

การตอบสนองของพันธุ์ข้าวโพดไร่หลังข้าว ต่อความถี่ในการให้น้ำและการคลุมดิน

Response of Field Corn Cultivars after Rice to Irrigation Frequency and Mulching

สมชาย บุญประดับ⁽¹⁾ วันชัย ถนอมทรัพย์⁽²⁾ มนตรี ชาตะศิริ⁽²⁾

Somchai Boonpradub⁽¹⁾ Wanchai Thanomsub⁽²⁾ Montri Chatasiri⁽²⁾

ABSTRACT

The productivity of corn grown after rice is often limited by water management due to less suitable amount and frequency of water applied and mulching methods. Field studies were conducted on sandy loam in the farm of Phitsanulok Field Crops Experiment Station during 1996 and 1997 in dry season (December–April). The objectives of this study were to determine the effect of the irrigation frequency and mulching methods on growth and grain yield of corn cultivars differing in maturity grown in paddy field under irrigated conditions. The results indicated that DK 888 in terms of late maturity cultivar produced approximately 15–80% higher grain yield than NST 89–101 as an early maturity cultivar. While the yield of maize grown under straw mulching was 77–120% greater than no-mulching treatment. The interaction between cultivars and mulching methods in yield was significant. The average grain yield decreased by 15, 24 and 28% with decreasing irrigation frequency from 7–days interval to 14, 21 and 28– days interval, respectively. In contrast decreasing irrigation frequency increased total water use of 44, 54 and 62%, respectively. Plant height, yield components, total dry matter, leaf area index, anthesis interval index and water use efficiency were affected by irrigation frequency, mulching methods and corn cultivars, however, their interactions were not significant.

Key words : corn cultivars, irrigation frequency, mulching, growth and yield

บทคัดย่อ

การปลูกข้าวโพดไร่ในฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าวเขตชลประทาน มักประสบปัญหาต้นข้าวโพดมีการเจริญเติบโตไม่ดีและให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการน้ำที่ไม่เหมาะสม เช่น ความถี่ในการให้น้ำ การคลุมดิน และพันธุ์ข้าวโพด จึงได้ทำการศึกษาหาความถี่ในการให้น้ำที่เหมาะสมสำหรับพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกัน เมื่อปลูกในสภาพที่มีการคลุมและไม่คลุมดิน ดำเนิน

การทดลองในดินนาที่เป็นดินร่วนทราย มี pH ประมาณ 5.5 มีอินทรีย์วัตถุประมาณ 1.2% สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก ในฤดูแล้ง (ธันวาคม-พฤษภาคม) ปี 2539-2540 ผลการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่า ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์ DK 888 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุยาว ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์ NST 94 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น ระหว่าง 15-80% และการคลุมดินด้วยฟางข้าวให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าไม่คลุมดินโดยเฉลี่ย 77-20% และการให้น้ำลด

(1) สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก อ.วังทอง จ.พิษณุโลก 65130

Phitsanulok Field Crops Experiment Station, Wang Thong, Phitsanulok 65130

(2) ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท อ.เมือง จ.ชัยนาท 17000

Chai Nat Field Crops Research Center, Muang, Chai Nat 17000

ลงจากทุก 7 วัน เป็นทุก 14 วัน ทุก 21 วัน และทุก 28 วัน ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งลดลงโดยเฉลี่ย 15, 24 และ 28% ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำทุก 7 วัน ในทางตรงกันข้ามปริมาณการใช้น้ำลดลงโดยเฉลี่ย 44, 54 และ 62% สำหรับการให้น้ำทุก 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำทุก 7 วัน สำหรับการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต ประสิทธิภาพการใช้น้ำ และ ASI ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความถี่ในการให้น้ำ การคลุมดิน และ พันธุ์ข้าวโพด

คำหลัก : พันธุ์ข้าวโพด, ความถี่ในการให้น้ำ, การคลุมดิน, การเจริญเติบโตและผลผลิต

คำนำ

การจัดการน้ำในเขตชลประทานนั้นจะต้องคำนึงถึงการใช้น้ำอย่างประหยัดพอเหมาะกับเจริญเติบโตของพืช จึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงปริมาณและช่วงเวลาในการให้น้ำชลประทาน (ธวัชชัย 2526) ข้าวโพดจัดเป็นพืชที่มีความต้องการน้ำสำหรับการเจริญเติบโตค่อนข้างสูงพืชหนึ่ง คือ มีปริมาณการใช้น้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 400-600 มม. (ดิเรก 2530, ราเชนทร์ 2539, Roengchai and Charoenying 1982) แต่อย่างไรก็ตามราเชนทร์ (2539) รายงานว่า ข้าวโพดเป็นพืชที่มีความสามารถใช้น้ำเพื่อการสร้างน้ำหนักแห้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยต้องการน้ำ 370 กก. ต่อการผลิตน้ำหนักแห้ง 1 กก. ซึ่งสูงกว่าข้าวฟ่าง (300 กก.) และต่ำกว่าข้าวสาลี (540 กก.) และฝ้าย (570 กก.) สำหรับความถี่ในการให้น้ำที่เหมาะสมแก่ข้าวโพดไร่นั้นนักวิจัยหลายท่านรายงานผลการวิจัยที่แตกต่างกันไป เช่น ให้น้ำทุก 7 วัน (Fuangfupong 1980, Ritruengdet 1976) ให้น้ำทุก 10 วัน (Ritruengdet et al. 1980, Pongsawan and Charoenying 1981) เป็นต้น ทั้งนี้ความถี่ในการให้น้ำมากน้อยขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและชนิดของดินเป็นหลัก นอกจากนี้พันธุ์ข้าวโพดไร่ที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกันมีความต้องการใช้น้ำต่างกัน (ราเชนทร์ 2539)

การคลุมดินนับว่าเป็นวิธีการทางเขตกรรมที่มีประโยชน์ในแง่การอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นหลัก โดยเฉพาะการพังทลายของดิน (Soil erosion) และสามารถช่วยควบคุมอุณหภูมิดิน ธาตุอาหารในดิน และปรับปรุงโครงสร้างของดิน ตลอดจนควบคุมวัชพืชได้อย่างดี (Unger and McCalla 1981) ในกรณีการปลูกพืชไร่ในฤดูแล้งโดยใช้น้ำชลประทานนั้น การคลุมดินนับว่าเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยลดปริมาณการใช้น้ำและความถี่ในการให้น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ประหยัดทั้งเวลา แรงงานและค่าใช้จ่ายในการให้น้ำ เนื่องจากวัสดุคลุมดินสามารถช่วยลดการระเหยของน้ำจากผิวดินบริเวณปลูกพืชจึงทำให้บริเวณดังกล่าวมีความชื้นสูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของนักวิทยาศาสตร์หลายท่าน คือ Fryrear and Koshi (1971), Greb et al. (1970), Sandhu et al. (1992) Unger (1978) และ Unger and McCalla (1981) ซึ่งรายงานว่าการใช้วัสดุคลุมดินทำให้มีปริมาณความชื้นในดินสูงกว่าไม่คลุมดิน ในขณะเดียวกัน Prihar et al. (1981) รายงานว่าการใช้วัสดุคลุมดินสามารถรักษาความชื้นที่ระดับผิวดินได้ยาวนานกว่าไม่คลุมดิน เช่นเดียวกับ Sandhu et al. (1992) รายงานว่าการคลุมดินทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน เมื่อเปรียบเทียบกับไม่คลุมดิน อย่างไรก็ตามรายงานเกี่ยวกับความถี่ในการให้น้ำและการใช้ฟางข้าวเป็นวัสดุคลุมดินสำหรับการปลูกข้าวโพดไร่ในสภาพนามีการศึกษากันน้อยมากโดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนล่าง

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความถี่ในการให้น้ำและการคลุมดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดไร่พันธุ์ต่าง ๆ ที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกัน ในฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าวเขตชลประทานภาคเหนือตอนล่าง

อุปกรณ์และวิธีการ

ดำเนินการทดลองที่แปลงทดลองของสถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก ในดินนาที่เป็นดินร่วนทราย มี pH ประมาณ 5.5 มีอินทรีย์วัตถุประมาณ 1.2%

avail. P = 85 ppm Exch. K = 47 ppm ระดับน้ำใต้ดิน ประมาณ 1.0-1.5 เมตร ในฤดูแล้งตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2538 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2539 และทำการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลอง ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2539 ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540

วางแผนการทดลองแบบ Split split plot มี 4 ซ้ำ Main plot เป็นการให้น้ำทุก 7, 14, 21 และ 28 วัน Subplot เป็นการคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่และไม่คลุมดิน Sub-subplot เป็นพันธุ์อายุสั้น (NST 89-101) ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 100 วัน และพันธุ์อายุยาว (DK 888) ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120 วัน ขนาดแปลงย่อย 3x6 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร เพื่อป้องกันการซึมของน้ำระหว่าง main plot ห่างกัน 3 เมตร โดยทำคันดินกว้าง 1 เมตรจำนวน 2 คันห่างกัน 1 เมตรและเพื่อควบคุมปริมาณน้ำที่ให้แก่ข้าวโพด ระหว่าง subplot มีคันดินกว้าง 1 เมตร และระหว่างดำเนินการทดลองได้ทำการวัดระดับน้ำใต้ดิน โดยฝังท่อ PVC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7.6 ซม. ลึกประมาณ 2.5 เมตรทางเดินระหว่างซ้ำทุกซ้ำ

เตรียมแปลงปลูกข้าวโพดโดยการไถเตรียมดินตามปกติ (ไถผาน 7 จำนวน 1 ครั้งและพรวนโดยใช้รถไถเดินตามขนาดเล็ก 1 ครั้ง) ใส่ปุ๋ยเคมีรองพื้นสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กก./ไร่ และยกแปลงปลูกแบบแถวคู่ ปลูกข้าวโพดไร่ทั้ง 2 พันธุ์ระยะปลูก 0.50x0.50 เมตร พร้อมกับให้น้ำแบบร่องคูในทุกแปลงย่อยโดยให้น้ำประมาณ 30 มม. เพื่อให้ข้าวโพดงอกอย่างสม่ำเสมอ ฟันสารกำจัดวัชพืชก่อนงอก (เมโทลา-คลอร์) อัตรา 240 กรัมของสารออกฤทธิ์/ไร่ ทันทีหลังปลูกทุกแปลง ถอนแยกให้เหลือ 2 ตัน/หลุมหรือ 12,800 ตัน/ไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ 7 วัน หลังงอก และกำจัดวัชพืช 1 ครั้งพร้อมกับใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่ออายุได้ 1 เดือน

เมื่อข้าวโพดอายุได้ 14 วันหลังงอกเริ่มให้น้ำชลประทานตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ใน main plot ซึ่งปริมาณการน้ำที่ให้แต่ละครั้งคำนวณจากสมการ (วิบูลย์ 2526) ดังนี้

$$ET = E_p \times K_p$$

โดย ET = ปริมาณการใช้น้ำของข้าวโพดในแต่ละช่วงเวลา (มม.)

E_p = ค่าการระเหยของน้ำจากภาควัดการระเหยชนิด US Class A-pan (มม.)

K_p = ค่าสัมประสิทธิ์ภาควัดการระเหย

ระหว่างดำเนินการทดลองได้บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ เช่น ค่าการระเหย อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ จากสถานีอากาศเกษตรภายในสถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก ซึ่งห่างจากแปลงทดลองประมาณ 50 เมตร

เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0.2, 0.4, 0.6 และ 0.8 เมตร โดยใช้ auger เจาะเก็บดินทุกครั้งก่อนการให้น้ำและนำมาวัดหาความชื้นโดยวิธี gravimetric เพื่อหาปริมาณการเปลี่ยนแปลงของน้ำในดิน (ΔS) สำหรับปริมาณการใช้น้ำของพืช (crop water use, WU) สามารถวัดได้จากปริมาณน้ำที่ให้ ปริมาณน้ำฝน และปริมาณน้ำในดินที่เปลี่ยนแปลงไป (Turk and Hall 1980) ซึ่งถือว่าการซึมลึกของน้ำลงสู่ดินส่วนล่างมีน้อยมาก ปริมาณการใช้น้ำของพืช คำนวณได้จาก

$$WU = I + P \pm \Delta S$$

โดย WU = ปริมาณการใช้น้ำของพืช (มม.)

I = ปริมาณน้ำที่ให้ (มม.)

P = ปริมาณน้ำฝน (มม.)

ΔS = ปริมาณน้ำในดินที่เปลี่ยนแปลงไป

ประสิทธิภาพการใช้น้ำ (water use efficiency, WUE) คำนวณได้จาก

$$WUE = \frac{\text{น้ำหนักเมล็ด (กก./ไร่/มม.)}}{\text{ปริมาณการใช้น้ำของพืช}}$$

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างต้นข้าวโพดเพื่อหาค่าน้ำหนักแห้ง จำนวน 1 ครั้งเมื่ออายุได้ 60 วันหลังปลูก โดยสุ่มเก็บจำนวน 5 ต้น พร้อมกับแยกส่วนเป็นลำต้นและใบ นำไปมาวัดพื้นที่โดยการวัดความกว้างและ

นำค่าที่ได้รวมกันก็จะเป็นค่าพื้นที่ใบทั้งหมด สำหรับใช้หาค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) (Turner and Begg 1973) ซึ่งคำนวณได้จากสัดส่วนของพื้นที่ใบ และพื้นที่ปลูก จากนั้นนำชิ้นส่วนต่างๆ เข้าสู่อุปกรณ์อย่างพีชที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชม. และนำมาชั่งหาค่าน้ำหนักแห้งรวม

ระหว่างดำเนินการทดลองมีการบันทึก เช่น วันปลูก วันงอก วันออกดอกตัวผู้และตัวเมีย วันที่ให้น้ำ วันพ่นสารกำจัดพืชและแมลงศัตรูพืช วันใส่ปุ๋ยและตายหญ้า เป็นต้น นอกจากนี้ได้ลักษณะทางการเกษตรต่างๆ เช่นความสูงต้นเมื่ออายุได้ 1 เดือน ความสูงต้นและฝักเมื่อเก็บเกี่ยว จำนวนต้นเก็บเกี่ยว จำนวนฝัก/ต้น ความกว้างและความยาวของฝักโดยสุ่มฝักจากผลผลิตที่เก็บเกี่ยวจำนวน 5 ฝัก และวัดน้ำหนักเมล็ดแห้งเมื่อเก็บเกี่ยว ที่ระดับความชื้น 12%

ผลการทดลองและวิจารณ์

สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศในระหว่างการทดลองทั้ง 2 ปี แสดงใน Table 1

ในการทดลองปี 2539 และ 2540 ไม่มีฝนตกในเดือนธันวาคมและมกราคม ซึ่งเป็นระยะเวลาเจริญเติบโตทางลำต้น จากนั้นจะมีฝนตกในเดือนกุมภาพันธ์ 1 ครั้ง ซึ่งมีปริมาณน้ำฝน 34.1 และ 2.9 มม. สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ ส่วนในเดือนมีนาคมมีฝนตกช่วงปลายเดือน สำหรับอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยทั้ง 2 ปีมีค่าใกล้เคียงกันในระยะแรก แต่ในปี 2540 มีอุณหภูมิสูงสุดและต่ำเฉลี่ยสูงกว่าปี 2539 ในระยะหลังของการเจริญเติบโต คือ เดือนเมษายนถึงพฤษภาคม

ส่วนค่าการระเหยของน้ำจากภาควัดการระเหยให้ค่าอยู่ระหว่าง 6.0-7.6 และ 5.9-7.8 มม./วัน สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ

ปริมาณการใช้น้ำ

การปลูกข้าวโพดไร่พันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกัน ในสภาพดินนาที่เป็นดินร่วนทราย ในฤดูแล้ง

หลังเก็บเกี่ยวข้าวปี 2539-2540 ผลปรากฏว่า ตลอดฤดูมีการให้น้ำ 12, 6, 4 และ 3 ครั้งสำหรับการให้น้ำทุก 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ และมีปริมาณการใช้น้ำรวมตลอดฤดูแตกต่างกันทั้ง 2 ปี คือ 314.6-343.6 มม. (215.4-695.4 ลบ.ม./ไร่) สำหรับปี 2539 และ 212.8-475.8 มม. (340.5-761.3 ลบ.ม./ไร่) สำหรับปี 2540 ตามลำดับ (Table 2) การที่ปี 2540 มีปริมาณการใช้น้ำสูงกว่าเนื่องจากการทดลองในปี 2540 ปลูกล่าช้าประมาณกลางเดือนมกราคม จึงทำให้มีปริมาณการใช้น้ำสูงมากในช่วงระยะหลังของการเจริญเติบโตประมาณเดือนมีนาคม เนื่องจากอุณหภูมิสูงส่งผลให้การระเหยของน้ำจากผิวดินเพิ่มสูงขึ้น (Table 1)

ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการให้น้ำ การคลุมดินและพันธุ์ข้าวโพด

จากผลการทดลองทั้ง 2 ปี ผลปรากฏว่า ไม่มีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างความถี่ในการให้น้ำ การคลุมดิน และพันธุ์ข้าวโพด ในส่วนของความสูง ความกว้างและยาวของฝัก จำนวนฝัก และน้ำหนักแห้งรวม แต่อย่างไรก็ตามพบว่ามีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างการคลุมดินและพันธุ์ข้าวโพด ในส่วนของค่า น้ำหนักเมล็ดแห้งทั้ง 2 ปี (Table 3) โดยเมื่อปลูกข้าวโพดในสภาพไม่คลุมดิน ผลปรากฏว่าพันธุ์ข้าวโพดทั้ง 2 พันธุ์ให้ค่าน้ำหนักเมล็ดแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่เมื่อมีการคลุมดิน พบว่า ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (DK 888) ซึ่งเป็นพันธุ์อายุยาวให้ค่าน้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์ NST 89-101 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น ประมาณ 24 และ 73% สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติ ในทางตรงกันข้ามเมื่อใช้พันธุ์อายุสั้นปลูกในสภาพคลุมดินให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าไม่คลุมดิน โดยเฉลี่ย 62 และ 61% สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ ในขณะที่ใช้พันธุ์อายุยาวปลูกในสภาพคลุมดินให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าไม่คลุมดิน โดยเฉลี่ย 94 และ 111% สำหรับการทดลองปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ

Table 1. Rainfall, maximum and minimum temperature and pan evaporation at Pitsanulok Field Crops Experiment Station during dry season in 1995/96 and 1996/97.

Month	Rainfall (mm)		Air temperature (°C)				Pan evaporation (mm)	
	1995/96	1996/97	Max.		Min.		1995/96	1996/97
			1995/96	1996/97	1995/96	1996/97		
December	-	-	30.9	31.0	16.6	18.1	6.0	5.9
January	-	-	31.6	31.2	16.5	17.0	6.5	6.1
February	34.1	2.9	32.2	33.9	18.2	19.3	6.8	6.4
March	37.2	36.2	35.2	35.7	23.2	23.1	7.3	7.0
April	251.8	46.7	36.9	37.7	24.8	24.0	7.6	7.5
May	146.8	3.1	35.2	39.9	24.6	26.6	6.0	7.8

Table 2. Number of water applied and total water use for field corn grown in paddy field at Pitsanulok Field Crops Experiment Station during dry season in 1996 and 1997.

Irrigation frequency	Number of water applied	Total water use			
		1996		1997	
		mm	m ³ /rai	mm	m ³ /rai
7 - days interval	12	434.6	695.4	475.8	761.3
14 - days interval	6	234.6	375.4	278.8	446.1
21 - days interval	4	167.9	268.6	248.8	398.1
28 - days interval	3	134.6	215.4	212.8	340.5

Table 3. Interaction between mulching and cultivars of corn grain yield at 12% at Pitsanulok Field Crops Experiment Station moisture content in 1996 and 1997.

Cultivars	No-mulching	Straw mulching
(A) 1996		
Early maturity (NST 89-101)	761 a ¹⁾	1230 b
Late maturity (DK 888)	785 a	1524 a
Average	773	1372
C.V. = 6.0%		
(B) 1997		
Early maturity (NST 89-101)	224 a ¹⁾	585 b
Late maturity (DK 888)	479 a	1010 a
Average	362	798
C.V. = 9.2%		

1) Values in a column followed by the same letter are not significantly different by using DMRT at p<0.05.

ความสูงของข้าวโพด

การเพิ่มความถี่ในการให้น้ำจากทุก 28 วัน เป็น 21, 14 และ 7 วัน จะทำให้ความสูงต้นและความสูงฝักเพิ่มขึ้น (165-192 ซม. และ 136-176 ซม. สำหรับความสูงต้นปี 2539 และ 2540 และ (81-101 ซม. และ 64-89 ซม. สำหรับความสูงฝักปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี

การคลุมดินด้วยฟางข้าวให้ความสูงต้นและความสูงฝักสูงกว่าไม่คลุมดิน (200, 161 ซม. สำหรับความสูงต้น และ 103, 78 ซม. สำหรับความสูงฝักปี 2539 ตามลำดับ และ 122, 174 ซม. สำหรับความสูงต้น และ 87, 57 ซม. สำหรับความสูงฝักปี 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี

ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (DK 888) ซึ่งเป็นพันธุ์อายุยาว ให้ค่าความสูงต้นและฝักสูงกว่าพันธุ์ NST 89-101 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น (204, 156 ซม. สำหรับความสูงต้น และ 108, 73 ซม. สำหรับความสูงฝัก ปี 2539 และ 157, 139 ซม. สำหรับความสูงต้น และ 86, 58 ซม. สำหรับความสูงฝัก 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง 2 ปี

น้ำหนักแห้งรวมและดัชนีพื้นที่ใบ

ค่าน้ำหนักแห้งรวมเพิ่มขึ้น เมื่อความถี่ในการให้น้ำเพิ่มขึ้น (374-539 กรัม/ตารางเมตร และ 345-475 กรัม/ตารางเมตร สำหรับปี 2539 และ 2540) โดยให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี สำหรับค่า LAI ซึ่งให้ค่าเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณน้ำเพิ่มขึ้น (4.1-5.6 และ 4.2-6.5 สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ)

การคลุมดินให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่าไม่คลุมดิน (543, 372 กรัม/ตารางเมตร สำหรับปี 2539 และ 502, 259 กรัม/ตารางเมตรสำหรับปี 2540) โดยให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี สำหรับค่า LAI ซึ่งการคลุมดินให้ค่าสูงกว่าไม่คลุมดิน (5.5, 4.1 และ 6.8, 3.6 สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ)

พันธุ์อายุยาวให้ค่าน้ำหนักแห้งรวมสูงกว่า

พันธุ์อายุสั้น (485, 430 กรัม/ตารางเมตรสำหรับปี 2539 และ 420, 341 กรัม/ตารางเมตรสำหรับปี 2540 ตามลำดับ) ซึ่งให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง 2 ปี สอดคล้องกับค่า LAI ผลปรากฏว่าพันธุ์อายุยาวให้ค่าสูงกว่าพันธุ์อายุสั้นเช่นกัน (5.5, 4.1 สำหรับปี 2539 และ 5.5, 4.9 สำหรับปี 2540 ซึ่งให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง 2 ปี (Table 4)

ประสิทธิภาพการใช้น้ำและ ASI

ประสิทธิภาพการใช้น้ำเพิ่มขึ้น เมื่อมีการให้น้ำจากทุก 7 เป็น 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ (2.5-7.3 และ 1.8-2.1 กก./ไร่/มม. สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 ปี (Table 5) ส่วนค่า ASI มีแนวโน้มให้ค่าสูงขึ้นเมื่อความถี่ในการให้น้ำลดลง (3.5-3.8 และ 4.8-5.8 วัน สำหรับปี 2539 และ 2540) โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติโดยเฉพาะปี 2540

การคลุมดินด้วยฟางข้าวมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าไม่คลุมดิน (6.8, 3.6 กก./ไร่/มม. สำหรับปี 2539 และ 2.7, 1.2 กก./ไร่/มม. สำหรับปี 2540) ซึ่งให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 2 ปี (Table 5) สำหรับค่า ASI ผลปรากฏว่า การคลุมดินให้ค่าต่ำกว่าไม่คลุมดิน (3.6, 3.8 วันสำหรับปี 2539 และ 4.5, 6.5 วันสำหรับปี 2540 ตามลำดับ) ซึ่งให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉพาะปี 2540 (Table 4)

พันธุ์อายุยาวให้ค่าประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น (5.6, 4.8 กก./ไร่/มม. สำหรับปี 2539 และ 2.5, 1.3 กก./ไร่/มม. สำหรับปี 2540) ซึ่งให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทั้ง 2 ปี (Table 5) สำหรับค่า ASI ผลปรากฏว่า พันธุ์อายุยาวให้ค่าต่ำกว่าพันธุ์อายุสั้น (3.5, 3.9 วันสำหรับปี 2539 และ 4.4, 6.7 วันสำหรับปี 2540 ตามลำดับ) ซึ่งให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉพาะปี 2540 (Table 4)

องค์ประกอบของผลผลิต

ความถี่ในการให้น้ำเพิ่มขึ้นจาก 28, 21, 14 และ 7 วันมีแนวโน้มให้ค่าความยาวฝัก (16.1-16.2

Table 4. Agronomic characters of field corn cultivars under different irrigation frequency at Pitsanulok Field Crops Experiment Station during dry season in 1996 and 1997.

Treatment	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Total dry weight (g/m ²)	LAI	ASI (days)
1996					
Irrigation frequency					
- 7 days interval	192 a ¹⁾	101 a	539 a	5.6 a	3.5 a
- 14 days interval	181 a	89 bc	474 b	5.0 b	3.6 a
- 21 days interval	183 a	92 b	442 bc	4.6 b	3.9 a
- 28 days interval	165 b	81 c	374 c	4.1 c	3.8 a
C.V.(%)	8.9	11.3	8.4	12.2	12.4
Mulching methods					
- no-mulching	161 b	78 b	372 b	4.1 b	3.8 a
- straw mulching	200 a	103 a	534 a	5.5 a	3.6 a
C.V.(%)	6.8	10.3	9.9	9.9	15.0
Cultivars					
- Early (NST 89-101)	156 b	73 b	430 b	3.9 b	3.9 a
- Late (DK 888)	204 a	108 a	485 a	5.8 a	3.5 b
C.V.(%)	6.0	8.6	9.5	15.3	13.4
1997					
Irrigation frequency					
- 7 days interval	176 a	89 a	475 a	6.5 a	4.8 b
- 14 days interval	146 b	70 b	350 b	5.4 b	5.8 a
- 21 days interval	136 b	63 b	352 b	4.6 bc	5.8 a
- 28 days interval	136 b	64 b	345 b	4.2 c	5.8 a
C.V.(%)	8.6	14.8	11.2	8.5	10.5
Mulching methods					
- no-mulching	122 b	57 b	259 b	3.6 b	6.5 a
- straw mulching	174 a	87 a	502 a	6.8 a	4.5 b
C.V.(%)	5.9	14.5	18.0	13.5	17.5
Cultivars					
- Early (NST 89-101)	139 b	58 b	341 b	4.9 b	6.7 a
- Late (DK 888)	157 a	86 a	420 a	5.5 a	4.4 b
C.V.(%)	9.2	11.0	14.0	11.6	12.5

1) Values in a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT at p<0.05.

ชม. และ 11.3-13.7 ชม. สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ) และเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก (3.6-3.8 ชม. และ 3.0-3.5 ชม. สำหรับปี 2539 และ 2540 ตามลำดับ) เพิ่มขึ้น โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติโดยเฉพาะปี 2540 (Table 5) สำหรับจำนวนฝัก/ต้นให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้ง 2 ปี

การคลุมดินด้วยฟางข้าวให้ความยาวฝักและเส้นผ่าศูนย์กลางฝักสูงกว่าไม่คลุมดิน (17.5, 15.1 ชม. สำหรับความยาวฝัก และ 4.1, 3.7 สำหรับเส้นผ่า

ศูนย์กลางฝัก ปี 2539 และ 13.9, 10.3 ชม. สำหรับความยาวฝัก และ 3.4, 2.9 สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ปี 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี สำหรับจำนวนฝัก/ต้น ซึ่งการคลุมดินด้วยฟางข้าวให้ค่าสูงกว่าไม่คลุมดิน (1.1, 1.0 ฝักสำหรับปี 2539 และ 1.2, 1.1 สำหรับปี 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉพาะปี 2539 เท่านั้น (Table 5)

พันธุ์อายุยาวให้ความยาวฝักสูงกว่าพันธุ์

Table 5. Grain yield, yield components and water use efficiency of field corn grown in paddy field under different irrigation frequency and mulching at Pitsanulok Field Crops Experiment Station in 1996 and 1997.

Treatment	Plant height (cm)	Ear height (cm)	Total dry weight (g/m ²)	LAI	ASI (days)
1996					
Irrigation frequency					
- 7 days interval	1130 a ¹⁾	12.2 a	3.8 a	1.1 a	2.5 d
- 14 days interval	1128 ab	16.5 a	3.7 a	1.1 a	4.8 c
- 21 days interval	1048 b	16.2 a	3.8 a	1.1 a	6.2 b
- 28 days interval	984 c	16.1 a	3.6 a	1.1 a	7.3 a
C.V.(%)	7.0	4.7	6.2	11.7	6.6
Mulching methods					
- no-mulching	773 b	15.1 b	3.7 b	1.1 b	3.6 b
- straw mulching	1371 a	16.8 a	4.1 a	1.2 a	6.8 a
C.V.(%)	5.3	4.1	3.7	11.9	6.7
Cultivars					
- Early (NST 89-101)	995 b	15.7 b	4.0 a	1.0 b	4.8 b
- Late (DK 888)	1150 a	16.8 a	3.9 b	1.3 a	5.6 a
C.V.(%)	5.2	4.1	4.1	14.0	5.7
1997					
Irrigation frequency					
- 7 days interval	852 a	13.7 a	3.5 a	1.1 a	1.8 c
- 14 days interval	555 b	11.8 b	3.1 a	1.1 a	1.9 b
- 21 days interval	468 bc	11.6 b	3.0 a	1.1 a	19 b
- 28 days interval	444 c	11.3 b	3.0 a	1.1 a	21 a
C.V.(%)	7.1	11.1	1.9	14.6	10.2
Mulching methods					
- no-mulching	362 b	10.3 b	2.9 b	1.0 a	1.2 b
- straw mulching	789 a	13.9 a	3.4 a	1.1 a	2.7 a
C.V.(%)	9.5	9.9	6.4	17.2	10.8
Cultivars					
- Early (NST 89-101)	414 b	11.1 b	3.2 a	1.0 b	1.3 b
- Late (DK 888)	745 a	13.1 a	3.1 b	1.1 a	2.5 a
C.V.(%)	11.8	9.1	6.2	12.0	13.5

1) Values in a column followed by the same letter are not significantly different by DMRT at $p < 0.05$.

อายุสั้น (16.8, 15.7 ซม. สำหรับความยาวฝัก และ 4.1, 3.7 สำหรับปี 2539 และ 13.1, 11.1 ซม. สำหรับปี 2540 ตามลำดับ) ซึ่งให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางฝัก พบว่า พันธุ์อายุยาวให้ค่าต่ำกว่าพันธุ์อายุสั้น (3.9, 4.0 สำหรับปี 2539 และ 3.1, 3.2 ซม. สำหรับปี 2540 ตามลำดับ) ซึ่งให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี ส่วนจำนวนฝัก/ต้น พบว่า พันธุ์อายุยาวให้ค่าสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น

(1.3, 1.0 ฝักสำหรับปี 2539 และ 1.1, 1.0 สำหรับปี 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปี (Table 5)

น้ำหนักรวมเมล็ดแห้ง

การเพิ่มความถี่ในการให้น้ำจากทุก 7 วัน เป็น 14, 21 และ 28 วัน ทำให้น้ำหนักเมล็ดแห้งเพิ่มขึ้น (984, 1048, 1128, 1130 กก./ไร่ สำหรับปี 2539 และ 444, 468, 555, 852 กก./ไร่ สำหรับปี

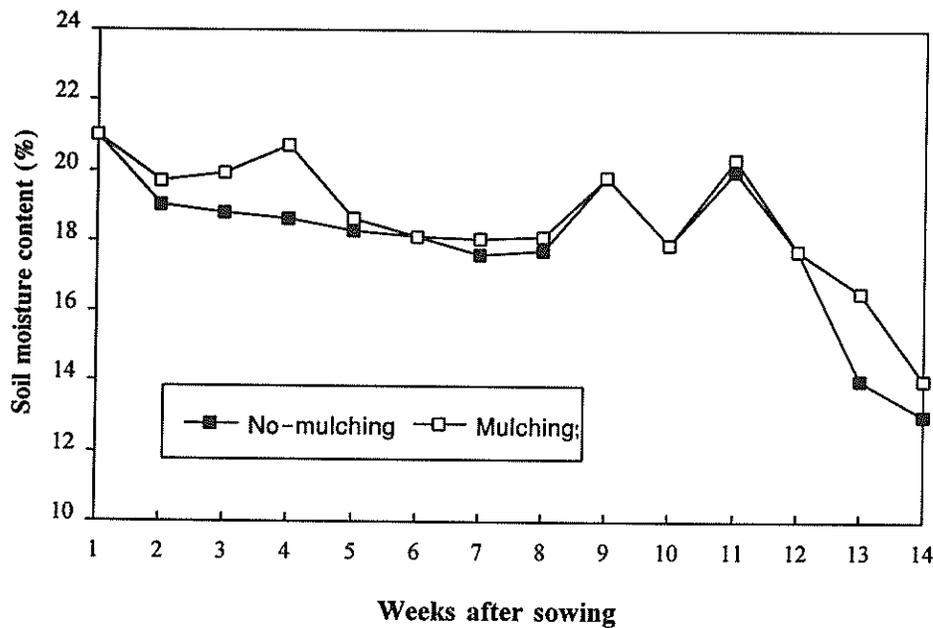


Fig.1. Comparison in soil moisture contents (% by volume) at the soil surface (0-20 cm) between no-mulching and straw mulching treatments at PSL FCES in 1996-1997.

2540) โดยให้ผลแตกต่างทางสถิติ ทั้ง 2 ปี (Table 5) ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของความยาวฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก ความสูงต้นและฝัก น้ำหนักแห้งรวม และค่า LAI (Table 4, 5)

การคลุมดินด้วยฟางข้าวให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าไม่คลุมดิน (1,371, 773 กก./ไร่สำหรับปี 2539 และ 798, 362 กก./ไร่สำหรับปี 2540 ตามลำดับ) ซึ่งให้ค่าแตกต่างทางสถิติทั้ง 2 ปี (Table 5) ซึ่งเป็นผลมาจากการคลุมดินให้ค่าความยาวฝัก เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก จำนวนฝัก ความสูงน้ำหนักแห้งรวม LAI และประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่าไม่คลุมดิน การที่การคลุมดินด้วยฟางข้าวให้ผลผลิตสูงกว่าไม่คลุมดินเนื่องจากลักษณะดินที่ใช้ทำการทดลองเป็นดินร่วนทราย ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ประกอบกับการสูญเสียน้ำจากดินค่อนข้างสูงในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นการคลุมดินจึงช่วยสงวนความชื้นในดินไว้ได้อย่างดี ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆ ในดินดีขึ้น เช่น ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งจากการสังเกตพบว่าแปลงที่ไม่คลุมดินแสดงอาการใบเหลืองอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับคลุมดิน ซึ่งสอดคล้องกับการใช้น้ำในดิน ผลปรากฏว่า การคลุมดินด้วยฟางข้าวมีการรักษาระดับความชื้นในดินที่ระดับผิวดิน (0-20 ซม.) ได้ดีกว่า

ไม่คลุมดินตลอดฤดูปลูก โดยเฉพาะในระยะหลังซึ่งมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง การคลุมดินจะมีระดับความชื้นในดินสูงแตกต่างจากไม่คลุมดินอย่างชัดเจน (Fig. 1) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Prihar *et al.* (1981) พบว่า ปริมาณความชื้นในดินของแปลงที่มีการใช้วัสดุคลุมดินมีค่าสูงกว่าไม่คลุมดินอย่างชัดเจน

ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม (DK 888) ซึ่งเป็นพันธุ์อายุยาวให้ค่าน้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์ NST 89-101 ซึ่งเป็นพันธุ์อายุสั้น (1,150, 995 กก./ไร่สำหรับปี 2539 และ 745, 414 กก./ไร่สำหรับปี 2540 ตามลำดับ) โดยให้ค่าแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง 2 ปี (Table 5) ซึ่งเป็นผลมาจากจำนวนฝัก ความยาวฝัก ความสูงต้น และความสูงฝัก ค่า LAI ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวม ให้ค่าสูงกว่าพันธุ์อายุสั้น (Table 4-5) สอดคล้องกับรายงานของสถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก (2536) รายงานว่า พันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสมที่มีอายุยาวให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์นครสวรรค์ 1 ประมาณ 37-67% และ Granados *et al.* (1994) รายงานว่า ข้าวโพดไร่พันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตสูงเมื่อได้รับปัจจัยการผลิตสูงหรือการจัดการที่ดี

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองทั้ง 2 ปีพอสรุปได้ว่า การปลูกข้าวโพดไร่ในฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าว ในเขตชลประทานภาคเหนือตอนล่าง ในสภาพดินร่วนปนทรายมี pH ประมาณ 5.5 และมีอินทรีย์วัตถุประมาณ 1.2% ควรปลูกโดยใช้พันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวยาว (DK 888) โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสม ซึ่งให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าพันธุ์ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น (NST 89-101) ประมาณ 15-80% และการคลุมดินด้วยฟางข้าวอัตรา 2 ตัน/ไร่ ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งสูงกว่าไม่

คลุมดินโดยเฉลี่ย 77-120% การให้น้ำลดลงจากทุก 14 วัน (7 ครั้ง) เป็นทุก 21 วัน (5 ครั้ง) และทุก 28 วัน (4 ครั้ง) ให้น้ำหนักเมล็ดแห้งลดลงโดยเฉลี่ย 15, 24 และ 28% เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำทุก 7 วัน (12 ครั้ง) ในทางตรงกันข้ามปริมาณการใช้น้ำลดลงโดยเฉลี่ย 44, 54 และ 62% สำหรับการให้น้ำทุก 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการให้น้ำทุก 7 วัน ซึ่งหากสามารถปฏิบัติได้ตามคำแนะนำดังกล่าวข้างต้น จะทำให้ข้าวโพดได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและคุณภาพดี

เอกสารอ้างอิง

- ดิเรก ทองอร่าม. 2530. ความต้องการน้ำของพืช. เกษตรยุคใหม่. หน้า 239-256.
- ธวัชชัย ณ นคร. 2526. ความสัมพันธ์ระหว่างดิน น้ำ และพืช. วารสารวิชาการเกษตร 1(3): 183-195.
- ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด. โรงพิมพ์ด้านสหวิชาการพิมพ์. 274 หน้า.
- วิบูลย์ บุญยชโรกุล. 2526. หลักการชลประทาน. ร.พ.เอเชีย กรุงเทพฯ 274 หน้า.
- สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก. 2536. รายงานประจำปี 2536 สถานีทดลองพืชไร่พิษณุโลก. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร เอกสารโรเนียว 48 หน้า.
- Fryrear, D.W., and P.T.Koshi. 1971. Conservation of sandy soil with a surface mulch. *Tran ASAE*. 14: 429-495.
- Fuangfupong, S., R. Thiraporn, P. Rungchang and Jarong Rungchuang. 1980. Corn and sorghum agronomic studies in 1980. Thailand National Corn and Sorghum Program Annual Report. p. 286.
- Granados, G., C. Kitbamruong., C. Tavarasook, M. Chatasiri, M. Chatasiri, P. Grudloyma, S. Chotichun and S. Boonpradub. 1994. Winter maize in paddy fields research conducted in Thailand in 1992-1994. A progress Report. 26 p.
- Greb, B.W., D.E. Smika and A.L. Black. 1970. Water conservation with stubble mulch fallow. *J. Soil Water Conserv.* 25: 58-62.
- Pongsawang, T. and S. Chareonying. 1981. Water requirement and interval for Suwan 1 corn. Thailand National Corn and Sorghum Program Annual Report. p. 262.
- Prihar, S.S., K.S. Sandhu, Y. Singh and R. Singh. 1981. Effect of nitrogen rate on dryland wheat in relation to mulching previous crop fallow. *Fert. Res.* 2: 211-219.
- Roengchai, M. and S. Chareonying. 1982. Experimentation on consumptive water use for corn and sorghum. Thailand National Corn and Sorghum Program Annual Report. pp. 336-340.
- Ritruengdet, P. 1976. Water use study in corn and sorghum. Thailand National Corn and Sorghum Program Annual Report. pp. 242-246.
- Ritruengdet, P., S. Chareonying, T. Pongsawang, L. Prathumvit, and T. Srinark. 1980. Water use study in corn and sorghum. Thailand National Corn and Sorghum Program Annual Report. pp. 324.
- Sandhu, K.S., D.K. Babi, S.S. Prihar, and S. Saggarr. 1992. Dryland wheat yield dependence on rainfall, applied N and mulching in preceding maize. *Fer. Res.* 32: 299-237
- Turk, K.J., and A.E. Hall. 1980. Drought adaptation of cowpea. IV. Influence of drought on water use, and relations with growth and seed yield. *Agron. J.* 72: 434-439.
- Turner, N.C., and J.E. Begg. 1973. Stomatal behavior and water status of maize, sorghum and tobacco under field conditions. *Plant Physiol.* 51: 31-36.
- Unger, P.W. 1987. Straw mulch rate effect on soil water storage and sorghum yield. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 42:486-491.
- Unger, P.W. and T.W. McCalla. 1981. Conservation tillage systems. *Adv. Agron.* 33: 1-58.