

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการทดลอง

การเกิดโรคราสนิมของถั่วเหลืองทั้งสองวันปลูก มีความรุนแรงของโรคแตกต่างกัน โดยในวันปลูก 4 พ.ย. 2543 ความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับปานกลาง คือ 36.4 - 59.3 % ในขณะที่วันปลูก 23 พ.ย. 2543 ความรุนแรงของโรคมีในระดับต่ำมากคือ 2.4 - 5.4% ทั้งนี้อธิบายได้ว่า ในวันปลูกแรกมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรามากกว่าในวันปลูกที่สอง กล่าวคือ ในวันปลูกแรก อุณหภูมิกลางวันในทรงพุ่ม มีค่าอยู่ระหว่าง 13.9 - 14.8 °C ขึ้นอยู่กับระยะปลูก และมีความชื้นสัมพัทธ์ 83 - 93 % สำหรับวันปลูกที่สอง ความชื้นสัมพัทธ์มีค่า 77 - 87 % ส่วนอุณหภูมิกลางวันในทรงพุ่มจะต่ำกว่า คือ 12.6 - 13.4 °C เชื้อราชนิดนี้โดยทั่วไปมีช่วงอุณหภูมิที่สามารถเจริญเติบโตได้ค่อนข้างกว้างถ้าความชื้นเพียงพอ จากงานทดลองของ Marchetti *et al.* (1976) รายงานว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของ uredospore จะอยู่ประมาณ 15 - 25 °C แต่ถ้าต่ำกว่า 10 °C หรือ สูงกว่า 28.5 °C สปอร์จะไม่งอก ในระดับอุณหภูมิ 20 - 25 °C ต้องมีความชื้นบนใบอย่างน้อย 6 ชั่วโมง โรคจึงจะแสดงอาการ ส่วนที่ระดับอุณหภูมิ 15 - 17.5 °C ต้องมีความชื้นบนใบ 16 - 18 ชั่วโมง จึงจะทำให้มีอาการของโรค แต่ในการทดลองนี้ระยะเวลาที่มีความชื้นบนใบส่วนใหญ่จะเกิน 14 ชั่วโมง นอกจากค่าของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์แล้ว จำนวนสปอร์ในอากาศของช่วงฤดูปลูก นับว่าเป็นปัจจัยที่มีผลอันดับแรก สปอร์ของโรคราสนิมมีจำนวนเฉลี่ย 2.7 spore/cm<sup>2</sup>/day ในวันปลูกแรก และ 1.6 spore/cm<sup>2</sup>/day ในวันปลูกที่สอง เปรียบเทียบกับงานทดลองของ สุนทร และ สมบัติ (2541) ในปีที่มีความรุนแรงของโรคราสนิมมีมาก ได้รายงานจำนวนสปอร์มีประมาณ 10 - 50 spore/cm<sup>2</sup>/day ในช่วงสัปดาห์ที่ 30 - 36 ฉะนั้น ปริมาณการเข้าทำลายของเชื้อราในสองวันปลูกจึงมีน้อย นอกจากนั้นสภาพอากาศภายในทรงพุ่ม โดยเฉพาะอุณหภูมิในตอนกลางวันที่สูง สามารถทำให้สปอร์ตาย คาดว่าอุณหภูมิกกลางวันที่สูงกว่า 32 °C ของระยะปลูกตั้งแต่ 50 ซม. ขึ้นไป ในวันปลูกแรก ทำให้โรคเริ่มลดลงมากขึ้น ซึ่งจากการตรวจให้คะแนนการเป็นโรค จะเห็นได้ว่า ระยะแถว 20 ซม. ถั่วเหลืองเป็นโรคราสนิมมากที่สุด และลดลงเมื่อระยะแถวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากระยะปลูกลดลงมีอุณหภูมิต่ำกว่าและความชื้นสูง ทำให้น้ำค้างบนใบอยู่ได้นานขึ้น และโอกาสที่สปอร์จะถูกดักจับโดยใบในแถวมีมากกว่า จึงมีส่วนทำให้การเป็นโรคในระยะแถวแคบสูงกว่าระยะแถวกว้าง

ทางด้านการเจริญเติบโตของถั่วเหลือง พบว่าทั้งในสภาพควบคุมโรคและไม่ควบคุมโรค ราสนิมไม่มีผลต่อความสูงของต้น แต่ความแตกต่างกันของความสูงขึ้นอยู่กับระยะปลูก เมื่อระยะแถวแคบลง ความสูงของต้นเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่า มีการแก่งแย่งกันในเรื่องของแสง การปลูกระยะชิดใบถั่วเหลืองจะคลุมพื้นที่ถึงกันได้เร็ว ก่อนที่จะหยุดการเจริญเติบโตทางใบและลำต้น ทำให้ใบระหว่างแถวเบียดบังแสงกันมากขึ้น ส่งผลให้ต้นถั่วมีลักษณะพอมเร็ว และมีปล้องที่ยาวขึ้น เนื่องจากต้นถั่วได้รับแสงไม่เพียงพอ สำหรับดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) และน้ำหนักแห้งในวันปลูกแรกไม่พบว่าโรคราสนิมทำให้ลักษณะดังกล่าวมีค่าลดลง เมื่ออายุของถั่วเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ก็เนื่องจากว่า ความรุนแรงของโรคเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ แต่จะเพิ่มเร็วขึ้นในช่วง R6 จนก่อนถึง R8 จึงมีผลบ้างต่อการพัฒนาของเมล็ดในระยะก่อน R6 สำหรับวันปลูกที่สองถือว่าโรคราสนิมไม่มีผลกระทบ ขณะที่ระยะปลูก พบว่าพื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งตอบสนองต่อความหนาแน่นทั้งสองวันปลูก โดยที่ระยะแถว 20 ซม. ซึ่งมีประชากรต้น 80,000 ต้นต่อไร่ จะให้พื้นที่ใบและน้ำหนักแห้งต่อพื้นที่มากที่สุด การที่น้ำหนักแห้งของต้นและใบเพิ่มขึ้นกับประชากรพืช เป็นผลมาจากการที่ LAI เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนกลับกับระยะปลูก ทำให้อัตราการเพิ่มของใบและต้นเพิ่มด้วย จากงานทดลองของ Savoy *et al.* (1992) รายงานว่า อัตราการเจริญเติบโตและการสะสมน้ำหนักแห้งสามารถเพิ่มได้ในระดับหนึ่ง เมื่อใช้ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น Pookpakdi (1977) รายงานว่า เมื่อน้ำหนักแห้งต่อต้นของถั่วเหลืองจะค่อนข้างน้อยในสภาพที่มีประชากรหนาแน่น แต่จำนวนต้นของถั่วเหลืองที่มีมากพอต่อพื้นที่จะช่วยชดเชยให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น

ในสองการทดลอง หากเปรียบเทียบการเจริญเติบโต จะพบว่า วันปลูก 23 พ.ย. 2543 ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตดีกว่าวันปลูก 4 พ.ย. 2543 ความแตกต่างของการทดลองนี้ไม่สามารถพิสูจน์ผลกระทบของอากาศได้ เนื่องจากมีผลกระทบของหนอนเจาะลำต้น จากการสำรวจในพื้นที่วิจัยเป็นที่น่าสังเกตว่า หนอนเจาะลำต้นถั่วระบาดอย่างรุนแรงมากในระยะก่อนออกดอกในวันปลูกแรก และลดลงอย่างมากในวันปลูกที่สอง จากผลการทดลองของ สว่าง และคณะ (2533) รายงานว่า หนอนเจาะลำต้นถั่ว เมื่อเข้าทำลายถั่วเหลืองในระยะ V1 - V4 จะทำให้ความสูงของต้นลดลงประมาณ 44 % ศรีสมร และคณะ (2539) ได้พบว่า ในช่วง VC - V2 ถ้าหากไม่ป้องกันจะมีการเข้าทำลายสูงถึง 100 % และทำให้ความสูงลดลง 50 % การเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นถั่วจะส่งผลให้พื้นที่ใบ, น้ำหนักแห้ง, กิ่งก้าน และน้ำหนักปม *Rhizobium* ของถั่วลดลง (Talekar and Chen, 1985 ; Talekar, 1989)

ถึงแม้ว่าในวันปลูกแรกโรคราสนิมจะไม่ทำให้ผลผลิตและขนาดเมล็ดแตกต่างกันทางสถิติ แต่การลดลงของผลผลิต เกิดจากอิทธิพลของโรคราสนิม โดยเฉพาะที่ระยะ 20 และ 30 ซม. ขนาดเมล็ดลดลงมากกว่าระยะอื่นๆ (ลดลง 12 %) จากงานทดลองของ ประเทือง (2516) ศึกษาโรคราสนิมของถั่วเหลืองในประเทศไทย ได้รายงานว่า การเข้าทำลายของโรคราสนิมอย่างรุนแรงทำให้ฝักถั่วมีขนาดเล็ก ซึ่งเป็นผลทำให้จำนวนเมล็ดและขนาดเมล็ดลดลง นายแสง (2520) รายงานว่า เมื่อถูกกระทบโดยโรคราสนิมฝักถั่วจะเส็กผิดปกติ เมล็ดจะเล็กและลีบ ใบถั่วที่เป็นโรครุนแรงจะหลุดร่วงก่อนกำหนด และเป็นสาเหตุทำให้ผลผลิตลดลง (ศรีสุข และอุดม, 2521) สำหรับจำนวนฝักต่อต้น ระยะแถวเท่านั้นที่มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นแตกต่างกัน ขณะที่จำนวนเมล็ดต่อฝักไม่ถูกกระทบจากสองปัจจัย จากผลการทดลองนี้เมื่อประเมินผลผลิตที่สูญเสียจากโรคราสนิม จะสังเกตได้ว่า ระยะแถวแคบทั้ง 2 ระยะ ก่อให้เกิดความเสียหายมากที่สุด คือ 21.6 % และ 14.9 % ตามลำดับ ส่วนระยะแถวอื่นๆ ถือว่าไม่เสียหาย ความแตกต่างระหว่างผลผลิตกับระยะแถว อธิบายได้ว่า การเป็นโรคทำให้อัตราลดลงของเมล็ดมีการเปลี่ยนแปลงที่ช้า ถึงแม้ว่าได้เพิ่มจำนวนต้นสูงสุดเป็น 80,000 ต้นต่อไร่ก็ตาม ซึ่งแสดงผลผลิตสามารถเพิ่มขึ้นได้อีก โดยการลดระยะแถวให้แคบลงอีก แต่ข้อเสียของการปลูกแคบกว่านี้ก็คือ การกำจัดวัชพืชในระยะที่ต้นถั่วยังไม่คลุมดินจะทำให้ยาก นอกจากนั้นถ้าปริมาณเชื้อในอากาศมีมาก และสภาพอากาศเหมาะสมก็จะทำให้ความรุนแรงของโรครามีมากขึ้น

สำหรับวันปลูกที่สอง ผลผลิตขึ้นอยู่กับระยะปลูกอย่างเดียว การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเกี่ยวข้องกับจำนวนฝักต่อต้น และขนาดของเมล็ด ซึ่งเนื่องมาจากผลกระทบของประชากรพืช ผลการทดลองของ Egli (1988) ก็ได้ผลเช่นเดียวกันคือ น้ำหนักเมล็ดเพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มความหนาแน่น ในขณะที่จำนวนฝักต่อต้นกลับลดลงเมื่อประชากรพืชมากขึ้น ซึ่งหมายความว่า ในช่วงการสร้างเมล็ดที่เท่ากันและอัตราการสะสมที่เท่ากัน ต้นที่มีฝักมากกว่าย่อมมีเมล็ดเล็กลง แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้นตามความหนาแน่น โดยผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 57.5 % เมื่อลดระยะแถว 75 ซม. ไปเป็น 20 ซม. ทั้งนี้เนื่องจาก การปลูกโดยใช้ระยะแถวแคบ มีจำนวนต้นเก็บเกี่ยวมากกว่า จึงทำให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกด้วยระยะแถวที่กว้างออกไป ถึงแม้ว่า การขยายแถวปลูกให้กว้างขึ้น จะทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นมากขึ้น แต่ก็ไม่สามารถชดเชยผลผลิตได้ ตามรายงานการวิจัยในเรื่องระยะปลูกและความหนาแน่นของต้นปลูกที่มีต่อผลผลิต (Weber *et al.*, 1966 ; Lochaiyakul, 1976 ; Pookpakdi, 1977 ; ไพศาล และคณะ, 2525) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มในทำนองเดียวกันกับการทดลองนี้