บทที่ 5
วิจารณ์ผล และสรุปผลการทดลอง

วิจารณ์ผล

คุณสมบัติของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้จากการหมักโดยใช้นวัตกรรม

ในการละลายของธาตุอาหารพืชที่อยู่ในวัสดุที่ใช้ในการผลิตปุ๋ย มีมากกว่า การหมักตามวิธีของเกษตรกร อย่างไรก็ตามค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะสมในการนำไปใช้กับพืชควรทำละลายให้มีค่าการนำไฟฟ้าที่เหมาะก่อนจึงจะสามารถนำไปใช้กับพืชได้ และควรจะอยู่ต่ำกว่า 4 ds / m (กรมวิชาการเกษตร,2548)

การวัดค่าอุณหภูมิภายใน-ภายนอกถังหมัก ของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ใช้ในการทดลอง

จากการศึกษาการหมักของปุ๋ยน้ำชีวภาพโดยทำการวัด อุณหภูมิภายใน-ภายนอกถังหมักในระยะเวลา 21วันหลังจากการหมักพบว่า อุณหภูมิภายนอกเฉลี่ย 28 °C และอุณหภูมิภายในถังที่ทำการกวนอัตโนมัติ และถังหมักตามวิธีเกษตรกร มีอุณหภูมิไม่แตกต่างกัน เฉลี่ย 26.5 – 26.8 °C การหมักทั้ง 2 วิธีนี้มีอุณหภูมิที่ต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอกโดยในช่วงแรกมีอุณหภูมิที่สูง ซึ่งคล้ายกันกับถังที่ทำการหมักโดยวิธีเกษตรกร ช่วงวันที่มีอุณหภูมิต่างกันคือ ช่วงวันที่ 2 อุณหภูมิภายในถังหมักของถังที่ทำการกวนอัตโนมัติ มีอุณหภูมิทีสูงกว่าถังที่ทำการหมักโดยวิธีเกษตรกร ช่วงวันที่ 8 อุณหภูมิภายในถังหมักของถังที่ทำการกวนอัตโนมัติ มีอุณหภูมิทีต่ำกว่าถังที่ทำการหมักโดยวิธีเกษตรกร และในช่วงวันที่ 18 อุณหภูมิภายในถังหมักของถังที่ทำการกวนอัตโนมัติ มีอุณหภูมิทีสูงกว่าถังที่ทำการหมักโดยวิธีเกษตรกร

ผลการบันทึกสภาพแวดล้อมบริเวณแปลงปลูก

พบว่าอุณหภูมิช่วงที่ทำการทดลอง อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 34°C อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 24°C ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 7.78 มิลลิเมตร/วัน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสะสม 1,365 มิลลิเมตร ส่งผลเล็กน้อยในวันที่แดดจัดจึงทำให้พืชทดลองเกิดอาการใบไหม้ อย่างไรก็ตามในเรื่องอุณหภูมิบริเวณแปลงทดลอง และปริมาณน้ำฝนไม่มีอุปสรรคต่อการทดลอง

ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินที่ใช้ในการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ดินที่ใช้ในการทดลองโดยใช้ชุดทดสอบดินอย่างง่ายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาทำการวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณธาตุไนโตเจนในดินอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งมีค่าประมาณ 0.1 – 0.3 ppm. ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งมีค่าประมาณ 10 -40 ppm. ปริมาณธาตุโพแทสเซียมอยู่ในระดับปานกลางซึ่งมีค่าประมาณ 60 -100 ppm. และค่าความเป็นกรด-ด่างของดินเท่ากับ 6.18 ซึ่งมี

สภาพเป็นกรดอ่อน ซึ่งมีความเหมาะสม และไม่เป็นอุปสรรค์ต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ใช้ในการทดสอบ

ปริมาณธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ที่พืชได้รับจากการฉีดพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตแบบอัตโนมัติ และผลิตตามวิธีของเกษตรกร

ผลการทดลองพบว่า ปริมาณธาตุอาหารหลักที่พืชได้รับในช่วงที่ทำการทดลองนั้นมีปริมาณดังนี้ปริมาณธาตุไนโตรเจน ได้แก่ T2 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 30 ซีซี., T3 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 60 ซีซี., T4 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 90 ซีซี., T5 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 30 ซีซี., T6 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 60 ซีซี. และ T7 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 90 ซีซี.ซึ่งมีปริมาณธาตุไนโตรเจนเท่ากับ 46.5, 93, 139.5, 31.5, 63 และ 94.5 ppm. ตามลำดับ

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัส ได้แก่ T2 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 30 ซีซี., T3 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 60 ซีซี., T4 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 90 ซีซี., T5 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 30 ซีซี., T6 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 60 ซีซี. และ T7 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 90 ซีซี.ซึ่งมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสเท่ากับ 8.7, 17.4, 26.1, 5.4, 10.8 และ 16.2 ppm. ตามลำดับ

ปริมาณธาตุโพแทสเซียม ได้แก่ T2 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 30 ซีซี., T3 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 60 ซีซี., T4 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 90 ซีซี., T5 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 30 ซีซี., T6 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 60 ซีซี. และ T7 ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำฯ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 90 ซีซี.ซึ่งมีปริมาณธาตุโพแทสเซียมเท่ากับ 36.3, 72.6, 108.9, 31.5, 63 และ 94.5 ppm. ตามลำดับ

จะเห็นได้ว่าธาตุอาหารหลัก N-P-K ในกรรมวิธีที่ 4 จะมีค่าสูงที่สุดทั้งนี้เป็นเพราะอัตราการใช้ที่เพิ่มขึ้น อีกทั้งกรรมวิธีนี้เป็นปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ได้มาจากถังกวนอัตโนมัติ ที่มีการกวนที่เพิ่มขึ้น จึงมีการหมุนเวียนวัสดุที่ใช้หมักให้สัมผัสกับจุลินทรีย์มากขึ้น และปลดปล่อยธาตุอาหารออกมามากเกิดจากอิทธิพลของกลุ่มจุลินทรีย์ย่อยสลายอินทรียวัตถุทำให้เกิดการปลดปล่อยธาตุอาหาร(สมพร,2547) จากวัสดุหมักออกมาอยู่ในรูปสารละลาย(สุริยา,2542)และเกิดการเปลี่ยนสารอินทรีย์ไปอยู่ในรูปสารอนินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช(กรมพัฒนาที่ดิน,2545)ในขณะที่ปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรทั่วไปที่เกษตรกรนิยมผลิตขึ้น มีไนโตรเจน 0.23 %ฟอสฟอรัส 0.01% และโพแทสเซียม 0.39 ppm(กรมพัฒนาที่ดิน,2549)

ผลการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของถั่วฝักยาวพันธุ์เส้นสุวรรณ

จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาว ได้แก่ ความสูง ขนาดลำต้น เพื่อการทดลองหาประสิทธิภาพสูงสุดที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต พบว่าการเจริญเติบโตด้านความสูงของต้นถั่วฝักยาว จากการเก็บข้อมูล พบว่ากับถั่วฝักยาวอายุ 7 วัน นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ(Treatment1)มีความสูง 10.21 เซนติเมตร รองลงมา Treatment 5,2,7,3,4 และ 6 มีความสูง 10.07, 9.73, 9.24, 9.19, 9.06 และ 8.82 เซนติเมตรตามลำดับ และพบว่ากับถั่วฝักยาวอายุ 42 วัน นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ(Treatment 4)มีความสูง 245.27 เซนติเมตร รองลงมา Treatment 7,3,5,2,6 และ1 มีความสูง 239.36, 227.03, 225.52**,** 218.86, 213.64 และ 189.32 เซนติเมตร ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะ กรรมวิธีที่ 4 คือปุ๋ยน้ำชีวภาพที่มีคุณภาพสูงจากถังกวนปุ๋ยอัตโนมัติ ที่ฉีดพ่นในอัตราเข้มข้นสูง ที่มีปริมาณธาตุอาหารหลัก N-P-K สูงกว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพกรรมวิธีอื่นๆ โดยมีไนโตรเจน 139.5 ppm ซึ่งมีส่วนสำคัญในการแบ่งเซลล์ การยืดขยายเซลล์ของพืชและการเจริญเติบโตที่ดีให้กับพืช จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว(ชฎาพร ช่วยนนท์ และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์, 2554)

ผลการเจริญเติบโตทางด้านขนาดลำต้นของถั่วฝักยาวพันธุ์เส้นสุวรรณ

จากการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันเพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของถั่วฝักยาว ได้แก่ ความสูง ขนาดลำต้น เพื่อการทดลองหาประสิทธิภาพสูงสุดที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต และดูการเจริญเติบโตด้านความขนาดลำต้นของต้นถั่วฝักยาว

พบว่าในถั่วฝักยาวช่วงอายุ 21 วัน นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สูตรที่มีขนาดลำต้นดีที่สุด (Treatment7)มีขนาดต้น คือ 0.55 มิลลิเมตร รองลงมา Treatment4,5,6,3,2 และ 1 มีขนาดลำต้นคือ 0.54, 0.50, 0.49, 0.48, 0.48, 0.48 และ 0.47 มิลลิเมตร ตามลำดับ

พบว่าในถั่วฝักยาวช่วงอายุ 35 วัน นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สูตรที่มีขนาดลำต้นดีที่สุด (Treatment 7)มีขนาดต้น คือ 0.94 มิลลิเมตร รองลงมา Treatment4,6,5,2,3และ 1 มีขนาดลำต้นคือ 0.90, 0.90, 0.88, 0.84, 0.83 และ 0.82 มิลลิเมตร ตามลำดับ

พบว่าในถั่วฝักยาวช่วงอายุ 42 วัน นั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สูตรที่มีขนาดลำต้นดีที่สุด (Treatment4)มีขนาดต้น คือ 1.14 มิลลิเมตร รองลงมา Treatment7,3,6,5,2 และ 1 มีขนาดลำต้นคือ 1.13, 1.03, 1.03, 1.02, 0.98 และ 0.96 มิลลิเมตร ตามลำดับ ตามลำดับ ทั้งนี้เพราะ กรรมวิธีที่ 4 คือปุ๋ยน้ำชีวภาพที่มีคุณภาพสูงจากถังกวนปุ๋ยอัตโนมัติ ที่ฉีดพ่นในอัตราเข้มข้นสูง ที่มีปริมาณธาตุอาหารหลัก N-P-K สูงกว่าปุ๋ยน้ำชีวภาพกรรมวิธีอื่นๆ โดยมีไนโตรเจน 139.5 ppm ซึ่งมีส่วน

สำคัญในการแบ่งเซลล์ การยืดขยายเซลล์ของพืชและการเจริญเติบโตที่ดีให้กับพืช จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าว(ชฎาพร ช่วยนนท์ และ ภูมิศักดิ์ อินทนนท์, 2554)

ผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของถั่วฝักยาวพันธุ์เส้นสุวรรณ

ความยาวของผลผลิตถั่วฝักยาวจากทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความยาวของถั่วฝักยาว จากการสุ่มเก็บข้อมูลจำนวน 3ครั้งพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่สูตรที่มีแนวโน้มความยาวดีที่สุด คือ (Treatment4) มีความยาวสูงสุด คือ 68.47เซนติเมตร รองลงมา Treatment5,7,3,1,6และ2 มีความยาวคือ 67.56, 66.56, 66.27, 65.19, 64.45 และ 63.77 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งมีความยาวมากกว่าลักษณะประจำพันธุ์เส้นสุวรรณ ที่มีความยาว 55-60 เซนติเมตร (ที่มา http://www.shop-seedline.com)

ขนาดของผลผลิตถั่วฝักยาว จากทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความยาวของถั่วฝักยาว จากการสุ่มเก็บข้อมูลขนาดจำนวน 3ครั้งพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย (Treatment4) มีขนาดใหญ่ที่สุด คือ 7.40มิลลิเมตร รองลงมา Treatment7,5,3,1,6 และ2 มีขนาดคือ 7.36, 7.12, 6.82, 6.66, 6.56, 6.56 และ 6.43 มิลลิเมตร ตามลำดับ

จำนวนเมล็ดของถั่วฝักยาว ผลการทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรที่ทดลองฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันที่มีผลต่อจำนวนเมล็ดของถั่วฝักยาวจากการสุ่มเก็บข้อมูลขนาดจำนวน 3ครั้งพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับทุกสิ่งทดลองประสิทธิภาพของการฉีดพ่น ที่ทำให้แนวโน้มด้านเมล็ดดีที่สุด คือ (Treatment 4) มีจำนวนเมล็ด คือ 16 เมล็ด รองลงมาคือ Treatment 7, 2, 5, 1, 3 และ 6 มีจำนวนเมล็ด คือ 14, 13, 13, 12, 12 และ 12เมล็ด ตามลำดับ

ทั้งนี้เป็นเพราะ กรรมวิธีที่ 4นั้นมีระดับธาตุอาหารหลักสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆจึงมีผลต่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นใบพืชเมือการเจริญเติบโตด้านลำต้นใบเกิดขึ้นได้ดี การสร้างคลอโรฟิลด์และการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้ดี ทำให้การสร้างสารอินทรีย์ในพืชพวกแป้ง,น้ำตาลเกิดขึ้นได้มาก สารอินทรีย์เหล่านี้จึงถูกเคลื่อนย้ายไปยังองค์ประกอบของผลผลิต (ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ และ คณะ,2554) ซึ่งได้แก่ ขนาด,ความยาวฝักและจำนวนเมล็ด

ปริมาณผลผลิตต่อแปลง และผลผลิตต่อไร่ของถั่วฝักยาวพันธุ์เส้นสุวรรณ

จากทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความยาวของถั่วฝักยาว จากการสุ่มเก็บข้อมูลและนำมาคำนวณหาค่าผลผลิตต่อแปลงและผลผลิตต่อไร่ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย (Treatment4) มีค่า

ผลผลิตสูงสุดที่สุด คือ 8.33 กิโลกรัม รองลงมา Treatment 7, 6, 5, 3, 1 และ 2 มีค่าผลผลิตคือ 7.73, 6.90, 6.60, 5.53, 4.97 และ 4.93 กิโลกรัม ตามลำดับ จากนั้นนำมาคำนวณหาผลผลิตต่อไร่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดย (Treatment4) มีค่าผลผลิตสูงสุดที่สุด คือ 5,546.33 กิโลกรัม รองลงมา Treatment 7, 6, 5, 3, 2 และ 1 มีค่าผลผลิตคือ 5,149, 4,623, 4,384**,** 3,697**,** 3,302 และ 3,296.67 กิโลกรัม ตามลำดับ

พบว่ากรรมวิธีที่สามารถให้ผลผลิตสูงสุดคือกรรมวิธีที่ 4 ทั้งนี้เป็นเพราะ น้ำหมักที่ได้นั้นมีปริมาณธาตุอาหารสูงที่สุดส่งเสริมให้การเจริญเติบโตด้านลำต้นใบพืชเมื่อการเจริญเติบโตด้านลำต้นใบเกิดขึ้นได้ดี การสร้างคลอโรฟิลด์และการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้ดี ทำให้การสร้างสารอินทรีย์ในพืชพวกแป้ง,น้ำตาลเกิดขึ้นได้มาก สารอินทรีย์เหล่านี้จึงถูกเคลื่อนย้ายไปยังองค์ประกอบของผลผลิต(ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ และ คณะ ,2554) จึงทำให้ผลผลิตที่ได้เพิ่มสูงตามไปด้วย

ค่าชีวมวลของผลผลิต (Biomass) ของถั่วฝักยาวพันธุ์เส้นสุวรรณ

จากทดลองศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพที่ทำการหมักโดยเครื่องกวนอัตโนมัติและการหมักตามวิธีของเกษตรกรฉีดพ่นทางใบในอัตราที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความยาวของถั่วฝักยาว จากการสุ่มเก็บข้อมูลขนาดจำนวน 3 ครั้งและนำมาคำนวณหาค่าชีวมวล พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย (Treatment7) มีค่าชีวมวลเฉลี่ยสูงสุด คือ 11.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา Treatment4,6,5,1,3 และ 2 มีค่าชีวมวลคือ 10.94, 10.20, 9.46, 9.33, 9.31 และ 8.60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนักแห้งของพืชเป็นผลผลิตที่พืชสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์แสง อัตราสร้างน้ำหนักแห้งของพืชขึ้นอยู่กับปริมาณพื้นที่ใบ เมื่อพื้นที่ใบและดรรชนีพื้นที่ใบเพิ่มขึ้นจะทำให้เปอร์เซ็นต์ใบที่จะรับแสงและสร้างน้ำหนักแห้งของพืชเพิ่มขึ้น(Brougham,1965;Watson,1958 และ Weber, 1965) น้ำหนักแห้งจึงเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งเพื่อพิจารณาว่าผลผลิตของเมล็ดมีมากน้อยเพียงใด ในบางกรณีพืชจะสามารถสร้างน้ำหนักแห้งได้มากแต่ผลผลิตของเมล็ดต่ำ เนื่องจากปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่สะสมไว้ในลำต้นที่สะสมไว้ในลำต้นไม่ได้เคลื่อนย้ายไปในเมล็ด ซึ่งเป็นผลผลิตโดยตรงของพืช การที่จะมีน้ำหนักแห้งสูงแต่เพียงอย่างเดียวย่อมไม่ทำให้ผลผลิตสูงเสมอไป สัดส่วนของน้ำหนักแห้งที่พืชสร้างขึ้นจะเคลื่อนย้ายไปสะสมในเมล็ด เรียกว่า Harvest index(HI) (อภิพรรณ,2522)

ผลการวิเคราะห์ต้นทุน และกำไรการผลิตถั่วฝักยาวต่อไร่

จากค่าใช้จ่ายในปุ๋ยน้ำชีวภาพในแต่ละกรรมวิธีนั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันเพราะปุ๋ยน้ำชีวภาพในแต่ละกรรมวิธีนั้นได้มาจากการผลิตในครั้งเดียวกัน ซึ่งได้มาจากการหมักวัสดุเหลือใช้ในการบริโภคชีวิตประจำวัน ซึ่งมีพียงค่าใช้จ่ายในส่วนของกากน้ำตาล แต่มีความแตกต่างในอัตราความเข้มข้นที่ใช้ฉีดพ่น

กำไรสุทธิจากการขายถั่วฝักยาวต่อกรรมวิธีที่หักลบกับต้นทุนค่าปุ๋ยพบว่ากรรมวิธีที่ 4 (ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 90 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 116.62

บาท กรรมวิธีที่ 7 (ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 90 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 108.22 บาทกรรมวิธีที่ 6 (ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 60 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 96.6 บาท กรรมวิธีที่ 5(ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 30 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร) ได้ 92.4 บาท กรรมวิธีที่ 3(ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 60 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 77.42 บาท กรรมวิธีที่ 2(ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 30 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 69.2บาท กรรมวิธีที่ 1 (control) ได้68.5 บาท

กำไรสุทธิจากการขายถั่วฝักยาวต่อไร่ที่หักลบกับต้นทุนค่าปุ๋ยพบว่า กรรมวิธีที่ 4 (ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 90 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 69,644บาท กรรมวิธีที่ 7 (ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 90 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 72,086บาทกรรมวิธีที่ 6 (ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 60 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 64,722บาท กรรมวิธีที่ 5(ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตตามวิธีเกษตรกร อัตรา 30 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร) ได้ 61,376บาท กรรมวิธีที่ 3(ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 60 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร)ได้ 51,758บาท กรรมวิธีที่ 2(ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำๆ ผลิตแบบอัตโนมัติ อัตรา 30 ซีซี./น้ำ 20 ลิตร) 46,228บาท กรรมวิธีที่ 1 (control) ได้ 8,144 บาท

ซึ่งในกรรมวิธีที่ 4 มีกำไรสุทธิสูทธิที่มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากน้ำหมักที่ได้นั้นมีปริมาณธาตุอาหารสูงที่สุดส่งเสริมให้การเจริญเติบโตด้านลำต้นใบพืชเมือการเจริญเติบโตด้านลำต้นใบเกิดขึ้นได้ดี การสร้างคลอโรฟิลด์และการสังเคราะห์แสงเกิดขึ้นได้ดี ทำให้การสร้างสารอินทรีย์ในพืชพวกแป้ง,น้ำตาลเกิดขึ้นได้มาก สารอินทรีย์เหล่านี้จึงถูกเคลื่อนย้ายไปยังองค์ประกอบของผลผลิต(ภูมิศักดิ์ อินทนนท์ และ คณะ,2554) จึงทำให้ผลผลิตและกำไรที่ได้เพิ่มสูงตามไปด้วย

สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาปุ๋ยน้ำชีวภาพคุณภาพสูง โดยการใช้เครื่องกวนปุ๋ยน้ำชีวภาพระบบอัตโนมัติ เปรียบเทียบกับการหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพตามวิธีเกษตรกร เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพ และนำมาใช้ทดสอบกับพืชโดยการฉีดพ่นทุก 7 วัน เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตในถั่วฝักยาว ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารหลักกรรมวิธีที่เหมาะสมคือสูตรกรรมวิธีที่ 4 เป็นผลมาจากการกวนโดยเครื่องกวนปุ๋ยอัตโนมัติ และผลจากวัสดุหมักที่มาจากเศษอาหาร มะละกอ เปลือกสับปะรด และเป็นสูตรที่ใช้ในอัตราเข้มข้นสูงสุดในการฉีดพ่น เมื่อนำปุ๋ยน้ำชีวภาพสูตรต่างๆทดลองฉีดพ่นทางใบกับถั่วฝักยาวพันธุ์เส้นสุวรรณ พบว่ากรรมวิธีที่ 4 ในการเจริญเติบโตและผลผลิตอาทิ ความสูง,ขนาดลำต้น,ความยาวฝัก,ขนาดฝักและจำนวนเมล็ด แสดงผลสูงสุดและโดดเด่นจึงมีผลผลิตต่อไร่สูงตามไปด้วย โดยกรรมวิธีที่4ได้ผลผลิต 8.33 กก./แปลง 5,546.33 กก./ไร่ การศึกษาครั้งนี้จึงบรรลุเป้าหมายทุกประการทั้งการสร้างนวัตกรรมเครื่องกวนปุ๋ยอัตโนมัติ และอิทธิพลของปุ๋ยน้ำชีวภาพคุณภาพสูงที่มีต่อผลผลิตถั่วฝักยาว

ผลที่เกิดขึ้นกับเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรนำนวัตกรรมถังหมักกวนปุ๋ยอัตโนมัติไปใช้ในการผลิตสารชีวภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมการผลิตพืชผักปลอดภัย นวัตกรรมที่เกิดขึ้นสามารถประยุกต์และต่อยอด เช่น การผลิตสารกำจัดแมลงและวัชพืชแบบอินทรีย์ได้ เพราะ เป็นการเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพ และลดต้นทุนในการใช้สารเคมี เกิดพื้นที่ต้นแบบทางด้านการใช้ปุ๋ยน้ำ

ชีวภาพที่เกิดจากการใช้นวัตกรรมการผลิต เป็นแหล่งเรียนรู้ โดยใช้องค์ความรู้ทางด้านวิชาการร่วมกับองค์ความรู้ของเกษตรกรหรือประสบการณ์ของเกษตรกร และมีตัวชี้วัด (Output) คือเกิดนวัตกรรมการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตปุ๋ยน้ำชีวภาพ ผลลัพธ์ (Outcome) เกิดนวัตกรรมถังกวนปุ๋ยอัตโนมัติ และผลกระทบ (Impact) ต่อผู้วิจัยผู้ใช้ผลงานเครือข่ายท้องถิ่น คือ เกษตรกรมีความสะดวกสบายในการหมักปุ๋ยน้ำชีวภาพ เพราะประสานเทคโนโลยีร่วมกับองค์ความรู้ในชุมชน

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ปุ๋ยสูตรที่ผลิตโดยเครื่องกวนในอัตราที่เข้มข้นมากขึ้นอาจส่งผลดีขึ้นกว่าการทดลอง
2. การปลูกถั่วฝักยาวในฤดูแล้งจะมีมูลค่าและผลผลิตที่สูงกว่าในฤดูฝนเพราะในฤดูฝนอาจเกิดอาการเฝื่อใบ และโรคพืช
3. ความสูงของค้างส่งผลต่อความสูงของลำต้นถั่วฝักยาว
4. ถั่วฝักยาวสามารถปลูกได้ในดินทุกชนิด แต่ปลูกได้ดีในดินร่วนปนทรายระบายน้ำได้ดี
5. ในสภาพที่มีแดดจัดอาจทำให้ถั่วฝักยาวเกิดใบไหม้ได้