

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

- 1. ชุดโครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด
- 2. โครงการวิจัย** วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน
กิจกรรม การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) -
- 3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** ศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานในดินร่วน-ร่วนปน
ทราย : ชุดดินกำแพงแสน/ชุดดินท่าม่วง
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) Response to Fertilizer Application of Sweet Corn Grown on
Sandy Loam Soil : Kamphaeng Saen Soil Series and Tha
Muang Soil Series
- 4. คณะผู้ดำเนินงาน**
หัวหน้าการทดลอง สมฤทัย ตันเจริญ¹
ผู้ร่วมงาน ปิยะนันท์ วิวัฒน์วิทยา¹
ศิริขวัญ ภูนา²
อนุสรณ์ เทียนศิริฤกษ์¹
ไพรสน รุจิจุณ³

5. บทคัดย่อ

ศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ในดินร่วนปนทราย โดยเลือกตัวแทนเป็นชุดดินกำแพงแสนและชุดดินท่าม่วง ชุดดินกำแพงแสน ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลหนองปลาหมอ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554-2556 และชุดดินท่าม่วง ดำเนินการทดลองที่แปลงเกษตรกร ตำบลกลอนโด อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557-2558 เพื่อให้ได้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในพื้นที่กับข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพ ในปี 2554-2556 คำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกในชุดดินกำแพงแสน มีค่าเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 กก.N ต่อไร่ การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 4 กก.P₂O₅ ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมอัตรา 10 กก.K₂O ต่อไร่ จึงวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

¹ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

² กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

³ ศูนย์วิจัยยางบุรีรัมย์ สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร

ใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 10-4-10 20-4-10 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-6-10 20-4-0 20-4-5 และ 20-4-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ในปี 2557-2558 คำนวณปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกมีค่าเท่ากับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 30 กิโลกรัม N ต่อไร่ การใส่ปุ๋ย ฟอสเฟตอัตรา 10 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยโพแทชอัตรา 10 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ วางแผนการทดลอง แบบ Randomized Complete Block ประกอบด้วย 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้ 1) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 15-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 45-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 5) ใส่ปุ๋ยเคมี อัตรา 30-0-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 6) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-5-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 7) ใส่ ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 8) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-10-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 9) ใส่ ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-10-5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ 10) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

ผลการทดลองปี 2554 พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝัก สดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,116 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 20-0-10 20-4-15 และ 20-2-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 2,062 1,873 1,849 และ 1,754 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้ความสูงของ ข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด จึง ได้ข้อมูลประกอบคำนวณปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชจากผลการทดลองปี 2554 คือการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งใช้ปุ๋ยโพแทชเพียงครึ่งอัตราของคำนวณปริมาณความ ต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ผลการทดลองปี 2555 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝัก สดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,034 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-6-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 2,986 กก.ต่อไร่ นอกจากนี้กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด จึง ได้ข้อมูลประกอบคำนวณปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชจากผลการทดลองปี 2555 คือ การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทุกกรรมวิธีมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและเพิ่ม ผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ผลการทดลองปี 2556 การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้ง เปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,471 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 และ 20-0-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักรากฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 1,618 กก.ต่อไร่ และในปี 2556 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย อัตรา 20-4-10 20-0-10 30-4-10 และ 20-2-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 4.86 3.38 2.60 และ 2.10 ซึ่งมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

ผลการทดลองปี 2557 พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิต น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,259 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 3,241 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด จึงได้ข้อมูลประกอบคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชจากผลการทดลองปี 2557 คือ การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยโพแทชหนึ่งเท่าครึ่งอัตราของคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก

ผลการทดลองปี 2558 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิต น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,239 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 3,203 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ ความยาว เส้นผ่านศูนย์กลางของฝักสูงสุด และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูง จึงได้ข้อมูลประกอบคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชจากผลการทดลองปี 2558 คือ การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกกรรมวิธีมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

6. คำนำ

ปัจจุบันข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ นอกจากการบริโภคเป็นข้าวโพดฝักสดแล้ว ยังมีการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ รวมทั้งบรรจุกระป๋อง ส่งออกจำหน่ายต่างประเทศทำรายได้ให้แก่ประเทศ ซึ่งในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปข้าวโพดหวานกระป๋อง มีปริมาณการส่งออกสูงมากเป็นอันดับ 1 ของโลกประมาณ 184,178 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,770 ล้านบาท รองลงมาได้แก่ฮังการี ฝรั่งเศส สหรัฐอเมริกา และจีน ตามลำดับ (คณะทำงานพัฒนาสารสนเทศการเกษตรระดับประเทศ, 2555) ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ปลูกได้ตั้งแต่เขตนานาชาติ เช่น ประเทศแคนาดา จนถึงเขตร้อน เช่น ประเทศไทย ข้าวโพดหวานเจริญเติบโตในช่วงอุณหภูมิตั้งแต่ 10-45 องศาเซลเซียส ดังนั้นอุณหภูมิในประเทศไทยจึงเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดหวานตลอดทั้งปี ยกเว้นตามบริเวณที่ราบสูงในฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงสั้นๆ เท่านั้น (ทวีศักดิ์, 2540) ดินที่เหมาะสมสำหรับใช้ปลูกข้าวโพดหวานเป็นดินที่มีเนื้อดินเป็นดินร่วน ร่วนเหนียวปนทราย และร่วนปนทราย มีการระบายน้ำดิน ปฏิกริยาของดินอยู่ในช่วง 5.5 – 6.8 (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวานนั้น นอกจากการใช้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่แล้ว ต้องมีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมด้วย ซึ่งการจัดการดินและปุ๋ยให้มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นต้อง

สัมพันธ์กับพันธุ์ที่ใช้และสภาพพื้นที่ปลูก เนื่องจากข้าวโพดหวานแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะประจำพันธุ์ และมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน ดังนั้นเมื่อนำข้าวโพดหวานต่างสายพันธุ์กันไปปลูกในพื้นที่ที่มีสภาพดินและสภาพภูมิอากาศเดียวกันอาจให้ผลผลิตต่างกัน ขึ้นอยู่กับศักยภาพของแต่ละพันธุ์ และในขณะเดียวกันการปลูกข้าวโพดหวานสายพันธุ์เดียวกันในพื้นที่ที่มีสภาพดินและสภาพภูมิอากาศต่างกัน การให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานในแต่ละพื้นที่ก็จะแตกต่างกันด้วย ทั้งนี้เนื่องจากดินในแต่ละพื้นที่มีศักยภาพต่างกันทั้งในด้านของลักษณะทางกายภาพ เช่น เนื้อดิน ความสามารถในการอุ้มน้ำ ความหนาแน่นรวมของดิน และลักษณะทางเคมี เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นต้น ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพดหวาน แต่ทั้งนี้อัตราปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ของข้าวโพดฝักสดในปัจจุบันยังเป็นคำแนะนำแบบกว้างๆ ซึ่งไม่ได้เฉพาะเจาะจงกับพันธุ์ข้าวโพดหวานและสภาพพื้นที่ปลูก ทำให้การผลิตข้าวโพดหวานมีประสิทธิภาพต่ำไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จึงทำการศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวโพดหวานในดินร่วนปนทราย เพื่อให้ได้ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทชของข้าวโพดหวานที่เฉพาะเจาะจงกับพันธุ์ในดินร่วนปนทราย สำหรับนำไปใช้ประกอบการจัดทำคำแนะนำการใช้ปุ๋ยเฉพาะพื้นที่กับข้าวโพดหวานอย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวโพดหวานของประเทศไทย

7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริดส์ 3
2. ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N) ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P₂O₅) และปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K₂O)
3. สารกำจัดวัชพืช และแมลงศัตรูพืช
4. อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับเก็บตัวอย่างพืช เช่น ถุงกระดาษสำหรับเก็บตัวอย่างพืช ถุงตาข่าย ถุงพลาสติก และเครื่องชั่งน้ำหนัก
5. เครื่องวัดความหวาน และเวอร์เนีย
6. อุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับเก็บตัวอย่างดิน เช่น จอบ เสียม พลั่วมือ และกระบอกลบดิน
7. เครื่องมือต่าง ๆ สำหรับวิเคราะห์ดินและพืช ได้แก่ Spectrophotometer pH meter และ Flame Photometer
8. สารเคมีและวัสดุวิทยาศาสตร์สำหรับการวิเคราะห์ดินและพืช
9. ระบบน้ำหยด

- วิธีการ

1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 10 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ได้แก่

1. ใส่ปุ๋ยเคมี 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
2. ใส่ปุ๋ยเคมี 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
3. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
4. ใส่ปุ๋ยเคมี 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
5. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
6. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
7. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
8. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
9. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K
10. ใส่ปุ๋ยเคมี 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P - 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K

2. วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการคัดเลือกพื้นที่ที่จะทำการศึกษาโดยใช้ชุดดินกำแพงแสนและชุดดินท่าม่วง ชุดดินกำแพงแสนจัดอยู่ใน Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Haplustalfs เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วน สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นด่างอ่อน (pH 8.0) ดินล่างตอนบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วน สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง

ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0-8.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแข็ง สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม พบเกลือแร่ไม่กาทลอดหน้าตัดของดินและมวลสารพวกปูนสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0-8.0) (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) สำหรับชุดดินท่าม่วง จัดอยู่ใน Coarse-loamy, active, calcareous, isohyperthermic Typic Ustifluvents เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแข็ง ดินร่วนหรือดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างมีลักษณะเนื้อดินและสีดินไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับตะกอนที่น้ำพามาทับถมในแต่ละปี ซึ่งอาจแตกต่างกันเห็นได้ชัดเจน เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายแข็ง ดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทรายสลับกันไปมา สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 6.0-7.0) อาจพบจุดประสีในดินล่างที่ความลึก 50-100 เซนติเมตร จากผิวดิน และพบเกลือแร่ไม่กาทปะปนอยู่ตลอดหน้าตัดของดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548)

ก่อนเริ่มการทดลองเก็บตัวอย่างดินรวม (Composite Sample) ก่อนปลูกที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร วิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีและปริมาณธาตุอาหารในดิน ไถเตรียมดินและปรับระดับพื้นที่ แบ่งแปลงย่อยให้มีขนาดแปลงทดลองกว้าง x ยาว เท่ากับ 4.5x5 เมตร พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงย่อยมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารก่อนการทดลอง ทำการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 โดยใช้ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร (แปลงละ 6 แถว แถวละ 20 ต้น) ปลูกแบบร่องเดี่ยว ใส่ปุ๋ยเคมีข้างแถวปลูกในอัตราที่กำหนดตามกรรมวิธี โดยปุ๋ยไนโตรเจนแบ่งใส่ 2 ครั้ง คือครั้งแรกใส่พร้อมปลูก และครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดหวานอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ ส่วนปุ๋ยฟอสเฟตและปุ๋ยโพแทชใส่ครั้งเดียวพร้อมปลูก ดูแลกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช ทำการเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุ 70-75 วัน

สุ่มเก็บตัวอย่างต้นและฝักข้าวโพดในแต่ละกรรมวิธีมาวิเคราะห์ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช พร้อมทั้งสุ่มเก็บตัวอย่างดินหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน ได้แก่ พีเอช (pH) วัดโดย pH meter ใช้อัตราส่วนดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 (Peech, 1965) อินทรีย์วัตถุวิเคราะห์ด้วยวิธีการของ Walkley and Black (1934) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยสกัดดินด้วยน้ำยาสกัด Bray II และวัดการเกิดสีตามวิธี molybdenum blue โดยใช้ spectrophotometer (Bray and Kurtz, 1945) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดดินด้วย 1N Ammonium Acetate, pH 7 และวัดด้วย Atomic absorption Spectrophotometer (Thomas, 1982) บันทึกข้อมูลความสูง จำนวนต้น น้ำหนักต้น จำนวนฝัก น้ำหนักผลผลิต และคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน

วิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลอง ความแปรปรวนทางสถิติโดยใช้โปรแกรม irrstat และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

3. การบันทึกข้อมูล

1) ผลวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร ก่อนปลูก วิเคราะห์หาความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ เนื้อดิน และความหนาแน่นรวมของดิน

2) ข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด ได้แก่ วันปลูก วันงอก วันเก็บเกี่ยว ความสูง จำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนักต้น จำนวนฝักเก็บเกี่ยว และน้ำหนักผลผลิต

3) ข้อมูลคุณภาพผลผลิต ได้แก่ น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก ความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และคุณภาพความหวาน

4) ข้อมูลปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารของพืชและผลผลิต วิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนเชิงเศรษฐศาสตร์จาก response curve ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ analysis of variance และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยใช้ Duncan's New Multiple Range Test และสรุปผล

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาดำเนินการทดลอง ตุลาคม 2553 – กันยายน 2556

สถานที่

1) แปลงเกษตรกร ต.หนองปลาหมอ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

2) แปลงเกษตรกร ตำบลกลอนโต อำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี
พิกัดที่ตั้ง 47P UTM 545159E 1540839N

3) ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยเคมีดิน กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1) สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินชุดดินกำแพงแสนก่อนปลูก

ผลวิเคราะห์สมบัติของดินชุดดินกำแพงแสนก่อนทำการทดลอง ที่แปลงเกษตรกร ตำบลหนองปลาหมอ อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี พบว่า ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรจากผิวดิน มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลเข้ม ค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (pH 7.9) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ 6.9 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก 185 มิลลิกรัม P ต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 43 มิลลิกรัม K ต่อกิโลกรัม ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตรจากผิวดิน มีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม ค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (pH 8.0) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ 5.1 กรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก 64 มิลลิกรัม P ต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 33 มิลลิกรัม K ต่อกิโลกรัม (กรมวิชาการเกษตร, 2553; Land Classification Division and FAO Project Staff, 1973) ดังตารางที่ 1 ได้คำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกมีค่าเท่ากับ 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

โดย 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N คือ 20 กิโลกรัม N ต่อไร่

1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P คือ 4 กิโลกรัม P₂O₅ ต่อไร่

1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K คือ 10 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่

ดังนั้นกรรมวิธีการทดลองจึงประกอบด้วย

1. ใส่ปุ๋ยเคมี 0-4-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

2. ใส่ปุ๋ยเคมี 10-4-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

3. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-4-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
4. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-4-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
5. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-0-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
6. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-2-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
7. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-6-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
8. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-4-0 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
9. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-4-5 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่
10. ใส่ปุ๋ยเคมี 20-4-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่

ตารางที่ 1 สมบัติทางกายภาพและเคมีของดินก่อนปลูก ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร และ 20-50 เซนติเมตร

สมบัติทางกายภาพและเคมี	ค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 2 ระดับ	
	0-20 เซนติเมตร	20-50 เซนติเมตร
Texture	Sandy loam	Sandy loam
pH (1:1)	7.9	8.0
OM (g kg ⁻¹)	6.9	5.1
Avail.P (mg kg ⁻¹)	185	64
Exch.K (mg kg ⁻¹)	43	33

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2554 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยา ดินเป็นกลาง (pH 6.8-7.1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 10.2-12.3 g kg⁻¹ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก 195-345 mg P kg⁻¹ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง มาก 80-126 mg K kg⁻¹ ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างอ่อนถึงด่างปานกลาง (pH 7.6-8.1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ 5.6-8.3 g kg⁻¹ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง มาก 81-173 mg P kg⁻¹ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงสูง 40-94 mg K kg⁻¹ (ตารางที่ 2 และ 3)

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2555 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยา ดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 6.9-7.5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ 10.6-12.9 g kg⁻¹ ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก 167-327 mg P kg⁻¹ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ใน ระดับสูงถึงสูงมาก 94-184 mg K kg⁻¹ ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างปาน กลาง (pH 7.9-8.2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 4.1-8.8 g kg⁻¹ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ อยู่ในระดับสูงมาก 86-259 mg P kg⁻¹ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงสูงมาก 54-121 mg K kg⁻¹ (ตารางที่ 4 และ 5)

สมบัติของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2556 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยา ดินเป็นด่างอ่อน (pH 7.6-7.7) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างต่ำ 8.7-10.4 g kg⁻¹ ปริมาณ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก 145-258 mg P kg⁻¹ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ใน ระดับสูงถึงสูงมาก 118-236 mg K kg⁻¹ ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นด่างอ่อน (pH 7.4-7.7) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 4.4-8.7 g kg⁻¹ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ใน ระดับสูงมาก 44-211 mg P kg⁻¹ ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำถึงสูง 33-105 mg K kg⁻¹ (ตารางที่ 6 และ 7)

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	OM (g kg ⁻¹)	Avai.P (mg kg ⁻¹)	Exch.K (mg kg ⁻¹)
0-4-10	7.1	11.5	205	112
10-4-10	7.1	11.4	226	126
20-4-10	6.9	12.0	345	120
30-4-10	6.9	11.9	283	96
20-0-10	7.0	11.2	220	80
20-2-10	6.9	11.2	306	94
20-6-10	6.9	10.3	195	80
20-4-0	6.9	11.8	270	102
20-4-5	6.8	12.3	263	123
20-4-15	7.0	10.2	245	83

ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	OM (g kg ⁻¹)	Avai.P (mg kg ⁻¹)	Exch.K (mg kg ⁻¹)
0-4-10	7.9	7.5	127	46
10-4-10	7.9	7.5	150	50
20-4-10	7.9	5.8	102	42
30-4-10	7.9	6.6	159	42
20-0-10	7.8	7.7	128	66
20-2-10	7.9	8.3	135	44
20-6-10	7.8	7.9	173	40
20-4-0	7.6	6.9	156	60
20-4-5	7.6	7.3	88	94
20-4-15	8.1	5.6	81	60

ตารางที่ 4 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	OM (g kg ⁻¹)	Avai.P (mg kg ⁻¹)	Exch.K (mg kg ⁻¹)
0-4-10	7.4	11.0	167	148
10-4-10	7.1	12.9	250	184
20-4-10	7.3	10.6	274	133
30-4-10	7.1	10.6	221	96
20-0-10	7.0	11.0	206	149
20-2-10	7.3	12.2	299	94
20-6-10	6.9	11.7	205	120
20-4-0	7.5	11.1	268	118
20-4-5	7.3	11.2	215	130
20-4-15	7.2	11.7	327	125

ตารางที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	OM (g kg ⁻¹)	Avai.P (mg kg ⁻¹)	Exch.K (mg kg ⁻¹)
0-4-10	8.1	6.5	161	60
10-4-10	8.0	7.6	180	115
20-4-10	8.1	7.2	183	95
30-4-10	7.9	8.3	187	91
20-0-10	7.9	8.7	211	121
20-2-10	8.2	6.6	178	59
20-6-10	8.0	8.5	259	54
20-4-0	8.0	6.3	86	94
20-4-5	8.0	8.8	165	92
20-4-15	8.0	4.1	110	68

ตารางที่ 6 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	OM (g kg ⁻¹)	Avai.P (mg kg ⁻¹)	Exch.K (mg kg ⁻¹)
0-4-10	7.7	9.8	145	204
10-4-10	7.6	10.4	226	170
20-4-10	7.7	8.7	257	128
30-4-10	7.7	9.0	254	119
20-0-10	7.6	9.9	212	125
20-2-10	7.7	9.5	258	131
20-6-10	7.7	9.8	175	118
20-4-0	7.7	10.1	237	212
20-4-5	7.6	9.9	191	236
20-4-15	7.7	10.3	257	134

ตารางที่ 7 สมบัติทางเคมีของดินที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	OM (g kg ⁻¹)	Avai.P (mg kg ⁻¹)	Exch.K (mg kg ⁻¹)
0-4-10	7.7	9.8	145	204
10-4-10	7.6	10.4	226	170
20-4-10	7.7	8.7	257	128
30-4-10	7.7	9.0	254	119
20-0-10	7.6	9.9	212	125
20-2-10	7.7	9.5	258	131
20-6-10	7.7	9.8	175	118
20-4-0	7.7	10.1	237	212
20-4-5	7.6	9.9	191	236
20-4-15	7.7	10.3	257	134

2) สมบัติของดินชุดดินท่าม่วง

ผลวิเคราะห์สมบัติของดินชุดท่าม่วงก่อนทำการทดลอง พบว่า ชุดดินท่าม่วงมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย โดยมี pH เท่ากับ 6.55 ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก เท่ากับ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ในระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ

ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 85 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 8) จากผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูก ทำให้สามารถประเมินการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ดังนี้ คือ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชตามค่าวิเคราะห์ดิน เป็น 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

- โดย
- 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N คือ 30 กิโลกรัม N ต่อไร่
 - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ P คือ 10 กิโลกรัม P₂O₅ ต่อไร่
 - 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ K คือ 10 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่

ดังนั้นกรรมวิธีการทดลองจึงประกอบด้วย

1. ใส่ปุ๋ยเคมี 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
2. ใส่ปุ๋ยเคมี 15-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
3. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
4. ใส่ปุ๋ยเคมี 45-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
5. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-0-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
6. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-5-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
7. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
8. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-10-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
9. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-10-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่
10. ใส่ปุ๋ยเคมี 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์สมบัติของดินชุดท่าม่วงก่อนทำการทดลอง ปี 2557 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

เนื้อดิน ^{1/}	pH ^{2/} (1:1)	EC (1:5) (mS/cm)	อินทรีย์วัตถุ ^{3/} (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ ^{4/} (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่ แลกเปลี่ยนได้ ^{5/} (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ดินร่วนปนทราย	6.55	0.06	0.89	6	85

^{1/} Hydrometer method

^{2/} Peech (1965) อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:1

^{3/} Walkley and Black (1934)

^{4/} Bray and Kurtz (1945)

^{5/} Thomas (1982)

สมบัติทางเคมีของดินแต่ละแปลงย่อยที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตรก่อนปลูกข้าวโพดหวานปี 2557 พบว่า ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 0.78-1.15 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 4.89-6.37 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 40.73-45.99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ปริมาณธาตุอาหารของดินชุดท่าม่วงแต่ละแปลงย่อยก่อนทำการทดลองปี 2557 ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1. 0-10-10	0.81	6.37	42.13
2. 15-10-10	0.78	5.88	44.16
3. 30-10-10	0.82	5.48	43.20
4. 45-10-10	0.88	4.89	43.97
5. 30-0-10	0.80	5.44	43.64
6. 30-5-10	0.83	5.43	45.99
7. 30-15-10	0.87	5.38	40.73
8. 30-10-0	0.79	6.13	43.21
9. 30-10-5	1.12	5.95	43.91
10. 30-10-15	1.15	5.07	43.11

สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2557 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกลาง (pH 6.1-6.6) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมาก 0.70-0.82 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงปานกลาง 4.18-11.45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 42.97-56.98 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 10) ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงกลาง (pH 6.3-6.7) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 0.66-0.80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 3.60-7.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 44.77-64.51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 10 สมบัติทางเคมีของดินชุดท่าม่วงที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1. 0-10-10	6.6	0.77	6.83	55.00
2. 15-10-10	6.4	0.71	7.65	46.70
3. 30-10-10	6.4	0.70	5.42	54.78
4. 45-10-10	6.1	0.81	4.33	50.63
5. 30-0-10	6.3	0.74	3.95	49.98
6. 30-5-10	6.2	0.83	4.90	56.98

7. 30-15-10	6.2	0.79	11.45	42.97
8. 30-10-0	6.3	0.72	5.83	43.71
9. 30-10-5	6.4	0.81	4.18	48.79
10. 30-10-15	6.4	0.82	4.73	44.11

ตารางที่ 11 สมบัติทางเคมีของดินชุดท่าม่วงที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1. 0-10-10	6.7	0.75	7.33	61.25
2. 15-10-10	6.6	0.66	5.47	50.75
3. 30-10-10	6.5	0.71	4.78	51.98
4. 45-10-10	6.3	0.78	4.38	49.51
5. 30-0-10	6.3	0.73	3.60	44.77
6. 30-5-10	6.3	0.74	4.97	60.96
7. 30-15-10	6.5	0.76	6.98	57.34
8. 30-10-0	6.5	0.71	4.68	61.23
9. 30-10-5	6.3	0.78	4.90	53.47
10. 30-10-15	6.4	0.80	4.52	64.51

สมบัติทางเคมีของดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2558 ดินบนที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกลาง (pH 4.7-6.6) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 0.92-1.11 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงสูง 5.47-21.83 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 45.44-68.26 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 12) ดินล่างที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร มีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ 0.88-1.07 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง 5.93-11.12 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ 52.97-67.59 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 12 สมบัติทางเคมีของดินชุดท่าม่วงที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1. 0-10-10	6.6	1.04	8.52	66.98
2. 15-10-10	5.6	0.92	11.52	51.79

3.	30-10-10	5.2	1.05	9.15	55.96
4.	45-10-10	4.8	1.02	9.17	52.62
5.	30-0-10	5.1	1.11	5.47	58.71
6.	30-5-10	5.0	1.05	6.77	62.90
7.	30-15-10	5.3	1.04	10.03	68.26
8.	30-10-0	4.7	0.96	21.83	45.44
9.	30-10-5	5.5	1.05	16.53	59.20
10.	30-10-15	5.7	1.04	13.58	62.90

ตารางที่ 13 สมบัติทางเคมีของดินชุดท่าม่วงที่ระดับความลึก 20-50 เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	pH (1:1)	อินทรีย์วัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
1. 0-10-10	6.5	0.89	6.40	52.97
2. 15-10-10	6.3	0.88	7.13	59.12
3. 30-10-10	6.0	0.91	11.12	57.59
4. 45-10-10	5.5	1.07	7.32	59.97
5. 30-0-10	6.0	1.01	5.93	61.09
6. 30-5-10	5.9	0.97	6.07	65.04
7. 30-15-10	6.0	1.01	8.08	58.17
8. 30-10-0	5.9	0.93	8.17	62.84
9. 30-10-5	5.9	1.01	10.28	59.41
10. 30-10-15	6.1	1.05	7.60	67.59

3) องค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2554

3.1) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (10-4-10 20-4-10 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-6-10 20-4-0 20-4-5 และ 20-4-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูงสูงสุดเท่ากับ 64 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 30-4-10 20-0-10 20-6-10 10-4-10 20-4-10 20-4-15 และ 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ความสูงต่ำสุดเท่ากับ 31 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

3.2) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีการทดลองมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความสูงที่อายุ 60 วันสูงสุดเท่ากับ 212 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลของการใส่ปุ๋ยต่อความสูง (เซนติเมตร) ข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	30 วัน	60 วัน
0-4-10	31 b	120
10-4-10	50 a	178
20-4-10	50 a	169
30-4-10	56 a	164
20-0-10	55 a	182
20-2-10	48 a	178
20-6-10	54 a	169
20-4-0	60 a	193
20-4-5	64 a	212
20-4-15	50 a	174
F-test	*	ns
%CV	18.0	17.4

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2554

4.1) น้ำหนักต้นต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,821 กก.ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 862 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 15)

4.2) จำนวนฝักต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 20 และ 30 กก.N ต่อไร่ ให้อัตราฝักต่อไร่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 10 กก.N ต่อไร่และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้อัตราฝักต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 8,474 ฝักต่อไร่ ส่วนการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้อัตราฝักต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 3,911 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 15)

4.3) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,116 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 20-0-10 20-4-15 และ 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 2,062 1,873 1,849 และ 1,754 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 190 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 15) โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก คือการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งสามารถลดการใช้ปุ๋ยโพแทชลงครึ่งหนึ่งของอัตราแนะนำ จากแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ดังภาพที่ 1 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน ไม่ต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยโพแทช 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน น่าจะเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ตารางที่ 15 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักต้นสด จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝักต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
0-4-10	862 d	3,911 c	190 c
10-4-10	1,790 c	6,282 b	1,120 b
20-4-10	1,742 c	7,170 ab	1,316 b
30-4-10	2,370 abc	6,933 ab	1,321 b
20-0-10	2,270 abc	8,356 a	1,873 a
20-2-10	2,637 ab	8,296 a	1,754 a
20-6-10	1,825 c	7,585 ab	1,292 b
20-4-0	2,453 abc	8,178 a	2,062 a
20-4-5	2,821 a	8,474 a	2,116 a
20-4-15	1,991 bc	7,170 ab	1,849 a
F-test	**	**	**
%CV	17.8	11.4	15.5

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2554

5.1) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (10-4-10 20-4-10 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-6-10 20-4-0 20-4-5 และ 20-4-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-0-10 และ 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเท่ากับ 307 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 20-2-10 30-4-10 20-6-10 20-4-10 20-4-15 และ 10-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 43 กรัมต่อฝัก (ตารางที่ 16)

5.2) น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (10-4-10 20-4-10 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-6-10 20-4-0 20-4-5 และ 20-4-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 20-4-0 และ 20-0-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกเท่ากับ 216 215 และ 212 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ (ตารางที่ 16) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการคือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

5.3) ความยาวฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (10-4-10 20-4-10 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-6-10 20-4-0 20-4-5 และ 20-4-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้ความยาวฝักสูงกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความยาวฝักสูงสุดเท่ากับ 19.5 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 20-0-10 20-2-10 30-4-10 20-4-10 20-6-10 20-4-15 และ 10-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่มีความยาวฝักเท่ากับ 8.0 เซนติเมตร (ตารางที่ 17) ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

5.4) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (10-4-10 20-4-10 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-6-10 20-4-0 20-4-5 และ 20-4-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-0-10 และ 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงสุดเท่ากับ 4.8 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 30-4-10 20-2-10 20-4-10 20-6-10 20-4-15 และ 10-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง

ฝักเท่ากับ 2.3 เซนติเมตร (ตารางที่ 17) ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 4-5 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

5.5) คุณภาพความหวาน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีการทดลองมีคุณภาพความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีคุณภาพความหวานอยู่ระหว่าง 15 - 16 %Brix (ตารางที่ 17) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14 %Brix (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ตารางที่ 16 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)	น้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือก (กรัมต่อฝัก)
0-4-10	43 b	27 b
10-4-10	205 a	144 a
20-4-10	222 a	158 a
30-4-10	248 a	176 a
20-0-10	307 a	212 a
20-2-10	276 a	182 a
20-6-10	227 a	157 a
20-4-0	303 a	215 a
20-4-5	307 a	216 a
20-4-15	217 a	157 a
F-test	**	**
%CV	24.0	27.6

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

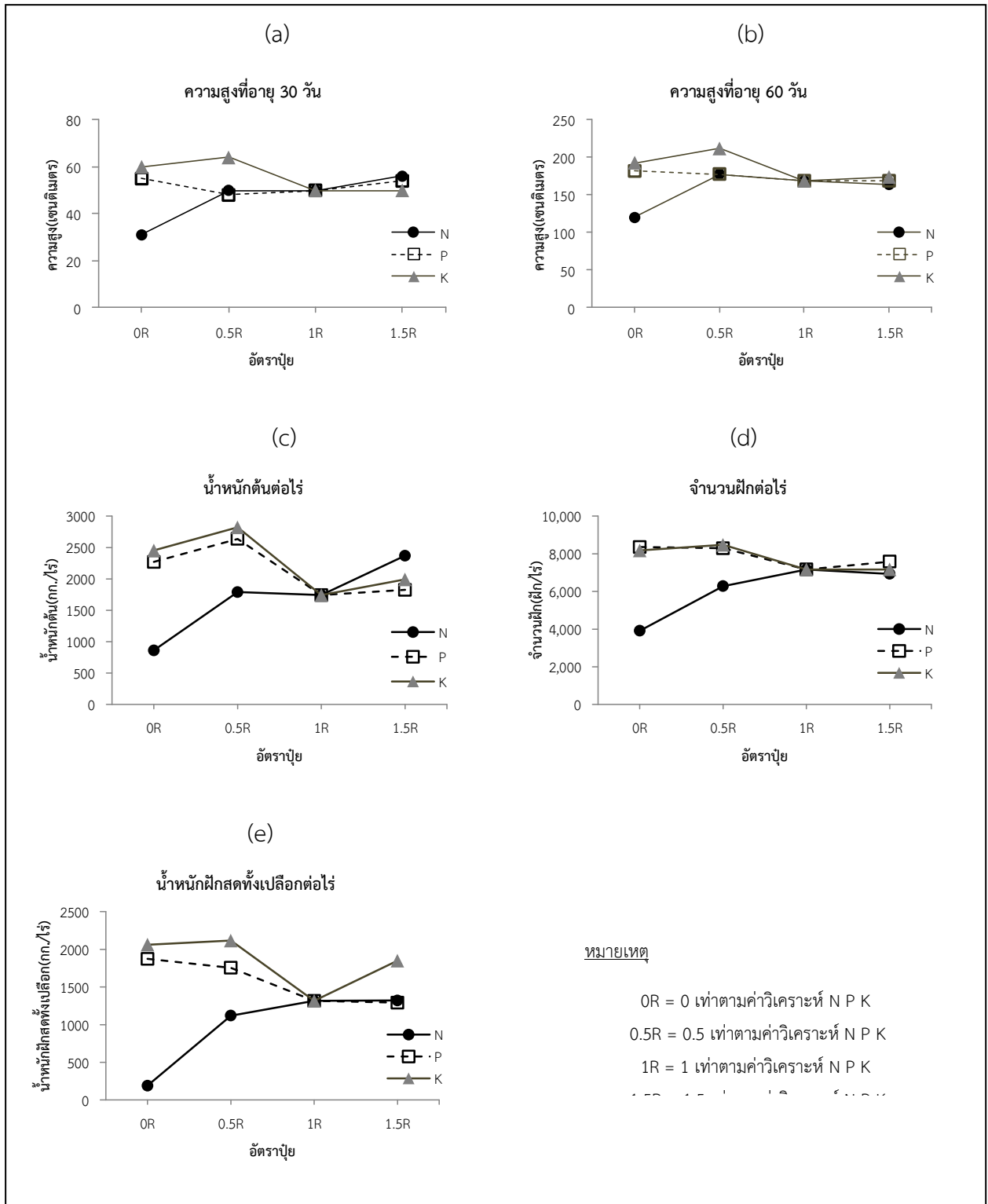
ตารางที่ 17 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวาน ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (เซนติเมตร)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
0-4-10	8.0 b	2.3 b	15
10-4-10	15.6 a	4.1 a	15
20-4-10	17.9 a	4.4 a	15
30-4-10	18.6 a	4.5 a	16
20-0-10	19.2 a	4.8 a	16
20-2-10	19.0 a	4.5 a	16
20-6-10	17.8 a	4.3 a	16
20-4-0	19.5 a	4.7 a	15
20-4-5	19.4 a	4.8 a	15
20-4-15	16.0 a	4.3 a	16

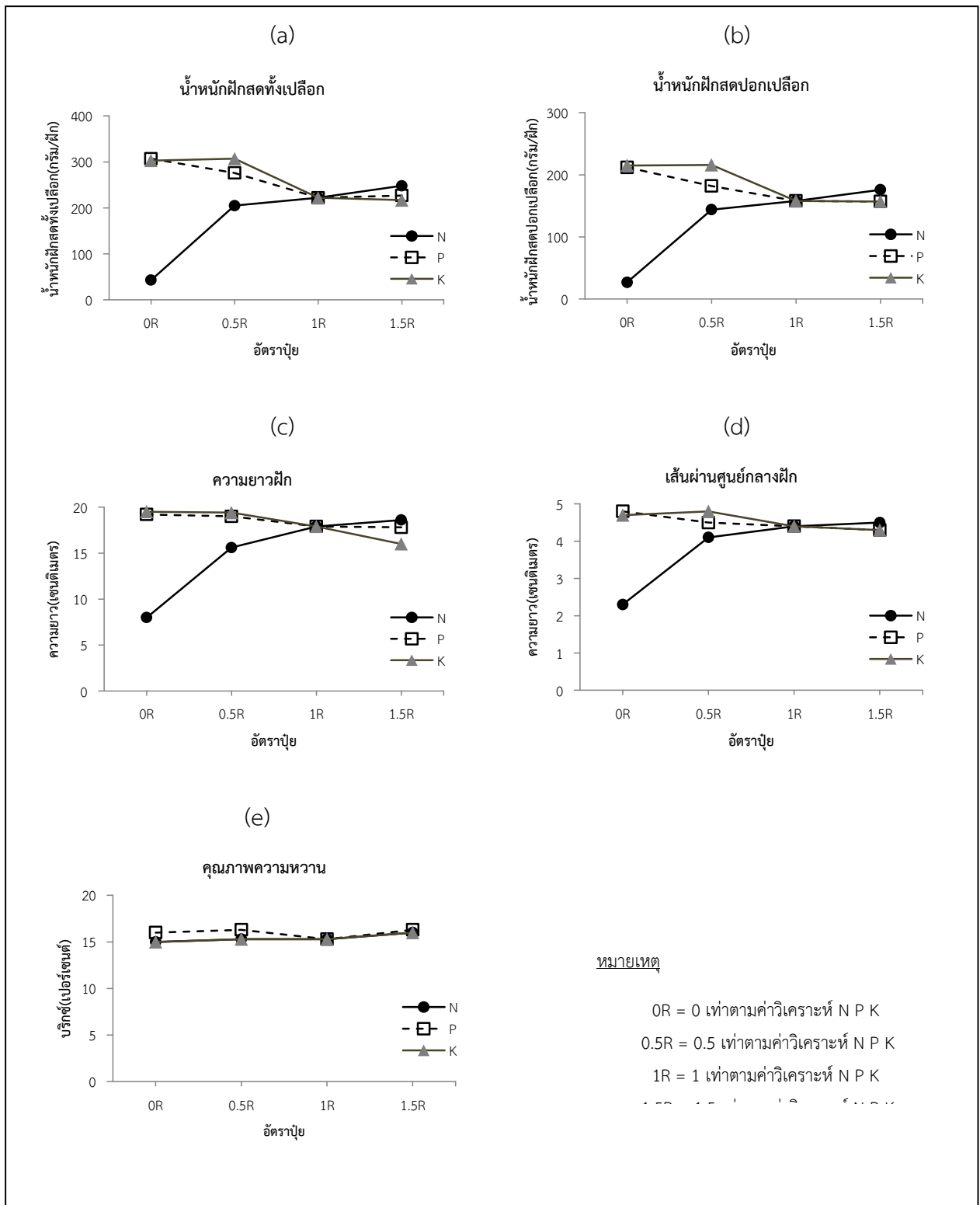
F-test	**	**	ns
%CV	14.1	12.8	6.1

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดลองศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริดจ์ 3 ในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสนในแปลงทดลองปี 2554 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด จึงได้ข้อมูลประกอบคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในแปลงทดลองมีค่าเท่ากับ 20-4-5 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งใช้ปุ๋ยโพแทชเพียงครั้งอัตราของคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก แต่การศึกษาแผนภาพการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน (แกน y) กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชใน 4 อัตรา คือ 0 0.5 1 และ 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (แกน x) ดังภาพที่ 1 และ 2 พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-0-5 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน จึงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟตให้กับข้าวโพดหวาน เนื่องจากค่าวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกข้าวโพดหวานมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก และใส่ปุ๋ยโพแทชเพียงครั้งอัตราของคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



ภาพที่ 1 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554



ภาพที่ 2 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

6) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2554

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริดจ์ 3 ที่ปลูกบนชุดดินกำแพงแสนมีน้ำหนักแห้งของต้นและใบ กาบฝัก เมล็ด และชัง เท่ากับ 986 363 129 และ 80 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นและใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.91 0.15 และ 1.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.67 0.14 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.95 0.40 และ 0.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และชังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.06 0.23 และ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นและใบเท่ากับ 9.0 1.5 และ 15.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 2.4 0.5 และ 2.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 2.5 0.5 และ 1.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชังมีปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.8 0.2 และ 0.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และชัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียม ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในต้นและใบสูงกว่าในส่วนของกาบฝัก เมล็ด และชัง (ตารางที่ 18) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่ที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและชัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 5.7 1.2 และ 4.0 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 14.7 2.7 และ 19.0 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก

ตารางที่ 18 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2554

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
ต้นและใบ	986	0.91	0.15	1.52	9.0	1.5	15.0
กาบฝัก	363	0.67	0.14	0.54	2.4	0.5	2.0
เมล็ด	129	1.95	0.40	0.99	2.5	0.5	1.3
ชัง	80	1.06	0.23	0.91	0.8	0.2	0.7
รวม	1558				14.7	2.7	19.0

ตารางที่ 19 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นและใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	499 d	0.55	0.15	1.34	2.7 b	0.7 c	6.6 c
10-4-10	898 bc	0.84	0.15	1.40	7.3 ab	1.4 bc	12.3 bc
20-4-10	848 c	0.84	0.14	1.62	7.1 ab	1.2 bc	13.7 b
30-4-10	1,096 abc	0.94	0.14	1.49	9.9 a	1.5 ab	16.7 ab
20-0-10	1,087 abc	0.95	0.13	1.56	10.4 a	1.4 bc	16.8 ab
20-2-10	1,173 ab	1.06	0.15	1.62	12.3 a	1.8 ab	18.8 ab
20-6-10	869 c	1.07	0.15	1.42	9.1 a	1.3 bc	12.4 bc
20-4-0	1,092 abc	1.06	0.17	1.55	11.5 a	1.8 ab	16.6 ab
20-4-5	1,334 a	0.88	0.16	1.63	11.7 a	2.1 a	21.8 a
20-4-15	963 bc	0.88	0.14	1.59	8.7 a	1.4 bc	15.7 ab
F-test	**	ns	ns	ns	*	*	**
%CV	15.2	29.8	21.4	19.1	32.9	24.9	24.0

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 20 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	39 e	0.58	0.17	0.63	0.2 d	0.06 e	0.3 d
10-4-10	263 d	0.63	0.14	0.52	1.6 cd	0.35 d	1.4 c
20-4-10	318 cd	0.63	0.15	0.60	2.0 bc	0.45 bcd	1.9 abc
30-4-10	326 cd	0.69	0.12	0.51	2.2 bc	0.39 cd	1.6 bc
20-0-10	462 ab	0.78	0.12	0.50	3.6 ab	0.56 abcd	2.3 abc
20-2-10	438 abc	0.64	0.13	0.50	2.8 abc	0.55 abcd	2.2 abc
20-6-10	346 bcd	0.68	0.13	0.50	2.6 abc	0.47 bcd	1.9 abc
20-4-0	530 a	0.77	0.14	0.56	4.1 a	0.73 a	3.0 a
20-4-5	479 ab	0.67	0.14	0.55	3.2 abc	0.64 ab	2.6 ab
20-4-15	426 abc	0.61	0.15	0.57	2.6 abc	0.63 abc	2.4 abc
F-test	**	ns	ns	ns	**	**	**
%CV	19.7	18.4	0	11.6	33.2	27.0	28.6

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 21 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	16 d	1.79	0.41	0.99	0.3 d	0.07 d	0.2 d
10-4-10	84 cd	2.00	0.41	1.05	1.7 cd	0.34 cd	0.9 cd
20-4-10	101 bc	1.91	0.38	0.99	1.9 bcd	0.39 c	1.0 c
30-4-10	125 abc	1.93	0.38	0.96	2.5 abc	0.48 bc	1.2 abc
20-0-10	153 abc	2.15	0.41	1.06	3.3 abc	0.62 abc	1.6 abc
20-2-10	162 abc	1.87	0.39	0.97	3.0 abc	0.62 abc	1.6 abc
20-6-10	118 bc	2.03	0.38	0.92	2.3 abc	0.44 bc	1.1 bc
20-4-0	190 ab	1.90	0.40	1.03	3.6 ab	0.75 ab	2.0 a
20-4-5	213 a	1.82	0.39	0.90	4.0 a	0.83 a	1.9 ab
20-4-15	131 abc	2.09	0.42	1.02	2.7 abc	0.54 abc	1.3 abc
F-test	**	ns	ns	ns	**	**	**
%CV	36.2	11.7	8.0	8.5	38.1	33.0	35.4

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 22 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-
ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	13 e	1.01	0.23	0.98	0.1 d	0.03 d	0.13 e
10-4-10	60 d	1.11	0.25	0.95	0.7 c	0.15 bc	0.55 cd
20-4-10	73 bcd	1.07	0.27	1.01	0.8 bc	0.20 abc	0.74 bcd
30-4-10	64 cd	0.98	0.20	0.83	0.6 c	0.13 c	0.52 d
20-0-10	91 abcd	1.18	0.21	0.93	1.1 ab	0.19 abc	0.82 abc
20-2-10	99 abc	0.94	0.21	0.81	0.9 abc	0.21 abc	0.79 bcd
20-6-10	79 bcd	1.06	0.22	0.82	0.8 bc	0.18 abc	0.64 bcd
20-4-0	107 ab	1.09	0.21	0.86	1.2 a	0.22 ab	0.88 ab
20-4-5	119 a	0.97	0.23	0.92	1.2 a	0.27 a	1.09 a
20-4-15	94 abcd	1.14	0.23	0.97	1.1 ab	0.22 ab	0.91 ab
F-test	**	ns	ns	ns	**	**	**
%CV	23.8	16.9	13.9	14.0	18.6	25.1	21.9

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

7) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานปี 2554

ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 4.24 ถึง 12.33 (ตารางที่ 23) เนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานอยู่ในเกณฑ์ดี การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ 23 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย
อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2554

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาทต่อไร่)	VCR
0-4-10	190	-	-	488	-
10-4-10	1,120	930	5,115	814	6.29
20-4-10	1,316	1,126	6,193	1,140	5.43
30-4-10	1,321	1,131	6,221	1,466	4.24
20-0-10	1,873	1,683	9,257	957	9.67
20-2-10	1,754	1,564	8,602	1,048	8.20
20-6-10	1,292	1,102	6,061	1,231	4.92
20-4-0	2,062	1,872	10,296	835	12.33
20-4-5	2,116	1,926	10,593	987	10.73
20-4-15	1,849	1,659	9,125	1,292	7.06

$$\text{Value Cost Ratio (VCR)} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	15.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา	21.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา	18.30 บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	5.50 บาทต่อกิโลกรัม

8) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานปี 2555

8.1) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความสูงสูงสุด เท่ากับ 44 เซนติเมตร (ตารางที่ 24)

8.2) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (20-4-5 20-4-15 20-2-10 10-4-10 20-4-10 20-4-0 20-0-10 20-6-10 และ 30-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูง

สูงสุดเท่ากับ 200 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-15 20-2-10 10-4-10 20-4-10 20-4-0 20-0-10 และ 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ความสูงต่ำสุดเท่ากับ 175 เซนติเมตร (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความสูง (เซนติเมตร) ข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดิน ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	30 วัน	60 วัน
0-4-10	39	175 c
10-4-10	42	195 ab
20-4-10	42	194 ab
30-4-10	42	190 b
20-0-10	40	192 ab
20-2-10	43	196 ab
20-6-10	39	191 ab
20-4-0	42	193 ab
20-4-5	44	200 a
20-4-15	41	198 ab
F-test	ns	**
%CV	6.3	2.8

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

9) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2555

9.1) น้ำหนักต้นต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี (20-4-10 20-4-15 20-6-10 20-4-5 20-0-10 30-4-10 20-4-0 20-4-10 และ 10-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่) มีน้ำหนักต้นต่อไร่มากกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,781 กก.ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 2,394 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 25)

9.2) จำนวนฝักต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีการทดลองให้จำนวนฝักต่อไร่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 และ 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 8,474 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 25)

9.3) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,034 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 2,986 กก.ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 1,790 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 25) จากแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ดังภาพที่ 3 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดหวาน ซึ่งเป็นอัตราแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก คือการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ตารางที่ 25 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักต้นสด จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝักต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
0-4-10	2,394 c	8,118	1,790 c
10-4-10	2,975 b	8,296	2,358 b
20-4-10	3,781 a	8,474	3,034 a
30-4-10	3,402 ab	8,000	2,856 ab
20-0-10	3,413 ab	8,355	2,595 ab
20-2-10	3,064 b	8,355	2,904 ab
20-6-10	3,437 ab	8,474	2,986 a
20-4-0	3,165 ab	8,237	2,572 ab
20-4-5	3,413 ab	8,237	2,880 ab
20-4-15	3,544 ab	8,237	2,856 ab
F-test	**	ns	**
%CV	10.2	5.0	11.7

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

10) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2555

10.1) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเท่ากับ 434 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 20-4-15 และ 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 433 429 และ 424 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่ำสุดเท่ากับ 298 กรัมต่อฝัก (ตารางที่ 26)

10.2) น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 9 กรรมวิธี ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงกว่ากรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงสุดเท่ากับ 328 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-15 20-6-10 20-4-10 20-4-5 และ 20-4-0 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกต่ำสุดเท่ากับ 216 กรัมต่อฝัก(ตารางที่ 26) ซึ่งทุกกรรมวิธีการทดลองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการคือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

10.3) ความยาวฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีการทดลองให้ความยาวฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 และ 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความยาวฝักสูงสุดเท่ากับ 21.1 เซนติเมตร (ตารางที่ 27) ซึ่งทุกกรรมวิธีการทดลองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

10.4) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีการทดลองให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงสุดเท่ากับ 5.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 27) ซึ่งทุกกรรมวิธีการทดลองอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 4-5 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

10.5) คุณภาพความหวาน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธีการทดลองมีคุณภาพความหวานไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีคุณภาพความหวานอยู่ระหว่าง 13-15 %Brix (ตารางที่ 27) ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 10-4-10 20-0-10 20-2-10 และ 20-4-0 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีคุณภาพความหวานอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14% Brix (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ตารางที่ 26 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกใน
ดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)	น้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือก (กรัมต่อฝัก)
0-4-10	298 c	216 c
10-4-10	329 bc	253 bc
20-4-10	433 a	298 ab
30-4-10	369 abc	246 bc
20-0-10	350 abc	253 bc
20-2-10	434 a	328 a
20-6-10	424 a	301 ab
20-4-0	364 abc	268 abc
20-4-5	397 ab	298 ab
20-4-15	429 a	306 ab
F-test	**	*
%CV	11.8	13.6

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

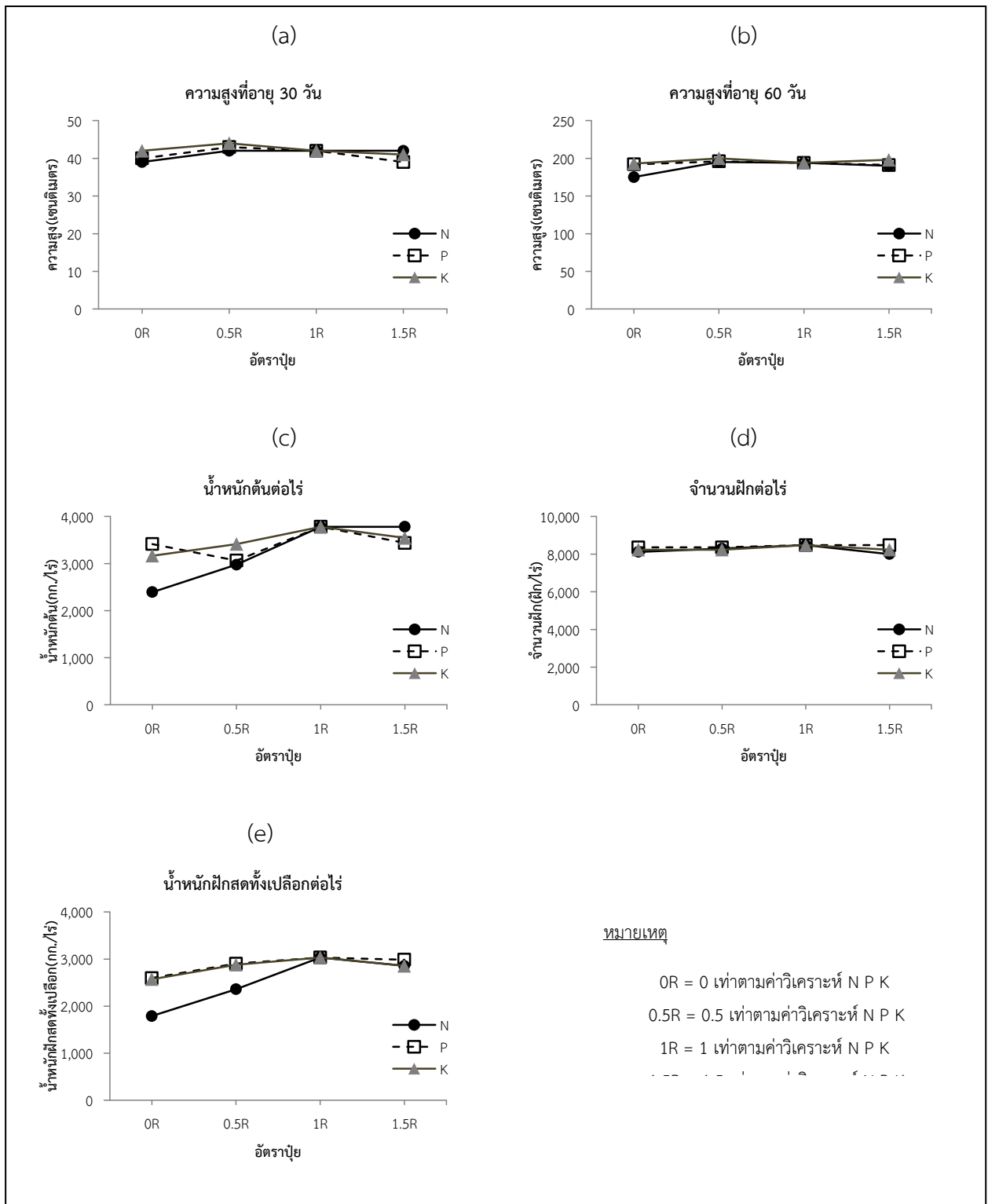
ตารางที่ 27 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวาน ของข้าวโพดหวานที่ปลูกใน ดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (ฝักต่อไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
0-4-10	19.3	4.9	15
10-4-10	20.2	5.1	14
20-4-10	21.1	5.1	13
30-4-10	20.7	4.8	13
20-0-10	20.9	5.0	14
20-2-10	21.1	5.5	14
20-6-10	20.7	5.3	13
20-4-0	20.5	5.2	14
20-4-5	20.5	5.4	13
20-4-15	20.2	5.3	13
F-test	ns	ns	ns
%CV	3.9	5.7	7.1

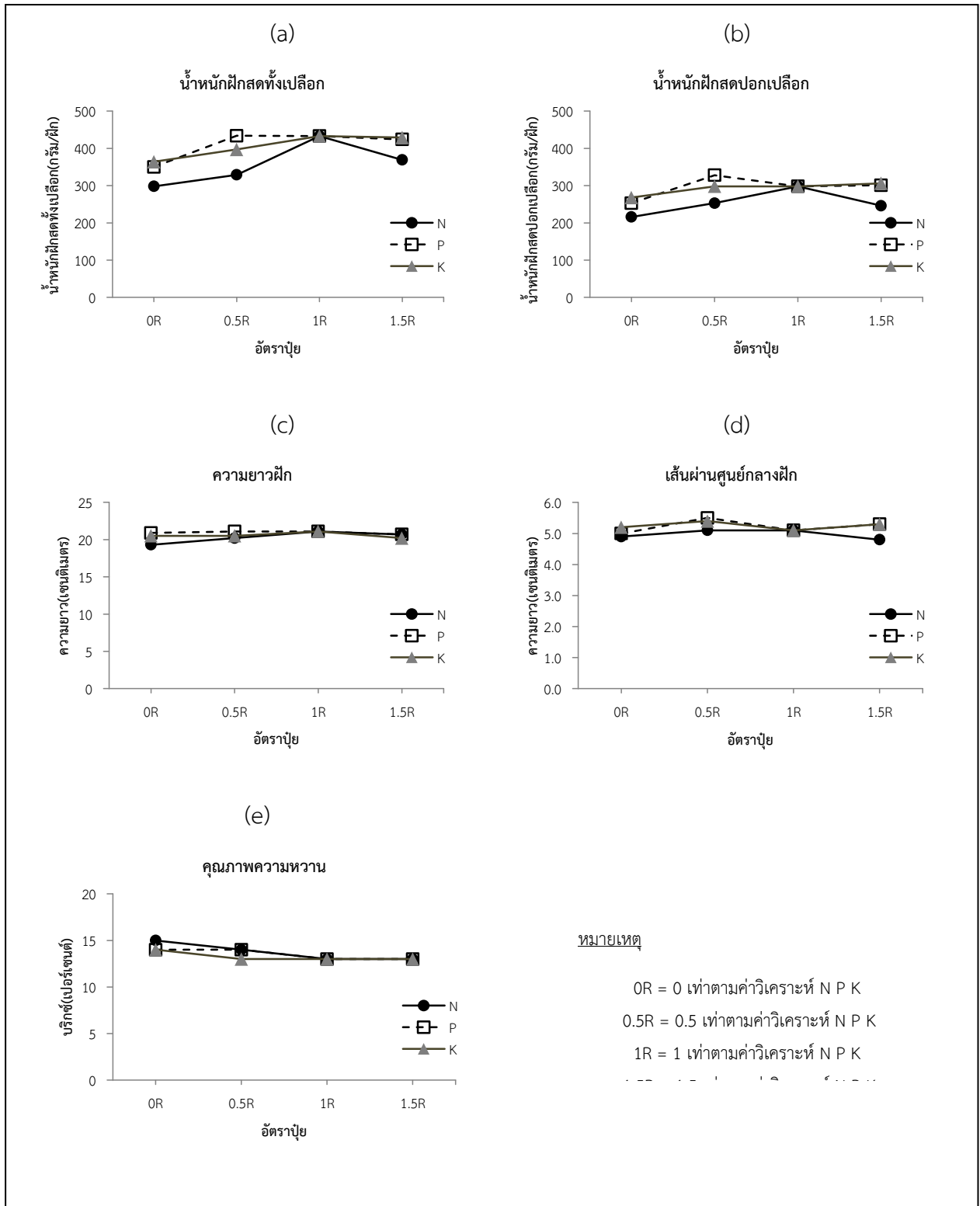
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดลองศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสนในแปลงทดลองปี 2555 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด จึงได้ข้อมูลประกอบคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในแปลงทดลองมีค่าเท่ากับ 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และการศึกษาแผนภาพการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน (แกน y) กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชใน 4 อัตราคือ 0 0.5 1 และ 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (แกน x) ดังภาพที่ 3 และ 4 พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในพื้นที่ดินร่วนปนทรายที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเป็นอัตราที่แนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชจากค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก โดยใส่ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนคือ 20 กก.N ต่อไร่ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสคือ 4 กก.P₂O₅ ต่อไร่ และ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์โพแทสเซียม คือ 10 กก.K₂O ต่อไร่



ภาพที่ 3 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555



ภาพที่ 4 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

11) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2555

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริดจ์ 3 ที่ปลูกบนชุดดินกำแพงแสนมีน้ำหนักแห้งของต้นและใบ กาบฝัก เมล็ด และชัง เท่ากับ 712 540 215 และ 111 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นและใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 0.28 และ 1.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.80 0.21 และ 0.55 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 2.40 0.49 และ 0.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และชังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 0.31 และ 0.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นและใบเท่ากับ 10.8 2.0 และ 12.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 4.3 1.1 และ 2.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 5.2 1.1 และ 1.9 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชังมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.3 0.3 และ 1.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และชัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียม ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในต้นและใบสูงกว่าในส่วนของกาบฝัก เมล็ด และชัง (ตารางที่ 28) ซึ่งสอดคล้องกับผลวิเคราะห์ของ Johnson *et al.*, 2010 โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่ที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและชัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 10.8 2.5 และ 5.8 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไหลกลับเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 21.6 4.5 และ 18.7 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก

ตารางที่ 28 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2555

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร		
		(เปอร์เซ็นต์)			(กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
ต้นและใบ	712	1.51	0.28	1.81	10.8	2.0	12.9
กาบฝัก	540	0.80	0.21	0.55	4.3	1.1	2.9
เมล็ด	215	2.40	0.49	0.88	5.2	1.1	1.9
ชัง	111	1.14	0.31	0.91	1.3	0.3	1.0
รวม	1578				21.6	4.5	18.7

ตารางที่ 29 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นและใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	580	1.30	0.36 a	1.52	7.5	2.1	8.7 d
10-4-10	651	1.59	0.27 bc	1.80	10.4	1.8	11.6 bcd
20-4-10	843	1.54	0.28 bc	1.82	12.9	2.3	15.4 a
30-4-10	753	1.66	0.26 c	1.95	12.5	2.0	14.7 ab
20-0-10	721	1.46	0.32 ab	1.75	10.5	2.3	12.6 abc
20-2-10	628	1.59	0.29 bc	1.73	10.0	1.8	10.8 cd
20-6-10	742	1.50	0.26 c	1.79	11.1	2.0	13.2 abc
20-4-0	703	1.43	0.27 bc	1.88	9.9	1.9	13.2 abc
20-4-5	730	1.46	0.25 c	1.97	10.7	1.9	14.4 abc
20-4-15	770	1.58	0.27 bc	1.87	12.2	2.1	14.4 abc
F-test	ns	ns	**	ns	ns	ns	*
%CV	13.1	8.4	11.2	8.9	16.7	18.9	14.8

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 30 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	114 c	0.63	0.20 a	1.09	0.72	0.23	1.28 d
10-4-10	180 abc	0.74	0.14 b	1.28	1.34	0.25	2.28 ab
20-4-10	242 a	0.74	0.13 b	1.10	1.82	0.32	2.62 a
30-4-10	160 bc	0.71	0.12 b	0.94	1.10	0.20	1.41 cd
20-0-10	155 bc	0.72	0.14 b	1.19	1.11	0.21	1.83 a-d
20-2-10	177 abc	0.83	0.15 b	1.16	1.43	0.26	2.04 a-d
20-6-10	185 ab	0.74	0.15 b	0.91	1.37	0.28	1.65 bcd
20-4-0	183 ab	0.70	0.14 b	0.96	1.29	0.26	1.74 bcd
20-4-5	204 ab	0.75	0.14 b	1.02	1.52	0.28	2.08 a-d
20-4-15	196 ab	0.74	0.15 b	1.10	1.44	0.29	2.12 abc
F-test	*	ns	**	ns	ns	ns	*
%CV	20.0	12.7	10.9	17.3	24.8	18.9	22.4

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 31 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	156	2.24	0.48	0.81	3.5	0.8	1.3
10-4-10	203	2.34	0.51	0.89	4.8	1.0	1.8
20-4-10	219	2.43	0.48	0.84	5.3	1.1	1.8
30-4-10	170	2.64	0.45	0.85	4.3	0.8	1.4
20-0-10	182	2.59	0.48	0.86	4.6	0.9	1.6
20-2-10	243	2.50	0.50	0.86	6.0	1.2	2.1
20-6-10	250	2.08	0.48	0.88	5.5	1.2	2.3
20-4-0	246	2.35	0.49	0.89	5.7	1.2	2.2
20-4-5	260	2.34	0.52	0.93	6.1	1.4	2.4
20-4-15	218	2.53	0.50	0.94	5.4	1.1	2.1
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	28.1	10.8	6.5	8.1	27.6	27.0	28.3

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 32 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-
ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	88	1.05	0.33	0.90	0.9 d	0.28 bc	0.8
10-4-10	97	1.09	0.29	0.97	1.1 bcd	0.29 bc	0.9
20-4-10	133	1.26	0.36	0.99	1.7 a	0.48 a	1.3
30-4-10	107	1.39	0.39	1.05	1.4 abc	0.40 ab	1.1
20-0-10	103	1.23	0.34	0.92	1.2 abcd	0.34 bc	0.9
20-2-10	127	0.89	0.23	0.74	1.1 bcd	0.30 bc	1.0
20-6-10	119	1.31	0.3	0.92	1.5 ab	0.35 abc	1.1
20-4-0	99	0.99	0.24	0.88	1.0 cd	0.24 c	0.9
20-4-5	120	0.92	0.23	0.78	1.1 bcd	0.28 bc	0.9
20-4-15	114	1.25	0.33	0.97	1.4 abc	0.37 abc	1.1
F-test	ns	ns	ns	ns	*	*	ns
%CV	17.3	25.4	27.4	16.3	20.7	21.4	17.1

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถนะ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

12) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานปี 2555

ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญที่ทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 4.47 ถึง 7.07 (ตารางที่ 33) เนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานอยู่ในเกณฑ์ดี การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก. N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ตามคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ 33 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย
อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2555

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาทต่อไร่)	VCR
0-4-10	1,790	-	-	488	-
10-4-10	2,358	568	3,635	814	4.47
20-4-10	3,034	1,244	7,962	1,140	6.99
30-4-10	2,856	1,066	6,822	1,466	4.65
20-0-10	2,595	805	5,152	957	5.38
20-2-10	2,904	1,114	7,130	1,048	6.80
20-6-10	2,986	1,196	7,654	1,231	6.22
20-4-0	2,572	782	5,005	835	6.00
20-4-5	2,880	1,090	6,976	987	7.07
20-4-15	2,856	1,066	6,822	1,292	5.28

$$\text{Value Cost Ratio (VCR)} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	15.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา	21.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา	18.30 บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	5.50 บาทต่อกิโลกรัม

13) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานปี 2556

13.1) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ไม่ทำให้ข้าวโพดมีความสูงที่อายุ 30 วันแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 และ 20-0-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความสูงสูงสุดเท่ากับ 26 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูงต่ำสุดเท่ากับ 21 เซนติเมตร (ตารางที่ 34)

13.2) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วันสูงสุดเท่ากับ 177 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 20-0-10 20-2-10 20-4-15 20-4-

10 20-4-0 และ 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญถึงทางสถิติกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย
อัตรา 10-4-10 และ 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ตารางที่ 34)

ตารางที่ 34 ผลของการใส่ปุ๋ยต่อความสูง (เซนติเมตร) ข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	30 วัน	60 วัน
0-4-10	21	139 c
10-4-10	25	156 b
20-4-10	25	171 a
30-4-10	26	176 a
20-0-10	26	172 a
20-2-10	25	172 a
20-6-10	25	177 a
20-4-0	24	169 a
20-4-5	23	166 ab
20-4-15	24	172 a
F-test	ns	**
%CV	9.1	3.9

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

14) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2556

14.1) น้ำหนักต้นต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,720 กก.ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 1,671 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 35)

14.2) จำนวนฝักต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-4-10 20-4-10 30-4-10 และ 20-0-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 8,533 ฝักต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 8,089 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 35)

14.3) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,471 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 และ 20-0-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 1,618 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 35) จากแผนภาพความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช ดังภาพที่ 5 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดินเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดหวาน ซึ่งเป็นอัตราแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยโดยการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก คือการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ตารางที่ 35 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักต้นสด จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝักต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
0-4-10	1,724 c	8,444 ab	1,618 d
10-4-10	1,867 bc	8,533 a	1,760 cd
20-4-10	2,133 abc	8,533 a	2,471 a
30-4-10	2,720 a	8,533 a	2,204 ab
20-0-10	2,471 ab	8,533 a	2,116 abc
20-2-10	1,813 bc	8,089 d	1,956 bcd
20-6-10	2,293 abc	8,444 ab	1,796 cd
20-4-0	1,973 bc	8,356 abc	1,796 cd
20-4-5	1,671 c	8,178 cd	1,733 cd
20-4-15	1,902 bc	8,267 bcd	1,742 cd
F-test	*	**	**
%CV	16.7	1.5	10.8

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

15) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2556

15.1) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเท่ากับ

388 กรัมต่อฝัก ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่ำสุดเท่ากับ 265 กรัมต่อฝัก (ตารางที่ 36)

15.2) น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกสูงสุดเท่ากับ 279 กรัมต่อฝัก ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกต่ำสุดเท่ากับ 206 กรัมต่อฝัก (ตารางที่ 36) ซึ่งทั้ง 10 กรรมวิธีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการคือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

15.3) ความยาวฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความยาวฝักสูงสุดเท่ากับ 20.6 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-6-10 20-2-10 20-4-0 20-4-5 20-4-15 และ 20-0-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความยาวฝักต่ำสุดเท่ากับ 18.4 เซนติเมตร (ตารางที่ 37) ซึ่งทั้ง 10 กรรมวิธีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

15.4) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงสุดเท่ากับ 5.4 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-0-10 และ 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักต่ำสุดเท่ากับ 4.6 เซนติเมตร (ตารางที่ 37) ซึ่งทั้ง 10 กรรมวิธีอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 4-5 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

15.5) คุณภาพความหวาน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้คุณภาพความหวานสูงสุดเท่ากับ 15.3 %Brix (ตารางที่ 37) ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 10-4-10 20-4-5 0-4-10 และ 20-4-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14%Brix (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ตารางที่ 36 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)	น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก (กรัมต่อฝัก)
---	--	---------------------------------------

0-4-10	265 c	206 c
10-4-10	285 bc	211 bc
20-4-10	328 b	243 abc
30-4-10	388 a	279 a
20-0-10	331 b	252 ab
20-2-10	340 ab	252 ab
20-6-10	314 bc	244 abc
20-4-0	324 b	239 abc
20-4-5	323 b	238 bc
20-4-15	301 bc	226 bc
F-test	**	*
%CV	9.3	8.9

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 37 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวาน ของข้าวโพดหวานที่ปลูกใน ดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

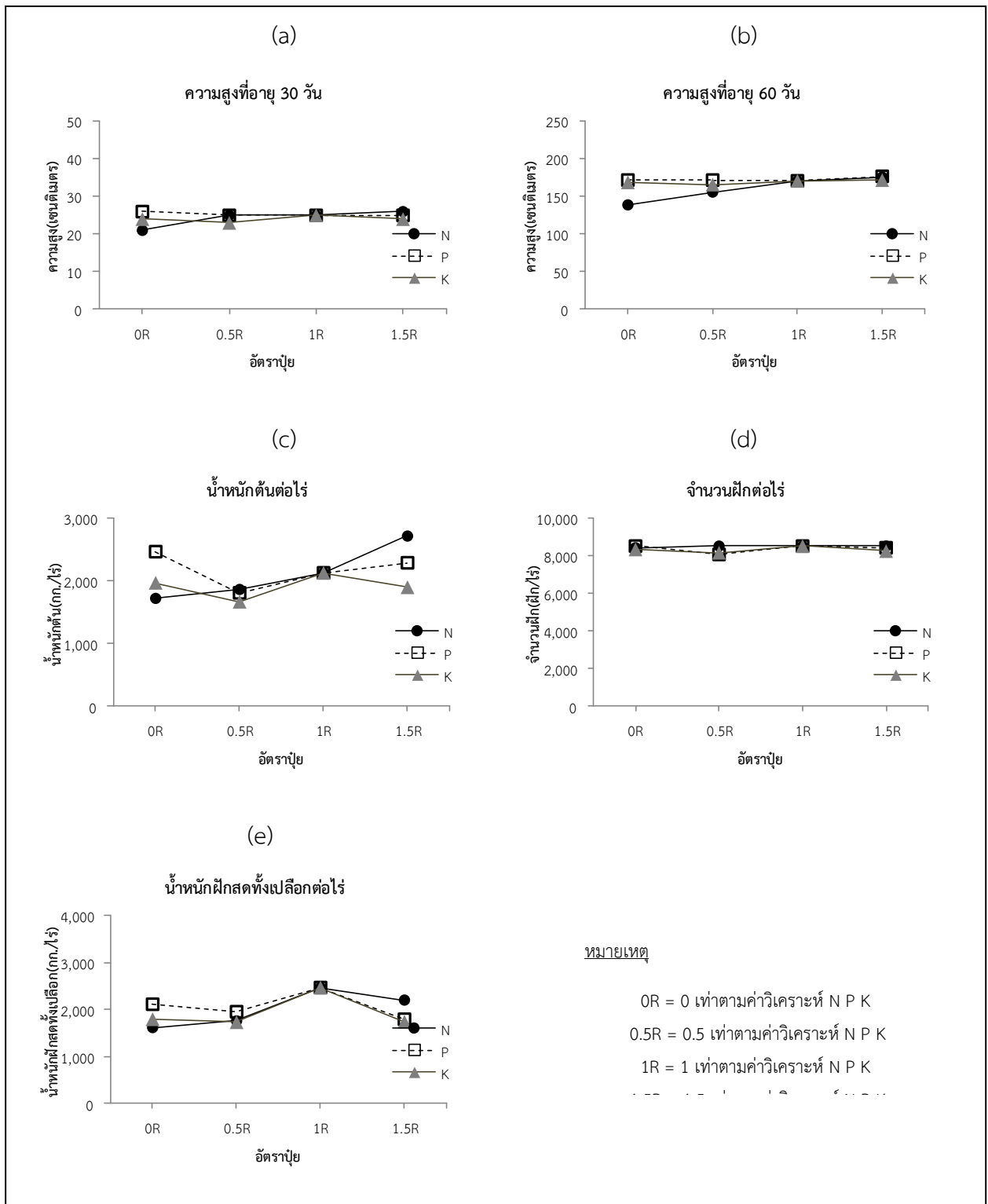
กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (ฝักต่อไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
0-4-10	18.4 c	4.6 e	14.5 ab
10-4-10	19.7 b	4.8 de	15.3 a
20-4-10	19.7 b	5.1 b	12.7 d
30-4-10	20.6 a	5.4 a	12.6 d
20-0-10	19.8 ab	5.2 ab	13.1 d
20-2-10	20.2 ab	5.0 bc	13.7 bcd
20-6-10	20.1 ab	5.2 ab	12.7 d
20-4-0	20.0 ab	5.0 bc	13.2 cd
20-4-5	20.0 ab	4.8 cd	14.7 ab
20-4-15	19.9 ab	5.0 bc	14.1 bc
F-test	**	**	**
%CV	2.2	2.2	4.0

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

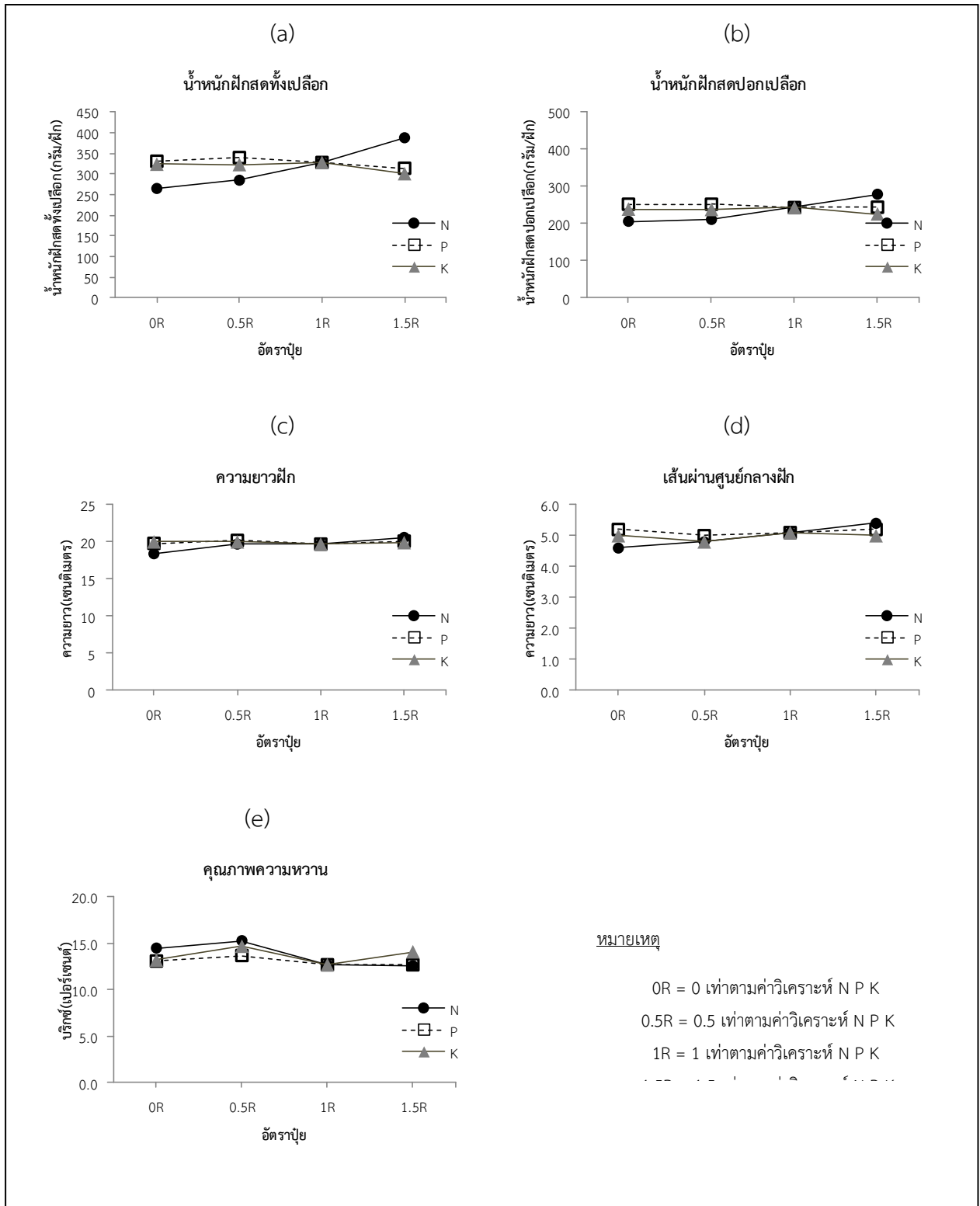
** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการทดลองศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 3 ในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ชุดดินกำแพงแสนในแปลงทดลองปี 2556 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี พบว่ากรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสด ทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด จึงได้ข้อมูลประกอบคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในแปลงทดลองมีค่าเท่ากับ 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ และการศึกษาแผนภาพการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน (แกน y) กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชใน 4 อัตราคือ 0 0.5 1 และ 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (แกน x) ดังภาพที่ 5 และ 6 พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในพื้นที่ดินร่วนปนทรายที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเป็นอัตราที่แนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชจากค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก โดยใส่ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ไนโตรเจนคือ 20 กก.N ต่อไร่ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสคือ 4 กก.P₂O₅ ต่อไร่ และ 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์โพแทสเซียม คือ 10 กก.K₂O ต่อไร่



ภาพที่ 5 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556



ภาพที่ 6 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทสเซียมในอัตราต่างๆ ต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

16) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2556

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮ-บริดจ์ 3 ที่ปลูกบนชุดดินกำแพงแสนมีน้ำหนักแห้งของต้นและใบ กาบฝัก เมล็ด และชัง เท่ากับ 1,019 778 158 และ 72 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นและใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.79 0.24 และ 1.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.61 0.18 และ 0.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.92 0.42 และ 1.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และชังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 0.20 และ 0.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นและใบเท่ากับ 8.1 2.5 และ 18.8 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 4.8 1.4 และ 5.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 3.0 0.7 และ 2.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชังมีปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 0.5 0.1 และ 0.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และชัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียม ปริมาณการดูดใช้ในโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในต้นและใบสูงกว่าในส่วนของกาบฝัก เมล็ด และชัง (ตารางที่ 38) ดังนั้น ธาตุอาหารในพื้นที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและชัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 8.3 2.2 และ 8.4 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 16.4 4.7 และ 27.2 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก

ตารางที่ 38 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2556

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร		
		(เปอร์เซ็นต์)			(กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
ต้นและใบ	1,019	0.79	0.24	1.84	8.1	2.5	18.8
กาบฝัก	778	0.61	0.18	0.73	4.8	1.4	5.7
เมล็ด	158	1.92	0.42	1.25	3.0	0.7	2.0
ชัง	72	0.74	0.20	0.90	0.5	0.1	0.7
รวม	2,027				16.4	4.7	27.2

ตารางที่ 39 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นและใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	852 c	1.00 a	0.34 a	1.94 ab	8.6 bcd	2.8 abc	16.5 d
10-4-10	979 bc	0.54 e	0.21 bc	1.76 bc	5.3 e	2.1 cde	17.2 cd
20-4-10	1,064 bc	0.76 cd	0.19 c	1.70 c	8.1 cde	2.0 de	18.1 bcd
30-4-10	1,346 a	0.93 abc	0.23 b	1.91 ab	12.4 a	3.1 a	25.8 a
20-0-10	1,152 ab	0.80 bcd	0.25 b	1.91 ab	9.2 bc	2.9 ab	22.0 abc
20-2-10	898 bc	0.82 abcd	0.19 c	1.81 abc	7.6 cde	1.7 e	16.3 d
20-6-10	1,155 ab	0.99 ab	0.22 bc	1.97 a	11.4 ab	2.6 abcd	22.8 ab
20-4-0	994 bc	0.64 de	0.24 b	1.90 ab	6.4 cde	2.4 abcde	18.9 bcd
20-4-5	811 c	0.74 cd	0.24 b	1.81 abc	6.0 de	1.9 de	14.6 d
20-4-15	941 bc	0.65 de	0.25 b	1.66 c	6.0 de	2.3 bcde	15.6 d
F-test	**	**	**	*	**	**	**
%CV	13.3	13.3	0	5.4	19.9	16.9	15.1

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 40 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	681 bc	0.58 bc	0.20 a	0.74	4.0 bc	1.4 bc	5.1
10-4-10	741 bc	0.54 bc	0.17 bc	0.70	4.0 bc	1.3 c	5.2
20-4-10	1,013 a	0.55 bc	0.18 bc	0.67	5.6 ab	1.8 a	6.7
30-4-10	847 ab	0.82 a	0.19 ab	0.70	7.0 a	1.6 ab	6.0
20-0-10	855 ab	0.69 ab	0.20 a	0.80	5.8 ab	1.7 a	6.8
20-2-10	739 bc	0.63 bc	0.16 c	0.72	4.8 bc	1.2 cd	5.4
20-6-10	793 bc	0.68 abc	0.17 bc	0.76	5.4 ab	1.3 c	6.0
20-4-0	775 bc	0.53 bc	0.16 c	0.70	4.2 bc	1.2 cd	5.5
20-4-5	618 c	0.50 c	0.16 c	0.78	3.1 c	1.0 d	4.8
20-4-15	715 bc	0.55 bc	0.17 bc	0.74	3.9 bc	1.3 c	5.3
F-test	**	*	**	ns	**	**	ns
%CV	12.1	15.6	0	6.1	20.1	11.7	14.0

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 41 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักรากแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	85 d	2.22 a	0.47 a	1.52 a	1.9 e	0.4 d	1.3 c
10-4-10	168 bc	1.77 d	0.39 bc	1.22 cde	3.0 bcd	0.7 bc	2.1 b
20-4-10	251 a	1.77 d	0.37 c	1.13 de	4.5 a	0.9 a	2.8 a
30-4-10	167 bc	2.19 ab	0.43 ab	1.22 cde	3.6 b	0.7 bc	2.0 b
20-0-10	120 cd	2.09 abc	0.44 ab	1.35 b	2.5 de	0.5 cd	1.6 bc
20-2-10	152 bc	1.87 cd	0.44 ab	1.26 bc	2.9 cd	0.7 bc	1.9 b
20-6-10	185 b	1.92 bcd	0.42 ab	1.11 e	3.5 bc	0.8 ab	2.1 b
20-4-0	161 bc	1.84 cd	0.40 bc	1.20 cde	2.9 bcd	0.6 bc	1.9 b
20-4-5	148 bc	1.69 d	0.43 ab	1.28 bc	2.5 de	0.6 bc	1.9 b
20-4-15	137 bc	1.85 cd	0.40 bc	1.24 bcd	2.5 de	0.5 cd	1.7 bc
F-test	**	**	**	**	**	**	**
%CV	15.9	8.1	7.6	5.1	13.5	13.8	13.7

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 42 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-
ร่วนปนทราย อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
0-4-10	58 b	0.79 bc	0.24 a	1.05 a	0.5 b	0.1	0.6
10-4-10	76 b	0.55 d	0.16 bc	0.74 bc	0.4 b	0.1	0.6
20-4-10	104 a	0.56 d	0.15 c	0.59 c	0.6 ab	0.2	0.6
30-4-10	75 b	0.96 ab	0.23 a	0.96 ab	0.7 a	0.2	0.7
20-0-10	71 b	1.04 a	0.24 a	1.04 a	0.8 a	0.2	0.7
20-2-10	64 b	0.72 cd	0.20 ab	1.04 a	0.5 b	0.1	0.7
20-6-10	56 b	0.71 cd	0.17 bc	0.91 ab	0.4 b	0.1	0.5
20-4-0	73 b	0.70 cd	0.18 bc	0.77 abc	0.5 b	0.1	0.5
20-4-5	82 ab	0.64 cd	0.18 bc	0.84 abc	0.5 b	0.1	0.7
20-4-15	64 b	0.75 bcd	0.20 abc	1.02 ab	0.5 b	0.1	0.6
F-test	*	**	**	*	**	ns	ns
%CV	19.4	15.4	16.2	16.9	20.8	22.7	15.2

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

17) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานปี 2556

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 20-0-10 30-4-10 และ 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 4.86 3.38 2.60 และ 2.10 (ตารางที่ 43) ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทาง เศรษฐศาสตร์ สามารถขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานได้ในราคา 6.50 บาทต่อกิโลกรัม การ ใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ตามคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทช เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ 43 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย
อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ปี 2556

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาทต่อไร่)	VCR
0-4-10	1,618	-	-	488	-
10-4-10	1,760	142	923	814	1.13
20-4-10	2,471	853	5,545	1,140	4.86
30-4-10	2,204	586	3,809	1,466	2.60
20-0-10	2,116	498	3,237	957	3.38
20-2-10	1,956	338	2,197	1,048	2.10
20-6-10	1,796	178	1,157	1,231	0.94
20-4-0	1,796	178	1,157	835	1.39
20-4-5	1,733	115	748	987	0.76
20-4-15	1,742	124	806	1,292	0.62

$$\text{Value Cost Ratio (VCR)} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	15.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา	21.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา	18.30 บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	6.50 บาทต่อกิโลกรัม

18) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานปี 2557

18.1) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 30 วันสูงสุดเท่ากับ 96.1 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-10-10 45-10-10 30-15-10 และ 30-10-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 30-0-10 30-5-10 และ 30-10-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ตารางที่ 44)

18.2) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ไม่ทำให้ข้าวโพดมีความสูงที่อายุ 60 วันแตกต่างกันทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูง

สูงสุดเท่ากับ 170.3 เซนติเมตร ส่วนกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูง
ต่ำสุดเท่ากับ 131.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 44)

ตารางที่ 44 ร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	30 วัน	60 วัน
1. 0-10-10	64.9 b	131.8 c
2. 15-10-10	82.1 ab	163.8 ab
3. 30-10-10	91.8 a	162.0 abc
4. 45-10-10	80.5 ab	160.5 abc
5. 30-0-10	61.9 b	138.3 bc
6. 30-5-10	64.9 b	150.2 abc
7. 30-15-10	92.1 a	170.3 a
8. 30-10-0	67.8 b	133.2 c
9. 30-10-5	81.4 ab	156.5 abc
10. 30-10-15	96.1 a	166.8 ab
F-test	*	ns
%CV	15.1	10.3

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

19) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2557

19.1) น้ำหนักต้นต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ของข้าวโพดหวานแตกต่างกัน โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 2,910 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-0-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 1,339 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 45)

19.2) จำนวนฝักต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทุกกรรมวิธี ไม่ทำให้จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ปุ๋ยเคมีอัตรา 30-10-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 8,237 ฝักต่อไร่ (ตารางที่ 45)

19.3) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุด

เท่ากับ 3,259 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 3,241 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 2,009 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 45)

ตารางที่ 45 ผลของการใส่ปุ๋ยต่อน้ำหนักต้นสด จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝักต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
1. 0-10-10	1,606 cd	7,763	2,074 d
2. 15-10-10	2,601 ab	8,000	3,022 ab
3. 30-10-10	2,661 an	7,822	2,986 ab
4. 45-10-10	2,436 ab	7,941	2,761 bc
5. 30-0-10	1,339 d	7,941	2,062 d
6. 30-5-10	1,944 c	8,059	2,489 c
7. 30-15-10	2,910 a	8,119	3,241 a
8. 30-10-0	1,861 c	7,822	2,009 d
9. 30-10-5	2,394 b	8,237	2,815 bc
10. 30-10-15	2,856 ab	8,119	3,259 a
F-test	**	ns	**
%CV	11.2	3.7	8.5

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

20) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2557

20.1) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 456.1 กรัมต่อฝัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 283.3 กรัมต่อฝัก (ตารางที่ 46) ทั้งนี้เนื่องจากธาตุอาหารโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโต เสริมสร้างความแข็งแรงของต้นและการสร้างเมล็ดของข้าวโพดหวาน การขาดปุ๋ยโพแทชทำให้ข้าวโพดหวานไม่สามารถนำไปสร้างฝักและเมล็ดได้เพียงพอ (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

20.2) น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ผลสอดคล้องไปทางเดียวกับน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสด

ปอกเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 326.7 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-10-10 45-10-10 30-5-10 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสด ปอกเปลือกเท่ากับ 282.2 307.2 301.7 286.1 280.6 และ 307.2 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-10-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ และกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยโพแทช 30-10-0 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ตารางที่ 46) น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 278.6 กรัมต่อฝัก ซึ่งมีน้ำหนักฝักมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการ คือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

20.3) ความยาวฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทำให้ความยาวฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ความยาวฝักของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 21.4 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-10-10 45-10-10 30-0-10 30-5-10 30-10-5 30-10-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ (ตารางที่ 47) ความยาวฝักของข้าวโพดหวานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 20.4 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

20.4) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 5.43 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-10-10 45-10-10 30-5-10 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 4.77 เซนติเมตร (ตารางที่ 47) แต่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานกำหนด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.15 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 4-5 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

20.5) คุณภาพความหวาน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ไม่ทำให้คุณภาพความหวานของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีคุณภาพความหวานอยู่ระหว่าง 13.5-14.9 องศาบริกซ์ การใช้ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 45-10-10 30-10-0 30-10-15 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้ความหวานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 13.7 13.8 13.9 และ 13.5 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 47) ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

ตารางที่ 46 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)	น้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือก (กรัมต่อฝัก)
1. 0-10-10	306.7 c	222.8 c
2. 15-10-10	403.3 ab	282.2 ab
3. 30-10-10	421.1 ab	307.2 ab
4. 45-10-10	426.1 ab	301.7 ab
5. 30-0-10	353.9 bc	257.8 bc
6. 30-5-10	405.0 ab	286.1 ab
7. 30-15-10	456.1 a	326.7 a
8. 30-10-0	283.3 c	213.9 c
9. 30-10-5	401.7 ab	280.6 ab
10. 30-10-15	416.7 ab	307.2 ab
F-test	**	**
%CV	10.5	10.6

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 47 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวาน ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (เซนติเมตร)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
1. 0-10-10	19.2 bc	4.77 d	14.9
2. 15-10-10	20.5 ab	5.26 abc	14.2
3. 30-10-10	21.0 a	5.37 ab	13.7
4. 45-10-10	21.1 a	5.24 abc	13.8
5. 30-0-10	20.6 a	5.03 bcd	14.4
6. 30-5-10	20.5 ab	5.14 a-d	14.1
7. 30-15-10	21.4 a	5.43 a	14.2
8. 30-10-0	18.6 c	4.93 cd	13.9
9. 30-10-5	20.7 a	5.14 a-d	14.2
10. 30-10-15	20.6 a	5.22 abc	13.5
F-test	**	*	ns
%CV	3.6	3.9	5.4

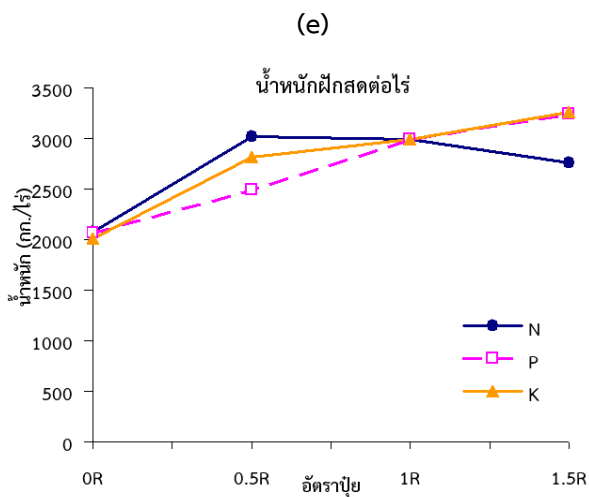
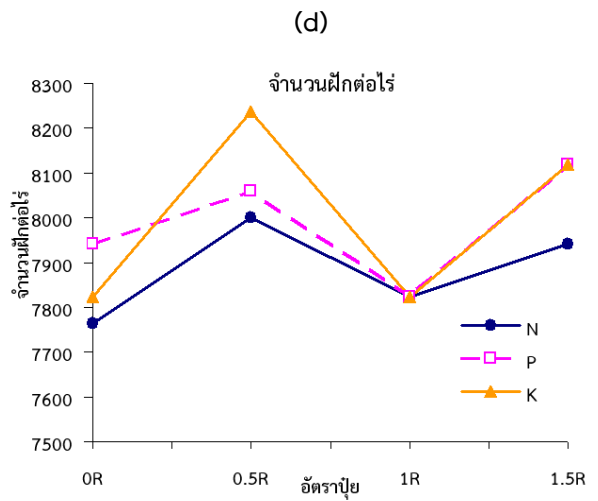
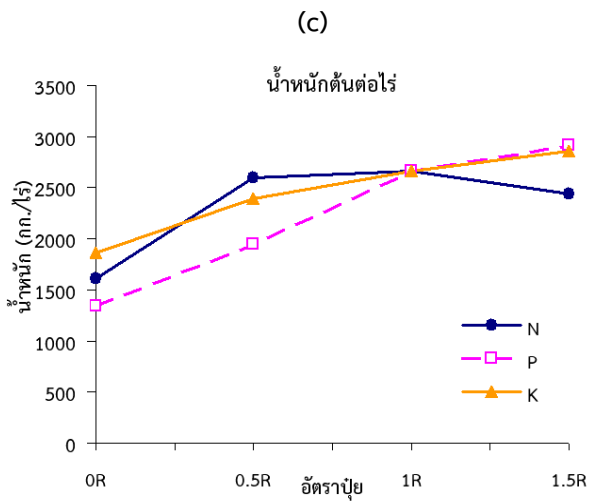
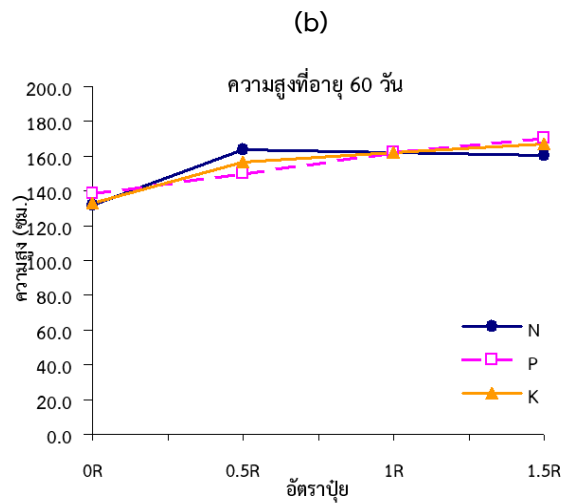
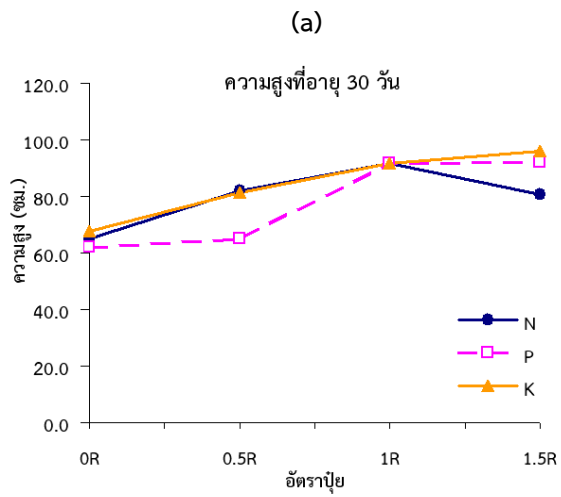
ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

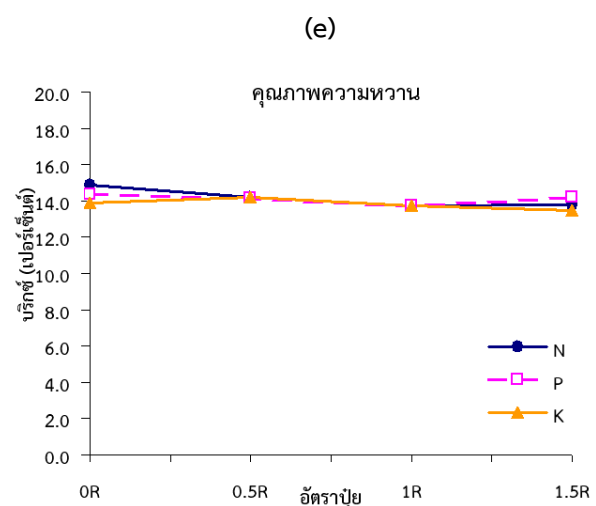
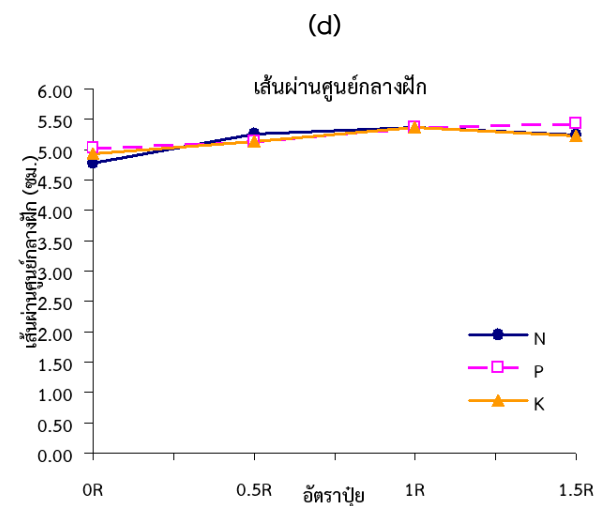
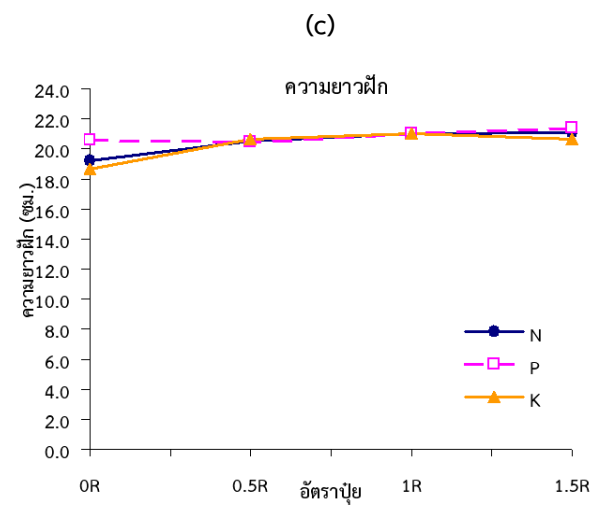
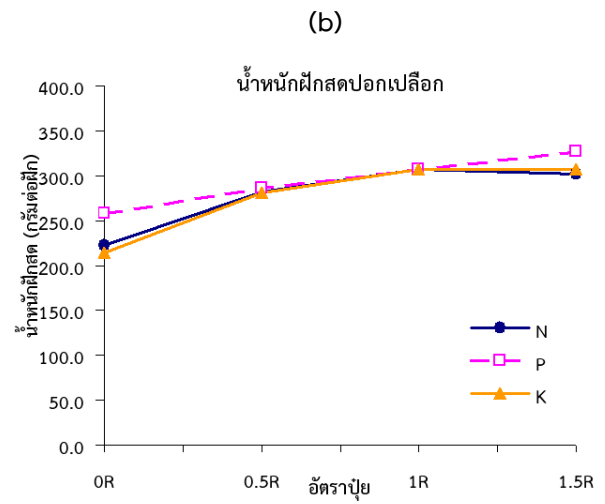
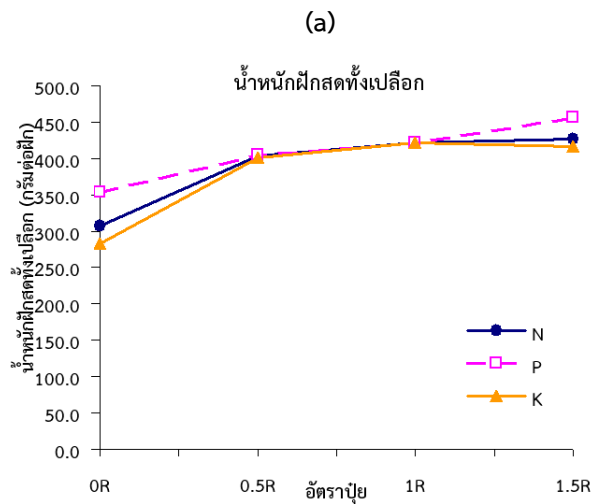
จากการทดลองศึกษาการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ชุดดินท่าม่วงในแปลงทดลองปี 2557 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ ความยาวฝักและเส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงสุด จึงได้ข้อมูลประกอบ คำนวณปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในแปลงทดลองมีค่าเท่ากับ 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยโพแทชตามอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับปุ๋ย ฟอสเฟตจะใช้หนึ่งเท่าครึ่งอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก แต่การศึกษาแผนภาพการตอบสนองต่อ การใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน (แกน y) กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชใน 4 อัตราคือ 0 0.5 1 และ 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (แกน x) ดังภาพที่ 7 และ 8 พบว่าการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของข้าวโพดหวาน จึงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟตให้กับข้าวโพดหวาน เนื่องจากค่าวิเคราะห์ดินก่อนการปลูก ข้าวโพดหวานมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมาก และใส่ปุ๋ยโพแทชเพียงครึ่งอัตราของคำแนะนำ ปริมาณความต้องการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



หมายเหตุ

- 0R = 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K
- 0.5R = 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K
- 1R = 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K
- 1.5R = 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K

ภาพที่ 7 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557



หมายเหตุ

0R = 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K

0.5R = 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K

1R = 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K

1.5R = 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K

ภาพที่ 8 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

21) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2557

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกบนชุดดินท่าม่วงมีน้ำหนักแห้งของต้นและใบ กาบฝัก เมล็ด และซัง เท่ากับ 430 145 350 และ 174 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ต้นและใบมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.58 0.17 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.81 0.12 และ 0.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.86 0.33 และ 0.99 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และซังมีความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.06 0.23 และ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณ การดูดใช้นิโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นและใบเท่ากับ 6.75 0.72 และ 2.67 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.17 0.17 และ 0.64 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 6.46 1.14 และ 2.40 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และซังมีปริมาณการดูดใช้ในไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.58 0.39 และ 1.37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าใน ส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และซัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของซังสูงสุด ปริมาณ การดูดใช้ในไนโตรเจน และโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบอยู่ในต้นและใบสูงกว่าในส่วนของกาบฝัก เมล็ด และซัง ในขณะที่ปริมาณการดูดใช้ฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในส่วนของเมล็ดสูงสุด (ตารางที่ 48) ดังนั้นธาตุอาหารใน พื้นที่ที่มีโอกาสสูญหายโดยติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและซัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ ทุกปีเท่ากับ 9.21 1.70 และ 4.41 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไป ในพื้นที่ จะทำให้มีธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 15.96 2.42 และ 7.08 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก

ตารางที่ 48 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน- ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2557

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร		
		(เปอร์เซ็นต์)			(กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
ต้นและใบ	430	1.58	0.17	0.63	6.75	0.72	2.67
กาบฝัก	145	0.81	0.12	0.44	1.17	0.17	0.64
เมล็ด	350	1.86	0.33	0.69	6.46	1.14	2.40
ซัง	174	0.91	0.23	0.79	1.58	0.39	1.37
รวม	1,099				15.96	2.42	7.08

ตารางที่ 49 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นและใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	331.40 c	1.36	0.18	0.61 bc	4.51 c	0.59 b	1.99 bc
2. 15-10-10	495.87 a	1.52	0.18	0.62 bc	7.49 ab	0.88 a	3.01 a
3. 30-10-10	509.48 a	1.71	0.16	0.61 bc	8.72 a	0.80 a	3.08 a
4. 45-10-10	450.26 ab	1.68	0.17	0.73 ab	7.56 ab	0.76 ab	3.26 a
5. 30-0-10	256.36 c	1.69	0.16	0.70 ab	4.33 c	0.42 c	1.78 bc
6. 30-5-10	351.54 bc	1.65	0.18	0.84 a	5.77 bc	0.61 b	2.95 a
7. 30-15-10	534.75 a	1.49	0.16	0.63 bc	7.94 a	0.85 a	3.38 a
8. 30-10-0	354.94 bc	1.62	0.17	0.40 d	5.70 bc	0.61 b	1.38 c
9. 30-10-5	463.90 a	1.63	0.19	0.50 cd	7.58 ab	0.84 a	2.25 b
10. 30-10-15	547.16 a	1.45	0.15	0.66 abc	7.92 a	0.84 a	3.60 a
F-test	**	ns	ns	**	**	**	**
%CV	13.4	11.1	15.6	15.8	15.0	13.0	14.0

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 50 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	116.10 bc	0.72	0.13	0.45 a	0.83 a	0.16 ab	0.52 c
2. 15-10-10	163.69 a	0.76	0.12	0.43 ab	1.24 ab	0.19 ab	0.69 bc
3. 30-10-10	150.69 ab	0.82	0.11	0.42 ab	1.25 ab	0.16 ab	0.63 c
4. 45-10-10	133.29 abc	0.81	0.11	0.42 ab	1.07 ab	0.15 ab	0.57 c
5. 30-0-10	121.55 bc	0.75	0.11	0.43 ab	0.92 ab	0.13 b	0.53 c
6. 30-5-10	150.17 ab	0.88	0.13	0.56 a	1.36 b	0.19 ab	0.85 ab
7. 30-15-10	167.89 a	0.84	0.11	0.42 ab	1.41 b	0.19 ab	0.70 bc
8. 30-10-0	107.00 c	0.92	0.12	0.32 b	0.97 ab	0.13 b	0.34 d
9. 30-10-5	167.23 a	0.76	0.12	0.37 b	1.26 ab	0.20 a	0.62 c
10. 30-10-15	170.58 a	0.81	0.11	0.56 a	1.38 b	0.20 a	0.92 a
F-test	**	ns	ns	*	ns	ns	**
%CV	13.9	16.2	9.8	17.5	23.0	19.9	16.2

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 51 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	273.05 bc	1.83	0.34	0.75	4.99 bcd	0.90 cd	1.92 cd
2. 15-10-10	414.02 ab	1.88	0.32	0.70	7.79 a	1.33 ab	2.91 ab
3. 30-10-10	401.15 abc	1.88	0.32	0.65	7.59 a	1.27 abc	2.56 a-d
4. 45-10-10	362.40 abc	1.98	0.32	0.70	7.07 ab	1.16 a-d	2.56 a-d
5. 30-0-10	257.51 c	1.88	0.32	0.74	4.81 cd	0.81 d	1.88 d
6. 30-5-10	275.49 bc	1.68	0.34	0.71	4.35 d	0.91 cd	1.97 bcd
7. 30-15-10	467.00 a	1.78	0.33	0.70	8.31a	1.53 a	3.26 a
8. 30-10-0	261.68 c	1.92	0.38	0.64	5.00 bcd	0.99 bcd	1.69 d
9. 30-10-5	365.43 abc	1.93	0.32	0.65	6.97 abc	1.18 a-d	2.42 a-d
10. 30-10-15	426.75 a	1.82	0.32	0.67	7.77 a	1.36 ab	2.86 abc
F-test	*	ns	ns	ns	**	**	*
%CV	21.2	13.2	8.6	9.8	18.1	17.3	20.9

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 52 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	136.60 c	0.85	0.23	0.89	1.15	0.31	1.20 bc
2. 15-10-10	196.62 a	0.83	0.21	0.78	1.65	0.41	1.52 ab
3. 30-10-10	193.94 a	0.87	0.23	0.77	1.68	0.44	1.47 ab
4. 45-10-10	187.54 ab	0.98	0.22	0.76	1.88	0.43	1.42 ab
5. 30-0-10	135.48 c	1.01	0.23	0.86	1.36	0.32	1.17 bc
6. 30-5-10	165.17 b	0.99	0.23	0.88	1.63	0.37	1.45 ab
7. 30-15-10	203.53 a	0.79	0.20	0.74	1.61	0.40	1.51 ab
8. 30-10-0	126.38 c	0.95	0.26	0.75	1.20	0.32	0.94 c
9. 30-10-5	183.86 ab	1.00	0.25	0.71	1.84	0.47	1.31 ab
10. 30-10-15	211.17 a	0.87	0.22	0.79	1.84	0.46	1.67 a
F-test	**	ns	ns	ns	ns	ns	**
%CV	8.5	16.4	13.5	13.3	20.1	17.9	13.7

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

22) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานปี 2557

ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน แต่ทั้งนี้การจะพิจารณาว่าการใส่ปุ๋ยอัตราเท่าไรจึงจะคุ้มค่ากับการลงทุน ควรจะต้องวิเคราะห์หาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกรรมวิธีทดลองนี้ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย 15-10-10 30-10-10 30-15-10 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 3.51 2.28 2.64 และ 2.76 ตามลำดับ (ตารางที่ 53) ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่มีความคุ้มค่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานอยู่ในเกณฑ์ดี การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใส่ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ 53 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย
อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2557

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาทต่อไร่)	VCR
1. 0-10-10	2,074	-			
2. 15-10-10	3,022	948	5,215	1,487	3.51
3. 30-10-10	2,986	913	5,019	2,202	2.28
4. 45-10-10	2,761	687	3,781	2,916	1.30
5. 30-0-10	2,062	-12	-65	1,745	-0.04
6. 30-5-10	2,489	415	2,281	1,973	1.16
7. 30-15-10	3,241	1,167	6,421	2,430	2.64
8. 30-10-0	2,009	-65	-359	1,885	-0.19
9. 30-10-5	2,815	741	4,074	2,043	1.99
10. 30-10-15	3,259	1,185	6,519	2,360	2.76

$$\text{Value Cost Ratio (VCR)} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	10.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา	21.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา	19.00 บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	5.50 บาทต่อกิโลกรัม

23) การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานปี 2558

23.1) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 30 วัน สูงสุด เท่ากับ 84.3 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 45-10-10 30-15-10 และ 30-10-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 30-0-10 30-5-10 และ 30-10-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ตารางที่ 54)

23.2) ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 60 วัน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความสูงของข้าวโพดที่อายุ 60 วัน

สูงสุด เท่ากับ 154.7 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-10-10 45-10-10 30-5-10 30-15-10 และ 31-10-5 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธี การใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ตารางที่ 54)

ตารางที่ 54 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความสูง (เซนติเมตร) ข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 30 วัน และ 60 วัน ที่ปลูกในดิน ร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร)	
	30 วัน	60 วัน
1. 0-10-10	69.5 cd	118.5 c
2. 15-10-10	74.7 bcd	137.9 abc
3. 30-10-10	78.1 abc	152.5 a
4. 45-10-10	80.0 ab	152.0 a
5. 30-0-10	71.1 cd	127.4 bc
6. 30-5-10	68.1 d	138.9 abc
7. 30-15-10	76.1 a-d	144.0 ab
8. 30-10-0	73.5 bcd	125.4 bc
9. 30-10-5	70.5 cd	140.0 ab
10. 30-10-15	84.3 a	154.7 a
F-test	**	**
%CV	6.0	7.8

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

24) ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2557

24.1) น้ำหนักต้นต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 2,821 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักต้นสดของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 1,434 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 55)

24.2) จำนวนฝักต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ให้จำนวนฝักต่อไร่ของข้าวโพดหวาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 55)

24.3) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักต้นต่อไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกสูงสุดเท่ากับ 3,239 กก.ต่อไร่ และกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 1,580 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 55)

ตารางที่ 55 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักต้นสด จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักต้นสด (กิโลกรัมต่อไร่)	จำนวนฝักต่อไร่ (ฝักต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กิโลกรัมต่อไร่)
1. 0-10-10	1,434 e	6,341	1,580 b
2. 15-10-10	2,027 b-e	7,526	2,831 a
3. 30-10-10	2,821 a	8,770	3,239 a
4. 45-10-10	2,679 ab	8,000	3,164 a
5. 30-0-10	1,671 de	8,356	2,524 a
6. 30-5-10	2,074 b-e	8,237	2,884 a
7. 30-15-10	2,364.4 a-d	8,000	3,038 a
8. 30-10-0	1,855 cde	7,822	2,641 a
9. 30-10-5	2,270 a-d	8,059	3,070 a
10. 30-10-15	2,501 abc	8,415	3,204 a
F-test	**	ns	**
%CV	17.4	12.6	13.8

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมคมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

25) คุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานปี 2558

25.1) น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี ไม่ทำให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 45-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 472.8 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งเป็นคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานเท่ากับ 461.1 กรัมต่อฝัก ในขณะที่การไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานต่ำสุด มีค่าเท่ากับ 362.8 กรัมต่อฝัก (ตารางที่ 56)

25.2) น้ำหนักฝักสดปอกเปลือก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทำให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยให้ผลสอดคล้องไปทางเดียวกับน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวาน กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 45-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้น้ำหนักฝักสดปอกเปลือกของข้าวโพดหวานสูงสุดเท่ากับ 33.9 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่

ซึ่งให้น้ำหนักฝักสดปกเปลือกของข้าวโพดหวานเท่ากับ 329.4 กรัมต่อฝัก ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-0-10 30-5-10 30-15-10 30-10-0 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิต น้ำหนักฝักสดปกเปลือกเท่ากับ 280.6 315.0 313.9 295.0 303.9 และ 318.9 กรัมต่อฝัก ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ตารางที่ 56) น้ำหนักฝักสดปกเปลือกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 301.2 กรัมต่อฝัก ซึ่งมีน้ำหนักฝักมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการคือ 200-250 กรัมต่อฝัก (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

25.3) ความยาวฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ไม่ทำให้ความยาวฝักของข้าวโพดหวาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 57) การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-5-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีแนวโน้มให้ความยาวฝักของข้าวโพดสูงสุด เท่ากับ 20.3 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ที่ให้ความยาวฝักเท่ากับ 20.2 เซนติเมตร และไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 45-10-10 30-0-10 30-15-10 30-10-0 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ (ตารางที่ 20) ความยาวฝักของข้าวโพดหวานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 19.4 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความยาวฝัก 12-18 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

25.4) เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความกว้างฝักของข้าวโพดสูงสุดเท่ากับ 5.51 ซม. ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 45-10-10 30-5-10 30-15-10 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 5.05 เซนติเมตร และการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5.16 เซนติเมตร (ตารางที่ 57) ถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานกำหนด ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางฝักของข้าวโพดหวานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 5.30 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานของฝักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางฝัก 4-5 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

25.5) คุณภาพความหวาน

กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ให้ความหวานของข้าวโพดหวาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความหวานข้าวโพดสูงสุด โดยให้ความหวานเฉลี่ย เท่ากับ 15.9 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 20) แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 45-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ความหวานเฉลี่ย 13.9 องศาบริกซ์ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-0-10 30-15-10 30-10-0 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ความหวานโดยเฉลี่ยเท่ากับ 15.0 15.2 15.0 15.1 15.6 และ 15.2 องศาบริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 57) อยู่ใน

เกณฑ์มาตรฐานของฟักข้าวโพดหวานที่โรงงานต้องการควรมีความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ (กรมวิชาการ
เกษตร, 2545)

ตารางที่ 56 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกและน้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือกของข้าวโพดหวาน ที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือก (กรัมต่อฝัก)	น้ำหนักฝักสดเปลือกเปลือก (กรัมต่อฝัก)
1. 0-10-10	362.8	252.8 c
2. 15-10-10	382.2	268.3 bc
3. 30-10-10	461.1	329.4 a
4. 45-10-10	472.8	333.9 a
5. 30-0-10	381.7	280.6 abc
6. 30-5-10	445.6	315.0 ab
7. 30-15-10	448.9	313.9 ab
8. 30-10-0	427.8	295.0 abc
9. 30-10-5	422.2	303.9 abc
10. 30-10-15	433.9	318.9 ab
F-test	ns	*
%CV	9.7	9.2

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

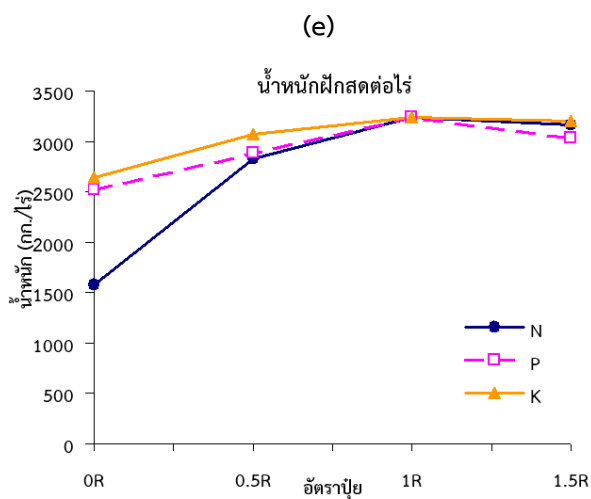
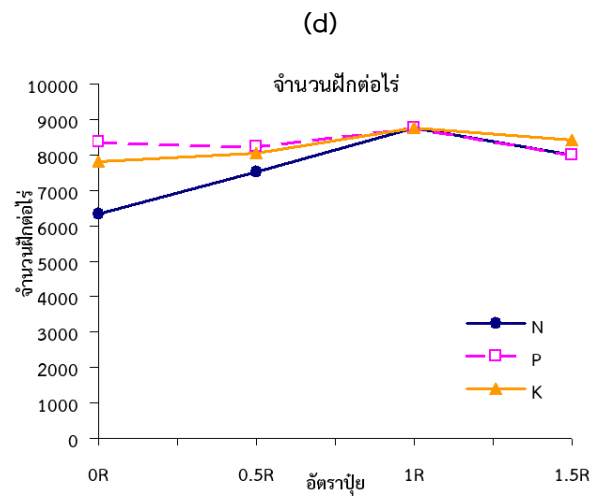
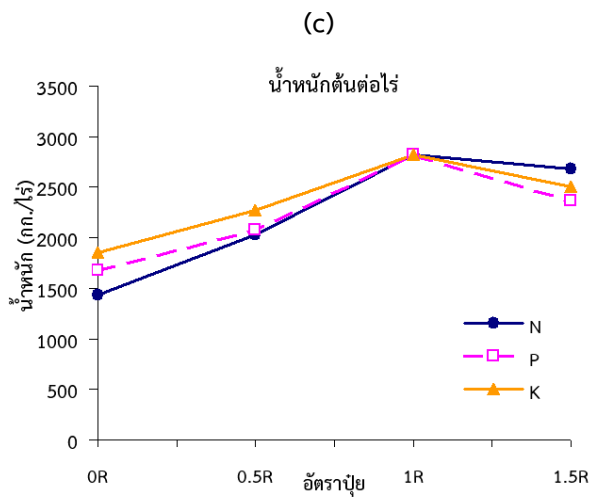
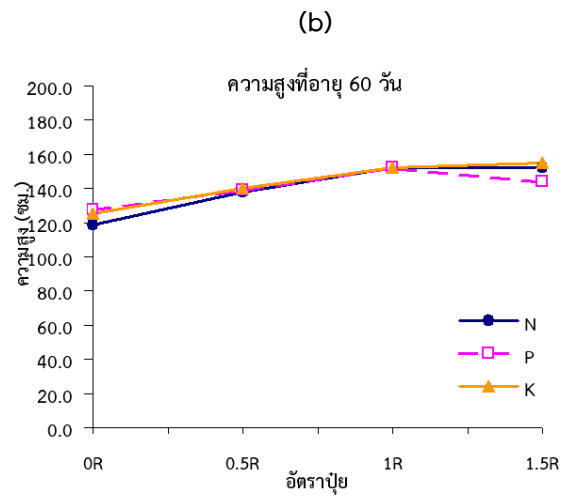
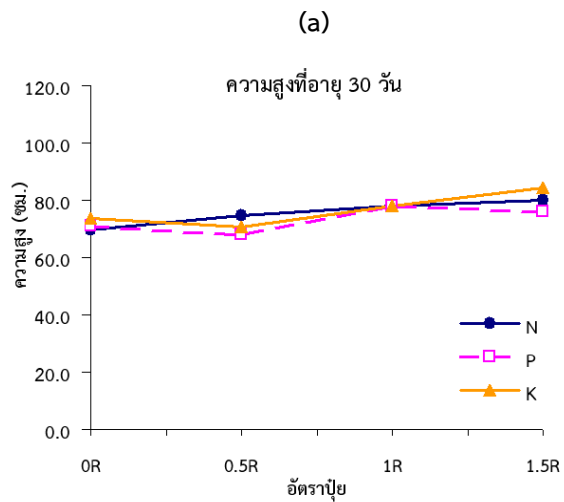
ตารางที่ 57 ผลของการใช้ปุ๋ยต่อความยาวฝัก เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก และความหวาน ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ความยาวฝัก (เซนติเมตร)	เส้นผ่านศูนย์กลางฝัก (ฝักต่อไร่)	ความหวาน (องศาบริกซ์)
1. 0-10-10	19.1	5.16 cd	15.9 a
2. 15-10-10	15.7	5.05 d	15.0 abc
3. 30-10-10	20.2	5.51 a	14.3 cd
4. 45-10-10	19.9	5.43 ab	13.9 d
5. 30-0-10	20.2	5.13 cd	15.2 abc
6. 30-5-10	20.3	5.34 abc	14.7 bcd
7. 30-15-10	19.1	5.44 ab	15.0 abc
8. 30-10-0	19.6	5.21 bcd	15.1 abc
9. 30-10-5	19.5	5.39 abc	15.6 ab

10. 30-10-15	19.9	5.36 abc	15.2 abc
F-test	ns	**	**
%CV	8.6	2.6	3.2

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%
ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

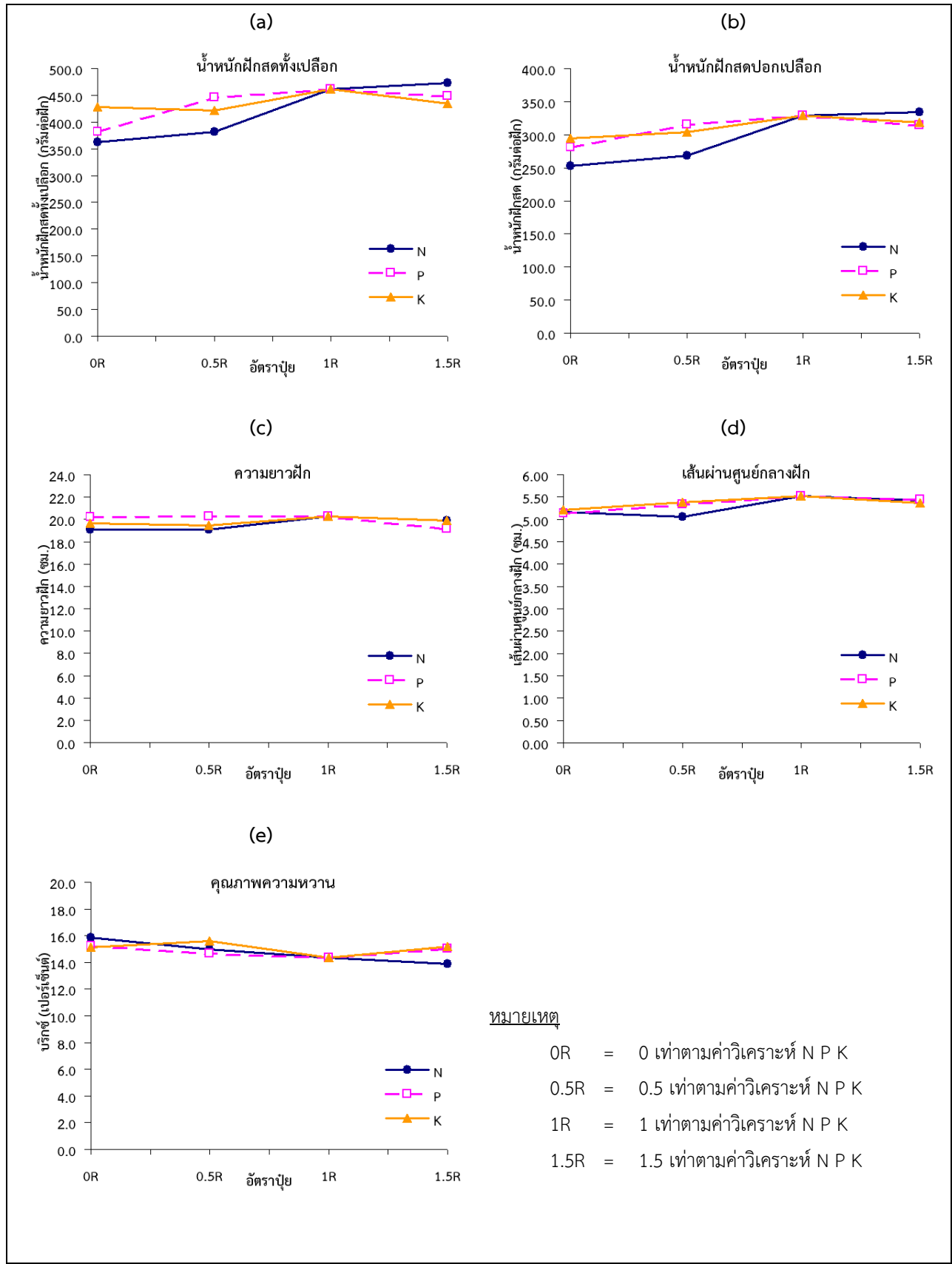
จากการทดลองศึกษาการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ในพื้นที่ดินร่วนปนทราย ชุดดินท่าม่วงในแปลงทดลองปี 2558 การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ทั้ง 10 กรรมวิธี พบว่า กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ ความยาวฝักและเส้นผ่านศูนย์กลางฝักสูงสุด จึงได้ข้อมูลประกอบ คำนวณปริมาณความต้องการปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในแปลงทดลองมีค่าเท่ากับ 30-10-10 กิโลกรัม $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ ซึ่งใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และปุ๋ยโพแทชตามอัตราของคำแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน สอดคล้องกับการศึกษาแผนภาพการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยของข้าวโพดหวาน โดยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวาน (แกน y) กับปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชใน 4 อัตราคือ 0 0.5 1 และ 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ดิน (แกน x) ดังภาพที่ 9 และ 10 พบว่า การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กก. $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ เพียงพอต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน จึงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟตให้กับ ข้าวโพดหวาน เนื่องจากค่าวิเคราะห์ดินก่อนการปลูกข้าวโพดหวานมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง มาก และใส่ปุ๋ยโพแทชเพียงครั้งอัตราของคำแนะนำปริมาณความต้องการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน



หมายเหตุ

- 0R = 0 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K
- 0.5R = 0.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K
- 1R = 1 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K
- 1.5R = 1.5 เท่าตามค่าวิเคราะห์ N P K

ภาพที่ 9 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558



ภาพที่ 10 การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชในอัตราต่างๆ ต่อคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

26) ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานปี 2558

ข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริด 3 ที่ปลูกบนชุดดินท่าม่วงมีน้ำหนักแห้งของต้นและใบ กาบฝัก เมล็ด และชัง เท่ากับ 449 180 316 และ 258 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารในส่วนต่างๆ ของข้าวโพด พบว่า ต้นและใบมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 1.46 0.23 และ 1.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กาบฝักมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 0.15 และ 1.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมล็ดมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 2.20 0.32 และ 1.24 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และชังมีความเข้มข้นของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 0.26 และ 1.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณการดูดใช้นิโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในต้นและใบเท่ากับ 6.63 1.01 และ 6.32 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ กาบฝักมีปริมาณการดูดใช้นิโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมเท่ากับ 1.32 0.26 และ 1.91 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมล็ดมีปริมาณการดูดใช้นิโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 6.84 0.99 และ 3.91 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ และชังมีปริมาณการดูดใช้นิโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมเท่ากับ 2.41 0.67 และ 3.72 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยความเข้มข้นไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็น องค์ประกอบอยู่ในเมล็ดสูงกว่าในส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และชัง ส่วนความเข้มข้นโพแทสเซียม เป็นองค์ประกอบ อยู่ในชัง สูงกว่าในส่วนของต้นและใบ กาบฝัก และเมล็ด (ตารางที่ 58) ดังนั้นธาตุอาหารในพื้นที่ที่มีโอกาสสูญหายโดย ติดออกไปกับผลผลิตข้าวโพดหวาน (ส่วนของกาบฝัก เมล็ดและชัง) ที่ต้องนำออกไปจากพื้นที่ทุกปีเท่ากับ 10.57 1.92 และ 9.54 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก และหากไม่มีการไถกลบเศษซากพืชกลับลงไปในพื้นที่ จะทำให้มี ธาตุอาหารสูญหายออกไปทั้งหมด 17.20 2.93 และ 15.86 กิโลกรัม N-P-K ต่อไร่ต่อฤดูปลูก

ตารางที่ 58 ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในส่วนต่างๆ ของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน- ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี (ค่าเฉลี่ยจากทุกกรรมวิธี) ปี 2558

ส่วนของพืช	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
ต้นและใบ	449	1.46	0.23	1.40	6.63	1.01	6.32
กาบฝัก	180	0.73	0.15	1.07	1.32	0.26	1.91
เมล็ด	316	2.20	0.32	1.24	6.84	0.99	3.91
ชัง	258	0.94	0.26	1.45	2.41	0.67	3.72
รวม	1,203				17.20	2.93	15.86

ตารางที่ 59 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในต้นและใบของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	325	0.95 c	0.26	1.63 ab	3.07 d	0.83 cd	5.01 bcd
2. 15-10-10	428	1.49 ab	0.25	1.09 cd	6.44 abc	1.07 abc	4.73 cd
3. 30-10-10	600	1.48 ab	0.21	1.39 a-d	8.87 a	1.28 ab	8.36 ab
4. 45-10-10	536	1.58 ab	0.25	1.66 ab	8.48 ab	1.33 a	8.90 a
5. 30-0-10	342	1.52 ab	0.19	1.31 a-d	5.19 cd	0.64 d	4.52 cd
6. 30-5-10	471	1.48 ab	0.21	1.19 bcd	6.71 abc	0.94 a-d	5.72 a-d
7. 30-15-10	478	1.68 a	0.23	1.44 a-d	8.15 ab	1.11 abc	7.09 a-d
8. 30-10-0	393	1.49 ab	0.22	0.99 d	5.87 bc	0.86 bcd	3.96 d
9. 30-10-5	469	1.58 ab	0.23	1.54 abc	7.44 abc	1.09 abc	7.23 a-d
10. 30-10-15	452	1.36 b	0.22	1.71 a	6.13 abc	1.01 a-d	7.68 abc
F-test	ns	**	ns	*	**	*	*
%CV	21.7	10.7	16.9	18.0	22.8	22.0	28.4

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 60 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในกาบฝักของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	114 c	0.63	0.20 a	1.09	0.72	0.23	1.28 d
2. 15-10-10	180 abc	0.74	0.14 b	1.28	1.34	0.25	2.28 ab
3. 30-10-10	242 a	0.74	0.13 b	1.10	1.82	0.32	2.62 a
4. 45-10-10	160 bc	0.71	0.12 b	0.94	1.10	0.20	1.41 cd
5. 30-0-10	155 bc	0.72	0.14 b	1.19	1.11	0.21	1.83 a-d
6. 30-5-10	177 abc	0.83	0.15 b	1.16	1.43	0.26	2.04 a-d
7. 30-15-10	185 ab	0.74	0.15 b	0.91	1.37	0.28	1.65 bcd
8. 30-10-0	183 ab	0.70	0.14 b	0.96	1.29	0.26	1.74 bcd
9. 30-10-5	204 ab	0.75	0.14 b	1.02	1.52	0.28	2.08 a-d
10. 30-10-15	196 ab	0.74	0.15 b	1.10	1.44	0.29	2.12 abc
F-test	*	ns	**	ns	ns	ns	*
%CV	20.0	12.7	10.9	17.3	24.8	18.9	22.4

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 61 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในเมล็ดของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดิน
ร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	162	2.04	0.36	1.05	3.19 c	0.59	1.72
2. 15-10-10	319	2.27	0.31	1.41	7.16 ab	1.00	4.44
3. 30-10-10	322	2.28	0.28	1.17	7.13 ab	0.89	3.56
4. 45-10-10	351	2.24	0.40	1.27	7.83 ab	1.38	4.46
5. 30-0-10	263	2.21	0.29	1.27	5.72 bc	0.74	3.27
6. 30-5-10	337	2.06	0.29	1.32	6.75 ab	0.96	4.49
7. 30-15-10	389	2.12	0.30	0.89	8.24 ab	1.17	3.49
8. 30-10-0	274	2.35	0.30	1.39	6.17 ab	0.82	3.78
9. 30-10-5	328	2.27	0.33	1.37	7.40 ab	1.07	4.57
10. 30-10-15	413	2.14	0.30	1.29	8.83 a	1.24	5.35
F-test	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns
%CV	27.5	9.5	16.5	15.4	22.2	28.8	33.9

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 62 ความเข้มข้นของธาตุอาหารและปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารในซังของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	น้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่)	ความเข้มข้นของธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)			ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหาร (กิโลกรัมต่อไร่)		
		N	P	K	N	P	K
1. 0-10-10	148 c	0.85	0.29	1.50	1.22 b	0.43	2.16
2. 15-10-10	262 ab	0.98	0.27	1.40	2.56 a	0.69	3.62
3. 30-10-10	299 a	1.04	0.24	1.43	3.14 a	0.73	4.32
4. 45-10-10	303 a	0.92	0.24	1.44	2.77 a	0.72	4.43
5. 30-0-10	217 b	1.05	0.25	1.50	2.26 a	0.55	3.23
6. 30-5-10	252 ab	0.93	0.26	1.42	2.31 a	0.64	3.54
7. 30-15-10	280 a	0.80	0.27	1.51	2.26 a	0.78	4.23
8. 30-10-0	240 ab	1.11	0.29	1.67	2.51 a	0.68	4.00
9. 30-10-5	296 a	0.92	0.25	1.33	2.73 a	0.74	3.96
10. 30-10-15	287 a	0.81	0.24	1.32	2.34 a	0.69	3.76
F-test	**	ns	ns	ns	*	ns	ns
%CV	12.5	17.6	14.6	18.9	19.1	18.6	25.7

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถภาพ ไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

27) ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานปี 2558

ทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดหวาน จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 2.98 ถึง 4.62 (ตารางที่ 63) เนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานอยู่ในเกณฑ์ดี การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใส่ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

ตารางที่ 63 วิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินร่วน-ร่วนปนทราย
อ.ด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี ปี 2558

กรรมวิธี (กิโลกรัม N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)	ผลผลิตเพิ่ม (กิโลกรัมต่อไร่)	มูลค่าผลผลิตเพิ่ม (บาทต่อไร่)	มูลค่าปุ๋ยที่ใช้ (บาทต่อไร่)	VCR
1. 0-10-10	1,580	-	-	773	
2. 15-10-10	2,831	1,250	6,877	1,487	4.62
3. 30-10-10	3,239	1,659	9,126	2,202	4.14
4. 45-10-10	3,164	1,584	8,714	2,916	2.99
5. 30-0-10	2,524	944	5,194	1,745	2.98
6. 30-5-10	2,884	1,304	7,170	1,973	3.63
7. 30-15-10	3,038	1,458	8,018	2,430	3.30
8. 30-10-0	2,641	1,061	5,834	1,885	3.09
9. 30-10-5	3,070	1,489	8,192	2,043	4.01
10. 30-10-15	3,204	1,624	8,930	2,360	3.78

$$\text{Value Cost Ratio (VCR)} = \frac{\text{มูลค่าผลผลิตเพิ่ม}}{\text{มูลค่าปุ๋ยที่ใช้}}$$

ถ้าค่า VCR มากกว่า 2 แสดงว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Pervaiz *et al.*, 2004)

ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21%N)	ราคา	10.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยทริปเปิ้ลซูเปอร์ฟอสเฟต (46%P ₂ O ₅)	ราคา	21.00 บาทต่อกิโลกรัม
ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60%K ₂ O)	ราคา	19.00 บาทต่อกิโลกรัม
ข้าวโพดหวานทั้งเปลือก	ราคา	5.50 บาทต่อกิโลกรัม

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การทดลองปี 2554 การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,116 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-0 20-0-10 20-4-15 และ 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 2,062 1,873 1,849 และ 1,754 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 190 กก.ต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-5 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด

การทดลองปี 2555 การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,034 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-6-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่ง

ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ 2,986 กก.ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 1,790 กก.ต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ และน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุด

การทดลองปี 2556 การใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 2,471 กก.ต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-4-10 และ 20-0-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 0-4-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 1,618 กก.ต่อไร่

เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปี 2554 และ 2555 พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากไนโตรเจนจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน และในปี 2556 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 20-4-10 20-0-10 30-4-10 และ 20-2-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 4.86 3.38 2.60 และ 2.10 ซึ่งมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การทดลองปี 2557 การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ -3,259 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 30-10-10 และ 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่เท่ากับ -3,022 2,986 และ 3,241 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ที่ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่ต่ำสุดเท่ากับ 2,074 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-15-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ทำให้ความสูงของข้าวโพดหวานที่อายุ 30 และ 60 วัน น้ำหนักต้นต่อไร่ และจำนวนฝักต่อไร่สูงสุด

การทดลองปี 2558 การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกต่อไร่สูงสุดเท่ากับ 3,239 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่มีการใส่ปุ๋ยอัตรา 15-10-10 45-10-10 30-0-10 30-5-10 30-15-10 30-10-0 30-10-5 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ แต่แตกต่างกับกรรมวิธีการไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0-10-10 กก.N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งให้น้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานต่ำสุดเท่ากับ 1,580 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากการใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้น้ำหนักต้นต่อไร่ จำนวนฝักต่อไร่ ความยาวและเส้นผ่านศูนย์กลางของฝักสูงสุด

เมื่อคำนวณผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในปี 2557 และ 2558 พบว่า ในปี 2557 กรรมวิธีการใช้ปุ๋ย 15-10-10 30-10-10 30-15-10 และ 30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ มีค่า VCR เท่ากับ 3.51 2.28 2.64 และ 2.76 ตามลำดับ (ตารางที่ 16) ซึ่งให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่มีความคุ้มค่า ทั้งนี้อาจเนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานอยู่ในเกณฑ์ดี การใส่ปุ๋ยอัตรา -30-10-15 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ สำหรับปี 2558 การใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธีทำให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองครั้งนี้คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยทุกกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยมีค่า VCR อยู่ระหว่าง 2.98 ถึง 4.62 (ตารางที่ 26) เนื่องจากราคาขายผลผลิตน้ำหนักฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานอยู่ในเกณฑ์ดี การใส่ปุ๋ยอัตรา 30-10-10 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ซึ่งเป็นการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มและมูลค่าผลผลิตเพิ่มสูงสุด ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่า

เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานเพื่อลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี และได้ผลผลิตพืชสูงคุ้มค่ากับการลงทุน

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ข้อมูลการตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสเฟต และโพแทชของข้าวโพดหวาน สามารถนำไปใช้ในการให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยในดินร่วนปนทรายอย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวโพดหวานอย่างยั่งยืนต่อไป

2. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ไปขยายผลหรือปรับใช้กับชุดดินอื่น ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับนักวิชาการเกษตรของกรมวิชาการเกษตรและหน่วยงานอื่นๆ นำไปใช้ในการพัฒนางานวิจัยด้านดินและปุ๋ย และสามารถให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยแก่เกษตรกรได้อย่างถูกต้อง

11. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2548. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 2 ดินบนพื้นที่ดอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

คณะทำงานพัฒนาสารสนเทศการเกษตรระดับประเทศ. 2555. สินค้าข้าวโพดหวาน ประจำปีไตรมาสที่ 4/2555 เดือนธันวาคม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ

วิศักดิ์ ภูหล้า. 2540. ข้าวโพดหวาน การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination of total organic and available forms of phosphorus in soils. *Soil Science* 59: 39-45.

Johnson, J.M.F., W.W. Wilhelm, D.L. Karlen, D.W. Archer, B. Wienhold, D.T. Lightle, D. Laird, J. Baker, T.E. Ochsner, J.M. Novak, A.D. Halvorson, F.Arriaga, and N. Barbour. 2010. Nutrient removal as a function of corn stover cutting height and cob harvest. *Bioenergy Res.* 3: 342-352.

Land Classification Division and FAO Project Staff. 1973. **Soil Interpretation Handbook for Thailand.** Dept. of Land Development, Min. of Agri. And Coop., Bangkok.

Peech, M. 1965. Soil pH by grass electrode pH meter, pp. ๙๑๔-๙๒๕. In C.A. Black, D. D. Evans, R.L. White, L.E.Ensminger,F.E. Clark,and R.C.Dinsuer (eds). Method of soil Analysis Part 2 :

Physical and menerological Propertics, Inching Statistics of Measurement and Sampling
American Society of Agronomy Inc., Pubisher Madison,USA.

Pervaiz, Z., K. Hussain, S.S.H. Kazmi, and K.H. Gill. 2004. Agronomic efficiency of different N:P ratios in rain fed wheat. **International Journal of Agriculture & Biology**. 3: 455-457.

Thomas, G.W. 1982. Exchangeable cation. In A.L. Page et al (ed.). Method of soil analysis. Second edition. Agronomy 9: 159-166. American Society of Agronomy. Inc., Madison, Wisconsin, U.S.A.

Walkley, A. and I. A. Black. 1934. An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Science 37: 29-37.