

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด ปี2559

1.ชุดโครงการวิจัย : การพัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชเศรษฐกิจที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้
ตอนล่าง

2.โครงการวิจัย : พัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชไร่เศรษฐกิจที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

กิจกรรม : การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงที่เหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

3.ชื่อการทดลอง : การทดสอบการใช้ไรโซเบียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงจังหวัดสงขลา

ชื่อการทดลอง : Testing Using Rhizobium to Increase Productivities and Quality of
Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Songkhla Province

4.คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : นางสาวสุนีย์ สันหมุด สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

ผู้ร่วมงาน : นางศรีณมา ชูธรรมธัช สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

นางสาวศิริลักษณ์ จิตรอักษร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นางสุปราณี มั่นหมาย กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นายมนต์ชัย มนัสสิลา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

นายทวี แจ่มจันทร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรร้อยเอ็ด

นางสาวนันท์กักร์ เสนแก้ว สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

นางสาวอภิญา สุราษฎร์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

นางสาวอาริยา จุดคง สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8

5.บทคัดย่อ

การทดสอบนี้ดำเนินการเพื่อทดสอบการใช้ไรโซเบียมในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงในจังหวัดสงขลา ตั้งแต่ปี ตุลาคม 2556- กันยายน 2559 วิธีดำเนินการคัดเลือกเกษตรกรเข้าร่วมโครงการจำนวน 10 ราย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) มี 2 ซ้ำ 4 กรรมวิธีดังนี้ 1) ไม่ใช้ไรโซเบียม ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ 2) ไม่ใช้ไรโซเบียม ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ 3) ใช้ไรโซเบียมชนิดผง ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ 4) ใช้ไรโซเบียม

ชนิดเม็ด ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ดำเนินการในแปลงเกษตรกร ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง ต.คลองเปรียะ และ ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา ผลการทดลองพบว่า ปี 2557 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยของทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งกรรมวิธีไม่ใช้โรโซเปียมใส่ปุ๋ย 3-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และใช้โรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยเท่ากับ612.78 612.61และ582.96 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีไม่ใช้โรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ที่ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย554.76 กิโลกรัมต่อไร่ ปี2558 กรรมวิธีที่ใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 693.72 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการกรรมวิธีไม่ใช้โรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ที่ได้ผลผลิต598.67 กิโลกรัมต่อไร่ ปี2559 พบว่ากรรมวิธีใช้โรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 780.00 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการกรรมวิธีไม่ใช้โรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ที่ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยต่ำสุดคือ 695.04 กิโลกรัมต่อไร่

สรุปภาพรวม ใน 3ปีพบว่าการใช้โรโซเปียมทั้งชนิดผงและเม็ดโดยไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงและทดแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้ เนื่องจากการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและผงทำให้ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 3ปี คือ 684.86และ 670.55 กิโลกรัมต่อไร่ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่คลุกแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่เล็กน้อยซึ่งผลผลิตเฉลี่ย 661.01กิโลกรัมต่อไร่ ทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนและลดต้นทุนเรื่องปุ๋ย161.26 บาทต่อไร่ ทำให้รายได้สุทธิมากกว่าการไม่คลุกโรโซเปียมแล้วใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 495.16-996.01บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่คลุกโรโซเปียมไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(ตัวควบคุม)รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น 1,883. 65-2,384.50 บาทต่อไร่ จำนวนปมรากถั่วของกรรมวิธีที่ใช้โรโซเปียมชนิดผงและชนิดเม็ดมีจำนวนปมรากถั่วเฉลี่ยสูง 26.44และ 25.74 ปมต่อต้น ส่วนด้านความสูงและจำนวนแขนงต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติความสูงเฉลี่ย 59.77-62.56 เซนติเมตร จำนวนแขนงต่อต้น 8.67-9.04 แขนง

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและชนิดผงทำให้มีรายได้เฉลี่ย23,970.10 และ 23,469.25 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกับการไม่ใช้โรโซเปียมแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีรายได้เฉลี่ย23,135.35 บาทต่อไร่ ส่วนการไม่ใช้โรโซเปียมและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรายได้เฉลี่ย 21,565.60 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิต 6,084.20-6,265.46 บาทต่อไร่ แล้วทำให้การใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและชนิดผงมีรายได้สุทธิเฉลี่ย17,865.90 และ17,365.05 บาทต่อไร่ ตามลำดับ การไม่ใช้โรโซเปียมแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรายได้สุทธิเฉลี่ย16,869.89 บาทต่อไร่ สำหรับการไม่ใช้โรโซเปียมและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรายได้สุทธิเฉลี่ย15,481.40 บาทต่อไร่ ด้านผลตอบแทนต่อการลงทุน(BCR) พบว่าทุกกรรมวิธีมีค่าสูงกว่า1 อยู่ระหว่าง 3.54-3.93 แสดงว่าเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ทุกกรรมวิธีทำให้ได้กำไร ไม่มีความเสี่ยง วิธีการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับปุ๋ย0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อ

ไม่มีค่าBCRสูงสุด 3.93 ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสงทั้งชุดภาพรวมอยู่ระดับมาก(คะแนน 4.46) การใช้ไรโซเบียมชนิดผงและชนิดเม็ดระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะคิดว่าช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีเกษตรกรรายใดนำไปปฏิบัติเนื่องจากหาซื้อยาก

Abstracts

This experiment was conducted to test using rhizobium to increase productivity and quality of groundnut in Songkhla province. It was carried out during October in 2014-September in 2016. Ten farmer fields were selected as experiment sites. A randomized complete block design with two replications with four treatments was applied. The treatments were 1) non-using rhizobium with fertilizer 3-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai 2) non-using rhizobium with fertilizer 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai 3) using powder rhizobium with fertilizer 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai 4) using granule rhizobium with fertilizer 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai. The study was conducted in farmer fields at tumbon Tongwang, Mueang District, tumbon Klongpeaea and Paching, Chana District, Songkhla province. The results show that **in 2014**, average fresh yield of all treatments were not significantly different. Average fresh yields of non-using rhizobium with 3-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai , using granule rhizobium with 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai and using powder rhizobium with 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai treatments were 612.78, 612.61 and 582.96 kg/rai respectively which is higher than non-using rhizobium with 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai treatment (554.76 kg/rai). **In 2015**, average yield of using granule rhizobium with 0-9-6 Kg (N-P₂O₅-K₂O) per rai was the highest (693.72 kg/rai) which was highly significant different with non-using rhizobium with 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai (598.67 kg/rai). **In 2016**, average yield of using powder rhizobium with 0-9-6 Kg (N-P₂O₅-K₂O) per rai was the highest (780.00 kg/rai) and was highly significant different with non-using rhizobium with 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai (695.04 kg/rai).

Summary for 3 years, It was concluded that using both powder and granule rhizobium were able to increase groundnut yields and replace nitrogen fertilizer. Because using both types of rhizobium were got high average yield : 684.86 and 670.55 kg/rai. They were got higher than

yield of non-using rhizobium with 3-9-6 Kg (N-P₂O₅-K₂O) per rai which yield was 661.01kg/rai. Efficiency of rhizobium can be replaced nitrogen fertilizer and able to decrease cost production 166.26 baht/rai. Net income of using rhizobium compared with non-using rhizobium with 3 kgN/rai was higher during 495.16-996.01 baht/rai. Net income of using both rhizobium types compared with non-using rhizobium and no nitrogen fertilizer (control) were increased during 1,883.65-2,384.50 baht/rai. For, number of root nodules of using powder and granule rhizobium were higher than non-using rhizobium treatments. They were 26.44 and 25.44 nodules per plant. Height of nut plant and number of tiller per plant were not significantly different among treatments. Average height was during 59.77-62.56 centimeters and number of tiller per plant was during 8.67-9.04 tillers.

Economic Returns :It was found that using powder and granule rhizobium can be got average income 23,970.10 and 23,569.25 baht/rai respectively which was not different with non-using rhizobium with 3-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai (23,135.35 baht/rai.). Non-using rhizobium with 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai had got income 21,565.60 baht/rai. Cost production of four treatments were during 6,084.20-6,265.46 baht/rai so that using rhizobium treatments can be got net income 17,865.90 and 17,365.05 baht/rai. The average net income of non-using rhizobium with 3 kg N/rai and non-using rhizobium with no nitrogen fertilizer were 16,869.89 and 15,481.40 baht/rai respectively. For, Benefit Cost Return (BCR) of all treatments were during 3.54-3.93 which were higher than 1. It was showed that farmers can used all treatments to practice which are made a profit and no risk. Benefit Cost Return of using granule rhizobium with fertilizer 0-9-6 Kg(N-P₂O₅-K₂O) per rai was the highest (3.93). Farmer' Satisfaction with groundnut production technology: it was found that most farmers satisfied with whole groundnut technology at high level score (4.46). Especially, level score of using both powder and granule rhizobium was the highest because they thought that rhizobium is able to increase groundnut yields. But none of farmers applied it because of difficult to buy.

6. คำนำ

ถั่วลิสง เป็นพืชไร่ตระกูลถั่วที่มีคุณค่า อายุเก็บเกี่ยวสั้น ต้องการดูแลรักษาน้อยและทนแล้งได้ดี เป็นอีกพืชหนึ่งที่เกษตรกรในภาคใต้ นิยมนำมาปลูกเสริมพืชหลัก การปลูกถั่วลิสงในภาคใต้ นิยมขยายในรูปของฝักต้ม และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกกันในภาคใต้มีเพียงพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 229 กิโลกรัมต่อไร่ ใน การใช้ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมเป็นแนวทางหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตของพืชตระกูลถั่ว เนื่องจากไรโซเบียมเป็นแบคทีเรียที่มีความสามารถในการเข้าไปเจริญและสร้างปมในรากของพืชตระกูลถั่วและอาศัยอยู่ร่วมกันแบบถ้อยที่ถ้อยอาศัย (symbiosis) สามารถตรึงไนโตรเจนทางชีวภาพได้ จึงมีประสิทธิภาพในการทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนได้เป็นการลดต้นทุนการผลิต ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของถั่วด้วย (วิทยา, 2535) ถั่วลิสงใช้เป็นอาหารได้หลายรูปแบบ ส่วนของซากต้นถั่วลิสงใช้เลี้ยงสัตว์และบำรุงดิน เกษตรกรสามารถเลือกปลูกได้หลายฤดู และสามารถปลูกได้ดีในระบบการปลูกพืช (สมจินตนา, 2550) สำหรับในภาคใต้ นิยมปลูกเป็นพืชแซมยางพารา ไม้ยืนต้นและหลังนา ในภาคใต้มีพื้นที่ปลูก 4,294 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยรวม 251 กก./ไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกมากในจังหวัดสงขลา พัทลุง และปัตตานี (สำนักเศรษฐกิจการเกษตร, 2554) พันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกกันในภาคใต้มีเพียงพันธุ์ไทนาน 9 และ สข. 38 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 229 กก./ไร่ โดยมีพื้นที่ปลูกคิดเป็น 85 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูก ส่วนที่เหลือส่วนอีก 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นพันธุ์พื้นเมือง (สมจินตนา, 2542) โดยรวมนับว่ามีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตดี ปลูกง่าย โตเร็วสามารถปลูกได้ในสภาพการผลิตถั่วลิสงของไทยคือ สภาพพื้นที่ที่เหมาะสมเป็น พื้นที่ดอนหรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (อินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1) ดินมี pH 5.5-6.5 มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 5 ppm โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 40 ppm มีแคลเซียมมากกว่า 200 ppm อุณหภูมิเฉลี่ย 30 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000-1,500 มิลลิเมตรต่อปี มีแสงแดดจัดและมีน้ำเพียงพอ พื้นที่ที่มีสภาพเหมาะสมคือมีสภาพดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินดินร่วนเหนียวปนทราย (กรมวิชาการเกษตร:ออนไลน์, 2557) จังหวัดสตูลได้แก่อ.ท่าแพ เมือง และทุ่งหว้า พัทลุง อ.งขลา และ อ.เมือง จังหวัดสงขลาได้แก่อ.สทิงพระ และ อ.จะนะ เป็นต้น การใช้ปุ๋ยไรโซเบียมคลุกเมล็ดก่อนปลูกเป็นวิธีการหนึ่งที่จะเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตถั่วลิสง ไรโซเบียมเป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่อาศัยอยู่ในดิน มีความสามารถพิเศษในการเข้าสร้างปมที่รากพืชตระกูลถั่วได้ และสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ (นิรนาม, 2552 นิรนาม, 2553) การคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมชนิดผง 1 ถัง บรรจุ 200 กรัม หรือของเหลว 1 ขวด ปริมาณมิลลิลิตร ของกรมวิชาการเกษตร สามารถคลุกเมล็ดถั่วได้ 1 ไร่ ไรโซเบียม และพืชตระกูลถั่วจะร่วมกันสร้างปมบริเวณราก และตรึงไนโตรเจนในอากาศให้เป็นปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืชตระกูลถั่วได้สูงถึง 100% โดยไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมี (วิทยา, 2548) กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาการผลิตปุ๋ยชีวภาพเพื่อประโยชน์ทางการเกษตร โดยการศึกษาวิธีการผลิตปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมชนิดเม็ด

โดยใช้ยิปซัมและดินเหนียวเป็นวัสดุดูดซับ เพื่อใช้กับการปลูกแบบหลุมหรือปลูกแบบแถว ผลการทดลองพบว่าปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมชนิดเม็ดมีปริมาณโรโซเปียมไม่ต่ำกว่ามาตรฐานมีอายุเก็บรักษาได้นาน 1 ปี เมื่อเก็บในตู้เย็น การใช้ยิปซัมจะมีปริมาณโรโซเปียมมากกว่าดินเหนียวและให้ผลไม่แตกต่างจากปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมรูปแบบอื่นๆ ใช้ได้ง่ายและสะดวก และ ลดขั้นตอนในการใช้ การใช้ปุ๋ยชีวภาพโรโซเปียมสามารถลดต้นทุนการผลิตปุ๋ยไนโตรเจนได้ 400-500 บาทต่อไร่ (สุปราณี และคณะ,2555)

เกษตรกรในภาคใต้ตอนล่างยังมีการใช้โรโซเปียมกับพืชตระกูลถั่วน้อยหรือไม่ใช้เลย เนื่องจากไม่มีความรู้ตามที่กรมวิชาการเกษตรมีงานวิจัยใหม่เรื่องโรโซเปียมชนิดเม็ดที่สามารถลดขั้นตอนการใช้งาน สะดวก สามารถลดต้นทุนการผลิตปุ๋ยไนโตรเจน (สุปราณีและคณะ,2555) จึงได้นำเทคโนโลยีนี้มาทดสอบในพื้นที่เพื่อเป็นการขยายผลต่อไป

7.วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์ถั่วลิสง พันธุ์สข.8 และ สข.38
2. ปุ๋ยเคมี 21-0-0 0-46-0 และ 0-0-60
3. เชื้อโรโซเปียมชนิดผง และชนิดเม็ด
4. สารเคมีป้องกันวัชพืชอะลาคลอร์
5. ปูนขาว และ ยิปซัม

วิธีปฏิบัติการทดลอง

เลือกพื้นที่เป้าหมายโดยเลือกจากแหล่งสำคัญที่มีการปลูกถั่วลิสงเป็นประจำและปลูกเป็นปริมาณมาก โดยพิจารณาจากสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วลิสงเป็นหลักคือ พื้นที่ดอนหรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย ดำเนินการ 3 ปี ตั้งแต่ ปี ตุลาคม2556-กันยายน 2559 จัดทำแปลงทดสอบจำนวน10 ราย รายละ2ไร่ วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 กรรมวิธี 2 ซ้ำ ดังนี้

- | | | |
|---------------|----------------------|---|
| กรรมวิธีที่ 1 | ไม่ใช้โรโซเปียม | ใส่ปุ๋ยอัตรา 3-9-6 กิโลกรัม(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) ต่อไร่ |
| กรรมวิธีที่ 2 | ไม่ใช้โรโซเปียม | ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) ต่อไร่ |
| กรรมวิธีที่ 3 | ใช้โรโซเปียมชนิดผง | ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) ต่อไร่ |
| กรรมวิธีที่ 4 | ใช้โรโซเปียมชนิดเม็ด | ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-9-6 กิโลกรัม(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O) ต่อไร่ |

ดำเนินการทดสอบสุ่มตัวอย่างดินทุกแปลงมาวิเคราะห์ธาตุอาหารก่อนเริ่มโครงการ ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ตามท้องถิ่นคือพันธุ์สข.8 และสข. 38 ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยเชื้อโรโซเปียมชนิดผงที่เหมาะสมกับพันธุ์ถั่วทั้ง 2 พันธุ์ของกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร อัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 15 กก.ต่อไร่

คลุกเคล้าเมล็ดถั่วลิสงด้วยน้ำให้ทั่วแล้วเทเชื้อลงคลุก แล้วนำไปปลูกทันที ส่วนเชื้อโรโซเปียมชนิดเม็ดหยอด 1 เม็ด พร้อมปลูกเมล็ดถั่วลิสงตามกรรมวิธีที่กำหนดปลูกระยะ 50 X 20 ซม. 2 เม็ดต่อหลุม ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 15-20 กิโลกรัมต่อไร่(ทั้งเปลือก) ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช อะลาคลอร์ อัตรา 600ซีซีต่อไร่ พ่นหลังปลูก และกำจัดวัชพืช พร้อมใส่ปุ๋ยกรรมวิธีที่1 ไนโตรเจน 3-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 2 และ 3 ใส่ปุ๋ย อัตรา 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ในช่วงพร้อมปลูกและหลังงอกไม่เกิน 15-20 วัน บันทึกข้อมูล และเก็บเกี่ยว ผลผลิตพื้นที่ จำนวน 15 ตารางเมตรจำนวน ต่อกรรมวิธีต่อซ้ำ และสุ่มต้นถั่วลิสงประเมินจำนวนปมรากและ ตรวจเช็คประสิทธิภาพปมรากถั่ว ถั่วลิสงอายุประมาณ 30 วันหลังปลูก

การบันทึกข้อมูล

1. ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต
 2. เก็บข้อมูลทางด้านเกษตรศาสตร์ เช่น การเจริญเติบโต ข้อมูลการปฏิบัติของเกษตรกร วันออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิต การระบาดของโรคและแมลงศัตรูถั่วลิสง
 3. เก็บข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน ข้อมูลด้านการใช้แรงงานในกิจกรรมต่าง ๆ และการยอมรับเทคโนโลยี ข้อมูลด้านสังคม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
 4. วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยวิธี ANOVA analysis
- เวลาและสถานที่
เริ่มต้นตุลาคม 2556- กันยายน 2559
สถานที่ แปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลา

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ดำเนินการทดสอบการใช้โรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกถั่วลิสงคือ พื้นที่ดอนหรือที่ลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวทราย ดำเนินในปี 2557และปี2558 เกษตรกรเข้าร่วม ปีละ 10 ราย รายละ 2 ไร่ ส่วนปี 2559 จำนวนเกษตรกรเข้าร่วม 11 ราย พื้นที่ที่เข้าดำเนินการได้แก่ตำบลคลองเปรี๊ยะ อำเภोजะนะ ตำบลป่าชิง อำเภोजะนะ ตำบลทุ่งหวัง อำเภอมืองรายชื่อและพิกัดแปลงของเกษตรกรที่เข้าโครงการดังตารางผนวกที่1-3 เกษตรกรปลูกถั่วลิสงและเก็บเกี่ยวผลผลิตปี2557 ปี2558และปี2559ดังนี้ ปลูกถั่วลิสงตั้งแต่16พฤษภาคม-26 มิถุนายน 2557 เก็บเกี่ยวผลผลิต14 สิงหาคม-16กันยายน2557 ปลูกตั้งแต่ 12 พฤษภาคม-21มิถุนายน 2558 เก็บเกี่ยว 14สิงหาคม-31กันยายน 2558 ปลูก 8มิถุนายน-28 มิถุนายน2559 และเก็บเกี่ยว 26สิงหาคม - 23กันยายน 2559 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าในปี2559 เกษตรกรปลูกถั่วลิสงล่ากว่า 2 ปีแรกประมาณ 1เดือนเนื่องจากกระทบแล้ง

ข้อมูลพื้นฐานการเกษตร

จากการสัมภาษณ์การใช้เทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสงของเกษตรกร 10 ราย ก่อนเริ่มดำเนินการ ผลการสัมภาษณ์พบว่าเกษตรกร ปลูกถั่วลิสงเพื่อขายฝักสดพันธุ์ สข.38 เยื่อหุ้มเมล็ดสีแดง 8 ราย และ สข.8 เยื่อหุ้มเมล็ดสีชมพู 2 ราย อายุเก็บเกี่ยวทั้ง 2 พันธุ์ 85-90 วัน ระยะปลูก 30X30 เซนติเมตร 5 ราย 50x50 เซนติเมตร 4 ราย 60x60 เซนติเมตร 1 ราย การปลูกไม่เป็นแถวเป็นแนว ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ทั้งเปลือก 5-8 กิโลกรัมต่อไร่ 4 ราย และ อัตรา 10-14 กิโลกรัมต่อไร่ 6 ราย ส่วนใหญ่ปลูกแซมในสวนยางพาราที่ปลูกใหม่อายุไม่เกิน 3ปีมีการใส่ปุ๋ยคอกก่อนปลูกอัตรา 40-75 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนใหญ่ใส่อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกรายไม่มีการใส่ยีสต์ และไม่มีการคลุมเมล็ดด้วยโรโซเนียม และเกษตรกร 9 รายไม่มีการคลุมเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันเชื้อรา มีการใช้เพียง 1 ราย มีการกำจัดวัชพืชโดยมือถอนและจอบถาก จำนวน 1 ครั้ง ไม่มีการใช้สารเคมีควบคุมวัชพืช มีการพูนโคน 1 ครั้งเมื่อถั่วลิสงอายุ 30วันหลังปลูก การใส่ปุ๋ย 1 ครั้ง จำนวน 6 ราย ใส่ 2 ครั้ง 4 ราย สูตรปุ๋ยที่ใช้ 13-13-21 อัตรา 25-75 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนใหญ่ใส่อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ การขายผลผลิตเกษตรกรทุกรายขายผลผลิตฝักสดเพื่อทำเป็นถั่วต้มราคาขายได้อยู่ระหว่าง 23-40 บาทต่อกิโลกรัม การขายผลผลิตนำไปขายเองและพ่อค้ามาซื้อที่แปลงปลูก ปัญหาที่พบ คือหนอนซอนใบ และเสียนดิน ซึ่งเกษตรกรไม่มีการป้องกันกำจัด

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารดิน

ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารดินในแปลงของเกษตรกร ทั้ง 3 ปี (2557-2559) ซึ่งผลการวิเคราะห์ดินดังตารางที่ 1-3

สำหรับผลวิเคราะห์ดินปี2557 พบว่า มีความเป็นกรด-ด่างของ 4 แปลงค่อนข้างต่ำกว่าที่ถั่วลิสงต้องการ คือแปลงที่ 2 4 6 และ 8 และ ความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำกว่า 5 ส่วนแปลงอื่นสูงกว่า 5 ซึ่งความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสงคือ 5.5-6.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1 (กรมวิชาการเกษตร:ออนไลน์,2557) ซึ่งพบว่ามี 3 แปลงที่อินทรีย์วัตถุต่ำกว่าร้อยละ 1 อยู่ระหว่างร้อยละ 0.66-0.85 ที่เหลือร้อยละ 1.15-1.45 ส่วนค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหมาะสมต้องมากกว่า 5 ppm มีเพียง 4 แปลงที่มีปริมาณต่ำกว่า 5 ppm คือแปลงที่ 1 2 4 และ6ฟอสฟอรัส 2.43-3.99 ppm ส่วนแปลงที่มีค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ คือแปลง 5และ 9 คือ 27.27 และ16.84 ppm ตามลำดับ สำหรับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ควรมากกว่า 40 ppm พบว่ามี 4 แปลงที่มีมากกว่า คือแปลง 3 5 10 และ7มีปริมาณโพแทสเซียม 43.5 52.2 55.1และ163.9 ppm ตามลำดับ ส่วนเนื้อดินเป็นดินร่วนถึงร่วนปนทรายถือว่าลักษณะเนื้อดินเป็นดินที่เหมาะสมทุกแปลง และทุกแปลงมีความต้องการปุ๋ยอยู่ระหว่าง 140-560 กก./ไร่ (ตารางที่1) จึงได้ให้มีการใส่ปุ๋ยคอก เพื่อปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างในการปลูกถั่วลิสง และเป็นการเพิ่มแคลเซียมอีกด้วย ส่วนปริมาณแคลเซียมในดินไม่ควรน้อยกว่า 1 Cmol/kg (กรมวิชาการเกษตร:ออนไลน์,2557) มีเพียง 2 แปลงที่มีปริมาณแคลเซียมมากกว่า 1 Cmol/kg คือแปลงที่ 7 และ 8

เพราะฉะนั้นทุกแปลงจึงมีความจำเป็นต้องเติมแคลเซียม โดยการใส่ยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) ซึ่งเป็นแหล่งธาตุอาหารรองที่ประกอบด้วยแคลเซียมประมาณร้อยละ 23-24 และกำมะถันร้อยละ 14-17 ที่เป็นประโยชน์กับพืช โดยเฉพาะถั่วลิสง (ศรีสุตา, 2557) ซึ่งถั่วลิสงมีความต้องการในปริมาณมาก จำเป็นต่อการเจริญเติบโตการให้ผลผลิตและพัฒนาของคุณภาพของเมล็ด(นิรนาม, 2560:ออนไลน์)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนการทดลองที่ระดับ 0 -15 เซนติเมตร ในแปลง

เกษตรกร จังหวัดสงขลา ปี 2557

แปลง	เกษตรกร	ความเป็นกรด- ด่าง (pH)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (mg/kg)	โพแทสเซียม (mg/kg)	แคลเซียม (Cmol/kg)	ความต้องการปุ๋ย (kg/rai)	เนื้อดิน
1	เจริญ	5.23	0.85	3.94	22.2	0.18	140	ร่วนปนทราย
2	จบ	4.89	1.15	3.99	22.2	0.21	290	ร่วนปนทราย
3	อานูช	5.38	1.45	8.87	43.5	0.48	380	ร่วนปนทราย
4	หนูคล่อง	4.98	0.78	2.43	18.4	0.08	300	ร่วนปนทราย
5	สมนึก	5.48	1.22	16.84	52.2	0.46	230	ร่วนปนทราย
6	วรรณิ	4.93	0.66	3.36	15.3	0.04	140	ร่วนปนทราย
7	วรรณมา	5.34	1.99	8.06	163.9	1.47	560	ร่วน
8	ผล	4.93	1.2	8.28	16.2	0.11	420	ร่วนปนทราย
9	ศักดิ์ดาฐ	5.02	1.22	27.27	29.3	1.74	310	ร่วน
10	กลิม	5.70	1.01	8.35	55.1	0.88	390	ร่วนปนทราย

ผลการวิเคราะห์ดินปี 2558 พบว่าความเป็นกรด-ด่างของดินส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 5.08-5.97 มี 3 แปลงคือ แปลงที่ 6 5 และ 8 ที่มีความเป็นกรด-ด่างไม่เหมาะสมกับความต้องการถั่วลิสงคือต่ำกว่า 5.5 ซึ่งมีความเป็นกรด-ด่าง 4.35 5.08 และ 5.20 ซึ่งแปลงที่ 6 และ 5 ซึ่งเป็นสถานที่เดิมกับปีที่ 1 พบว่าความเป็นกรด-ด่างสูงขึ้นอาจเนื่องมาจากมีการใส่ปุ๋ยขาวในตอนเตรียมพื้นที่ปลูก จึงทำให้ความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1 พบว่ามี 4 แปลงคือแปลง 1 4 7 และ 10 ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.6 0.96 0.67 และ 0.43 ตามลำดับ ที่เหลือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่างร้อยละ 1- 2.25 เป็นค่าที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสง ส่วนค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหมาะสมต้องมากกว่า 5 ppm (หรือ mg/kg) ทุกแปลงมีปริมาณมากกว่า 5 ppm อาจเนื่องมาจากในปีแรกมีการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจึงมีบางส่วนตกค้างอยู่ในแปลง สำหรับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ควรมากกว่า 40 ppm มีจำนวน 4 แปลงที่ต่ำกว่า มีค่า 14.3-31.1 ppm ส่วนเนื้อดินเป็นดินร่วนถึง

ร่วนปนทรายถือว่าลักษณะเนื้อดินเป็นดินที่เหมาะสม ความต้องการปูนพบว่า มีจำนวน 5 แปลง อยู่ระหว่าง 110-560 กก./ไร่ ปริมาณแคลเซียมในดินแปลงที่มากกว่า 1 Cmol/kg คือแปลง 3 5 และ 9 มีปริมาณแคลเซียม 1.46 5.25 และ 8.24 Cmol/kg ตามลำดับ ส่วนแปลงที่เหลือมีปริมาณแคลเซียมอยู่ระหว่าง 0.10-0.74 Cmol/kg ซึ่งจำเป็นต้องใส่แคลเซียมเพิ่มเติมเพิ่มแก้ปัญหาถั่วลิสงเมล็ดลีบ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนการทดลองที่ระดับ 0 -15 เซนติเมตรในแปลง

เกษตรกร จังหวัดสงขลา ปี 2558

แปลง	เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (mg/kg)	โพแทสเซียม (mg/kg)	แคลเซียม (Cmol/kg)	ความต้องการปูน (kg/rai)	เนื้อดิน
1	เจริญ	5.78	0.6	13.3	31.1	0.74	0	ร่วนปนทราย
2	จบ	5.35	1	22.53	48.2	0.65	110	ร่วนปนทราย
3	อานูช	5.97	1.01	31.27	48.2	1.46	0	ร่วนปนทราย
4	หนูคล่อง	5.55	0.96	11.03	13.4	0.50	0	ร่วนปนทราย
5	อุทัย	5.08	1.38	13.74	40.3	5.25	560	ร่วนเหนียวปนทราย
6	เฟื่อง	4.35	1.13	5.60	51.40	0.10	540	ร่วนเหนียวปนทราย
7	วรรณิ	5.45	0.67	7.11	35.9	0.14	0	เหนียวปนทราย
8	วรรณมา	5.20	1.33	2.33	46.90	0.18	270	เหนียวปนทรายแข็ง
9	ศักดิ์อาวุธ	5.66	2.25	37.29	166.8	8.34	470	ร่วน
10	กลิม	5.75	0.43	6.84	19.3	0.56	0	ร่วนปนทราย

ผลการวิเคราะห์ดินปี 2559 พบว่าความเป็นกรด-ด่างของดินส่วนใหญ่อยู่ระหว่าง 4.9-6.07 ความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมสำหรับถั่วลิสงคือ 5.5-6.5 ซึ่งมี 6 แปลง ที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 1 พบว่ามี 2 แปลง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.7 และ 0.97 ที่เหลือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่างร้อยละ 1.43-2.45 ส่วนค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เหมาะสมต้องมากกว่า 5 ppm (หรือ mg/kg) ทุกแปลงมีปริมาณมากกว่า 5 ppm สำหรับโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ควรมากกว่า 40 ppm มีจำนวน 2 แปลงที่ต่ำกว่า คือ 16.7 และ 23.7 ppm ส่วนเนื้อดินเป็นดินร่วนถึงร่วนปนทรายถือว่าลักษณะเนื้อดินเป็นดินที่เหมาะสม ความต้องการปูนพบว่า มีจำนวน 2 แปลง มีความต้องการปูนต่ำกว่า 100 คือ 70 และ 80 กก./ไร่ ที่เหลือสูงกว่าอยู่ระหว่าง 140-750 กก./ไร่ ส่วนปริมาณแคลเซียมในดินไม่ควรน้อยกว่า 1 Cmol/kg ซึ่ง

พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่า 4 แปลง คือแปลงที่ 3 4 5 และ 8 มีค่า 2.3 10.71 1.5 และ 1.32 Cmol/kg ตามลำดับ แปลงที่เหลือ 7 แปลงมีค่าแคลเซียมต่ำกว่า 1 Cmol/kg (ตารางที่ 3) เพราะฉะนั้นในการทดสอบจึงต้องใส่ยิปซัมเพิ่มเพื่อแก้ปัญหาเมล็ดลีบ

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนการทดลองที่ระดับ 0 -15 เซนติเมตร ในแปลงเกษตรกรจังหวัดสงขลาปี 2559

แปลง	เกษตรกร	ความเป็นกรด-ด่าง (pH)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัส (mg/kg)	โพแทสเซียม (mg/kg)	แคลเซียม (Cmol/kg)	ความต้องการปุ๋ย (kg/rai)	เนื้อดิน
1	นายเจริญ	5.4	0.7	22.71	16.7	0.66	240	ร่วนปนทราย
2	นางจบ	5.54	0.94	35.08	23.7	0.41	140	ร่วนเหนียว
3	นางฉิม	5.1	1.53	22.45	63.8	2.3	200	ร่วนเหนียวปนทราย
4	นางอุทัย	5.55	1.77	11.37	57.1	10.71	390	ร่วนเหนียว
5	นางเพ็ญ	4.99	1.43	23.23	88.3	1.5	250	ร่วนเหนียว
6	นางวรรณิ	4.9	1.57	7.56	44.7	0.85	210	ร่วน
7	นางวรรณา	5.88	1.61	76.72	348.7	0.85	80	ร่วนเหนียว
8	นายศักดิ์อาวุธ	4.96	2.45	12.5	139.6	1.32	750	เหนียวปนทราย
9	นางทิพาภร	4.95	1.63	9.95	53.7	0.92	250	ร่วนเหนียวปนทราย
10	นางกลิม	6.07	2.42	112.59	301.4	0.21	70	ร่วนปนทราย
11	นางสุธาทิพย์	5.85	2.34	90.13	194.8	0.63	150	ร่วนเหนียวปนทราย

การเจริญเติบโตของถั่วลิสง

ความสูงแต่ละกรรมวิธีพบว่าต้นถั่วลิสง ณ วันเก็บเกี่ยวของแต่ละกรรมวิธีความสูงเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ของทั้ง 3 ปี โดยความสูงต้นถั่วลิสงเฉลี่ยปี 2557 2558 และ 2559 คือ 61.10 66.67 และ 55.74 เซนติเมตร ซึ่งความสูงของต้นถั่วลิสงจะเตี้ยที่สุดในปี 2559 เนื่องจากกระทบแล้งนานทำให้ปลูกถั่วลิสงล่าช้าที่ควรปลูกทำให้ช่วงเวลาในการเจริญเติบโตสั้นลง แต่ละความสูงในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันทางสถิติเพราะสภาพพื้นที่ที่ต่างกัน สภาพภูมิอากาศที่แตกต่าง ความสูงเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 59.77-62.56 เซนติเมตร (ตารางที่ 4)

ส่วนปริมาณแขนงต่อต้นของแต่ละกรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ในแต่ละปี พบว่า แขนงต่อต้นเฉลี่ยปี 2558 และปี 2559 เท่ากับ 8.36 และ 9.42 แขนงต่อต้น ตามลำดับ และจำนวนแขนงต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 8.67-9.04 เฉลี่ย 8.89 แขนงต่อต้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 ความสูงขณะเก็บเกี่ยวของแต่ละกรรมวิธี ดำเนินการในจังหวัดสงขลาปี2557-2559

กรรมวิธี		ความสูง(เซนติเมตร)			เฉลี่ย
		ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุมโรโซเปียม	ปุ๋ย 3-9-6	60.50	70.00	55.58	62.03
ไม่คลุมโรโซเปียม	ปุ๋ย 0-9-6	63.11	68.30	56.26	62.56
คลุมโรโซเปียมชนิดผง	ปุ๋ย 0-9-6	61.33	65.21	54.45	60.33
คลุมโรโซเปียมชนิดเม็ด	ปุ๋ย 0-9-6	59.45	63.18	56.67	59.77
เฉลี่ย		61.10	66.67	55.74	61.17
F-Test		ns	ns	ns	
%CV		12.1	16.7	17.5	

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละสครมภ์มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 จำนวนแขนงต่อต้น ของแต่ละกรรมวิธี ในจังหวัดสงขลา ปี2558และปี2559

กรรมวิธี		จำนวนแขนงต่อต้น			เฉลี่ย
		ปี2557*	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุมโรโซเปียม	ปุ๋ย 3-9-6	-	8.63	9.44	9.04
ไม่คลุมโรโซเปียม	ปุ๋ย 0-9-6	-	8.54	9.54	9.04
คลุมโรโซเปียมชนิดผง	ปุ๋ย 0-9-6	-	7.99	9.35	8.67
คลุมโรโซเปียมชนิดเม็ด	ปุ๋ย 0-9-6	-	8.28	9.33	8.81
เฉลี่ย		-	8.36	9.42	8.89
F-Test		-	ns	ns	
%CV		-	11.9	12.2	

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละสครมภ์มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% หมายเหตุ * ปี 2557 ไม่มีการเก็บข้อมูล

การประเมินประสิทธิภาพและจำนวนปมรากถั่วลิสง

จากการสุ่มประเมินนับจำนวนปมรากถั่วลิสง เมื่อถั่วอายุประมาณ 30 วันหลังปลูก เป็นระยะออกดอก และตรวจสอบประสิทธิภาพของโรโซเปียมโดยผ่าปมรากถั่วดูสี พบว่ามีการเกิดปมรากถั่วที่มีประสิทธิภาพมีสีแดง

และชมพูคือเลกฮีโมโกลบิน (leghaemoglobin) ซึ่งเป็นที่อาศัยของไรโซเบียมและเป็นโปรตีนที่ทำหน้าที่ดักจับแก๊สออกซิเจนไม่ให้มากหรือน้อยไป ที่มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์ไนโตรจีเนส ถ้าออกซิเจนมากเกินไปไรโซเบียมจะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ ดังนั้นภายในปมรากจึงต้องมีระดับแก๊สออกซิเจนที่เหมาะสมสำหรับเอนไซม์ทำงานได้ดีและไรโซเบียมหายใจได้ (สุนัดดา,2557) การประเมินปมรากถั่วทั้ง 3 ปี พบปมรากถั่วมีทั้งขนาดใหญ่และเล็ก ส่วนใหญ่จะมีขนาดเล็กเพราะสุ่มตรวจขณะที่ต้นถั่วอายุ 30 วันหลังปลูก ในปี 2559 พบว่าปมถั่วจะมีขนาดเล็กมากเนื่องจากหลังปลูกถั่วลิสงกระทบแล้ง เมื่อผ่าดูสีพบว่าส่วนใหญ่มีสีแดงและชมพูดังภาพที่ 1 แสดงว่ามีประสิทธิภาพ และลักษณะปมรากและตำแหน่งที่พบปมรากมีรูปร่างผิวเรียบไม่ขรุขระ จับอยู่บริเวณรากแก้ว และรากแขนง ส่วนจำนวนปมรากต่อต้นพบว่าปี 2557 และปี 2559 จำนวนปมรากถั่วต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติซึ่งมีค่าเฉลี่ยปมรากถั่วปี 2557 จำนวน 29.00 ปมต่อต้น ซึ่งสูงกว่าปี 2559 มีปมรากเฉลี่ย 19.79 ปมต่อต้น (ตารางที่ 6) ทั้งนี้ ในปีนี้กระทบแล้งนานทำให้ปลูกถั่วล่าและหลังปลูกยังมีช่วงแล้งต่อซึ่งคาดอุณหภูมิสูงมากกว่า 30 องศาเซลเซียส ทำให้การเกิดปมลดลงเนื่องจากอุณหภูมิไปกระทบต่อการทำงานของเอนไซม์ไนโตรจีเนส ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมทำให้เกิดปมได้ดีที่สุดคือ 20-30 องศาเซลเซียส (วิกิพีเดีย,2559)



ภาพที่ 1 แสดงปมรากถั่วลิสงที่รากแก้วถั่วลิสง และสีของปมที่มีประสิทธิภาพ

ส่วนในปี 2558 พบว่าจำนวนปมรากถั่วของกรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ มีจำนวนปมรากเฉลี่ย 28.31 และ 29.57 ปมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือมีจำนวนปมรากสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่คลุกไรโซเบียมร่วมกับใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีที่ไม่คลุกไรโซเบียมร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ (ควบคุม) มีจำนวนปมรากเฉลี่ย 14.99 และ 16.81 ปมรากต่อต้น สำหรับกรรมวิธีที่ไม่คลุกไรโซเบียมแต่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ที่มีจำนวนปมต่อต้นน้อยที่สุดนั้น เนื่องจากไรโซเบียมจะสร้างปมได้ดีในสภาพดินที่มีไนโตรเจนต่ำ หากไนโตรเจนสูงเกินไปจะขัดขวางการเข้าสู่ปมของไรโซเบียมทำให้เกิดปมช้าและปริมาณลดลง (วิกิพีเดีย,2559 และบุบผา,2559)

ตารางที่ 6 จำนวนปมรากแก้วต่อต้นของกรรมวิธีต่างๆที่ดำเนินการในปี2557-2559

กรรมวิธี		จำนวนปมรากแก้ว(ปมต่อต้น)			เฉลี่ย
		ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 3-9-6	27.55	14.99b	18.74	20.43
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 0-9-6	30.02	16.81b	20.23	22.35
คลุกโรโซเปียมชนิดผง	ปุ๋ย 0-9-6	30.39	28.31a	20.61	26.44
คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ด	ปุ๋ย 0-9-6	28.06	29.57a	19.58	25.74
เฉลี่ย		29.00	22.42	19.79	23.74
F-Test		ns	**	ns	
%CV		59.3	63.6	70.1	

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้ง จากการทดสอบการใช้โรโซเปียมชนิดผงและชนิดเม็ดเปรียบเทียบกับ การไม่คลุกโรโซเปียมที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนของเกษตรกรในพื้นที่ตำบล ท่งหวัง อำเภอ เมือง ตำบล คลองเปรี๊ยะ และตำบลปาซิง อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ตั้งแต่ปี2557-2559 พบว่าผลผลิตถั่วลิสง ฝักสดเฉลี่ยของทั้ง3 พื้นที่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง จะเห็นได้ว่าผลผลิตฝักสดและฝักแห้ง เฉลี่ยของทุกกรรมวิธีของตำบลท่งหวังอำเภอเมืองจะต่ำสุดคือ 465.33-502.99 และ 215.51-242.45 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าผลผลิตฝักสดและฝักแห้งเฉลี่ยของตำบลคลองเปรี๊ยะ 695.07-803.14 และ326.26-391.42 กิโลกรัมต่อไร่ และตำบลปาซิง อำเภอจะนะ 709.49-792.70 และ 353.27-389.64 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ ผลผลิตมีความแตกต่างเนื่องจากสภาพพื้นที่เนื้อดินและธาตุอาหารในดินของตำบลท่งหวังดินจะเป็นร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ส่วน 2 ตำบลที่เหลือลักษณะดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย หรือเป็นดินร่วนดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่า ปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชสูงกว่า ซึ่ง2 ธาตุอาหารนี้จะมีผลต่อการ เจริญเติบโตของต้นถั่วลิสง(วิกิพีเดีย,2559) เมื่อฝนตกหนักจะชะล้างดินไหลตามน้ำในช่วงปลูกทำให้มีต้นงอกน้อย ต้องปลูกซ่อม และปัญหาสำคัญที่กระทบต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสงก็คือสภาวะภูมิอากาศซึ่ง 2อำเภอมีความแตกต่างเห็นได้ชัดคือในอำเภอปริมาณฝนตกมากกว่าแต่ไม่ตรงช่วงกับที่ต้องการน้ำถั่วลิสง(ภาพผนวกที่1) โดย แปลงที่ 1และ 2 เป็นรายที่ปลูกก่อนแปลงอื่น และการจัดการดูแลรักษาของเกษตรกรในตำบลนี้ไม่ดีพอในการ กำจัดวัชพืชปล่อยให้หญ้าขึ้นแย่งอาหารกับต้นถั่วลิสง เนื่องจากไม่มีเวลา อีกปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตฝักสด

ลดลงคือปัญหาเสียนดินเข้าทำลายฝักถั่วลิสงโดยเจาะเปลือกถั่วเป็นรูแล้วกัดกินเมล็ดในฝักแล้วนำดินเข้าไปในฝัก แทนเมล็ดที่ถูกทำลาย ส่วนปี2559 กลุ่มเกษตรกรตำบลคลองเปรี๊ยะ และป่าชิงบางรายปลูกถั่วในช่วงที่เหมาะสมพอดีคือก่อนและหลังปลูกมีฝนตกในปริมาณพอเหมาะกับความต้องการของต้นถั่วปริมาณฝนตกถึงแม้ว่าเวลานี้น้อยกว่าอำเภอเมืองแต่การกระจายของฝนดีกว่าหลังปลูกแล้วดังภาพผนวกที่2และ3 เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตของแต่ละกรรมวิธีควบคู่ไปกับพื้นที่ที่จะพบว่าให้ผลที่แตกต่างกัน ในตำบลทุ่งหวัง คลองเปรี๊ยะ กรรมวิธีคลุมโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย0-9-6กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 502.99 และ 803.14 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ(ตารางที่7) แสดงว่าการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดได้วางใกล้ชิดกับเมล็ดถั่วลิสงมากเมื่อต้นถั่วออกรากโรโซเปียมที่อยู่กับติดเมล็ดก็สามารถเข้าสู่รากได้ทันทีที่สร้างปมได้มากทำให้มีโรโซเปียมช่วยตรึงไนโตรเจนให้กับต้นถั่วลิสงได้มากเป็นการช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตโดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และสิ่งแวดล้อม(สุนัดดา,2557) ทั้งที่กรรมวิธีนี้ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนกรรมวิธีที่คลุมโรโซเปียมชนิดผงได้ผลรองลงมาอาจเนื่องมาจากวิธีใช้ยังไม่ถูกต้อง เพราะการปลูกถั่วจำเป็นต้องปลูกให้เสร็จในวันเดียวช่วงรอปลูกเมล็ดที่คลุมอาจจะแห้งหรือโดนแดดทำให้โรโซเปียมถูกทำลายโดยความร้อนบางส่วนตายได้ จึงทำให้ผลผลิตเฉลี่ยลดลง ส่วนกรรมวิธีที่ไม่คลุมโรโซเปียมแต่ใส่ปุ๋ย 3กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ที่ได้ผลผลิตเฉลี่ยสูงรองลงมาในตำบลทุ่งหวังที่เป็นพื้นที่ดินปนทราย เมื่อใส่ไนโตรเจนไปในดินตรงกับความต้องการของต้นถั่วโรโซเปียมในรากถั่วจึงไม่ตรึงไนโตรเจนแต่กรรมวิธีนี้ไม่มีการคลุมโรโซเปียมเพราะฉะนั้นต้นถั่วลิสงก็จะรับไนโตรเจนไปโดยตรงในการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิต

ตารางที่7 ผลผลิตฝักสดและผลผลิตฝักแห้งถั่วลิสงเฉลี่ยของ 4กรรมวิธีใน 3ตำบล 2 อำเภอจังหวัดสงขลาใน ปี 2557-2559

พื้นที่ปลูก	ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย(กก./ไร่)				ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ย(กก./ไร่)			
	ไม่คลุม	ไม่คลุม	คลุมชนิด	คลุมชนิด	ไม่คลุม	ไม่คลุม	คลุมชนิด	คลุมชนิด
	3-9-6	0-9-6	ผง 0-9-6	เม็ด 0-9-6	3-9-6	0-9-6	ผง 0-9-6	เม็ด 0-9-6
ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง ปี57	571.12	519.43	522.11	588.40	288.11	275.21	278.96	330.76
ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง ปี58	397.03	380.55	417.97	456.03	164.75	166.27	203.98	195.28
ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง ปี59	473.60	496.00	466.14	464.54	201.07	205.07	189.33	201.33
เฉลี่ย	480.59	465.33	468.74	502.99	217.98	215.51	224.09	242.45
ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ ปี57	606.05	582.66	559.37	615.10	295.51	284.77	313.87	330.18
ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ ปี58	748.45	691.55	784.00	881.78	385.78	366.44	363.33	423.11
ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ ปี59	806.21	810.99	910.73	912.53	297.50	377.76	441.17	420.96
เฉลี่ย	720.24	695.07	751.37	803.14	326.26	342.99	372.79	391.42

ต.ป่าชิง อ.จะนะ ปี57	727.04	604.06	698.14	744.40	363.54	322.69	345.84	373.51
ต.ป่าชิง อ.จะนะ ปี58	894.40	832.27	818.14	764.53	466.67	434.50	402.67	359.00
ต.ป่าชิง อ.จะนะ ปี59	756.65	692.16	800.96	722.88	338.72	330.24	384.32	327.31
เฉลี่ย	792.70	709.49	772.41	743.94	389.64	362.48	377.61	353.27

จากการทดสอบการใช้โรโซเปียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสงจังหวัดสงขลา ดำเนินการมา 3 ปี เมื่อเปรียบเทียบผลของแต่ละกรรมวิธีในแต่ละปี พบว่าในปี 2557 ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยของกรรมวิธีไม่คลุกโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และคลุกโรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยเท่ากับ 612.78, 612.61 และ 582.96 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีไม่คลุกโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ที่ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 554.76 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 7) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติผลอาจเนื่องมาจากเป็นปีแรกในการดำเนินงานการเตรียมเชื้อโรโซเปียมและปลูกอาจจะไม่ปฏิบัติถูกต้อง ส่วนปี 2558 กรรมวิธีที่คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 693.72 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีไม่คลุกโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ซึ่งได้ผลผลิตต่ำสุดคือ 598.67 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีคลุกโรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่คลุกโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 648.68 และ 647.03 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับ ปี 2559 ให้ผลที่แตกต่างจาก 2 ปีแรกคือกรรมวิธีคลุกโรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ 780.00 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีไม่คลุกโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ที่ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 695.04 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้เนื่องจากโรโซเปียมที่คลุกเมล็ดสามารถเข้าเจริญและสร้างปมในรากของถั่วลิสงและอาศัยอยู่ร่วมกันแบบถ้อยอาศัย (symbiosis) โดยโรโซเปียมสามารถตรึงแก๊สไนโตรเจนจากอากาศซึ่งมีอยู่มากถึงร้อยละ 78 และเปลี่ยนเป็นสารประกอบไนโตรเจนในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ (อาภรณ์, 2542) แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีที่คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่คลุกโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 748.26 และ 723.21 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 8) เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้ง 3 ปี พบว่าผลผลิตฝักสดเฉลี่ยปี 2559 สูงสุด 736.63 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาปี 2558 และปี 2557 ผลผลิต 647.02 และ 590.78 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสงฝักสดเฉลี่ยของ 4 กรรมวิธี ที่ดำเนินการในจังหวัดสงขลา ปี2557-2559

กรรมวิธี	ผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)			เฉลี่ย
	ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุมโรโซเปียม ปุ๋ย 3-9-6	612.78	647.03 ^{ab}	723.21 ^{ab}	661.01
ไม่คลุมโรโซเปียม ปุ๋ย 0-9-6	554.76	598.67 ^b	695.04 ^b	616.16
คลุมโรโซเปียมชนิดผง ปุ๋ย 0-9-6	582.96	648.68 ^{ab}	780.00 ^a	670.55
คลุมโรโซเปียมชนิดเม็ด ปุ๋ย 0-9-6	612.61	693.72 ^a	748.26 ^{ab}	684.86
เฉลี่ย	590.78	647.02	736.63	
F-Test	ns	**	**	
%CV	17.00	13.9	13.6	

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละสตรมมีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการเปรียบเทียบผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยของ 4 กรรมวิธี แตกต่างจากผลวิเคราะห์ของผลผลิตฝักสดพบว่า ในปี 2557 ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยของกรรมวิธีที่คลุมโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ สูงสุด 339.13 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยกับ 3 กรรมวิธีที่เหลือคือกรรมวิธีไม่คลุมโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ กรรมวิธีคลุมโรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่คลุมโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ผลผลิต 305.42 302.81 และ 287.59 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับและ 3 กรรมวิธีนี้ไม่แตกต่างทางสถิติ สาเหตุที่ผลวิเคราะห์ต่างจากผลผลิตฝักสด เพราะว่าผลผลิตฝักสดบางแปลงดินเป็นเหนียวช่วงเก็บเกี่ยวฝนตกทำให้ผลผลิตมีดินติดมาจำนวนมากเมื่อตากแห้งและทำความสะอาดจึงน้ำหนักไม่สอดคล้องกับผลผลิตฝักสด แต่ผลการทดสอบก็ยังคงแสดงให้เห็นว่าการใช้โรโซเปียมมีประสิทธิภาพในการเพิ่มผลผลิตถั่ว เนื่องจากจำนวนปมรากถั่วเฉลี่ย3ปี กรรมวิธีคลุมโรโซเปียมชนิดผงและเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ มีจำนวนปมราก 26.44 และ 25.74 ปมต่อต้นสูงกว่าอีก 2 กรรมวิธีที่มีผลผลิตต่ำกว่ามีจำนวนปมรากเฉลี่ย 20.43 และ 22.35 ปมต่อต้น ซึ่งจำนวนปมรากถั่วเหล่านี้โรโซเปียมที่เป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่สามารถพิเศษเข้าไปในรากถั่วที่เหมาะสมกับมันซึ่งเชื้อโรโซเปียมที่ใช้เป็นเชื้อที่เหมาะสมกับพันธุ์ถั่วเมื่อคลุมหรือหยอดพร้อมปลูก แล้วทำให้รากถั่วเกิดปมขึ้นมาโรโซเปียมจะทำการเพิ่มปริมาณขึ้นมาภายในหนึ่งปม และเปลี่ยนแก๊สไนโตรเจนในอากาศให้เป็นปุ๋ยถั่วใช้ได้ (นันทกร, 2554)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสงฝักแห้งของ 4 กรรมวิธี ที่ดำเนินการในจังหวัดสงขลา ปี 2557-2559

กรรมวิธี	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	เฉลี่ย			
		ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุมโรโซเปียม ปุ๋ย 3-9-6		305.42b	331.37	328.05b	329.71
ไม่คลุมโรโซเปียม ปุ๋ย 0-9-6		287.59b	304.79	321.47b	313.13
คลุมโรโซเปียมชนิดผง ปุ๋ย 0-9-6		302.81b	322.86	369.54a	346.20
คลุมโรโซเปียมชนิดเม็ด ปุ๋ย 0-9-6		339.13a	338.39	338.46b	338.43
เฉลี่ย		308.73	324.35	339.38	324.15
F-Test		**	ns	**	
%CV		16.9	18.3	13.1	

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรที่แตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการดำเนินการทดสอบการใช้โรโซเปียมทั้งชนิดผงและเม็ดเป็นเวลา 3 ปี เนื่องเกษตรกรขายผลผลิตฝักสดจึงพิจารณาแต่ผลผลิตฝักสดพบว่าการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและผงโดยไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และการไม่คลุมโรโซเปียมแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลทำให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 3 ปี สูงคือ 684.86 670.55 และ 661.01 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนถั่วลิสงที่ปลูกโดยไม่คลุมโรโซเปียม และไม่ใส่ไนโตรเจนผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 616.16 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งผลผลิตน้อยกว่า 3 กรรมวิธีข้างต้น 44.85-68.70 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อคิดรายได้เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 21,565.60-23,970.10 บาทต่อไร่ ราคาขายเฉลี่ย กิโลกรัมละ 35 บาท ซึ่งต้นทุนการผลิตเฉลี่ยของกรรมวิธีไม่คลุมโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 3-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ 6,265.46 บาทต่อไร่สูงสุด และกรรมวิธีกรรมวิธีคลุมโรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีที่คลุมโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยเท่ากันคือ 6,104.20 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนของกรรมวิธีไม่คลุมโรโซเปียมใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ (ตัวควบคุม) มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่ำสุด 6,084.20 บาทต่อไร่ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตฝักสดเฉลี่ยของการใช้โรโซเปียมทั้ง 2 ชนิด พบว่าโรโซเปียมสามารถเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงได้เทียบเท่าหรือสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและลดต้นทุนได้ 161.26 บาทต่อไร่ แต่รายได้สุทธิเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากการไม่คลุมโรโซเปียมไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1,883.65-2,384.50 บาทต่อไร่ และมากกว่าการไม่คลุมโรโซเปียมแล้วใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 495.16-996.01 บาทต่อไร่ ซึ่งสอดคล้องกับนันทกร (2554) สรุปข้อดีของการใช้เชื้อโรโซเปียมเป็นปุ๋ยชีวภาพที่ช่วยเพิ่มผลผลิตถั่วและลดต้นทุน ส่วนอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุนพบว่าทุกกรรมวิธีมีค่า

มากกว่า 1 อยู่ระหว่าง 3.54-3.93 เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติในการผลิตถั่วลิสงได้ไม่ขาดทุน ไม่มีความเสี่ยง ซึ่งค่า BCR ของกรรมวิธีที่ปลูกโรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่สูงสุดคือ 3.93 รองลงมาคือกรรมวิธีกรรมวิธีปลูกโรโซเปียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ค่า BCR เท่ากับ 3.84

ตารางที่ 10 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ : รายได้เฉลี่ย ต้นทุนเฉลี่ย รายได้สุทธิเฉลี่ย และอัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR)

กรรมวิธี	ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย(กก./ไร่)	รายได้เฉลี่ย (บาท/ไร่)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิเฉลี่ย (บาท/ไร่)	BCR
ไม่ปลูกโรโซเปียม ปุ๋ย 3-9-6	661.01	23,135.35	6,265.46	16,869.89	3.69
ไม่ปลูกโรโซเปียม ปุ๋ย 0-9-6	616.16	21,565.60	6,084.20	15,481.40	3.54
ปลูกโรโซเปียมชนิดผง ปุ๋ย 0-9-6	670.55	23,469.25	6,104.20	17,365.05	3.84
ปลูกโรโซเปียมชนิดเม็ด ปุ๋ย 0-9-6	684.86	23,970.10	6,104.20	17,865.90	3.93
	658.15	23,035.08	6,139.52	16,895.56	3.75

หมายเหตุ ราคาผลผลิตเฉลี่ย กิโลกรัมละ 35 บาท

BCR	อัตราผลตอบแทนต่อการลงทุน (รายได้/ต้นทุน)
BCR < 1	รายได้น้อยกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นขาดทุน ไม่ควรทำการผลิต
BCR = 1	รายได้เท่ากับรายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นไม่มีกำไรและไม่ขาดทุน มีความเสี่ยงในการผลิต ไม่ควรทำการผลิต
BCR > 1	รายได้มากกว่ารายจ่าย กิจกรรมที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้

องค์ประกอบผลผลิต

เมื่อพิจารณาถึงน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 3 ปีของแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันมีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย 43.83-44.64 กรัม และในแต่ละปีทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างในแต่ละปี แต่ปี 2557 มีน้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ยสูงสุด 46.39 กรัม รองลงมาปี 2559 และปี 2558 43.29 และ 43.17 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ซึ่งแสดงเมล็ดถั่วพันธุ์ สข.38 มีขนาดเมล็ดโตกว่าเนื่องจากมีน้ำหนัก 100 เมล็ดตามมาตรฐานซึ่งมีน้ำหนัก 38.90 กรัม (นิรนาม, 2560) ทั้งนี้เป็นผลมาจากการใส่ปุ๋ยซึ่งเป็นแหล่งแคลเซียมและกำมะถันซึ่งถั่วต้องการในปริมาณมาก และมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาคุณภาพเมล็ด ซึ่งการใส่ปุ๋ยแคลเซียมจะช่วยลดปริมาณฝักที่สีบเพิ่มเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ (ศรีสุตา, 2557)

ตารางที่ 11 น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย ของ 4 กรรมวิธี ดำเนินการในจังหวัดสงขลาปี2557-2559

กรรมวิธี		น้ำหนัก 100 เมล็ด(กรัม)			เฉลี่ย
		ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 3-9-6	46.65	43.31	43.31	44.42
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 0-9-6	45.40	43.04	43.04	43.83
คลุกโรโซเปียมชนิดผง	ปุ๋ย 0-9-6	46.45	43.74	43.74	44.64
คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ด	ปุ๋ย 0-9-6	47.05	42.58	43.08	44.24
เฉลี่ย		46.39	43.17	43.29	44.28

เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยของแต่ละกรรมวิธีกับในแต่ละปีมีผลทำนองเดียวกันกับน้ำหนัก 100เมล็ดคือไม่มี ความแตกต่างกันในแต่ละปี แต่พบว่าในปี 2557 เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยร้อยละ 73.22 สูงกว่าปี2558 และปี 2559 ที่มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยร้อยละ 65.82และ67.33 ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 3ปีของ 4 กรรมวิธีอยู่ระหว่าง68.33-69.48 เฉลี่ยร้อยละ68.79(ตารางที่12)

ตารางที่12 เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ย 4 กรรมวิธี ดำเนินการในจังหวัดสงขลาปี2557-2559

กรรมวิธี		เปอร์เซ็นต์กะเทาะ(%)			เฉลี่ย
		ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 3-9-6	73.01	65.72	66.27	68.33
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 0-9-6	72.95	64.64	67.57	68.39
คลุกโรโซเปียมชนิดผง	ปุ๋ย 0-9-6	73.79	65.99	67.05	68.94
คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ด	ปุ๋ย 0-9-6	73.13	66.91	68.41	69.48
เฉลี่ย		73.22	65.82	67.33	68.79

สำหรับจำนวนฝักดี/ต้นเฉลี่ยตารางที่ 13 พบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างในแต่ละกรรมวิธีและในแต่ละปี เช่นเดียวกัน ในปี2559 จำนวนฝักดี/ต้นเฉลี่ย 210.53ฝัก สูงสุด รองลงมาปี2557และปี2558 จำนวนฝักดีต่อต้น 177.30และ173.98 ฝักต่อต้น ตามลำดับ เมื่อพิจารณาประกอบพื้นที่ปลูกแต่ละแห่งจะพบว่าในพื้นที่กลุ่มที่ให้ ผลผลิตสูงได้แก่ตำบลคลองเปรี๊ยะ อำเภอจะนะ จะมีจำนวนฝักดีสูงกว่ากลุ่มที่ให้ผลผลิตต่ำมีจำนวนฝักดีอยู่ ระหว่าง 215-454 ฝักต่อต้น (ตารางผนวกที่7)

ตารางที่13 จำนวนฝักดี/ต้นเฉลี่ยของ 4 กรรมวิธี ดำเนินการในจังหวัดสงขลาปี2557-2559

กรรมวิธี		จำนวนฝักดี/ต้น			เฉลี่ย
		ปี2557	ปี2558	ปี2559	
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 3-9-6	180.45	177.35	200.64	186.15
ไม่คลุกโรโซเปียม	ปุ๋ย 0-9-6	171.10	177.15	207.95	185.4
คลุกโรโซเปียมชนิดผง	ปุ๋ย 0-9-6	172.55	173.25	219.86	188.55
คลุกโรโซเปียมชนิดเม็ด	ปุ๋ย 0-9-6	185.10	168.2	213.68	188.99
เฉลี่ย		177.30	173.98	210.53	

จากการประเมินความพึงพอใจโครงการของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการจำนวน 11 ราย ก่อนสิ้นสุดพบว่าเกษตรกรมีความพึงพอใจต่อการดำเนินการของเจ้าหน้าที่ที่เสริมสร้างความผาสุก/ความพึงพอใจของเกษตรกร ต่อเจ้าหน้าที่ในหัวข้อ1-5 คือเจ้าหน้าที่ที่มีความเชี่ยวชาญ และรอบรู้ การให้คำแนะนำตรงประเด็น และสามารถนำไปปฏิบัติได้ มีความรับผิดชอบ เอาใจใส่ตรวจติดตามงานอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ติดต่oprะสานงานกับเจ้าหน้าที่ได้สะดวก และมีความน่าเชื่อถือให้คำแนะนำตรงตรงตามหลักวิชาการ และหน่วยงานมีการเปิดโอกาสให้ท่านเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม ระดับความพึงพอใจมากที่สุด คะแนนเฉลี่ย 4.82 ทุกหัวข้อ (ตารางที่14) สำหรับการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่คำนึงถึงประโยชน์ของเกษตรกร มีความมุ่งมั่น ยินดี เต็มที่ในการบริการ ทุกหัวข้อคะแนน 5 คือระดับความพึงพอใจอยู่มากที่สุด

ประเมินการยอมรับหรือความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสงทั้งชุดภาพรวมอยู่ระดับมาก(คะแนน 4.46) (ตารางที่15) เพราะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและถั่วลิสงเมล็ดเต็ม มีเมล็ดลีบน้อยลง การใช้ปุ๋ยขาวในการเตรียมดิน และการใช้โรโซเปียมชนิดผงมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด(คะแนน 5) เกษตรกรทุกรายนำไปปฏิบัติเนื่องจากช่วยปรับปรุงดิน ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้สารอะลาคลอรีนในการควบคุมวัชพืชหลังปลูกถั่วลิสงระดับความพึงพอใจระดับมาก(คะแนน 4.09) สำหรับผู้ที่นำไปปฏิบัติเพราะช่วยให้ควบคุมวัชพืชได้ดี ส่วนผู้ที่ไม่นำไปปฏิบัติเนื่องจากกลัวสารพิษตกค้างของสารกำจัดวัชพืช การปลูกเป็นระยะปลูก(การปลูกเป็นแถว)ระดับความพึงพอใจมาก(คะแนน 4.45) มีผู้นำไปปฏิบัติทุกราย เพราะช่วยให้การเข้าไปปฏิบัติงานสะดวก เช่นกำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ยเป็นต้น การใช้โรโซเปียมชนิดผงและชนิดเม็ดระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะคิดว่าช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่เกษตรกรไม่รายใดนำไปปฏิบัติเนื่องจากหาซื้อยากโดยเฉพาะโรโซเปียมชนิดเม็ดไม่มีจำหน่าย ต้องมีการสั่งให้ผลิตส่วนโรโซเปียมชนิดผงเกษตรกรสามารถสั่งซื้อที่กรมวิชาการเกษตรได้ แต่ก็เพิ่มความยุ่งยากให้แก่เกษตรกร

ตารางที่ 14 ความพึงพอใจที่มีต่อเจ้าหน้าที่ในการให้คำปรึกษาและแนะนำเทคโนโลยี

การดำเนินการของเจ้าหน้าที่ที่เสริมสร้างความผาสุก/ความพึงพอใจของเกษตรกร	ระดับความพึงพอใจ
1.เจ้าหน้าที่มีความเชี่ยวชาญ และรอบรู้	4.82
2.เจ้าหน้าที่ให้คำแนะนำตรงประเด็น และสามารถนำไปปฏิบัติได้	4.82
3.เจ้าหน้าที่มีความรับผิดชอบ เอาใจใส่ตรวจติดตามงานอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง	4.82
4.ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ได้สะดวก	4.82
5.เจ้าหน้าที่น่าเชื่อถือให้คำแนะนำตรงตรงตามหลักวิชาการ	4.82
6.เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานโดยคำนึงถึงประโยชน์ของเกษตรกร	5
7.เจ้าหน้าที่มีการปฏิบัติภารกิจอย่างซื่อสัตย์ สุจริต	5
8.เจ้าหน้าที่มีความมุ่งมั่น ยินดี เต็มที่ในการบริการ	5
9.หน่วยงานมีการเปิดโอกาสให้ท่านเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรม	4.82

ตารางที่ 15 ความพึงพอใจที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสง

เทคโนโลยี	ระดับความ พึงพอใจ	การนำไป ปฏิบัติใช้	เหตุผล
1.ท่านพอใจในเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสง ทั้งชุดภาพรวมที่เจ้าหน้าที่เข้ามาแนะนำ	4.46	100	ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและถั่วลิสงเมล็ดเต็ม มี เมล็ดลีบน้อยลง
2.การใช้ปูนขาวในการเตรียมดิน	5	100	ช่วยปรับปรุงดิน ช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น
3.การใช้สารอะลาคลอร์ในการควบคุม วัชพืชหลังปลูกถั่วลิสง	4.09	72.73	ช่วยให้ควบคุมวัชพืชได้ดี ไม่ใช่เพราะกลัวสารพิษตกค้าง
4.ระยะปลูก(การปลูกเป็นแถว)	4.45	100	การเข้าไปปฏิบัติงานสะดวก เช่นกำจัดวัชพืช
5.การใช้โรโซเปียมชนิดผง	5	0	หาซื้อยาก
6.การใช้โรโซเปียมชนิดเม็ด	4.82	0	หาซื้อยาก
7.การใส่ปุ๋ย	4.82	90.91	เพิ่มผลผลิต
8.การใส่ยิปซัม	4.82	81.82	เพิ่มผลผลิต เมล็ดลีบลง

เกณฑ์ประเมินความพึงพอใจ คะแนน 4.51-5.00 พึงพอใจมากที่สุด
คะแนน 3.51-4.50 พึงพอใจมาก

คะแนน 2.51-3.50 ฟังพอใจปานกลาง

คะแนน 0.51-2.50 ฟังพอใจน้อย

9.สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการทดสอบ เวลา 3ปี สรุปผลการทดสอบพบว่าไรโซเบียมเป็นปุ๋ยชีวภาพที่สามารถเพิ่มผลผลิตและคุณภาพผลผลิตถั่วลิสงได้โดยในปี2557 พบว่าผลผลิตฝักสดเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างทางสถิติกรรมวิธีที่เหลือคือกรรมวิธีไม่คลุกไรโซเบียมใส่ปุ๋ย 3-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ กรรมวิธีที่คลุกไรโซเบียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่และกรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย612.78 612.61และ582.96 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีไม่คลุกไรโซเบียมใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ที่ได้ผลผลิต554.76กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยของกรรมวิธีที่คลุกไรโซเบียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ 339.13กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับ 3กรรมวิธีที่เหลือที่ผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง287.59-305.42 กิโลกรัมต่อไร่

ปี2558 กรรมวิธีที่คลุกไรโซเบียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุดคือ693.72 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีไม่คลุกไรโซเบียมใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ที่ได้ผลผลิต598.67 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่และกรรมวิธีไม่คลุกไรโซเบียมใส่ปุ๋ย 3-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 648.67และ647.03 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตฝักสดเฉลี่ยทั้ง 4กรรมวิธีไม่แตกต่างทางสถิติแต่กรรมวิธีที่คลุกไรโซเบียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ก็ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 338.39 กิโลกรัมต่อไร่

ปี2559 พบว่ากรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยสูงสุด 780.00 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับกรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ที่ผลผลิตต่ำสุดคือ 695.04กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่คลุกไรโซเบียมชนิดเม็ดร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่คลุกไรโซเบียมใส่ปุ๋ย 3-9-6กิโกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ผลผลิตเท่ากับ 748.26 และ723.21กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนผลผลิตฝักแห้งเฉลี่ยกรรมวิธีคลุกไรโซเบียมชนิดผงร่วมกับใส่ปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม(N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่ ผลผลิตสูงสุดและแตกต่างกับ 3กรรมวิธีที่เหลือซึ่งผลผลิตอยู่ระหว่าง 321.47-338.46 กิโลกรัมต่อไร่

สรุปผลภาพรวมจากการดำเนินการ 3 ปี สรุปได้ว่าการใช้โรโซเปียมทั้งชนิดผงและเม็ดโดยไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน สามารถเพิ่มผลผลิตถั่วลิสงและทดแทนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนได้ เนื่องจากการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและผงทำให้ได้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ย 3 ปี สูงคือ 684.86 และ 670.55 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีที่ไม่คลุกแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 3 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่เล็กน้อยซึ่งผลผลิตเฉลี่ย 661.01 กิโลกรัมต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าโรโซเปียมสามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศมาให้ต้นถั่วใช้ได้เพียงพอกับความต้องการ ทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนที่ไม่ได้ใส่ได้โดยลดต้นทุนเรื่องปุ๋ย 161.26 บาทต่อไร่ ทำให้รายได้สุทธิมากกว่าการไม่คลุกโรโซเปียมแล้วใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเท่ากับ 495.16-996.01 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่คลุกโรโซเปียมไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน(ตัวควบคุม)รายได้สุทธิที่เพิ่มขึ้น 1,883.65-2,384.50 บาทต่อไร่ ทั้งนี้จำนวนปมรากถั่วที่สุ่มประเมินพบว่าของกรรมวิธีที่ใช้โรโซเปียมชนิดผงและชนิดเม็ดมีจำนวนปมรากถั่วเฉลี่ยสูง 26.44 และ 25.74 ปมต่อต้น ซึ่งสนับสนุนให้เห็นว่าโรโซเปียมเป็นตัวกระตุ้นในการเพิ่มผลผลิตถั่ว นอกจากนี้พื้นที่ปลูกและตัวเกษตรกรที่ต่างกันมีผลทำให้ผลผลิตถั่วลิสงแตกต่างกันจากการทดสอบพบว่าผลผลิตฝักสดเฉลี่ยของตำบลคลองเป็งรียะ และป่าชิงอำเภोजะนะได้ 695.07-803.14 และ 709.49-792.70 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าตำบลทุ่งหวังอำเภอจังหวัดสงขลาผลผลิตเฉลี่ย 465.33-502.99 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนด้านการความสูงและจำนวนแขนงต่อต้นของแต่ละกรรมวิธีไม่มีต่างทางสถิติความสูงเฉลี่ย 59.77-62.56 เซนติเมตร จำนวนแขนงต่อต้น 8.67-9.04 แขนง สำหรับองค์ประกอบผลผลิตพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นกัน น้ำหนัก 100 เมล็ด 43.83-44.64 กรัม เปอร์เซ็นต์กะเทาะเฉลี่ยร้อยละ 68.33-69.48 แลจำนวนฝักดีต่อต้น 185.40-188.99 ฝัก

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและชนิดผงทำให้มีรายได้เฉลี่ย 23,970.10 และ 23,469.25 บาทต่อไร่ ตามลำดับ การไม่ใช้โรโซเปียมแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีรายได้เฉลี่ย 23,135.35 บาทต่อไร่ ส่วนการไม่ใช้โรโซเปียมและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรายได้เฉลี่ย 21,565.60 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิต 6,084.20-6,265.46 บาทต่อไร่ แล้วทำให้การใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดและชนิดผงมีรายได้สุทธิเฉลี่ย 17,865.90 และ 17,365.05 บาทต่อไร่ และการไม่ใช้โรโซเปียมแต่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรายได้สุทธิเฉลี่ย 16,869.89 บาทต่อไร่ และการไม่ใช้โรโซเปียมและไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนรายได้สุทธิเฉลี่ย 15,481.40 บาทต่อไร่ ด้านผลตอบแทนต่อการลงทุน (BCR) พบว่าทุกกรรมวิธีมีค่าสูงกว่า 1 อยู่ระหว่าง 3.54-3.93 แสดงเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติได้ทุกกรรมวิธีทำได้กำไร ไม่มีความเสี่ยง วิธีการใช้โรโซเปียมชนิดเม็ดร่วมกับปุ๋ย 0-9-6 กิโลกรัม (N-P₂O₅-K₂O) ต่อไร่มีค่า BCR สูงสุด 3.93

ความพึงพอใจของเกษตรกรต่อเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสง พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสงทั้งชุดภาพรวมอยู่ระดับมาก (คะแนน 4.46) การใช้โรโซเปียมชนิดผงและชนิดเม็ดระดับความพึงพอใจมากที่สุด เพราะคิดว่าช่วยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แต่เกษตรกรไม่รายได้นำไปปฏิบัติเนื่องจากหาซื้อยาก โดยเฉพาะโรโซเปียมชนิดเม็ดไม่มีจำหน่าย ต้องมีการสั่งให้ผลิต

ข้อเสนอแนะ ไรโซเบียมคือปุ๋ยชีวภาพที่เป็นเชื้อแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ในดิน เพราะฉะนั้นการนำไปปฏิบัติ จึงมีข้อจำกัด เมล็ดที่คลุมเชื้อแล้วควรปลูกทันทีภายในวันนั้น ระหว่างรอปลูกต้องไว้ในที่ร่ม และดินที่ปลูกควรมี ความชื้น ห้ามโดนแดดหรืออยู่ในที่อุณหภูมิสูงเกินกว่า 45 องศาเซลเซียส มิเช่นนั้นการใช้ไรโซเบียมจะไม่ได้ผล การคลุมไรโซเบียมกับเมล็ดต้องให้เกาะกับเมล็ดจึงได้ผล ข้อควรระวังการใช้ไรโซเบียมซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตจึงมีอายุการใช้งานประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับไรโซเบียมที่มีชีวิต และไรโซเบียมไม่สามารถทนต่อสารเคมีที่เข้มข้นเช่น ปุ๋ย

10.การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

1.ได้ขยายผลเทคโนโลยีการไรโซเบียมเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพถั่วลิสง และเทคโนโลยีการผลิตถั่วลิสง ที่เหมาะสม แก่เกษตรกรในจังหวัดข้างเคียงผู้ที่สนใจ

2.กลุ่มเกษตรกรที่ปลูกถั่วลิสงใน 7 จังหวัดภาคใต้ตอนล่าง

11.คำขอบคุณ

ขอขอบคุณคณะทำงานทุกท่าน ขอขอบคุณกลุ่มงานจุลินทรีย์ดิน กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ผลิตเชื้อไรโซเบียมชนิดผงและเมล็ดที่เหมาะสมกับพันธุ์ถั่วลิสงที่ใช้ในการทดสอบนี้ ตลอดจนให้คำปรึกษาและแนะนำอีกด้วย

12.เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.2557 ถั่วลิสง สืบค้นจาก : <http://www.it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=32>

สืบค้น 15ต.ค.2557.

บุปผา มงคลศิลป์.2559 ปุ๋ยชีวภาพไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว : สืบค้นจาก

<http://www.servicelink.doe.go.th/webpage/book%20PDF/soil/so20.pdf> (24 มี.ค.2559)

นิรนาม. 2552 การใช้เชื้อไรโซเบียมกับพืชตระกูลถั่ว ข้าวทั่วไป หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ พุธที่ 25 มิถุนายน

2552. สืบค้นจาก : <http://www.ryt9.com/s/tpd/859227> (10ต.ค.2557)

นิรนาม. 2553 เพิ่มผลผลิตด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ การใช้ปุ๋ยชีวภาพในการปรับปรุงบำรุงดิน วันเสาร์ที่ 20

พฤศจิกายน 2553 สืบค้นจาก :<http://www.bionanothai.com/index.php> (10ต.ค.2557)

นิรนาม.2542 ดินและปุ๋ยถั่วลิสง สืบค้นจาก [http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-](http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rice/soil_soy.pdf)

[book/plant/rice/soil_soy.pdf](http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/rice/soil_soy.pdf) (26ก.พ.2560)

นิรนาม.2557. การปลูกถั่วลิสง สืบค้นจาก : <http://www.pathumrat.roiet.doe.go.th> (15ต.ค.2557)

นันทกร บุญเกิด.2554.การเพิ่มผลผลิตถั่วโดยใช้ไรโซเบียม สืบค้นจาก:<http://www.thaikasetsart.com> (26ก.พ. 2560)

วิกิพีเดีย.2559.ไรโซเบียม สืบค้นจาก: <https://th.wikipedia.org/wiki/ไรโซเบียม> (24 มี.ค.2559)

วิทยา ธนานุสนธิ์. 2535. เปรียบเทียบประสิทธิภาพของเชื้อไรโซเบียมที่ใช้ดินพีทเป็นสารพาหะและมันสำปะหลังเป็นสารพาหะ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2535 กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน กองปฐพี กรมวิชาการ เกษตร. 12 หน้า.

วิทยา ธนานุสนธิ์. 2548. เร่งผลิต ปุ๋ยไรโซเบียม 200 ตันหนุนผู้ปลูกพืชตระกูลถั่วทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี (29ก.ค.2548) หนังสือพิมพ์เดลินิวส์ สืบค้นจาก: <http://www.agric-prod.mju.ac.th/web-veg/article/new041.htm>(12ต.ค.2557)

สุปราณี มั่นหมาย ภาวนา ลิกขานนท์ วิทยา ธนานุสนธิ์ ศิริลักษณ์ แก้วสุรลิขิต ฐูปหอม พิเนตรเสถียร และณัญญา ลือตระกูล.2555 ผลงานวิจัยดีเด่น และผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี 2554 กระทรวงเกษตรและสหกรณ์กรมวิชาการเกษตร ISBN:978-974-436-809-6. 33หน้า.

สุนัดดา โยมญาติ.2557. ไรโซเบียม สืบค้นจาก: <http://www.biology.ipst.ac.th/?p=2169> (24 มี.ค.2559)

สำนักเศรษฐกิจการเกษตร.2554.ผลพยากรณ์การผลิตถั่วลิสงปี2554(ปีเพาะปลูก2554/55). สืบค้นจาก <http://www2.oae.go.th/mis/forecast/> 28 พฤศจิกายน 2554.

สมจินตนา ทুমแสน. 2542. เอกสารวิชาการถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา. สถาบันวิจัยวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการ เกษตร . กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . 103.หน้า .

สมจินตนา ทুমแสน .2550.ถั่วลิสง. ใน. การประชุมวิชาการพืชไร่ประจำปี 2550. 28-30 สิงหาคม2550 ณ.โรงแรมรุศส์ ฮอติเคย์แอนด์รีสอร์ท จ.แม่ฮ่องสอน.

ศรีสุดา เตชะसान.2557 การปลูกถั่วลิสง 30หน้า. สืบค้นจาก :<http://www.ssnet.doae.go.th/wpcontent/uploads/2015/12/ถั่วลิสง.pdf>. (10 ก.พ.2560).

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก.2560.ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาของจังหวัดสงขลา สืบค้นจาก :<http://www.songkhla.tmd.go.th/songkhla.html> (5 ก.พ.2560)

อารมณ์ วงษ์วิจารณ์.2542.การใช้นิวเคลียร์เทคนิคพัฒนาพัฒนาากากตะกอนไปเป็นทรัพยากรใหม่: การพัฒนาากากตะกอนของเหลือทิ้งมาเป็นสารพาหะในการผลิตเชื้อไรโซเบียม ผลงานวิจัยดีเด่นประจำปี2542 สาขา เกษตรศาสตร์และชีววิทยาผลงานประดิษฐ์คิดค้น สืบค้นจาก :http://www.kmutt.ac.th/rippc/mast_39.htm(26ก.พ.2560)

13..ภาคผนวก



ไรโซเบียมชนิดผง

ไรโซเบียมชนิดเม็ด

สภาพแปลงปลูก



การคลุกไรโซเบียมชนิดผง

การหยอดไรโซเบียมชนิดเม็ด

ปมรากถั่ว

ตารางผนวกที่1 รายชื่อ และพิกัดแปลงของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการปี 2557

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พิกัดแปลง	อายุ (ปี)
1	นายเจริญ ปาลรัตน์	94 ม.5 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0679048 Y 0780821 Z 37	67
2	นางจบ ปาลรัตน์	ม.5 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0679066 Y 0780749 Z 38	75
3	นางอาณูช อุณหัตถวรรณโณ	ม.6 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0676964 Y 0777774 Z 45	47
4	นางหนูคล่อง หัสตง	ม.6 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0678631 Y 0778615 Z 45	65
5	นางสมนึก เทพทอง	ม.6 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0677852 Y 0777542 Z 61	42
6	นางวรรณิ สุวรรณรัตน์	ม.11 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0684740 Y 0769745 Z 13	65
7	นางวรรณมา ชูწყัย	ม.8 ต.คลองเปรี๊ยะอ.จะนะ จ.สงขลา	X 0682082 Y 0769909 Z 45	57
8	นายผล สุวรรณรัตน์	ม.6 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0684550 Y 0769251 Z 25	57
9	นายศักดิ์อาวุธ ไบดิน	42/6 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688474 Y 0766597 Z 19	51
10	นางกลีมา หนูคง	56/5 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688474 Y 0766597 Z 43	56

ตารางผนวกที่ 2 รายชื่อและพิกัดแปลงของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการปี 2558

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พิกัดแปลง	อายุ (ปี)
1	นายเจริญ ปาลรัตน์	94 ม.5 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0679048 Y 0780821 Z 37	67
2	นางจบ ปาลรัตน์	ม.5 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0679066 Y 0780749 Z 38	75
3	นางอนุช อุณหัตถวรรณโณ	ม.6 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0676964 Y 0777774 Z 45	47
4	นางหนูคล่อง หัสตง	ม.6 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0678631 Y 0778615 Z 45	65
5	นางเพ็ญ คงศรี	46ม.7 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0682100 Y 0769859 Z 31	49
6	นางวรรณิ สุวรรณรัตน์	ม.11 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0684740 Y 0769745 Z 13	65
7	นางวรรณมา ชูწყ	ม.8 ต.คลองเปรี๊ยะอ.จะนะ จ.สงขลา	X 0682082 Y 0769909 Z 45	58
8	นางอุทัย มณี	42/4 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688638 Y 0767234 Z 14	53
9	นายศักดิ์วรุช ไบดิน	42/6 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688391 Y 0767059 Z 11	51
10	นางกลิม หนูคง	56/5 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688474 Y 0766597 Z 43	56

ตารางผนวกที่3 รายชื่อและพิกัดแปลงของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการปี2559

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	พิกัดแปลง	อายุ (ปี)
1	นายเจริญ ปาลรัตน์	94 ม.5 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0679048 Y 0780821 Z 37	71
2	นางจบ ปาลรัตน์	95 ม.5 ต.ทุ่งหวัง เมือง จ.สงขลา	X 0679066 Y 0780749 Z 38	78
3	นางฉิม เพ็ญระย้า	37/2 ม7 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0682064 Y 0769913 Z 33	61
4	นางเพ็ญ คงศรี	46 ม.7 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0682100 Y 0769859 Z 31	58
5	นางวรรณิ สุวรรณรัตน์	ม.11 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0684740 Y 0769745 Z 13	69
6	นางวรรณมา ชูწყ	ม.8 ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0682082 Y 0769909 Z 45	60
7	นางอุทัย มณี	42/4 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688638 Y 0767234 Z 14	54
8	นายศักดิ์วรุช ไบดิน	42/6 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688391 Y 0767059 Z 11	53
9	นางทิพากร พรหมมา	20/3 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0686608 Y 0765807 Z 26	53
10	นางกลิม หนูคง	56/5 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0688474 Y 0766597 Z 43	58
11	นางสุธาทิพย์ พองเต็ม	7 ม.2 ต.ป่าชิง อ.จะนะ จ.สงขลา	X 0686601 Y 0765805 Z 26	49

ตารางผนวกที่ 4 ผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักแห้งของถั่วลิสงที่ปลูกตามกรรมวิธีต่างๆของเกษตรกร 10ราย ใน
จังหวัดสงขลา ปี2557

เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)				ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)			
	ไม่คลุก	ไม่คลุก	คลุกชนิดผง	คลุกชนิด	ไม่คลุก	ไม่คลุก	คลุกชนิดผง	คลุกชนิด
	3-9-6	0-9-6	0-9-6	เม็ด 0-9-6	3-9-6	0-9-6	0-9-6	เม็ด 0-9-6
1.นายเจริญ ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	537.33	550.40	555.47	630.40	252.25	282.70	255.5	317.85
2.นางจบ ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	700.55	628.99	654.14	605.35	394.13	321.07	379.74	387.92
3.นางอาหนู ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	398.27	455.47	416.8	442.94	192.00	261.87	241.6	241.60
4.นางหนูคล่อง ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	756.27	632.00	619.74	780.8	362.72	346.13	356.87	438.14
5.นางสมนึก ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	463.2	330.29	364.4	482.51	239.47	164.27	161.07	268.27
6.นางวรรณิ ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	419.74	374.67	317.74	398.64	198.4	223.47	235.73	208
7.นางวรรณมา ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	769.07	810.67	781.07	797.07	382.14	385.07	369.34	473.75
8.นายผล ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	629.35	562.65	579.3	649.6	306	245.78	336.55	308.8
9.นายศักดิ์ดาวุธ ต.ป่าชิง อ.จะนะ	597.60	643.74	662.94	687.47	278.95	292.3	332.3	323.6
10.นางกล่อม ต.ป่าชิง อ.จะนะ	856.47	564.37	733.33	801.33	448.12	353.07	359.37	423.415
เฉลี่ย	612.78	555.22	570.29	649.60	305.42	287.59	302.81	339.13

ตารางผนวกที่ 5 ผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักแห้งของถั่วลิสงที่ปลูกตามกรรมวิธีต่างๆของเกษตรกร 10ราย ใน
จังหวัด สงขลา ปี2558

เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)				ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)			
	ไม่คลุก 3-9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกชนิดผง 0-9-6	คลุกชนิด เม็ด 0-9-6	ไม่คลุก 3- 9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกชนิดผง 0-9-6	คลุกชนิด เม็ด 0-9-6
1.นายเจริญ ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	503.13	496.36	564.24	632.45	201.99	203.54	312.63	269.84
2.นางจบ ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	447.67	438.38	520.97	647.68	181.01	164.04	220.61	254.55
3.นางอาหนู ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	389.33	405.33	373.33	320.00	181.33	224.00	170.67	155.38
4.นางหนูคล่อง ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	248.00	182.12	213.33	224.00	94.67	73.48	112.00	101.33
5.นางเพ็ญ ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	810.67	805.33	970.67	1,008.0	480.00	448.00	508.67	522.67
6.นางวรรณิ ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	576.00	453.33	581.33	666.67	165.33	149.33	144.00	213.33
7.นางวรรณมา ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	858.67	816.00	800.00	970.67	512.00	502.00	437.33	533.33
8.นายศักดิ์ดาวุธ ต.ป่าชิง อ.จะนะ	848.00	725.33	826.67	938.67	564.00	410.67	517.33	565.33
9. นางอุทัย ต.ป่าชิง อ.จะนะ	732.80	640.53	633.60	579.73	421.33	357.33	320.00	245.33
10.นางกล่อม ต.ป่าชิง อ.จะนะ	1,056.0	1024.00	1002.67	949.33	512.00	511.67	485.33	472.67
เฉลี่ย	647.03	598.67	648.68	693.72	331.37	304.41	322.86	333.38

ตารางผนวกที่ 6 ผลผลิตฝักสด และผลผลิตฝักแห้งของถั่วลิสงที่ปลูกตามกรรมวิธีต่างๆของเกษตรกร 11รายใน
จังหวัดสงขลา ปี2559

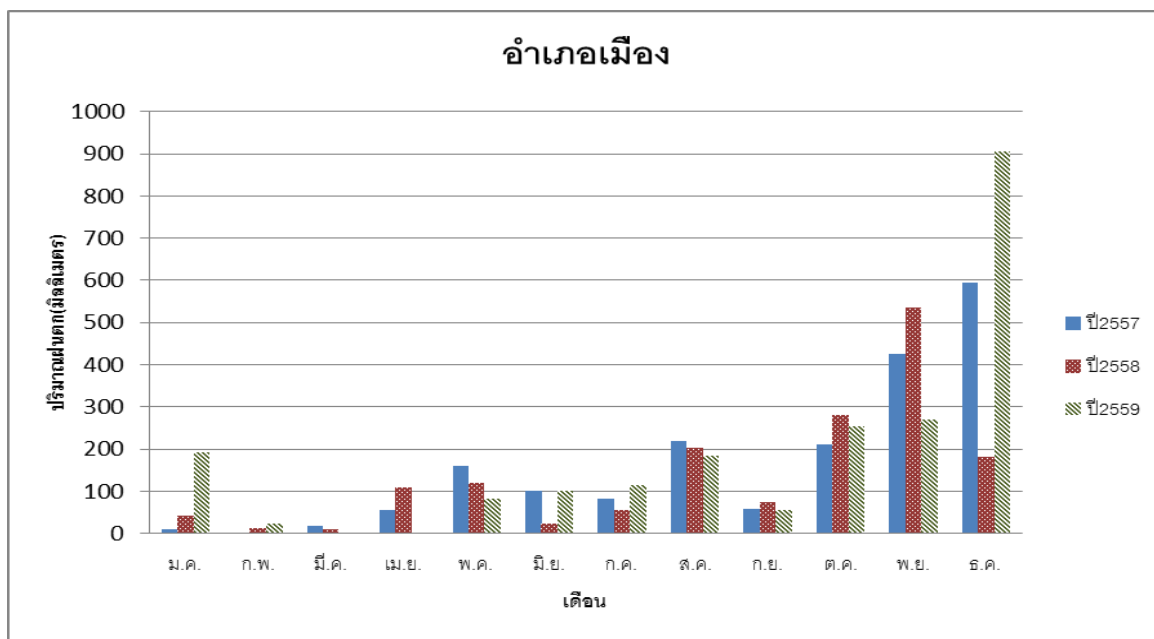
เกษตรกร	ผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)				ผลผลิต นน. แห้ง (กก./ไร่)			
	ไม่คลุก 3-9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกชนิดผง 0-9-6	คลุกชนิด เม็ด 0-9-6	ไม่คลุก 3- 9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกชนิดผง 0-9-6	คลุกชนิด เม็ด 0-9-6
1.นายเจริญ ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	540.80	572.27	525.87	500.27	211.73	231.47	214.93	218.13
2.นางจบ ต.ทุ่งหวัง อ.เมือง	406.40	419.73	406.40	428.80	190.40	178.67	163.73	184.53
3.นางฉิม ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	866.13	968.00	991.47	989.87	37.93	379.73	397.07	376.53
4.นางเพ็ญ ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	741.87	625.60	830.40	826.67	394.93	337.33	445.33	415.73
5.นางวรรณิ ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	704.82	747.27	827.96	905.03	371.53	413.98	456.13	491.05
6.นางวรรณมา ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะ	912.00	903.07	993.07	928.53	385.60	380.00	466.13	400.53
7.นางอุทัย ต.ป่าชิง อ.จะนะ	905.07	904.53	826.67	848.53	396.27	406.40	373.33	387.47
8.นายศักดิ์ดาวุธ ต.ป่าชิง อ.จะนะ	442.67	427.20	512.00	400.00	200.27	197.60	231.47	186.67
9. นางทิพาภร ต.ป่าชิง อ.จะนะ	828.80	738.67	852.27	737.07	373.87	351.47	401.87	354.13
10.นางกล่อม ต.ป่าชิง อ.จะนะ	861.87	528.00	954.67	859.73	368.00	286.93	490.40	352.00
11.นางสุธาทิพย์ ต.ป่าชิง อ.จะนะ	744.85	862.4	859.20	769.07	355.20	408.80	424.53	356.27
เฉลี่ย	723.21	699.89	780.00	744.87	328.98	324.76	369.54	338.46

ตารางผนวกที่ 7 องค์ประกอบผลผลิต จำนวนฝักดี/ตัน นน.100เมล็ด และเปอร์เซ็นต์กะเทาะ ถั่วลิสง ของ
เกษตรกร ปี2559

เกษตรกร	จำนวนฝักดี/ตัน				นน.100เมล็ด(กรัม)				เปอร์เซ็นต์กะเทาะ(%)			
	ไม่คลุก 3-9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกผง 0-9-6	ชนิด เม็ด 0-9-6	ไม่คลุก 3-9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกผง 0-9-6	ชนิด เม็ด 0-9-6	ไม่คลุก 3-9-6	ไม่คลุก 0-9-6	คลุกผง 0-9-6	ชนิด เม็ด 0-9-6
นายเจริญ	82	161	120	93	40.51	45.29	42.62	45.04	63.0	64.0	61.0	67.0
นางจบ	80	73	110	107	42.69	42.02	42.89	41.30	65.5	65.5	68.0	73.5
นางฉิม	275	279	215	336	30.52	31.49	31.30	28.16	60.0	61.5	64.5	63.5
นางอุทัย	194	221	172	125	39.16	42.66	40.47	40.20	68.5	73.0	70.0	71.0
นางเพ็ญ	226	243	235	269	29.72	31.48	35.46	33.72	70.0	67.5	67.5	63.0
นางวรรณิ	359	384	566	454	33.17	33.65	31.84	30.39	68.5	74.0	68.0	75.0
นางวรรณนา	290	255	272	368	33.44	28.21	26.63	29.52	64.5	66.5	68.5	64.5
นายศักดิ์อาวุธ	98	88	111	98	31.1	35.55	34.95	35.04	67.0	71.5	64.5	67.0
นางทิพาธร	186	214	170	185	45.39	42.63	39.01	44.17	70.5	71.0	70.0	70.0
นางกลิม	236	158	258	134	32.76	32.73	49.55	36.17	69.5	61.5	66.5	65.5
นางสุธาทิพย์	183	214	191	172	37.5	34.41	38.62	40.34	62.0	67.5	63.0	72.5
เฉลี่ย	201	208	220	213	36.0	36.4	37.6	36.7	66.27	67.59	67.05	68.41

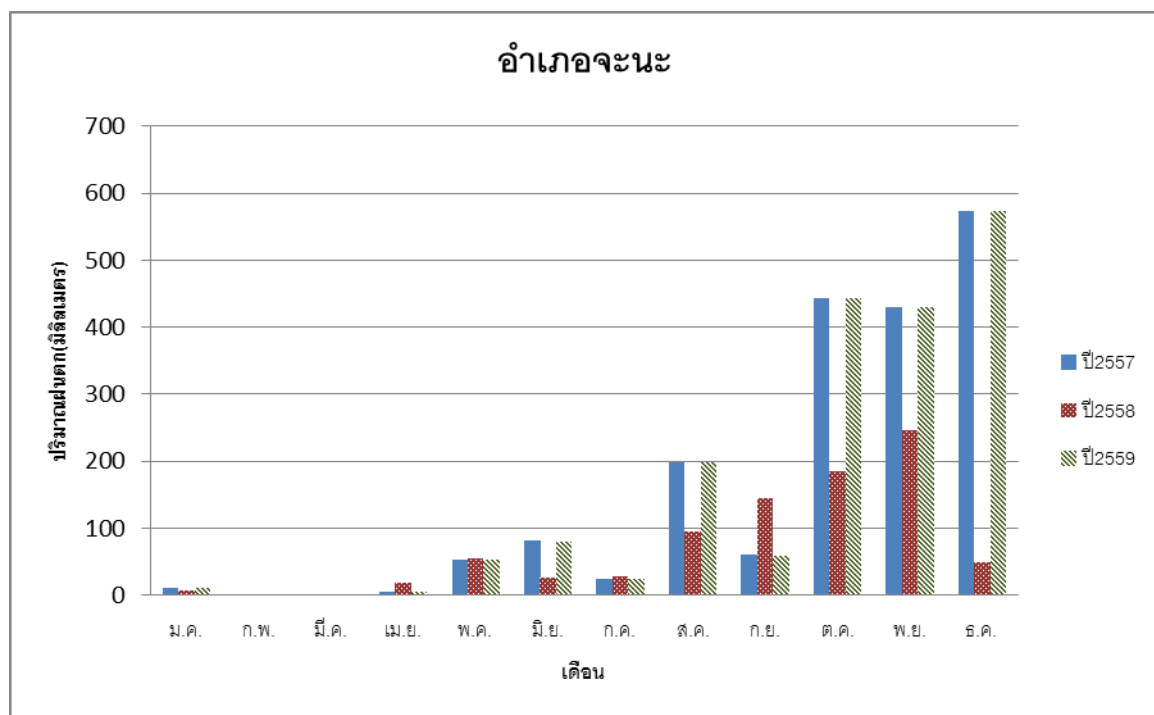
ตารางผนวกที่ 8.เปรียบเทียบผลผลิตถั่วลิสงฝักสดเฉลี่ยในแปลงปลูกพื้นที่ต่างกัน 3แหล่ง ดำเนินการปี2557-2559

พื้นที่	ผลผลิตฝักสด(กก./ไร่)				ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)			
	ไม่คลุม 3-9-6	ไม่คลุม 0-9-6	คลุมชนิด พง 0-9-6	คลุมชนิด เม็ด 0-9- 6	ไม่คลุม 3-9-6	ไม่คลุม 0-9-6	คลุมชนิด พง 0-9-6	คลุมชนิด เม็ด 0-9- 6
ต.ทุ่งหวัง อ.เมืองปี57	571.12	519.43	522.11	588.40	288.11	275.21	278.96	330.76
ต.ทุ่งหวัง อ.เมืองปี58	397.03	380.55	417.97	456.03	164.75	166.27	203.98	195.28
ต.ทุ่งหวัง อ.เมืองปี59	473.6	496	466.135	464.535	201.065	205.07	189.33	201.33
เฉลี่ย	480.59	465.33	468.74	502.99	217.98	215.51	224.09	242.45
ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะปี57	606.05	582.66	559.37	615.10	295.51	284.77	313.87	330.18
ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะปี58	748.45	691.55	784.00	881.78	385.78	366.44	363.33	423.11
ต.คลองเปรี๊ยะ อ.จะนะปี59	806.21	810.99	910.73	912.53	297.50	377.76	441.17	420.96
เฉลี่ย	720.24	695.07	751.37	803.14	326.26	342.99	372.79	391.42
ต.ป่าชิง อ.จะนะปี57	727.04	604.06	698.14	744.40	363.54	322.69	345.84	373.51
ต.ป่าชิง อ.จะนะปี58	894.40	832.27	818.14	764.53	466.67	434.50	402.67	359.00
ต.ป่าชิง อ.จะนะปี59	756.65	692.16	800.96	722.88	338.72	330.24	384.32	327.31
เฉลี่ย	792.70	709.49	772.41	743.94	389.64	362.48	377.61	353.27



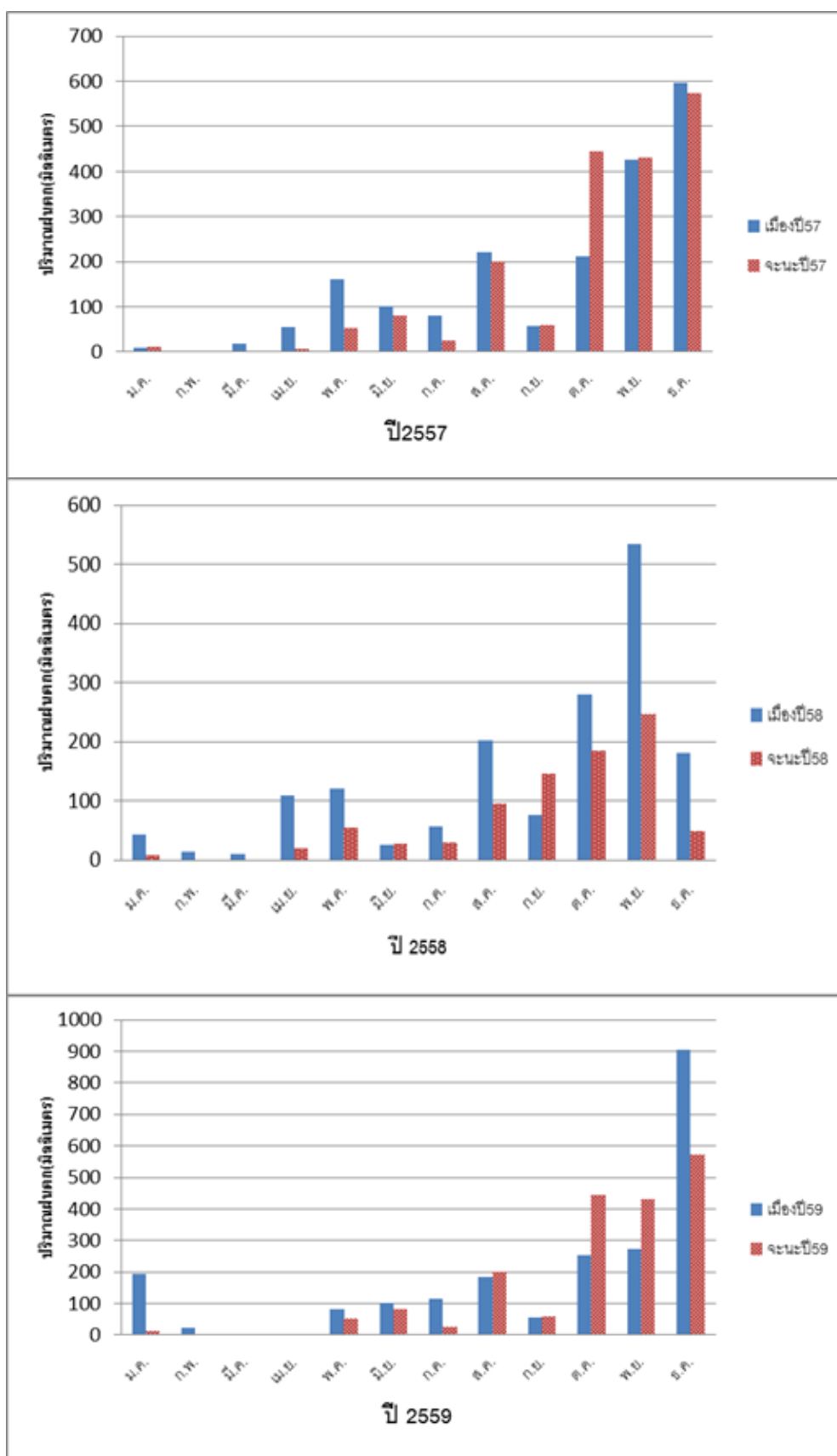
ที่มาข้อมูล : ศูนย์อุตุวิทยามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2560

ภาพผนวกที่1 เปรียบเทียบปริมาณฝนตกของอำเภอเมืองจังหวัดสงขลาของ 3ปีคือ 2557-2559



ที่มาข้อมูล : ศูนย์อุตุวิทยามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2560

ภาพผนวกที่2 เปรียบเทียบปริมาณฝนตกของอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาของ 3ปีคือ 2557-2559



ที่มาข้อมูล : ศูนย์อุตุวิทยามิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก: ออนไลน์,2560

ภาพผนวกที่ 3 เปรียบเทียบปริมาณฝนตกของอำเภอ และอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาแต่ละปี2557-2559