บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

ข้าววัชพืช (weedy rice, *Oryza sativa* f. spontanea) เป็นลูกผสมระหว่างข้าวป่าสามัญ (*O. rufipogon* Griff.) และข้าวปลูก (*O. sativa* L.) (Chitrakorn, 1995 และ Morishima, 1998) จึงมีความหลากหลายทางพันธุกรรม สูง และมีการกระจายตัวของลูกเป็นหลายแบบ (สงกรานต์ และคณะ 2538) จรรยา (2550) ได้จำแนกข้าววัชพืชในประเทศไทยไว้ 3 ชนิด ได้แก่ ข้าวหาง ข้าวดีด และข้าวแดง โดยมี 2 ชนิดที่เป็นปัญหาร้ายแรง คือ ข้าวหางและข้าวดีด สำหรับข้าวหางเมื่อพบว่ามีการปนเปื้อนในแปลงหรือกับเมล็ดพันธุ์ก็สามารถกำจัดมันออกไปได้ แต่สำหรับข้าวดีด และข้าวแดงจะสามารถจำแนกต้องให้ถึงระยะแตกกอ เพราะข้าววัชพืชจะมีการแตกกอที่มากกว่า อีกทั้งยังมีความสูงที่มากกว่า (อนุพงศ์ 2547) หากสามารถที่จะแยกความแตกต่างระหว่างข้าวปลูกกับข้าววัชพืชได้แต่เนิ่นๆ หรือวิธีการใหม่ๆในการจำแนกความแตกต่างได้เร็วก็จะช่วยในการควบคุมการระบาดของข้าววัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการทดสอบเพื่อหาวิธีในการจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าววัชพืชกับข้าวปลูก โดยใช้ข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และชัยนาท 1 ซึ่งเป็นข้าวปรับปรุงพันธุ์สมัยใหม่ ที่นิยมปลูกในเขตภาคกลาง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับการเจริญเติบโตกับข้าววัชพืช พบว่าในการทดสอบในกระดาษเพาะการเจริญเติบโตของต้นอ่อนในระยะเวลา 7 14 และ 21 วัน ของข้าววัชพืชมีความยาวต้นอ่อนยาวกว่าข้าวปลูกโดยเริ่มเห็นชัดที่ระยะ 14 วัน เช่นเดียวกับการทดสอบในทรายที่ข้าววัชพืชสามารถงอกดีกว่าข้าวปลูกในกระบะทรายที่วางเมล็ดลึก 5 เซนติเมตรที่ 14 วันหลัง แต่สำหรับการทดสอบด้วยการเพาะเมล็ดบนวุ้นในกล่องพลาสติกที่เก็บไว้ในที่มืดแล้ววัดความยาว coleoptile ที่ระยะ 5 วันหลังวางเมล็ด ข้าววัชพืชมีความยาว coleoptile มากกว่าข้าวปลูกอย่างชัดเจน ซึ่งได้มีการรายงานเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของข้าววัชพืชในระยะต้นอ่อนโดย Delouche et al., (2007) รายงานว่าข้าววัชพืชนั้นจะมีการเจริญเติบโตที่กว่าข้าวปลูกในระยะต้นอ่อน และได้มีการศึกษาโดยการนำข้าววัชพืช 2 ประชากรปลูกร่วมกับข้าวปลูก 5 พันธุ์โดยฝังเมล็ดไว้ในความลึกจากผิวดิน 1 2 4 8 และ 16 เซนติเมตร พบว่าข้าววัชพืชทั้ง 2 มีการงอกที่เร็ว และสูงมากกว่าข้าวปลูกทั้ง 5 พันธุ์ และมีบางเมล็ดของข้าววัชพืชที่สามารถงอกในระดับใต้ผิวดิน 16 เซนติเมตร และในประเทศไทยได้พบว่ามีข้าววัชพืชสามารถงอกได้ถึงแม้เมล็ดจะอยู่ใต้ดินถึง 15 เซนติเมตร (จรรยา 2550)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการทดสอบข้างต้นจึงได้เลือกการทดสอบในรุ้นที่เก็บไว้ในที่มืดมาทดสอบในประชากรข้าววัชพืชเพราะสามารถที่จะจำแนกความแตกต่างระหว่างข้าววัชพืชกับข้าวปลูกได้และใช้เวลาในการทดสอบสั้นที่สุด เพื่อมาทดสอบกับข้าววัชพืช 86 ประชากกรก็พบว่าทุกประชากรของข้าววัชพืชมีความยาว coleoptile มากกว่าข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 และชัยนาท1 ซึ่ง McDaniel (1969) ได้กล่าวว่าเมล็ดพันธุ์ชนิดเดียวกันจะต่างพันธุ์กันหรือพันธุ์เดียวกันก็จะมีลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่เหมือนกัน ซึ่งทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดต่างกันได้ และวันชัย (2537) รายงานว่าแสงมีความสำคัญของลักษณะต้นอ่อนที่งอกออกมาเพราะเมล็ดที่งอกในที่มืด (Etiolation) โดยในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น ข้าวโพด เมื่อนำไปเพาะในที่มืดจะมีการยืดยาวของ mesocotyl มากผิดปกติ แต่ในที่ที่มีแสง mesocotyl จะยืดตัวเพียงไม่กี่มิลลิเมตร และในที่มืดจะมีปลอกหุ้มยอดอ่อน (coleoptile) ห่อหุ้มใบอ่อนไว้ Alpi and Beevers (1983) ได้กล่าวว่าเมื่อไรก็ตามที่ข้าวงอกในสภาพ anoxia ข้าวจะสามารถยืด coleoptile ให้มีความยาวมากขึ้นได้ ซึ่งเคยมีการรายงานโดย Delouche et al. (2007) ว่าได้เปรียบเทียบการเจริญของ mesocotyl, coleoptile และ plumule ระหว่างข้าววัชพืช กับข้าวปลูก พบว่าข้าววัชพืชเจริญเติบโตได้ดีกว่าข้าวปลูก อีกทั้งมีการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นอ่อนโดยปลูกข้าววัชพืชกับข้าวปลูกในสภาพไม่มีแสงเป็นเวลา 8 วันพบว่า speed of germination index ของข้าววัชพืชสูงกว่าข้าวปลูก และ Hakizimana et al, (2000) ได้ศึกษาใน winter wheat โดยนำพันธุ์ที่มีความยาว coleoptile ยาวและสั้นไปปลูกในแต่ละสถานที่ ก็พบว่าพันธุ์ที่มีความยาว coleoptile มากก็จะยาวกว่าพันธุ์ที่มี coleoptile สั่นเสมอ นอกจากนี้การงอกระหว่างข้าววัชพืชกับข้าวปลูกนั้น ข้าววัชพืชบางประชากรมีการงอกที่เร็วกว่าโดยเริ่มมีการงอกที่ 24 ชั่วโมง สำหรับข้าวปลูกจะเริ่มมีการงอกที่ 36 ชั่วโมง แสดงว่าเมล็ดข้าววัชพืชมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่าข้าวปลูก และหากมีเมล็ดที่งอกเร็ว ย่อมแสดงว่าเมล็ดนั้นมีความแข็งแรงสูง (จวงจันทร์ 2529) และการงอกของข้าววัชพืชมีระยะเวลาที่นานกว่าข้าวปลูกโดยอยู่ในช่วง 24 - 72 ชั่วโมง และข้าวปลูกมีการงอกอยู่ในช่วง 36 – 60 ชั่วโมง ในการทดสอบการปลอมปนระหว่างข้าววัชพืชกับข้าวปลูกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่อัตรา 0 25 50 และ 75 เปอร์เซ็นต์ ความยาว coleoptile ของข้าวสุพรรณบุรี1 มีค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยที่สุด โดยที่ค่าเฉลี่ยความยาว coleoptile และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นเพิ่มขึ้นตามเปอร์เซ็นต์ของข้าววัชพืชที่ปนเข้าไปในข้าวสุพรรณบุรี 1 และข้าววัชพืชล้วนๆมีค่าเฉลี่ยความยาว coleoptile มากที่สุดและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจะสูงกว่าข้าวปลูกแต่ไม่มากเท่ากับการที่นำข้าววัชพืชปลอมปนเนื่องจากมีช่วงความยาว coleoptile ของข้าวสุพรรณบุรี 1 และข้าววัชพืชด้วย โดยที่ค่า simple correlation coefficient (r) ระหว่างค่าเฉลี่ยความยาว coleoptile และปนเซ็นต์การปลอมปน เท่ากับ 0.883 ถึง 0.952 นั้นก็แสดงว่าถ้ามีการปลอมปนของข้าววัชในข้าวสุพรรณบุรีมาก ค่าเฉลี่ยความยาว coleoptile ก็จะมากตามไปด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ศึกษาการถ่ายทอดทางลักษณะทางพันธุกรรมของข้าววัชพืชโดยเลือกจากประชากรที่มีความยาว coleoptile มากที่สุดมา 2 ประชากรเพื่อผสมกับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ซึ่งในลูกผสมชั่วที่ 1 ลักษณะที่ศึกษา ความยาว coleoptile ความสูงระยะเก็บเกี่ยว ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง เมล็ดดีต่อรวง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ลูกผสมมีความสามารถที่ดีกว่าพันธุ์พ่อ แม่ ซึ่ง McDaniel (1969) รายงานว่า ลูกผสมของพืชจำพวก polyploid เช่น ลูกผสมของข้าวบาร์เลย์และข้าวโพดจะมีความแข็งแรงและการเจริญเติบโตเหนือกว่ารุ่นพ่อแม่

ในลูกผสมชั่วที่ 2 ได้ศึกษาการถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ quantitative inheritance ซึ่งเป็นลักษณะที่ควบคุมด้วยพันธุกรรมแบบไม่ซับซ้อนมีการกระจายตัวเป็นแบบต่อเนื่อง (continuous distribution) และกระจายอยู่นอกเหนือขอบเขตพันธุ์พ่อแม่ (transgressive segregation) ในลักษณะความสูงระยะเก็บเกี่ยว อายุออกดอก จำนวนรวงต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อรวง โดยลักษณะเหล่านี้ส่วนใหญ่ลูกผสมชั่วที่ 2 มีค่าเฉลี่ยไปทางต้นพ่อซึ่งเป็นข้าววัชพืชซึ่งล้วนแต่เป็นลักษณะที่ทำให้ข้าววัชพืชได้เปรียบข้าวสุพรรณบุรี 1 นอกจากนี้ยังมีลักษณะที่ควบคุมด้วยลักษณะทางคุณภาพ นั้นก็คือ เปอร์เซ็นต์การร่วงของเมล็ดและสีเยื่อหุ้มเมล็ด ที่พบว่ามีการควบคุมด้วยยีน 2 และ 3 ยีนตามลำดับ ลักษณะความยาว coleoptile ได้ทดสอบการถ่ายทอดพันธุกรรมในลูกผสมชั่วที่ 2 และ 3 ในการทดสอบชั่วที่ 2 พบว่ามีการกระจายตัวแบบต่อเนื่อง continuous distribution และกระจายตัวอยู่ในช่วงของพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ที่มีลักษณะความยาว coleoptile สั้น และมีขอบเขตนอกเหนือพันธุ์พ่อที่เป็นข้าววัชพืชและมีแนวโน้มว่าถูกควบคุมด้วยยีน 2 ยีน และในการทดสอบในลูกผสมชั่วที่ 3 พบว่าประชากรลูกผสมมีค่าเฉลี่ยกระจายตัวอยู่นอกเหนือพ่อแม่ (transgressive distribution) เพียงเล็กน้อย และเมื่อนำไปจัดกลุ่มเมื่อเทียบกับความแปรปรวนที่อยู่ในช่วงเดียวกับพันธุ์พ่อแม่แล้ว พบว่าลักษณะความยาว coleoptile นั้นมียีนที่ควบคุม 2 ยีน ด้วยอัตราส่วน ความยาวในช่วงต้นพ่อ - ความยาวปานกลาง : ความยาวในช่วงของต้นแม่ ในสัดส่วน 1 : 14 : 1 ซึ่งสอดคล้องกับ Mackill et al., (1993) ได้ศึกษาลักษณะการถ่ายทอดพันธุกรรม ที่ควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนที่ทนต่อการขังน้ำจากการผสมระหว่าง IR40931-26-3-3-5 กับ ข้าวพันธุ์ FR13A ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ทนต่อสภาพน้ำขัง พบว่ายีนที่ควบคุมการเจริญเติบโตของต้นอ่อนถูกควบคุมด้วยยีน 1 หรือ 2 ยีน เช่นเดียวกับ Thakur (1987) ที่ได้ศึกษาลูกผสมระหว่างข้าวพันธุ์สมัยใหม่ IR42 ซึ่งมีลักษณะเป็นตันเตี้ยกับข้าวพันธุ์ Baisbish ซึ่งเป็นข้าวขึ้นน้ำเพื่อดูการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของคุณสมบัติในการยืดของต้นอ่อนในข้าว โดยปลูกลูกผสมชั่วที่ 2 ให้ต้นอ่อนมีอายุ 15, 20, 25, 30 และ 35 วัน แล้วปล่อยให้น้ำท่วมน้ำ 65 เซนติเมตรเป็นระยะเวลา 7 วัน และวัดความสูงพบว่าที่อายุ 15, 20, และ25 วัน การกระจายของลูกผสมชั่วที่ 2 เป็นแบบ bimodal curves และกระจายตัวตรงกับอัตราส่วน 9 : 7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(elongation : non-elongation) ซึ่งแสดงว่ายีนที่ควบคุมลักษณะการยืดตัวของต้นอ่อนข้าวนั้นควบคุมด้วยยีนจำนวน 2 ยีน

ข้าววัชพืชมีความสามารถในการเจริญเติบโตที่เร็วกว่าข้าวปลูกตั้งแต่ในช่วงเวลาเริ่มต้นของการงอก เราจึงสามารถที่จะ ตรวจสอบความแตกต่างของการเจริญเติบโตระหว่างข้าววัชพืชและข้าวปลูกในระยะต้นอ่อน ทำให้สามารถ จำแนกความแตกต่างระหว่างข้าวทั้งสองชนิดได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ ในการจำแสกความแตกต่างในระยะต้นอ่อนเพื่อใช้เป็นวิธีตราจสอบความบริสุทธิ์ของพันธุ์ข้าวไม่ให้มีเมล็ดข้าววัชพืชปะปน และวางแผนการป้องกันกำจัดข้าววัชพืชได้อย่างรวดเร็ว ส่วนการถ่ายทอดทางพันธุกรรมของข้าววัชพืชส่วนมากกระจายตัวอยู่นอกเหนือขอบเขตพันธุ์พ่อแม่ ทำให้ได้ลูกผสมที่มีลักษณะที่โดดเด่นกว่าพันธุ์พ่อแม่ ดังนั้น ความเข้าใจ ในเรื่อง การถ่ายทอดทางพันธุกรรมในลักษณะที่ไม่เป็นที่ต้องการทำให้รู้ว่าลักษณะต่างๆเหล่านั้นจะยังคงอยู่ในประชากรรุ่นต่อไป และความเข้าใจนี้จะนำไปสู่การหาวิธีการที่เหมาะสมในการจัดการปัญหา และในขณะเดียวกัน ลักษณะดีเด่น บางประการ จำนวนรวงต่อต้น ความยาวรวง และ จำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าววัชพืชสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved