ตรวจเอกสาร

ความสำคัญของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ พืชหนึ่งของประเทศไทยและเป็นพืชอุตสาหกรรมอีกพืชหนึ่ง ซึ่งนอกจากใช้รับประทาน ฝักสดแล้ว ยังนำมาแปรรูปเป็นข้าวโพดบรรจุกระป๋องในรูปของเมล็ดข้าวโพด (Whole Kernel corn) และครีมข้าวโพด (Cream style corn) หรือ แช่แข็งทั้งฝักและเมล็ด (Frozen corn on the cob, Frozen whole kernel) (สุมิตรา และคณะ, 2535) ปัจจุบันในประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปข้าวโพดหวานที่ต้องการวัตถุดิบข้าวโพดหวานเพื่อนำไปแปรรูปเพิ่มมากขึ้น ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา โรงงานต่าง ๆ ใช้ข้าวโพดหวานรวมกันมากกว่า 40,000 ตัน (ธรรพงษ์, 2537) และคาดว่าในปี พ.ศ. 2540 อาจสูงขึ้นถึง 100,000 ตัน และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มมากขึ้น ตลาดส่วนใหญ่เป็นตลาดต่างประเทศ ตลาดนำเข้าที่รายใหญ่ อยู่ในประเทศยุโรป และประเทศญี่ปุ่น สำหรับแหล่งผลิตข้าวโพดหวานในประเทศไทยนั้นมีอยู่ทั่วไปทุกภาคของประเทศ ปี พ.ศ. 2535/2536 กรมส่งเสริมการเกษตร ได้รายงานว่ามีการเพาะปลูกข้าวโพดหวานกันทั่วไปมีพื้นที่ปลูกประมาณ 225,000 ไร่ และได้ผลผลิตประมาณ 396,000 ตัน ปัจจุบันแนวโน้มการขยายพื้นที่ปลูกมีเพิ่มมากขึ้น (ทวีศักดิ์, 2540)

สำหรับสภาพแวดล้อมภูมิอากาศปัญหาโรคและแมลงศัตรูพืชต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานนั้น ข้าวโพดหวานต้องการแสงแดดที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 11.9 - 12.34 ชั่วโมงต่อวัน และจากการที่ข้าวโพดเป็นพืชที่อยู่ในกลุ่มที่ไม่ตอบสนองต่อช่วงวัน (Day neutral plants) จึงทำให้สามารถปลูกได้ตลอดปี ยกเว้นช่วงที่มีอากาศร้อนจัด จะทำให้การผสมเกสรไม่ดี ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 22.1 - 28 C และปริมาณน้ำที่ข้าวโพดหวานต้องการ ตั้งแต่เริ่มปลูกจากการให้น้ำครั้งแรกจนถึงระดับเมล็ดสุกแก่ทางสรีรวิทยา ประมาณ 97 - 105 วัน จะใช้น้ำประมาณ 500 - 800 มิลลิเมตร ถ้าขาดน้ำในช่วงเวลาออกดอกและผสมพันธุ์ ผลผลิต จะลดลง 43.7 % และระยะสร้างเมล็ดถ้าขาดน้ำผลผลิต จะลดลง 31.8 % และหากขาดน้ำทุกระยะการเจริญเติบโต ผลผลิตจะลดลงถึง 80.2 %

ส่วนปัญหาโรคและแมลงที่มาทำลายข้าวโพด จะทำให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหวานลดลง อาจจะระบาดเป็นฤดูกาล หรือระบาดได้ตลอดปี โรคของข้าวโพดหวานที่พบ ได้แก่ โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) เกิดจากเชื้อรา Sclerospora sorghi โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern corn leaf blight) เกิดจากเชื้อรา Helminthosporium maydis โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern corn leaf blight) เกิดจากเชื้อรา Helminthosporium turcicum โรคใบจุด (leaf spot) เกิดจากเชื้อรา Curvularia lunata โรคเขม่าดำ (smut) เกิดจากเชื้อรา Ustirago maydis และโรค virus อื่น ๆ โรคที่

พบว่าเป็นปัญหาที่ทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวานมากที่สุดคือ โรคราน้ำค้าง ความเสียหายจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับ อายุของต้นกล้า และความรุนแรงในการระบาด โดยปกติมีการระบาดในช่วงฤดูฝน ประมาณเดือนตุลาคม ข้าวโพดหวานส่วนใหญ่มักไม่ต้านทานโรคนี้ แต่สามารถป้องกันได้โดยการคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเคมี เอพรอน 35 เอสดี ส่วนโรคอื่น ๆ นั้น ยังไม่ค่อยระบาดรุนแรงจนก่อให้เกิดความ เสียหายต่อการผลิตข้าวโพดหวานมากนัก สำหรับแมลงศัตรูของข้าวโพดหวาน ที่พบมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด คือ มอดดิน หรือมอดช้าง (ground weevil) หนอนกระทู้หอม หรือ หนอนหลอดหอม (beet armyworm) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (corn borrer) และหนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm) ซึ่งแมลงศัตรูของข้าวโพดหวานแต่ละชนิดจะทำความเสียหายในระยะต่าง ๆ กัน คือ มอดดิน จะทำความเสียหายในระยะกล้าโดยการกัดกินใบข้าวโพด ในระยะเริ่มงอกจนถึง อายุ 2 สัปดาห์ หนอนกระทู้หอม ก็ทำลายในระยะกล้าเช่นกัน จนถึงอายุ 3 สัปดาห์ หนอนเจาะลำต้น มักจะทำลายข้าวโพดหวานตั้งแต่อายุ 20 วันขึ้นไป โดยอาจเจาะเข้าทำลายลำต้นหรือเจาะเข้าไปในฝัก ทำให้ฝักเสียคุณภาพ ส่วนหนอนเจาะฝักข้าวโพด จะเข้าทำลายฝักตั้งแต่ระยะเริ่มออกไหมจนถึงเก็บเกี่ยวฝักสด การป้องกันกำจัดส่วนใหญ่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงฉีดพ่น (ทวีศักดิ์, 2540)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน จัดอยู่ใน Family Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Zea may L. มีระบบรากแบบ Fibrous root system เมื่อต้นข้าวโพดเจริญเติบโต coleoptile โผล่เหนือผิวดิน รากถาวร (permanent root) จำนวน 4-5 รากจะเกิดขึ้นที่ข้อที่สองของต้นอ่อน เรียกว่า adventitious root ต่อมาเมื่อข้าวโพดเจริญมากขึ้นจะเกิดรากถาวรจากข้อที่ 3 จนถึงข้อที่ 6 หรือ 7 รากชนิดนี้จะแผ่กระจายไปรอบ ๆ ต้นมีประมาณ 1 เมตร มีความลึกที่หยั่งลงไปในดิน 2.1 - 2.4 เมตร เมื่อต้นข้าวโพดโตมากขึ้นก็จะมีรากอากาศ (aerial root) เกิดตามข้อที่โผล่เหนือผิวดิน ทำหน้าที่เช่นเดียวกับรากถาวร ส่วนลำต้นของข้าวโพดมีเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ 2.5 - 5 เซนติเมตร มีลำต้นสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตร ถึง 7.5 เมตร แล้วแต่พันธุ์ ใบของข้าวโพด ประกอบด้วยกาบใบ (leaf sheath) แผ่นใบ (leaf blade) เยื่อกันน้ำ (ligule) และหูใบ (auricle) สำหรับแผ่นใบมีลักษณะเป็นแผ่นเรียวยาว ประมาณ 80 เซนติเมตร กว้าง 9 - 10 เซนติเมตร ลักษณะของดอกมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย แยกกันอยู่บนต้นเดียวกัน (Monoecious) ฝักของข้าวโพด (ear) โดยทั่วไปจะเกิดจากตาที่มุมใบ ประมาณใบที่ 7 นับจากใบรองลงมา เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 40 - 45 วัน หลังงอก (ประภา, 2527)

การพัฒนาและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวานโดยปกติแล้วเป็นพืชที่ปลูกได้ตั้งแต่เขตหนาว เช่น ประเทศ แคนาดาจนถึงเขตร้อน เช่น ประเทศไทย ข้าวโพดหวานจะไม่เจริญเติบโต ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 10°C หรือ สูงกว่า 45 °C ดังนั้น อุณหภูมิในประเทศไทยจึงเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดหวานตลอดปี นอกจากนี้แล้ว ข้าวโพดหวานยังชอบดินร่วนและมีการระบายน้ำดี น้ำไม่ท่วมขัง มีปฏิกิริยาของดิน (soil pH) อยู่ในช่วง 5.5 - 6.5 ในประเทศไทยนั้น สามารถปลูกได้แทบทุกพื้นที่ของประเทศไทย เมื่อหยอดเมล็ดข้าวโพดลงดินแล้ว ประมาณ 4 - 5 วัน ต้นอ่อนก็จะงอกโผล่พ้นดินออกมา แต่ในช่วงปลูกที่มีอากาศหนาวเย็น เดือนธันวาคมและมกราคม การโผล่ของ coleoptile อาจจะใช้เวลานานถึง 10 วันก็ได้ หลังจากโผล่พ้นดินไปอีกประมาณ 7 วัน ต้นอ่อนก็จะตั้งตัว ใบเล็ก ๆ เริ่มคลี่ขยายตัวออก ทำหน้าที่สังเคราะห์แสงได้ ช่วงนี้จุดเจริญเติบโต (growing point) ยังอยู่ใต้ดินจนข้าวโพดมีอายุได้ประมาณ 2 อาทิตย์ จุดเจริญเติบโตจึงเริ่มขึ้นมาเหนือผิวดิน มีการสร้างใบใหม่ออกมาเรื่อย ๆ จนถึงระยะใกล้ออกดอก (tasseling time) โดยปกติแล้วต้นข้าวโพดหวานจะใช้เวลาตั้งแต่การปลูกจนถึงการสร้างช่อดอกตัวผู้ (tassel intiation) ประมาณ 20 วัน แต่ในช่วงระยะเวลานี้ช่อดอกตัวผู้จะมีขนาดเล็กอยู่ภายในลำต้น ระดับเหนือดินขึ้นมาเพียงเล็กน้อย หลังจากช่วงนี้ไปข้าวโพดหวานก็จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และในช่วงอายุประมาณ 20 - 25 วัน หลังงอกต้นข้าวโพดจะมีความสูงประมาณหัวเข่า มีใบออกให้เห็นแล้วไม่เกินประมาณ 8 -10 ใบ และเมื่อต้นข้าวโพดเริ่มสร้างช่อดอกตัวผู้แล้วประมาณ 25 - 30 วันดอกตัวผู้ก็จะโผล่พ้นใบธง (flag leaf) และเริ่มบาน ฝักของข้าวโพดก็จะเริ่มโผล่ออกจากด้านข้างของลำต้น ในช่วงเวลานี้ข้าวโพดหวานจะมีการเจริญเติบโตช้าลง เพราะเริ่มเตรียมตัวที่จะผสมเกสรและสร้างเมล็ด หลังจากผสมเกสรแล้ว การเจริญเติบโตก็จะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ต้นอ่อน (embryo) เริ่มพัฒนาเป็นรูปร่างขึ้น ประมาณ 18 - 20 วัน หลังผสมเกสรเมล็ดข้าวโพดจะมีลักษณะเป็นน้ำนมสีขาว ๆ มีปริมาณน้ำตาลสูง และเริ่มมีแป้งเล็กน้อย ช่วงนี้จะเป็นช่วงของการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานพอดี (ทวีศักดิ์, 2540)

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญและการให้ผลผลิตของข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดนับว่าเป็นพืชที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่สูง ทั้งนี้เนื่องจากเป็นพืชที่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆได้กว้าง จึงพบว่ามีพื้นที่ปลูกข้าวโพดกันตั้งแต่ ละติจูดที่ 55 องศาเหนือ ถึงละติจูด 40 องศาใต้ และจากระดับความสูงระดับน้ำทะเลจนถึงความสูงที่ระดับ 4,000 เมตร สำหรับปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดการแปรปรวนของผลผลิต คือ อุณหภูมิ ความยาววัน และที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ พันธุ์ของข้าวโพดที่นำมาปลูก นอกจากนี้ การจัดการเรื่องการปฏิบัติดูแลรักษาก็มีส่วนสำคัญที่จะช่วยเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดได้เป็นอย่างดี (เฉลิมพล, 2535) ปัจจัยที่ส่งผล

ต่อการเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดหวาน มีอยู่หลายประการ ทั้งเรื่องของพันธุ์ สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่กล่าวมา การจัดการไร่ปลูกและการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เหมาะสม แม้กระทั่งการใช้อัตราปลูกที่แตกต่างกัน การจัดรูปแบบแถวปลูกที่ต่างกัน ล้วนมีผลต่อผลผลิตของข้าวโพดหวาน ระยะปลูกที่ห่างจะทำให้ลักษณะของฝักโตและมีน้ำหนักดีกว่าการปลูกในระยะแคบ ซึ่งทำให้ฝักมีขนาดเล็กและน้ำหนักต่อฝักน้อยลง (กรมวิชาการเกษตร, 2534) และจากการศึกษาเปรียบเทียบระยะห่างระหว่างแถว ของข้าวโพดหวานที่มีต่อผลผลิต เมื่อปลูกด้วยอัตราต้นต่อไร่เท่ากัน โดยใช้ระยะปลูกข้าวโพด 5 ระยะ 60 x 32, 80 x 34, 120 x 16, 137 x 14 และ 160 x 12 ซม.หลุมละ 1 ต้น พบว่าระยะระหว่างแถวปลูกของข้าวโพดที่กว้างออกไป ผลผลิตของข้าวโพดที่ได้มีแนวโน้มลดต่ำลง (วิจิตรและคณะ, 2522) ขณะเดียวกัน การเพิ่มอัตราปลูกต่อไร่ ก็มีผลต่อผลผลิตที่ได้รับเช่นกัน จากการศึกษาผลตอบสนองของผลผลิตข้าวโพดหวานที่มีต่ออัตราปลูกโดยมีระยะปลูกเป็นตัวกำหนดประชากรต่อไร่ ได้แก่ ระยะปลูก 76 x 25 ซม. (8,533 ต้นต่อไร่) 75 x 40 (5,333 ต้นต่อไร่) และ 60 x 35 ซม. (7,638 ต้นต่อไร่) ผลการศึกษา พบว่าระยะปลูกต่าง ๆ ให้จำนวนฝักขนาดใหญ่ส่งตลาดได้เท่ากับ 2,695 2,732 และ 2,953 ฝักต่อไร่ ตามลำดับ (ทิพย์และคณะ, 2521) ซึ่งการปลูกข้าวโพด ที่ใช้ระยะปลูกที่กว้างออกไป แต่มีการเพิ่มจำนวนต้นต่อหลุมให้มากขึ้น ถึงแม้ว่าจะไม่ทำให้ผลผลิตที่เป็นน้ำหนักแห้งของเมล็ดลดลง แต่ขนาดของฝักนั้นมักจะมีขนาดเล็กกว่าการปลูกข้าวโพดจำนวน 1 ต้นต่อหลุม ถ้าเป็นกรณีของข้าวโพดหวานนั้น ขนาดของฝักที่มีขนาดเล็กเกินไป จะเกิดผลเสียหายต่อผลผลิตที่ได้รับ (ทรงเชาว์, 2531) เช่นเดียวกับ การศึกษาของประสาน (2529) ในการศึกษาเปรียบเทียบหาระยะปลูกที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดหวาน พบว่า การใช้ระยะที่ปลูกห่างข้าวโพดหวานจะให้ลักษณะของฝักที่โตและมีน้ำหนักมาก ขึ้นตามไปด้วย

นอกจากนี้ พันธุ์ของข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์ ก็มีความต้านทานโรคที่แตกต่างกัน การนำพันธุ์ข้าวโพดหวานไปปลูกในแต่ละพื้นที่ต้องคำนึงถึงเพราะมีผลอย่างยิ่งต่อผลผลิตที่จะได้รับ กรณีแหล่งปลูกมีโรคราน้ำค้าง ระบาด ควรใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ (Hawaiian Sugar Super Sweet DMR) แต่ถ้าเป็นแหล่งปลูกที่ไม่มีโรคระบาด ควรพันธุ์ปลูกข้าวโพดหวานพิเศษ (Hawaiian Sugar Super Sweet) เพราะมีความหวานสูงกว่า (กรมวิชาการเกษตร,2530) และจากการศึกษาของประวิตรและคณะ (2536) ได้ทำการเปรียบเทียบพันธุ์ ข้าวโพดหวานในท้องถิ่น เพื่อคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ให้คุณภาพและความอ่อนนุ่มดี ตลอดจนการให้ผลผลิตสูง และปรับตัวได้ดีในท้องถิ่นที่ทำการทดลองซึ่งมี 11 แห่ง คือที่ ศรีสำโรง พิษณุโลก นครสวรรค์ ชัยนาท เชียงใหม่ พระพุทธบาท มหาสารคาม สงขลา เพชรบูรณ์ มุกดาหาร และร้อยเอ็ด พันธุ์ที่ใช้ทดสอบได้แก่ พันธุ์ KU 1176 x male, Hybrid (9 x 40) ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกเท่ากับ 1,7814 และ 1,696 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตฝักได้มาตราฐาน 1,090 และ 1,138 กิโลกรัมต่อไร่ พันธุ์ Hawaiian

Sugar Super Sweet ให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกและฝักได้มาตราฐาน 1,450 และ 884 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ Hybrid (15 x 40) ให้ผลผลิตติดต่อกัน 2 ปี ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้งจะปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมได้ปานกลาง และให้ผลผลิตสดทั้งเปลือกและฝักสดได้มาตราฐานเพียง 1,484 และ 895 กิโลกรัมต่อไร่

และสิ่งที่ต้องคำนึงถึงคุณภาพผลผลิตของข้าวโพดหวานโดยเฉพาะความหวาน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาลในเมล็ดข้าวโพด ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของข้าวโพดหวาน ได้แก่ พันธุ์ข้าวโพดหวาน ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว วิธีการเก็บเกี่ยว เป็นต้น จากการศึกษาของอำไพและคณะ (2535) เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลของข้าวโพดหวาน จากการเก็บเกี่ยวด้วยการใช้ถุงพลาสติกเจาะรูและถุงตาข่ายไนลอน มีจำนวน 4 วิธี คือ เก็บเกี่ยวเฉพาะฝักรวมทั้งเปลือก เก็บฝักที่มีเปลือกหุ้มพร้อมมีก้านติด 10 ซม. เก็บฝักที่มีเปลือกหุ้ม 50 % และเก็บเฉพาะฝักไม่มีเปลือกหุ้ม

พบว่าทุกวิธีการ ปริมาณน้ำตาลลดลง 60 % หลังเก็บเกี่ยวเพียง 5 วัน วิธีการเก็บฝักที่มีเปลือกหุ้มพร้อมมีก้านติดอยู่ยาว 10 ซม. สามารถรักษาปริมาณน้ำตาลได้ดีที่สุด และจากการศึกษาการออกไหมของข้าวโพดหวาน มีผลต่อปริมาณน้ำตาล พันธุ์ Hybrid (15x40) F_1 และHSSW (HS) C_3F_1 ที่อายุต่างกันหลังจากวันที่ข้าวโพดออกไหม 50 % พบว่าข้าวโพดหวานทั้งสองพันธุ์ มีปริมาณน้ำตาลลดลงถึง 18 % และที่หลังวันออกไหม 22 วันมีน้ำตาลเพียง 18 % จาก 47.62 % พันธุ์ Hybrid (15x40) F_1 มีปริมาณน้ำตาลสูงกว่า และอัตราลดลงของ น้ำตาลน้อยกว่า พันธุ์ HSSW (HS) C_3F_1

ความสำคัญของถั่วเหลืองฝักสด

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระญี่ปุ่น (Vegetable soybean หรือ green soybean)เป็น ถั่วเหลืองที่รับประทานฝักขณะที่ยังมีสีเขียวสด มีเมล็ดในฝักเต่งเต็ม อยู่ในระยะการเจริญ R6 นำมาต้มรับประทานฝักสด มีรสชาติ หวานมัน (สิริกุล,2533) เมล็ดของถั่งเหลืองฝักสด อุดมไปด้วยสารอาหารต่าง ๆ ได้แก่ ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก แคลเซียม วิตามินบี 1 วิตามินซี โปรตีน น้ำตาล และโกลบูลิน นอกจากนี้ การบริโภคอาจแกะเอาแต่เมล็ด นำมาประกอบอาหารจำพวกผัดหรือทำซุป เช่นเดียวกับผักชนิดอื่นๆ ประเทศที่นิยมบริโภคถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุดในเอเชีย คือประเทศญี่ปุ่น (พิมพรและคณะ,2531) ชาวญี่ปุ่นนิยมรับประทานถั่งเหลืองฝักสด โดยนำไปต้มในน้ำเดือด ประมาณ 9 นาที แล้วเติมเกลือป่นเล็กน้อย ใช้รับประทานแกล้มเบียร์และไวน์ ปัจจุบันประเทศญี่ปุ่นต้องนำเข้า ถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งปีละประมาณ 40,000-48,000 ตัน (Iwamida and Ohmi, 1991) ประเทศที่ส่งออกถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งได้แก่ ไต้หวัน จีน ไทยและฟิลิปปินส์ จากสถานะการณ์การผลิตถั่วเหลืองฝักสดของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งสามารถปลูกถั่วเหลืองฝักสดเพื่อบริโภคเองในประเทศได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ช่วงฤดูหนาวสภาพภูมิอากาศไม่เหมาะสม

เนื่องจากมีอุณหภูมิต่ำเกินไป ไม่สามารถปลูกถั่วเหลืองฝักสดได้ จึงจำเป็นต้องสั่งเข้าจากต่างประเทศไต้หวัน ทุก ๆ ปี ปัจจุบันประเทศไต้หวันประสบปัญหาค่าแรงงานมีอัตราเพิ่มสูงมากขึ้นทุก ๆ ปี จึงนับว่าเป็นโอกาสที่ประเทศไทยจะผลิตถั่วเหลืองฝักสดส่งไปยังประเทศญี่ปุ่น จากการศึกษาทดสอบการปลูกถั่วเหลืองฝักสดของศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน ณ วิทยาเขตกำแพงแสน พบว่าพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาจากประเทศไต้หวันและญี่ปุ่นสามารถปลูกได้ในสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย และจากการทดสอบตลาดภายในประเทศแล้ว พบว่าคนไทยนิยมบริโภคเช่นกัน จึงสามารถที่จะขายตลาดภายในประเทศได้ และประการที่สำคัญ ถั่วเหลืองฝักสด เป็นพืชที่มีระยะเวลาปลูกสั้นสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่อมีอายุประมาณ 55-70 วัน หลังเมล็ดงอก ดังนั้นสามารถที่จะสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรเป็นอย่างดี นอกจากนี้ในปัจจุบันได้มีการจัดตั้งบริษัทรับซื้อผลผลิตเพื่อส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ จึงเป็นหลักประกันความมั่นคงของตลาดให้แก่เกษตรกรผู้ปลูก (สมพร, 2534) ดังนั้นถั่วเหลืองฝักสดจึงเป็นพืชที่น่าสนใจของเกษตรกร นักวิชาการและบริษัทผู้ส่งออกฝักแช่แข็ง สำหรับการผลิตถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทยนั้นเมื่อปี 2530 ได้มีการนำเอาเมล็ดพันธุ์จากประเทศไต้หวันและญี่ปุ่นมาปลูกที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดนครปฐม ต่อมาได้มีการขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มมากขึ้น ในปี 2533 มีพื้นที่เพาะปลูกในเขตจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และเพชรบูรณ์ ซึ่งนับว่าเป็นแหล่งเพาะปลูกที่ใหญ่ที่สุดมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 4,500 ไร่ รองลงมาอยู่ในเขตภาคกลาง ซึ่งประมาณ 500 ไร่ ได้แก่ จังหวัด นครปฐม สุพรรณบุรี และฉะเชิงเทรา ผลผลิตจากพื้นที่ดังกล่าวทั้งหมด สามารถแปรรูปผลผลิตเป็นถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็งส่งไปจำหน่ายยังประเทศญี่ปุ่น ถึง 870 ตัน โดยมีผลผลิตฝักสดเฉลี่ยต่อไร่ อยู่ระหว่าง 400-1,800 กก. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีการผลิต และการดูแลรักษาของเกษตรกร (อารมณ์, 2534) ในปัจจุบันความต้องการถั่วเหลืองฝักสดแช่แข็ง ส่งภายในประเทศและต่างประเทศ มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นถั่วเหลืองฝักสดจึงเป็นพืชหนึ่งที่มีศักยภาพในด้านการผลิตและด้านการตลาดที่สูง สามารถที่จะสร้างรายได้แก่เกษตรกรผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วเหลืองฝักสด

ถั่วเหลือง เดิมจัดอยู่ใน Famiily leguminosae ปัจจุบันจัดอยู่ใน Family Faboideae (พีระศักดิ์,2525) และ sub family Papilionoideae และ Tribe Phaseolese มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Glycine max (L.) Merrill มีชื่อสามัญว่า Sojabean , soybean , Chinabean. Manchurian bean ที่นิยมใช้กันและยอมรับมากที่สุดคือ soybean (เกษตรกรสัมพันธ์, 2524) ถั่วเหลืองเป็นพืชฤดูเดียว มีการผสมเกสรด้วยตัวเอง (Self pollinated crop) มีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) และรากแขนง (leteral root) เจริญออกมาจากรากแก้วขนานไปกับพื้นดิน รากที่ทำหน้าที่ตลอด

อายุการเจริญเติบโตจะอยู่ในระดับความลึกไม่เกิน 15 เซนติเมตร ที่รากจะมีปมราก (nodule) ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียพวก Rhizobium Japonicum ลำต้นตั้งตรงอาจมีการแตกกิ่งก้านหรือไม่มีขึ้นอยู่กับความหนาแน่นและสภาพแวดล้อม ต้นที่เจริญเต็มที่มีความสูงตั้งแต่ 0.3-2.0 เมตร ใบจริงคู่แรกเป็นใบเดียว (Simple leaves) แต่ใบถัดไปจะเป็นใบประกอบมีใบย่อย 3 ใบ (trifoliate leaf) ช่อดอกเป็นแบบพัด (raceme) เกิดตามข้อ ดอกมีลักษณะเป็นช่อ ๆ ละ 3-5 ดอก มีสีขาวหรือม่วง ฝักที่แก่มีเมล็ด 1-4 เมล็ด (เอ็จ, 2527) ฝักเกิดเป็นกลุ่ม มีลักษณะตรงหรือโค้งเล็กน้อย มีความยาวตั้งแต่ 2-7 เซนติเมตร เปลือกฝักแก่อาจมีสีเหลืองฟาง (tan) หรือน้ำตาล เมล็ดส่วนมากมีรูปร่างกลมรี มีขนาดและน้ำหนักแตกต่างไปตามพันธุ์ น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด หนักประมาณ 3-35 กรัม การเจริญเติบโตของเมล็ดในฝักจะไม่พร้อมกัน เมล็ดตอนปลายฝัก (apical seed) จะเจริญก่อนเมล็ดที่อยู่ตอนโคนฝัก (basal seed) และเมล็ดตอนกลาง (central seed) อายุเก็บเกี่ยวทั่วไปของถั่วเหลืองประมาณ 90-120 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม (เอ็จ, 2527) ลักษณะการเจริญของถั่วเหลืองแบ่งออกได้เป็น 3 แบบ ดังนี้คือ ถั่วเหลืองพวก indeterminate growth habit เป็นถั่วเหลืองพวกทอดยอดเมื่อเริ่มออกดอกจะมีความสูงประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ ของความสูงเมื่อโตเต็มที่ และหลังจากออกดอกแล้วยังมีความสูงเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ฝักที่ส่วนโคนต้นจะมีมากกว่าปลายลำต้น ส่วนพวก determinate growth habit เป็นถั่วเหลืองพวกไม่ทอดยอดในระยะเริ่มออกดอก มีความสูงประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ของความสูงเมื่อโตเต็มที่ หลังจากออกดอกแล้วความสูงจะเพิ่มอีกเพียงเล็กน้อย ช่วงระยะเวลาออกดอกสั้น เมื่อแก่จะพบฝักเกิดเป็นกลุ่มและมีจำนวนฝักเท่ากันทุกส่วนของลำต้นยกเว้นที่ปลายยอดซึ่งจะมีจำนวนฝักมากที่สุด และถั่วเหลืองพวก semideterminate growth habit ถั่วเหลืองพวกนี้มีลักษณะการเจริญเติบโตอยู่ระหว่างแบบทอดยอดและไม่ทอดยอด ต้นจะเตี้ยกว่าแบบไม่ทอดยอด ช่อดอกก็เช่นเดียวกัน ช่อดอกบนข้อปลายสุดยาวกว่าแบบทอดยอดแต่จะสั้นกว่าแบบไม่ทอดยอด (เฉลิมพล,2535)

อิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด

แสง

แสงนับว่ามีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตและการสร้างผลผลิตของพืช โดยผ่านขบวนการสังเคราะห์แสง เพราะการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการสังเคราะห์แสง และการเคลื่อนย้ายสารอาหารไปยังส่วนต่าง ๆ ของพืช บทบาทของแสงที่มีผลต่อถั่วเหลืองนั้นเกี่ยวข้องกับช่วงแสง (daylight) และความเข้มของแสง (light intensity) ช่วงแสงหรือความยาววัน นั้นหากเปลี่ยนแปลงไป ย่อมจะส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองในระยะการเจริญทางลำต้น (vegetative) จนถึงระยะออกดอก (Wilkerson et al., 1989)

ถั่วเหลืองเป็นพืชวันสั้น จะออกดอกเมื่อมีความยาวของวันสั้นกว่าจุดวิกฤต ซึ่งจะแตกต่างไปตามพันธุ์ถ้าหากมีความยาววันมากกว่าจุดวิกฤต จะทำให้ถั่วเหลืองออกดอกล่าช้า การเจริญทางลำต้นและใบมีมาก ลำต้นสูง มีข้อและออกดอกมากกว่าปกติ ส่งผลทำให้ต้นถั่วเหลืองมีลำต้นไม่แข็งแรงหักล้มง่าย นอกจากนี้อาจทำให้ฝักและเมล็ดที่ถูกสร้างขึ้นมาแล้วยังไม่ทันแก่หรือพัฒนายังไม่สมบูรณ์ ต้องมากระทบกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ทำให้ผลผลิตและคุณภาพลดลง (เฉลิมพล,2535) Board and Settimi (1988) รายงานว่า หากถั่วเหลืองได้รับความยาววัน 13.5 ชั่วโมงก่อน และหลังออกดอก จะมีผลต่อการสร้างดอกและการให้ผลผลิต และความยาววันที่สั้น จะมีผลทำให้ถั่วเหลืองออกดอกเร็ว (Lin, 1988) แต่หากมีความยาวกันมากกว่า 13.5 ชั่วโมง จะทำให้ถั่วเหลืองออกดอกล่าช้า ทำให้ผลผลิตลดลง สำหรับการปลูกถั่วเหลืองฝักสดในประเทศไทย ความยาววันนั้นมีผลต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต โดยเฉพาะพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกนำเข้ามาจากประเทศเขตหนาวจนถึงกึ่งร้อน บางพันธุ์ตอบสนองต่อช่วงแสง บางพันธุ์ไม่ตอบสนองช่วงแสง เมื่อนำมาปลูกในเขตร้อน ซึ่งมีความยาววันแตกต่างกัน จึงทำให้ถั่วเหลืองฝักสดหลายพันธุ์ให้ผลผลิตที่ต่ำ และมีลักษณะต่าง ๆ ประจำพันธุ์แตกต่างไปจากเดิม (กรุง และคณะ, 2535) ปัจจุบัน ศูนย์วิจัยพืชผักเขตร้อน ได้รวบรวมพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดจากต่างประเทศ ให้เหมาะสมกับการปลูกในประเทศไทย โดยได้คัดเลือกปรับปรุงพันธุ์ AGS 292 เป็นต้น (สิริกุล, 2533) ส่วนความเข้มแสง (Light intensity) นั้นมีผลกระทบต่อถั่วเหลือง ในกระบวนการตรึงไนโตรเจนการสะสมน้ำหนักแห้ง และการสร้างผลผลิต หากถั่วเหลืองได้รับความเข้มแสงของแสงต่ำ หรือได้รับแสงไม่พอ ฝักจะร่วงหล่นมาก เมล็ดมีขนาดเล็กและผลผลิตต่ำ (เฉลิมพล, 2535) จากการศึกษาการปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ถั่วเหลืองที่ปลูกให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันถึงแม้ว่าในฤดูฝน จะมีความเข้มแสงของแสงน้อยกว่า แต่เมื่อทำการบังแสงในช่วงฤดูแล้งลงประมาณ 50% ผลปรากฏว่า การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตลดลง(วิลาศลักษณ์, 2529) นอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มของแสง มีผลทำให้โครงสร้างของลำต้นเปลี่ยนแปลงไปถ้ามีความเข้มแสงมาก พืชจะมีลำต้นหนา การเจริญของเนื้อเยื่อดีขึ้น พื้นที่ใบลดลง ใบหนาขึ้น ปล้องสั้นลง มีการแตกแขนงกิ่งเพิ่มขึ้น และมีน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น และหากพืชไม่ได้รับความเข้มแสงเพิ่มขึ้น จะทำให้เกิดตาดอกมากขึ้น ออกดอกเร็วขึ้น เพราะเป็นผลจากการสะสมปริมาณอาหารในลำต้นที่เร็วขึ้น ออกดอกเร็วขึ้น เพราะเป็นผลจากการสะสมปริมาณอาหารในลำต้นที่เร็วขึ้น (จินดา, 2524) และนอกจากนี้ Johnson et al (1969) รายงานว่าต้นถั่วเหลืองที่ได้รับแสงมากกว่าปกติ เมล็ดจะมีขนาดเล็กลง จากที่กล่าวมาแล้วแสงนับว่ามีบทบาทที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตถั่วเหลืองฝักสด

อุณหภูมิ

อุณหภูมิ เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของถั่วเหลือง และมีผลต่อกระบวนการตรึงไนโตรเจน คุณภาพของเมล็ด ปริมาณโปรตีนและน้ำมัน และการเข้าทำลายของเชื้อโรคและแมลง (เฉลิมพล, 2535) ถั่วเหลืองสามารถที่จะเจริญเติบโตได้ ภายใต้สภาพของอุณหภูมิของดินและอุณหภูมิของอากาศที่แตกต่างกัน การงอกของเมล็ดถั่วเหลืองมีความแตกต่างกันไปตามอุณหภูมิ หากปลูกถั่วเหลืองในช่วงที่มีอุณหภูมิระหว่าง 13 - 18 °C เมล็ดจะงอกภายใน 10 วัน และถ้ามีอุณหภูมิสูงขึ้นอยู่ในช่วง 26 - 32 °C เมล็ดจะใช้เวลาในการงอกเพียง 5 วันเท่านั้น (Abel ,1970) ขณะเดียวกัน อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการสังเคราะห์แสง อยู่ระหว่าง 25 -30 °C การสร้างปมและตรึงไนโตรเจนอยู่ระหว่าง 25 -30 °C (เฉลิมพล,2535) อุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของถั่วเหลืองนั้น จะต้องมีอุณหภูมิที่ไม่สูงหรือต่ำเกินไป Howell (1960) พบว่า ถั่วเหลืองจะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 30 °C หากมีอุณหภูมิต่ำกว่า 10 °C หรือสูงกว่า 37.7 °C การเจริญเติบโตของถั่วเหลืองจะ ชงักลง นอกจากนี้ยังพบว่าหากอุณหภูมิสูงเกินกว่า 40 °C จะทำให้จำนวนฝักของถั่วเหลืองลดลงถึง 71% (Hartwig,1971) จากการทดลองการปลูกถั่วเหลืองฝักสด ในภาคกลางที่จังหวัดนครปฐม พบว่า ความแตกต่างของอุณหภูมิในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนนั้น มีผลต่อคุณภาพฝักของถั่วเหลืองฝักสด การปลูกถั่วเหลืองช่วงฤดูหนาวจะได้ฝักถั่วเหลืองที่มีขนาดใหญ่กว่า (สิริกุล, 2533)

น้ำ

การเจริญเติบโตของพืช ตั้งแต่การงอก การลำเลียงอาหาร การสังเคราะห์แสง เป็นต้น น้ำนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง หากเกิดความเครียดของน้ำในสภาวะที่มากเกินไปหรือขาดน้ำจะทำให้กระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ได้รับผลกระทบ ส่งผลทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของพืช (Raper and Kramer, 1987) ถั่วเหลืองหากเริ่มขาดน้ำรุนแรงใบจะเหี่ยว ถ้าขาดน้ำปานกลางจะไม่แสดงอาการให้เห็น การขาดน้ำ ในช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ จะส่งผลทำให้มีการเพิ่มพื้นที่ใบแต่การสังเคราะห์แสงและการให้ผลผลิตลดลง ถ้าหากเกิดขึ้นในช่วงที่ถั่วเหลืองออกดอก จะทำให้ดอกร่วง ดอกที่ผสมติดจะพัฒนาเป็นฝักที่ไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ การขาดน้ำยังมีผลทำให้พืชมีความต้านทานโรคและแมลงลดลง (เฉลิมพล,2535) หากถั่วเหลืองขาดน้ำในช่วงระยะเวลาสร้างดอก สร้างฝักและเมล็ดจะกระทบกระเทือนต่ออัตราการสะสมน้ำหนักแห้ง ซึ่งจะลดลงตามไปด้วย (Scott and Aldtreih, 1970) และหากเกิดการขาดน้ำอย่างรุนแรงจะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองลดลงถึง 66 % (Pandy et al.,1984)

ความหนาแน่นของต้นปลูก

ความหนาแน่นของต้นปลูก มีผลต่อผลผลิตพืชที่ได้รับ การปลูกถั่วเหลืองด้วยจำนวนต้นที่มีความหนาแน่นต่ำ จะมีการแตกกิ่งก้านมาก ทำให้ได้จำนวนฝักต่อต้นเพิ่มขึ้น แต่ถ้าความหนาแน่นต่ำมากเกินไปผลผลิตก็จะลดลงได้เช่นกัน เพราะพืชที่ปลูกมีการแข่งขันกันระหว่างต้นสูง นอกจากนี้เมื่อพืชมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อความสูงของพืชนั้น ความสูงที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการขยายตัวของปล้อง ไม่ใช่จากการมีข้อจำนวนมากขึ้น ส่งผลทำให้ลำต้นของพืชไม่แข็งแรง โอกาสที่จะหักล้มมีมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ได้รับผลผลิตที่ลดลง (เฉลิมพล,2535) ดังนั้นการกำหนดความหนาแน่นของต้นปลูกจึงเป็นการจัดการให้พืช สามารถใช้พลังงานแสง และพื้นที่ปลูกให้มีประสิทธิภาพอันจะทำให้การเจริญเติบโตของพืชอยู่ในระดับที่เหมาะสมและส่งผลทำให้ได้ผลผลิตที่สูง จากการศึกษาของ Pookpakdi (1977) รายงานว่า การเพิ่มอัตราการปลูกถั่วเหลืองจาก 750,000 ต้น ต่อเฮกตาร์ เป็น 607,355 ต้นต่อเฮกตาร์ จะทำให้ผลผลิตของถั่วเหลืองเพิ่มขึ้น แต่ขณะเดียวกัน จำนวนฝักต่อต้นจะลดลงอย่างมาก การปลูกถั่วเหลืองในอัตรา 320,000 ต้น/เฮกตาร์ ถึง 480,000 ต้น/เฮกตาร์ จะได้ผลผลิตประมาณ 2.10 ตัน ถึง 2.22 ตัน/เฮกตาร์ (สมศักดิ์และคณะ, 2526) ความหนาแน่นของถั่วเหลืองที่ปลูก ลักษณะของต้นและลักษณะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน จะส่งผลต่อผลผลิตที่จะได้รับ จากการศึกษาหาอัตราการปลูกที่เหมาะสมของถั่วเหลือง 2 พันธุ์ คือ AGS 62 ซึ่งเป็นพันธุ์ใบกว้าง และ AGS 66 ซึ่งเป็นพันธุ์ใบแคบ เมื่อเพิ่มความหนาแน่นของต้นปลูกจาก 200,000 ต้น เป็น 400,000ต้น 1,000,000 ต้น และ 2,000,000 ต้น/เฮกตาร์ พบว่าผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น พันธุ์ AGS 66 ซึ่งเป็นพันธุ์ใบแคบ มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่า เช่นเดียวกับการศึกษาของไพศาลและคณะ (2525) พบว่า การปลูกถั่วเหลืองพันธุ์ สจ1 สจ2 และพันธุ์ Improved Pelican ที่อัตราการปลูก 10,000 ต้น 130,000 ต้น 180,000 ต้น 250,000 ต้น และ 400,000 ต้น/เฮกเตาร์นั้น ผลผลิตของถั่วเหลือง เพิ่มขึ้นตามความหนาแน่นของต้นปลูก แต่การตอบสนองต่ออัตราการปลูกจะมีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ นอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อเพิ่มจำนวนต้นพืชปลูกจาก 48,000 ต้น เป็น 194,000 ต้น/เฮกตาร์ จะส่งผลทำให้ปริมาณการตรึงและการสะสมไนโตรเจน และน้ำหนักแห้งรวมของพืชสูงเพิ่มขึ้นอีกด้วย(Nelson and Weaver,1980)

โรคและแมลงศัตรูของถั่วเหลืองฝักสด

โรคของถั่วเหลืองฝักสดที่สำคัญคือ โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) เกิดจากเชื้อรา Peronospora manshurica โดยจะเข้าทำลายบริเวณใบพืชส่งผลทำให้ถั่วเหลืองฝักสดมีการสังเคราะห์แสงลดลง ทำให้ได้ฝักและเมล็ดที่มีขนาดเล็กลง และยังให้ความต้านทานโรคและแมลงของถั่วเหลืองลดลง และโรคที่สำคัญอีกโรคหนึ่งคือ โรคใบจุดนูน (Bacterial Pustule) เกิดจากเชื้อ

แบคทีเรีย Xanthomonas campestris Var. sojensis เข้าทำลายใบ ทำให้ใบถั่วเหลืองร่วงหล่นก่อนกำหนด ส่งผลทำให้ฝักและเมล็ดลีบ และนอกจากนี้ยังมีโรคแอนแทรกโนส (Anthracnose) เกิดจากเชื้อรา Colletotricum dematium Var. trumcata มักทำลายบริเวณ ก้านใบหรือ ส่วนของลำต้นโดยเฉพาะฝัก ทำให้เกิดตำหนิเป็นแผลสีน้ำตาลดำบนฝัก ไม่สามารถขายได้ โรคราสนิม (Rust) เกิดจากเชื้อรา Phakopsora pachyrhizi มักเข้าทำลายถั่วเหลืองที่มีความชื้นสูง โดยจะเข้าทำลายใบของถั่วเหลือง ตั้งแต่ระยะแตกกิ่ง ก้าน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว หากมีการระบาดจะพบเห็นใบถั่วเหลืองมีสีออกคล้ายสนิม ปัจจุบันนี้พันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดที่ปลูกยังไม่มีพันธุ์ใดเลยที่ต้านทานต่อโรคดังกล่าว (มณฑา, 2534)

แมลงศัตรูถั่วเหลืองฝักสดที่สำคัญ คือ หนอนแมลงวันเจาะต้นถั่วเหลือง ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Melanagromyzn sojae จะเข้าทำลายต้นถั่วเหลือง ตั้งแต่มีใบจริงคู่แรก โดยตัวหนอนที่ฝักออกจากไข่ที่ตัวแก่วางไว้บนต้นถั่วเหลือง จะชอนไชตามก้าน ใบ แล้วชอนเข้าไปในลำต้น อาศัยกัดกินอยู่ในแกนกลางของลำต้น ถ้าถั่วเหลืองอยู่ระดับต้นกล้า ถั่วเหลืองจะแสดงอาการยอดเหี่ยว และแห้งตายไปในที่สุด และในช่วงระยะออกดอกติดฝักหรือตั้งแต่ระยะ R1 ถึง R2 จะพบหนอนเจาะฝัก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Heliothis armigera เข้าทำลายโดยช่วงแรกจะกัดกินใบหลังจากเจริญเติบโตเต็มที่จะกัดกินฝักอ่อน เมื่อถั่วเหลืองเริ่มสร้างเมล็ดภายในฝัก ตัวหนอนก็จะเจาะไปกินเมล็ดในฝักต่อไป นับว่าสร้างความเสียหายเป็นอย่างมากต่อผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต มีรายงานผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2515 พบว่ามีการระบาดของหนอนเจาะฝัก ช่วงนั้นทำความเสียหายให้แก่ผลผลิตของถั่วเหลือง ถึง 65% นอกจากนี้แมลงศัตรูพืชถั่วเหลืองที่พบ ได้แก่ มวนเขียวข้าว (Nezara viridura) และมวนขาโต (Riptortus spp.) จะทำลายถั่วเหลือง โดยการดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้ฝักร่วงและเมล็ดลีบ (สว่าง, 2535)

ความสำคัญของระบบการปลูกพืชแซม

ระบบการปลูกพืชร่วม (Intercropping) เป็นระบบการปลูกพืชวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมกับประเทศที่มีประชากรต่อพื้นที่เพาะปลูกค่อนข้างสูงทำให้พื้นที่ฟาร์มจำกัด เกษตรกรจำเป็นต้องใช้พื้นที่ผลิตพืชอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด ซึ่งระบบการปลูกพืชร่วมนี้สามารถช่วยให้การใช้ที่ดินและแรงงานได้ดีมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และสามารถใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้แก่ แสง ธาตุอาหาร น้ำ และอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยง ความเสียหายต่อการลงทุนของเกษตรกร อันเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม และการทำลายของโรคและแมลง (Norman, 1974; Banta and Harwood, 1975; Okigbo, 1978) ในระบบการปลูกพืชร่วม ถ้าพืชที่ปลูกร่วมกันนั้น มีลักษณะทางด้านวัฏจักรของการเจริญเติบโต (Growth cycle) แตกต่างกันมาก ๆ

กรณีเช่นนี้ ผลรวมที่ได้รับจากการปลูกพืชร่วม จะดีกว่าการปลูกพืชแต่ละชนิดแยกกัน เพราะจะทำให้ขอบเขตของการใช้ทรัพยากรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ กว้างขวางที่สุด (Willey, 1979) อย่างไรก็ตาม ระบบการปลูกพืชร่วมเป็นการปลูกพืชที่มีการแข่งขัน ปัจจัยการเจริญเติบโตระหว่างพืชมากที่สุด โดยการแข่งขันต่อปัจจัยของการเจริญเติบโตนั้น เกิดขึ้นเนื่องมาจากพืชทั้งสอง หรือมากกว่าสองชนิดที่ นำมาปลูกร่วมกันในเวลาเดียวกัน (Competition in time) และปลูกในพื้นที่จำกัดเดียวกัน (Competition in space) เช่น การเจริญเติบโตของรากสองชนิด ในบริเวณเดียวกัน การเจริญเติบโตของทรงพุ่มสองประเภทในบริเวณเดียวกัน (Krishnamoorthy, 1980) โดยทั่วไปการแข่งขันต่อปัจจัยการเจริญเติบโตของพืชมีดังนี้

1. การแข่งขันเพื่อใช้ธาตุอาหาร อัตราการสะสมน้ำหนักแห้งเกี่ยวข้องกับการดูดซับธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง การแข่งขันธาตุอาหารจะเกิดขึ้นในกรณีที่ดินปลูกพืชมีธาตุอาหารจำกัด

2. การแข่งขันเพื่อการใช้น้ำ มักจะเกิดพร้อมกับการแข่งขันดูดธาตุอาหารและความต้องการปริมาณแสงแดดที่เพียงพอ เมื่อมีการแข่งขันเพื่อต้องการปริมาณน้ำ และอาหารเพิ่มขึ้น การเจริญเติบโตก็จะถูกจำกัด การแข่งขันเพื่อแสงแดดก็จะลดลง หรืออาจกล่าวได้ว่า ถ้าน้ำและธาตุอาหารไม่ใช่ปัจจัยที่จำกัดการเจริญเติบโต การแข่งขันเพื่อแสงแดดก็จะเกิดขึ้นเพราะเกิดการบังเงาระหว่างใบพืช

3. การแข่งขันเพื่อใช้แสง จะเกิดขึ้นเกือบตลอดเวลา ยกเว้นพืชที่กำลังงอก หรือในบริเวณแห้งแล้ง ที่จำนวนต้นพืชต่อพื้นที่ถูกจำกัด โดยการขาดน้ำ (นคร, 2527) การแข่งขันในการใช้แสงของพืชนั้นมี 2 ลักษณะ คือ การแข่งขันกันระหว่างต้น (Interplant competition) และการแข่งขันภายในต้น (Intraplant competition) การแข่งขันจะเกิดขึ้นมากหรือน้อย ปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง คือ ความหนาแน่นของพืชที่ปลูก (Plant density) ดังนั้น ต้องมีการจัดการให้พืชที่ปลูกมีความหนาแน่นที่เหมาะสม นอกจากนี้ การจัดระบบการปลูก การให้น้ำ และการให้ปุ๋ย โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน (เฉลิมพล, 2535) ก็เป็นการจัดการเร่งการเพิ่มพื้นที่ใบต่อหน่วยพื้นที่ให้สูงขึ้น เพื่อที่จะสามารถรับพลังงานแสงได้มากขึ้นหรือเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการรับแสงและใช้แสงให้ดีขึ้น

ในระบบการปลูกพืชร่วมซึ่งเป็นการปลูกพืชมากกว่าหนึ่งพืชบนพื้นที่เดียวกันภายในเวลาเดียวกันหรือเลื่อมเวลากัน มีผลทำให้พืชที่ปลูกมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน (Interaction) 3 ลักษณะ คือ

1. Non competitive interference เป็นการปลูกพืชร่วมที่ไม่มีการแข่งขันกันในการใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต ได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ และอากาศ

2. Competitive interference มีการแข่งขันปัจจัยการผลิตกันระหว่างพืชที่ปลูก เนื่องจากปัจจัยหนึ่งมีไม่เพียงพอพืชที่มีความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตสูง จะเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชอีกชนิดหนึ่ง ที่มีความสามารถในการใช้ปัจจัยการผลิตที่ด้อยกว่า

3. Complementar interference คือ การที่พืชใดพืชหนึ่งส่งเสริมให้พืชที่ปลูกร่วมอยู่ในระบบมีการเจริญเติบโตดีขึ้น (พงค์พันธุ์, 2535)

ดังนั้นในการปลูกพืชร่วมกัน พืชที่นำมาปลูกร่วมไม่ควรที่จะแข่งขันกับพืชหลักมากจนเกินไป จนทำให้ผลผลิตของพืชหลักลดลงอย่างมาก อัตราการปลูกของพืชหลักและพืชร่วมหรือความหนาแน่นของประชากรที่ปลูก (Plant density) นั้น มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชทั้งสองที่นำมาปลูกร่วมเป็นอย่างยิ่ง ความหนาแน่นของประชากรที่ปลูกขึ้นอยู่กับการจัดการรูปแบบการปลูกพืช (Plant pattern) นั้น ๆ เป็นตัวกำหนด จากการศึกษาของวีระชัยและคณะ (2530) ได้รายงานเกี่ยวกันการศึกษาการจัดแถวปลูกในระบบการปลูกพืชแซมข้าวโพดไร่กับถั่วเหลืองบนสภาพที่ดอน พบว่า รูปแบบการปลูกพืชมีผลต่อความหนาแน่นของประชากรของข้าวโพดไร่ และถั่วเหลืองที่ปลูกร่วมกันในรูปแบบการปลูกนั้น ๆ และนอกจากนี้ยังมีผลต่อผลผลิตทางชีวภาพ (Biological yield) และผลผลิตทางเศรษฐกิจ (Economic yield) ซึ่งได้แก่ การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตของข้าวโพดและ ถั่วเหลือง ในรูปแบบการปลูกแบบต่าง ๆ พบว่า ผลผลิตทางชีวภาพและผลผลิตทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวโพดหรือถั่วเหลืองเดี่ยว ๆ จะให้ผลผลิตทั้งสองสูงกว่าการปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วเหลืองในรูปแบบต่าง ๆ สาเหตุที่ผลผลิตทั้งสองลดลงในกรณีที่ปลูกร่วมกัน ทั้งนี้เพราะมีการแข่งขันกันในเรื่องของการรับแสงและใช้แสง และมีการแข่งขันปัจจัยการเจริญเติบโตอื่น ๆ ได้แก่ ธาตุอาหาร น้ำ อากาศ และอื่น ๆ ของพืชแต่ละชนิด และมีการแข่งขันภายในพืชชนิดเดียวกันอีกด้วย

ระบบของการปลูกพืชแซมกับการใช้ปัจจัยการเจริญเติบโตร่วมกัน

ความสำคัญของการใช้แสง

แสงเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในการสร้างอาหารของพืชโดยขบวนการสังเคราะห์ ในระหว่างการเจริญหรือในระหว่างการปลูกพืช วัตถุแห้ง (Dry matter) ของพืชต้นที่ปรากฏให้เห็นเป็นผลลัพธ์จากการสะสมผลิตภัณฑ์ที่ได้จาการสังเคราะห์แสงทั้งสิ้น ดังนั้นการสะสมน้ำหนักแห้งของพืช จึงขึ้นอยู่กับปริมาณแสงที่ส่องมายังใบพืช และขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับแสงและใช้แสงของพืช (เฉลิมพล, 2535) ถ้าพืชใดมีพื้นที่ใบรับแสงอย่างเต็มที่ พืชนั้นก็ย่อมสามารถสังเคราะห์แสงได้เต็มที่ การสะสมน้ำหนักแห้งของพืชนั้นย่อมมีมากกว่าพืชที่ใบรับแสงได้น้อย การ

จัดรูปแบบการปลูกพืชร่วม ก็เป็นวิธีการหนึ่งที่จะพยายามให้พืชที่ปลูกอยู่ในพื้นที่ให้ได้รับแสงและใช้แสงอย่างเต็มที่ แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกพืชร่วมกันนั้นมีการแข่งขันการใช้แสงจึงมีการบดบังซึ่งกันและกัน ผลทำให้พืชที่ถูกบังแสงให้ผลผลิตที่ลดลง จากการศึกษาการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วลิสง โดยใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 40 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถว 80 เซนติเมตร โดยมีถั่วลิสงปลูกแซมอยู่เปอร์เซ็นต์ของการรับแสงของข้าวโพด ที่ระยะห่างระหว่างแถว 80 เซนติเมตร ได้รับแสงถึง 41 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ข้าวโพดที่ใช้ระยะระหว่างแถง 40 เซนติเมตร ได้รับแสงเพียง 21 เปอร์เซนต์ ผลกระทบที่ตามมา ถั่วลิสงที่ปลูกแซมในระยะปลูกระหว่างแถวที่แคบ จะให้ผลผลิตลดลง (เฉลิมพลและคณะ, 2532) และผลการปลูกพืชร่วมระหว่างข้าวโพดกับถั่วเหลืองในรูปแบบต่างๆ กับการปลูกข้าวโพดและถั่วเหลืองโดยลำพังของยงยุทธ และคณะ (2530) พบว่าผลผลิตทางเศรษฐกิจ (Economic yield) ของการปลูกข้าวโพดและถั่วเหลืองโดยลำพังจะให้ผลผลิตที่สูงกว่าการปลูกพืชทั้งสองร่วมกัน ในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะการปลูกพืชทั้งสองร่วมกันในรูปแบบการปลูกต่าง ๆ นั้น มีผลต่อการส่องผ่านของแสงลงมายังถั่วเหลืองที่อยู่ด้านล่าง ทำให้ได้รับแสงในปริมาณที่ไม่เท่ากัน ประกอบกับมีการแข่งขันการใช้ปัจจัยในการเจริญเติบโตระหว่างพืชทั้งสองที่ปลูกร่วมกัน

ความสำคัญในการเพิ่มธาตุอาหารพืชในดิน

ในการปลูกพืชร่วม ระหว่างพืชหลักกับพืชตระกูลถั่วที่นำมาปลูกร่วม จะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูกพืชได้ และยังช่วยให้พืชที่ปลูกร่วมเจริญเติบโตได้ดีขึ้นทั้งนี้เพราะพืชตระกูลถั่วนั้นสามารถที่จะช่วยตรึงไนโตรเจนให้เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ เช่น จากการศึกษาระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วนิ้วนางแดง เป็นเวลานาน 3 ปี พบว่า การให้ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้นถึง 50% โดยที่ผลผลิตของถั่วนิ้วนางแดง ไม่แตกต่างกับการปลูกถั่วนิ้วนางแดงแบบเดี่ยว ๆ และยังทำให้ความเป็นกรดเป็นด่าง Qrganic matter ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโปแตสเซี่ยมเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน (สุมิตร และคณะ, 2530) ทำนองเดียวกัน ชลูด และคณะ (2530) ได้เปรียบเทียบการปลูกพืช 3 วิธีการพบว่า การปลูกข้าวโพดหวานตามหลังการปลูกถั่วพุ่มแล้วไถกลบให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกตามหลังการปลูกข้าวโพดหวาน แล้วไถกลบต้นสด และการปลูกตามหลังการปลูกข้าวตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการไถกลบถั่วพุ่มจะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพราะถั่วพุ่มมีเชื้อไรโซเบียมที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศมาสะสมในรากถั่ว เมื่อมีการไถกลบและย่อยสลายโดย จุลินทรีย์ในดิน จะมีการปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาและพืชที่ปลูกในฤดูปลูกต่อมาก็สามารถดูดไปใช้ประโยชน์ได้

ความสำคัญในการใช้ความชื้นหรือปริมาณน้ำ

ความชื้นหรือปริมาณน้ำในดินระดับบริเวณรากของพืช มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกในละลายแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ในดินให้เหมาะสมต่อการนำมาใช้และใช้ในขบวนการลำเลียงสารอาหารภายในต้นพืช การปลูกพืชร่วมที่มีระบบรากที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะการหยั่งลึกของรากสามารถที่จะใช้ประโยชน์จากความชื้นในดินที่ระดับแตกต่างกันก็จะลดการแข่งขันการใช้ความชื้นหรือ ปริมาณน้ำในดินได้ จากผลการศึกษาของ Suwannarit el al. (1984) พบว่าในระบบการปลูกพืชร่วมระหว่างข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียว กับการปลูกข้าวโพดหรือถั่วเขียวโดยลำพังนั้น การปลูกพืชร่วมของข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียว ข้าวโพดสามารถที่จะดูดซับน้ำได้มากกว่าการปลูกพืชทั้งสองโดยลำพัง ดังนั้นการนำพืชที่มาปลูกร่วมกันจะต้องศึกษาถึงความต้องการความชื้น หรือปริมาณความต้องการน้ำของพืชชนิดนั้น ๆ ด้วย เพื่อจะให้พืชที่ปลูกร่วมมีการเจริญเติบโตในทิศทางเดียวกัน

ความสำคัญในการควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืช

ปัจจุบันได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง ในความคิดที่จะนำระบบการปลูกพืชแซมมาใช้ในการป้องกันการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืช แทนการใช้สารเคมีที่ก่อผลเสียแก่มนุษย์สัตว์และสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ระบบการปลูกพืชแซม ซึ่งเป็นการนำพืช 2 ชนิดมาปลูกร่วมกัน โดยพืชทั้ง 2 ชนิดที่ปลูกจะต้องไม่เป็นพาหะของแมลงศัตรูพืชชนิดเดียวกัน การปลูกพืช 2 ชนิดร่วมกันอาจมีผลต่อระบบสายตา (Visual effect) ทางด้านการดมกลิ่นของแมลง (Olfactory effect) ผลต่อสภาพอากาศภายใน (Microclimate) ผลต่อศัตรูธรรมชาติ (Natural enemie) และอื่น ๆ เช่นจากการศึกษาในต่างประเทศ พบว่าถ้า ปลูกข้าวโพดสลับกับถั่วเหลืองจะทำให้ปริมาณของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดลดลง การศึกษาการปลูกมะเขือเทศสลับกับกะหล่ำปลีหรือคะน้า จะทำให้หนอนใยผักที่เป็นศัตรูของกล่ำปลี และคะน้าลดลง ทั้งนี้เนื่องจากมะเขือเทศมีสาร tomatin ซึ่งมีฤทธิ์เป็นสารขับไล่ (Repellant) ต่อแมลงชนิดนี้ ศัตรูธรรมชาติอาจจะชอบหลบซ่อนบนพืชหนึ่งแต่ไปช่วยทำลายแมลงอีกชนิดหนึ่ง (จิราวรรณ, 2531)

ความสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ดินและเพิ่มผลตอบแทนต่อพื้นที่

การปลูกพืชร่วมนับว่าเป็นการปลูกพืชที่มักจะเกิดขึ้นจากความต้องการของภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากประเทศบางประเทศมีจำนวนประชากรต่อพื้นที่การเพาะปลูกค่อนข้างสูงทำให้ขนาดพื้นที่ฟาร์มมีจำกัด และจำนวนแรงงานต่อครอบครัวมีมาก เกษตรกรก็จำเป็นต้องใช้พื้นที่ผลิตอย่างมีประสิทธิภาพที่สูง (อภิพรรณ, 2526) จากการศึกษาการ

ปลูกพืชแซมระหว่างถั่วเหลืองและข้าวโพด เพื่อเปรียบเทียบผลผลิต และผลตอบแทนระหว่างการปลูกถั่วเหลือง และข้าวโพดเป็นพืชเดี่ยวกับการปลูกถั่วเหลือง 1 แถวแซมด้วยข้าวโพด 1 แถว และการปลูกถั่วเหลือง 2 แถวแซมด้วยข้าวโพด 1 แถว พบว่าการปลูกถั่วเหลืองแซมด้วยข้าวโพดทุกวิธีการให้ค่า LER สูงกว่าการปลูกถั่วเหลือง หรือข้าวโพดอย่างเดียวหรืออาจกล่าวได้ว่าการปลูกพืชแซมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนผลตอบแทนของการปลูกพืชทุกวิธีการ พบว่าการปลูกถั่วเหลือง 2 แถว แซมด้วยข้าวโพด 1 แถว ให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงสุด รองลงมาได้แก่การปลูกถั่วเหลือง 1 แถวแซมด้วยข้าวโพด 1 แถว การปลูกข้าวโพดเดี่ยว และการปลูกถั่วเหลืองเดี่ยวให้ผลตอบแทนต่ำสุดตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ จะเห็นได้ว่าการปลูกพืชแซมนั้นสามารถเพิ่มผลตอบแทนต่อพื้นที่ได้เป็นอย่างดี (ยงยุทธ และคณะ, 2530)