายเป็น suspension นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่าสาร ประมาณ 30 นาที ปล่อยให้ suspension ตกตะกอน เมื่อครบ 1 ชั่วโมง วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้เครื่อง pH meter โดยให้ glass electrode จุ่มอยู่ในส่วนของตะกอน จดบันทึกค่าความเป็นกรด-ด่างที่อ่านได้ (ถวิล, 2530)

การหาเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ (O.M.) ตามวิธีของ Walkley and Black

1. ชั่งตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรง 0.5 มิลลิเมตร จำนวน 0.5-2 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร บันทึกน้ำหนักที่แน่นอน
2. ปิเปตดูดสารละลาย $K_2Cr_2O_7$ เติมลงไป 10 มิลลิลิตร แล้วแกว่งค่อย ๆ ให้ดินกระจายผสมเข้ากัน
3. ในขั้นนี้ให้ทำแบลนด์ (blank) โดยเติม $K_2Cr_2O_7$ เติมลงไป 10 มิลลิลิตร ลงในขวดที่ไม่มีดิน เติม H_2SO_4 เข้มข้น 10 มิลลิลิตร ควรเติมในตู้ดูดควันโดยค่อย ๆ เทกรดลงด้านข้างขวด แล้วตั้งทิ้งไว้ให้ทำปฏิกิริยากันประมาณ 30 นาที

4. เติมน้ำกลั่นลงไป 50 มิลลิลิตร นำไปไตเตรทกับ FeSO_4 โดยหยดอินดิเคเตอร์ลงไป 4-5 หยด เขย่าขวดชมพู นำไปไตเตรททันที โดยใช้วิธีบิวเรต สีของสารละลายจะค่อย ๆ เปลี่ยนเป็นสีเขียวและเข้มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อถึงจุดสมมูลสารละลายจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาลปนแดง บันทึกปริมาตร FeSO_4 ที่ใช้ลงในตารางปฏิบัติการ

5. ถ้าสารละลายในขวดชมพูเป็นสีแดงก่อนถูกไตเตรทหรือไตเตรทแล้วใช้ FeSO_4 จำนวน 1-4 มิลลิลิตร ควรจะทำการวิเคราะห์ใหม่ โดยลดปริมาณตัวอย่างดินให้น้อยลง

วิธีการหาปริมาณธาตุอาหาร

นำตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ ที่ผ่านการบดและอบแล้ว ส่งวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

1. เพอร์เซนต์ราดูไนโตรเจน ทำการวิเคราะห์จากวิธีการกลั่นหาเปอร์เซนต์ไนโตรเจน โดยเครื่องกลั่นแอมโมเนียม ตามวิธีของ Kjeldahl
2. ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส ทำการวัดจากเครื่อง Spectrophotometer
3. โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง วัดโดยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer ซึ่งได้จากสารละลายจากการวัดฟอสฟอรัส สุพจน์ (2526)

1.2 การศึกษาการทำปุ๋ยอินทรีย์น้ำโดยมีกรรมวิธี ที่ศึกษา 11 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ปลา+หอยเชอร์รี่

ประกอบด้วย

- หอยเชอร์รี่และเศษก้างปลาสด อย่างละ 1 กิโลกรัม
- กากน้ำตาลหรือน้ำตาลทรายแดง 1 กิโลกรัม
- น้ำ 5 ลิตร

วิธีทำ

ทุบหอยให้แตกและสับเศษปลาให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ คลุกเคล้าส่วนผสมทั้งหมดในถังพลาสติกปิดฝาดังทิ้งไว้ นาน 45-50 วัน

กรรมวิธีที่ 2 มูลไก่ไข่

ประกอบด้วย

- รำละเอียด 60 กิโลกรัม

- มูลไก่ไข่ 40 กิโลกรัม
- เชื้อพด.2 1 ชอง ขนาด 100 กรัม

วิธีทำ

นำรำละเอียดและมูลไก่ไข่มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันและนำเชื้อพด.2 ที่ผสมกับน้ำ 20 ลิตร คนอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 15-20 นาที เทผสมลงในกองรำและมูลไก่ คลุกเคล้ากองปุ๋ยให้เข้ากันโดยให้ความชื้นประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ หมักไว้ 7 วัน กลับกองปุ๋ยทุกวัน จากนั้นนำมาทำปุ๋ยน้ำโดยใช้ปุ๋ยแห้ง 1 กิโลกรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ใส่ลงในโอ่งหรือถัง แล้วใช้ไม้คนบ่อยๆ อย่างน้อยวันละ 3-4 ครั้ง เป็นเวลา 5-7 วัน

กรรมวิธีที่ 3 มูลไก่ไข่

ประกอบด้วย

- มูลไก่ไข่ 1 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำ 1 ลิตร

วิธีทำ

นำวัสดุทั้งหมดผสมลงในถังหมักปิดฝาและเปิดเอาไม้คน 2-3 วันครั้ง เพื่อเติมอากาศ หมักไว้ประมาณ 15-30 วัน

กรรมวิธีที่ 4 มูลไก่ไข่ + EM

ประกอบด้วย

- มูลไก่ไข่ 1 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 1 ลิตร
- น้ำ 1 ลิตร
- EM ขยาย 1 ลิตร

วิธีทำ

นำวัสดุทั้งหมดผสมลงในถังหมักปิดฝาและเปิดเอาไม้คน 2-3 วันครั้ง เพื่อเติมอากาศ หมักไว้ประมาณ 15-30 วัน

กรรมวิธีที่ 5 ฟอสฟอรัสจากผลไม้

ประกอบด้วย

- กล้วย + มะละกอ + ฟักทอง (อย่างละ 2 กิโลกรัม)
- น้ำตาลทรายแดง 1 กิโลกรัม

วิธีทำ

นำวัสดุต่าง ๆ สับเป็นชิ้นเล็กแล้วหมักรวมกันในถังพลาสติกปิดฝาดังทิ้งไว้ นานเป็นเวลา 15-30 วัน

กรรมวิธีที่ 6 ผลไม้สี่เหลี่ยม

ประกอบด้วย

- กล้วย 1 กิโลกรัม
- มะละกอ 1 กิโลกรัม
- ฟักทอง 1 กิโลกรัม
- กระดุกป่น 1 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม
- EM ขยาย 1 ลิตร

วิธีทำ

กล้วย + มะละกอ + ฟักทอง แก่จัด สับหรือบดให้ละเอียดผสมกากน้ำตาล กระดุกป่นหมักรวมกันในถังพลาสติกปิดฝาดังทิ้งไว้ นาน 1 เดือน โดยระหว่างการหมัก เปิดฝาเอาไม้คน 2-3 วันต่อครั้ง

กรรมวิธีที่ 7 ผลไม้สี่เหลี่ยม

ประกอบด้วย

- กล้วย 1 กิโลกรัม
- มะละกอ 1 กิโลกรัม
- ฟักทอง 1 กิโลกรัม
- กากน้ำตาล 1 กิโลกรัม

วิธีทำ

กล้วย + มะละกอ + ฟักทอง แก่จัด อย่างละส่วนสับหรือบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ผสมกากน้ำตาล ใส่ถังพลาสติกปิดฝา ดังทิ้งไว้ นาน 15-30 วัน โดยระหว่างการหมักเปิดฝาเอาไม้คน 2-3 วันต่อครั้ง

กรรมวิธีที่ 8 ผลไม้สีเหลือง

ประกอบด้วย

- ฟักทอง
- กล้วยน้ำหว่า
- มะละกอ
- ชมพู
- กากน้ำตาล
- หัวเชื้อ EM
- กระจุกป็น (อย่างละ 1 ส่วนโดยน้ำหนัก)

วิธีทำ

นำส่วนผสมสับให้ละเอียดใส่ถังปิดฝาตั้งทิ้งไว้ ประมาณ 15 วัน โดยระหว่างทำการหมักต้องมีการคน 2-3 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 9 มะพร้าว

ประกอบด้วย

- มะพร้าวขูดแบบไม่คั้นกะทิออก 3 กิโลกรัม
- น้ำ 5 ลิตร

วิธีทำ

นำเนื้อมะพร้าวที่ได้มาห่อด้วยผ้าขาวบางจากนั้นทำการหมักแช่ไว้ในถังพลาสติกเป็นเวลา 2 คืน

กรรมวิธีที่ 10 ผักบุ้ง + หยวกกล้วย

ประกอบด้วย

- ผักบุ้ง 1 กิโลกรัม
- หยวกกล้วย 1 กิโลกรัม
- น้ำตาลทรายแดง 1 กิโลกรัม

วิธีทำ

นำวัสดุต่าง ๆ สับเป็นชิ้นเล็กแล้วทำการคลุกเคล้าและหมักรวมกันในถังพลาสติกเป็นเวลา 7-15 วัน

กรรมวิธีที่ 11 เศษผัก

ประกอบด้วย

- เศษผักคะน้า 1 กิโลกรัม
- ผักกาดขาว 1 กิโลกรัม
- ฟักทอง 1 กิโลกรัม
- พริกสดแฉ่ำ 1 กิโลกรัม
- ถั่วเขียว 1 กิโลกรัม
- น้ำที่ผสมเชื้อพด.2 1 ลิตร

วิธีทำ

นำวัสดุต่าง ๆ สับเป็นชิ้นเล็กแล้วเติมถั่วเขียวและเชื้อพด. 2 ที่ละลายน้ำแล้ว คลุกเคล้าให้ทั่วรวมกันในถังพลาสติกเป็นเวลา 7-15 วัน

ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างปุ๋ยอินทรีย์น้ำ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์

1. ทำการกรองปุ๋ยอินทรีย์น้ำด้วยผ้าขาวบางหรือตะแกรงใส่ในขวดพลาสติกเก็บตัวอย่าง
2. นำขวดตัวอย่างเขียนตัวเลขเรียงลำดับแล้วบันทึกลงในสมุดบันทึก
3. นำตัวอย่างน้ำปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ตามวิธีการของสิ่งที่ต้องการ

การบันทึกผลการทดลอง

1. ปริมาณธาตุอาหารต่างๆที่มีอยู่ในใบกาน
2. ปริมาณธาตุอาหารต่างๆที่มีอยู่ในน้ำหมักแต่ละชนิด

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

สิ้นสุดการทดลอง เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2547

สถานที่ทำการทดลอง

1. โรงปลูกผักสาขาศึกษาพืชผัก ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

การทดลองที่ 2 การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแขกในระบบเกษตรอินทรีย์

การทดลองนี้เป็นการนำเอาปุ๋ยหมักโบกาคินมูลหมูและปุ๋ยอินทรีย์น้ำที่มีธาตุอาหารสูง 3 สูตร ที่ได้ทำการคัดเลือกจากประสิทธิภาพที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาทดสอบกับการปลูกถั่วแขกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ในแปลงทดสอบ ทำการทดลองทั้งในฤดูปลูกเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ (ตุลาคม – มกราคม พ.ศ. 2547) และนอกฤดูผลิตเมล็ดพันธุ์ (มีนาคม – มิถุนายน พ.ศ. 2548) เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์และทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยในการผลิตเมล็ดพันธุ์

อุปกรณ์และเครื่องมือ

1. เมล็ดพันธุ์ถั่วแขกพันธุ์เลื้อย (Pole Snap bean)
2. อุปกรณ์การเกษตร เช่น จอบ, ไม้ค้ำ, บัวรดน้ำ, สายยาง
3. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล เช่น เวอร์เนีย, คลิปเมตร, สมุดบันทึก, ดินสอ
4. ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 และสูตร 12-24-12 ครา ปุ๋ยแห่งชาติ
5. ถังขนาด 200 ลิตร
6. อุปกรณ์ในการทดสอบความงอก เช่น กระดาษเพาะ
7. เครื่องบดตัวอย่างพืช
8. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง 780 pH meter
9. เครื่องวัดการนำไฟฟ้า EC consort C931
10. เครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer : SpectrAA – 10/20 Varian
11. เครื่อง Spectrophotometer : CE 1011 1000 Series

วิธีการทดลอง

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วแขก และทดสอบประสิทธิภาพของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ โดยวางแผนการทดลองแบบ Factorial Experiment in Randomized Complete Block Design แบบ $2 \times 3 + 1$ จำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 : ปุ๋ยที่ใช้รองพื้นมี 2 ชนิด คือ

F_1 : ปุ๋ยมูลโคกาคิมูลหมู

F_2 : มูลวัวนม

ปัจจัยที่ 2 : ปุ๋ยอินทรีย์น้ำมี 3 ชนิด คือ

B_1 : ปุ๋ยหมักจากเศษปลาและหอยเชอร์รี่ (สูตร 1) ปลา + หอยเชอร์รี่
กากน้ำตาล+น้ำ

B_2 : ปุ๋ยหมักจาก (สูตร 6) กลั้วข + มะละกอ + ฟักทอง + กระจูดป่น +
กากน้ำตาล+น้ำ+ EM ขยาย

B_3 : ปุ๋ยหมักจาก (สูตร 8) กลั้วข+มะละกอ+ฟักทอง+ขมิ้น+กากน้ำตาล+
กระจูดป่น+ EM ขยาย

Control : การใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งประกอบด้วยผลการดำเนินการดังนี้

ครั้งที่ 1 รองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อถั่วแขกมีอายุ
10 วัน ระยะห่างจากโคนต้น 10-15 เซนติเมตร กลบด้วยดินแล้วรดน้ำ

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อถั่วแขกมีอายุได้
24 วัน

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 4 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อถั่วแขกมีอายุได้
40 วัน (เริ่มติดฝักอ่อน)

การใส่ปุ๋ยครั้งที่ 5 ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ เมื่ออายุได้ 65 วัน (ฝัก
มีการเจริญเติบโตเต็มที่)

ปฏิสัมพันธ์ (Treatment combination) = $2 \times 3 + 1 = 7$ Treatment combinations

F1B1	ปุ๋ยโบกาฉิมูลหมู+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร1
F1B2	ปุ๋ยโบกาฉิมูลหมู+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร6
F1B3	ปุ๋ยโบกาฉิมูลหมู+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร8
F2B1	มูลวัวนม+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร 1
F2B2	มูลวัวนม+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร 6
F2B3	มูลวัวนม+ปุ๋ยอินทรีย์น้ำสูตร 8
Control	ปุ๋ยเคมี

วิธีการดำเนินงานในแปลงปลูก

1. ทำการวิเคราะห์ดินในพื้นที่ก่อนทำการปลูกจากนั้นทำการเตรียมแปลงขนาด 1 x 5 เมตร

2. การให้ปุ๋ยแต่ละชนิด โดยใน Control จะให้ตามวิธีที่กำหนดไว้ข้างต้นส่วน Treatment ที่ 2, 3 และ 4 รองพื้นด้วยปุ๋ยโบกาฉิ ครั้งแรกอัตราส่วน 3,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้ากันให้ทั่วทั้งแปลงและใส่ปุ๋ยอีกครั้งเมื่อต้นถั่วมีอายุได้ 60 วัน ในอัตราส่วน 3,000 กิโลกรัม/ไร่ และ Treatment ที่ 5, 6 และ 7 รองพื้นด้วยปุ๋ยมูลวัว ครั้งแรกอัตราส่วน 3,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้ากันให้ทั่วทั้งแปลงและใส่ปุ๋ยอีกครั้งเมื่อต้นถั่วมีอายุได้ 60 วัน ในอัตราส่วน 3,000 กิโลกรัม/ไร่

การให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ใช้อัตราส่วน 1 : 500 ลิตร (ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ : น้ำ) ใน Treatment 2-7 โดยจะให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ โดยการราดลงทางดิน มีการให้ดังนี้

- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 1 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 10 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 2 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 20 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 3 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 30 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 4 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 37 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 5 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 44 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 6 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 51 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 7 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 58 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 8 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 65 วัน
- การให้ปุ๋ยน้ำครั้งที่ 9 เมื่อต้นถั่วมีอายุ 72 วัน

โดยในทุกๆครั้งจะให้ปุ๋ยอินทรีย์น้ำในปริมาณที่เท่ากันคือ 16 ลิตรต่อไร่

3. การปลูก

ปลูกโดยวิธีการหยอดเมล็ดเป็นหลุม เป็นแถวคู่ มีระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 40 เซนติเมตร ทำการปักไม้ค้ำหลังปลูก 2 สัปดาห์ โดยทำเป็นรูปแบบค้ำเดี่ยว

4. การปฏิบัติดูแลรักษา

จะให้น้ำตามความเหมาะสมของพืชในแต่ละช่วงและให้ปุ๋ยต่าง ๆ ตามระยะเวลาที่กำหนด อีกทั้งถ้ามีปัญหาในด้านของแมลงศัตรูพืชจะทำการฉีดพ่นด้วยน้ำส้มควันไม้ เป็นสารที่ได้จากกระบวนการเผาถ่าน มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลใส มีกลิ่นควันไฟ โดยจะใช้ในอัตรา 1 : 500 (น้ำส้มควันไม้ : น้ำ) เพื่อทำการขับไล่แมลง (ประสิทธิ์, 2549)

5. การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวฝักถั่วแขกที่แห้งสนิทแล้วเท่านั้น โดยจะทยอยเก็บจนกว่าจะหมด

6. การทดสอบเปอร์เซ็นต์ความงอก

เมื่อฝักถั่วแขกแห้งสนิทแล้วจะนำมาผึ่งแดด จากนั้นจะนำมาแกะเมล็ดออกแล้วนำไปเก็บไว้ในห้องเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เพื่อนำไปทดสอบความงอกของเมล็ดด้วยวิธี Between Paper (BP)

7. การเก็บตัวอย่างดินหลังปลูกไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

โดยจะเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลง ซึ่งจะเก็บแยกกรรมวิธีแล้วจึงนำเข้าห้องปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์หาค่าธาตุอาหารหลัก ค่าอินทรีย์วัตถุ ค่าความเป็นกรด-ด่าง

การบันทึกผลการทดลอง

การบันทึกข้อมูลด้านการเจริญเติบโต

1. อายุการงอกของเมล็ด
2. น้ำหนักแห้งของต้นถั่วแขก เมื่ออายุ 30 วัน
3. ปริมาณธาตุอาหารในใบถั่วแขก เมื่ออายุ 30 วัน
4. อายุดอกแรกบานหลังหยอดเมล็ด (วัน)

การบันทึกข้อมูลหลังเก็บเกี่ยว

1. ขนาดของฝัก โดยวัดความกว้างและความยาวของฝักแห้ง (เซนติเมตร)*
2. จำนวนเมล็ดต่อฝัก
3. น้ำหนักแห้งเมล็ด (กรัม) / 100 เมล็ด
4. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์/แปลง
5. ผลผลิตเมล็ดพันธุ์/ไร่
6. ต้นทุนของปุ๋ยที่ใช้/ไร่
7. สถิติสภาพภูมิอากาศในช่วงที่ทำการทดลอง

* หมายเหตุ: ต้นสุ่ม จำนวน 10 ต้น/แปลง

การบันทึกข้อมูลของเมล็ดโดยวิธีของ ISTA 1999

ทดสอบโดยวิธีการ Between paper (BP) โดยใช้เมล็ด 400 เมล็ด (4 ซ้ำ ๆ ละ 100 เมล็ด) เพื่อประเมินหา เปอร์เซ็นต์ความงอก

การบันทึกข้อมูลในห้องปฏิบัติการภาควิชาทรัพยากรดิน และสิ่งแวดล้อม

1. ปริมาณธาตุอาหาร
2. ค่าความเป็นกรด-ด่าง
3. ปริมาณอินทรียวัตถุ (O.M.)

* หมายเหตุ: โดยจะวิเคราะห์ดิน ทั้งก่อนทำการปลูกพืชและหลังจากเก็บเกี่ยวพืชเสร็จสิ้นแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองที่วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล ภายใต้การทดลองสุ่มสมบูรณ์ (Factorial in Randomized Complete Block Design) เมื่อตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) และกราฟเส้นหรือกราฟแท่งแสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละสิ่งทดลอง โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองการปลูกถั่วแขกในฤดู เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547

สิ้นสุดการทดลองการปลูกถั่วแขกในฤดู เดือน มกราคม พ.ศ. 2548

เริ่มทำการทดลองการปลูกถั่วแขกนอกฤดู เดือน มีนาคม พ.ศ. 2548

สิ้นสุดการทดลองการปลูกถั่วแขกนอกฤดู เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2548

สถานที่ทำการทดลอง

- 1 ศูนย์เกษตรอินทรีย์แม่โจ้ MOAC (MAEJO ORGANIC AGRICULTURAL CENTER) ณ อุทยานเกษตรและฟาร์มมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- 2 ห้องปฏิบัติการภาควิชาทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อม คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้