รายงานผลการทดลองที่สิ้นสุด ปงบประมาณ 2556

---

1. ชุดโครงการวิจัย : 8. วิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักสด

2. โครงการวิจัย : 24. วิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวาน

กิจกรรม 2. การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน

กิจกรรมย่อย -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การตอบสนองของข้าวโพดหวานต่อการให้น้ำหยดอัตราต่าง ๆ บนดินเหนียวภาคกลาง

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Responses of Sweet corn to Drip Irrigation on Clay soil (Ratchaburi Soil Series)

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : อัจฉรา จอมสง่าวงศ์

ผู้ร่วมงาน : กิตติภพ วายุภาพ เชาวนาถ พฤทธิเทพ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง สราวุฒิ ปานทน นาวี จิระชีวี

5. บทคัดย่อ

จากการศึกษาการตอบสนองของข้าวโพดหวานพันธุ์CNSH 7566 ต่อการให้น้ำหยดอัตราต่าง ๆ บนดินชุดราชบุรี ที่มี texture ชนิด clay loam มีค่า pH 6.53 OM. 2.12% Total N 0.106%, P 13 ppm, K 3 ppm ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ระหว่างเดือนธันวาคม 2555 ถึง มีนาคม 2556 พบว่า การตอบสนองด้านการเจริญเติบโต ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต เป็นไปในแนวทางเดียวกัน ตลอดฤดูปลูกมีการให้น้ำ 10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5-7 วน ปริมาณน้ำที่ให้ตลอดฤดูปลูกมีค่า 50-250 มม. พบว่า ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI), leaf area duration (LAD), อัตราการเจริญเติบโต (CGR) และน้ำหนักแห้ง (TDM) ที่อัตราการให้น้ำหยด IW/E 0.6-1.0 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ลดลงเมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงเหลือที่ IW/E 0.4 และ 0.2 การให้น้ำหยดที่อัตรา IW/E 0.6-1.0 ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกอยู่ระหว่าง 2,659-2,740 กิโลกรัม/ไร่ แต่เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงที่ IW/E 0.4 และ 0.2 ผลผลิตฝักสดหลังปอกลดลงเฉลี่ย 13 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตที่ลดลงนั้นเป็นผลมาจากจำนวนฝักเก็บเกี่ยวที่ลดลง หากเปรียบเทียบจากขนาดฝักที่เก็บเกี่ยว การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.4-1.0 ให้ขนาดฝักใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) อยู่ระหว่าง 83-89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 ให้ขนาดฝักใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) เพียง 56 เปอร์เซ็นต์

6. **คำนำ**

ปัจจุบันปัญหาพื้นที่เกษตรกรรมในประเทศไทย ได้รับผลกระทบจากสภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ นับวันจะทวีความรุนแรงมากขึ้น อาทิ อุณหภูมิที่ปรวนแปรอย่างรวดเร็ว ฝนตกผิดฤดูกาล

ภาวะแล้งจากฝนทิ้งช่วง พื้นดินขาดความชุมชื้น พืชขาดน้ำ พืชชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตที่ได้มีปริมาณ และคุณภาพต่ำ แคระแกร็น โดยปกติส่วนใหญ่ภัยแล้งมักเกิดในช่วงฤดูฝน ปลายเดือนมิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม ที่ฝนมักทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน และช่วงฤดูหนาวเดือนตุลาคม ต่อเนื่องยาวจนถึงฤดูร้อน เดือนพฤษภาคม ในด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ปริมาณน้ำลดลง ขาดแคลนน้ำ ซึ่งการปลูกข้าวโพดมักประสบปัญหาภาวะฝนแล้ง หรือฝนทิ้งช่วง ซึ่งมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดอย่างมาก ดังนั้นการจัดการน้ำในพื้นที่เขตชลประทาน ต้องคำนึงถึงการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และประหยัด เหมาะกับการเจริญเติบโตของข้าวโพด

วิธีการให้น้ำชลประทานแบ่งได้เป็น 4 แบบใหญ่ๆ คือ การให้น้ำทางใต้ผิวดิน การให้น้ำทางผิวดิน การให้น้ำแบบฉีดฝอย และการให้น้ำแบบหยด (มนตรี, 2540) อย่างไรก็ตามการให้น้ำวิธีต่างๆ ต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของวิธีการให้น้ำ เช่น การให้น้ำแบบพ่นฝอย จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำประมาณร้อยละ 70 ส่วนการให้น้ำทางผิวดิน จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำประมาณร้อยละ 50 เป็นต้น (ธวัชชัย, 2526)

การให้น้ำแบบหยด คือ การให้น้ำแก่พืชที่บริเวณตำแหน่งของเขตรากพืช โดยให้หยดซึมลงในดินอย่างช้าๆในอัตราต่ำ อัตราการไหลหยดของน้ำน้อยกว่าอัตราการซึมน้ำ จึงลดปัญหาการไหลบ่าของน้ำ การสูญเสียน้ำจากการระเหยและไหลซึมออกนอกเขตรากพืช ธวัชชัย (2526) กล่าวว่า การให้น้ำที่มีประสิทธิภาพต้องไม่มากาจนเกิดการไหลซึมลงไปในดินเกินกว่ารากพืชจะนำมาใช้ได้หรือมากจนเกิดน้ำไหล่บ่าไปตามผิวดิน ดังนั้นการให้น้ำแบบหยดจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการให้น้ำ ในข้าวโพดหวาน ในกรณีที่พื้นที่นั้นขาดแคลนน้ำ และต้องการใช้น้ำอย่างประหยัด แต่การให้น้ำแบบระบบน้ำหยดต้องใช้ต้นทุนสูงในระยะเริ่มแรก แต่มีความคุ้มค่าและส่งผลดีต่อพืชผลการเกษตรอย่างมากมาย สามารถประหยัดต้นทุนในการบริหารจัดการ โดยลงทุนเพียงครั้งเดียว แต่ให้ผลคุ้มค่าในระยะยาว ประหยัดแรงงานในการให้น้ำ ใช้ได้กับพื้นที่ทุกประเภทไม่ว่าดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว ดินเค็ม และดินด่าง ใช้กับพืชเกือบทุกชนิด ยกเว้นพืชที่ต้องการน้ำขัง ประสิทธิภาพในการใช้น้ำสูงที่สุด 75-95 เปอร์เซ็นต์ ลดการระบาดของศัตรูพืชบางชนิดได้ดี ได้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ระบบชลประทานแบบอื่น ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ขณะเดียวกันประหยัดต้นทุนน้ำ ทำให้มีกำไรสูงกว่า ดังนั้นการบริหารจัดการน้ำด้วยระบบน้ำหยด จะช่วยให้เกษตรกรมีการวางแผนการใช้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดต้นทุนและใช้ทรัพยากรน้ำได้อย่างคุ้มค่า

7. วิธีดำเนินงานทดลอง

อุปการณ์

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ CNSH 756
2. อุปกรณ์ระบบน้ำหยด

3. ตู้อบที่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้

4. เครื่องชั่ง

5. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 และ 46-0-0

6. สารเคมีป้องกันและกำจัดวัชพืช

วิธีการ

ทำการทดลองในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ดินที่ใช้ดำเนินการทดลองเป็นดินชุดราชบุรี มี texture ชนิด clay loam มีค่า pH 6.53 OM. 2.12% Total N 0.106%, P 13 ppm, K 3 ppm ในการทดลองครั้งนี้ใช้ค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหยชนิด US. Class A pan ที่รวบรวมจากสถานีตรวจอากาศ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์(RCB) มี 4 ซ้ำ จำนวน 5 กรรมวิธี ประกอบด้วยปริมาณการให้น้ำหยดที่กำหนด โดยใช้อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำที่ให้ต่อค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหย (Irrigation water/Evaporation. IW/E) 5 อัตรา คือ 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, และ 1.0 โดยจะให้น้ำทุกครั้งเมื่อค่าการระเหยสะสมครบ 25 มม. ดังนั้นปริมาณน้ำที่ให้แต่ละครั้งเท่ากับ 5, 10, 15, 20, และ 25 มม. สำหรับการให้น้ำที่ IW/E 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, และ 1.0 ตามลำดับ

ระยะปลูกข้าวโพดหวาน 75x25 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้น 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ หลังงอกประมาณ 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 20 และ 40 วัน ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ แปลงย่อยขนาด 6x5.25 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5.25 เมตร ระหว่างกรรมวิธีมีคันดินกั้น จะเว้นระยะห่าง 2 เมตร เพื่อป้องกันการไหลซึมของน้ำ

หลังปลูกทุกกรรมวิธีจะได้รับน้ำอย่างเพียงพอสำหรับความงอก (ประมาณ 60 มม.) หลังจากนั้นจะเริ่มบันทึกค่าการระเหยน้ำจากถาดวัดการระเหยชนิด U.S. Class A pan จากสถานีอุตุนิยมวิทยาชัยนาท ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 1 กม และเมื่อค่าการระเหยสะสมครบ 25 มม. จะทำการให้น้ำหยด โดยคำนวณปริมาณที่ให้ตามอัตราที่กำหนดไว้

ระหว่างดำเนินการทดลองมีการสุ่มเก็บตัวอย่างข้าวโพดจำนวน 2 ครั้ง ที่ระยะ 30 และ 50 วันหลังงอกก เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งทั้งหมดส่วนเหนือดิน และอัตราการเจริญเติบโต ในการเก็บตัวอย่างทุกครั้งจะสุ่มเก็บโดยใช้พื้นที่เก็บเกี่ยว 0.94 ตร.ม. หรือ 5 ต้น บันทึกจำนวนวันออกดอก วันออกไหม และวันเก็บเกี่ยว ในช่วงเก็บเกี่ยวจะใช้พื้นที่ 3x 5 เมตร และภายหลังการเก็บเกี่ยวมีการบันทึก จำนวนต้นเก็บเกี่ยว, จำนวนฝัก, น้ำหนักฝักหลังปอกเปลือก, จำนวนฝักและขนาดฝัก 15-16, 17-18, 19-20 เซนติเมตร ความสูงต้น, ความสูงฝัก

การคำนวณหาค่า leaf area index (LAI), leaf area duration (LAD) และ crop growth rate (CGR)

LAI = AL/AG

เมื่อ AL = พื้นที่ใบทั้งหมด (total leaf area)

AG = พื้นที่ดิน (ground area which supports AL)

LAD = (LAI 1 + LAI 2) (T2-T1) / 2

LAI 1 และ LAI 2 = พื้นที่ใบของการวัดครั้งที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

CGR = (1/AG) x (W2-W1)/(T2-T1)

เมื่อ W1 และ W2 = น้ำหนักแห้งทั้งหมดที่ระยะเวลา T1 และ T2 ตามลำดับ

เวลาและสถานที่

ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ในฤดูแล้งปี 2555-2556 โดยเริ่มปลูกวันที่ 25 ธันวาคม 2555 และเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายวันที่ 10 มีนาคม 2556

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพภูมิอากาศ

ดินที่ใช้ดำเนินการทดลองเป็นดินชุดราชบุรี มี texture ชนิด clay loam มีค่า pH 6.53 OM. 2.12% Total N 0.106%, P 13 ppm, K 3 ppm อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และการระเหยน้ำจากถาดวัดการระเหยชนิด US. Class A pan ระหว่างดำเนินการทดลอง เดือนธันวาคม 2555 – มีนาคม 2556 (Table 1) อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยมีค่าระหว่าง 33.3-36.9 และ 20.9-24.7 องศาเซลเซียส ตามลำดับ โดยอุณหภูมิเฉลี่ย มีค่า 27.1-30.8 องศาเซลเซียส ซึ่งทั้ง 3 เดือน อุณหภูมิไม่แตกต่างกันมากนัก

ความชื้นสัมพัทธ์มีค่าระหว่าง 59-64% โดยทั้ง 3 เดือนมีค่าความชื้นสัมพัทธ์ใกล้เคียงกัน ปริมาณค่าการระเหยน้ำ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.9-5.4 มม./วัน

ความถี่การให้น้ำและปริมาณน้ำที่ให้

วันให้น้ำ, ปริมาณการให้น้ำแต่ละครั้ง และปริมาณน้ำที่ให้ทั้งหมดสำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ CNSH 7566 (Table 2) จากการที่กำหนดการให้น้ำทุกครั้งเมื่อค่าการระเหยจากถาดวัดการระเหยสะสมครบ 25 มม. พบว่าการให้น้ำแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาห่างกัน 5-7 วัน (ห่างกัน 10 วัน 1 ครั้ง เนื่องจากมีฝนตกลงมา) ตลอดฤดูปลูกมีการให้น้ำ 10 ครั้ง การให้น้ำครั้งแรกหลังปลูกทำใน วันที่ 1 มกราคม 2556 หรือ 7 วันหลังปลูก และให้น้ำครั้งสุดท้ายวันที่ 1มีนาคม 2556 หรือ 66 วันหลังปลูก ปริมาณน้ำที่ให้ตลอดฤดูปลูกสำหรับการให้น้ำที่ IW/E 1.0 มีค่า 250 มม. แต่เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดมาเป็นที่ IW/E 0.8, 0.6, 0.4 และ 0.2 จะลดปริมาณการให้น้ำลง 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

พื้นที่ใบ (LAI), น้ำหนักแห้งทั้งหมด (Top dry matter, TDM), อัตราการเจริญเติบโต (Crop growth rate, CGR) และ Leaf area duration

การตอบสนองของข้าวโพดหวานพันธุ์CNSH 7556 ต่อการให้น้ำหยดอัตราต่างๆ ในส่วนของ LAI, CGR, TDM และ LAD เป็นไปในแนวเดียวกัน และค่าดังกล่าวเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ (Table 3) ที่

อายุ 30 วันหลังงอก พบว่า การให้น้ำหยดที่อัตรา IW/E 1.0 มีค่า LAI, TDM และ CGR ไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.6-0.8 แต่สูงกว่าการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2-0.4 อย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับที่อายุ 50 วันหลังงอก พบว่า การให้น้ำหยดที่อัตรา IW/E 0.6-1.0 มีค่า LAI และ LAD ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่สูงกว่าการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 และ 0.4 อย่างมีนัยสำคัญ แต่ในส่วนของ TDM การให้น้ำหยดที่ IW/E 1.0 ให้ค่า TDM สูงสุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับ IW/E ที่ 0.6-0.8 ส่วนค่า CGR ที่อัตราการให้น้ำ IW/E 1.0 สูงสุด แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับอัตราการให้น้ำที่ 0.4-0.8

ระยะเวลาออกดอกตัวผู้ (tasselling), วันออกไหม (sillking) และอายุวันเก็บเกี่ยว

การตอบสนองของข้าวโพดหวานพันธุ์CNSH 7566 ต่ออัตราการให้น้ำหยดอัตราต่างๆ พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.6-1.0 ให้วันออกดอกตัวผู้ วันออกไหม และวันเก็บเกี่ยวเท่ากันอยู่ที่ 49 50 และ 70 วันตามลำดับ แต่เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงที่ IW/E 0.4 ให้วันออกดอกตัวผู้ (VT) วันออกไหม (R1) และวันเก็บเกี่ยว เพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ 50 51 และ 72 วันตามลำดับ (เพิ่มขึ้นประมาณ 1-2 วัน) แต่เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงเหลือ ที่ IW/E 0.2 ให้วันออกดอกตัวผู้ (VT) วันออกไหม (R1) และวันเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น 52 54 และ 75 วันตามลำดับ (เพิ่มขึ้นประมาณ 3-5 วัน) (Table 4)

ความสูงต้น ความสูงฝัก ความยาว และความกว้างฝัก

การตอบสนองของข้าวโพดหวานพันธุ์ CNSH 7556 ต่อ การให้น้ำหยดอัตราต่างๆ พบว่า ในส่วนของความสูงต้น ความสูงฝัก เป็นไปในแนวเดียวกัน และ ความสูงต้น ความสูงฝัก เปลี่ยนแปลงยังมีนัยสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงอัตราการให้น้ำหยดต่างๆ กัน (Table 4) โดยความสูงต้นที่ให้น้ำหยดที่ IW/E 1.0 และ 0.8 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือให้ความสูงต้น 250 และ 241 เซนติเมตรตามลำดับ ส่วนความสูงฝัก พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 1.0 0.8 และ 0.6 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ให้ความสูงฝัก 141, 136 และ 128 เซนติเมตรตามลำดับ ในส่วนของความยาว และความกว้างฝัก พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.4 -1.0 ให้ความยาว และความกว้างฝัก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีความยาวฝักอยู่ระหว่าง 18.5-20.3 เซนติเมตร และความกว้างฝัก อยู่ระหว่าง 4.7-5.2 เซนติเมตร (Table 4)

จำนวนฝักเก็บเกี่ยว และผลผลิตฝักสด

การตอบสนองของข้าวโพดหวานพันธุ์CNSH 7556 ต่อการให้น้ำหยดอัตราต่างๆ พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.6, 0.8 และ 1.0 มม. ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอก และจำนวนฝักเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกอยู่ระหว่าง 2,659 – 2,740 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงที่ IW/E 0.4 และ 0.2 ผลผลิตลดลงเหลือ 2,385 และ 1,656 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดจาก IW/E 1.0 ลง เป็น IW/E 0.8 0.6 0.4 และ 0.2 นั้น มีผลทำให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกลดลงเหลือ 97 98 87 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 5)

ในส่วนของจำนวนฝักเก็บเกี่ยว พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.6, 0.8 และ 1.0 มม. ให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 8,330-8,533 ฝักต่อไร่ และเมื่อ

ลดอัตราการให้น้ำหยดลงที่ IW/E 0.4 และ 0.2 จำนวนฝักเก็บเกี่ยวลดลงเหลือ 7,848 และ 6,781 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดจาก IW/E 1.0 ลง เป็น IW/E 0.8 0.6 0.4 และ 0.2 นั้น มีผลทำให้จำนวนฝักเก็บเกี่ยวลดลงเหลือ 98 98 92 และ 79 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 5)

ขนาดฝัก

และเมื่อพิจารณาจากขนาดของฝัก พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.6 0.8 และ 1.0 ให้จำนวนฝักที่มีขนาดใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) สูงถึง 85-86 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 และ 0.4 ให้จำนวนฝักที่มีขนาดใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) 50 และ 78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาถึงน้ำหนักของฝักขนาดต่างๆ พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 ให้น้ำหนักฝักขนาดใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) เพียง 50 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.4 0.6 0.8 และ 1.0 ให้น้ำหนักฝักขนาดใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) อยู่ระหว่าง 83-89 เปอร์เซ็นต์ (Table 6)

9. วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2-0.4 ให้ค่า LAI น้ำหนักแห้ง และอัตราการเจริญเติบโต ต่ำกว่าการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.6-1.0 เป็นผลให้อัตราการเจริญเติบโตลดลง แสดงว่าการให้น้ำหยดที่อัตรา IW/E 0.2-0.4 ไม่เพียงพอต่อความต้องการน้ำของข้าวโพดหวาน สมมุติฐานดังกล่าวได้รับการสนับสนุนโดยงานงานของ Howell et al. (1998) ว่าปริมาณความต้องการน้ำของข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นเมื่อพื้นที่ใบและความสูงเพิ่มขึ้น และของ Doorenbos and Pruitt (1977), Slater and Goode (1967) และ ปรีชา (2525) ที่ว่า ความต้องการน้ำของข้าวโพดหวานจะเพิ่มขึ้นตามอายุ และถึงจุดสูงสุดในช่วงระยะออกดอก และระยะน้ำนม หรือตั้งแต่ออกดอกถึงระยะแป้งแข็ง นอกจากนี้ Boyer (1970), Bunce (1978) และ Turk and Hall (1980) เสนอว่า เมื่อเกิดการขาดน้ำพื้นที่ใบลดลง แต่อัตราการลดลงจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับความรุนแรงของการขาดน้ำ โดยการขาดน้ำจะไปขัดขวางการแบ่งเซลและการขยายตัวของเซล ทำให้ขนาดของเซลเล็กลง (Kramer, 1969) และโดยทั่ว ๆ ไป ส่วนของใบจะได้รับผลกระทบรุนแรงที่สุด ตามด้วยส่วนลำต้น และราก ตามลำดับ (May and Milthrope, 1962)

ผลการทดลองนี้ พบว่า การให้น้ำหยดที่ IW/E 1.0 ให้ผลผลิตฝักสดปอกเปลือกไม่แตกต่างทางสถิติกับการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.8-0.6 แต่สูงกว่า ที่IW/E 0.4 และ IW/E 0.2 เท่ากับ 3, 2, 13 และ 40 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ การลดลงของผลผลิตเป็นผลมาจากการที่ข้าวโพดได้รับน้ำไม่เพียงพอ โดยเฉพาะการให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 การขาดน้ำอาจจะเริ่มตั้งแต่ช่วงแรก ๆ ของการเจริญเติบโตจนถึงเก็บเกี่ยว แต่การขาดน้ำจะรุนแรงมากที่สุดในช่วงออกไหมและสร้างเมล็ด เพราะช่วงดังกล่าว เป็นช่วงที่ข้าวโพดต้องการน้ำมากที่สุด การขาดน้ำในช่วงดังกล่าวมีผลกระทบรุนแรงต่อผลผลิตข้าวโพดมากที่สุด (Doorenbos and Kassam, 1979 และ Denmead and Show, 1960) สำหรับข้าวโพด Classen and Show (1970b) พบว่า เมื่อขาดน้ำที่ระยะออกไหม 75% ผลผลิตลดลง 53% ขณะที่ เมื่อขาดน้ำในระยะ early ear shoot และ ovule development ผลผลิตข้าวโพดลดลงเพียง 12-15%

จากผลการทดลองข้างต้น แสดงให้เห็นว่า ในการปลูกข้าวโพดหวาน บนดินชุดราชบุรี ที่มี texture ชนิด clay loam ควรมีการให้น้ำในระบบน้ำหยดเพียง 60% ของการค่าระเหย (IW/E 0.6) หรือ 15 มม.เมื่อค่าการระเหยสะสมครบ 25 มม. การให้น้ำแต่ละครั้งห่างกันประมาณ 5-7 วัน) เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำแบบปกติ วันชัย และคณะ (2541) รายงานว่า ในการปลูกข้าวโพดหวานควรให้น้ำที่อัตรา 90 เปอร์เซ็นต์ของค่าการระเหย จะเห็นได้ว่าสามารถประหยัดน้ำได้ถึง 68% เนื่องมาจากการให้แบบน้ำหยด มีประสิทธิภาพในการใช้น้ำสูงที่สุด 75-95 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับการปล่อยน้ำท่วมขัง มีประสิทธิภาพเพียง 25-50 เปอร์เซ็นต์ ในระบบสปริงเกลอร์ แบบติดตายตัวมีประสิทธิภาพ 70-80 เปอร์เซ็นต์ และในระบบสปริงเกลอร์แบบเคลื่อนย้ายมีประสิทธิภาพ 65-75 เปอร์เซ็นต์

10. สรุปผลการทดลอง และคำแนะนำ

จากการศึกษาการตอบสนองของข้าวโพดหวานต่อการให้น้ำหยดอัตราต่างๆ บนดินเหนียวภาคกลาง สรุปได้ว่า ตลอดฤดูปลูกมีการให้น้ำ 10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 5-7 วัน ปริมาณน้ำที่ให้ตลอดฤดูปลูก มีค่า 50-250 มม. ค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI), leaf area duration (LAD), อัตราการเจริญเติบโต (CGR) และน้ำหนักแห้ง (TDM) ที่30 วัน และ 50 วันหลังงอก เป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ อัตราการให้น้ำหยด IW/E 0.6-1.0 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ลดลงเมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงเหลือที่ IW/E 0.4 และ 0.2

การให้น้ำหยดที่อัตรา IW/E 0.6-1.0 ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ให้ผลผลิตฝักสดหลังปอกอยู่ระหว่าง 2,659-2,740 กิโลกรัม/ไร่ แต่เมื่อลดอัตราการให้น้ำหยดลงที่ IW/E 0.4 และ 0.2 ผลผลิตฝักสดหลังปอกลดลงเฉลี่ย 13 และ 40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ผลผลิตที่ลดลงนั้นเป็นผลมาจากจำนวนฝักเก็บเกี่ยวที่ลดลง หากเปรียบเทียบจากขนาดฝักที่เก็บเกี่ยว การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.4-1.0 ให้ขนาดฝักใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) อยู่ระหว่าง 83-89 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การให้น้ำหยดที่ IW/E 0.2 ให้ขนาดฝักใหญ่ (19-20 เซนติเมตร) เพียง 56 เปอร์เซ็นต์

จากผลการทดลองข้างต้นเสนอแนะว่า ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์CNSH 7566 ในระบบน้ำหยด บนดินเหนียวชุดราชบุรี ควรให้น้ำหยดอัตรา 15 มม. เมื่อการระเหยสะสมครบ 25 มม. หรือ 60% ของค่าการระเหยก็เพียงพอ แต่ไม่ควรลดลงต่ำกว่า 40% ของการค่าระเหย เพราะผลผลิตจะลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

11. เอกสารอ้างอิง

ธวัชชัย ณ นคร. 2526. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช. ว.วิชาการเกษตร 1(3):183-195.
มนตรี ค้ำชู. 2540. วิธีการให้น้ำชลประทาน. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง หลักการจัดการ

น้ำเพื่อการผลิตพืชอย่างมีคุณภาพ ในวันที่ 1 ตุลาคม 2540 ณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 34-68.

ปรีชา พราหมณีย์. 2525. การวัดค่าการคายระเหยของข้าวฟ่างและข้าวโพดหวานและวิธีใช้ข้อมูลภูมิอากาศเพื่อประมาณค่าการคายระเหย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 165 หน้า

วันชัย ถนอมทรัพย์ สมชาย บุญประดับ สุมนา งามผ่องใส และอาณัติ วัฒนสิทธิ์. 2541. การตอบสนองของข้าวโพดหวาน 3 พันธุ์ ต่อปริมาณการให้น้ำ. น.54-68. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2541 ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักสดและพืชไร่ในเขตชลประทาน. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท.

Boyer, J. S. (1970). Leaf enlargement and metabolic rates in corn, soybeans, and sunflower at various leaf water potentials. Plant Physiol. 46: 236-239

Bunce, J. A. 1978. Effects of water stress on leaf expansion, net photosynthesis, and vegetative growth of soybeans and cotton. Can. J. Bot. 56: 1492-1498.

Classen, M. M. and Show, R. H. 1970b. Water deficit effects on corn. II. Grain components. Agron. J. 62: 652-655.

Denmead, O. T. and R. H. Show. 1960. The effects of soil moisture stress at different stages of growth on the development and yield of corn. Agron. J. 52: 272-274.

Doorenbos, J. and A.H. Kassam. 1979. Yield response to water. FAO irrigation and drainage paper. No. 33. Rome: FAO.

Doorenbos, J. and W. O. Pruitt. 1977. Crop Water Requirements. Guide line for predicting irrigation and drainage paper. No. 24. Rome: FAO.

Howell, T. A., J. A. Tolk, A. D. Schneider, and S. R. Evett. 1998. Evaporation, yield, and water use efficiency of corn hybrids differing in matuuity. Agron. J. 90:3-9.

Kramer, P. J. 1969. Plant and soil water relationships: a modern synthesis. McGraw-Hill, New York.

May, L. H. and F. L. Milthrope. 1962. Drought resistance of crop plants. Field Crop Abstr. 15(3): 171-179

Slater, P.J. and J. E. Goode. 1967. Crop Response to Water at Different Stages of Growth. Commonweath Agricultural Bureau.

Turk, K. J. and A. E. Hall. 1980. Drought adaptation of cowpea. II. Influence of drought on plant water status and relations with seed yield. Aron. J. 72: 421-427.

Table 1 Maximum minimum and mean temperatures, mean relative huminity (R.H.) and mean dairy evaporation from U.S. Class A pan between December 2012 and February 2013 at Chai Nat Field Crops Research Center.

Month	Temperature			R.H (%)	Evaporation (mm)	
	Maximum	Minimum	Mean		Mean daily	Total
December	34.1	22.8	28.5	64	3.9	120.4
January	33.3	20.9	27.1	64	4.0	122.7
February	35.1	23.8	29.5	61	4.1	116.0
March	36.9	24.7	30.8	59	5.4	167.6

Table 2 Irrigation date and amount of 5 irrigation rates for sweet corn at Chai Nat Field Crops Research Center in 2012/13

Irri. No.	Irri. Date	Irrigation Rate (IW/E)					
		0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	Mean
1	1/1/2013	5	10	15	20	25	15
2	8/1/2013	5	10	15	20	25	15
3	14/1/2013	5	10	15	20	25	15
4	20/1/2013	5	10	15	20	25	15
5	27/1/2013	5	10	15	20	25	15
6	6/2/2013	5	10	15	20	25	15
7	12/2/2013	5	10	15	20	25	15
8	18/2/2013	5	10	15	20	25	15
9	24/2/2013	5	10	15	20	25	15
10	1/3/2013	5	10	15	20	25	15
Total (mm)		50	100	150	200	250	150

Table 3 Effect of irrigation amount on leaf area index (LAI), total dry matter (TDM) at 30 and 50 days after emergence (DAE), crop growth rate between 1-30 (CGR 1-30) and 30-50 DAE (CGR 30-50) and leaf area duration (LAD) between 30-50 DAE of sweet corns (CNSH 7566) at Chai Nat Field Crops Research Center in 2012/13.

Irri. Amount (IW/E)	LAI 30	TDM 30 (g/m^2)	CGR 1-30 (g/m^2/day)	LAI 50	TDM 50 (g/m^2)	CGR 30-50 (g/m^2/day)	LAD 30-50 (day)
0.2	0.6 c	145.4 b	5.2 b	3.6 c	528.3 c	20.4 b	41.4 c
0.4	1.1 b	154.5 b	5.5 b	4.0 b	645.2 bc	26.2 ab	51.4 b
0.6	1.5 a	215.9 a	7.7 a	4.4 a	741.3 ab	28.0 ab	59.1 a
0.8	1.6 a	252.3 a	9.0 a	4.7 a	807.7 ab	29.6 ab	62.8 a
1	1.7 a	233.6 a	8.3 a	4.7 a	874.1 a	34.2 a	63.1 a
Mean	1.3	200.3	7.1	4.3	719.3	27.7	55.6
CV%	15.2	14.6	14.5	6.3	14.4	20.1	7.7

Table 4 Effect of irrigation amount on days form planting to 50% tasselling, silking, harvested plant height, ear height, ear length, ear width of sweet corns (CNSH 7566) at Chai Nat Field Crops Research Center in 2012/13.

Irri. Amount (IW/E)	Days to			Height (cm)		Ear characters (cm)	
	Tass	Silk	Hav.	Plant	Ear	Length	Width
0.2	52	54	75	152 d	84 c	16.3 b	4.0 b
0.4	50	51	72	188 c	105 b	18.5 a	4.7 a
0.6	49	50	71	228 b	128 a	19.9 a	5.0 a
0.8	49	50	71	241 ab	136 a	20.1 a	5.1 a
1	49	50	71	250 a	141 a	20.3 a	5.2 a
Mean				212	119	19.0	4.8
CV%				5.4	7.3	5.7	6.4

IW/E indicate the ratio of irrigation water to evaporation.

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

Table 5 Effect of irrigation amount on yellow weight and ear numbers of sweet corns (CNSH7566) at Chai Nat Field Crops Research Center in 2012/13.

Irri. Amount (IW/E)	Yellow weight (kg/rai)		Ear numbers (ears/rai)	
0.2	1656	c (60%)	6781	c (79%)
0.4	2385	b (87%)	7848	b (92%)
0.6	2692	a (98%)	8381	a (98%)
0.8	2659	a (97%)	8330	a (98%)
1	2740	a (100%)	8533	a (100%)
Mean	2426		7975	
CV%	3.8		4.7	

IW/E indicate the ratio of irrigation water to evaporation.

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

Table 6 Number and percentage of ears/rai and ear weight/rai of each ear length for sweet corn (CNSH 7566) at 5 irrigation regimes at Chai Nat Field Crops Research Center in 2012/13.

	Ear length (cm)					Ear length (cm)			
	15-16	17-18	19-20	**Total**		15-16	17-18	19-20	**Total**
	Ear numbers/rai					Percent ear numbers			
Irri.rate					Irri.rate				
5 mm.	838	2540	3403	**6781**	5 mm.	12	37	50	**100**
10 mm.	330	1422	6095	**7848**	10 mm.	4	18	78	**100**
15 mm.	51	1219	7111	**8381**	15 mm.	1	15	85	**100**
20 mm.	178	990	7162	**8330**	20 mm.	2	12	86	**100**
25 mm.	279	965	7289	**8533**	25 mm.	3	11	85	**100**
	Ear weight (kg/rai)					Percent ear weight			
Irri.rate					Irri.rate				
5 mm.	145	579	932	**1656**	5 mm.	9	35	56	**100**
10 mm.	63	340	1981	**2385**	10 mm.	3	14	83	**100**

15 mm.	8	307	2377	**2692**	15 mm.	0	11	88	**100**
20 mm.	36	257	2367	**2659**	20 mm.	1	10	89	**100**
25 mm.	58	244	2438	**2740**	25 mm.	2	9	89	**100**

IW/E indicate the ratio of irrigation water to evaporation