การตรวจเอกสาร

อิทธิพลของช่วงวันปลูก

เนื่องจากข้าวสาลีเป็นธัญพืชเมืองหนาว ดังนั้นช่วงการปลูกจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยของอุณหภูมิเป็นหลัก(Sage and Angus, 1981) จากการศึกษาของ Chujo(1966) พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมของการเจริญเติบโตของข้าวสาลีอยู่ประมาณ 10° ซ. ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นจากอุณหภูมิที่เหมาะสมแล้วจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาผลผลิตข้าวสาลี เช่น ทำให้จำนวนหน่อที่สมบูรณ์ลดลง(Rawson, 1971) มีจำนวนกลุ่มดอกย่อย (splkelet) ต่อรวงน้อยลง มีจำนวนเมล็ดต่อกลุ่มดอกย่อยต่ำ(Frank and Bauer 1982)เมล็ดมีขนาดเล็ก (Sofield et al , 1974) พื้นที่ใบและการสะสมน้ำหนักแห้งลดลง (Owen, 1971)และมีจำนวนใบต่อต้นน้อยลง (Wall and Cartwright, 1974; Friend, 1966; Marcellos and Single, 1971) นอกจากนี้ยังทำให้ต้นข้าวสาลีมีการพัฒนาดอกเร็วขึ้นอีกด้วย Salmon (1974) และ Hoshikawa(1959) พบว่าถ้าหากมีอุณหภูมิสูงขึ้นถึง 30 – 40° ซ. จะทำให้ดอกข้าวสาลีเป็นหมัน จากรายงานของ Marcellos and Single(1972)พบว่าในระยะการพัฒนาเมล็ดถ้ามีอุณหภูมิสูงเกิน 25° ซ. แล้วทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดลดลง Wardlaw(1970) พบว่าถ้าอุณหภูมิสูง 27° ซ. ในเวลากลางวัน และ 22° ซ. ในเวลากลางคืนสลับติดต่อกันในช่วง 10 วันแรก และ 15 วันหลังของระยะ anthesis จะทำให้การติดเมล็ดของข้าวสาลีลดลง ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดมีอัตราการหายใจสูงขึ้น (Fischer,1984) สำหรับอิทธิพลของอุณหภูมิสูงขึ้นในเวลากลางคืนหรือกลางวันที่เป็นตัวกำหนดที่แท้จริงนั้น จากรายงานของ Peters et al (1971) พบว่า อุณหภูมิกลางคืนที่สูงถึง 26.5° ซ. จะทำให้ผลผลิตของข้าวสาลีลดลงเกือบ 50 % ผลผลิตข้าวโพดลดลง 40 % และของถั่วเหลืองลดลง 10% อย่างไรก็ตามพอสรุปได้ว่า อิทธิพลของอุณหภูมิอากาศที่สูงเกินไปนั้นมีผลในการกำหนดช่วงเวลาปลูกเหมาะสมซึ่งจะเปลี่ยนแปลงไปแต่ละท้องที่ปลูก เช่น ในจังหวัดเชียงราย ควรเริ่มปลูกตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคม (บุญเลื่อน,2524) ในเขตจังหวัดเชียงใหม่จะปลูกได้ดีในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน (สุทัศน์, 2525).

Fischer(1984)ให้ข้อคิดสำหรับการปลูกข้าวสาลีในเขตร้อนว่า ถ้าสามารถใช้พันธุ์ข้าวสาลีหรือจัดช่วงวันปลูกให้มีช่วงเวลาตั้งแต่ปลูกถึง anthesis เพียง 60 วัน ก็พอเพียงในการให้ผลผลิตสูงเมื่อเทียบกับช่วงปลูกอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อิทธิพลของความชื้นในดิน

Khondaker(1984)รายงานว่าถ้าปริมาณความชื้นในดินที่เป็นประโยชน์อยู่ที่ระดับความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity, FC) หรือไม่ต่ำกว่า 50%FC ข้าวสาลีจะมีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงสุด Sigh(1984)ได้สนับสนุนว่า การรักษาระดับความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50 % ของความเป็นประโยชน์ของน้ำในดินนั้น ผลผลิตของข้าวสาลีสูงถึง 5.2 ตันต่อเฮกตาร์ อิทธิพลของการขาดน้ำของข้าวสาลีให้ผลกระทบเช่นเดียวกันกับอิทธิพลของช่วงวันปลูกที่ล่าช้าเกินไป กล่าวคือ ในระยะที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบจะทำให้น้ำหนักแห้งของใบและลำต้นลดลง (Lawlav, 1976; Kirkham and Kanemasu, 1983) ความสูงลดลง (Robins,1962) พื้นที่ใบต่ำ (Rab,1984) และยังทำให้จำนวนหน่อที่จะให้รวงลดลง (Turner, 1966)ข้าวสาลีตอบสนองต่อการขาดน้ำมากที่สุดตั้งแต่ระยะตั้งท้องจนถึงระยะanthesis(Jensen and Mogensen,1985) มีรายงานพบว่า ข้าวสาลีตอบสนองต่อการขาดน้ำมากที่สุดที่ระยะก่อน anthesis เล็กน้อย เนื่องจากมีผลต่อการแบ่งเซลแบบ meiosis ซึ่งทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมัน (Aspinall et al,1964)Fischer(1973) รายงานว่า แม้จะมีการให้น้ำเป็นปกติอีกหลังระยะ anthesis ก็ไม่สามารถเพิ่มจำนวนดอกย่อยที่ผสมติดต่อรวงได้ นอกจากนี้ยังมีผลทางอ้อมทำให้ใบแก่เร็วขึ้น และการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่เมล็ดลดลง (Fischer and Kohn, 1966; Asana et al,1958;Slatyer,1973)Jensenและ Mogensen (1985)สรุปว่าจำนวนเมล็ดต่อรวงและน้ำหนักเมล็ดได้รับผลกระทบกระเทือนไม่ว่าเกิดการขาดน้ำกับระยะการเจริญใดก็ตาม Kirkman และ Kenemusu(1984) พบว่าในสภาวะมีน้ำอย่างเพียงพอ จำนวนรวงจะเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญที่สุดในการเพิ่มผลผลิตข้าวสาลี

การถ่ายเทสารสังเคราะห์และการวิเคราะห์การเจริญเติบโต

Duncan et al (1978) ให้ความหมายของการถ่ายเทสารสังเคราะห์ว่า เป็นการเคลื่อนย้ายสารที่พืชสังเคราะห์ขึ้นมาแล้วถ่ายเทไปสู่ส่วนเจริญเติบโต และส่วนที่สร้างเป็นผลผลิต ข้าวสาลีมีการผลิตสารสังเคราะห์หรือน้ำหนักแห้งได้ถึง 25 – 40 มก. CO_2 ต่อ ตร.กม.ต่อชม. ที่อุณหภูมิ 20 – 25 ซ.(Fischer,1983) และการถ่ายเทสารสังเคราะห์ทั้งกลางไปส่วนใดของข้าวสาลีนั้น ขึ้นอยู่กับระยะการพัฒนาการเจริญเติบโต พบว่าช่วงแรกมีการสะสมที่ใบและราก ต่อมาเปลี่ยนไปที่ลำต้น รวง และเมล็ด ตามลำดับ (Fischer,1984) Rawyon และ Hofstra (1969)เสริมว่า ใบธงเป็นแหล่งถ่ายเทสารสังเคราะห์ที่สำคัญในช่วงการสะสมน้ำหนักเมล็ด Fischer(1983)พบว่า ถ้าหากข้าวสาลีสามารถสร้างสารสังเคราะห์ได้ถึง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

600 – 800 กรัมของน้ำหนักแห้งต่อ ตร.เมตร ในระยะ anthesis แล้ว จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด แต่อย่างไรก็ตามในสภาพไร่นาแต่จริงนั้น การเจริญเติบโตและการถ่ายเทสารสังเคราะห์ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน จึงทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งเมล็ดต่ำลง Gallagher(1983)พบว่าในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ข้าวสาลีสามารถถ่ายเทน้ำหนักแห้งที่สะสมไว้ก่อนระยะ anthesis ไปสู่เมล็ดได้ถึง 50% ของน้ำหนักเมล็ดทั้งหมด

การเจริญเติบโตของพืชส่วนมากเป็นลักษณะ S-shaped curve(Milthrop and Moorby, 1974) และความแตกต่างระหว่างจุดภายในเส้นกราฟในช่วงเป็น linear growth phase นั้น สามารถนำมาคำนวณหาค่าของ Crop Growth Rate(CGR)ได้ หลักการนี้ใช้ในการวิเคราะห์หาอัตราการเจริญเติบโตของพืช(Growth analysis) โดยทั่วไปแล้ว ถ้าพืชมีการสะสมน้ำหนักแห้งที่ส่วนเจริญเติบโตมาก พืชชนิดนั้นจะมีอัตราการเจริญเติบโตสูง และในขณะเดียวกันถ้าพืชชนิดนั้นมีน้ำหนักเมล็ดน้อย ก็แสดงว่ามีการถ่ายเทสารสังเคราะห์เข้าสู่ส่วนเจริญเติบโตมากเกินไป ทำให้การถ่ายเทสารสังเคราะห์ที่เหลืออยู่ไปสู่เมล็ดลดน้อยลง (จักรี, 2528 ; Duncan et al,1978)Sueep et al(1979)พบว่าในสภาวะมีน้ำและแสงที่เหมาะสม ข้าวสาลีมี CGR. 16 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน ในถั่วเหลืองมี CGR 8.8 – 14.9 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน ซึ่งในบางพันธุ์จะมีค่าCGR. สูงถึง 17.2 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน ในข้าวมี CGRประมาณ 30–36 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน (Yoshida and Cock, 1971) สำหรับถั่วลิสงมี CGRประมาณ 19.1 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน (Duncan et al,1978)จากการศึกษาของจักรี (2528) พบว่า CGR. ของถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ ใกล้เคียงกัน แต่ Pod Growth Rate(PGR) มีค่าแตกต่างกัน ในพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงจะมี PGR สูงกว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตต่ำ ด้วยสาเหตุดังกล่าวในการพิจารณาศักยภาพการผลิตของพันธุ์จึงต้องอาศัยประสิทธิภาพของการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่ฝักหรือสู่เมล็ดด้วย

ในขณะที่พืชมีการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง linear growth phaseจะมี CGRและการสังเคราะห์แสงสูงสุด Fischer(1983)รายงานว่า ข้าวสาลีขณะมี Leaf Area Index(LAI) น้อยกว่า 2 นั้น อัตราการสังเคราะห์แสงจะตอบสนองต่อแสงเป็นเส้นตรง และมีค่าสูงถึง 7 กรัม CO_2ต่อตร.เมตรต่อชม. และค่า CGR จะเพิ่มขึ้น 0.05 % ถ้าความสูงของทรงพุ่มเพิ่มสูงขึ้น 1 ซม. นอกจากนี้ยังพบว่า LAI=8.12 ซึ่งเกินค่าดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด(LAI_m) แต่อัตราการสังเคราะห์แสงยังไม่ลดลงยกเว้นในสภาพที่มีประชากรต่อพื้นที่สูงเกินไป และหรือได้รับแสงน้อยเกินไปจึงทำให้ CGR ลดลง Fischer(1984)พบว่า CGR ของข้าวสาลีในสภาวะเครียดมีค่าสูงกว่าในสภาพได้รับปริมาณแสงต่ำ ทั้งนี้เนื่องจากการมี LAI และน้ำหนักแห้งในระยะanthesis

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากกว่านั่นเอง Dusek(1980) ศึกษาข้าวสาลีพันธุ์ที่ปลูกในเขตหนาวในสภาพมีวันปลูกและการให้น้ำที่ต่างกันพบว่า การให้น้ำอย่างพอเพียงไม่ว่าเป็นวันปลูกใด จะมีค่า CGR ประมาณ 25 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน (ในช่วงแตกกอถึงสิ้นสุดดอกบาน) ถ้าปลูกล่าช้าแต่มีน้ำพอเพียงCGR มีค่าเฉลี่ยถึง 17 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน (ตั้งแต่แตกกอถึงระยะน้ำหนักเมล็ดสูงสุด) แต่ถ้าขาดน้ำในระยะเริ่มสร้างตาดอกถึงตั้งท้อง ค่าของ CGR ลดลงถึง 9 – 12 กรัมต่อตร.เมตรต่อวัน Begg และ Turner (1976)เสริมว่า การขาดน้ำในช่วงมีการเจริญทางใบและลำต้น มีผลทำให้ LAI ลดลงอันส่งผลกระทบทำให้ CGR ลดลงได้เช่นกัน มีรายงานที่ศึกษาถึงอัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ด (Grain Growth Rate,GGR)เช่น Fischer และ Hille(1983)พบว่าการสะสมน้ำหนักเมล็ดถูกควบคุมโดยอุณหภูมิเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งศักยภาพการสะสมน้ำหนักจะลดลง 0.6 มก. หรือ 3% ถ้าเพิ่มอุณหภูมิสูงขึ้น 1 ° ซ. Sayed และ Ghandorah(1985)พบว่า ในสภาวะอุณหภูมิอากาศสูงเกิน 19.3 ° ซ. การเจริญเติบโตของเมล็ดข้าวสาลีมีช่วงเวลาสะสมน้อยลงไป 1.6 วันต่อองศา และสุดท้ายทำให้ผลผลิตลดลง 6%

<u>การสะสมอุณหภูมิเพื่อการพัฒนาและการเจริญเติบโต</u>

เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับการพัฒนาการเจริญเติบโต โดยส่วนมากคำนวณจากการสะสมอุณหภูมิที่เกินอุณหภูมิที่เหมาะสมกับพืช เพื่อทำนายถึงวันงอกวันออกรวงหรือวันเก็บเกี่ยว การศึกษาพังกล่าว มีชื่อเรียกมากมายเช่น Growing Degree Day(GDD.), heat units,degree-daysเป็นต้น Donovan(1984) ยืนยันว่า GDD. สามารถใช้เป็นค่าชี้ถึงการพัฒนาการเจริญเติบโตของพืชได้ แต่ถ้าอุณหภูมิอากาศสูงเฉลี่ยเกิน 25% จะทำให้การคาดคะเนมีความแม่นยำน้อยลง Singh <u>et al</u>(1985)พบว่า ข้าวสาลีต้องการGDD. แตกต่างกันขึ้นกับพันธุ์ ระบบการเจริญเติบโต และสภาพแวดล้อม Chakravarty และSastry(1985) เสริมว่า การสะสมน้ำหนักแห้งทั้งต้นของข้าวสาลีมีความสัมพันธ์โดยตรงกับ GDD. และการระเหยของน้ำ Strand(1985) พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับ GDD. ขึ้นอยู่กับ base temperatureมากกว่าพันธุ์หลักเกณฑ์ที่ใช้คำนวณ GDD. ได้มีรายงานเสนอไว้เช่น Rasmidatta(1984)Major <u>et al</u>(1975)Gilmore และ Rogers(1958) อย่างไรก็ตามได้มีรายงานไม่เห็นด้วยในการใช้ GDD. ทำนายการเจริญเติบโตของพืช เช่น Went(1950) ซึ่งเขาคิดว่าปัจจัยที่ควบคุมการพัฒนาคือ อุณหภูมิกลางคืนมากกว่า ส่วน GDD ที่ใช้ประเมินอย่างหยาบ ๆ เท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved