บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การลดความกว้างระหว่างแถวปลูกจาก 50 ซม. เป็น 40 ซม. และ 30 ซม. มีผลทำให้ LAI เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ และการปลูก 1 ต้น หรือ 2 ต้น/หลุม ไม่ส่งผลกระทบต่อ LAI ยกเว้นที่ความกว้างของแถว 50 ซม. การปลูก 2 ต้น/หลุม มีแนวโน้มให้ LAI สูงกว่าการปลูก 1 ต้น/หลุม แต่ไม่ถึงระดับมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 1) เมื่อพิจารณาค่า LAI สูงสุดที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ ซึ่งบันทึกได้จากการปลูกแถวแคบสุด (30 ซม.) คือ 2.00 ก็ยังต่ำกว่าค่า optimum LAI (3.0 -3.5) ที่ได้มีรายงานไว้สำหรับถั่วเหลือง(Shibles and Weber, 1965 ; อภิพรรณ 2523) เมื่อผลเป็นเช่นนี้แสดงให้เห็นว่าการปลูกแถวแคบ 30 ซม. นั้นพืชยังมี LAI ไม่มากพอที่ปกคลุมผิวดินได้ทั้งหมดก็จะทำให้แสงที่ส่องผ่านลงมาบางส่วนสูญเสียไปกับการเผาผลาญผิวดิน Brougham (1956) ได้แสดงให้เห็นว่าพืชที่ปลูกจะรับแสงที่ส่องลงมาได้ทั้งหมดก็ต่อเมื่อพืชมี LAI ที่ระดับ optimum ซึ่งในถั่วเหลืองนั้นมี optimum LAI = 3.0 – 3.5 ดังที่ได้กล่าวมา เมื่อพิจารณาถึงการรับแสง(ตารางที่ 1) ก็ปรากฏว่าเพิ่มขึ้นเป็นลำดับตามขนาดของความกว้างระหว่างแถวที่ลดลง และเมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง LAI กับ เปอร์เซ็นต์การรับแสงตลอดอายุการเจริญ พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด (r^2= 0.88 – 0.95) ในทางบวกทุกความกว้างของแถวปลูก(ภาพที่ 1) โดยการปลูกแถวแคบ 30 ซม. มีเปอร์เซ็นต์การรับแสงสูงสุดคือ 69 % นั่นแสดงว่ามีแสงจำนวนหนึ่งสูญเสียไป ซึ่งสนับสนุนโดยพืชยังมี LAI ต่ำกว่า optimum ดังได้กล่าวมาแล้วซึ่งจากรายงานของ Kasanga and Monsi (1954) และ Brougham (1956) แสดงให้เห็นว่าพืชที่มี optimum LAI นั้นจะรับแสงได้ประมาณ 95%

จากผลการทดลองนี้ได้ข้อสังเกตว่ากรรมวิธีการปลูก 25 x 30 ซม. ซึ่งมีความหนาแน่นสูงกว่าความหนาแน่นหรือระยะปลูกที่มีการแนะนำส่งเสริมคือ 25 x 50 ซม. ยังมี LAI ต่ำกว่าระดับ optimum และจากรายงานการทดลองของเทวา (2531) และวิลาศลักษณ์(2531) ที่ปลูกถั่วเหลืองฤดูแล้งด้วยระยะปลูก 75 x 50, 50 x 50 และ 25 x 50 ปรากฏว่าถั่วเหลืองนั้นให้ LAI อยู่ระหว่าง 1.2 – 2.0 ซึ่งก็ต่ำกว่าระดับ optimum ดังนั้นจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสนใจหรือศึกษาต่อไปว่าความหนาแน่น หรือระยะปลูกที่เหมาะสมเพื่อให้ถั่วเหลือง (พันธุ์แนะนำส่งเสริมต่างๆ) นั้นมี LAI ถึงระดับที่เหมาะสม ซึ่งจะส่งผลให้พืชมีการรับแสงได้มากขึ้น และนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เมื่อวิเคราะห์ถึงการเจริญเติบโตในรูปของความสูง(ตาราง 2) พบว่าในระยะแรกของการเจริญ (33-47 วันหลังงอก) ความสูงไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังจากนั้นการปลูกแถวแคบโดยเฉพาะที่ระยะปลูก 30 ซม. มีผลทำให้ความสูงเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากพืชมีการบังแสงกันมากขึ้นหรือในระหว่างแถวมีความเข้มของแสงลดลง ซึ่งมีผลทำให้การแสดงออกของฮอร์โมนออกซินไปที่ตายอดมากกว่าตาข้าง (Salisbury, 1967) ส่วนที่ระยะแรกของการเจริญไม่แสดงผลในเรื่องนี้ก็เพราะว่าในระยะการเจริญดังกล่าวพืชยังมีขนาดเล็กยังไม่มีการเบียดบังแสงกัน และเมื่อพิจารณาถึง จน.ข้อ/ต้น (ตาราง 3) กล่าวได้ว่าไม่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติของการปลูกดังกล่าว ดังนั้นความสูงที่สูงขึ้น(ระยะปลูก 30 ซม.) นั้นเป็นผลมาจากความยาวของปล้องเท่านั้น ส่วน จน.กิ่งต่อต้นนั้นปรากฏให้เห็นชัดเจนจากการปลูก 2 ต้น/หลุม มีผลทำให้ จน.กิ่งลดลง ที่เป็นเช่นนี้ก็เป็นผลมาจากการบังแสงและส่งผลถึงกิจกรรมการทำงานของฮอร์โมนออกซิน เช่นเดียวกับความสูงดังได้กล่าวมาแล้ว ในขณะที่การปลูกแถวแคบมีแนวโน้มทำให้ จน.กิ่งลดลง แต่ไม่ถึงระดับมีนัยสำคัญ

สำหรับการเจริญเติบโตในรูปการสะสมน้ำหนักแห้ง(ตารางที่ 4) ปรากฏว่าเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลง LAI และ % การรับแสง กล่าวคือการสะสมน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นตาม LAI ที่เพิ่มขึ้น อันเป็นผลจากระยะห่างระหว่างแถวลดลง และจำนวนต้นต่อหลุมที่เพิ่มขึ้น การสะสมน้ำหนักแห้งของพืชนั้นเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากการสังเคราะห์แสง ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับ LAI และการรับแสง (ถ้าไม่มีปัจจัยอื่นเป็นตัวจำกัด) ดังได้กล่าวมาแล้วว่า ผลจากการทดลองนี้ LAI และ % การรับแสง เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดตามระยะห่างระหว่างแถวที่ลดลง และจำนวนต้น/หลุมที่เพิ่มขึ้น อนึ่งในทางคณิตศาสตร์นั้นการสะสมน้ำหนักแห้งเป็นผลลัพธ์ที่เกิดจาก CGR x อายุการเจริญของพืช และ CGR เป็นผลลัพธ์ระหว่าง LAI x NAR (Coombs and Hall, 1982) ซึ่งผลจากการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การสะสมน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นเป็นไปตาม CGR ที่เพิ่มขึ้น (ตาราง 6) และมีความสัมพันธ์กับเป็นเส้นตรงในทางบวก (ภาพที่ 2) และพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง CGR กับ % การรับแสง พบว่ามีความสัมพันธ์กันในทางบวกเช่นกัน (ภาพที่ 3) นั้นแสดงว่า CGR LAI และ% การรับแสงมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน สรุปคือ CGR ขึ้นอยู่กับ LAI และเปอร์เซ็นต์การรับแสงเช่นเดียวกันกับการสะสมน้ำหนักแห้ง อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณา CGR ที่บันทึกได้จากการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่ามีค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ สาเหตุสำคัญคงเป็นผลมาจากการที่พืชมี LAI ต่ำ เกี่ยวกับเรื่องนี้ Board (2000) ได้รายงานไว้ว่า ถั่วเหลืองที่ศึกษามี CGR เฉลี่ย 15 กรัม/ตารางเมตร/วัน ในขณะที่พืชมี LAI ประมาณ 4 แต่จากการทดลองนี้ถั่วเหลืองมี LAI สูงสุดประมาณ 2 เท่านั้น โดยทั่วไปพืช C_3 เช่น พวกใบเลี้ยงคู่ รวมถึงถั่วเหลืองเมื่อปลูกภายใต้การเจริญที่เหมาะสมจะมีศักยภาพของ CGR ประมาณ 20 กรัม/ตารางเมตร/วัน (Gardner et al., 1985) มีข้อที่น่าสังเกตว่าในขณะที่ CGR เพิ่มขึ้นนั้น ค่า NAR จะลดลง (ตารางที่ 6) ที่เป็นเช่นนั้นอธิบายได้ว่า เมื่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

LAI เพิ่มขึ้นส่งผลให้มี การบังแสงระหว่างใบบนใบล่างมากขึ้นและเมื่อคำนวณเป็นน้ำหนัก(แห้ง)ต่อพื้นที่ใบจึงมีค่าลดลง และการลดลงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของทรงพุ่ม ลงจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะของทรงพุ่ม (Gardner et al., 1985)

จากการสะสมน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นหรือนัยหนึ่งคือการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้นนั้นนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของผลผลิต ซึ่งเป็นไปตามหลักการของ Nichiporovich (1960) ที่เป็นที่ยอมรับจนทุกวันนี้ว่า ผลผลิต (ทางเศรษฐศาสตร์) เป็นผลลัพธ์ระหว่างผลผลิตทางชีวภาพ (การสะสมน้ำหนักแห้ง) และประสิทธิภาพการถ่ายเทสารสังเคราะห์หรือนัยหนึ่งคือ ดัชนีเก็บเกี่ยว(HI) และผลจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าผลผลิตเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักแห้งที่เพิ่มขึ้นอันเป็นผลมาจากที่ระยะห่างระหว่างแถวลดลงเป็นสำคัญ จากหลักการของ Nichiporovich นั้นการเพิ่มผลผลิตสามารถทำได้โดยการเพิ่มน้ำหนักแห้ง หรือ HI หรือการเพิ่มทั้งสองส่วนร่วมกัน แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มส่วนใดส่วนหนึ่งก็อาจย่อมส่งผลกระทบต่ออีกส่วนหนึ่งได้ ดังนั้นผลผลิตจึงขึ้นอยู่กับความสมดุลระหว่างทั้งสองส่วนดังกล่าวมาแล้ว และจากการทดลองนั้นไม่พบความแตกต่างระหว่างค่า HI ในทุกๆปัจจัย โดยในการทดลองครั้งนี้ทำในถั่วเหลืองพันธุ์เดียวกันซึ่งลักษณะทางพันธุกรรมจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันแล้วจึงส่งผลให้ค่า HI ที่ได้จากการทดลองนั้นไม่แตกต่างกันด้วย แต่ส่วนที่เพิ่มขึ้นจากการทดลองที่ได้เป็นส่วนของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น โดยมาจากส่วนของการสะสมน้ำหนักแห้งของพืชมากกว่า แต่อย่างไรก็ตามการสะสมน้ำหนักแห้งนั้นจะต่ำกว่างานทดลองอื่นๆ และส่งผลให้ผลผลิตที่ได้ก็ต่ำไปด้วย ซึ่งการที่พืชให้ผลผลิตที่ต่ำก็เนื่องมาจากการพัฒนาพื้นที่ใบของพืชยังมีน้อย และทำให้ถั่วเหลืองรับแสงต่ำกว่าปกติ (95%) และการเจริญเติบโตรวมทั้งการสะสมน้ำหนักแห้งที่ได้จากการทดลองนี้ต่ำกว่างานทดลองทั่วไป แต่เมื่อคำนึงถึง LAI ที่ได้จากการทดลองแล้วก็ยังสอดคล้องกับการลดพื้นที่ใบในถั่วเหลืองของ สุพรรณณี (2548) โดยเมื่อพื้นที่ใบของถั่วเหลืองลดลงแล้วผลผลิตที่ได้ก็จะต่ำตามไปด้วย ซึ่งผลผลิตที่ได้จากถั่วเหลืองที่มี LAI เหลือ 1 - 2 นั้นจะได้ผลผลิตเพียง 246 กก./ไร่ และจากการทดลองครั้งนี้มี LAI ใกล้เคียงกัน ผลผลิตที่ได้เฉลี่ยที่ 250 กก./ไร่ ทำให้เห็นได้ว่า LAI ที่ได้จากการทดลองจะส่งผลต่อผลผลิตมาก และจากการทดลองที่ได้ ค่า LAI ยังต่ำกว่า ดังนั้นเราสามารถที่จะจัดการกับปัจจัยต่างๆเพื่อให้ LAI สูงขึ้นและสามารถที่จะเพิ่มผลผลิตให้กับพืชได้

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบของผลผลิต (ตาราง 7) พบว่าจำนวนเมล็ด/ฝัก และน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ไม่ได้รับผลกระทบจากการจัดการปลูกทั้งจำนวนต้น/หลุม และระยะห่างระหว่างแถว แต่จำนวนฝักต่อพื้นที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เมื่อระยะของแถวปลูกลดลงแสดงให้เห็นว่าการที่ผลผลิต เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนฝัก/พื้นที่เป็นส่วนสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ Gan *et al*. (2002) ที่ได้รายงานว่า การเพิ่มความหนาแน่นของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น 1 เท่าจะทำให้จำนวน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ฝัก/ต้นลดลง 12 - 29 % แต่ผลผลิตกลับเพิ่มขึ้น 37 - 43% เป็นผลมาจากจำนวนฝัก/พื้นที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนต้น/พื้นที่ และจากผลการทดลองนี้การปลูก 2 ต้น/หลุม ส่งผลให้จำนวนฝัก/ต้น ลดลง แต่เมื่อคำนวณเป็นจำนวนฝัก/พื้นที่ จะให้จำนวนฝัก/พื้นที่มากกว่าการปลูก 1 ต้น/หลุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved