การตรวจเอกสาร

สภาวะการปลูกข้าวสาลีในเขตร้อน

ข้าวสาลีเป็นธัญพืชเมืองหนาวที่สำคัญพืชหนึ่ง มีการวิวัฒนาการและการปรับตัวมาจากแหล่งปลูกที่กว้างขวางพอสมควร พื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวสาลีที่สำคัญและมีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของข้าวสาลีจะอยู่ในบริเวณเขตอบอุ่น เช่น ในประเทศรัสเซีย อเมริกา และประเทศจีน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเพาะปลูกข้าวสาลีในแหล่งอื่นๆ แต่ยังมีการแพร่กระจายไม่มากนัก เนื่องจากมีสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างไปจากแหล่งปลูกที่เหมาะสม จึงทำให้เกิดข้อจำกัดในการปลูกข้าวสาลียังแหล่งใหม่เหล่านั้น เช่น การมีฝนตกชุกทำให้เมล็ดที่กำลังงอกได้รับความเสียหาย (Asana and Joseph, 1964) การถูกน้ำค้างแข็งทำลายในขณะที่มีการสร้างดอก (Gott, 1961) การเป็นหมันเนื่องจากได้รับอุณหภูมิสูง (Rawson, 1981) รวมทั้งการเร่งระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดเนื่องจากการขาดน้ำหรือจากการเกิดน้ำค้างแข็ง เป็นต้น (Fischer and Kohn, 1966; Aitken, 1974) จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การแพร่กระจายตัวของข้าวสาลีไปยังแหล่งปลูกใหม่ไม่มากนัก

ในเขตร้อน ได้มีการปลูกข้าวสาลีในหลายประเทศ เช่น เคนยา ไนจีเรีย ปากีสถาน บังคลาเทศ และไทย เป็นต้น แต่เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างไปจากสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของข้าวสาลี จึงทำให้การปลูกข้าวสาลีไม่ได้ผลเท่าที่ควร คือ มีผลผลิตต่ำมากเมื่อเทียบกับแหล่งปลูกในเขตหนาวหรือเขตอบอุ่น การปลูกข้าวสาลีในเขตร้อนจะปลูกในฤดูหนาว พันธุ์ที่ใช้ปลูกจะเป็นพวก spring wheat ไม่มีการตอบสนองต่ออุณหภูมิเย็น (vernalization) Marcellos and Single (1971) รายงานว่าช่วงความยาวนานของแสงก็มีบทบาทในการกำหนดการปรับตัวของข้าวสาลีในเขตนี้ โดยข้าวสาลีเป็นพืชวันยาว ในขณะที่ฤดูปลูกข้าวสาลีในเขตร้อนจะมีช่วงแสงที่สั้น จึงทำให้การนำพันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อช่วงแสงมาปลูกจะไม่ได้ผลผลิตหรือได้แต่น้อย เนื่องจากได้รับความยาวของแสงไม่ถึงจุดที่กระตุ้นให้เกิดการออกดอก Wall and Cartwright(1974)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้รายงานว่า การนำพันธุ์ที่ไม่มีการตอบสนองต่อช่วงแสงมาปลูกจะสามารถให้ผลผลิตได้สูงกว่า เนื่องจากมีการออกดอกเป็นปกติภายใต้สภาพช่วงแสงของเขตร้อน อย่างไรก็ตาม Bagga and Rawson (1977) พบว่าการออกดอกของพันธุ์เหล่านี้จะตอบสนองต่ออุณหภูมิของอากาศโดยตรง เมื่ออุณหภูมิของอากาศเพิ่มสูงขึ้นจะทำให้ข้าวสาลีเร่งการออกดอก รวมทั้งเร่งการเจริญในระยะต่าง ๆ ในขณะที่อัตราร่วมของการสังเคราะห์แสงไม่เพิ่มขึ้น ทำให้ได้ขนาดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของผลผลิตลดลง Tingle et al.(1981) พบว่าการติดเมล็ดของข้าวสาลีจะลดลง และ Wiegand and Cuellar (1981) รายงานว่าข้าวสาลีมีการเร่งการหายใจสูงขึ้นกว่าเดิม รวมทั้งมีการเร่งการแก่ของใบด้วย นอกจากผลทางตรงที่เกิดแก่ต้นข้าวสาลีแล้ว อุณหภูมิที่สูงยังก่อให้เกิดผลทางอ้อมโดยทำให้เกิดการเร่งการระเหยของน้ำในดินและทำให้เกิดการขาดน้ำแก่ต้นพืช (Woodruff and Tonks, 1983) แต่ในปัจจุบัน พื้นที่ปลูกข้าวสาลีส่วนใหญ่จะปลูกในระบบชลประทานเพื่อหลีกเลี่ยงการขาดน้ำ ดังนั้น ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตของข้าวสาลีในเขตร้อนต่ำกว่าในเขตหนาว ถึงแม้จะมีการนำพันธุ์ที่ไม่มีการตอบสนองต่อช่วงแสงมาปลูก จึงได้แก่ ปัจจัยของอุณหภูมิสูงซึ่งมีอิทธิพลในการเร่งระยะเวลาในการเจริญเติบโต และทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

<u>อิทธิพลของวันปลูกข้าวสาลี</u>

เนื่องจากอิทธิพลของสภาพแวดล้อมต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งอิทธิพลของน้ำและอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่สำคัญในการกำหนดผลผลิตของข้าวสาลีในเขตร้อน จึงมีการศึกษาการจัดการวันปลูกที่เหมาะสม โดยจะแตกต่างกันไปในแต่ละท้องที่ของเขตร้อน ประเทศไทยจะปลูกข้าวสาลีในฤดูหนาว การกำหนดวันปลูกจะขึ้นกับระบบการเกษตรด้วย เพียรและคณะ (2529) รายงานว่าการปลูกข้าวสาลีในพื้นที่การเกษตรที่อาศัยน้ำฝนของภาคเหนือนั้น วันปลูกที่เหมาะสมควรอยู่ราวกลางเดือนตุลาคม เพราะช่วงระยะเวลาดังกล่าวข้าวสาลีจะอาศัยความชื้นที่เหลืออยู่ในดินสำหรับการเจริญเติบโตได้พอเพียง หากปลูกเร็วกว่านี้จะอยู่ในช่วงที่มีอุณหภูมิสูงและฝนชุกรวมทั้งมีความเสี่ยงเนื่องจากโรคและแมลง หากปลูกช้ากว่านี้จะทำให้ข้าวสาลีเกิดการขาดน้ำในกลางฤดูปลูกซึ่งEkasingh et al.(1985)รายงานว่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในดินที่สามารถกักเก็บน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มาก มีแนวโน้มที่น้ำในดินจะถูกใช้ไปจนหมดในกลางเดือนธันวาคม ขณะที่ในดินที่กักเก็บน้ำได้น้อยนั้นพบว่าน้ำในดินจะถูกใช้หมดไปในราวกลางเดือนพฤศจิกายน ต่อมาได้มีการส่งเสริมการปลูกข้าวสาลีในพื้นที่ที่มีการใช้น้ำชลประทาน เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการขาดน้ำระหว่างการเจริญเติบโต สุทัศน์และดำรง (2525) รายงานว่าวันปลูกที่ทำให้ข้าวสาลีได้ผลผลิตสูงที่สุดจะอยู่ราวกลางเดือนพฤศจิกายน หากปลูกเร็วกว่านี้ จะทำให้ข้าวสาลีได้รับอุณหภูมิสูงและมีฝนชุกในระยะแรกของการเจริญเติบโตทำให้เร่งการออกดอกรวมทั้งมีการระบาดของโรคและแมลงบางชนิด ในขณะเดียวกัน หากปลูกล่าช้าออกไปจากนี้โดยเฉพาะการปลูกข้าวสาลีหลังนา จะทำให้ข้าวสาลีกระทบอุณหภูมิที่สูงในปลายฤดูปลูก ก่อให้เกิดการเร่งการพัฒนาและทำให้การสร้างองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ ลดลง (สุดารัตน์, 2526; สุดถนอมและคณะ, 2528; Kirby, 1986) อย่างไรก็ตาม ในการปลูกข้าวสาลีในเขตร้อนจึงพบว่า ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการกำหนดวันปลูกคือ ปัจจัยของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะอย่างยิ่งอุณหภูมิสูง การกำหนดวันปลูกจะต้องมีการจัดการให้ได้รับผลกระทบจากอุณหภูมิสูงให้ได้น้อยที่สุด เช่น การกำหนดวันปลูกให้มีช่วงระยะเวลาการเจริญทางลำต้นและใบให้เหมาะสม ประมาณ 60 วันก็เพียงพอในการปลูกในเขตร้อน (Fischer, 1984) รวมถึงการลดความเสียหายเนื่องจากการปลูกล่าช้าโดยการใช้พันธุ์ทนร้อน (Mann, 1984)

<u>อิทธิพลของอุณหภูมิสูงต่อการเจริญและพัฒนาของข้าวสาลี</u>

การศึกษาการปลูกข้าวสาลีภายใต้สภาพอุณหภูมิสูงนั้น พบว่าข้าวสาลีแสดงการตอบสนองต่ออุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น โดยการเร่งการพัฒนาและระยะเวลาการเจริญในทุกช่วง Sphiler and Blum (1986) รายงานว่าเมื่อข้าวสาลีได้รับอุณหภูมิสูงในช่วงที่มีการพัฒนาดอกอ่อนจะทำให้เร่งการออกดอก ทำให้มีระยะเวลาในการสร้างลำต้นและใบได้น้อยลง ส่วนในช่วงระยะหลังของการเจริญเติบโตเช่นกัน Chowhury and Wardlaw(1978) รายงาน ว่าอุณหภูมิสูงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ข้าวสาลีมีการเร่งระยะเวลาการสร้างผลผลิตโดยการลดระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ดให้สั้นลงและเร่งการสุกแก่ของเมล็ดด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สำหรับผลกระทบที่มีต่อการเจริญเติบโตของข้าวสาลีนั้น นับแต่เริ่มงอกซึ่งมีอุณหภูมิที่เหมาะสมประมาณ 20 °ซ Fischer (1984) รายงานว่าอุณหภูมิและพลังงานแสงที่สูงในเขตร้อนเป็นสาเหตุทำให้อุณหภูมิของดินชั้นบนสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศประมาณ 10 ถึง 15 °ซ และถ้าดินนั้นไม่มีสิ่งกำบังจะทำให้อุณหภูมิของดินชั้นบนมีโอกาสสูงถึง 45 ถึง 50 °ซ และจะส่งผลกระทบถึงการงอกของต้นอ่อน ทำให้มีเปอร์เซนต์การงอกลดลง หรือหากงอกแล้วอาจส่งผลระยะยาว เช่น การยับยั้งการเจริญของราก การยับยั้งการเกิดหน่อ เป็นต้น ส่วนผลต่อการแตกกอนั้น Fischer and Maurer (1976) รายงานว่าเมื่ออุณหภูมิเพิ่มจาก 15 °ซ ไปเป็น 25 °ซ นั้น จะทำให้ข้าวสาลีมีการแตกกอเพิ่มขึ้น ในขณะที่ Rawson (1981)รายงานว่าเมื่อปลูกข้าวสาลีในสภาพที่มีอุณหภูมิกลางวัน 30 °ซ และอุณหภูมิกลางคืน 25 °ซ จะทำให้ข้าวสาลีมีการแตกกอลดลง

Freind (1966) รายงานว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการสังเคราะห์แสงของข้าวสาลีจะอยู่ระหว่างอุณหภูมิ 10 ถึง 25 °ซ ส่วน Fischer (1984) รายงานว่า หากอุณหภูมิของใบข้าวสาลีเพิ่มขึ้นอยู่ระหว่าง 20 ถึง 30 °ซ จะทำให้ข้าวสาลีมีการเพิ่มอัตราการสังเคราะห์แสงและไม่มีผลกระทบต่อการสร้างคลอโรฟิล แต่เมื่ออุณหภูมิของใบสูงขึ้นเกินกว่า 40 °ซ แล้วจะทำให้ข้าวสาลีมีอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง แต่อย่างไรก็ตาม Bagga and Rawson (1977) รายงานว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิของใบกับอุณหภูมิของอากาศนั้นจะต้องพิจารณาถึงปริมาณน้ำในต้นพืชและประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชร่วมด้วย หากพืชขาดน้ำจะทำให้การสังเคราะห์แสงถูกจำกัดได้ ซึ่ง Midmore et al. (1984) ได้รายงานสนับสนุนไว้ว่า อุณหภูมิที่สูงในเขตร้อนไม่เป็นตัวจำกัดการสังเคราะห์แสงของข้าวสาลีแต่จะมีผลในการเร่งการหายใจของพืช ทำให้อัตราการสูญเสียสารสังเคราะห์เนื่องจากการหายใจสูงกว่าอัตราการเพิ่มของการสังเคราะห์แสง ทำให้ได้สารสังเคราะห์รวมน้อยลง และผลทางอ้อมของอุณหภูมิสูงต่อการสังเคราะห์แสงคือการเร่งการแก่ของใบ และการเร่งขั้นตอนในการพัฒนาการเจริญเติบโตทางลำต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อิทธิพลของอุณหภูมิสูงต่อการสร้างและสะสมน้ำหนักเมล็ด

จำนวนเมล็ดของข้าวสาลีนั้นจะถูกกำหนดโดย การแบ่งสารสังเคราะห์ระหว่างรวงกับส่วนอื่น ๆ และการติดเมล็ด การได้รับอุณหภูมิสูงในขณะที่มีการพัฒนารวงนั้นจะส่งผลโดยตรงต่อจำนวนเมล็ด และเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ข้าวสาลีได้ผลผลิตลดลง Johnson and Kanemasu (1983) รายงานว่า อุณหภูมิสูงในช่วงที่รวงมีการพัฒนานั้นจะทำให้ข้าวสาลีมีจำนวนช่อดอกย่อยต่อรวงลดลง ส่วน Rawson (1981) รายงานว่าอุณหภูมิสูงในช่วงหลังของการพัฒนารวงนั้นจะทำให้ข้าวสาลีเพิ่มการเป็นหมันมากขึ้น Fischer and Maurer (1976) รายงานว่า ในระยะนี้หากอุณหภูมิสูงเกิน 25 ° ซ ไปหนึ่งองศาจะทำให้ผลผลิตของข้าวสาลีลดลง 4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับผลผลิตของการเจริญภายใต้อุณหภูมิ 15 ° ซ

สำหรับขนาดของเมล็ดของข้าวสาลีนั้นจะถูกกำหนดโดยระยะเวลาและอัตราการสะสมน้ำหนักของเมล็ด ซึ่ง Weigand and Cueller (1981) รายงานว่า อุณหภูมิที่เหมาะสมของช่วงการสะสมน้ำหนักเมล็ดของข้าวสาลีอยู่ช่วงระหว่าง 15 ถึง 20 ° ซ ในขณะที่ Fischer (1984) รายงานว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับช่วงนี้ในการปลูกข้าวสาลีในเขตร้อนจะอยู่ประมาณ 16 ถึง 24 ° ซ ซึ่งหากอุณหภูมิสูงเกินกว่านี้หนึ่งองศาจะทำให้น้ำหนักของเมล็ดลดลง 4 ถึง 8 เปอร์เซ็นต์ โดย Marcellos and Single (1972) ได้รายงานว่า ผลกระทบของอุณหภูมิสูงนั้นจะทำให้ข้าวสาลีมีการเร่งทั้งอัตราและระยะเวลาการสะสมน้ำหนักเมล็ด แต่เมื่ออุณหภูมิสูงเกินกว่า 25 ° ซ แล้ว จะทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดลดลง และ Wardlaw (1976) รายงานว่า อุณหภูมิสูงยังมีผลเร่งการหายใจของเมล็ดให้เพิ่มสูงขึ้นด้วย

ความดีเด่นของลูกผสม (heterosis)

heterosis หรือ hybrid vigor คือ ความดีเด่นของลูกผสม ซึ่ง Allard (1966) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า หมายถึง ลูกผสมที่ได้จากการผสมข้ามของพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่มีพันธุกรรมต่างกัน และจะมีคุณสมบัติดีกว่าพ่อแม่เดิม หรือดีกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ในลักษณะที่ต้องการ เช่น ผลผลิต การเจริญเติบโต ความสามารถในการต้านทานโรคและแมลงและลักษณะอื่นๆ โดยทั่วไปความดีเด่นของลูกผสมสามารถใช้ประโยชน์ในทางการค้าได้ในพืชผสมข้าม ส่วนในพืชผสมตัวเอง ความดีเด่นของลูกผสมจะมีประโยชน์ในด้านที่เป็นตัวชี้บอกถึงความสามารถในการจับคู่ของยีนส์ของลักษณะที่นำมาศึกษา ว่าจะสามารถแสดงออกมาได้มากน้อยเพียงไร และมีการกระจายตัวในชั่วต่อไปได้มากน้อยขนาดไหน ความดีเด่นของลูกผสมในพืชผสมตัวเอง ได้มีการศึกษาไว้หลายพืชและแสดงความแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อม ลักษณะ และพันธุ์ที่นำมาศึกษา รายงานเกี่ยวกับความดีเด่นของลูกผสมของข้าวสาลีได้มีการเสนอในครั้งแรก ๆ โดย Briggle (1963) และต่อมาได้มีการศึกษาในลักษณะต่าง ๆ เช่น Brown et al. (1966) ได้ทำการศึกษาในลูกผสมชั่วแรกของข้าวสาลี จำนวน 16 คู่ผสม พบว่าลูกผสมทั้งหมดแสดงความดีเด่นของลักษณะผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ โดยให้ผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า (better parents) 6-31% และสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ (mid-parents) 7-38% ส่วนในลักษณะอื่น ๆ พบว่าจำนวนรวงและน้ำหนักเมล็ดนั้น มีค่าความดีเด่นต่ำ เพียง 2-7% เท่านั้น Gyawali et al.(1968) ทำการศึกษาในลูกผสมข้าวสาลี จำนวน 21 คู่ผสม พบว่า มีลูกผสมจำนวน 10 คู่ที่มีผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ และอีก 11 คู่ มีค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า ส่วนลักษณะน้ำหนักเมล็ด พบว่าลูกผสมจากทุกคู่มีน้ำหนักเมล็ดสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่ และมี 19 คู่แสดงความดีเด่นเหนือพ่อหรือแม่ที่ดีกว่า ลักษณะจำนวนรวงและความสูงมีค่าความดีเด่นอยู่ปานกลางคือ มีทั้งต่ำกว่าและสูงกว่าค่าเฉลี่ยของพ่อและแม่เพียงเล็กน้อย ในขณะที่ McNeal et al.(1965) รายงานว่า จากการศึกษาของเขามีเพียงลักษณะอายุออกรวง ความสูง และจำนวนรวงเท่านั้นที่แสดงความดีเด่นของลูกผสมเพียงเล็กน้อย ส่วนลักษณะจำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนักเมล็ด และผลผลิตนั้น ลูกผสมส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าพ่อและแม่ Walton (1971) ได้ศึกษาในลูกผสมชั่วแรกจากการผสมแบบพบกันหมดจำนวน 2 ชุด ชุดแรกประกอบด้วยลูกผสมจำนวน 64 คู่ผสม และชุดที่สองจำนวน 25 คู่ผสม พบว่ามีความสัมพันธ์ร่วม (interaction) ระหว่างฤดูปลูกและชุดของลูกผสม ทำให้เกิดความแตกต่าง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ของค่าความดีเด่นของลูกผสมที่นำมาศึกษา และมีเพียงลูกผสมชุดที่สองเท่านั้นที่แสดงความดีเด่นของผลผลิตเหนือพ่อและแม่ Lebstock and Koch (1968) รายงานว่า ข้าวสาลีแสดงความดีเด่นเหนือพ่อและแม่ในลักษณะผลผลิต น้ำหนักเมล็ด จำนวนรวง และความสูง ส่วนลักษณะอายุเก็บเกี่ยวนั้นลูกผสมทุกคู่แสดงลักษณะแก่เร็วกว่าพ่อแม่ Widner and Lebstock (1973) ได้รายงานถึงการศึกษาความดีเด่นของลูกผสมข้าวสาลีในลักษณะผลผลิต พบว่ามีเพียงบางคู่เท่านั้นที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพ่อและแม่ และคู่ที่มีความดีเด่นสูงสุดนั้นได้มาจากคู่ผสมที่มีลักษณะภายนอก พันธุประวัติ และแหล่งกำเนิด แตกต่างกันมากที่สุดด้วย

ความสามารถในการรวมตัว (combining ability)

ความสามารถในการรวมตัว (combining ability) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ความสามารถในการรวมตัวทั่วไป (general combining ability;g.c.a.) และ ความสามารถในการรวมตัวเฉพาะ (specific combining ability; s.c.a.) ซึ่ง Sprague and Tatum (1962) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า g.c.a. หมายถึงความสามารถเฉลี่ยของแต่ละพันธุ์ในการที่จะนำไปผสมกับพันธุ์อื่น และ s.c,a. หมายถึง ค่าที่แสดงว่าคู่ผสมแต่ละคู่นั้นมีความสามารถดีกว่าหรือเลวกว่าความสามารถเฉลี่ยของสายพันธุ์ที่นำมาผสม ในพืชผสมข้าม ได้มีการใช้ g.c.a. โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความสามารถของสายพันธุ์ที่จะใช้ในการผลิตลูกผสม และต่อมาได้มีการนำ s.c.a.มาใช้เพื่อทดสอบความสามารถของสายพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบ g.c.a.มาแล้ว โดยเป็นการทดสอบในชั้นสุดท้าย เพื่อใช้สายพันธุ์ที่ได้ในการผลิตลูกผสมต่อไป อย่างไรก็ตาม ในพืชผสมตัวเองได้มีการศึกษาความสามารถในการรวมตัวไว้หลายพืช โดยมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กันไป เช่น ทดสอบความสามารถของพันธุ์ในการผลิตลูกผสม ศึกษาพฤติกรรมของยีนส์ ซึ่ง Griffing (1956) เสนอว่า ความแตกต่างของ g.c.a. ในพันธุ์ที่นำมาศึกษานั้นเกิดขึ้นเนื่องจากลักษณะนั้นมีการถูกควบคุมโดยยีนส์ที่มีลักษณะเป็นแบบผลบวก (additive gene) และความแตกต่างของค่า s.c.a.แสดงว่าลักษณะนั้น ๆ ถูกควบคุมโดยยีนส์ที่ไม่เป็นแบบผลบวก (non additive gene) ได้มีผู้ทำการศึกษาความสามารถในการรวมตัวของข้าวสาลีไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลายการทดลอง Kronstad and Foote (1964) ได้ศึกษาความสามารถในการรวมตัวของข้าวสาลีและพบว่าลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตมีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง และทำให้เกิดความแตกต่างในค่า g.c.a. แต่ค่า s.c.a. นั้นมีความสำคัญเฉพาะลักษณะผลผลิตต่อต้นและความสูงเท่านั้น Gyawali et al.(1968) ได้ศึกษาความสามารถในการรวมตัวของข้าวสาลี 7 พันธุ์ใน 2 ฤดูปลูก พบว่า g.c.a. แสดงความแตกต่างสำหรับลักษณะผลผลิต น้ำหนักเมล็ด จำนวนรวง และความสูงในทุกฤดูปลูก ส่วนค่า s.c.a. มีความแตกต่างในผลผลิต น้ำหนักเมล็ด และความสูงเฉพาะในฤดูปลูกแรกเท่านั้น Brown et al.(1966) ศึกษาในข้าวสาลี 4 พันธุ์ โดยการผสมแบบพบกันหมด พบว่าลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ผลผลิตต่อต้น จำนวนรวง น้ำหนักเมล็ด และความสูง แสดงความแตกต่างเพียงค่า g.c.a. เท่านั้น โดยลักษณะผลผลิตต่อต้นและจำนวนรวงมีความแตกต่างสูงที่สุด Walton (1971) รายงานว่า ทั้ง g.c.a. และ s.c.a. มีบทบาทในการควบคุมอายุออกดอก อายุช่วงสะสมน้ำหนักเมล็ด และอายุเก็บเกี่ยวของข้าวสาลี โดยค่า g.c.a. จะมากกว่า s.c.a. เท่ากับ 19, 14 และ 4 เท่า สำหรับลักษณะข้างต้นตามลำดับ ส่วนลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตนั้น พบว่า มีเพียงค่า g.c.a. เท่านั้นที่แสดงความแตกต่างทางสถิติ Widner et al. (1973) ศึกษาในข้าวสาลี 45 คู่ผสม พบว่าลักษณะผลผลิตต่อต้น จำนวนรวงต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อรวง ความสูง และอายุเก็บเกี่ยว แสดงความแตกต่างเฉพาะค่า g.c.a. ส่วนลักษณะน้ำหนักเมล็ดแสดงความแตกต่างทั้ง g.c.a. และ s.c.a. ส่วนการศึกษาความสามารถในการรวมตัวของข้าวสาลีในเขตร้อน Patwary and Ghani (1986) พบว่าลักษณะอายุออกดอก ความสูง ความยาวของรวง จำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง น้ำหนัก 100 เมล็ด และผลผลิต มีความแตกต่างทั้งค่า g.c.a. และ s.c.a. โดยลักษณะต่าง ๆ ยกเว้นผลผลิตมีค่า g.c.a. สูงกว่า s.c.a. ส่วนลักษณะจำนวนรวงต่อต้น ไม่มีความแตกต่างของความสามารถในการรวมตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาความสัมพันธ์ของผลผลิตกับลักษณะต่างๆ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่าง ๆ (correlation) โดยเฉพาะผลผลิตกับองค์ประกอบอื่น ๆ ได้มีการกระทำในพืชหลายชนิด และในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ กัน Hsu and Walton (1970) รายงานถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวสาลีไว้ว่า จำนวนรวงต่อต้นมีความสำคัญต่อผลผลิตมากที่สุด รองลงมาได้แก่ จำนวนเมล็ดต่อรวงและจำนวนช่อดอกย่อยต่อรวงตามลำดับ และต่อมา Hsu and Walton (1971) ได้รายงานเพิ่มเติมว่า ในการทดลองครั้งต่อมาของเขาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับผลผลิต ในขณะที่ Knott and Talukdar (1971) รายงานว่า จำนวนเมล็ดต่อรวงมีบทบาทต่อผลผลิตและในกรณีที่ปลูกข้าวสาลีในสภาพขาดน้ำ น้ำหนักเมล็ดมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับผลผลิต อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์เพียงความสัมพันธ์อาจแยกสาเหตุของอิทธิพลต่าง ๆ ที่มีต่อผลผลิตได้ไม่ชัดเจนนัก จึงมีผู้ทำการศึกษาความสัมพันธ์โดยวิธีวิเคราะห์ path coefficient ซึ่งสามารถแยก อิทธิพลของความสัมพันธ์ออกเป็นอิทธิพลทางตรง (direct effect) และอิทธิพลทางอ้อม (indirect effect) Sidwel et al.(1976) ได้ทำการศึกษาพบว่า จำนวนรวงต่อต้นมีอิทธิพลทางตรงต่อผลผลิตมากที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ .84 ในขณะที่เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์แบบ simple correlation ระหว่างจำนวนรวงกับผลผลิต มีค่าเท่ากับ .68 ส่วนลักษณะที่มีอิทธิพลทางตรงรองลงมาจากจำนวนรวงได้แก่ น้ำหนักเมล็ด Siddiqui et al.(1979) ได้รายงานถึงความสำคัญของความสูงของลำต้นข้าวสาลีที่มีต่อผลผลิตโดยพบว่ามีอิทธิพลทางตรงเท่ากับ .77 และมีความสัมพันธ์ระหว่างความสูงกับผลผลิตเท่ากับ .57 Shamsuddin and Abi-Antoun (1984) พบว่า จำนวนช่อดอกย่อยต่อรวง และดัชนีเก็บเกี่ยว มีอิทธิพลทางตรงต่อผลผลิตสูงเกิน 50 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved