

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชื่อแผนงานวิจัย วิจัยและพัฒนาการผลิตพืชไร่และพืชทดแทนพลังงานในภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
2. ชื่อโครงการวิจัย วิจัยและศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
3. ชื่อกิจกรรม การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อการตอบสนองทางสรีรวิทยา เทคโนโลยีการผลิตและคุณภาพผลผลิตของพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน
4. ชื่อกิจกรรมย่อย การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อการผลิตข้าวโพดหวาน
5. ชื่องานทดลอง ผลของสภาพดินขาดน้ำและการใส่ปุ๋ย NP ในช่วงฟื้นตัวของข้าวโพดหวาน

Effects of Drought and Nitrogen and Phosphorus Fertilization during Recovery from Drought Stress to Sweet Corn

6. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	จิราลักษณ์ ภูมิโรสง	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
ผู้ร่วมงาน	อัจฉรา จอมสงวรงค์	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	เชาวนาถ พฤทธิเทพ	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
	สุมนา งามผ่องใส	ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท

7. บทคัดย่อ

การปลูกข้าวโพดหวานภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ อาจเกิดสภาวะขาดน้ำได้ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในช่วงฟื้นตัวของข้าวโพดหวานหลังการให้น้ำ 2 วัน เป็นแนวทางช่วยให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ จึงทำการทดลองบนดินร่วนปนเหนียว (Clay loam) ฤดูแล้ง ปี 2557 และ 2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ Main plot ได้แก่ ระดับน้ำในดิน 2 ระดับ คือ ได้รับความพองเพียงตลอดฤดูปลูก และสภาพขาดน้ำ Subplot ประกอบด้วยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตให้กับข้าวโพดเมื่อระยะฟื้นตัว โดยใส่ที่ 2 วันหลังเริ่มฟื้นตัว (37 วันหลังออก) 4 ระดับ ได้แก่ 1) ไม่มีการใส่ปุ๋ย 2) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ 3) ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 15 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 15 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ผลการทดลองปี 2557 พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในดินและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตในช่วงฟื้นตัวในส่วน of น้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักเปลือก การให้น้ำแก่ข้าวโพดหวานอย่างเพียงพอหรือการขาดน้ำ ให้

น้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปกเปลือก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันเมื่อมีการใส่ปุ๋ย ในช่วงฟื้นตัวของข้าวโพด โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย ประมาณ 12 67 และ 73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ให้น้ำหนักฝักปกเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ยเลย อยู่ในช่วง 63-67 และ 70-72 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าต่อการลงทุน พบว่า การให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก หรือข้าวโพดประสบภาวะขาดน้ำ จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (VCR) สูงสุดเมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต สำหรับผลการทดลองปี 2558 ให้ผลในทำนองเดียวกับปี 2557 ข้าวโพดหวานที่ประสบภาวะขาดน้ำหรือมีการให้น้ำอย่างเพียงพอ ข้าวโพดหวานให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก และน้ำหนักฝักปกเปลือกไม่แตกต่างกัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ผลผลิตฝักปกเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ย อยู่ในช่วง 18-20 และ 14-17 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลผลิตฝักทั้งเปลือก และในช่วง 16-18 และ 12-14 เปอร์เซ็นต์ สำหรับผลผลิตฝักปกเปลือก แต่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุด เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ที่อายุ 37 วัน หรือช่วงฟื้นตัวของข้าวโพดหวาน

คำสำคัญ: การขาดน้ำ ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ผลผลิต ข้าวโพดหวาน

ABSTRACT

Sweet corn production under climate change is unreliable because of water deficit. If nitrogen or phosphorus fertilizer was applied soon after 2 days of drought in this case, it would be possible to promote growth and yield of sweet corn. Field experiments were carried out in a clay loam soil, at Chai Nat Field Crops Research Center, during the dry season of 2012-2013. Split plot design with 4 replicates was employed with 2 water regimes, control and drought treatments as the main plot factor and four fertilizer application treatments, no N or P, N, P (as P_2O_5), and N+P fertilizer as the subplots factor. The results in 2014 showed that the significant interaction between water regime and NP fertilization during recovery from drought stress did not occur in terms of ear with and without husk weight. The resumption of sufficient water or drought stress showed no significant differences in ear with and without husk weight. While N+P application gave 12, 67 and 73% greater ear with husk weight than N, P and either none, respectively. The highest ear without husk weigh has been observed on N and N+P, which were higher than those of P and no fertilizer approximately 63-67% and 70-72%, respectively. The resumption of sufficient water or drought stress attained maximized benefit to investment if applied N or N+P fertilizer at the age of 37 days or during recovery from drought stress. Similar results were also found in the experiments conducted in 2015 where the application of N+P

and N caused the rising in ear with husk weight by 18-20 and 14-17% and ear without husk weight by 16-18 and 12-14%, respectively. The application of N and N+P at the age of 37 days or during recovery from drought stress were maximized benefit to investment.

Keywords: drought stress, N fertilizer, P fertilizer, benefit to investment, yield, sweet corn

8. คำนำ

ความแห้งแล้ง (Drought) เป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้พืชได้รับความเสียหาย และการเพิ่มขึ้นของ CO₂ ในชั้นบรรยากาศ จะส่งผลให้เกิดความแห้งแล้งมากขึ้นโดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรอ้อยน้ำฝน ภายใต้สภาพที่ความเข้มข้นของ CO₂ สูง พืชในกลุ่ม C3 ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง พืชตระกูลถั่ว สามารถปรับตัวอยู่ในภาวะความแห้งแล้งได้ดีกว่าสภาพที่ความเข้มข้นของ CO₂ ต่ำ เนื่องจากกระบวนการ photorespiration เพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้การสังเคราะห์แสงเพิ่มขึ้น และภายใต้สภาพที่ความเข้มข้นของ CO₂ สูง พืชในกลุ่ม C4 ได้แก่ อ้อย ข้าวโพด อัตราการสังเคราะห์แสงอยู่ในอัตราเท่ากับสภาพที่มีความเข้มข้นของ CO₂ ต่ำ ดังนั้น ในพื้นที่ที่คาดว่าความแห้งแล้งจะเพิ่มขึ้นและภายใต้สภาพความเข้มข้นของ CO₂ สูง การปลูกพืชกลุ่ม C3 จะได้ผลดีกว่าการผลิตพืชในกลุ่ม C4 (อรรถชัย, 2555) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ทำให้ผลผลิตลดลง ร้อยละ 15 และมีความแปรปรวนของผลผลิตสูงทั้งรายปีและรายพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 41 และ 45 ตามลำดับ (เกริก และคณะ, 2552) ซึ่งนอกจากภูมิอากาศแล้ว ยังมีผลกระทบจากความหลากหลายของคุณสมบัติของดินมาเกี่ยวข้องด้วย แต่เมื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของความแปรปรวนดังกล่าวเบื้องต้น กลับไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างปริมาณฝนในช่วงฤดูปลูกกับผลผลิต ซึ่งอาจเกิดจากปฏิกริยาร่วมระหว่างปริมาณฝนและคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกิดเฉพาะกับพื้นที่แต่ละแห่ง ดังนั้น การผลิตข้าวโพดจึงควรพิจารณาคุณสมบัติของดินในพื้นที่นั้นๆ ร่วมด้วย

การปลูกข้าวโพดหวานภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ อาจเกิดสภาวะขาดน้ำได้ โดยทั่วไปข้าวโพดหวานต้องการน้ำประมาณ 225 มิลลิเมตร หรือ 410-500 ลูกบาศก์เมตร/ไร่/ฤดูปลูก ปริมาณน้ำที่ข้าวโพดหวานต้องการขึ้นกับสภาพแวดล้อมของแต่ละฤดูปลูก เช่น ในดินเหนียวชุดราชบุรี ต้องการน้ำเพียง 225 มิลลิเมตร หรือ 360 ลูกบาศก์เมตร (วันชัย และคณะ, 2544) และในระยะออกดอกและผสมเกสร ต้องการน้ำประมาณ 50% ของปริมาณน้ำทั้งหมด (สนิท, 2527) แต่ทั้งนี้ขึ้นกับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ และชนิดดิน ถ้าหากข้าวโพดขาดน้ำนาน 2-3 วัน จะทำให้ผลผลิตลดลงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าปล่อยให้ขาดต่อไปจนถึง 6-8 วัน จะทำให้ผลผลิตลดลงได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (Robins *et al*, 1953 อ้างในสนิท, 2527) ซึ่งการตอบสนองต่อการขาดน้ำแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของการขาดน้ำและช่วงเวลาของการขาดน้ำ การขาดน้ำของข้าวโพดที่เกิดขึ้นในช่วงแรกๆ ของการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ และก่อนเข้าสู่ระยะออกดอกตัวผู้และออกไหม มีผลเสียต่อผลผลิตค่อนข้างเล็กน้อย เนื่องจากข้าวโพดสามารถฟื้นตัวและให้ผลผลิต เสน่ห์ และคณะ (2537) รายงานว่า การใส่ปุ๋ย N และ P อย่างพอเพียงทันทีที่ข้าวโพดผ่านพ้นภาวะขาดน้ำในดินในกระถางทดลอง (ช่วง 15-29 วันหลังจาก) สามารถช่วยเร่งการฟื้นตัวของข้าวโพด และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเพียงพอพร้อมปลูก สามารถลดความเสียหายของผลผลิตข้าวโพดจากภาวะการขาดน้ำ วัตถุประสงค์ของการทดลอง เพื่อศึกษาผลของสภาพดินขาดน้ำ

และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในช่วงฟื้นตัวของข้าวโพดหวาน เพื่อเป็นคำแนะนำการปลูกข้าวโพดหวาน ในภาวะดินขาดน้ำในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น

9. วิธีดำเนินการทดลอง

อุปกรณ์

เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชยันนาท 2 ปุ๋ยเคมี 21-0-0 0-46-0 0-0-60 ปุ๋ยยูเรีย ตู้อบตัวอย่างพืช ถังกระดาษขอบตัวอย่างพืช ไม้บรรทัด และอุปกรณ์เก็บตัวอย่างพืช สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Split plot จำนวน 4 ซ้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติโดย ANOVA ของกรรมวิธี ด้วยโปรแกรม IRRISTAT for DOS

Main plot ได้แก่ ระดับน้ำในดิน 2 ระดับ คือ

1. Control ข้าวโพดที่ปลูกได้รับน้ำพอเพียงตลอดฤดูปลูก โดยทำการให้น้ำ 80 มิลลิเมตร ทันทีหลังปลูกเสร็จ และทุก 7 วันหลังงอกให้ครั้งละ 40 มิลลิเมตร จนกระทั่ง 63 วันหลังงอก

2. Drought สภาพขาดน้ำระยะเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ โดยหลังการปลูกข้าวโพดหวานแล้วเสร็จ ทำการให้น้ำ 80 มิลลิเมตร จากนั้น ที่อายุ 7 วันหลังงอก ให้น้ำเพียง 10 มิลลิเมตร และงดให้น้ำที่อายุ 14-34 วันหลังงอก และเริ่มให้น้ำพอเพียงอีกครั้งตั้งแต่อายุ 35 วันหลังงอก ซึ่งนับเป็นที่ระยะฟื้นตัว ครั้งละ 40 มิลลิเมตร

Subplot ประกอบด้วยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยฟอสเฟตให้กับข้าวโพดเมื่อระยะฟื้นตัว โดยใส่ที่ 2 วันหลังเริ่มฟื้นตัว (37 วันหลังงอก) 4 ระดับ ได้แก่

1. ไม่มีการใส่ปุ๋ย
2. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่
3. ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 15 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่
4. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 15+15 กิโลกรัม N และ P_2O_5 ต่อไร่

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันนาท ในฤดูแล้ง ปี 2557 ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2556-กุมภาพันธ์ 2557 และฤดูแล้ง ปี 2558 ช่วงเดือนธันวาคม 2557-มีนาคม 2558 ดินที่ทำการทดลองเป็นร่วนปนเหนียว (Clay loam) คุณสมบัติทางฟิสิกส์ และทางเคมีบางประการของดินที่ระดับความลึกชั้นไทรพรวน (0-15 เซนติเมตร) มีดังนี้ ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.7 อินทรีย์วัตถุ 1.41 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 16 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 99 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และความชื้นของดินที่ความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) ที่ pF2 เท่ากับ 42.0 เปอร์เซ็นต์ และจุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point, PWP) ที่ pF4.2 เท่ากับ 16.0 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความลึกดิน 15-45 เซนติเมตร มีความชื้นของดินที่ความจุความชื้นสนาม และจุดเหี่ยวถาวร เท่ากับ 39.1 และ 16.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ที่ระดับความลึกดิน 0-15 และ 15-45 เซนติเมตร เท่ากับ 30.20 และ 61.50 มิลลิเมตร การดำเนินการทดลองในฤดูแล้ง ปี 2557 ทุกแปลงปลูกที่เป็นกรรมวิธีใส่ปุ๋ยจะได้รับปุ๋ยเพียงครั้งเดียวเมื่อข้าวโพดเริ่มระยะฟื้นตัว (37 วันหลังงอก) โดยใส่ปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ และฟอสฟอรัส อัตรา 15 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ ฤดูแล้ง ปี 2558 ค่าวิเคราะห์

ดิน ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.5 อินทรีย์วัตถุ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 28 มิลลิกรัมต่อ กิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 138 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ปรับกรรมวิธีการใส่ปุ๋ย โดยก่อนปลูก ทุกแปลง ปลูกจะได้รับปุ๋ยอัตรา 15-5-10 กิโลกรัมของ N- P₂O₅ และ K₂O ต่อไร่ ตามลำดับ และทำการใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี เมื่อข้าวโพดเริ่มระยะพื้นตัว (37 วันหลังงอก) โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยในโตรเจน จะได้รับปุ๋ย 21-0-0 อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ และกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัม P₂O₅ ต่อไร่ ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร พันสารกำจัดวัชพืชประเภทก่อน งอกกลาคอร์ อัตรา 240 กรัม ของสารออกฤทธิ์/ไร่ ทันทีหลังปลูก เมื่อข้าวโพดงอก ประมาณ 7 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อข้าวโพด หวานอายุ 35 วัน (ก่อนการให้น้ำ) ทำการสูมต้นข้าวโพด 4 ต้นจาก 2 แถวกลาง แถวละ 2 ต้น เริ่มตั้งแต่วันที่ 12.00 น. เป็นต้นไป เพื่อให้คะแนนความเหี่ยว (wilting score) ของใบบนสุดที่แผ่ขยายเต็มที่ (uppermost fully expanded leaf) ของข้าวโพด โดยวัดการม้วนงอขึ้นของใบส่วนที่กว้างที่สุด (Jones, 1979) และให้คะแนน 1-4 ดังนี้ คือ 0= ใบไม่เหี่ยว (no wilting) 1=ใบเหี่ยวเล็กน้อย (slightly wilting) (<25% ของความกว้างใบงอขึ้น) 2= ใบเหี่ยวค่อนข้างเล็กน้อย (mildly wilting) (25-49% ของความกว้างใบงอขึ้น) 3= ใบเหี่ยวปานกลาง (moderately wilting) (50-74% ของความกว้างใบงอขึ้น) และ 4= ใบเหี่ยวรุนแรง (severe wilting) มีการม้วน ของขอบใบมากกว่า 70% เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และที่ 35 วัน ทำการเก็บตัวอย่างดิน ที่ความลึกเพิ่มอีก 1 ช่วง คือ 15-45 เซนติเมตร จากบริเวณกึ่งกลางของแต่ละแปลงย่อย เพื่อหาเปอร์เซ็นต์ ความชื้นดิน พันสารเคมีกำจัดโรคแมลงตามความจำเป็น การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรม วิชาการเกษตร พื้นที่ปลูก 4.5x6 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อ หลุม เก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานเมื่ออายุ 18 วันหลังงอกใหม่ 50 เปอร์เซ็นต์ การให้น้ำ โดยใช้เครื่องสูบน้ำที่มีมาตรวัด ปริมาณน้ำที่ให้ หลังการปลูกข้าวโพดหวานแล้วเสร็จ ให้น้ำ 80 มิลลิเมตร เพื่อให้เพียงพอต่อการงอก หลังจากนั้น ให้น้ำ 40 มิลลิเมตร ทุก 7 วัน ในกรรมวิธีที่มีการให้น้ำอย่างพอเพียง ส่วนกรรมวิธีที่มีการขาดน้ำ ให้น้ำเพียง 10 มิลลิเมตรเมื่อข้าวโพดหวานงอก 7 วัน และงดให้น้ำจนถึงอายุ 34 วันหลังงอก และเริ่มให้น้ำอย่างเพียงพอ ปริมาณ 40 มิลลิเมตรอีกครั้ง ที่อายุ 35 วันหลังงอก

การบันทึกข้อมูล บันทึกพื้นที่ใบ ความสูงต้น อัตราการเจริญเติบโต ผลผลิตฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก ข้อมูลอุตุวิทย

10. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณการให้น้ำตลอดฤดูปลูกทั้ง 2 ปี ในกรรมวิธีที่ให้น้ำพอเพียง (Control) มีการให้น้ำ จำนวน 10 ครั้ง ปริมาณ 440 มิลลิเมตร และสภาพขาดน้ำ มีการให้น้ำตลอดฤดูปลูก จำนวน 7 ครั้ง ปริมาณ 290 มิลลิเมตร

ผลการทดลองปี 2557

อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และค่าการระเหยน้ำจากภาควัดการระเหยชนิด US. Class A pan ตลอดฤดู ปลูก พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วง 7 วัน หลังงอก เท่ากับ 27.9 องศาเซลเซียส และต่ำลงเป็น 23.3 จนกระทั่งช่วง ทำการเจริญเติบโต เท่ากับ 26.5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าระหว่าง 59.2- 67.5 เปอร์เซ็นต์ การ ระเหยน้ำมีค่าระหว่าง 3.7-4.0 มิลลิเมตรต่อวัน (Table 1)

ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำใต้ดินและการใส่ปุ๋ย NP ในช่วงฟื้นตัวในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐาน การให้น้ำข้าวโพดหวานอย่างพอเพียงหรือการขาดน้ำให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความแตกต่างกันเมื่อมีการให้ปุ๋ยในช่วงฟื้นตัว โดยการให้ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือกสูงกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่มีกรใส่ปุ๋ยเลย ประมาณ 12 67 และ 73 เปอร์เซ็นต์ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ให้น้ำหนักฝักปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ยเลย ประมาณ 63-67 และ 70-72 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่น้ำหนักฝักมาตรฐาน ซึ่งเป็นน้ำหนักฝักปอกเปลือกที่มีความยาวฝักมากกว่า 10 เซนติเมตร และความกว้างฝักมากกว่า 4.0 เซนติเมตร พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานสูงที่สุด รองลงมาเป็นกรใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ส่วนการใส่ปุ๋ยปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ยเลย ให้น้ำหนักฝักมาตรฐานต่ำที่สุด (Table 2) ด้านความยาวฝัก ความกว้างฝัก และความกว้างซัง ให้ผลในทำนองเดียวกัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ความยาวฝัก และความกว้างซังไม่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต หรือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ให้ความกว้างฝักไม่แตกต่างกัน แต่การใส่ปุ๋ยปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ส่งผลให้ค่าความกว้างฝักมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย ขณะที่ภาวะการขาดน้ำ หรือให้น้ำอย่างพอเพียง ให้ค่าความยาวฝัก ความกว้างฝัก และความกว้างซังไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 3) ด้านการเจริญเติบโตที่ระยะออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในดินและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟต ในช่วงฟื้นตัวในส่วนของความสูงต้น ความสูงฝัก น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และดัชนีพื้นที่ใบ โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต หรือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ทำให้ข้าวโพดหวานมีความสูงต้น ความสูงฝัก น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และดัชนีพื้นที่ใบมากกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และการไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การกระทบภาวะการขาดน้ำหรือไม่มีการขาดน้ำเลยของข้าวโพดหวาน ให้ความสูงต้น ความสูงฝัก น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และดัชนีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกัน (Table 4) เมื่อพิจารณาผลกระทบของการขาดน้ำ และการใส่ปุ๋ยที่อายุ 37 วันหลังปลูกรอง ซึ่งเป็นช่วงฟื้นตัวของข้าวโพดต่อการออกช่อดอกตัวผู้ ออกไหม และอายุเก็บเกี่ยว พบว่า การขาดน้ำ หรือการให้น้ำอย่างเพียงพอ ข้าวโพดหวานมีอายุออกช่อดอกและออกไหม เท่ากัน คือ 62 วัน แต่การให้น้ำอย่างพอเพียงจะมีอายุเก็บเกี่ยวเร็วกว่าการขาดน้ำ 1 วัน (Table 11) ขณะที่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน การออกดอกของข้าวโพดหวานจะเร็วกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต 1 วัน และเร็วกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยใดเลย 2 วัน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ส่งผลให้การออกไหมเร็วกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 4 และ 3 วัน ตามลำดับ นอกจากนี้ การใส่ปุ๋ยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ทำให้ข้าวโพดมีอายุเก็บเกี่ยวเร็วขึ้น คือ 85 วัน ซึ่งเร็วกว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ย เท่ากับ 1 2 และ 2 วัน ตามลำดับ (Table 11) เมื่อพิจารณาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการใช้ปุ๋ยในช่วงที่ข้าวโพดหวานฟื้นตัว ด้วยวิธี Value to cost ratio (VCR) พบว่า การให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก หรือข้าวโพดประสบภาวะขาดน้ำในช่วงระยะ 14-35 วันหลังงอก แล้วใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ที่อายุ 37 วัน หรือช่วงฟื้นตัวของข้าวโพดหวานน้ำแก่ข้าวโพดหวาน จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวให้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า VCR 23.1 ในกรรมวิธีที่ให้น้ำอย่างพอเพียงตลอดฤดูปลูก และ 21.5 ในกรรมวิธีที่มีการ

ขาดน้ำในช่วงระยะ 14-35 วันหลังออก ซึ่งหมายถึง ต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเพิ่มขึ้น 1 บาท ให้ผลตอบแทนเพิ่มขึ้น 23.1 และ 21.5 บาท ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยในช่วงดังกล่าว (Table 5)

ผลการทดลองปี 2558

อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และค่าการระเหยน้ำจากถาดวัดการระเหยชนิด US. Class A pan ตลอดฤดูปลูก พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงแรกของการเจริญเติบโต เท่ากับ 30.7 องศาเซลเซียส และเพิ่มสูงขึ้นในเดือนที่ 2 เป็น 27.2 จนกระทั่งช่วงท้ายการเจริญเติบโต เท่ากับ 30.0 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ มีค่าระหว่าง 59.0-63.3 เปอร์เซ็นต์ การระเหยน้ำมีค่าระหว่าง 3.7-6.3 มิลลิเมตรต่อวัน (Table 6)

ผลการทดลองให้ผลในทำนองเดียวกับ 2557 ไม่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในดินและการใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนและปุ๋ยฟอสเฟตในช่วงพืชนต้นในส่วนของน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐาน การให้ข้าวโพดหวานขาดน้ำหรือให้น้ำอย่างพอเพียง ข้าวโพดหวานมีน้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักเปลือก และน้ำหนักฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก ฝักเปลือก และฝักมาตรฐานไม่แตกต่างกัน แต่สูงกว่าการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ยเลยอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลผลิตฝักทั้งเปลือกสูงกว่า ประมาณ 18-20 และ 14-17 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตฝักเปลือก ประมาณ 16-18 และ 12-14 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตฝักมาตรฐาน 24-25 และ 18-19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 7) ในส่วนของความยาวฝัก พบว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในดินและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสเฟตในช่วงพืชนต้น โดยการให้น้ำข้าวโพดหวานอย่างพอเพียงและมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ในช่วงพืชนต้น ทำให้ความยาวฝักเพิ่มมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย หรือใส่เฉพาะปุ๋ยฟอสเฟตเพียงอย่างเดียว แต่ในสภาพดินขาดน้ำ การใส่ หรือไม่ใส่ปุ๋ยในช่วงพืชนต้น ไม่ทำให้ความยาวฝักแตกต่างกันทางสถิติ (Table 8) ขณะที่ความกว้างฝัก และความกว้างซัง พบว่า การให้น้ำ หรือสภาพการขาดน้ำ หรือการใส่ปุ๋ย หรือไม่ใส่ปุ๋ยในช่วงพืชนต้น ให้ค่าความกว้างฝัก และความกว้างซังไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 9) สำหรับการเจริญเติบโตที่ระยะออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำในดินและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ในช่วงพืชนต้นในส่วนของความสูงต้น ความสูงฝัก น้ำหนักแห้งส่วนเหนือดิน และดัชนีพื้นที่ใบ การให้น้ำหรือสภาพการขาดน้ำ หรือการใส่ปุ๋ย หรือไม่ใส่ปุ๋ยในช่วงพืชนต้น ให้ค่าลักษณะดังกล่าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (Table 10) สำหรับการแสดงใบเขียวของข้าวโพดหวานเมื่อกระทบภาวะขาดน้ำ ในช่วงสัปดาห์แรก (14 วัน หลังออก) ใบแสดงอาการระดับ 1 ใบเขียวเล็กน้อยสัปดาห์ที่ 2 (21 วันหลังออก) แสดงอาการระดับ 2 ใบเขียวค่อนข้างเล็กน้อย สัปดาห์ที่ 3-4 (28 และ 35 วัน ซึ่งเป็นวันก่อนการให้น้ำ) แสดงอาการระดับ 3 ใบเหี่ยวปานกลาง ซึ่งหลังการให้น้ำที่อายุ 35 วันอีก 1 สัปดาห์ต่อมา ใบเริ่มกลับสู่ระดับ 2, 1 และปกติที่อายุ 56 วันหลังออก (Figure 1, 2, 3 and 4) ด้านอายุออกช่อดอกตัวผู้ ออกไหม และเก็บเกี่ยว พบว่า ข้าวโพดหวานที่กระทบภาวะขาดน้ำ หรือมีการให้น้ำอย่างเพียงพอมาตลอด ข้าวโพดหวานมีอายุออกช่อดอกตัวผู้ และออกไหมเท่ากัน คือ 56 วัน แต่การใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ที่ระยะพืชนต้น ทำให้การออกไหมล่าช้าไป 1 วัน ขณะที่อายุออกช่อดอกและออกไหมเท่ากันเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต และไม่มีการใส่ปุ๋ยใดเลย (Table 11) เมื่อพิจารณาความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจพบว่า ให้ผลทำนองเดียวกับปี 2557 การให้น้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ที่อายุ 37 วัน จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียง

อย่างเดียวให้ผลคุ้มค่าแก่การลงทุนมากที่สุด โดยให้ค่า VCR 7.5 ส่วนข้าวโพดหวานที่ประสบภาวะขาดน้ำในช่วงระยะ 14-35 วันหลังออก เมื่อมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวหลังการให้น้ำ 2 วัน ให้ค่า VCR เท่ากับ 2.6 ซึ่งยังให้ผลตอบแทนคุ้มค่าแก่การลงทุนกว่าทุกกรรมวิธี เนื่องจากค่า VCR ที่จะให้ผลตอบแทนคุ้มค่าต่อการลงทุน ต้องมีค่ามากกว่า 2 ขึ้นไป (Table 12)

จากผลการทดลองทั้ง 2 ปี แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ให้กับข้าวโพดที่อายุ 37 วันหลังออก หรือในช่วงข้าวโพดหวานพื้นตัวหลังการให้น้ำ 2 วัน ช่วยให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตปกติ และให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยในระยะนี้ สอดคล้องกับรายงานของ เสน่ห์ และคณะ (2543) การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต หรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต สามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดทั้งในสภาพที่ไม่มีการขาดน้ำในดิน และมีการขาดน้ำในกิน แต่การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต สามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดได้สูงสุด รองลงมาคือไนโตรเจนอย่างเดียว และฟอสเฟตเพียงอย่างเดียว ตามลำดับ ซึ่ง อีรววัฒน์ และคณะ (2556) รายงานว่า การขาดน้ำของข้าวโพดในระยะ 3-5 สัปดาห์หลังออก จะกระตุ้นให้รากเจริญเติบโตมากกว่าปกติ เพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดน้ำเลี้ยงลำต้น ส่งผลให้รากเหล่านี้ สามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้มากกว่า จึงมีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวโพดหวานที่ไม่กระทบแล้ง ดังนั้น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ปุ๋ยฟอสเฟต หรือใส่ปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต ข้าวโพดหวานจึงมีการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยทันทีที่ผ่านพ้นภาวะขาดน้ำในดินช่วง 15-29 วันหลังออก (เสน่ห์, 2537)

11. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การปลูกข้าวโพดหวานบนดินร่วนปนเหนียว ในฤดูแล้ง ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ความชื้นของดินที่ความจุความชื้นสนาม ที่ pF2 เท่ากับ 42.0 เปอร์เซ็นต์ และจุดเหี่ยวถาวร ที่ pF4.2 เท่ากับ 16.0 เปอร์เซ็นต์ และที่ระดับความลึกดิน 15-45 เซนติเมตร มีความชื้นของดินที่ความจุความชื้นสนามและจุดเหี่ยวถาวร เท่ากับ 39.1 และ 16.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ หากข้าวโพดหวานประสบภาวะขาดน้ำ ในช่วงอายุ 14-35 วัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ หรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 15-15 กิโลกรัม N-P₂O₅ ต่อไร่ ตามลำดับ ในช่วงที่ข้าวโพดพื้นตัวจากการให้น้ำ (อายุ 37 วันหลังออก) ช่วยทำให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตคุ้มค่ากับการลงทุนที่สุด

12. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

แนะนำเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานโดยการจัดทำเป็นเอกสารแนะนำการปลูกข้าวโพดหวาน หากเกิดสภาวะดินขาดน้ำในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโต ในช่วงอายุ 14-35 วัน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม N ต่อไร่ หรือปุ๋ยไนโตรเจนร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 15-15 กิโลกรัมของ N-P₂O₅ ต่อไร่ ตามลำดับ ในช่วงที่ข้าวโพดพื้นตัวจากการให้น้ำ (อายุ 37 วันหลังออก) ช่วยทำให้ข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตคุ้มค่าต่อการลงทุนที่สุด

13. เอกสารอ้างอิง

- เกริก ปั่นเหน่งเพ็ชร วินัย ศรวัต สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สหัสชัย คงทน สมปอง นิลพันธ์ ชิชณูชา บุคตาบุญ กิ่งแก้ว คุณเขต อิศระ พุทธสิมมา ปรีชา กาเพ็ชร แคทลียา เอกอุ่น วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล. 2552. ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิต ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. รายงานวิจัย ฉบับสมบูรณ์ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 169 หน้า.
- ธีรวัฒน์ ศรุตโยภาส อำไพ เรืองฤทธิ์ ศิริพร ศรีภิญโญวณิชย์ ธนสิน ทับทิมโต วรธรรม มงคล. 2556. การตอบสนองต่อการขาดน้ำในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดของ ข้าวโพดหวานจากอินชรังเคน 2 พันธุ์อินทรี 2. ว.เกษตรพระจอมเกล้า. 31(3): 49-56.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ วิไลวรรณ พรหมคำ เสน่ห์ เครือแก้ว สุมนา งามผ่องใส จิราลักษณ์ ภูมิไธสง. 2544. สรุปรงานวิจัยการจัดการน้ำ ปุ๋ย และอัตราปลูกสำหรับข้าวโพดหวาน บนดินชุดราชบุรี (clay) ระหว่างปี 2540-2542 ของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. หน้า 157-169. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ ข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 30. วันที่ 19-23 สิงหาคม 2544 จังหวัดอุบลราชธานี.
- สนิท ลวดทอง. 2527. ข้าวโพดและการจัดการ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 202 น.
- เสน่ห์ เครือแก้ว วันชัย ถนอมทรัพย์. 2543. การตอบสนองของข้าวโพดต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ในช่วงที่ฟื้นตัว. ว.วิชาการเกษตร. 18 (1): 45-61.
- เสน่ห์ เครือแก้ว อำนาจ ชินเชษฐ เถลิว ดิษฐสันเทียะ สมพงษ์ ดิษฐสันเทียะ. 2537. การตอบสนองของ ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด และลูกผสมต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในช่วงที่ฟื้นตัวจากสภาพ ขาดน้ำในดิน. หน้า 194-221. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2537. ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- อรรถชัย จินตเวช. 2555. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลกระทบต่อผลผลิตพืชหลักในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง. ใน: รายงานการประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 8 "ระบบเกษตรอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงภายใต้ การเปลี่ยนแปลงทาง เศรษฐกิจ สังคม และภูมิอากาศโลก" วันที่ 5-7 กันยายน 2555 จังหวัดนครพนม.
- Jones, H.G. 1979. Visual estimation of plant water status in cereals. J. Agric. Sci. 92: 83-89.

Table 1 Maximum, minimum and mean temperature, mean relative humidity (R.H.) and mean daily evaporation from U.S. Class A pan at Chai Nat Field Crops Research Center between December and March 2014.

Month	Temperature			R.H. (%)	Evaporation	
	Maximum	Minimum	Mean		Daily mean	Total
November	32.2	23.5	27.9	65.1	4.0	44.5
December	29.0	17.7	23.3	61.3	3.7	114.7
January	29.7	16.8	23.3	59.2	4.0	122.9
February	32.0	21.1	26.5	67.5	3.9	47.0

Table 2 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on ear with husk, ear without husk weight, standard ear weight for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2014.

Treatments	Ear with husk weight (kg/rai)	Ear without husk (kg/rai)	Standard ear weight (kg/rai)
Water regime			
Control	1,982	969	706
Drought	2,119	1,051	738
CV (a)%	28.1	22.0	61.1
Fertilizer application			
No fertilizer	896 c	441 b	11 c
N fertilizer	2,919 b	1,464 a	1,281 b
P fertilizer	1,070 c	529 b	48 c
N-P fertilizer	3,319 a	1,605 a	1,547 a
CV (b)%	13.6	15.8	26.1

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 3 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on ear length, ear width and cob width for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2014.

Treatments	Ear length (cm)	Ear width (cm)	Cob width (cm)
Water regime			
Control	16.5	4.7	2.8
Drought	17.0	4.8	2.8
CV (a)%	12.8	18.5	9.1
Fertilizer application			
No fertilizer	15.1 b	4.3 b	2.6 b
N fertilizer	18.0 a	4.8 ab	2.9 a
P fertilizer	15.8 b	4.8 ab	2.7 b
N-P fertilizer	18.0 a	4.9 a	3.0 a
CV (b)%	5.9	10.8	3.7

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 4 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on plant height, ear height, total dry weight and LAI at 50% silking stage for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2014.

Treatments	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Dry weight (g/m ²)	LAI
Water regime				
Control	174.88	79.96	416.45	2.239
Drought	173.99	79.90	416.87	2.107
CV (a)%	4.2	19.7	28.1	18.6
Fertilizer application				
No fertilizer	154.10 b	65.03 c	294.84 c	1.715 b
N fertilizer	190.85 a	89.75 a	518.99 a	2.643 a
P fertilizer	163.23 b	72.97 b	377.56 b	1.934 b
N-P fertilizer	189.55 a	91.97 a	475.24 a	2.400 a
CV (b)%	5.8	8.1	14.8	14.5

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 5 Value to Cost ratio (VCR) for fertilizer application during recovery from drought stress for sweet corn production in the dry season in 2014.

Treatments	Yield (Kg/rai)	Increased Yield (Kg/rai)	Net return (Baht/rai)	Expenditure for fertilizer (Baht/rai)	VCR
Control					
No fertilizer	760	-	-	-	-
P fertilizer	1,008	248	1,488	978	1.5
N fertilizer	2,855	2,095	12,570	544	23.1
N+P fertilizer	3,305	2,545	15,270	1,522	10.0
Drought					
No fertilizer	1,032	-	-	-	-
P fertilizer	1,131	99	594	978	0.6
N fertilizer	2,982	1,950	11,700	544	21.5
N+P fertilizer	3,332	2,300	13,800	1,522	9.1

Footnote: price of fresh sweet corn: 6.0 Baht/kg, price of fertilizers: ammonium sulfate 690 Baht/50 kg, triple superphosphate 1,500 baht/50 kg.

Table 6 Maximum, minimum and mean temperature, mean relative humidity (R.H.) and mean daily evaporation from U.S. Class A pan at Chai Nat Field Crops Research Center between December and March 2015.

Month	Temperature			R.H. (%)	Evaporation	
	Maximum	Minimum	Mean		Daily mean	Total
December	32.2	20.8	25.9	59.0	4.8	28.5
January	30.7	18.3	23.9	63.3	3.7	262.1
February	34.0	21.7	27.2	61.1	5.3	143.5
March	36.5	25.2	30.0	62.0	6.3	94.3

Table 7 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on ear with husk, ear without husk weight and standard ear weight for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2015.

Treatments	Ear with husk weight (kg/rai)	Ear without husk (kg/rai)	Standard ear weight (kg/rai)
Water regime			
Control	2,439	1,386	1,315
Drought	2,481	1,405	1,309
CV (a)%	4.1	4.5	6.7
Fertilizer application			
No fertilizer	2,274 b	1,315 b	1,203 b
N fertilizer	2,733 a	1,533 a	1,480 a
P fertilizer	2,179 b	1,249 b	1,104 b
N-P fertilizer	2,654 a	1,486 a	1,460 a
CV (b)%	9.6	9.8	13.5

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 8 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on ear length (cm) for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2015.

Fertilizer application	Water regime		Mean
	Control	Drought	
No fertilizer	17.2 b	18.2	17.7
N fertilizer	18.9 a	18.5	18.7
P fertilizer	17.7 b	18.5	18.1
N-P fertilizer	18.8 a	18.6	18.7
Mean	18.1	18.4	

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 9 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on ear width and cob width for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2015.

Treatments	Ear width (cm)	Cob width (cm)
Water regime		
Control	4.6	2.7
Drought	4.5	2.6
CV (a)%	5.7	5.3
Fertilizer application		
No fertilizer	4.5	2.6
N fertilizer	4.6	2.7
P fertilizer	4.6	2.7
N-P fertilizer	4.5	2.6
CV (b)%	2.8	3.3

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 10 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on plant height, ear height, total dry weight and LAI at 50% silking stage for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season of 2015.

Treatments	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Dry weight (g/m ²)	LAI
Water regime				
Control	207.3	76.3	594.4	3.91
Drought	176.0	74.1	471.5	2.90
CV (a)%	6.3	21.8	10.5	4.9
Fertilizer application				
No fertilizer	191.7	89.4	545.8	3.46
N fertilizer	187.9	86.9	516.4	3.35
P fertilizer	188.4	87.5	534.5	3.40
N-P fertilizer	198.7	77.1	535.2	3.40
CV (b)%	6.7	20.4	9.1	9.9

In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 11 Effects of nitrogen and phosphorus fertilization during recovery from drought stress on day to 50% tasselling, day to 50% silking and day to harvest for sweet corn variety Chai Nat 2 in the dry season 2014-2015.

Treatments	Day to 50%tasselling (day)		Day to 50%silking (day)		Day to harvest (day)	
	Year	Year	Year	Year	Year	Year
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Water regime						
Control	62	56	62	56	86	72
Drought	62	56	62	56	87	72
Fertilizer application						
No fertilizer	63	56	66	56	88	72
N fertilizer	61	56	63	56	86	72
P fertilizer	62	56	67	57	88	72
N-P fertilizer	62	56	63	56	85	72

Table 12 Value to Cost ratio (VCR) for fertilizer application during recovery from drought stress for sweet corn production in the dry season 2015.

Treatments	Yield (Kg/rai)	Increased Yield (Kg/rai)	Net return (Baht/rai)	Expenditure for fertilizer (Baht/rai)	VCR
Control					
No fertilizer	2,128	-	-	-	-
P fertilizer	2,108	-20	-120	978	-0.1
N fertilizer	2,807	679	4,074	544	7.5
N+P fertilizer	2,712	584	3,504	1,522	2.0
Drought					
No fertilizer	2,420	-	-	-	-
P fertilizer	2,249	-171	-1,026	987	-1.0
N fertilizer	2,659	239	1,434	544	2.6
N+P fertilizer	2,597	177	1,062	1,522	0.7

Footnote: price of fresh sweet corn: 6.0 Baht/kg, price of fertilizers: ammonium sulfate 690 Baht/50 kg triple superphosphate 1,500 baht/50 kg.





Figure 1 No wilting leaves (score level 0)



Figure 2 slightly wilting leaves (score level 1)



Figure 3 mildly wilting leaves (score level 2)

Figure 4 moderate wilting leaves (score level 3)