

การปลูกข้าวโพดส่วนเกินเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์

Herbage from Excess Maize Plants

เฉลิมพล แซมเพชร^{1/}

Chalermpon Sampet^{1/}

Abstract : An experiment was conducted at the Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during June - October 1997. The experimental design was randomized complete block with 4 replications. The excess seeds were deliberately sown (25x37.5 cm spacing) more than the normal seed requirement (25x75.5 cm spacing) The excess plants were later thinned out and fed to stock. The thinning dates of the excess plants were at 17, 24 and 31 days after emergence. In the fourth treatment, there was no thinning of the excess plants (check plot) and in the fifth treatment no excess seeds were sown (25x75 cm spacing)

There was no significant effect of thinning dates at 17 and 24 days on yield of the main crop, but delayed thinning 31 days depressed the yield by 27% from the normal density plot (5.26 t/ha) The check plot gave the lowest yield, 2.79 t/ha. The herbage yield increased as the thinning date was delayed. The herbage yield 1075 kg/ha with 3.58# N was recorded from the 17 days treatment compared with 2,400 t/ha with 2.90# N obtained from the 31 days treatment. The LAI and light interception were recorded.

บทคัดย่อ : การศึกษาทดลองดำเนินการที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2540 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ ในแต่ละซ้ำมีวันที่ทำการตัดแถวเกินออกที่อายุ 17 วัน 24 วัน และ 31 วัน (หลังออก) เป็นกรรมวิธี นอกจากนี้ในแต่ละซ้ำ นี้ยังมีแปลงที่ไม่มีการตัดแถวเกินออกเพื่อเป็นแปลงเปรียบเทียบ (Check) และแปลงที่ปลูกด้วยระยะปลูกปกติคือ 25x75 ซม. ดังนั้นแปลงที่มีแถวเกินจึงมีระยะปลูกเริ่มต้น 25x37.5 ซม.

^{1/} ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 50200

^{1/} Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand

จากผลการทดลองพบว่า การตัดแถวเกินออกภายใน 24 วันไม่มีกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นหลัก แต่การตัดที่ 31 วัน มีผลทำให้ผลผลิตลดลงประมาณ 26% จากแปลงที่ไม่มีการปลูกแถวเกิน ซึ่งให้ผลผลิต 5.26 ตัน/เฮกเตอร์ ส่วนแปลง Check ให้ผลผลิตลดลง 47% การตัดแถวเกินที่ 17 วัน ให้ผลผลิตส่วนที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ 1075 กก./เฮกเตอร์ และมีใบโคโรนาเฉลี่ย 3.58% ในขณะที่การตัดที่ 31 วัน ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 2,400 กก./เฮกเตอร์ แต่ใบโคโรนาลดลงเหลือ 2.90% ข้อมูลดัชนีพื้นที่ใบและเปอร์เซ็นต์การรับแสงในระหว่างการเจริญของพืชได้บันทึกไว้ในรายงานนี้

Index words : ปลูกแถวเกิน, ดัชนีพื้นที่ใบ, การรับแสง, อาหารสัตว์, ข้าวโพด, Excess stand, Leaf area index, Light interception, Herbage, Maize

คำนำ

การปลูกพืชไร่โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เป็นพืชล้มลุกหรือพืชฤดูเดียวรวมทั้งข้าวโพดจะเริ่มด้วยการใช้เมล็ดปลูก หลังจากงอกพืชจะต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งกว่าที่พืชนั้นจะสร้างพื้นที่ใบให้แผ่ปกคลุมพื้นที่ดินนั้นอย่างสมบูรณ์เพื่อที่จะรับพลังงานแสงที่ส่งลงมาได้ทั้งหมดพร้อมกับพืชนั้นเจริญถึงระยะออกดอกพอลิด (สิ้นสุดการเจริญทางลำต้นและใบ) ดังนั้นในช่วงระยะเวลาดังกล่าวซึ่งเป็นช่วงระยะเวลาที่พืชกำลังเจริญและพัฒนาพื้นที่ใบอยู่นั้นพลังงานแสงที่ส่งลงมาส่วนหนึ่งจะเผาผลาญพื้นผิวดินทำให้สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ และจะมากขึ้นอีกไหนดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดและอัตราการเจริญของพืช (เฉลิมพล, 2540) สำหรับพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยทั่วไปถ้าปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมและการจัดการ (ระยะปลูก) ที่เหมาะสมอาจใช้เวลาถึง 45 วัน กว่าที่พืชมีพื้นที่ใบแผ่ปกคลุมพื้นดินเต็มที่ ดังนั้นถ้ามีการจัดการอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อทำการเก็บเกี่ยวพลังงานที่สูญเสียไปนั้นก็จะเพิ่มประโยชน์ถ้าการจัดการนั้นไม่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช (หลัก) ที่ปลูกอยู่หรือมีผลกระทบในระดับที่ให้ผลคุ้มค่ากับสิ่งที่ได้เพิ่มเติมขึ้นมา เท่ากับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดิน การปลูกพืชแซมก็เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้ผลและ

มีการปฏิบัติกันอย่างแพร่หลาย (Ofori and Stern, 1987) สำหรับการทดลองนี้จะศึกษากับข้าวโพดโดยการปลูกข้าวโพดให้มีความหนาแน่นมากกว่าปกติ (สูงกว่าความหนาแน่นที่เหมาะสม) และทำการตัดหรือเก็บเกี่ยวต้นส่วนเกินนั้น สามารถนำไปใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ (Herbage) ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกจำกัดและมีการเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะโค หรือกระบือควบคู่กันไปด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาทดลองดำเนินการที่คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนกรกฎาคม - ตุลาคม 2540 วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำในแต่ละซ้ำทำการปลูกพืชทดลองให้มีความหนาแน่นสูงกว่าความหนาแน่นปกติ คือใช้ระยะปลูก 25 x 37.5 ซม. แทนที่จะใช้ระยะปลูก (25 x 75 ซม) ซึ่งเป็นความหนาแน่นปกติจากนั้นทำการตัดหรือถอนแยก (Thinning) ต้นหรือแถวที่ปลูกเกินออกที่อายุต่างๆ ให้เหลือความหนาแน่นเท่ากับ ความหนาแน่นปกติ เพื่อนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ อายุที่ตัดแถวเกินออกคือ 0 วัน (ปลูกด้วยความหนาแน่นปกติไม่มีแถวเกิน) 17 วัน 24 วัน และ 31 วัน หลังงอกและรวมทั้งที่ไม่มีการตัดแถวเกิน

ออก (Check) ทุกแปลงทดลองมีการใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตและทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ในอัตรา 40 และ 10 กิโลกรัมของ N และ P ต่อไร่ตามลำดับ ใส่โดยวิธีหว่านและคราดกลบก่อนปลูกพืชทดลอง พันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือสุวรรณ 3

การบันทึกข้อมูล ทำการสุ่มเก็บเกี่ยวต้นแถวเกินออกตามวันที่กำหนดไว้ จากนั้นนำตัวอย่างไปวัดหาพื้นที่เพื่อนำไปคำนวณหาดัชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้งโดยแยกออกเป็นส่วนตัวที่เป็นต้น (รวมกาบใบ) และใบ โดยนำไปอบที่อุณหภูมิประมาณ 80°ซ. เป็นเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง จนได้น้ำหนักที่คงที่ จากนั้นนำไปบดให้ละเอียดก่อนการวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนโดยวิธี Microkjeldahl และก่อนที่จะทำการสุ่มตัวอย่างทุกครั้งทำการวัดเปอร์เซ็นต์การรับแสงของพืชด้วยเครื่องวัดแสงแบบ Tube solarimeter และ Microvolt intergrator (Model MV2, Delta. T devices) ส่วนต้นหลักที่เหลือพร้อมกับแปลงเปรียบเทียบกับเมื่อถึงระยะออกดอก ทำการสุ่มตัวอย่างหา LAI และน้ำหนักแห้งทั้งหมด (ส่วนที่อยู่เหนือดิน) เมื่อพืชแก่ทำการเก็บเกี่ยวหาผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตและคำนวณหาดัชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index)

ผลการทดลอง

ดัชนีพื้นที่ใบและเปอร์เซ็นต์การรับแสง

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบการพัฒนาดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) และเปอร์เซ็นต์การรับแสงที่ระยะการเจริญต่างๆ ระหว่างกรรมวิธีที่ปลูกด้วยระยะปลูกปกติ คือ 25 x 75 ซม. กับปลูกแถวเกิน (25x37.5 ซม.) จากภาพแสดงให้เห็นว่าทั้งสองกรรมวิธีมี

LAI เพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่แปลงที่ปลูกแถวเกินมี LAI สูงกว่าที่ทุกระยะการเจริญ และเมื่อถึงระยะออกดอก (Tasselling) ให้ค่า KAU ปะที่ 8.30 ในขณะที่กรรมวิธีที่ปลูกด้วยความหนาแน่นปกติจะมีค่า LAI ประมาณ 5.40 ส่วนเปอร์เซ็นต์การรับแสงก็เป็นไปในทำนองเดียวกันกับการพัฒนา LAI กรรมวิธีปลูกแถวเกินมีเปอร์เซ็นต์การรับแสงสูงกว่าและรับแสงได้สูงสุดคือประมาณร้อยละ 92 เมื่ออายุประมาณ 31 วัน (ยังไม่สิ้นสุดการเจริญทางลำต้นและใบ) ซึ่งในขณะนั้นมี LAI ประมาณ 6.20 ถึงแม้จะมี LAI เพิ่มขึ้นอีก การรับแสงก็มิได้เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ส่วนกรรมวิธีที่ปลูกด้วยความหนาแน่นปกตินั้นจะรับแสงได้ในปริมาณที่เท่ากันต้องรอไปจนถึงระยะออกดอก (ประมาณ 47 วันหลังออก) จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่ปลูกแถวเกินรับแสงเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงได้มากกว่าอันเป็นผลมาจากที่มีพื้นที่ใบปกคลุมพื้นที่ดินหรือมี LAI สูงกว่า แต่อย่างไรก็ตามกรรมวิธีที่ปลูกแถวเกินนี้จะมีการสร้าง LAI รับแสงที่ส่องลงมาได้ทั้งหมดก่อนที่จะสิ้นสุดการเจริญทางลำต้นและใบ นั้นแสดงว่ามีการเหี่ยว หรือมี LAI เกินกว่าระดับที่เหมาะสมเกิดขึ้น เกี่ยวกับเรื่องนี้ Brougham (1956) ได้ชี้ให้เห็นว่าพืชจะมีการรับแสงที่ส่องลงมาได้ทั้งหมดก็ต่อเมื่อมีพื้นที่ใบปกคลุมพื้นที่ดินนั้นได้อย่างสมบูรณ์ พื้นที่ใบใน ขณะนั้นเรียกว่า LAI ที่เหมาะสม (Optimum LAI) ถึงแม้พืชจะมีพื้นที่ใบมากกว่านี้การรับแสงก็ไม่ได้เพิ่มขึ้น และจากกราฟในภาพที่ 1 ก็แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีที่มีแถวเกินนั้นการรับแสงไม่ได้เพิ่มขึ้น ถึงแม้จะมี LAI มากกว่า 6.2 พืชแต่ละชนิดจะมี LAI ที่เหมาะสมไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะโครงสร้างของทรงพุ่มเป็นสำคัญ พืชใบเลี้ยงคู่โดยทั่วไปจะมี LAI ที่เหมาะสมต่ำกว่าพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ถั่วเหลืองจะมี LAI ที่เหมาะสมประมาณ

3.0 - 3.5 (Shibles and Weber, 1965; อภิพรณ, 2533) เปรียบเทียบกับข้าวโพดหรือข้าวพันธุ์ใหม่ จะมีสูงถึง 5.0-6.0 (Yoshida, 1983) และอัตราการเจริญสูงสุด จะเกิดขึ้นเมื่อพืชมี LAI ที่เหมาะสม (Watson, 1958) จากกราฟแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธี

ที่ปลูกแถวเกินมีการพัฒนา LAI ถึงระดับที่เหมาะสมตั้งแต่ก่อนออกดอก (อายุ 31 วันหลังจากออก) ถึงแม้จะมี LAI สูงกว่า 6.2 การรับแสงก็ไม่ได้เพิ่มขึ้น สำหรับ กรรมวิธีที่ปลูกด้วยความหนาแน่นปกติจะมี LAI เหมาะสมที่ระยะออกดอกพอดี

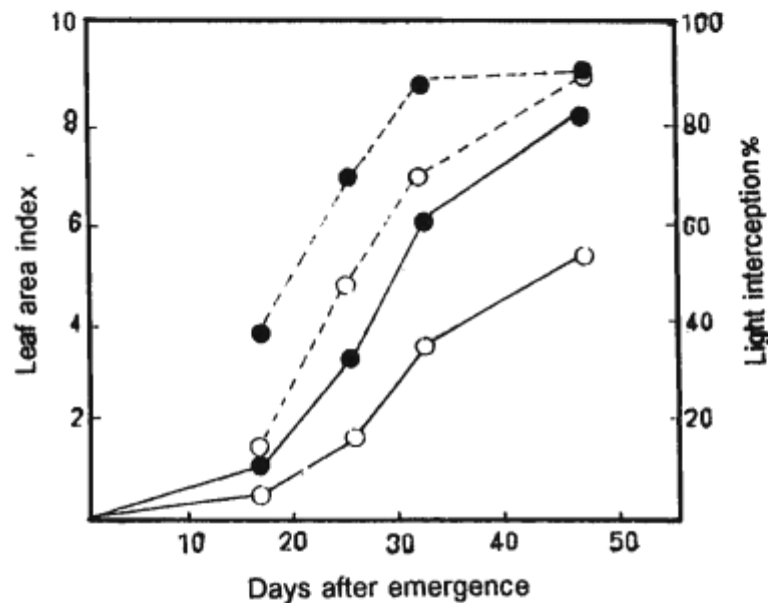


Figure 1 Leaf area index (—) and light interception (-----) at various growth stages of excess stand (● : 25 x 37.5 cm spacing) and normal density (○ : 25 x 75 cm spacing) of maize.

ผลผลิตและเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนของส่วนที่ใช้เป็นอาหารสัตว์

ผลผลิต (น้ำหนักแห้ง) ที่เก็บเกี่ยวจากต้นข้าวโพดส่วนเกินซึ่งจะนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์เพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามอายุเก็บเกี่ยวที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1) การเก็บเกี่ยวครั้งแรกเมื่ออายุ 17 วัน (หลังจากออก) ได้น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมด (ต้น+ใบ) 381 กก./เฮกแตร์ และเพิ่มเป็น 2,400 กก./เฮกแตร์ ที่อายุ 31 วัน ในทางตรงกันข้ามเพื่อพิจารณาถึงคุณค่าทางอาหารสัตว์ในรูปของเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนของ

ผลผลิต (เฉลี่ยทั้งต้น) ที่ได้นั้นปรากฏว่าลดลงเป็นลำดับจาก 4.76% เป็น 2.90% (ตารางที่ 1) คุณค่าทางอาหารสัตว์ในระดับนี้ (2.90%N) ถือว่ายังมีคุณภาพสูงเนื่องจากมีค่าสูงเกินกว่าระดับต่ำสุดสำหรับการดำรงชีวิตคือประมาณ 1.28% N (เฉลิมพล, 2530) และจากผลการทดลองในตารางที่ 1 ยังแสดงให้เห็นว่าผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้จากต้นส่วนเกินหรือแถวเกินนั้นจะมีสัดส่วนที่เป็นใบสูงกว่าต้น และในใบก็มีเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนสูงกว่า

Table 1 Herbage yields (dry matter) and nitrogen contents as influenced by date of thinning excess stand.

Plant parts	Date of thinning (DAE)		
	17	24	31
	<u>DM (kg/ha)</u>		
Leaves	225	594	1250
Stem	156	481	1150
Total	381	1075	2400
	<u>N (%DM)</u>		
Leaves	4.93	3.86	3.34
Stem	4.50	32.8	2.43
Average	4.76	3.58	2.90

DAE = Days after emergence

Table 2 Dry matter and leaf area index (LAI) at of main stand tasselling stage after thinning excess stand.

Date of thinging (DAE)	DM (t/ha)	LAI
0	6.06 b	5.4 b
17	5.75 bc	5.2 b
24	5.27 c	5.1 b
31	4.67 d	3.9 c
Check	9.40 a	8.3 a

DAE = Days after emergence

Values with the same letter in the same column are not significantly different at $p < 0.05$ **การเจริญเติบโตและผลผลิต**

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติ (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่า การตัดต้นหรือแถวเกินที่อายุ 31 วัน ที่มีผลทำให้การเจริญเติบโตในรูป การสะสมทั้งน้ำหนักแห้งและ LAI (ที่ระยะออกดอก) ของต้นหลักที่เหลือลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ปลูกแถวเกิน การตัดก่อนหน้านี้นี้มีแนวโน้มทำให้การ

เจริญลดลง แต่ไม่ถึงระดับมีนัยสำคัญ แปลงที่มีการปลูกแถวเกินมีการสะสมน้ำหนักแห้งละ 5.06 ตัน/เฮกเตอร์ และ LAI 5.4 ในขณะที่แปลงที่มีการปลูกแถวเกินและตัดออกที่อายุ 31 วัน นั้นจะมีการสะสมน้ำหนักแห้ง 4.67 ตัน/เฮกเตอร์ และ LAI 3.9 เท่านั้น ส่วนแปลงที่ไม่มีการตัดแถวเกินออก (check) จะมีการสะสมน้ำหนักแห้งและ LAI สูงสุดคือ 9.40 ตัน/เฮกเตอร์ และ 8.3 ตามลำดับ สาเหตุที่

การสะสมน้ำหนักแห้งและ LAI ลดลงเมื่อทำการตัดแถวเกินออกที่อายุ 24 วัน และ 31 วัน นั้นเพราะเกิดการแก่งแย่งแข่งขันจากต้นแถวเกิน และผลนี้มีมากขึ้นตามอายุการตัดแถวเกินออกที่ล่าช้าออกไป แต่การตัดที่อายุ 17 วัน ไม่แสดงผลกระทบ เนื่องจากต้นแถวเกินได้ถูกตัดออกไปก่อนที่จะเกิดการแก่งแย่งกัน

ผลอันเกิดจากการแก่งแย่งแข่งขันจากต้นแถวเกินนั้นนอกจากจะทำให้การเจริญของต้นหลักที่เหลือลดลงแล้วยังทำให้ผลผลิตลดลงเช่นกัน (ตารางที่ 3) คือเมื่อทำการตัดแถวเกินที่อายุ 31 วัน ทำให้ผลผลิตลดลงประมาณร้อยละ 23 จากแปลงที่ไม่มีการปลูกแถวเกินซึ่งให้ผลผลิต 5.26 ตัน/เฮกตาร์ ส่วนแปลงที่ปลูกแถวเกินแต่ไม่ได้มีการตัดแถวเกินออก (Check) ถึงแม้จะมีน้ำหนักแห้งและ LAI สูงสุด แต่ก็ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 2.97 ตัน/เฮกตาร์ ที่เป็นเช่นนี้อาจอธิบายได้ตามหลักการของ Niciporovic (1960) ว่าผลผลิต (ทางเศรษฐศาสตร์) ขึ้นอยู่กับการสะสมน้ำหนักแห้งและประสิทธิภาพการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ (Partitioning efficiency) นั่นคือ สามารถเพิ่มผลผลิตได้ด้วยการเพิ่มน้ำหนัก

แห้ง ถ้าการเพิ่มน้ำหนักแห้งนั้นไม่ทำให้ประสิทธิภาพการถ่ายทอดสารสังเคราะห์หรือดัชนีเก็บเกี่ยว (HI) แต่จากผลการทดลองนี้ปรากฏว่าแปลง Check มี HI ลดลงเหลือประมาณ 0.23 เปรียบเทียบกับ 0.44 ที่วัดได้จากแปลงที่ไม่ได้ปลูกแถวเกิน (ตารางที่ 3) การที่จะเพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มน้ำหนักแห้งไม่ว่าจะด้วยวิธีการเพิ่มความหนาแน่นหรือใส่ปุ๋ยในโตรเจนก็ตาม สามารถทำได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น เพราะถ้าการเพิ่มปัจจัยดังกล่าวจนทำให้พืชเกิดการแก่งแย่ง และบังแสงซึ่งกันและกันก็จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดเป็นพืชที่มีความอ่อนไหวต่อเรื่องนี้มาก (Synder and Carson, 1984) ส่วนการลดลงของผลผลิตในกรรมวิธี 24 วัน และ 31 วันนั้น มิใช่เป็นผลมาจากประสิทธิภาพการถ่ายทอดสารสังเคราะห์ลดลง (ค่า HI ไม่แตกต่างจากกรรมวิธี 0 วัน) แต่ลดลงเนื่องจากมีน้ำหนักแห้งลดลง การปลูกด้วยความหนาแน่นสูงเกินไป (แปลง Check) จะส่งผลให้จำนวนเมล็ดต่อฝักและขนาดของเมล็ดลดลงด้วย ทั้งนี้เนื่องมาจากมีการถ่ายทอดสารสังเคราะห์เพื่อไปสร้างจำนวนเมล็ดและการเจริญของเมล็ดลดลง

Table 3 Seed yield, yield components and harvest index of maize as influenced by thinning excess stand.

Date of thinning (DAE)	Seed DW (t/ha)	No. cobs /plt.	No. seed /cob	100 seed wt. (g)	HI
0	5.26 a	1.0 a	409 a	24.3 a	0.44 a
17	5.04 a	1.0 a	406 a	24.0 a	0.47 a
24	4.94 a	1.0 a	390 ab	24.7 a	0.51 a
31	3.89 a	1.0 a	335 b	22.9 a	0.46 a
Check	2.79 b	0.8 b	285 c	22.3 b	0.23 b

DAE = Days after emergence

Values with the same letter in the same column are not significantly different at $p < 0.05$

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองนี้สรุปได้ว่า การปลูกข้าวโพดให้มีความหนาแน่นเกินกว่าความหนาแน่นที่เหมาะสมด้วยการปลูกเพิ่มขึ้นอีกหนึ่งแถวระหว่างแถวปกติ และทำการตัดแถวเกินนั้นออกภายใน 3 สัปดาห์ เพื่อนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์หรือประโยชน์อื่นก็ตามจะไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นหลักที่เหลืออยู่ลดลง และถ้าทำการตัดแถวเกินออกช้ากว่านี้ จะทำให้ผลผลิตของต้นหลักลดลงบ้าง แต่ก็จะได้ผลผลิตส่วนที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์นั้นเพิ่มขึ้น และยังมีคุณค่าทางอาหารสัตว์ในรูปของโปรตีนอยู่ในเกณฑ์สูง ดังนั้นจึงขึ้นอยู่กับความตัดสินใจของเกษตรกร อายุการตัดแถวเกินออกที่เหมาะสมนั้นย่อมผันแปรได้ขึ้นอยู่กับปัจจัยการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะเรื่องของปุ๋ยในโตรเจนจึงน่าจะจะได้มีการศึกษาต่อไป มีข้อที่น่าสังเกตจากการทดลองนี้ว่าการปลูกแถวเกินทำให้ไม่สะดวกในเรื่องของการกำจัดวัชพืชหรือการเขตกรรมอื่น ดังนั้นการจะใช้ประโยชน์จากวิธีนี้ก็ควรมีการเตรียมดินที่ดีเพื่อควบคุมและลดการแข่งขันจากวัชพืชในระยะหลัง

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมพล แชมเพชร. 2530. หญ้าและถั่วอาหารสัตว์เมืองร้อน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์ กรุงเทพฯ.
- เฉลิมพล แชมเพชร. 2540. ศรีวิทยาการผลิตพืชไร่. 285 หน้า. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อภิพรณ พุกภักดี. 2533. วิทยาศาสตร์การผลิตพืชตระกูลถั่ว. 420 หน้า. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Brougham, R.W. 1956. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. *Aust. J. Agric Res.* 7 : 377-387.
- Nicoporovic, A.A. 1960. Photosynthesis and the theory of obtaining high crop yields. In J.N. Black and D.J. Watson, ed. *Field Crop Abstr.* 13(3) : 169-175.
- Ofori, F. and W.R. Stern. 1988. Cereal-legumes intercropping systems. *Adr. Agron.* 41 : 41-90.
- Shibles, R.M. and C.R. Weber. 1965. Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybean. *Crop Sci.* 5 : 575-577.
- Snyder, F.W. and G.E. Carlson 1984. Selecting for partitioning of photosynthetic products in crops. *Adv. Agron.* 37 : 47-72.
- Watson, D.J. 1985. The dependence of net assimilation rate on leaf area index. *Ann. Bot. N.S.* 22 : 37-54
- Yoshida, S. 1983. Rice. Symposium on Potential Productivity of Field Crops under Different Environment. International Rice Research Institute, Los Banos. Laguna, Philippines.