

## วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูฝนและฤดูแล้งให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบที่ระยะปลูกเดียวกัน หมายความว่าฤดูปลูกไม่มีอิทธิพลหรือความแตกต่างของสภาพภูมิอากาศระหว่างฤดูปลูกทั้งสอง (ฤดูฝนและฤดูแล้ง) มีไม่มากพอที่จะทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน ถ้าไม่มีปัจจัยอื่นเป็นตัวกำหนด ทั้งนี้เพราะได้มีการควบคุมปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เช่น เรื่องปุ๋ย การให้น้ำ การควบคุมป้องกันกำจัดโรคและแมลง และการเซตกรรมให้เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันทั้งสองฤดู เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบสภาพภูมิอากาศระหว่างทั้งสองฤดูปลูก อันประกอบด้วย ความชื้น อุณหภูมิและพลังงานแสง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชจะเห็นได้ว่า อุณหภูมิเฉลี่ยระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้งแม้จะมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง คือมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด/ค่าสุด  $30.6^{\circ}\text{C}/22^{\circ}\text{C}$  ในฤดูฝนเปรียบเทียบกับ  $32.2^{\circ}\text{C}/15.7^{\circ}\text{C}$  ในฤดูแล้ง (ภาพผนวที่ 1) อาจไม่มากพอจนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการสังเคราะห์แสงของถั่วเหลืองอยู่ในช่วงประมาณ  $25-30^{\circ}\text{C}$  (Whigham, 1983) ส่วนความชื้นก็อาจไม่เป็นสาเหตุเช่นกัน เพราะได้มีการจัดการเรื่องการให้น้ำอย่างเพียงพอ พืชไม่ได้รับผลกระทบจากความเครียดน้ำ ดังนั้นก็เหลือเพียงพลังงานแสง พลังงานแสงที่ส่องลงมาในระหว่างฤดูปลูกทั้งสองแตกต่างกันถึง 18% คือ  $397 \text{ ly/day}$  ในฤดูฝน เปรียบเทียบกับ  $483 \text{ ly/day}$  ในฤดูแล้ง (ภาพผนวที่ 1) อาจเป็นไปได้ว่า พลังงานแสงที่ผิว: ผลิตองได้รับในฤดูฝนนั้นมีเพียงพอแล้วสำหรับความต้องการของถั่วเหลืองเอง เพราะถั่วเหลืองเป็นพืชประเภท  $\text{C}_3$  ซึ่งมีความต้องการแสงหรือมีจุดอิ่มตัวด้วยแสงต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับพืช  $\text{C}_4$  เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง (Charteir et al, 1977; Woodward and Sheehy, 1983) และหากพืชได้รับแสงจนถึงจุดอิ่มตัวแล้ว การให้แสงเพิ่มขึ้นอีกจะไม่มีผลต่อการเพิ่มการสังเคราะห์แสงของพืช การเพิ่มพลังงานแสงจะมีผลในการเพิ่มการสังเคราะห์แสงก็ต่อเมื่อพืชได้รับแสงต่ำกว่าจุดอิ่มตัว ดังผลการทดลองในตารางที่ 11 เมื่อทำการลดความเข้มแสงจากปกติในฤดูแล้งลง 35-50% ปรากฏว่าผลผลิตถั่วเหลืองลดลงอย่างเด่นชัด การลดความเข้มของแสงลงมีผลทำให้ จำนวนฝัก/ต้น และน้ำหนักเมล็ดลดลง สอดคล้องกับรายงานของ Norman (1978) ที่ทำการทดลองในฟิลิปปินส์แล้วพบว่า เมื่อความเข้มของ

แสงลดลงไป 40% ถั่วเหลือง 20 พันธุ์จะให้ผลผลิตลดลงไป 32% สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตลดลงเมื่อความเข้มของแสงลดลงเป็นเพราะองค์ประกอบของผลผลิตคือ จำนวนผักและน้ำหนักเมล็ดลดลง

หากจะพิจารณาอีกด้านหนึ่งควบคู่ไปกับความเข้มของแสง นั่นก็คือเรื่องความสามารถในการรับแสง ซึ่งในฤดูฝนมีแนวโน้มที่ถั่วเหลืองจะรับแสงได้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วสูงกว่าในฤดูแล้ง (ภาพที่ 1 และ 2) ความสามารถในการรับแสงนี้จะมีผลต่อผลผลิตพืชเช่นกัน และจะมีอิทธิพลมากกว่าเรื่องความเข้มหรือปริมาณที่ส่องมายังต้นพืชเสียอีก (Monteith, 1978) ในฤดูแล้งแม้จะมีพลังงานแสงสูงกว่าแต่การพัฒนาพื้นที่ใบกลับมีน้อยและช้ากว่า ทำให้การรับแสงของถั่วเหลืองคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วต่ำกว่าในฤดูฝนและความสามารถรับแสงได้เป็นเปอร์เซ็นต์สูงในฤดูฝนนี้จะสามารถชดเชยกับความเข้มแสงที่ต่ำในฤดูแล้งกล่าวได้ ดังนั้นผลผลิตที่ได้รับจึงไม่แตกต่างกันในระหว่างสองฤดูปลูก

โดยทั่ว ๆ ไป พืชที่รับแสงได้สูงสุด 95% ของแสงทั้งหมด จะต้องใช้พื้นที่ใบระดับหนึ่ง ซึ่งถือว่าเป็น Optimum LAI และค่านี้จะเปลี่ยนไปตามชนิดของพืช (Halley, 1982) จากการพิจารณาพบว่าดัชนีพื้นที่ใบที่ทำให้ถั่วเหลืองรับแสงได้ถึง 95% นั้นมีค่าประมาณ 3.1-4.8 ซึ่งใกล้เคียงกับค่า Critical LAI ของถั่วเหลืองที่อภิพรธ (2523) เสนอไว้ว่าเท่ากับ 3.2 จะเห็นได้ว่าถั่วเหลืองที่ปลูกในฤดูฝนมีดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมเมื่อปลูกด้วยระยะต่าง ๆ ยกเว้นระยะที่ห่างที่สุด (75 x 50 ซม.) ส่วนในฤดูแล้งถั่วเหลืองให้ค่าดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมเฉพาะเมื่อปลูกด้วยระยะที่แคบที่สุดเท่านั้น (12.5 x 50 ซม.) สาเหตุที่ถั่วเหลืองในฤดูฝนสามารถให้ดัชนีพื้นที่ใบที่เหมาะสมได้ แม้ปลูกในระยะที่ห่างก็เพราะมีการเจริญเติบโตในอัตรากการสะสมน้ำหนักแห้ง การเพิ่มปริมาณพื้นที่ใบได้ดีกว่าในฤดูแล้งนั่นเอง (ภาพที่ 1 และตารางที่ 1) อัตรากการสะสมน้ำหนักแห้ง, ดัชนีพื้นที่ใบ และเปอร์เซ็นต์การรับแสงนั้นส่งผลต่อผลผลิตของถั่วเหลืองและสามารถใช้อธิบายได้ทั้งในกรณีปลูกต่างฤดูหรือปลูกด้วยระยะต่างกัน หมายความว่า การปลูกด้วยระยะแคบทำให้ถั่วเหลืองมีอัตรากการสะสมน้ำหนักแห้ง ดัชนีพื้นที่ใบ และเปอร์เซ็นต์การรับแสงดีกว่าการปลูกด้วยระยะที่กว้างหรือห่าง จึงทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าด้วย จะเห็นได้ว่าการใช้ระยะปลูกที่ห่างโดยเฉพาะในฤดูแล้งจะทำให้ถั่วเหลืองรับแสงได้น้อยกว่า 95% ทั้งนี้เนื่องมาจากการพัฒนาพื้นที่ใบหรือดัชนีพื้นที่ใบยังมีไม่มากพอนั่นเอง แต่ถ้าถึงระยะเวลาหนึ่งที่ถั่วเหลืองมีใบ

มากพอควรแล้วจะหาให้รับแสงได้สูงสุด และการเพิ่มพื้นที่ใบเกินไปกว่าจุดนั้นแล้ว จะทำให้เกิดการบังซึ่งกันและกัน (mutual shading) มากขึ้นจนไม่มีประโยชน์ในแง่การรับแสงเพิ่มอีกต่อไป อย่างไรก็ตามถ้าเลือกจุดเป็นพืชที่มีดัชนีพื้นที่ใบแบบ Critical LAI ดังนั้นการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ใบเกินกว่าจุดที่รับแสงได้เต็มที่นั้นก็จะไม่เป็นผลเสียมากนัก เพราะถ้าเลือกจะยังคงมีอัตราการสังเคราะห์แสงที่คงที่ต่อไป (Shible and Weber, 1965) ดังผลการทดลองในตารางที่ 6 และ 11 เมื่อทำการตัดใบล่างทิ้งแล้วเลือกซึ่งคาดว่าถูกบังแสงโดยใบบนออกเป็นจำนวน 3 หรือ 6 ใบนั้น ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตต่อหัวของข้าวไร่ ไม่ว่าจะอยู่ภายใต้สภาพฤดูปลูก ระยะปลูกหรือความเข้มแสงระดับใดก็ตาม นั้นแสดงว่าใบล่างของทรงพุ่มข้าวไร่แม้จะได้รับแสงในปริมาณน้อยหรืออยู่ในสภาพที่มีความเข้มแสงต่ำก็ยังสามารถสังเคราะห์แสงเลี้ยงตัวเองได้โดยไม่ต้องอาศัยอาหารจากใบอื่นแต่อย่างใด ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของอภิพรธ (2523) ที่กล่าวว่าใบล่างที่แก่ซึ่งตัดทิ้งแล้วจะไม่ดึงน้ำจากใบอื่นไปใช้เลย เว้นแต่ใบที่เป็นโรคเท่านั้น ฉะนั้นการที่ตัดหัวข้าวไร่โดยธรรมชาติแล้วมีแนวโน้มในการผลิตใบมากมายจนเกินไปนั้น จึงไม่น่าจะเป็นผลเสียในแง่การสังเคราะห์แสงหรือการผลิตต่อหัวของข้าวไร่ หรืออาจมองในอีกแง่หนึ่งได้ว่าพื้นที่ใบต่อหัวของข้าวไร่จะสามารถถูกลดปริมาณลงได้จำนวนหนึ่งโดยไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตต่อหัวของข้าวไร่เช่นกัน (Evan, 1975)