

เอกสารวิชาการ

ข้าวโพดฝักสด



กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เอกสารวิชาการ ลำดับที่ 8/2547

ISBN 974-436-360-6

คำนำ...

ข้าวโพดฝักสด โดยเฉพาะข้าวโพดหวาน และข้าวโพดฝักอ่อน นับเป็นพืชที่มีศักยภาพในการส่งออกมากพืชนึ่ง โดยส่งออกทั้งรูปผลผลิตสด และแปรรูปบรรจุกระป๋อง

ปัจจุบันประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบต่างๆ ในปริมาณที่สูงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจาก สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และอังกรี สำหรับข้าวโพดฝักอ่อน ประเทศไทยเป็นประเทศผู้ส่งออกมากเป็นอันดับ 1 ของโลก ตลาดข้าวโพดฝักอ่อนของไทยกระจายอยู่ทั่วโลก ทั้งในตลาดเอเชีย อเมริกา แอฟริกา และออสเตรเลีย ทั้งนี้ สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศผู้นำเข้าสำคัญของข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องของไทย รองลงมาคือ ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ และเยอรมัน ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนสดและแช่แข็ง มีตลาดสำคัญคือ สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย

การผลิตข้าวโพดหวาน และข้าวโพดฝักอ่อน มีความละเอียดอ่อน และต้องการความเอาใจใส่ดูแลเป็นพิเศษ ขณะเดียวกัน ก็ต้องมีการวิจัยปรับปรุงพันธุ์ และเทคโนโลยีการผลิต ตลอดจนวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว ให้ก้าวหน้าอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีปริมาณและคุณภาพสูง ตรงตามความต้องการของตลาดทั้งภายใน และต่างประเทศ

กรมวิชาการเกษตร ได้รวบรวมวิชาการเกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน ทุกด้านไว้ในเอกสารวิชาการ “ข้าวโพดฝักสด” เล่มนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าท่านผู้อ่านจะได้รับประโยชน์อย่างมากจากหนังสือเล่มนี้

(นายจกรรจ์ แสงรักษาวงศ์)

อธิบดีกรมวิชาการเกษตร

กรกฎาคม 2547

ประวัติข้าวโพดฝักสด

วันชัย ถนอมทรัพย์

สุขพงษ์ วายุภาพ

ข้าวโพดฝักสด (Specialty corns) ประกอบด้วย ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) ข้าวโพดหวานพิเศษ (Super sweet corn) ข้าวโพดฝักอ่อน (Baby corn) ข้าวโพดเทียน/ข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy corn) และข้าวโพดคั่ว (Popcorn) ข้าวโพดฝักสดเป็นพืชที่คนไทยรู้จักกันมานานแล้ว แม้ว่าจะมีพื้นที่ปลูกไม่มากเหมือนข้าวโพดไร่หรือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ก็เป็นที่ยอมรับของประชาชน และปลูกกันอย่างแพร่หลายแทบทุกจังหวัด จนบางครั้งคนจะรู้จักมากกว่าข้าวโพดไร่เสียอีก ข้าวโพดฝักสดเป็นพืชที่มีศักยภาพสูง ปลูกง่าย ใช้ระยะเวลาการผลิตสั้น (ประมาณ 65-75 วันสำหรับข้าวโพดหวาน และ 45-50 วันสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน) มีความเสี่ยงต่ำ ในขั้นตอนการผลิตใช้สารเคมีน้อย นอกจากนั้นยังเป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะในเขตที่มีน้ำชลประทาน ข้าวโพดฝักสดที่สำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย คือ ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดฝักอ่อน สำหรับข้าวโพดเทียนและข้าวโพดข้าวเหนียว ส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อรับประทานภายในประเทศ แต่ยังไม่ถึงขั้นเศรษฐกิจ สำหรับข้าวโพดคั่วเป็นพืชอุตสาหกรรมตัวใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างสูงทั้งตามซูเปอร์มาร์เก็ต และตลาดท้องถิ่น ในรูปของข้าวโพดคั่วสำเร็จรูปหรือข้าวโพดคั่วทันที แต่วัตถุดิบและพันธุ์ที่ใช้ส่วนใหญ่ยังต้องนำเข้าจากต่างประเทศ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 75 ล้านบาท/ปี ดังนั้น ในเอกสารวิชาการฉบับนี้จะกล่าวถึงเฉพาะข้าวโพดหวาน และข้าวโพดฝักอ่อน เท่านั้น

นายอำพล เสนาณรงค์ องคมนตรี เคยมีบันทึกว่า จากหลักฐานประวัติศาสตร์ของประเทศไทย พบว่า คนไทยรู้จักการปลูกข้าวโพดฝักสดมาตั้งแต่สมัยสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แต่การปลูกในสมัยนั้นยังไม่แพร่หลายมากนัก เป็นเพียงแต่การปลูกในรั้วในวังเท่านั้น ต่อมาจึงค่อยๆ ปลูกกันแพร่หลายมากขึ้นในหมู่ประชาชนทั่วไปเพราะข้าวโพดฝักสดสามารถเจริญเติบโตได้ดีเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทย" ละทำรายได้ให้แก่เกษตรกรผู้ปลูกเป็นอย่างดี อุตสาหกรรมการแปรรูปข้าวโพดหวานเริ่มมีการขยายตัวมากขึ้นในปี 2536-2537 โดยมีการเสนอขายข้าวโพดหวานคุณภาพดีจากประเทศไทยโดยโรงงานริเวอร์แควอินเตอร์เนชั่นแนล ประจวบกับในช่วงดังกล่าวเกิดภาวะการขาดแคลนข้าวโพดหวานของโลก เนื่องจากสภาพภูมิอากาศของแหล่งผลิตใหญ่ของโลก เช่น สหรัฐอเมริกา และยุโรปตอนใต้ ในช่วงนั้นไม่เหมาะสม ทำให้การผลิตข้าวโพดหวานเสียหายอย่างมาก ผลของการขยายตัวของอุตสาหกรรมข้าวโพดหวาน ได้กระตุ้นให้เกิดการปลูกข้าวโพดหวานกันอย่างกว้างขวางในประเทศไทยจนถึงปัจจุบัน ซึ่งในปัจจุบันมีโรงงานแปรรูปข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนอยู่ในทุกภาคของประเทศ

ข้าวโพดหวาน : กล่าวกันว่าข้าวโพดหวานกำเนิดมาจากการผ่าเหล่า (Mutation) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จากยีนข่ม (dominant gene) ไปเป็นยีนด้อย (recessive gene) การผ่าเหล่านี้นี้มีผลทำให้กระบวนการสังเคราะห์สารคาร์โบไฮเดรตในเอนโดสเปิร์ม (endosperm) ของข้าวโพดไม่สมบูรณ์ซึ่งโดยปกติแล้วในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์คาร์โบไฮเดรตที่สะสมในเอนโดสเปิร์มส่วนใหญ่จะเป็นพวกแป้ง แต่เมื่อเกิดการผ่าเหล่าขึ้น ขั้นตอนการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสไปเป็นแป้งจะถูกจำกัด คือ

ไม่เกิดกระบวนการเปลี่ยนซูโครสไปเป็นแป้งในเอนโดสเปิร์มส์หรือเกิดอย่างไม่สมบูรณ์ในยีนบางตัว มีผลทำให้มีการสะสมน้ำตาลซูโครสภายในเมล็ดมีมากขึ้น การที่มีน้ำตาลในเมล็ดมากนี้เอง มีผลให้เมล็ดมีลักษณะเหี่ยวย่น (shrinkle or shrunken) เมื่อแก่เต็มที่ ยีนที่เกิดจากการผ่าเหล่าและมีผลต่อกระบวนการสังเคราะห์สารคาร์โบไฮเดรตในเอนโดสเปิร์มส์ของข้าวโพดเท่าที่พบในปัจจุบันมีหลายตัว เช่น sugary 1 (su_1), sugary 2 (su_2), shrunken 1 (sh_1), shrunken 2 (sh_2), brittle 1 (bt_1), brittle 2 (bt_2) ซึ่งแต่ละยีนอยู่ต่างๆ โครโมโซมกัน ยีนแต่ละตัวและการรวมตัวกันของแต่ละยีน (recombination) จะให้ผลที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านปริมาณซูโครสและส่วนประกอบอื่นๆ ของคาร์โบไฮเดรต เช่น reducing sugar แป้ง และ water soluble polysaccharide (WSP) สำหรับ WSP ในข้าวโพด เช่น phytoglycogen เป็น polysaccharide ที่มีโมเลกุลของน้ำตาลเกาะกันแบบกิ่งก้านอยู่มาก (highly branch polysaccharide) โดยมี branch มากกว่า amylopectin และจะสะสมอยู่ภายในเมล็ด คล้ายกับ glycogen ในสัตว์

ประเทศไทยเริ่มปลูกข้าวโพดหวานประมาณปี พ.ศ. 2490 โดยนำเข้ามาจากสหรัฐอเมริกา ข้าวโพดหวานที่ปลูกกันขณะนั้นเป็นพันธุ์ที่ชอบอากาศเย็น และปรับตัวเข้ากับประเทศไทยได้ดีพอสมควร มีความหวานสูง แต่เปลือกหุ้มเมล็ดเหนียว ทำให้ติดพื้นเวลารับประทาน จึงไม่ค่อยนิยมกัน ต่อมาในปี พ.ศ. 2494 มีการนำเข้าข้าวโพดหวานพันธุ์ใหม่จากมลรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา มาทดลองปลูกในประเทศไทย และพบว่าสามารถปรับตัวได้ดี

ข้าวโพดหวานที่เกษตรกรปลูกกันอยู่ในช่วงแรกๆ เป็นพันธุ์ผสมเปิดและเป็นพันธุ์ที่เก่าแก่มากในตลาดทั่วไปเรียกกันว่า “ข้าวโพดหวานพันธุ์น้ำผึ้ง” ซึ่งอาจจะเป็นพันธุ์ที่สืบเชื้อสายมาจากพันธุ์ Golden Bantam หรือพันธุ์ Hawaiian sugar ก็ได้ หรืออาจจะมีการผสมข้ามกับพันธุ์อื่นๆ จนไม่สามารถสืบสาวต้นตอได้

สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ Golden Bantam ซึ่งบางท่านเรียกว่าพันธุ์ค่อมทอง เข้ามาในประเทศไทยปี พ.ศ. 2491 หลังจากนั้นก็มีพันธุ์ Hawaiian sugar เป็นพันธุ์ที่ให้เกษตรกรผู้เพื่อให้พันธุ์ Golden Bantam ติดเมล็ดเพื่อขายฝัก สำหรับพันธุ์ Hawaiian sugar ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้นำเข้ามาปลูกครั้งแรก นั้นมีรายงานว่า มีกำเนิดขึ้นโดยการสร้างของ Dr. Albort J. Mangeldorf นักปรับปรุงพันธุ์อ้อย จากมลรัฐฮาวาย ประเทศสหรัฐอเมริกา

ดร.จินดา จันทร์อ่อน จากสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ได้เขียนประวัติของข้าวโพดหวานไว้ว่า จากหลักฐานทางเอกสารที่พอจะค้นหาได้นั้น Dr. Albort J. Mangeldorf ได้เริ่มพัฒนาพันธุ์ขึ้นที่มลรัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา โดยใช้ข้าวโพดสายพันธุ์ผสมเปิด USDA 34 หรือ US 34 ซึ่งสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพที่ร้อนขึ้นได้ดี ผสมกับสายพันธุ์ข้าวโพด P 39 ของมหาวิทยาลัยเปอร์ดู หลังจากนั้นได้ดำเนินการปรับปรุงคัดเลือกหมุนเวียนเรื่อยมา จนกระทั่งได้เป็นข้าวโพดหวานพันธุ์ดี และสามารถปลูกได้ดีในหมู่เกาะฮาวายและเขตร้อนอื่นๆ

ข้าวโพดหวานพิเศษ :เป็นข้าวโพดหวานชนิดใหม่ที่เพิ่งเริ่มพบยีนที่ควบคุมเมื่อประมาณ 60 ปีที่ผ่านมา ในขณะที่ข้าวโพดหวานธรรมดาเมื่ออายุการปรับปรุงพันธุ์มากกว่า 100 ปี มีรายงานว่า ข้าวโพดหวานพิเศษผลิตเป็นครั้งแรกโดย Dr. Laughnan แห่งมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา โดยอาศัยยีน Shrunken-2 (sh_2) ข้าวโพดหวานพิเศษเป็นข้าวโพดที่มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำตาลในเมล็ดไปเป็นแป้งช้ากว่าข้าวโพดหวานธรรมดา ทำให้มีรสหวานกว่าและเก็บไว้ได้นานกว่าข้าวโพดหวานธรรมดา จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภค อย่างไรก็ตาม การผลิตข้าวโพดหวาน

พิเศษมีปัญหาอย่างอื่นตามมา คือ เมล็ดเมื่อแก่ก็เหี่ยวยุบมาก ทำให้มีความงอกต่ำ และมีโรคเกี่ยวกับเมล็ดจึงปลูกค่อนข้างยาก ดังนั้น นักผสมพันธุ์พืชในระยะแรกจึงได้พยายามทำเป็นลูกผสมเพื่อให้ลำต้นแข็งแรงเจริญเติบโตดีเมื่อปลูกเป็นการค้า อย่างไรก็ตาม สายพันธุ์ลูกผสมดังกล่าว เช่น Illinichief super sweet hybrid ก็ยังปลูกได้ยากสำหรับประเทศในเขตร้อน เนื่องจากเจริญเติบโตไม่ดี ต่อมาจึงมีผู้พยายามถ่ายทอดยีน sh_2 (ซึ่งเป็นตัวทำให้กิจกรรมของน้ำย่อยที่เปลี่ยนน้ำตาลเป็นแป้งต้องชะงัก) ไปยังพันธุ์ข้าวโพดที่ปรับตัวเข้ากับเขตร้อนได้ดี เพื่อสร้างเป็นพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ ที่ปลูกในประเทศเขตร้อนได้ ในปัจจุบันมีข้าวโพดพันธุ์ดังกล่าวหลายพันธุ์ด้วยกัน ซึ่งมีลักษณะบางอย่างแตกต่างกันไปตามลักษณะของพันธุ์ข้าวโพดเดิมซึ่งเป็น recurrent parent สำหรับถ่ายทอดยีน sh_2 เพื่อเพิ่มความหวานเข้าไป

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษของกรมวิชาการเกษตร (กรมกสิกรรมเดิม) เท่าที่สามารถรวบรวมได้มีดังต่อไปนี้ คือ นายกลม สมบัติศิริ กองคันคว่ำและทดลอง กรมกสิกรรม ได้ไปศึกษาต่อที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ สหรัฐอเมริกา และได้นำข้าวโพดลูกผสมพิเศษ ซึ่งนายกลมให้ชื่อว่า Super Shrunk เข้ามาปลูกในประเทศไทย จนกระทั่งปี พ.ศ. 2506 ก็กลายพันธุ์จนไม่สามารถใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ต่อมาเมื่อผู้สั่งเข้ามาปลูกเป็นการค้า แบบปลูกได้ครั้งเดียวไม่เก็บเมล็ดจากบริษัทต่างๆ เช่น จากแคลิฟอร์เนีย และจาก Illinois Seed Foundation จนเป็นที่รู้จักกันในหมู่นักปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน ว่า เป็นข้าวโพดหวานพิเศษ ที่มีรสชาดอร่อยชนิดไม่เคยได้ลิ้มรสมาก่อน ในระยะต่อมา มาหลังจากที่ Dr. James L. Brewbaker ซึ่งเข้ามาทำงานอยู่ในประเทศไทยได้เดินทางกลับไปมหาวิทยาลัยฮาวาย และได้สร้างประชากรข้าวโพดหวานพิเศษสำหรับเขตร้อนขึ้นหลายพันธุ์ด้วยกัน

ในช่วงปี พ.ศ. 2514-2516 นายอำพล เสนาณรงค์ ได้นำเมล็ดพันธุ์ประชากรข้าวโพดหวานพิเศษสำหรับเขตร้อนมาจากประเทศฟิลิปปินส์ ซึ่งได้รับมาจาก Dr. James L. Brewbaker แห่งมหาวิทยาลัยฮาวาย มาปลูกขยายเมล็ดพันธุ์พร้อมๆ กับการคัดเลือกหมู่ เพื่อเผยแพร่สู่เกษตรกรไทย และในระยะเดียวกันนี้ก็มีการนำข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ใหม่ๆ จาก Dr. James L. Brewbaker เข้ามาทดลองปลูก เช่น พวก bt_1 และ bt_2 ซึ่งหวานจัดมาก แต่ไม่ต้านทานโรคโดยเฉพาะโรคน้ำค้าง และมีปัญหาเกี่ยวกับการผสมพันธุ์ ซึ่งจะต้องป้องกันการผสมข้ามชนิดไม่ให้กลายพันธุ์ได้ ทำให้การขยายพันธุ์ในระยะต่อมา เป็นไปได้ยากและสูญพันธุ์ไปมาก

พ.ศ. 2515 กรมวิชาการเกษตร ได้แนะนำพันธุ์ “Tainan 10” และ “Bogor 2” ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานโรคน้ำค้าง และข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ “Hawaiian Sugar Super Sweet” ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมเปิด (Open-pollinated) ซึ่งผ่านการคัดเลือกและปรับปรุงให้ดีขึ้นอยู่เรื่อยๆ จนเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดไว้ปลูกต่อไปได้

พ.ศ. 2516 ได้แนะนำพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Thai DMR 6

พ.ศ. 2517 ได้เริ่มปรับปรุงข้าวโพดหวานพิเศษเพื่อให้มีผลผลิตสูง คุณภาพดี มีความหวานและความอ่อนนุ่มมากกว่าเดิม และมีความต้านทานต่อโรคและแมลง ในเวลาเดียวกันมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ได้เริ่มสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษ “อินทรีย์ 1” ซึ่งต้านทานโรคน้ำค้างโดยใช้ยีนต้านทานโรคน้ำค้างจากพันธุ์ข้าวโพดไร่ โดย อาจารย์รัช ฤทธิประยา และคณะ และทาง ดร.สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ อาจารย์ประจำ ก้นขสกล ได้ศึกษาทดลองเกี่ยวกับข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ใหม่ๆ พร้อมทั้งมีการศึกษาการใช้ฮอร์โมน เพื่อให้ความหวานคงอยู่ได้นาน

ในช่วงหลังปี 2519 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ปรับปรุงข้าวโพดหวานพิเศษพันธุ์ Hawaiian Sugar Super Sweet ให้ต้านทานโรคน้ำค้าง ซึ่งเป็นโรคที่ระบาดมากในขณะนั้น และได้ตั้งชื่อใหม่ว่า Super Sweet Corn DMR ซึ่งข้าวโพดหวานพันธุ์นี้ได้รับความนิยมอย่างมาก จนเรียกได้ว่า เข้าไปทดแทนข้าวโพดหวานธรรมดาเกือบสมบูรณ์

ในช่วงหลังปี 2528 เป็นยุคที่ตื่นตัวเรื่องพันธุ์ข้าวโพดกันอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ข้าวโพดหวานลูกผสม ซึ่งมีบริษัทเอกชนหลายบริษัท นำพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมมาแนะนำให้เกษตรกรปลูกจนได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย ในปัจจุบันการผลิตข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปจะใช้พันธุ์ลูกผสมแทบทั้งสิ้น ในปี 2539 กรมวิชาการเกษตรได้ขึ้นทะเบียนสายพันธุ์แทเบอร์ 15 และสายพันธุ์แทเบอร์ 40 ซึ่งเป็นสายพันธุ์แม่และสายพันธุ์พ่อของข้าวโพดหวานลูกผสม CMS 1540

ข้าวโพดฝักอ่อน : การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อใดไม่มีหลักฐานแน่ชัด แต่เชื่อว่าเกษตรกรรู้จักข้าวโพดฝักอ่อนและเคยบริโภคกันมานานมาก จนปัจจุบันข้าวโพดฝักอ่อนได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายและกลายเป็นพืชอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทย สำหรับสาเหตุที่เกษตรกรสนใจที่จะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพราะเป็นพืชที่มีอายุสั้น และมีรายได้ดี โดยระยะเวลาการผลิตนับตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อนหมดจะใช้เวลาเพียง 50-65 วัน เท่านั้น

ในช่วงแรกของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน เกษตรกรจะใช้ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดหวานพิเศษ หรือข้าวโพดลูกผสม ปลูกเพื่อผลิตข้าวโพดฝักอ่อน แต่ข้าวโพดพันธุ์ต่างๆ เหล่านี้เมล็ดพันธุ์มีราคาสูงและไม่ทนทานต่อโรคน้ำค้าง ต่อมาเกษตรกรจึงได้หันมาใช้ข้าวโพดไร่ปลูกแทน โดยใช้พันธุ์ Thai DMR # 6 หรือ Suwan # 2 ซึ่งราคาเมล็ดพันธุ์ถูกกว่า และต้านทานโรคน้ำค้างได้ดี แต่ให้ผลผลิตฝักอ่อนค่อนข้างต่ำ

ในส่วนของการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนนั้นมีรายงานว่าในช่วงปี พ.ศ. 2521-2524 นายทิพย์ เลขะกุล นายสิทธิโชค เป็นมันคง และ ดร. ชำนาญ ฉัตรแก้ว สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ได้พยายามปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือก และเปรียบเทียบพันธุ์จากข้าวโพดไร่พันธุ์ต่างๆ ที่ต้านทานโรคน้ำค้าง เพื่อหาพันธุ์ข้าวโพดไร่ที่เหมาะสมสำหรับผลิตเป็นข้าวโพดฝักอ่อน

พ.ศ. 2524 คณะอนุกรรมการปรับปรุงพันธุ์พืชไร่ กรมวิชาการเกษตร พิจารณารับรองพันธุ์และตั้งชื่อข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ใหม่นี้ว่า “รังสิต 1” (พันธุ์ผสมเปิด) เพราะได้เริ่มงานทดลองข้าวโพดฝักอ่อน ที่สถานีทดลองข้าวรังสิต จ.ปทุมธานี เป็นแห่งแรก

พ.ศ. 2528 ภาคเอกชน โดย ดร. ทวีศักดิ์ ภู่อำ ได้้นำข้าวโพดลูกผสม พันธุ์ 3272 มาทดลองผลิตเป็นข้าวโพดฝักอ่อน ในปีต่อมาบริษัทเอกชน ได้เริ่มจำหน่ายพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม ซึ่งคัดเลือกมาเพื่อเป็นข้าวโพดไร่ มาปลูกเป็นข้าวโพดฝักอ่อน ต่อมาข้าวโพดไร่ลูกผสมก็เป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ผลิตข้าวโพดฝักอ่อน และในปัจจุบันมีบริษัทผลิตเมล็ดพันธุ์หลายบริษัท ได้ผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสม และได้รับความนิยมจากเกษตรกรอย่างแพร่หลาย โดยเมล็ดพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกในการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเป็นเมล็ดพันธุ์ลูกผสมมากกว่าร้อยละ 90

พ.ศ. 2533 กรมวิชาการเกษตรได้รับรองพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ใหม่ ชื่อ “เชียงใหม่ 90” เป็นพันธุ์ลูกผสมเปิด ผลงานของนายประวิตร พุทธานนท์ และคณะ ซึ่งเป็นนักวิชาการสังกัดกรมวิชาการเกษตร ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์นี้มีข้อดีเด่นคือให้ผลผลิตสูง มีอายุเก็บเกี่ยวสั้น มีความต้านทานต่อโรคน้ำค้าง และมีคุณภาพฝักดี

ความสำคัญ สถานการณ์การผลิต แหล่งปลูกและการตลาด

วันชัย ถนอมทรัพย์
วิไลวรรณ พรหมคำ

ความสำคัญและสถานการณ์การผลิต

ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนจัดอยู่ในกลุ่มพืชเพื่อการส่งออก ในการส่งออกมีหลายรูปแบบ เช่น แปรรูปบรรจุกระป๋อง บรรจุทั้งเมล็ดและฝัก ข้าวโพดครีม บรรจุฝักในถุงพลาสติก สูญญากาศ แช่แข็งทั้งเมล็ดและทั้งฝัก นอกจากนี้ ยังมีการนำต้น ใบ เปลือก และฝักเสียของข้าวโพดฝักสดไปใช้ในอุตสาหกรรมเลี้ยงโคนมกันอย่างแพร่หลาย หรือมีการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดในบรรดาข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดหวานจัดเป็นพืชที่สำคัญที่สุด เพราะมีการปลูกกันทั่วไป ผู้ปลูกรายใหญ่ของโลก คือ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส อังการี และแคนาดา สำหรับในเขตเอเชียแปซิฟิก ข้าวโพดหวานมีความสำคัญอยู่ในประเทศ ญี่ปุ่น ไต้หวัน และไทย

ข้าวโพดหวาน : ปัจจุบันประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบต่างๆ สูงเป็นอันดับ 4 ของโลก รองจากสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และอังการี ยอดส่งออกข้าวโพดหวานของประเทศไทยมีการเติบโตอย่างก้าวกระโดดมาโดยตลอด จากปริมาณการส่งออก 500 กว่าตัน มูลค่ารวม 10 กว่าล้านบาทในปีแรก ได้เติบโตเป็นมากกว่า 58,000 ตัน มีมูลค่ารวมกว่า 1,600 ล้านบาทในปี 2545 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วง 2-3 ปีหลัง มูลค่าการส่งออกในแต่ละปีเติบโตขึ้นอย่างมาก โดยปริมาณการส่งออกรวมในรูปแบบต่างๆ เพิ่มขึ้นจาก 27,625 ตัน ในปี 2543 เป็น 58,624 ตัน ในปี 2545 และมูลค่าการส่งออกเพิ่มจาก 683 ล้านบาท เป็น 1,634 ล้านบาท โดยการส่งออกในรูปแบบปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็งมีปริมาณการส่งออก 25,869-57,443 ตัน และมีมูลค่า 627-1,582 ล้านบาท การส่งออกในรูปแบบข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง มีปริมาณ 1,181-1,756 ตัน คิดเป็นมูลค่า 48-56 ล้านบาท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดหวานในรูปแบบปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง และการส่งออกข้าวโพดหวานดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง ปี 2543-2545

ปี	ปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง		ดิบหรือทำให้สุกแช่แข็ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2543	25,869	627	1,756	56	27,625	683
2544	35,848	980	1,205	48	37,053	1,028
2545	57,443	1,582	1,181	52	58,624	1,634
2546	76,118	2,078	1,314	44	77,432	2,122

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มการเติบโตต่อไปในอนาคต เนื่องจากข้อได้เปรียบของประเทศไทยที่สำคัญประการแรกคือ มีฤดูกาลผลิตยาวนานกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับสหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส อังกฤษ และแคนาดา ซึ่งมีฤดูกาลผลิตสั้น (ประมาณ 60 วันต่อปี) เนื่องจากข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ต้องการแสงมาก ในประเทศแถบหนาวจึงปลูกได้เฉพาะในช่วงฤดูร้อนเท่านั้น ส่วนข้อได้เปรียบที่สำคัญอีกประการ คือ ค่าใช้จ่ายทางด้านขนส่งทางเรือต่ำกว่ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตลาดในเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ไต้หวัน ที่มีความต้องการนำเข้าสินค้าข้าวโพดหวานเป็นปริมาณมาก

ข้าวโพดฝักอ่อน : ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ประเทศไทยเริ่มผลิตข้าวโพดฝักอ่อนส่งจำหน่ายไปต่างประเทศมาตั้งแต่ปี 2511 แต่มีปริมาณไม่มากนัก จนกระทั่งปี 2515 การส่งออกเริ่มเพิ่มมากขึ้น โดยส่งออกปริมาณ 378 ตัน คิดเป็นมูลค่า 3.9 ล้านบาท ต่อมาปี 2526 ปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 4,012 ตัน คิดเป็นมูลค่ากว่า 89 ล้านบาท หลังจากนั้นปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนในรูปแบบต่างๆ มีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในช่วงปี 2543-2546 มีปริมาณการส่งออก 261,203 ตัน คิดเป็นมูลค่า 7,362 ล้านบาท โดยการส่งออกในรูปแบบบรรจุกระป๋องมีปริมาณ 240,054 ตัน คิดเป็นมูลค่า 6,643 ล้านบาท และการส่งออกในรูปแบบฝักสดแช่แข็งมีปริมาณ 21,148 ตัน คิดเป็นมูลค่า 719 ล้านบาท (ตารางที่ 2) โดยผลิตภัณฑ์ข้าวโพดฝักอ่อนของไทยส่งออกไปขายทั่วโลก ทั้งในตลาดเอเชีย ยุโรป อเมริกา แอฟริกา และออสเตรเลีย

ตารางที่ 2 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง และข้าวโพดฝักอ่อนสด หรือแช่แข็งจำหน่ายต่างประเทศ ปี 2543-2546

ปี	บรรจุกระป๋อง		สดหรือแช่แข็ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2543	54,332	1,570	4,204	162	58,537	1,732
2544	61,461	1,784	4,544	185	66,005	1,969
2545	61,414	1,643	3,955	174	65,369	1,817
2546	62,847	1,646	8,445	198	71,292	1,844

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนในรูปแบบบรรจุกระป๋อง ส่วนใหญ่จะส่งไปสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น เนเธอร์แลนด์ และเยอรมัน ในช่วงปี 2543-2546 ส่งออกไปสู่ประเทศดังกล่าวประมาณ 176,752 ตัน คิดเป็นมูลค่า 4,880.5 ล้านบาท (ตารางที่ 3) สำหรับการส่งออกในรูปแบบข้าวโพดฝักอ่อนสดและข้าวโพดฝักอ่อนแช่แข็ง ส่วนใหญ่จะส่งออกไปยังประเทศ สหราชอาณาจักร ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย โดยปริมาณการส่งออกไปประเทศดังกล่าวในช่วงปี 2543-2545 มีปริมาณ 140-1,390 ตัน คิดเป็นมูลค่า 7.8-110.7 ล้านบาท (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 ปริมาณและมูลค่าส่งออกข้าวโพดอ่อนบรรจุกระป๋องบางประเทศ
ปี 2543-2546

ประเทศผู้นำเข้า	2543		2544		2545		2546	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
สหรัฐอเมริกา	19,921	483.7	21,345	536	20,848	485.6	22,142	493.5
ญี่ปุ่น	4,151	218.7	3,549	174.5	3,681	171	3,379	147.0
เนเธอร์แลนด์	4,184	138.7	6,194	209.7	5,924	167.9	3,908	147.1
เยอรมัน	3,471	90.4	4,313	128.9	4,145	113.5	3,517	99.4
ออสเตรเลีย	3,130	80.6	3,319	93.9	3,605	93.0	4,607	113.5
แคนาดา	2,830	66.4	3,792	91.6	3,400	75.9	3,721	80.2
สหราชอาณาจักร	1,580	44.3	1,919	56.3	2,303	61.9	1,995	52.4
สวีเดน	1,126	33.9	1,314	39.9	1,752	47.6	1,687	43.5

ตารางที่ 4 ปริมาณและมูลค่าส่งออกข้าวโพดอ่อนสดหรือแช่แข็งบางประเทศ
ปี 2543-2546

ประเทศผู้นำเข้า	2543		2544		2545		2546	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
สหราชอาณาจักร	1,033	99.1	1,390	110.7	801	81	939	90
ญี่ปุ่น	211	11.9	280	19.6	495	42.5	300	23
ออสเตรเลีย	140	7.8	246	19.8	268	20.6	354	21
เดนมาร์ก	37	4.8	27	4.5	38	5.9	56	10.1
เนเธอร์แลนด์	59	3.7	38	2.6	97	5.3	142	9.2
เยอรมัน	66	4.5	20	1.3	14	1.1	21	2.9
สหรัฐอเมริกา	162	3.7	60	2.5	37	0.9	3.5	0.2

ญี่ปุ่นเป็นประเทศหนึ่งที่สั่งซื้อข้าวโพดฝักอ่อนทั้งบรรจุกระป๋องและฝักอ่อนสดจากไทยเป็นประจำ ทั้งๆ ที่ญี่ปุ่นเองสามารถผลิตข้าวโพดฝักอ่อนได้ปีละไม่น้อยกว่า 12,000 ตัน แต่ปริมาณดังกล่าว ไม่พอเพียงสำหรับบริโภคภายในประเทศ จึงมีการนำเข้าจากไทยและไต้หวัน ต่อมาไต้หวันได้ชะลอการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนลง โดยหันไปทำอุตสาหกรรมด้านเห็ดแทน จึงทำให้ประเทศไทยขึ้นมาเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอันดับ 1 ของประเทศผู้ส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนทั้งหมด

แหล่งผลิตข้าวโพดฝักสด

ข้าวโพดหวาน : พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานในช่วงปี 2542-2545 อยู่ระหว่าง 157,539-228,934 ไร่ โดยมีผลผลิตรวมระหว่าง 253,394-374,707 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,668-1,992 กก./ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกันมากนักในแต่ละปี สำหรับการลดลงของผลผลิตเฉลี่ยในปี 2543/44 มีสาเหตุหลักมาจากฝนตกหนักในช่วงฤดูฝน

พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันตก ตามด้วยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) สำหรับพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานที่สำคัญตามภาคต่างๆ ในปี 2545 มีดังนี้

1. **ภาคตะวันตก** มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 30 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ กาญจนบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี สมุทรสงคราม ราชบุรี และประจวบคีรีขันธ์
2. **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 23 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ นครราชสีมา ชัยภูมิ นครพนม กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ ขอนแก่น มหาสารคาม หนองคาย อุบลราชธานี ร้อยเอ็ด สกลนคร หนองคาย และอุดรธานี
3. **ภาคเหนือ** มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 21 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย นครสวรรค์ กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ สุโขทัย และพิจิตร
4. **ภาคกลาง** มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 14 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ ปทุมธานี สระบุรี ลพบุรี และพระนครศรีอยุธยา ตามลำดับ
5. **ภาคใต้** มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 10 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ สุราษฎร์ธานี สงขลา นครศรีธรรมราช กระบี่ นราธิวาส พังงา และปัตตานี ตามลำดับ
6. **ภาคตะวันออก** มีพื้นที่ปลูกประมาณเพียงร้อยละ 2 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ จังหวัดจันทบุรี สระแก้ว ชลบุรี และระยอง

**ตารางที่ 5 พื้นที่ปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ย (ทั้งเปลือก)
ของข้าวโพดหวาน ปีเพาะปลูก 2542/43-2544/45**

ปี	พื้นที่		ผลผลิต	
	ปลูก (ไร่)	เก็บเกี่ยว (ไร่)	รวม (ตัน)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
2542/43	171,037	169,158	289,547	1,992
2543/44	157,539	141,883	253,394	1,668
2544/45	228,934	210,291	374,707	1,730

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ข้าวโพดฝักอ่อน : เนื่องจากมีโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศ ซึ่งแต่ละโรงงานมีกำลังการผลิตสูง จึงมีความต้องการวัตถุดิบเพิ่มมากขึ้นทุกปี ทำให้มีผลผลิตป้อนเข้าสู่โรงงานไม่เพียงพอ ปัจจุบันเกษตรกรหันมาปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้นเพราะเป็นพืชที่ใช้ระยะเวลาการผลิตสั้น เกษตรกรสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทยและปลูกได้ปีละ 4-5 ครั้ง เกษตรกรจะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแบบหมุนเวียนตลอดปีเพื่อให้มีผลผลิตเพียงพอความต้องการของโรงงานแปรรูป พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในปี 2542/43-2543/44 มีประมาณ 158,218-181,937 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 159,142-197,139 ตัน มีผลผลิตเฉลี่ย 1,122-1,154 กก./ไร่ (ตารางที่ 6) สำหรับปี 2544/45 พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพิ่มขึ้นเป็น 233,280 ไร่ มีผลผลิตรวม 288,639 ตัน และผลผลิตเฉลี่ย 1,080 กก./ไร่

จากการสำรวจของกรมส่งเสริมการเกษตร พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนที่สำคัญตามภาคต่าง ๆ ในปี 2545 มีดังนี้

1. ภาคตะวันตก มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนสูงถึงประมาณร้อยละ 74 ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ กาญจนบุรี ราชบุรี นครปฐม และสุพรรณบุรี
2. ภาคเหนือ มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 24 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ จังหวัดพะเยา กำแพงเพชร ลำพูน เชียงราย เชียงใหม่ พิจิตร นครสวรรค์ และลำปางตามลำดับ
3. ภาคใต้ มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 0.7 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ นราธิวาส กระบี่ สงขลา ปัตตานี และระนอง
4. ภาคกลาง มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 0.6 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ สระบุรี และสิงห์บุรี
5. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่ปลูกประมาณร้อยละ 0.5 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ สกลนคร หนองคาย และอุดรธานี เป็นแหล่งปลูกใหญ่ของภาค
6. ภาคตะวันออก มีพื้นที่ปลูกเพียงเพียงร้อยละ 0.02 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ โดยปลูกที่จังหวัดระยอง เป็นส่วนใหญ่

ตารางที่ 6 พื้นที่ปลูก พื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิตรวมและผลผลิตเฉลี่ย (ทั้งเปลือก) ของข้าวโพดฝักอ่อนปี 2542/43-2544/45

ปี	พื้นที่		ผลผลิต	
	ปลูก (ไร่)	เก็บเกี่ยว (ไร่)	รวม (ตัน)	เฉลี่ย (กก./ไร่)
2542/43	181,937	170,757	197,139	1,154
2543/44	158,218	141,746	159,142	1,122
2544/45	233,280	220,840	288,639	1,080

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

การตลาดข้าวโพดฝักสด

ข้าวโพดหวาน : ตลาดข้าวโพดหวานมี 2 ประเภท คือ

1. ตลาดข้าวโพดหวานฝักสด ส่วนใหญ่พ่อค้าท้องถิ่นจะเป็นผู้รับซื้อข้าวโพดหวานจากเกษตรกร แล้วนำไปขายให้กับพ่อค้าในตลาดสี่มุมเมือง ตลาดไท ตลาดปากคลองตลาด บางส่วนก็ส่งขายไปยังประเทศข้างเคียง เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ เป็นต้น

2. ตลาดส่งออกต่างประเทศ ส่วนใหญ่จะส่งในรูปแบบของการแปรรูป

ตลาดทั้ง 2 ตลาดนี้ความต้องการที่สำคัญที่สุดคือ คุณภาพของข้าวโพดหวานที่ใช้บริโภคทั้งในรูปฝักสดและแปรรูป นอกจากนี้ ผลผลิตกันที่จะต้องปลอดภัยสำหรับผู้บริโภคและผู้ผลิตเป็นสำคัญ ผลผลิตกันข้าวโพดหวานส่วนใหญ่จะส่งออกประมาณร้อยละ 95 และบริโภคในประเทศประมาณร้อยละ 5 ของปริมาณผลผลิตกันข้าวโพดหวานทั้งหมด บริษัทผู้ส่งออกจะผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่ายให้เกษตรกร และจะรับซื้อข้าวโพดหวานฝักสดในราคาประกันขั้นต่ำ

สำหรับประเภทของผลผลิตกันข้าวโพดหวานแบ่งได้ ดังนี้

1. ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องธรรมดา ปริมาณการผลิตร้อยละ 80 ของผลผลิตกันข้าวโพดหวานทั้งหมด
2. ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องสุญญากาศ ปริมาณการผลิตร้อยละ 10 ของผลผลิตกันข้าวโพดหวานทั้งหมด
3. ครีมข้าวโพดหวานกระป๋อง และซूपข้าวโพดหวานกระป๋อง ปริมาณการผลิตร้อยละ 8 ของผลผลิตกันข้าวโพดหวานทั้งหมด
4. ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ ปริมาณการผลิตร้อยละ 2 ของผลผลิตกันข้าวโพดหวานทั้งหมด

ข้าวโพดฝักอ่อน : ความต้องการข้าวโพดฝักอ่อนภายในประเทศ ส่วนใหญ่เป็นการบริโภคข้าวโพดฝักอ่อนสด การบริโภคข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องมีน้อยมาก ดังนั้น ข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋องจึงเป็นสินค้าส่งออก ซึ่งตลาดข้าวโพดฝักอ่อนแบ่งได้เป็น 3 ตลาด คือ

1. โรงงานแปรรูปข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง เป็นแหล่งรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรมากที่สุดประมาณร้อยละ 70-80 ของผลผลิตทั้งหมด โดยโรงงานบางแห่งจะรับซื้อจากเกษตรกรโดยตรงหรือจากพ่อค้าที่รวบรวมข้าวโพดฝักอ่อนทั้งเปลือกจากเกษตรกร แล้วนำมาจ้างคนปอกเปลือกแล้วขายให้กับโรงงานอีกทอดหนึ่ง

2. ตลาดบริโภคสดภายในประเทศ ตลาดนี้มีปริมาณและราคาไม่แน่นอน เป็นตลาดที่รองรับข้าวโพดฝักอ่อนชนิดที่มีคุณภาพดีกว่าที่ส่งโรงงาน โดยพ่อค้าจะรวบรวมรับซื้อจากเกษตรกรและส่งขายตลาดภายในประเทศ คาดว่าตลาดนี้จะใช้ผลผลิตประมาณร้อยละ 10-20 ของผลผลิตทั้งหมด

3. ตลาดส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนสดและแช่แข็ง ตลาดนี้จะรองรับเฉพาะข้าวโพดฝักอ่อนที่คุณภาพดีมาก แต่ปริมาณที่เข้าตลาดมีน้อยกว่าร้อยละ 5 ของผลผลิตทั้งหมด

ในแต่ละปีประเทศไทยมีการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นจำนวนมาก โดยทั่วไปบริษัทส่งออกจะทำการขายล่วงหน้ากับผู้นำเข้าต่างประเทศ แล้วซื้อจากโรงงานภายในประเทศเพื่อการส่งออก การส่งออกแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. ในรูปสดแช่แข็งและข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง ซึ่งข้าวโพดฝักอ่อนแช่แข็งนั้น จะบรรจุอยู่ในถาดโฟมขนาดบรรจุ 80, 125, 200, และ 500 กรัม โดยจะนำถาดโฟมบรรจุลงในกล่องกระดาษและใส่สารรักษาความเย็นในกล่องด้วย

2. ข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง การส่งออกในรูปข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องนั้นมีการส่งออกคิดเป็นร้อยละ 95 ของการส่งออกข้าวโพดฝักอ่อนแปรรูปทั้งหมดของประเทศไทย

ต้นทุนการผลิตและรายได้จากการผลิตข้าวโพดฝักสด

ข้าวโพดหวาน : ต้นทุนและรายได้จากการผลิตข้าวโพดหวาน ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2545 โดยใช้พันธุ์ไฮ-บริดจ์ 10 พบว่า ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานประมาณ 3,080 บาท/ไร่ มีผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,900 กก./ไร่ มีรายได้รวมประมาณ 8,550 บาท/ไร่ และมีกำไรประมาณ 5,470 บาท/ไร่ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ไฮ-บริดจ์ 10 ของบริษัท แปซิฟิค เมล็ดพันธุ์ จำกัด ของเกษตรกรในเขต จ.กาญจนบุรี ปี 2545 (ราคาที่ตลาดไท 6-8 บาท/กก.)

ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	
ค่าไถเตรียมดินและซักร่อง	500
ค่าปลูก (หยอดเมล็ด)	150
ค่าเมล็ดพันธุ์	550
ค่าปุ๋ย	720
- ครั้ง 1 ปุ๋ย สูตร 16-11-14 (50 กก./ไร่)	
- ครั้ง 2 ปุ๋ย สูตร 20-6-14 (25 กก./ไร่)	
สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	60
ค่าให้น้ำ	500
ค่าเก็บเกี่ยว (กลไกกรัมละ 30 สตางค์)	600
รวมต้นทุน	3,080
รายได้	
ผลผลิตทั้งเปลือก (กก./ไร่)	1,900
ราคาผลผลิต (บาท/กก.) (ถ้าส่งโรงงานลดอีก 1 บาท/กก.)	4.50
รายได้รวม	8,550
กำไร	5,470

ข้าวโพดฝักอ่อน : ต้นทุนและรายได้จากการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน ที่ได้จากการสำรวจข้อมูลของเกษตรกรในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นแหล่งผลิตใหญ่ที่สุดของประเทศ ในปี 2545 โดยใช้พันธุ์ลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 283 ของบริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด พบว่า มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ย 3,060 บาท/ไร่ ผลผลิตทั้งเปลือก 2,350 กก./ไร่ มีรายได้รวม 5,875 บาท/ไร่ มีกำไรไร่ละประมาณ 2,815 บาท ซึ่งเป็นรายได้จากการขายข้าวโพดฝักอ่อนนั้นอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง (ตารางที่ 8) อย่างไรก็ตาม โดยทั่วไป รายได้รวมของการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแต่ละรุ่นอยู่ในช่วง 3,600-3,900 บาท/ไร่ แบ่งเป็นรายได้การขายข้าวโพดฝักอ่อนประมาณร้อยละ 88-90 ของรายได้รวม ที่เหลือเป็นรายได้จากการขายต้นข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บเกี่ยวฝักแล้ว คิดเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ยประมาณ 1,200-1,600 บาท/ไร่ หรือร้อยละ 33-41 ของต้นทุนการผลิตรวมทั้งหมด

ในส่วนของต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า เป็นค่าแรงประมาณร้อยละ 55 ของต้นทุนทั้งหมด โดยเป็นการใช้แรงงานของครัวเรือนคิดเป็นร้อยละ 70-75 ของค่าแรงงานทั้งหมด ซึ่งการใช้แรงงานของครัวเรือน เป็นสาเหตุหลักทำให้เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้จากการเพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนได้ด้วยการเพิ่มจำนวนครั้งในการเพาะปลูก โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 3-4 ครั้งต่อปี แม้ว่ารายได้จากการเพาะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนจะอยู่ในระดับที่ดี แต่ปัจจัยตัวหนึ่งที่กำหนดรายได้ดังกล่าวคือ ราคาของข้าวโพดฝักอ่อนที่เกษตรกรได้รับทั้งในรูปทั้งเปลือกและปอกเปลือก มีการเคลื่อนไหวขึ้นลงอยู่ตลอดเวลา

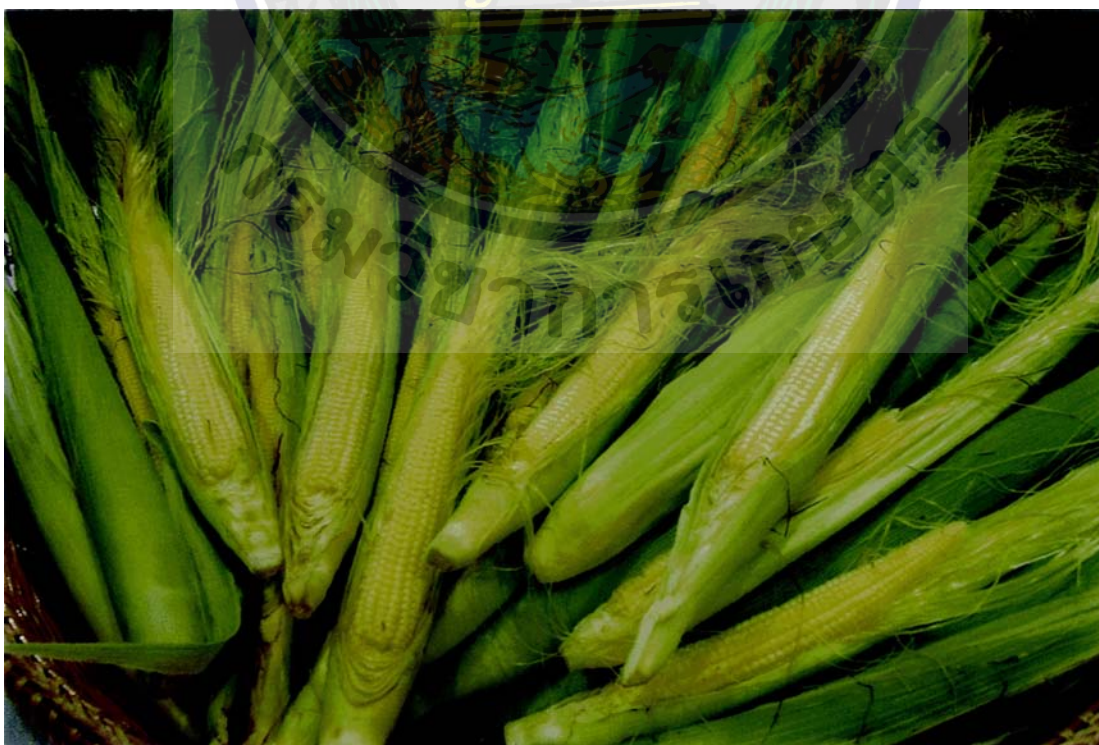
ตารางที่ 8 ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมพันธุ์แปซิฟิก 283 ของบริษัทแปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด

ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)	
ค่าไถเตรียมดินและซักร่อง	500
ค่าปลูก (หยอดเมล็ด)	120
ค่าเมล็ดพันธุ์	400
ค่าปุ๋ย	580
- ครั้ง 1 ปุ๋ย สูตร 21-0-0, 16-20-0, 15-15-15 (50 กก./ไร่)	
- ครั้ง 2 ปุ๋ย สูตร 21-0-0 (25 กก./ไร่)	
- ครั้ง 3 ปุ๋ย สูตร 21-0-0 (25 กก./ไร่)	
สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช	60
ค่าถอดยอด	100
ค่าให้น้ำ	500
ค่าเก็บเกี่ยว (กิโกลัมละ 50 สตางค์)	800
รวมต้นทุน	3,060
รายได้	
ผลผลิตทั้งเปลือก (กก./ไร่)	2,350
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)	2.50
รายได้รวม	5,875
กำไร	2,815

ข้อมูลจากการสำรวจเกษตรกรในเขต จ.กาญจนบุรี ปี 2545



ข้าวโพดฝักสด



ข้าวโพดฝักอ่อน



พันธุ์ข้าวโพดฝักสด

วันชัย ถนอมทรัพย์
วิไลวรรณ พรหมคำ
สุขพงษ์ วายุภาพ

ปัจจัยสำคัญที่สุดปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการผลิตข้าวโพดฝักสด ได้แก่ การเลือกใช้พันธุ์ ทั้งนี้เพราะผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดฝักสดเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับพันธุ์ นอกจากนี้ตลาดแปรรูปข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมยังสัมพันธ์กับคุณภาพข้าวโพด การเลือกใช้พันธุ์ดีมีลักษณะของผลผลิตต่างๆ ที่ตลาดต้องการ เจริญเติบโตและให้ผลผลิตดีในสภาพแวดล้อมของแหล่งปลูก ซึ่งจะนำไปสู่การได้รับผลตอบแทนสูง สำหรับพันธุ์ข้าวโพดฝักสดเมื่อแบ่งโดยวิธีการผลิตเมล็ดพันธุ์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. **พันธุ์ผสมเปิด** เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอ โดยทั่วไปให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสม แต่เมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่า และสามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อได้ 2-3 รุ่น โดยปลูกห่างจากพันธุ์อื่นไม่น้อยกว่า 200 เมตร หรือทั้งช่วงการปลูกจากพันธุ์อื่นไม่น้อยกว่า 21 วัน แล้วคัดเลือกฝักที่มีลักษณะตรงตามพันธุ์อย่างน้อย 200 ต้น/ไร่

2. **พันธุ์ลูกผสม** เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากกว่าพันธุ์ผสมเปิด ในระยะเริ่มแรกของการผลิตข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ทั้งหมดจะเป็นพันธุ์ผสมเปิด ต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นพันธุ์ลูกผสมซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ เช่น ขนาดฝัก ความสูงต้น ความสูงฝัก อายุวันออกดอกตัวผู้และวันออกไหม วันเริ่มเก็บเกี่ยว และช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ ยังให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด และเป็นที่ต้องการของตลาดและโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป เมื่อพันธุ์ลูกผสมเริ่มมีบทบาทมากขึ้นทำให้หน่วยงานของรัฐและเอกชนได้มีการพัฒนาพันธุ์ลูกผสมขึ้นมากมาย จนถึงปัจจุบันนี้พันธุ์ที่เกษตรกรใช้เพื่อผลิตข้าวโพดส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปหรือตลาดภายในประเทศเป็นพันธุ์ลูกผสมแทบทั้งสิ้น

ชนิดของข้าวโพดหวาน

สามารถจำแนกตามหน่วยพันธุกรรม (gene) ที่ควบคุม ได้ดังนี้

1. **กลุ่มที่ควบคุมด้วยยีนซูการ์ (Sugary, su/su)** ข้าวโพดหวานกลุ่มนี้มีปลูกในประเทศไทยมานาน มีความหวานเล็กน้อย มีน้ำตาลซูโครส (sucrose) ประมาณ 10.2 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีซูโครสประมาณ 3.5 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมีสีเหลืองอ่อน มีเปลือกหุ้มเมล็ดค่อนข้างเหนียว เวลารับประทานมักติดฟัน เมล็ดแก่จะเหี่ยวยุบ เนื่องจากมีแป้งในเมล็ดเพียง 28 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เมล็ดเกิดการยุบตัวมาก พันธุ์ข้าวโพดหวานที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ พันธุ์โอเหี่ยว

2. **กลุ่มที่ควบคุมด้วยยีนชริงเค่น (Shrunken, sh/sh หรือ sh2/sh2)** ข้าวโพดหวานกลุ่มนี้มีความหวานสูงกว่าในกลุ่มแรก มีซูโครส ประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้มและทิ้งไว้จนเย็นจะเหี่ยวเร็วกว่ากลุ่มแรก เมล็ดมีสีเหลืองส้ม เปลือกหุ้มเมล็ดเหนียวน้อยกว่ากลุ่มแรก เวลา

รับประทานมักจะไม่ค่อยติดฟัน หรือมีติดอยู่บนซังเพียงเล็กน้อย เมล็ดแถมจะยุบตัวมากกว่า เพราะมีแป้งเพียง 18 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ข้าวโพดหวานที่อยู่ในกลุ่มนี้ เช่น พันธุ์อินทรี 2, ชูการ์ 73, ไฮบริคซ์ 5 และไฮบริคซ์ 10 เป็นต้น

3. **กลุ่มที่ควบคุมด้วยยีนบริเทิล (brittle, bt/bt หรือ bt2/bt2)** ข้าวโพดหวานในกลุ่มนี้จะมีความหวานใกล้เคียงกับกลุ่มที่สอง เมล็ดมีสีเหลืองนวล เปลือกหุ้มเมล็ดบาง เวลารับประทานหลุดจากซังง่าย เวลารับประทานจึงไม่ติดฟัน และจะมีความหวานกรอบมากกว่ากลุ่มอื่นๆ และพันธุ์ที่มียีนบริเทิล ควบคุมความหวาน เช่น พันธุ์เอทีเอส-2 หรือชูการ์ 74

4. **กลุ่มที่มียีนเสริม** ข้าวโพดหวานชนิดนี้จะมียีนที่เป็น homozygous recessive อยู่หนึ่งตำแหน่ง แต่อีกตำแหน่งหนึ่งจะเป็น heterozygous เมื่อนำเมล็ดไปปลูกเพื่อผลิตฝักสด ยีนที่เป็น heterozygous จะแยกตัวตามกฎของ Mendel มีผลทำให้ 25 เปอร์เซ็นต์ ของเมล็ดที่เรารับประทานนั้นเป็น double recessive ทำให้ผู้รับประทานมีความรู้สึกที่ข้าวโพดหวานขึ้น ข้าวโพดหวานพวกนี้มียีน su เป็นพื้นฐานเพราะนักปรับปรุงพันธุ์ต้องการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานให้หวานขึ้นโดยการนำยีน sh2 หรือชูการ์รีเอ็นฮานเซอร์ (sugary enhancer, se) มาช่วยเสริม ตัวอย่างข้าวโพดหวานชนิดนี้ คือ พันธุ์ Sugar Loaf, Honey Comb และ Sugar Time เป็นต้น

ในประเทศไทยข้าวโพดข้าวเหนียวหวานขอนแก่นอาจจะจัดอยู่ในประเภทนี้ได้ โดยมียีน sh2 เป็นพื้นฐานและมียีน su หรือ wx เป็นตัวเสริม ได้มีผู้นำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานประเภทนี้เข้ามาปลูกเหมือนกัน สังเกตง่ายๆ คือ ฝักข้าวโพดอาจจะมีเมล็ด 2 สี คือ สีเหลือง และสีขาว โดยจะอยู่ในอัตราส่วน 75:25 ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานหรือวงการค้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจะเรียกว่า bi-color แต่ถ้าจะพิสูจน์ให้แน่ชัดว่าข้าวโพดหวานนั้นเกิดจากยีนเสริมหรือไม่ก็ต้องนำฝักของข้าวโพดหวานที่สงสัยนั้นมาตากให้แห้ง แล้วดูว่าเมล็ดที่แห้งแล้วเหมือนกันทั้งฝักหรือไม่ ถ้าเมล็ดที่แห้งแล้วเหมือนกันทั้งฝักก็แสดงว่าเป็นข้าวโพดหวานชนิดยีนเดียว แต่ถ้าเมล็ดที่แห้งแล้วมีเมล็ดลีบมากๆ คล้ายข้าวโพดหวานพิเศษอยู่ประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดลีบมากๆ นี่เป็น double recessive ที่เหลืออีก 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นเมล็ดข้าวโพดหวานธรรมดา ข้าวโพดหวานฝักนั้นก็จะเป็นข้าวโพดหวานที่เกิดจากยีนเสริม

5. **กลุ่มที่เกิดจากยีนร่วม** เนื่องจากข้าวโพดหวานธรรมดามีความหวานน้อยและปัญหาเรื่องอัตราความงอกต่ำในข้าวโพดหวานพิเศษ นักปรับปรุงพันธุ์พันธุ์ข้าวโพดหวานจึงได้พยายามนำยีนต่างๆ มาอยู่ร่วมกันในสภาพ homozygous recessive ที่ทุกๆ ตำแหน่ง (locus) เพื่อให้ได้ข้าวโพดหวานที่มีคุณภาพดีขึ้น คือ มีปริมาณน้ำตาลสูงขึ้น และแก้ปัญหาในเรื่องอัตราความงอกต่ำ

อย่างไรก็ตาม พันธุ์ข้าวโพดหวานที่นิยมปลูกในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ที่ควบคุมความหวานด้วยยีน 2 ชนิด คือ ยีนซังเค้น และยีนบริเทิล ซึ่งพันธุ์ทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวมีอัตราส่วนทางการตลาดใกล้เคียงกัน

พันธุ์ข้าวโพดหวาน

1. **พันธุ์ผสมเปิด** ได้แก่ พันธุ์ฮาวายเอียนชูการ์ชูเปอร์สวีท เป็นพันธุ์ให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสม แต่ความสูงต้น ความสูงฝัก และอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม

2. พันธุ์ลูกผสม ปัจจุบันมีข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมมากมายให้เกษตรกรเลือกใช้ ส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ของบริษัทเอกชนต่างๆ และมีบางพันธุ์เป็นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตรยังอยู่ในขั้นตอนท้ายๆ ของการปรับปรุงพันธุ์ ซึ่งคาดว่าจะออกเป็นพันธุ์รับรองหรือพันธุ์แนะนำได้ภายใน 2-3 ปี นี้

สำหรับลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน ได้รวบรวมไว้ใน ตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน

ลักษณะประจำพันธุ์	พันธุ์ผสมเปิด	พันธุ์ลูกผสม				
	ฮาวายเอี้ยนชูการ์ ชูเปอร์สวีท	สองสี 58	สองสี 39	ทวิวรรณ 2	หวานดัชนี่	อินทรี 2
ชนิดยืนควบคุมความหวาน	ชวังเคน 2	ชวังเคน 2	ชวังเคน 2	ชวังเคน 2	ชวังเคน 2	ชวังเคน 2
ผลผลิตทั้งเปลือก (กก./ไร่)	1,700	2,000	2,000	2,000	1,800	1,870
ผลผลิตปอกเปลือก (กก./ไร่)	1,050	1,400	1,400	1,400	1,300	1,208
อัตราแลกเนื้อ (%)	30	-	-	32	34	35
วันออกไหม (วัน)	45	47	52	45	46	48
ความสูงต้น (ซม.)	190	135-165	170-190	215	210	158
ความสูงฝัก (ซม.)	105	40-60	60-70	105	110	87
อายุเก็บเกี่ยวหลังออกไหม (วัน)	18	18-20	18-20	18	18	18
อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)	65-70	65-70	72-77	62	64	66
สีไหม	เหลือง	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว	ขาว
คุณภาพการชิม	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	หวาน นุ่ม	หวาน นุ่ม	ดีมาก
ความหวาน (องศาบริกซ์)	ดีมาก	17	17	15 - 16	15 - 16	15
ความหนาเปลือกหุ้มเมล็ด	บาง	ปานกลาง	ปานกลาง	-	-	บาง
สีเมล็ด	เหลือง	ขาว-เหลือง	ขาว-เหลือง	เหลืองอ่อน	เหลืองทอง	เหลือง
จำนวนแถวเมล็ดต่อฝัก	16-18	16-18	16-18	16 - 18	12-16	14-16
ความยาวฝัก (ซม.)	16.5	18-20	18-21	16 - 17	16-18	17
ความกว้างฝัก (ซม.)	5.0	4.9-5.4	4.8-5.3	4.5	3.5	4.4
ความแข็งแรงของรากและลำต้น	ดีมาก	ปานกลาง-ดี	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดี

ตารางที่ 2 ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน

ลักษณะประจำพันธุ์	ไฮบริด 10	ไฮบริด 3	เอทีเอส 2	เอทีเอส 5	ซูการ์ 73	ซูการ์ 74	ซูการ์ 75
ชนิดยีนควบคุมความหวาน	ซังเคน 2	ซังเคน 2	บริเทิล 1	ซังเคน 2	ซังเคน 2	บริเทิล 1	ซังเคน 2
ผลผลิตทั้งเปลือก (กก./ไร่)	3,065	3,719	1,800-2,700	3,000-3,500	1,800-2,700	1,800-2,700	2,500-3,500
ผลผลิตเปลือก (กก./ไร่)	2,027	2,553	1,200-2,100	2,400-2,900	1,200-2,100	1,200-2,100	1,900-2,900
อัตราแลกเนื้อ (%)	30	35	28-31	30-32	30	28-31	30-32
วันออกไหม (วัน)	51	48-50	49	48	48	49	48
ความสูงต้น (ซม.)	200	195	135-165	180-200	160-200	135-165	170-200
ความสูงฝัก (ซม.)	110	100	55-65	70-90	70-90	55-65	70-90
อายุเก็บเกี่ยวหลังออกไหม (วัน)	18	18	18-20	20	18-20	18-20	18-20
อายุเก็บเกี่ยวหลังปลูก (วัน)	70-75	65-70	70-75	68	72-75	70-75	72-77
สีไหม	ขาว	ขาว	ขาว-น้ำตาล	เขียวอ่อน	ขาว	ขาว-น้ำตาล	ขาว
คุณภาพการชิม	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก	ดีมาก
ความหวาน (องศาบริกซ์)	ดีมาก	ดีมาก	16-17	ดีมาก	16	16-17	16
ความหนาเปลือกหุ้มเมล็ด	บาง	บาง	บาง	บาง	ปานกลาง	บาง	ปานกลาง
สีเมล็ด	เหลือง	เหลือง	เหลืองครีม	เหลืองทอง	เหลือง	เหลืองครีม	เหลืองครีม
จำนวนแถวเมล็ดต่อฝัก	14-16	16-18	14	16-18	14-16	14	14-16
ความยาวฝัก (ซม.)	19.7	20-22	16-18	21-22	18-20	16-18	19-21
ความกว้างฝัก (ซม.)	5.2	5.5-6.0	4.2-4.7	5-6	4.5-5.0	4.2-4.7	4.7-5.2
ความแข็งแรงของรากและลำต้น	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดี	ดี	ดีมาก

ข้าวโพดฝักอ่อน

1. พันธุ์ผสมเปิด ปัจจุบันมีเพียง 2 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุวรรณ 2 และพันธุ์เชียงใหม่ 90
2. พันธุ์ลูกผสม ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมส่วนใหญ่จะเป็นพันธุ์ของบริษัทเอกชน และบางพันธุ์เป็นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมของกรมวิชาการ เกษตรยังอยู่ในขั้นตอนทยอยๆ ของขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ คาดว่าจะออกเป็นพันธุ์รับรองหรือพันธุ์แนะนำได้ในเร็วๆ นี้

สำหรับพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสมที่นิยมอยู่ในปัจจุบัน รวบรวมไว้ในตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน

ลักษณะ	พันธุ์ผสมเปิด		พันธุ์ลูกผสม	
	เชียงใหม่ 90	สุวรรณ 2	CP-IB9710	CP5588
น้ำหนักทั้งเปลือก (กก.)	870-1,200	745	2,000-2,200	1,800-2,000
น้ำหนักปอกเปลือก (กก.)	150-200	120	330-360	360-400
อัตราแลกเนื้อ	6 : 1	6 : 1	6 : 1	5 : 1
จำนวนฝักต่อต้น	2-3	2	2-3	2-3
สีฝัก	เหลือง	เหลือง	เหลืองอ่อน	เหลืองอ่อน
ความสม่ำเสมอของฝัก	ดี	ปานกลาง	ดีมาก	ดีมาก
ความยาวไหมขณะเก็บเกี่ยว (ซม.)	3-4	3-5	8-10	8-10
วันถอดดอกหลังปลูก (วัน)	43-45	45-48	50	46
จำนวนวันเก็บเกี่ยว (วัน)	5-10	5-10	5	4
การต้านทานโรค	ดี	ดี	ดีมาก	ดี
คุณภาพรากและลำต้น	แข็งแรง	ปานกลาง	ดี	ดี

ตารางที่ 4 ลักษณะประจำพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบัน

ลักษณะ	พันธุ์ลูกผสม						
	PAC 283	PAC 271	G 5414	SG 18	SG 17 Super	เบบี๋ 1	KU 2
น้ำหนักทั้งเปลือก (กก.)	2,350	2,370	1,800-2,000	1,800-2,200	1,800-2,200	1,400-1,600	1,168
น้ำหนักปอกเปลือก (กก.)	380	395	280-310	300-360	260-310	255-290	270
อัตราแลกเนื้อ	6 : 1	6 : 1	6.5 : 1	6 : 1	7 : 1	5.5 : 1	4.3 : 1
จำนวนฝักต่อต้น	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2-3	2
สีฝัก	เหลือง	เหลือง	ครีม	ครีม	เหลือง	เหลือง	เหลือง
ความสม่ำเสมอของฝัก	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดี	ดีมาก	ดีเยี่ยม	ดีมาก
ความยาวไหม							
ขณะเก็บเกี่ยว (ซม.)	5-8	5-8	5-10	5-10	5-10	2-3	1-3
วันถอดดอกหลังปลูก (วัน)	45-47	45-47	45-50	45-50	45-50	45-47	-
จำนวนวันเก็บเกี่ยว (วัน)	5-7	5-7	7	7	7	5-8	7
การต้านทานโรค	ดีมาก	ดีมาก	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี
คุณภาพรากและลำต้น	แข็งแรง	แข็งแรง	ดี	ดี	ดี	แข็งแรง	ดีมาก



ข้าวโพดหวานลูกผสม : เอทีเอส-2 หรือ ซูการ์ 74



ข้าวโพดหวานลูกผสม : ซูการ์ 73

ข้าวโพดหวานลูกผสม : ไฮ-บริดจ์ 10



ข้าวโพดหวานลูกผสม : อินทรี 2



ข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิด : ฮาวายเอี้ยนซูการ์ชูปเปอร์สวีท
กรมวิชาการเกษตร รับรองพันธุ์ ปี 2515



ข้าวโพดฝักอ่อน
พันธุ์ เชียงใหม่ 90

ข้าวโพดฝักอ่อน พันธุ์เชียงใหม่ 90

การปลูกและการดูแลรักษาข้าวโพดฝักสด

วันชัย ถนอมทรัพย์

เสนห์ เครือแก้ว

วิไลวรรณ พรหมคำ

การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่อบริโภคภายในประเทศหรืออุตสาหกรรมการแปรรูปเพื่อส่งออกไปต่างประเทศ ในรูปของเมล็ดข้าวโพดในกระป๋อง ครีมข้าวโพด ซุปข้าวโพด ข้าวโพดแช่แข็ง ข้าวโพดทั้งฝักหรือเป็นเมล็ด สิ่งที่สำคัญที่สุดนอกจากจะต้องผลิตให้ได้ผลผลิตสูงแล้ว ยังต้องมีคุณภาพสูงอีกด้วย ซึ่งได้แก่ ขนาดฝัก รสชาติ เช่น ต้องหวาน กรอบ หรือหวานนุ่ม และความหวานจะต้องอยู่ได้นาน นอกจากนี้ เกษตรกรผู้เพาะปลูกยังต้องมีการพัฒนาและมีวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลผลิตที่ได้จะต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของ “เกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices, GAP)” ถูกสุขอนามัยมีความปลอดภัย (Food Safety) ตลอดจนมีการจดบันทึกข้อมูลในทุกขั้นตอนการผลิต ได้แก่วิธีการปลูก การดูแลรักษา การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดวัชพืช โรค และแมลง การเก็บเกี่ยว การขนส่ง การบรรจุหีบห่อ การวางตลาด ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาได้ (Traceability)

การผลิตข้าวโพดฝักสดในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. **ผลิตฝักสดเพื่อบริโภคโดยตรง** การผลิตแบบนี้จะพบในพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดทั่วไปแต่ไม่ค่อยมาก โดยทั่วไปเกษตรกรจะปลูกปีละประมาณ 3 ครั้ง คือ ต้นฤดูฝนประมาณเดือนเมษายน ปลายฤดูฝนประมาณต้นเดือนสิงหาคม และต้นฤดูหนาวประมาณเดือนพฤศจิกายน ชนิดของข้าวโพดที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน และข้าวโพดข้าวเหนียว

2. **ผลิตฝักสดเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมการแปรรูป** เป็นการผลิตที่มีระบบและมาตรฐานสูง ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ที่มีชลประทาน เช่น ในเขตภาคตะวันตก เช่น จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี นครปฐม และในเขตพื้นที่ภาคเหนือ เช่น จังหวัดลำพูน ลำปาง เชียงใหม่ และพะเยา เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะมีโรงงานอุตสาหกรรมอาหารบรรจุกระป๋องอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ข้าวโพดฝักสดที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดฝักอ่อน

การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่อส่งโรงงาน จำเป็นจะต้องมีวัตถุดิบมาป้อนอย่างสม่ำเสมอ และเนื่องจากข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวานเป็นของสด เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บเกี่ยว ดังนั้น การปลูกข้าวโพดฝักสดส่งโรงงาน จะต้องมีการจัดระบบการผลิต การปลูก และมีพันธุ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ดังนั้น ในการผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมการแปรรูป เกษตรกรมีการวางแผนการผลิตและมีความรู้เกี่ยวกับข้าวโพดฝักสดอย่างดี

การวางแผนการผลิต

การผลิตข้าวโพดฝักสด เพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปนั้น เกษตรกรต้องพิจารณาถึง

คุณภาพหรือมาตรฐานของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิด ต้องทราบคุณภาพของข้าวโพดฝักสดที่ตลาดต้องการ ต้องรู้จักพันธุ์ข้าวโพดฝักสดที่ตลาดต้องการ และรู้ว่าตลาดมีวิธีการรับซื้ออย่างไร นอกจากนี้ ตัวเกษตรกรเองต้องพิจารณาว่า สามารถปลูกได้ตามที่ตลาดต้องการหรือไม่ และเป็นอาชีพที่ยั่งยืนหรือไม่ ก่อนผลิตจะต้องมีการวางแผนการผลิต เพื่อให้ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวสามารถทำได้โดย

1. ติดต่อโรงงานหรือผู้รวบรวมผลผลิตไว้ล่วงหน้า เพื่อทราบจำนวนและระยะเวลาที่จะต้องส่งผลผลิตให้โรงงาน มาตรฐานของพันธุ์ข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิดที่โรงงานต้องการ รวมถึงการปฏิบัติตามภาระต่างๆ ที่โรงงานต้องการ เช่น วันที่วันปลูก เตรียมดิน ใส่ปุ๋ย ดูแลรักษา การใช้สารเคมีป้องกันโรคและแมลง การเก็บเกี่ยว และการขนส่งถึงหน้าโรงงาน เป็นต้น

2. ผลิตให้มีปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน และตลาดข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิด

ในการวางแผนการผลิต เกษตรกรจะต้องทราบระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิดเป็นอย่างดี เพื่อจะได้วางแผนการการใช้เครื่องมือ แรงงาน ระยะเวลาการปลูก ระยะเวลาการเก็บเกี่ยว และการใช้ปัจจัยการผลิตให้ถูกต้อง ระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน (ตารางที่ 1) จะผันแปรเล็กน้อยตามพันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ

ตารางที่ 1 ระยะการเจริญเติบโตและระยะวิกฤตของข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวาน

ระยะการเจริญเติบโต	จำนวนวันหลังปลูก	
	ข้าวโพดฝักอ่อน	ข้าวโพดหวาน
ระยะเริ่มงอก	3-5	3-5
ระยะสร้างช่อดอก	25-40	25-40
ระยะออกดอก	40-45	53-58
ระยะแรกเก็บเกี่ยว	42-48	72-75

การเลือกพันธุ์

การที่เกษตรกรจะประสบผลสำเร็จในการผลิตข้าวโพดฝักสดทั้งเพื่อตลาดท้องถิ่นหรือเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือ การเลือกพันธุ์ ทั้งนี้เพราะตลาดข้าวโพดฝักสดจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพของผลผลิต ในปัจจุบัน พันธุ์ที่นำมาใช้ในการผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปจะเป็นพันธุ์ลูกผสมทั้งสิ้น ดังนั้น ผู้ที่สนใจจะปลูกข้าวโพดฝักสดควรศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องพันธุ์ให้ดีกว่านี้ ซึ่งข้อพิจารณาในการเลือกพันธุ์มีหลักใหญ่ ๆ ดังนี้

1. เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ตรงตามความต้องการของตลาดหรือโรงงานอุตสาหกรรมการแปรรูป

2. เป็นพันธุ์ที่เจริญเติบโตได้ดีและเหมาะสมกับชนิดดินและสภาพแวดล้อมของแหล่งปลูก

สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน ที่เกษตรกรนิยมใช้ปลูกเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปในปัจจุบัน ได้รวบรวมไว้ในเรื่องพันธุ์ข้าวโพดฝักสด

การเลือกพื้นที่

แม้ว่าข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนสามารถขึ้นได้ดีในดินแทบทุกชนิด อย่างไรก็ตาม เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูงดินที่ใช้ปลูกควรมีลักษณะ ดังนี้

- ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนเหนียวปนทราย มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี

- ความอุดมสมบูรณ์สูงมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 40 ส่วนในล้านส่วน

- ระดับหน้าดินลึกประมาณ 25 - 30 เซนติเมตร

- ค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5 - 6.8

นอกจากนี้ ในแต่ละขั้นตอนการผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมนั้น จะต้องมีการให้น้ำให้ข้าวโพดฝักสดอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง ดังนั้น พื้นที่ๆ จะปลูกควรมีน้ำชลประทาน หรือมีแหล่งน้ำสำหรับให้ข้าวโพดได้อย่างเพียงพอกับความต้องการ นอกจากนี้ ถ้าพื้นที่ที่ปลูกมีความลาดชันเล็กน้อยก็จะเหมาะสมยิ่งขึ้น เพื่อป้องกันน้ำขังในแปลงปลูกหลังการให้น้ำ หรือฝนตกหนัก เพราะการที่มีน้ำขังในแปลงปลูกแม้ว่าจะเป็นระยะเวลาไม่นาน จะมีผลต่อการงอก ผลผลิตและคุณภาพอย่างมาก ปัจจัยเกี่ยวกับพื้นที่ปลูกที่ควรพิจารณาอีกปัจจัยหนึ่ง คือ พื้นที่ปลูกไม่ควรห่างจากแหล่งรับซื้อหรือโรงงานมากนัก เพราะจะทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง และการขนส่งใช้เวลานาน ซึ่งถ้าใช้ระยะเวลาขนส่งนานจะทำให้คุณภาพ เช่น ความหวาน ลดลง โดยเฉพาะการขนส่งในฤดูร้อน โดยทั่วไปพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมไม่ควรห่างจากแหล่งรับซื้อหรือโรงงานไม่เกิน 150 กม.

การเตรียมดิน

ในการปลูกข้าวโพดฝักสดควรมีการเตรียมดินอย่างดี เพื่อช่วยกำจัดวัชพืช ย่อยเศษซากพืชและคลุกเคล้าอินทรีย์วัตถุ อีกทั้งยังเป็นการทำลายโรคและแมลงบางชนิดที่เป็นศัตรูข้าวโพดฝักสดที่อาศัยอยู่ในดิน นอกจากนี้ การเตรียมดินที่ดียังช่วยให้เมล็ดงอกอย่างสม่ำเสมอและให้ผลผลิตดี โดยทั่วไป ในการเตรียมดินควรปฏิบัติ ดังนี้

1. ไถด้วยพาดสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร และตากดิน 7-10 วัน แล้วพรวนด้วยพาดเจ็ด 1 ครั้ง ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ หรือมีความลาดชันเล็กน้อย แล้วคราดเก็บเศษซากรากเหง้า หวั ไหล ของวัชพืชออกจากแปลงให้หมด

2. เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ ถ้าพบว่าดินมีค่าความเป็นกรดต่ำกว่า 5.5 ให้หว่านปูนขาวอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนกลบ แล้วปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 14 วัน ก่อนปลูกข้าวโพดฝักสด

3. ถ้าดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.5 ให้ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนดินกลบ

ฤดูปลูก

แม้ว่าการปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนสามารถทำได้ตลอดปีถ้ามีแหล่งน้ำเพียงพอ อย่างไรก็ตาม ผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนอาจแตกต่างกันไปตามฤดูกาล นอกจากนี้ พันธุ์บางพันธุ์อาจตอบสนองต่อฤดูปลูกแตกต่างกัน โดยทั่วไป การปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนจนถึงกุมภาพันธ์ จะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในช่วงอื่นๆ เนื่องจากอากาศเย็น และการจัดการน้ำสามารถทำได้ง่ายและตรงตามเวลาที่ต้องการ เนื่องจากไม่มีฝนตก ขณะที่การปลูกในเดือนมีนาคมและเมษายน จะได้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกในช่วงอื่นๆ ซึ่งข้าวโพดฝักสดเจริญเติบโตในช่วงอากาศร้อนถึงร้อนจัด สำหรับการปลูกในเดือนสิงหาคมและกันยายน ผลผลิตบางส่วนอาจเสียหายได้ เนื่องจากในช่วงดังกล่าวฝนตกชุกและหนัก อาจเกิดน้ำท่วมหรือน้ำขังในแปลงปลูกได้ง่าย โดยเฉพาะในแปลงที่มีระบบการระบายน้ำไม่ดี

วิธีการปลูก

ข้าวโพดหวาน : เมล็ดพันธุ์ที่นำมาปลูกควรมีความงอกสูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ หยอด 1 เมล็ดต่อหลุม โดยใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 1.0-1.2 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าเมล็ดพันธุ์มีความงอกต่ำกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ควรหยอดเมล็ด 1-2 เมล็ดต่อหลุม และหยอดลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร ซึ่งใช้เมล็ดพันธุ์ประมาณ 1.5-2.0 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากพันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีอยู่ในปัจจุบันยังไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ดังนั้น ก่อนปลูกทุกครั้งต้องคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเมตาแลกซิล อัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เพื่อป้องกันโรคราน้ำค้าง สำหรับอัตราปลูกที่เหมาะสมของข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูปควรอยู่ในช่วง 8,500-11,000 ต้นต่อไร่ ซึ่งการจัดระยะปลูกสามารถทำได้โดย

1. ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร เมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 10-14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม จะได้จำนวนประชากรประมาณ 8,533-10,667 ต้นต่อไร่

2. ใช้ระยะระหว่างแถวและระยะระหว่างต้นเท่ากัน คือ ประมาณ 40 เซนติเมตร เมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 10-14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม จะได้จำนวนประชากรประมาณ 10,000 ต้นต่อไร่

การปลูกข้าวโพดหวานในอัตราที่สูงกว่าที่กำหนด เช่น 12,767 ต้นต่อไร่ พบว่า จำนวนฝักที่ได้จะมีจำนวนฝักขนาดเล็กสูงกว่าการปลูกในอัตราที่กำหนด อย่างไรก็ตาม นอกจากอัตราปลูกแล้ว ยังพบว่า ฤดูปลูก และความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับขนาดและคุณภาพของฝักด้วย

ข้าวโพดฝักอ่อน : ควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความงอกสูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ อัตรา 4.5-6.0 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร จำนวนต้นที่เหมาะสมประมาณ 18,000-20,000 ต้นต่อไร่ ระยะปลูกที่เหมาะสม คือ

1. ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร หยอดเมล็ดจำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 10-14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม จะได้ประชากรประมาณ 20,000 ต้นต่อไร่

2. ใช้ระยะปลูกประมาณ 40 x 40 เซนติเมตร หยอดเมล็ดจำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 10-14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม จะได้ประชากรประมาณ 20,000 ต้นต่อไร่

แม้ว่าพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะต้านทานต่อโรคน้ำค้าง แต่ในแหล่งที่มีการระบาดของโรคน้ำค้างอย่างรุนแรงเป็นประจำ ก่อนปลูกควรคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารเมตาแลกซิล อัตรา 7 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

การให้น้ำ

การให้น้ำในทุกระยะการเจริญเติบโตจะมีผลให้ผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดฝักสดลดลง ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง ผู้ปลูกต้องมีแหล่งน้ำที่เพียงพอับความต้องการของข้าวโพดฝักสด และรู้จักวิธีการให้น้ำที่เหมาะสม นอกจากนี้ น้ำที่ใช้ต้องเป็นน้ำสะอาดปราศจากสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีพิษปนเปื้อน ดังนั้น ก่อนปลูกเกษตรกรควรต้องมีการวางแผนวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูก และอุปกรณ์การให้น้ำที่มีอยู่โดยทั่วไป การให้น้ำมีหลักปฏิบัติดังนี้

1. ให้น้ำทันทีหลังปลูก และหลังการใส่ปุ๋ยทุกครั้ง หลังจากนั้นให้น้ำทุก 7-12 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ซึ่งวิธีการให้น้ำที่เกษตรกรปฏิบัติอยู่โดยทั่วไป มี 2 แบบ คือ ให้น้ำตามร่องคู และให้น้ำแบบพ่นฝอย (sprinkler) ถ้าการให้น้ำเป็นแบบ sprinkler ควรให้น้ำแต่ละครั้งประมาณ 35-40 มิลลิเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและชนิดของดิน เช่น ถ้าดินที่ปลูกข้าวโพดเป็นดินทรายหรือดินร่วนทรายควรให้น้ำถี่กว่าดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียว เพราะดินชนิดดังกล่าวมีความสามารถเก็บความชื้นไว้ให้ข้าวโพดใช้นได้น้อยกว่า นอกจากนี้ ถ้าในช่วงการเจริญเติบโตสภาพอากาศมีอุณหภูมิสูง หรือมีลมแรง ก็ควรมีการให้น้ำถี่ขึ้น เพราะในสภาพดังกล่าวข้าวโพดมีความต้องการใช้น้ำมาก

2. ถ้าสังเกตพบว่า ใบข้าวโพดหوانเหี่ยวหรือม้วนในช่วงเช้าหรือเย็น แสดงว่าขาดน้ำ ต้องรีบให้น้ำทันที

3. หลังการให้น้ำต้องระวังไม่ให้น้ำท่วมขังในแปลงนานเกิน 24 ชั่วโมง เพราะข้าวโพดฝักสดจะชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง หรืออาจตายได้

4. อย่าให้ข้าวโพดขาดน้ำในทุกช่วงการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงผสมเกสรและติดเมล็ด เพราะจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตลดลงอย่างมาก แม้การขาดน้ำจะเป็นช่วงสั้นๆ และไม่รุนแรง

5. หยุดให้น้ำก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดประมาณ 2-3 วัน

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว การกำหนดการให้น้ำยังสามารถกำหนดได้โดย ดุลักษณะและความรู้สึกสัมผัสของดินที่เกี่ยวข้องกับความชื้นแม้ว่าวิธีการนี้จะเป็นการประมาณระยะเวลาการให้น้ำและปริมาณความชื้นของดินที่ไม่ละเอียดถูกต้องมากนัก แต่ถ้าเกษตรกรมีความชำนาญก็สามารถกำหนดการให้น้ำได้ถูกต้องแม่นยำพอสมควร และยังเป็นวิธีการที่ไม่ต้องใช้เครื่องมือมากมายนัก เพียงแต่ต้องอาศัยประสบการณ์บ้าง การดุลักษณะและความรู้สึกสัมผัสของดินที่เจาะได้ที่ระดับความลึกต่างๆ ในเขตรากและที่จุดต่างๆ ในพื้นที่จะทำให้ทราบความชุ่มชื้นของดินได้โดยประมาณ เนื่องจากวิธีนี้ต้องการเครื่องมือเจาะดูตัวอย่างดินเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงมีประโยชน์มากสำหรับเกษตรกร ซึ่งการตรวจดุลักษณะของดินทำได้โดยการใช้ส่วานเจาะดิน หรือใช้พลั่วขุดดินในเขตรากลึก (ประมาณ 30-40 เซนติเมตร) มาตรวจดู ซึ่งถ้าหากเกษตรกรมีความคุ้นเคยกับลักษณะของดินที่มีความชื้นขนาดต่างๆ กันดีพอแล้วก็สามารถบอกได้ทันทีว่า ดินในขณะนั้นแห้งพอที่จะให้น้ำได้หรือยัง โดยเกษตรกรนำความรู้สึกสัมผัสของดินที่เจาะได้ไปเปรียบเทียบกับตารางที่ 2 ซึ่งกระทรวงเกษตรของสหรัฐได้จัดทำตารางไว้เป็นแนวทางในการกำหนดการให้น้ำ และเมื่อพบว่าความชื้นที่เป็นประโยชน์ในดินลดลงมากก็ควรมีการให้น้ำ ซึ่งโดยทั่วๆ ไป ควรมีการให้น้ำเมื่อความชื้นในดินที่พืชนำไปใช้ได้มีค่าไม่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์

ตารางที่ 2 ลักษณะและความรู้สึกสัมผัสของดินที่มีความชื้นที่พืชนำไปใช้ได้ในระดับต่าง ๆ

ความชื้นที่พืชนำไป ใช้ได้ที่มีอยู่ในดิน	ลักษณะและความรู้สึกสัมผัส			
	ดินเนื้อหยาบ	ดินเนื้อค่อนข้างหยาบ	ดินเนื้อปานกลาง	ดินเนื้อละเอียดและ ละเอียดมาก
0 %	แห้ง ร่วน ไม่เกาะกันเป็น ก้อน	แห้ง ร่วน ไม่เกาะกันเป็น ก้อน	แห้งเป็นผง หรือเกาะกัน เป็นก้อน แต่ให้แตกเป็น ผงได้ง่าย	แห้ง แข็ง มีรอยแตกร้าว บางที่มีก้อนร่วนเล็กๆบน ผิวหน้า
50 % หรือต่ำกว่า	ดูแห้ง กำให้แน่นในมือไม่ เป็นก้อน	ดูแห้ง กำให้แน่นในมือไม่ เป็นก้อน	ค่อนข้างร่วน แต่กำให้แน่น จะเกาะกันเป็นก้อนได้	ค่อนข้างนุ่ม กำให้แน่น เป็นก้อนได้
50 % ถึง 75 %	ดูแห้ง กำให้แน่นในมือไม่ เป็นก้อน	กำให้แน่นเป็นก้อนได้ แต่ แตกง่าย ไม่เกาะกัน	กำเป็นก้อนได้ ค่อนข้าง เหนียว เมื่อบีบจะลั่นเล็ก น้อย	กำเป็นก้อน ใช้นิ้วรีดเป็น แผ่นบางๆ ได้
75 % ถึง Field Ca- pacity	เกาะกันบ้าง กำเป็นก้อน แต่แตกง่าย	กำเป็นก้อน แต่แตกง่าย	กำเป็นก้อน อ่อนนุ่มมาก ถ้ามีดินเหนียวมากจะลั่น	รีดเป็นแผ่นระหว่างนิ้วมือ ได้ง่าย รู้สึกลื่น
ที่ Field Capacity (100 %)	บีบไม่มีน้ำออกมา แต่ เปียกมือ	เหมือนดินเนื้อหยาบ	เหมือนดินเนื้อหยาบ	เหมือนดินเนื้อหยาบ
เกิน Field Capacity	สลัดในมือจะมีน้ำกระเด็น ออกมา	นวดดินจะมีน้ำออกมา	บีบจะมีน้ำออกมา	เป็นโคลน มีน้ำบนผิว

การเก็บเกี่ยว

ข้าวโพดหวาน

การเก็บเกี่ยวในช่วงเวลาที่เหมาะสม จะสัมพันธ์กับความแก่-อ่อน ขนาด รูปร่าง รสชาติ และน้ำหนักของข้าวโพดหวาน การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม รวมทั้งการรักษาคุณภาพของผลผลิต ก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพผลผลิตเมื่อถึงมือผู้บริโภค ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของบรรจุกระป๋อง การส่งสดหรือการแช่แข็ง การเก็บข้าวโพดหวานก่อนหรือหลังช่วงที่เหมาะสมเพียง 1-2 วัน จะทำให้คุณภาพและผลผลิตของผักไม่ได้อาณาตามที่ต้องการ อายุการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ฤดูปลูก ผู้ปลูก จะต้องทราบวันปลูก ปัจจุบันข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์มีอายุใกล้เคียงกัน ก็จะออกดอกประมาณ 45-50 วันหลังปลูก และเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวโพดหวานมีอายุไม่เกิน 73 วัน ซึ่งการกำหนดระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสามารถทำได้โดย

ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม : เมื่อข้าวโพดหวานพร้อมเก็บส่วนปลายฝักจะยุบตัวได้ง่าย เมื่อใช้นิ้วหัวแม่มือกดลงเมล็ดภายในจะเต็มไปด้วยเมล็ดอ่อนสดใสโดยทั่วไปจะเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานเมื่อมีอายุ 18-20 วันหลังออกไหม (สำหรับฤดูหนาวจะเก็บช้าไปอีก 3-5 วัน) เพราะเป็นช่วงเวลาที่เมล็ดมีความเต่ง เปลือกเมล็ดไม่หนาเกินไป การเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด จะทำให้ข้าวโพดหวานอ่อนเกินไปและมีน้ำหนักฝักน้อย ในขณะที่การเก็บอายุมากเกินไป ถึงแม้จะได้น้ำหนักฝักมากขึ้น แต่เปลือกเมล็ดจะหนา และข้าวโพดหวานเสียคุณภาพ ดังนั้น เกษตรกรผู้ปลูกต้องจดบันทึกวันออกไหมและทำการนับต้นข้าวโพดหวานที่ออกไหม โดยถือว่าวันที่มีจำนวนต้นออกไหมครบ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นวันออกไหม แล้วนำมากำหนดวันเก็บเกี่ยว โดยนับจากวันออกไหม 18-20 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของข้าวโพดหวาน นอกจากนี้ สามารถสังเกตได้ โดยดูว่าไหมมีสีน้ำตาลเข้มหรือยัง การใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม ซึ่งมีช่วงการออกดอกสม่ำเสมอทำให้เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เสร็จสิ้นภายใน 1-2 วัน เมื่อถึงอายุเหมาะสม

ในกรณีที่ปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งจะออกดอกไม่พร้อมเพรียงกัน อาจจะมีช่วงการออกดอกถึง 7 วัน จะต้องทยอยเก็บเกี่ยว 2-3 ครั้ง ดังนั้น การเก็บเกี่ยวจึงต้องดูแลต้นโดยดูว่าไหมมีสีน้ำตาลเข้มหรือยัง ส่วนปลายฝักจะยุบตัวได้ง่ายเมื่อใช้มือบีบ และเพื่อให้แน่ใจก็ต้องฉีกเปลือกข้าวโพดฝักบนสุดดู ถ้าเมล็ดมีสีเหลืองอ่อน ใช้เล็บกดที่เมล็ดส่วนปลายฝักจะมีน้ำนมไหลออกมา แสดงว่าอีกสองวันจะต้องเก็บ แต่ถ้าสีเมล็ดยังขาวอยู่ก็แสดงว่ายังอ่อนเกินไป และถ้ามีสีเหลืองและเมล็ดเริ่มเหี่ยวก็แสดงว่าแก่จัดเกินไป

วิธีการเก็บเกี่ยว : ทำการปลิดฝักสดออกจากต้นไม่ต้องปอกเปลือก การเก็บรักษาข้าวโพดหวานในอุณหภูมิห้อง ถ้าเก็บไว้โดยไม่ปอกเปลือกจะยังคงสภาพความสดไว้ได้ประมาณ 24 ชั่วโมง แต่ถ้าเก็บในสภาพที่ปอกเปลือกแล้ว ความสดของข้าวโพดหวานจะลดลงตามอายุของข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานแล้วควรส่งถึงผู้บริโภคหรือโรงงานโดยเร็วที่สุดภายใน 24 ชั่วโมง ในกรณีเก็บเพื่อส่งตลาด ควรตัดให้มีส่วนของลำต้นติดโคนฝักประมาณ 20 เซนติเมตร จะช่วยยืดความสดและความหวานได้อีกประมาณ 24 ชั่วโมง รวมเป็น 48 ชั่วโมง และควรเก็บฝักข้าวโพดหวานไว้ในที่ร่ม ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรงและไม่กองสุมกัน และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก

ลักษณะฝักมาตรฐานที่ตลาดต้องการ : มาตรฐานของข้าวโพดหวานโดยทั่วๆ ไป ที่ส่งมอบให้โรงงานแปรรูป หรือใช้เป็นมาตรฐานส่งตลาดมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นฝักที่ได้จากต้นที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงไม่มีโรคหรือแมลงรบกวน ฝักไม่ควรมีลักษณะ ฝักเน่า ฝักกัดแทะ ฝักขนาดเล็กหรือขนาดจิ๋ว หรือฝักสองที่ไม่มีเมล็ด ฝักผสมข้าม ฝักหนอนเจาะ ฝักแก่หรืออ่อนเกินไป เมล็ดไม่เต็มฝัก เป็นต้น

2. ขนาดของฝักเมื่อปอกเปลือกแล้ว มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4-5 เซนติเมตร ความยาว 15-18 เซนติเมตร น้ำหนักฝักไม่ควรต่ำกว่า 250 กรัม

3. ฝักควรเป็นรูปทรงกระบอก มีขนาดโคนและปลายฝักต่างกันไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร

4. ฝักเมื่อปอกเปลือกแล้ว มีเมล็ดเรียงเป็นระเบียบ 12 ถึง 16 แถว แถวหนึ่งมีเมล็ด ประมาณ 30-40 เมล็ด

5. เส้นไหมร่วงจากเมล็ดได้ง่าย และไม่ติดค้างตามร่องเมล็ด

6. สีเมล็ดสม่ำเสมอทั้งฝัก มีสีเหลืองสดหรือเหลืองทอง สม่ำเสมอตรงตามพันธุ์

7. มีขั้วเล็ก

8. ความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ ความหวานควรลดลงอย่างช้าๆ และคงความหวานได้นานไม่ต่ำกว่า 36 ชั่วโมง

ข้าวโพดฝักอ่อน

การถอดยอด : เมื่อต้นข้าวโพดฝักอ่อนอายุประมาณ 40-45 วันหลังจากปลูก ช่อดอกตัวผู้จะเริ่มโผล่ โดยมีลักษณะอัดแน่นในกาบใบเป็นรูปหอก ให้ดึงช่อดอกตัวผู้ทิ้งก่อนที่ดอกตัวผู้จะบาน เพื่อเป็นการเร่งให้ฝักหนึ่งและฝักสองโตเร็วขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ปลูกได้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ การดึงช่อดอกตัวผู้ก็ยังช่วยให้ไม่มีการผสมพันธุ์ เพราะถ้าละอองเกสรหล่นไปบนฝักใดก็ตามจะเกิดการผสมเกสรทันที (ไหมของข้าวโพดมีประมาณ 300-400 เส้น) และภายใน 24 ชั่วโมง จะเกิดเป็นไขปลาตุ่มโตๆ ที่ฝักอ่อน ทำให้สูญเสียคุณภาพของฝัก หลังจากดึงช่อดอกตัวผู้ทิ้งแล้ว ประมาณ 3-5 วัน ก็จะเริ่มเก็บเกี่ยวได้ แม้ว่าในปัจจุบันที่มีพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ดอกตัวผู้เป็นหมัน แต่มีรายงานว่า การถอดดอกตัวผู้ในพันธุ์ที่ตัวผู้เป็นหมัน ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ถอดดอกถึง 20 เปอร์เซ็นต์

ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม : โดยทั่วไปสามารถเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนได้เมื่อหลังปลูก ประมาณ 43-54 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และฤดูกาลที่ปลูก อย่างไรก็ตาม เพื่อที่จะทำให้เก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนได้ถูกต้องตามมาตรฐานของโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง สามารถทำได้โดยดูจากฝักที่จะเก็บเกี่ยว หากพบว่าฝักเจริญเติบโตใหญ่ได้ขนาดก่อนที่ไหมจะโผล่ ก็ควรทำการเก็บข้าวโพดฝักอ่อนฝักนั้นเสียก่อน หรือสังเกตได้จากไหมเริ่มโผล่พ้นจากปลายฝัก ประมาณ 3-5 เซนติเมตร ซึ่งเป็นช่วงการเก็บเกี่ยวที่ดีที่สุด โดยเฉพาะฝักแรก เพราะฝักแรกนั้น ข้าวโพดเจริญเติบโตได้เร็วมาก หากจะทำการเก็บตัวอย่างข้าวโพดฝักอ่อนที่มีไหมยาวแตกต่างกัน แล้วกรีดฝักดูแกนอ่อน ก็จะสามารถทำให้ทราบได้ดียิ่งขึ้นว่าช่วงใดเหมาะที่สุดสำหรับการเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวต้องกระทำต่อเนื่องกันทุกวันจะหยุดไม่ได้ เพราะหากหยุดเก็บเกี่ยวแล้ว ข้าวโพดจะเจริญเติบโตและมีขนาดของฝักอ่อนเกินขนาดที่โรงงานต้องการ ช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวโดยเฉลี่ยประมาณ 7-10 วัน ก็สามารถเก็บเกี่ยวหมดทั้งแปลง

วิธีการเก็บเกี่ยว : ใช้มือหักฝักอ่อนให้ถึงบริเวณก้านฝักที่ติดลำต้น ต้องเก็บเกี่ยวทุกวันให้แล้วเสร็จภายใน 5-10 วัน เพื่อให้ได้ฝักขนาดมาตรฐานตามที่โรงงานและตลาดต้องการ

การปอกเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน : หลังจากเก็บฝักข้าวโพดฝักอ่อนมาแล้วจะต้องทำการปอกเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ซึ่งทำได้โดยใช้มีดเล็กปลายแหลมคมกรีดเบาๆ ไปตามความยาวตลอดฝัก จากนั้นใช้มีดควั่นรอบโคนฝักแล้วแกะเปลือกออกตามรอยกรีดนั้น รูดเส้นไหมออกให้หมดแล้วนำฝักข้าวโพดใส่ในภาชนะที่มีการระบายอากาศดี เก็บไว้ในที่ร่มโดยไม่ต้องพรมน้ำเพื่อให้ความชื้นแก่ฝักข้าวโพด เพราะจะทำให้ข้าวโพดเน่าหรือฝักเปลี่ยนเป็นสีดำ แต่อาจใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำบิดพอหมาดๆ คลุมปิดทับไว้ด้านบน เพื่อป้องกันฝักข้าวโพดที่อยู่ด้านบนไม่ให้แห้งเกินไป

ลักษณะฝักมาตรฐานที่ตลาดต้องการ : ลักษณะของข้าวโพดฝักอ่อนที่ซื้อขายในท้องตลาด แบ่งได้เป็น 4 ลักษณะ คือ

1. ข้าวโพดฝักอ่อนทั้งเปลือก 1 กิโลกรัม จะมีฝักอ่อนประมาณ 20-22 ฝัก
2. ข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือกแล้ว โดยเหลือส่วนของเปลือกสีเขียวติดอยู่ที่โคนหรือหัวฝัก ซึ่งเรียกกันว่าข้าวโพดฝักอ่อนหัวเขียว มีสัดส่วนของฝักทั้งเปลือกกับเนื้อเท่ากับ 4.5 : 1 คือ ข้าวโพดฝักอ่อนทั้งเปลือก 4.5 กิโลกรัม จะมีข้าวโพดฝักอ่อนหัวเขียว 1 กิโลกรัม
3. ข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือกมีหัวหรือข้าวโพดฝักอ่อนเกลี้ยงหัว คือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกทั้งหมดออกจากฝักแล้ว แต่ยังมีหัวติดกับฝักอยู่ประมาณ 1-2 เซนติเมตร มีสัดส่วนของฝักทั้งเปลือกกับเนื้อเท่ากับ 3.5 : 1
4. ข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือกตัดหัว คือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกทั้งหมดและตัดหัวทั้งหมด เหลือแต่ส่วนของฝักเท่านั้น ซึ่งประเภทนี้จะถูกนำไปใช้ในการใช้ในโรงงานแปรรูป ซึ่งโดยทั่วไปมาตรฐานของข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อปอกเปลือกแล้ว ควรมีลักษณะ ดังนี้

- ฝักต้องตรงไม่คดงอ ปลายฝักไม่หัก
- ฝักมีสีเหลืองอ่อน หรือสีเหลืองครีม
- ฝักสด ไม่เก็บไว้นานจนเกินไป และไม่ผ่านการแช่น้ำมาก่อน
- การเรียงของใบปลาดตรงและแถวขีด ไม่แยกเป็นร่อง
- ขนาดฝักปอกเปลือกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 ซม. ความยาวของข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกแล้ว แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ความยาวฝัก 4-7 ซม. ขนาดกลาง ความยาวฝัก 7-10 ซม. และขนาดใหญ่ ความยาวฝัก 10-13 ซม.

สำหรับลักษณะที่ 1 และ 3 ส่วนใหญ่จะเป็นการบริโภคสดภายในประเทศ หรือส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ส่วนลักษณะที่ 2 และ 4 จะเป็นการใช้ในโรงงานแปรรูป

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

ข้าวโพดหวาน

1. หลังเก็บเกี่ยวแล้วให้รีบนำฝักข้าวโพดหวานเข้าเก็บไว้ในที่ร่มไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง การเก็บข้าวโพดหวานไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำ จะทำให้คุณภาพของข้าวโพดหวานคงสภาพไว้ได้นานขึ้น

2. สถานที่เก็บข้าวควรควมมีการถ่ายเทอากาศดี ห่างไกลจากสารเคมี ปุ๋ย และมูลสัตว์
3. ไม่กองสุมฟักข้าวโพดหวานสูงเกินไป
4. ภาชนะที่ใช้บรรจุฟักข้าวโพดหวาน หากจำเป็นต้องใช้กระสอบบรรจุเพื่อขนส่ง กระสอบต้องผ่านการล้างทำความสะอาด ปากกระสอบตัดแต่งให้เรียบร้อยก่อนใช้บรรจุข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดฝักอ่อน

1. หลังเก็บเกี่ยวให้รีบนำข้าวโพดฝักอ่อนเข้าที่ร่ม เพื่อไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง
2. สถานที่เก็บข้าวควรควมมีการระบายอากาศดี ห่างไกลจากสิ่งปฏิกูล สารเคมี ปุ๋ย และมูลสัตว์เพื่อป้องกันเชื้อโรคปนเปื้อน
3. ไม่ควรงอมสุมฟักข้าวโพดฝักอ่อนสูงเกินไป ควมมีการระบายอากาศภายในกอง
4. สถานที่ปฏิบัติงานปอกเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนควรยกพื้นสูงเพื่อสะดวกต่อการทำงาน การดูแลความสะอาด และป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรค
5. ผู้ปฏิบัติงานต้องไม่เจ็บป่วย ก่อนปฏิบัติงานต้องทำความสะอาดมือ ขณะปฏิบัติงานต้องสวมถุงมือ ซุกกันเปื้อน หมวก ไม่สวมเครื่องประดับ และไม่ใส่กลิ่นหอม ซึ่งจะทำให้กลิ่นติดไปกับฝักอ่อน
6. อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น มีด และภาชนะบรรจุข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกแล้ว ต้องสะอาด และมีขนาดเหมาะสม
7. การปอกเปลือก ต้องระวังไม่ให้เกิดบาดแผลที่ฝักหรือส่วนปลายฝักหักเสียหาย ซึ่งจะทำให้ง่ายต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรค ไม่เป็นที่ต้องการของโรงงานและตลาด

ปัญหาหลังการเก็บเกี่ยวและการแก้ไขสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน : ในระหว่างการเก็บเกี่ยว การขนส่ง การเก็บรักษาและการวางจำหน่ายข้าวโพดฝักอ่อน จะเกิดการสูญเสียน้ำมาก ทำให้ฝักเหี่ยวเป็นสีน้ำตาล น้ำหนักลดลง เมื่อเก็บไว้นานความหวานจะลดลง อาการฝักเน่าและบวมจะปรากฏมากขึ้น การปอกเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนถ้าไม่มีความชำนาญจะทำให้ฝักอ่อนเกิดบาดแผลหรือเกิดอาการซ้ำได้ นอกจากนี้ อาการซ้ำที่เกิดจากการบรรจุหีบห่อ การขนส่ง และการปฏิบัติกรอื่นๆ ทำให้ง่ายต่อการที่เชื้อราและแบคทีเรียบางชนิดเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น ข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อนำมาเก็บรักษาไว้ระยะหนึ่งไม่ว่าจะในสภาพอุณหภูมิห้องหรือในห้องเย็นก็เกิดการเน่าเสียเกิดขึ้น เนื่องจากเชื้อรา เช่น โรคฝักเน่า (ear rot) สาเหตุจากเชื้อ *Helminthosporium maydis*, *Fusarium* spp.; *Rhizopus* spp., *Aspergillus* spp. *Penicillium* spp. และโรคราเขม่าดำ สาเหตุจากเชื้อ *Ustilago maydis* นอกจากนี้ ยังพบเชื้อแบคทีเรียบางชนิดที่ทำให้เกิดอาการฝักเน่าและบวมกับข้าวโพดฝักอ่อนได้ สำหรับแนวทางในการแก้ไข สามารถทำได้โดย

1. หลีกเลี่ยงการเกิดบาดแผลหรือความชอกช้ำบนฝัก ซึ่งเริ่มตั้งแต่การปอกเปลือก ตลอดจนการบรรจุหีบห่อ การขนส่ง การปฏิบัติอื่นๆ หลังการเก็บเกี่ยว
2. การทำความสะอาดเพื่อลดปริมาณของเชื้อราตามที่ต่างๆ เช่น เครื่องมือ เครื่องใช้ มีด หรือภาชนะที่ใช้ตั้งแต่การเก็บเกี่ยวถึงการบรรจุหีบห่อ และการทำความสะอาดห้องเก็บรักษา (ห้องเย็น) ในรูปของแก๊สหรือใช้สารละลายที่ฆ่าเชื้อโรคที่ภายนอก เช่น ฟอรัมาลดีไฮด์ (formaldehyde) อัตรา 1-2% ในน้ำฉีดพ่นหรือใช้โซเดียมไฮโปคลอไรด์ เป็นต้น

3. การลดอุณหภูมิของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว และเก็บรักษาผลผลิตไว้ในอุณหภูมิดังกล่าว จะช่วยชะลอการเจริญเติบโตของเชื้อโรค และทำให้การสูญเสียและความหวานลดลง
4. ในการปฏิบัติดูแลรักษาข้าวโพดฝักอ่อนในแปลงปลูก ต้องดึงช่อดอกตัวผู้ทิ้งให้หมดก่อนที่ข้าวโพดจะมีโอกาสผสมเกสร เพื่อป้องกันอาการเมล็ดบวมขึ้นภายหลัง
5. การบรรจุหีบห่อ เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยในการป้องกันผลผลิตให้มีคุณภาพดีและยังทำให้เป็นที่ดึงดูดใจผู้ซื้อมากยิ่งขึ้น การบรรจุข้าวโพดอ่อนในปริมาณมากเกินไปในกล่องเดียวกันก็จะทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหายและเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

การขนส่ง

การขนส่งข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนมีหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. เตรียมการเรื่องผู้รับซื้อ และยานพาหนะในการขนส่งไว้ล่วงหน้าก่อนการเก็บเกี่ยว
2. รถบรรทุกข้าวโพดหวาน ต้องสะอาดปราศจากดิน สิ่งปนเปื้อนต่างๆ ไม่ควรเป็นรถที่ใช้บรรทุกดินหรือสัตว์ เพราะอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อโรค ยกเว้น มีการทำความสะอาดที่เหมาะสมก่อนนำมาบรรทุก
3. ควรขนส่งฝักข้าวโพดหวานให้ถึงปลายทางภายใน 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว ถ้าเป็นไปได้ควรขนส่งในเวลากลางคืน เพื่อหลีกเลี่ยงอากาศร้อนในเวลากลางวัน ระยะทางจากพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดหวานกับแหล่งรับซื้อ ไม่ว่าจะเป็นตลาดผักสดหรือตลาดโรงงาน ควรใช้ระยะเวลาขนส่งไม่เกิน 3 ชั่วโมง หรือไม่ควรเกิน 60 กิโลเมตร
4. สำหรับการขนส่งในระยะทางไกลใช้เวลาขนส่งนานกว่า 3 ชั่วโมง ควรมีปล่องท่อเอสลอนหรือไม้ไผ่สานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร ยาวประมาณ 3-4 เมตร เสียบไว้ตรงกลางกองข้าวโพดหวาน 2-3 อัน เพื่อช่วยระบายความร้อน หรือควรส่งโดยรถยนต์ที่มีระบบห้องเย็น ปรับอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ หรือขนส่งในเวลากลางคืน

การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือของข้าวโพดฝักสด

ในการปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนจะมีเศษเหลือของส่วนต่างๆ ที่ไม่ได้ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูป เช่น ส่วนต้นและใบที่ยังคงเหลืออยู่ในแปลงปลูก รวมทั้งส่วนกาบหุ้มฝัก ไหมช่อดอกตัวผู้ของข้าวโพดฝักอ่อน และชังข้าวโพดหวาน ซึ่งส่วนต่างๆ เหล่านี้สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ หรือไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดิน หรือนำไปทำปุ๋ยหมักได้เป็นอย่างดี โดยทั่วไปในการปลูกข้าวโพดหวาน 1 ไร่ ส่วนต้นที่เหลือจากการเก็บฝักสดออกแล้ว จะมีน้ำหนักประมาณ 2,500 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสามารถนำไปเลี้ยงสัตว์ หรือไถกลบได้อย่างดี นอกจากนี้ จากการเก็บข้อมูลของข้าวโพดหวานฝักสดที่เข้าสู่โรงงานจำนวน 1 ตัน สามารถจำแนกออกเป็นส่วนเมล็ดที่ใช้ประโยชน์สำหรับการแปรรูปร้อยละ 33-36 ส่วนเปลือกและไหมประมาณร้อยละ 27-35 ส่วนชังสดร้อยละ 30-40 เมื่อนำเศษเหลือต่างๆ เหล่านี้ไปวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่า ส่วนเหลือจาก

ข้าวโพดหวานมีปริมาณโปรตีนสูงกว่า ฟางข้าวและหญ้านวล และมีคุณสมบัติความย่อยได้ไม่แตกต่างจากหญ้าอาหารสัตว์ชนิดอื่นๆ

ในส่วนของข้าวโพดฝักอ่อน พบว่า ในการปลูกข้าวโพดฝักอ่อน 1 ไร่ เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวเนื้อข้าวโพดฝักอ่อนได้ประมาณ 150-200 กิโลกรัม ส่วนที่เหลือ เช่น กาบหุ้มฝักและไหมประมาณ 500 กิโลกรัม ช่อดอกตัวผู้ที่ได้จากการถอดยอด ประมาณ 400 กิโลกรัม และส่วนต้นรวมใบที่อยู่ในแปลงปลูกประมาณ 4,000-6,500 กิโลกรัม ส่วนที่เหลือทั้งหมดนี้สามารถนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ 80-100 ตัว/วัน และจากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่า ส่วนเหลือของข้าวโพดฝักอ่อน มีคุณค่าไม่แตกต่างจากหญ้านวลสด หญ้าเนเปียร์ และหญ้านิลิน

นอกจากนี้ ส่วนของข้าวโพดฝักอ่อนที่ถูกโรงงานตัดทิ้ง เช่น ฝักหัก ฝักไม่ได้ขนาด (เล็กหรือใหญ่เกินไป) และฝักที่มีรูปร่างผิดปกติ ซึ่งจะมีอยู่ประมาณร้อยละ 20-30 สามารถนำมาทำเป็นสินค้าแปรรูปได้หลายชนิด เช่น ฝักดองกิมจิ และน้ำข้าวโพดฝักอ่อนกระป๋อง หรือใช้เปลือกของฝักข้าวโพดในการทำถังฉ่ำ

การบันทึกข้อมูล

ในการผลิตข้าวโพดฝักสดเกษตรกรควรบันทึกการปฏิบัติงานในขั้นตอนการผลิตต่างๆ ให้มีการตรวจสอบได้ หากเกิดข้อบกพร่องขึ้น จะสามารถจัดการแก้ไขหรือปรับปรุงได้ทันทีที่ได้แก่

1. สภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน
2. ชื่อพันธุ์ วันปลูก วันออกช่อดอกตัวผู้ วันออกไหม และวันเก็บเกี่ยว
3. วันให้ปุ๋ย วันกำจัดศัตรูพืช ชนิดและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
4. การระบาดของศัตรูพืช เช่น ชื่อโรคและแมลง วันที่ระบาด ชนิดและปริมาณ
5. ค่าใช้จ่าย คุณภาพ ปริมาณ และราคาผลผลิต
6. ปัญหาอุปสรรคอื่นๆ ในช่วงฤดูปลูก การเก็บเกี่ยว และการขนส่ง

การวางแผนการปลูกข้าวโพดฝักสดสำหรับเกษตรกรรายย่อย

ข้าวโพดหวาน : การปลูกข้าวโพดหวานจะใช้เวลาดังแต่การเตรียมดิน การปลูก การจัดการเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณ 85-90 วัน เกษตรกรรายย่อยที่มีแรงงานในครัวเรือน 2-3 คน สามารถปลูกข้าวโพดหวานได้สัปดาห์ละ 1 ไร่ และใช้พื้นที่ประมาณ 12-13 ไร่ เมื่อครบอายุเก็บเกี่ยว (70-75 วันหลังปลูก) ข้าวโพดหวานแต่ละชุดจะใช้เวลาเก็บเกี่ยวภายใน 1-2 วัน ทำให้เกษตรกรมีเวลาสำหรับปฏิบัติดูแลรักษาข้าวโพดหวานมาก และมีผลตอบแทนคิดเป็นรายสัปดาห์ ในอัตราที่สูง สำหรับเกษตรกรที่มีพื้นที่มากหรือน้อยไปกว่านี้ สามารถกำหนดสัดส่วนการปลูกได้ตามความเหมาะสมของขนาดพื้นที่ แรงงานและปัจจัยการผลิตที่สามารถเอื้ออำนวยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้าวโพดฝักอ่อน : เกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่เพาะปลูก 7-8 ไร่ และมีแรงงานในครัวเรือน 2-3 คน สามารถวางแผนการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนได้จากการที่รู้ว่า ข้าวโพดฝักอ่อนมีอายุตั้งแต่

ปลูกจนถึงวันเก็บสุดท้าย ประมาณ 50 วัน ช่วงการเก็บเกี่ยวผลผลิต ประมาณ 7-10 วัน และเว้นช่วงสำหรับการเตรียมดินของการปลูกครั้งต่อไปประมาณ 15 วัน ครอบครัวที่มีแรงงาน 2-3 คน จะสามารถปลูกข้าวโพดฝักอ่อนได้ สัปดาห์ละ 1 ไร่ จนครบ 7 สัปดาห์ เกษตรกรจะมีต้นข้าวโพดฝักอ่อนในแปลงปลูกทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่เริ่มงอกถึงเก็บเกี่ยว ทำให้เกษตรกรมีงานทำตลอดปีและมีรายได้จากการเก็บผลผลิตทุกวันเช่นกัน หากตั้งเป้าไว้ว่าจะปลูกข้าวโพดฝักอ่อนส่งโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุกระป๋องให้ได้ผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนก่อนปอกเปลือกวันละไม่ต่ำกว่า 2,000 กิโลกรัม หรือ 2 วัน ไม่ต่ำกว่า 4,000 กิโลกรัม หรือ 3 วัน ไม่ต่ำกว่า 6,000 กิโลกรัม ควรดำเนินแผนปลูกดังนี้

สมมติเริ่มปลูกวันที่ 1 มกราคม ให้ปลูกติดต่อกันทุก ๆ วัน ๆ ละ 5 ไร่ จนถึงวันที่ 5 มกราคม จะได้ 25 ไร่ เป็นชุดที่ 1 ในช่วงระหว่างวันที่ 6-9 มกราคม ให้หยุดทั้งช่วงที่ 1 เพื่อเริ่มชุดที่ 2 โดยเริ่มปลูกใหม่ในวันที่ 10-14 มกราคม ทุก ๆ วัน ๆ ละ 5 ไร่ ก็จะได้อีก 25 ไร่ ในชุดที่ 2 ก็เช่นกัน จะสามารถเริ่มเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนได้ตั้งแต่วันที่ 20 กุมภาพันธ์ เป็นต้นไป ใน 5 ไร่แรกที่ปลูกเมื่อวันที่ 1 มกราคม แล้วทยอยเริ่มเก็บอีก 5 ไร่ ที่ปลูกในวันที่ 2 มกราคม โดยจะเก็บได้ตั้งแต่วันที่ 21 กุมภาพันธ์ เป็นต้นไป เป็นดังนี้จนครบ 5 วัน หรือ 25 ไร่ ผลผลิตของข้าวโพดฝักอ่อนเก็บเช่นเดียวกับผลผลิตของพืชอื่นๆ เช่นกัน กล่าวคือ ในระยะช่วงแรกที่ผลผลิตเริ่มออกกับช่วงสุดท้ายที่ผลผลิตจะหมด จะมีปริมาณไม่มากนัก ผลผลิตจะมากในช่วงตรงกลางของการเก็บเกี่ยว หากผู้รับซื้อมารับ 2 วันต่อครั้ง ผลผลิตก็จะเพิ่มเป็น 2 วันไม่ต่ำกว่า 4,000 กก. และ 3 วันไม่ต่ำกว่า 6,000 กิโลกรัม อย่างไรก็ตาม ไม่ควรที่จะเก็บข้าวโพดฝักอ่อนไว้นาน เพราะน้ำหนักฝักสดจะลดลงเรื่อยๆ ซึ่งหมายถึงราคาต่อกิโลกรัมลดน้อยลงด้วย

สรุปคำแนะนำการปฏิบัติสำหรับการผลิตข้าวโพดฝักสด

1. วางแผนการปลูกตามความต้องการของโรงงานและตลาด โดยติดต่อผู้รับซื้อก่อนปลูก
2. ดินควรมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง-สูง และมีน้ำเพียงพอสำหรับใช้ตลอดฤดูปลูก
3. พื้นที่ปลูกควรมีการคมนาคมสะดวก ใกล้แหล่งรับซื้อ หรือใกล้โรงงานอุตสาหกรรม
4. ควรวางแผนการปลูก การใช้แรงงานในการดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม
5. คุณภาพของข้าวโพดฝักสดขึ้นอยู่กับพันธุ์ และการดูแลรักษาอย่างสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก
6. เก็บเกี่ยวฝักสดให้ได้มาตรฐานตรงตามที่โรงงานหรือตลาดต้องการ
7. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ต้องสะอาดทุกขั้นตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปอกเปลือก การขนส่ง การบรรจุหีบห่อ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรค

ปัญหา สาเหตุของปัญหา และคำแนะนำสำหรับผู้ปลูกข้าวโพดฝักสด

คำแนะนำการแก้ปัญหาและสาเหตุของปัญหาของข้าวโพดฝักสดที่ผู้ผลิตมักพบอยู่เสมอได้รวบรวมไว้ใน ตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัญหา สาเหตุของปัญหา และคำแนะนำสำหรับผู้ปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	คำแนะนำ
1. ระยะปลูกถึงระยะงอก - เมล็ดงอกน้อยหรืองอกไม่สม่ำเสมอ	1. เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำ 2. การเตรียมดินไม่ดี 3. ความชื้นของดินไม่เพียงพอสำหรับการงอก 4. มีศัตรูพืชมุดหรือหนูกัดกินเมล็ด 5. ปลูกในพื้นที่ดินมีปัญหา เช่น เป็นจอมปลวก หรือดินเค็ม	1. ใช้เมล็ดพันธุ์ใหม่ คุณภาพดี 2. ไถพรวนดินให้ละเอียด 3. ให้น้ำทันทีหลังปลูก 4. คลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูก 5. ปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์
2. ระยะหลังงอกถึงระยะก่อนออกใหม่ - การเจริญเติบโตทางลำต้นไม่สมบูรณ์ใบชิดหรือเหลืองหรือโคนต้นเน่า - ใบเป็นรอยจุดหรือวงไหม้ลายโดยไม่มีเชื้อโรค	1. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ 2. ดินขาดความชื้น ให้น้ำไม่เพียงพอ 3. ดินมีน้ำท่วมขัง 1. ถูกเพลี้ยไฟดูดน้ำจากใบ 2. ถูกด้วงทำลาย หรือหนอนกัดกิน	1. ควรพิจารณาใส่ปุ๋ย 2. ควรให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ 1. ควรระบายน้ำออกทันที 2. แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดแมลง
3. ระยะการเก็บเกี่ยวฝัก - ฝักไม่ได้ขนาดและฝักไม่สมบูรณ์ - เก็บฝักได้น้อย	1. ฝักเล็กหรือใหญ่เกินไป 2. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ 3. ดินขาดความชื้น	1. เก็บฝักทุกวันเมื่อเห็นไหมโผล่ 2-3 ซม. 2. ควรใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำหรือเพิ่มการใส่ปุ๋ยในระยะเริ่ม ออกดอก 3. ควรให้น้ำอย่างพอเพียง
4. ขนาดฝักไม่ได้มาตรฐาน - ข้าวโพดหวาน ความกว้างน้อยกว่า 4 ซม. ความยาวน้อยกว่า 14 ซม. - ข้าวโพดฝักอ่อน ฝักหัวโตฝักลีบ	1. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ 2. ข้าวโพดขาดน้ำ หรือน้ำท่วมขัง 3. ระยะปลูกถี่เกินไป 4. ข้าวโพดเป็นโรคระบาด เช่น ราน้ำค้าง ราสนิม ใบไหม้ ต้นเน่า 5. มีวัชพืชแข่งขันกับข้าวโพด	1. ใส่ปุ๋ยรองพื้น และใส่ปุ๋ยเสริมตามคำแนะนำ 2. ข้าวโพดต้องการน้ำสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงพัฒนาฝัก 3. ไม่ควรใช้อัตราปลูกที่สูงเกินไป 4. ในแหล่งที่มีโรคระบาด ควรใช้สารเคมีคลุกเมล็ด หรือพ่นตามคำแนะนำ 5. ควรใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนงอก และภายหลัง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ปัญหา	สาเหตุของปัญหา	คำแนะนำ
5. ฟักแก่หรืออ่อนเกินไป	1. เก็บเกี่ยวก่อนกำหนดทำให้ฝักอ่อน 2. เก็บเกี่ยวช้า ทำให้ฝักแก่	1. ข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์จะมีอายุเก็บเกี่ยวเฉพาะ ควรศึกษา ก่อนการปลูกและสังเกตการณ์ แก่ที่เหมาะสมของฝัก
6. ติดเมล็ดไม่เต็มฝักหรือพันธุ์	1. เกสรตัวผู้หมดก่อน 2. ฝนตกชุกหรือรดน้ำโดนยอด ช่วงเช้า 3. หนอนหรือแมลงกัดกินไหม หรือไหมไม่โผล่พ้นกาบหุ้มฝัก หรือไหมถูกรบกวน 4. ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ 5. ข้าวโพดขาดน้ำโดยเฉพาะช่วง การสร้างเมล็ด	1. การใช้พันธุ์ลูกผสม จะลดปัญหา ความไม่สม่ำเสมอ 2. หลีกเลี่ยงไม่ให้เกสรตัวผู้เปียก ช่วงเช้าก่อนผสมเกสร 3. ใช้สารเคมีที่มีผลตกค้างน้อยใน การป้องกันกำจัด 4. เพิ่มปุ๋ยรองพื้นและเพิ่มปุ๋ยเสริม 5. ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ
7. ฝักบิดเบี้ยวและแถวเมล็ดไม่ตรง	1. ความผิดปกติของฝัก	1. พบน้อยในพันธุ์ลูกผสม
8. มีโรคระบาดในข้าวโพด	1. โรคที่สำคัญได้แก่ ราน้ำค้าง ราสนิม เหม่าดำ และโรคจาก แบคทีเรีย	1. ใช้สารเคมีตามคำแนะนำ และ ควรใช้พันธุ์ต้านทาน





ไถด้วยพาดสาม



พรวนด้วยพาดเจ็ด



ยกร่องปลูก



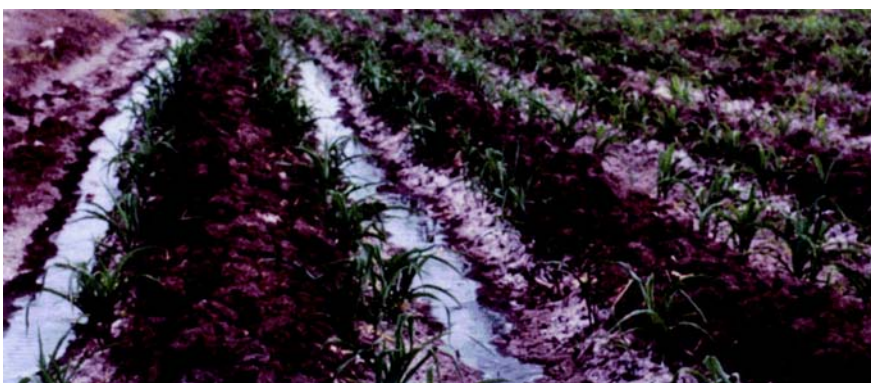
การปลูกบนพื้นที่ราบ



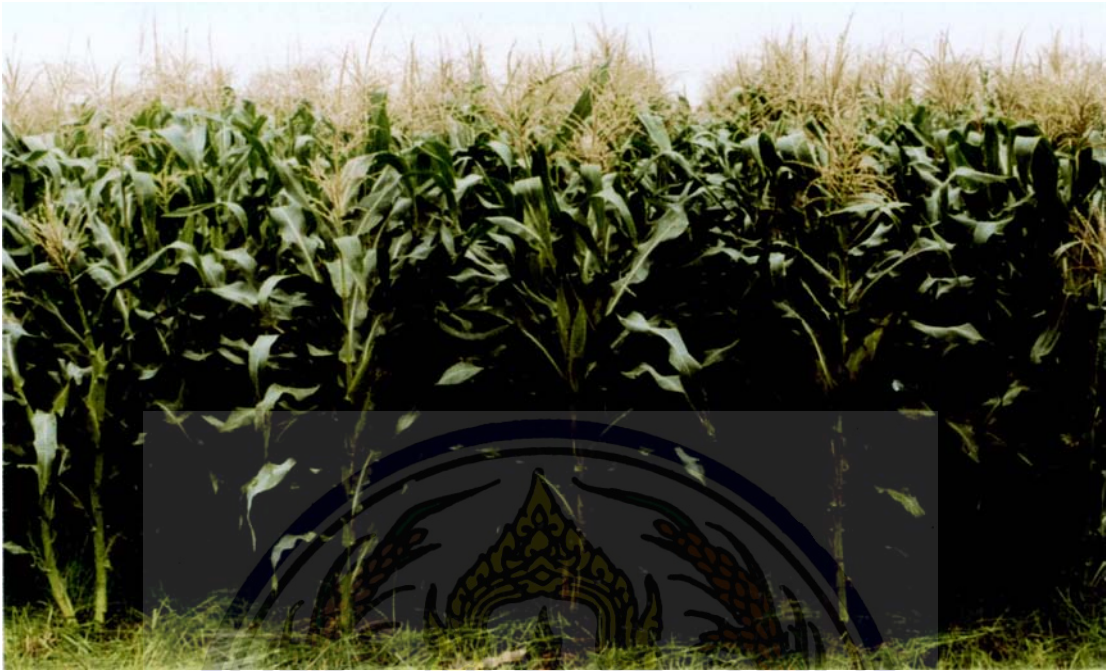
ปลูกเป็นแถวเดี่ยว



ให้น้ำตามร่องปลูก



ปลูกเป็นแถวคู่แบบสลับฟันปลา



ข้าวโพดหวานลูกผสม : อินทรี 2



ข้าวโพดหวานลูกผสม : เอทีเอส-2 หรือ ซูการ์ 74



ข้าวโพดหวานพันธุ์ผสมเปิด : ฮาวายเอี้ยนซูการ์ซูเปอร์สวีท
กรมวิชาการเกษตร รับรองพันธุ์ ปี 2515



การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนแบบร่องสวน



การปลูกข้าวโพดฝักสดในสภาพไร่

ลักษณะฝักที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยว



ข้าวโพดฝักอ่อนที่ดีควรมีมากกว่า 2 ฝัก/ต้น



การถอดดอกตัวผู้ (1)



การถอดดอกตัวผู้ (2)



ข้าวโพดฝักอ่อนที่เก็บเกี่ยวแล้ว



การคัดเลือกระดับฝักของข้าวโพดฝักอ่อนโดยแรงงานคน



การปอกเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน

การจัดการดินและปุ๋ยสำหรับข้าวโพดฝักสด

เสนห์ เครือแก้ว
วันชัย ถนอมทรัพย์

ดินและสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพด

1. เนื้อดิน (soil texture) แหล่งปลูกพืชไร่ที่สำคัญของประเทศไทยเกือบทั้งหมดอยู่ในเขตที่พึ่งพาอาศัยน้ำฝน พื้นที่ดอนสภาพไร่ที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชไร่มีประมาณ 10.7 ล้านไร่ ในขณะที่มีพื้นที่ปลูกข้าว ประมาณ 30.5 ล้านไร่ สามารถแยกชนิดของเนื้อดินในแหล่งปลูกพืชไร่ ออกกว้างๆ เป็น 3 ชนิด คือ ดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียว ดินร่วนทราย หรือดินทราย โดยทั่วไป ดินร่วนเหนียว และดินร่วนทรายเป็นดินที่มีเนื้อดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชไร่เกือบทุกชนิด รวมทั้งข้าวโพดฝักสด ทั้งนี้เนื่องจากดินทั้ง 2 ชนิดสามารถอุ้มน้ำ และถ่ายเทอากาศได้ค่อนข้างดี เมื่อเปรียบเทียบกับดินทรายหรือดินเหนียว มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางจนถึงสูง นอกจากนี้ แม้ว่าข้าวโพดจะมีระบบรากเป็นแบบรากฝอย แต่ดินที่ปลูกข้าวโพดควรมีหน้าดินลึก ไม่มีชั้นดินดานที่เป็นอุปสรรคต่อน้ำสามารถซึมผ่านลงด้านล่าง และรากสามารถหยั่งลงได้ลึก เพื่อหาธาตุอาหารและน้ำได้มากยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน พื้นที่ทำการเกษตรที่มีลักษณะดินครบทุกประการข้างต้นค่อนข้างจะพบได้ยาก เนื่องจากความเสื่อมโทรมและขาดความอุดมสมบูรณ์ของดินตามธรรมชาติจากการชะล้างของน้ำฝน สาเหตุสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ การปลูกพืชไร่ที่มีการเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือส่วนของพืชที่มีธาตุอาหารอยู่ด้วยออกจากพื้นที่อย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปีโดยปราศจากการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสม ไม่มีการคืนความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ธรรมชาติอย่างสมดุล ดังนั้น ในปัจจุบันจึงเป็นภาระที่ค่อนข้างยากสำหรับเกษตรกรในการจัดการดิน น้ำ และปุ๋ยที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มศักยภาพของดินในการผลิตข้าวโพดฝักสด ให้ได้ผลผลิตสูง มีกำไรจากการผลิต ผลผลิตมีคุณภาพตามความต้องการของผู้บริโภค และจะต้องไม่มีผลเสียต่อสภาพแวดล้อมอีกด้วย

นอกจากดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนทรายซึ่งเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดฝักสดแล้ว ในแถบภาคกลาง หรือภาคตะวันตก การปลูกข้าวโพดฝักสดอาจจะมีการปลูกในดินเหนียว หรือค่อนข้างเหนียว หรือบางครั้งดินทราย อีกด้วย การปลูกข้าวโพดฝักสดในดินเหนียวอาจมีข้อเสีย บางประการคือ ดินชนิดนี้มักอัดแน่นได้ง่ายเมื่อมีการไถพรวนหรือมีการเหยียบย่ำบ่อยครั้ง ทำให้การถ่ายเทของอากาศระหว่างผิวดินและเนื้อดินหรือการไหลซึมของน้ำลงด้านล่างไม่ดี ดังนั้นการหายใจของรากข้าวโพดอาจถูกจำกัด การปลูกข้าวโพดหวานในดินชนิดนี้อาจขาดน้ำได้ง่าย แม้ว่า จะมีฝนตกในปริมาณพอเพียงก็ตาม เมื่อฝนตกหนักอาจเกิดน้ำไหลบ่าบนผิวดินได้ง่าย ทำให้เกิดการพัดพาปุ๋ยหรือสารเคมีทางการเกษตรลงสู่ลำคลอง หรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติได้ค่อนข้างง่าย นอกจากนี้แล้วในดินเหนียว การเตรียมดินทำได้ค่อนข้างยาก ถ้าหากดินเปียกชื้น ดินจับเป็นก้อน และเมื่อให้น้ำเกินความจำเป็น จะเกิดภาวะดินน้ำขัง หรือชื้นแฉะได้ง่าย ข้าวโพดเติบโตไม่ดี ใช้ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินได้น้อย ปุ๋ยที่ใส่ลงไปข้าวโพดฝักสดไม่สามารถนำขึ้นมาใช้ประโยชน์ได้เต็มที่

เกิดการสูญเสียธาตุอาหารไนโตรเจน ทั้งจากการใส่ปุ๋ยหรือมีตามธรรมชาติได้ง่าย นอกจากนี้ การพ่นสารป้องกันกำจัดวัชพืชอาจจะต้องใช้ในอัตราสูงกว่าดินชนิดอื่น อีกด้วย

ในดินทราย โดยปกติเป็นดินที่ค่อนข้างที่จะขาดน้ำอยู่แล้ว เพราะว่ามีความสามารถในการจับยึดน้ำได้ค่อนข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับดินชนิดอื่นๆ เป็นดินที่จับตัวกันแบบหลวมๆ บางครั้งพบว่ามีกระบายน้ำดีเกินไป แต่มีการอัดแน่นได้ยากกว่าดินเหนียว สามารถเตรียมดินได้ง่ายกว่าดินเหนียว อย่างไรก็ตาม ถ้าหากเม็ดทรายมีขนาดเล็กมากก็เป็นสาเหตุให้เกิดการอัดแน่นของผิวดินชนิดนี้ได้ง่ายเช่นกัน การปลูกข้าวโพดฝักสดในดินชนิดนี้ โดยทั่วไป มักต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ในอัตราค่อนข้างสูง เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนี้อาจพบการขาดธาตุที่พืชต้องการในปริมาณน้อย เช่น เหล็ก สังกะสี เป็นต้น ดังนั้น การปลูกข้าวโพดในดินชนิดนี้ จำเป็นต้องมีการชลประทานเพียงพอ หรืออยู่ในแหล่งที่มีฝนตกกระจายทั่วดีและมีปริมาณค่อนข้างมาก ในดินชนิดนี้มีการชะล้างสูงเมื่อฝนตกหนักหรือให้น้ำเกินความจำเป็น จะเกิดการสูญเสียปุ๋ยที่ใส่ลงไปเสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยไนโตรเจน และอาจมีการสะสมในแหล่งน้ำจนเป็นผลเสียต่อแหล่งน้ำนั้น หรือเมื่อมีการระเหยเป็นก๊าซ หรือกลายเป็นไอสู่อากาศจะเป็นผลเสียต่อสภาพอากาศ

ดังนั้น หากหลีกเลี่ยงได้ ไม่ควรปลูกข้าวโพดฝักสดในดินเหนียวจนถึงดินเหนียวจัด หรือดินทรายจนถึงดินทรายจัด อย่างไรก็ตาม หากจำเป็นต้องปลูกควรมีการจัดการดินและน้ำ รวมทั้งการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อให้ข้าวโพดฝักสดมีการเจริญเติบโตดี สามารถใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมากที่สุด และมีการสูญเสียของปุ๋ยที่ใส่ลงไปน้อยที่สุด การปลูกข้าวโพดฝักสดในสภาพดินนาที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวในแถบภาคกลางของประเทศไทยจำเป็นต้องมีการจัดเตรียมแปลงปลูกและการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสดที่ค่อนข้างจะแตกต่างจากการปฏิบัติในสภาพไร่ที่อาศัยน้ำฝน

จากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรเท่าที่ผ่านมา พบว่า โดยทั่วไป ดินไรที่มีสีค่อนข้างดำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวมักจะมีความสามารถในการให้ผลผลิตของพืชไร่ รวมทั้งข้าวโพดฝักสดได้ดีกว่าดินสีแดง หรือสีเทา อย่างไรก็ตาม แหล่งปลูกพืชไร่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เช่น จังหวัดหนองคาย นครพนม ขอนแก่น มหาสารคาม นครราชสีมา เป็นต้น ส่วนใหญ่เป็นดินค่อนข้างทราย และดินร่วนทราย ดินทราย เป็นดินที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำค่อนข้างต่ำ (ตารางที่ 1) ดังนั้น ในการปลูกข้าวโพดฝักสดในเขตดังกล่าวจึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดน้ำค่อนข้างสูง ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสดในภาคกลาง หรือภาคตะวันตกมักไม่พบปัญหาดังกล่าวข้างต้น มากนัก

ตารางที่ 1 เนื้อดิน ชุดดิน และลักษณะบางประการของชุดดินที่มีการปลูกพืชไว้ในประเทศไทย

เนื้อดิน	ชื่อชุดดิน	ลักษณะบางประการ
1) ดินเหนียวจัด (กลุ่มที่ 28)	ชัยบาดาล ลพบุรี ดงลาน บุรีรัมย์ วังชมพู น้ำเลน สมอทอด	- สีดำ หรือสีน้ำตาลเข้มปนเทา - พื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ - ระบายน้ำดี - pH 7.0-8.0
2) ดินเหนียว (กลุ่มที่ 29)	บ้านจ้อง เขียวของ หนองมด แม่แตง ปากช่อง ห้างฉัตร เขาใหญ่ ไชยชัย สูงเนิน	- สีน้ำตาล สีเหลือง หรือ สีแดง - ที่ดอนเป็นลูกคลื่น จนถึงเนินเขา - ระบายน้ำดี - pH 4.5-5.5
3) ดินเหนียว (กลุ่มที่ 31)	เลย วังไฮ	- สีน้ำตาล สีเหลือง หรือ สีแดง - ที่ดอนเป็นลูกคลื่น - ระบายน้ำดี - pH 5.5-6.5
4) ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (กลุ่มที่ 33)	ดงยางเอน กำแพงแสน ราชูพนม กำแพงเพชร ตะพานหิน น้ำคูก ลำสนธิ	- สีน้ำตาล หรือน้ำตาลปนแดง - บริเวณสันริมแม่น้ำ-ฝนไม่ชุก - ระบายน้ำดีปานกลาง - pH 6.5-7.5
5) ดินบน-ร่วนปนทราย แต่ดิน ล่าง-ร่วนเหนียวปนทราย (กลุ่ม ที่ 35)	ดอนไร่ มาบบอน โคราซ สะตึก วาริน ยโสธร ด้านซ้าย	- สีน้ำตาลปนเทา สีเหลือง หรือ สีแดง - ที่ดอนเป็นลูกคลื่น จนถึงลาด เชิงเขา - ระบายน้ำดี - pH 4.5-5.5
6) ดินบน-ร่วนปนทราย แต่ดิน ล่าง-ร่วนปนดินเหนียว (กลุ่มที่ 36)	ศรีราชา สี่คิ้ว เพชรบูรณ์ ปรางค์บุรี	- สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง - ที่ดอนเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึง ลาดชัน - ระบายน้ำดี - pH 6.0-7.5
7) ดินร่วนปนทราย (กลุ่มที่ 40)	สันป่าตอง ชุมพวง เขาพลอง หุบกะพง ยางตลาด	- สีน้ำตาลอ่อน หรือสีแดงปน เหลือง - ที่ดอนเป็นลูกคลื่น ถึงที่ลาด เชิงเขา - ระบายน้ำดี - pH 5.0-6.0
8) ดินทราย (กลุ่มที่ 43)	พัทลุง ระยอง สัตหีบ หัวหิน บาเจาะ หลังสวน ไม้ขาว	- สีน้ำตาลอ่อนปนเทา - ที่ลาดเชิงเขา เขตฝนตกชุก - ระบายน้ำดีเกินไป - pH 5.5-7.0

ตารางที่ 1 (ต่อ)

เนื้อดิน	ชื่อชุดดิน	ลักษณะบางประการ
9) ดินทราย (กลุ่มที่ 44)	น้ำพอง จันทิก	- สีเทา หรือสีน้ำตาลอ่อน - พื้นที่เป็นลูกคลื่น - ระบายน้ำดีเกินไป - pH 5.5-7.0
10) ดินบนร่วนปนทราย แต่ดินล่างเหนียวปนลูกรัง (กลุ่มที่ 49)	โพนพิสัย บรบือ สกลนคร	- สีน้ำตาล หรือสีเหลืองปนแดง - ส่วนใหญ่เป็นป่าเต็งรัง - ดินชั้น ระบายน้ำดี - pH 5.0-6.0
11) ดินร่วนเหนียว (กลุ่มที่ 52)	ตาคลี บึงชนะ	- สีดำ หรือสีน้ำตาลเข้ม - ที่ลาดเชิงเขาหินปูน พบก้อนปูนและปูนมาร์ล - ดินชั้น ระบายน้ำดี - pH 7.0-8.5
12) ดินเหนียว (กลุ่มที่ 54)	สมอทอด ลำานาจารย์ ลำพูนกลาง	- สีน้ำตาล หรือน้ำตาลปนแดง - บริเวณลูกคลื่นจนถึงเนินเขา - ดินล่างพบเศษหินที่กำลังผุพัง - ดินลึกปานกลาง ระบายน้ำดี - pH 6.0 - 7.5
13) ดินเหนียว (กลุ่มที่ 55)	วังสะพุง จตุรัส	- สีน้ำตาล หรือ สีแดง - ที่ตอนเป็นลูกคลื่น ลอนลาดเล็กน้อย - ดินล่างพบหินผุ และอาจมีก้อนปูนปะปน - ระบายน้ำดี - pH 4.5-5.5
14) ดินบน-ร่วนปนทราย แต่ดินล่าง-ดินปนเศษหิน (กลุ่มที่ 56)	ลาดหญ้า โพนงาม ภูสะเนา	- สีน้ำตาล หรือสีแดงปนเหลือง - ที่ตอนเป็นลูกคลื่นจนถึงเนินเขา - ระบายน้ำดี - pH 5.0-6.0

2. ความลึกของดิน (Soil depth) ความลึกของดินหมายถึงระยะตามแนวดิ่งของดินที่รากพืชสามารถหยั่งถึง หรือแผ่ขยายถึงได้ค่อนข้างง่าย เพื่อทำหน้าที่ยึดลำต้น และดูดธาตุอาหารและน้ำ ดินที่มีหน้าดินลึกและสามารถระบายน้ำได้ดีเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของพืชต่างๆ ไป รวมทั้งข้าวโพด รากข้าวโพดอาจลงลึก 1-2 เมตร หรือมากกว่า ถ้าหากสามารถชอนไชไปได้ มีรายงานว่าถั่วบางชนิดที่ใช้เลี้ยงสัตว์สามารถหยั่งรากลงลึกได้ถึง 9-10 เมตร ความลึกของรากอาจถูกจำกัดด้วยชั้นดินดาน หรือชั้นผิวของระดับน้ำใต้ดิน นอกจากนี้ ชั้นของวัตถุมีพิษในดินอาจจะจำกัดการหยั่งรากลงลึกของพืชเช่นกัน อย่างไรก็ตาม ถ้าหากน้ำใต้ดินสูงอาจแก้ไขโดยการจัดการดินหรือแปลงปลูก โดยการยกทรงปลูก ให้โอกาสรากแผ่ขยายมากขึ้นอีกด้วย โดยทั่วไป ผลผลิตของพืชไร่รวมทั้งข้าวโพดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับความลึกของดินที่รากสามารถหยั่งลงไปได้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของดินที่รากหยั่งได้ถึงกับความสามารถในการให้ผลผลิตพืชไร่ต่างๆ ไป

ความลึกของดินโดยประมาณ (เซนติเมตร)	ความสามารถให้ผลผลิต (%)
30	35
60	60
90	75
120	85
150	95
180	100

3. ความลาดชัน (Slope) สภาพพื้นที่มีส่วนสำคัญในการควบคุมความรุนแรงของการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินและการชะล้างพังทลายของดิน รวมถึงเป็นปัจจัยหลักในการพิจารณาวิธีการให้น้ำ การระบายน้ำ และการเตรียมดินสำหรับการอนุรักษ์ดินและน้ำอีกด้วย การปลูกข้าวโพดบนที่ลาดชันมากๆ ตามไหล่เขา ต้องการการจัดการดินที่แตกต่างไปจากการปลูกบนพื้นที่ราบ หรือมีความลาดชันเล็กน้อย (2-5 เปอร์เซ็นต์) ในพื้นที่ลาดชันมากๆ (20 เปอร์เซ็นต์ หรือ มากกว่า) มีการเตรียมดินได้ค่อนข้างยาก รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่อาจจะทำงานไม่ได้ ต้องใช้เพียงแรงงานคนเท่านั้น นอกจากนี้ การปลูกการป้องกันกำจัดวัชพืชหรือโรคแมลง การใส่ปุ๋ยก็ทำได้ยาก เพราะมีการสูญหายของปุ๋ยที่ไถลงไปหรือสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ได้ง่าย สาเหตุจากการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินหรือเนื้อดินที่ถูกชะล้าง ก่อให้เกิดการสะสมของสารเคมีในแหล่งน้ำ และอาจเป็นพิษกับคนหรือสัตว์ ดังนั้นบนพื้นที่ลาดชันมากๆ จึงไม่เหมาะที่จะปลูกข้าวโพดฝักสด เพราะว่าเป็นพืชที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างดี การเก็บเกี่ยวต้องทำตามกำหนดเวลา รวมถึงต้องมีการขนส่งที่สะดวก รวดเร็ว ทันเวลาสำหรับส่งผลิตผลเข้าโรงงาน อีกด้วย

ความต้องการธาตุอาหาร

1. ชนิดและความสำคัญ ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับพืชไร่รวมทั้งข้าวโพดฝักสดมีอยู่ 16 ชนิด (ตารางที่ 3) โดยธาตุที่พืชดูดขึ้นมาจากดินในปริมาณค่อนข้างมาก 3 อันดับแรก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K) การปลูกข้าวโพดหวานมักจำเป็นต้องมีการใส่ปุ๋ยชนิดใดชนิดหนึ่ง หรือทั้ง 3 ชนิดนี้ในคราวเดียวกัน เนื่องจากดินมีธาตุเหล่านี้ไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต ส่วนธาตุที่พืชได้จากอากาศและน้ำ ได้แก่ คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) และ ออกซิเจน (O) ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและแตกตัวของน้ำ

อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพดฝักสดจำเป็นต้องใส่ให้ถูกต้องและเหมาะสมตามคำแนะนำ เกษตรกรควรเก็บตัวอย่างดินในแปลงปลูก แล้วส่งไปวิเคราะห์เพื่อทราบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนที่จะกำหนดชนิดและอัตราปุ๋ย รวมทั้งเวลาที่จะใส่ ถ้าหากปลูกไปแล้วข้าวโพดมีอาการผิดปกติเกิดขึ้น อาจจะเป็นเนื่องจากขาดธาตุอาหาร หรือธาตุอาหารเป็นพิษ หรือเกิดจากโรคแมลง ก็ควรรับนำตัวอย่างข้าวโพดที่มีอาการผิดปกติไปให้ผู้ชำนาญการด้านปุ๋ย หรือด้านโรคแมลงช่วยวินิจฉัยว่ามีสาเหตุจากอะไร และจะแก้ไขอย่างไร

ตารางที่ 3 ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นจำนวน 16 ชนิด และแหล่งที่มา

จากอากาศและน้ำ (Air and water origin)	จากดิน (Soil origin)	
	ธาตุที่พืชต้องการปริมาณมาก (Macronutrient)	ธาตุที่พืชต้องการปริมาณน้อย (Micronutrient)
คาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O)	ไนโตรเจน (N) ^{1/} ฟอสฟอรัส (P) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) กำมะถัน (S) คลอรีน (Cl)	เหล็ก (Fe) แมงกานีส (Mn) ทองแดง (Cu) สังกะสี (Zn) โบรอน (B) โมลิบดีนัม (Mo)

^{1/}ได้จากอากาศเช่นกัน โดยผ่านกระบวนการตรึงไนโตรเจน (N₂ fixation) พบมากในพืชไร่ตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง

2. ความสำคัญและปริมาณความต้องการธาตุอาหารหลัก ในช่วงการเจริญเติบโต การพัฒนา และการสร้างผลผลิตของข้าวโพดฝักสด นั้น ข้าวโพดมีความต้องการธาตุอาหารที่จำเป็นทุกชนิด เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการทางสรีรวิทยาต่างๆ และการสร้างสารสังเคราะห์ที่สะสมในส่วนต่างๆ ของลำต้นของข้าวโพด โดยทั่วไป อาหารที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวโพดจะสามารถช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของข้าวโพด ได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์หลังออก เท่านั้น หลังจากนั้น ข้าวโพดต้องพึ่งพาธาตุอาหารจากน้ำดินหรือปุ๋ยที่ใส่ลงไปทั้งสิ้น ปริมาณธาตุอาหารที่พืชสามารถดูดขึ้นไปใช้ ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น พันธุ์และช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพด ชนิดและความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูก สภาพแวดล้อมอื่นๆ เป็นต้น

โดยทั่วไป ข้าวโพดมีความต้องการธาตุอาหารหลัก 3 อันดับแรก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เริ่มตั้งแต่อก จนถึงระยะสร้างเมล็ด ข้าวโพดจะหยุดความต้องการ โพแทสเซียมเมื่ออายุ ประมาณ 70-75 วันหลังงอก ซึ่งเห็นได้ว่า ความต้องการโพแทสเซียมของ ข้าวโพดหวานสิ้นสุดลง ประมาณเวลาที่พร้อมจะเก็บเกี่ยว

ธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดฝักสดตลอดอายุการเจริญเติบโต ระยะที่ ข้าวโพดฝักสดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะออกดอกตัวผู้และตัวเมีย จากการ วิเคราะห์เนื้อเยื่อ ในช่วงอายุข้าวโพดฝักสดประมาณ 18-30 วันและ 39-65 วัน ปริมาณการดูด ใช้ธาตุไนโตรเจนสูงถึง 7 และ 50 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้น ในช่วงอายุการเจริญเติบโตนี้ หากปริมาณธาตุไนโตรเจนในดินมีไม่เพียงพอจะส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิตของ ข้าวโพด อย่างมาก

ธาตุอาหารฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ ข้าวโพดเช่นกัน ข้าวโพดตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูก แต่มีความต้องการมากกว่า ในระยะ 2 สัปดาห์แรกหลังงอก โดยที่ระยะนี้ข้าวโพดยังมีระบบรากค่อนข้างเล็กและสามารถดูด ใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากปุ๋ยมากกว่าจากดิน จนกระทั่งเมื่อรากเจริญเติบโตเต็มที่ รากจึงจะดูดธาตุ ฟอสฟอรัสจากดินค่อนข้างมาก ดังนั้น การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจึงจำเป็นต้องใส่พร้อมปลูกด้วย อย่างไรก็ตาม การใส่ครั้งที่สอง ประมาณ 3-4 สัปดาห์หลังงอกก็จำเป็นสำหรับความต้องการใน ระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย ธาตุฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในการช่วยเสริมสร้าง ความอุดมสมบูรณ์ให้กับต้นและเมล็ด

ธาตุอาหารโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโตและความแข็งแรง ของลำต้น และการสร้างเมล็ด แต่ในสภาพดินปลูกข้าวโพดในประเทศไทยมีธาตุดังกล่าวอยู่สูง จึง ไม่ค่อยพบว่ามีปัญหาการขาดธาตุโพแทสเซียมของข้าวโพด อย่างไรก็ตาม การขาดโพแทสเซียม อาจพบในดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ ดินทรายที่กำเนิดจากวัตถุกำเนิด (parent material) ที่มี โพแทสเซียมต่ำ หรือดินทรายที่มีการชะล้างสูง มีรายงานว่า หนึ่งในสามของธาตุโพแทสเซียมที่ ข้าวโพดดูดขึ้นไปนั้นจะนำไปใช้ในการสร้างเมล็ดและที่เหลือสองในสามจะอยู่ในลำต้นเป็นส่วนใหญ่ และเมื่อมีการเก็บเกี่ยว และมีการเตรียมดิน โพแทสเซียมในส่วนนี้จะถูกไถกลับลงสู่ดินตามเดิม อย่างไรก็ตาม ธาตุอาหารที่มีบทบาทสำคัญต่อข้าวโพดยังมีอีกมาก แต่ยังไม่พบว่าเป็นปัญหาใน การปลูกข้าวโพดของประเทศไทย

โดยทั่วไป ดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด รวมถึงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ควร มีคุณสมบัติ ดังนี้ ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 6.5-7.5 มีอินทรีย์วัตถุ (organic matter, OM.) มากกว่า 3.0 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P, Bray II) มากกว่า 20 ppm (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมดินอบแห้ง) โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) มากกว่า 60 ppm และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) มากกว่า 25 me/100 g soil (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการปลูกข้าวโพด

ระดับความอุดม สมบูรณ์ของดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน				
	pH	OM. (%)	avail. P (ppm)	exch. K (ppm)	CEC me/100 g soil
ต่ำ	< 5.0	< 1.8	< 10	< 40	< 10
ปานกลาง	5.0 - 6.4	1.8-3.0	10-20	40-60	10-25
สูง	6.5-7.5	> 30	> 20	> 60	> 25

ในปัจจุบันการปลูกข้าวโพดฝักสด เกษตรกรจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เนื่องจากดินมักจะขาดธาตุอาหารทั้ง 2 ชนิดนี้ หากไม่มีการบำรุงรักษาดินถูกต้องและเหมาะสม ในดินร่วนทรายหรือดินร่วนเหนียว มักมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากขาดไนโตรเจน และฟอสฟอรัส การปลูกข้าวโพดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในดินทรายมักจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม เมื่อมีการปลูกข้าวโพดในดินทรายที่มีการชะล้างสูงและหากพบว่าข้าวโพดฝักสดขาดธาตุอาหารรอง (micro elements) ก็จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยธาตุอาหารรองเช่น หากปลูกติดต่อกันมานานและมีการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสค่อนข้างมาก หรือใช้ติดต่อกันหลายปีก็ต้องใส่ธาตุเหล็ก ดินที่มักพบว่าขาดธาตุเหล็กเสมอคือดินด่าง ดินมีน้ำท่วมขัง ดินกรดที่มีแมงกานีส สังกะสี ทองแดง หรือนิกเกิลละลายอยู่มากเกินไป

3. แนวทางในการพิจารณาความผิดปกติจากการขาดธาตุอาหาร

3.1 การสังเกตลักษณะและการวินิจฉัยอาการผิดปกติ เมื่อข้าวโพดฝักสดได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นชนิดใดชนิดหนึ่งไม่เพียงพอ จะแสดงอาการผิดปกติจากการขาดธาตุอาหารนั้นๆ ปรากฏเป็นลักษณะเฉพาะ สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายและมักปรากฏที่ใบ เนื่องจากใบเป็นแหล่งสำคัญในการผลิตอาหาร แต่ก็สามารถพบอาการผิดปกติในส่วนราก ลำต้น หรือเมล็ดเช่นกัน ข้าวโพดเจริญเติบโตไม่ดีและให้ผลผลิตต่ำ แต่อาจไม่แสดงอาการขาดธาตุอาหารอย่างชัดเจน ถ้าขาดธาตุอาหารเพียงเล็กน้อย ในทางตรงกันข้ามหากข้าวโพดได้รับธาตุอาหารบางชนิดมากเกินไป ก็จะเกิดอาการผิดปกติจากธาตุอาหารเป็นพิษได้ แนวทางปฏิบัติที่นำไปสู่การวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารในข้าวโพดฝักสด พอสรุปได้ดังนี้:-

3.1.1 ทำความรู้จักข้าวโพดฝักสดให้เพียงพอ เกษตรกรควรทราบลักษณะการเจริญเติบโตและการพัฒนาโดยปกติของข้าวโพดพันธุ์ที่นำมาปลูกเป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้ว ต้องทราบสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต อาทิ ดิน ปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดฤดูปลูก หรือตลอดปี

3.1.2 ทราบลักษณะอาการผิดปกติของการขาดธาตุอาหาร เป็นขั้นตอนสำคัญในการสังเกตอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับต้นข้าวโพดฝักสด บางครั้งเป็นการยากที่ผู้ปลูกจะแยกอาการผิดปกติของข้าวโพดหวานว่ามีสาเหตุจากการขาดธาตุอาหาร หรือ โรค แมลง ดังนั้น ผู้ปลูกควรมีความรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่เกิดจากโรคแมลงด้วย ถ้าหากดินขาดธาตุอาหาร ข้าวโพดฝักสดจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารเป็นอันดับแรกต่อมาเมื่อข้าวโพดฝักสดอ่อนแอเติบโตไม่ดี โรคและแมลงจะเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น

3.1.3 ตรวจสอบข้อมูลสภาพแวดล้อม ถ้าหากเกิดการผิดปกติขึ้น เกษตรกรควรตรวจสอบว่าข้าวโพดปลูกตรงตามฤดูกาลหรือไม่ ก่อนและหลังปลูกมีฝนตกพอเพียงหรือไม่ ถ้าหากมีน้ำท่วมขัง หรือดินเปียกชื้น 3-4 วันหลังมีฝนตกหนัก ข้าวโพดมักแสดงอาการใบล่างๆ มีสีเหลือง คล้ายกับอาการขาดธาตุไนโตรเจน เติบโตไม่ดี ต้นแคระแกรน เมื่อดินเริ่มแห้ง ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทันที จะทำให้ข้าวโพดฟื้นตัวได้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งก่อนข้าวโพดออกดอกตัวผู้ และทำทางระบายน้ำออกจากแปลงให้เพียงพอ หรือพูนโคนต้นให้สูงขึ้น ถ้าหากมีการให้น้ำชลประทานก็ไม่ควรให้น้ำเกินความจำเป็นจนไหลบ่าออกจากแปลง

3.1.4 ตรวจสอบพันธุ์และแหล่งที่มาของเมล็ดพันธุ์ ถ้าหากมีอาการผิดปกติเกิดขึ้นกับข้าวโพดที่ปลูก ควรตรวจสอบว่าเป็นพันธุ์อะไร ซื้อมาจากไหน มีลักษณะพิเศษอะไรบ้าง มีการใช้สารป้องกันโรคแมลงคลุกเมล็ดก่อนปลูกหรือไม่

3.1.5 ทบทวนการปฏิบัติดูแลรักษา มีการตรวจสอบการปฏิบัติการปลูก การเตรียมดิน และการใส่ปุ๋ยว่าทำถูกต้องหรือไม่ บางครั้ง การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสในปริมาณสูงและติดต่อกันเป็นเวลาหลายปีกับข้าวโพดที่ปลูกบนดินเหนียวที่มีปฏิกิริยาดินค่อนข้างเป็นด่าง อาจจะทำให้ข้าวโพดแสดงอาการขาดธาตุสังกะสีได้เช่นกัน เนื่องจากธาตุสังกะสีถูกจับยึดด้วยฟอสฟอรัสที่ใส่ลงไป

3.1.6 บันทึกอาการผิดปกติที่ปรากฏให้เห็น เพื่อความแม่นยำในการวินิจฉัยอาการผิดปกติ ควรบันทึกอาการผิดปกติที่พบเห็น ดังนี้

- **ตำแหน่งที่พบอาการผิดปกติ** อาการที่เกิดจากการขาดธาตุอาหารในข้าวโพดมักเกิดที่ใบ ลำต้น หรือทั่วทั้งต้น ถ้าเกิดที่ใบต้องบันทึกด้วยว่า เป็นใบล่าง หรือใบบน และอาการผิดปกตินั้นอยู่ส่วนใดของใบ ข้อสังเกต อาการผิดปกติที่เกิดจากการขาดธาตุอาหารมักจะเกิดบนใบในส่วนใดส่วนหนึ่งของลำต้น เท่านั้น แต่การทำลายของโรคแมลงมักเกิดกับใบทั่วทั้งต้น อาการผิดปกติจากการขาดธาตุอาหารในข้าวโพดที่พบในไร่ มักเกิดขึ้นหลายต้นและครอบคลุมบริเวณกว้าง หรือพบกระจายทั่วทั้งแปลงปลูก

- **สี** ความแตกต่างในเรื่องของสีที่พบเห็นบนส่วนของข้าวโพดที่แสดงอาการผิดปกติเป็นอาการที่สำคัญที่สังเกตเห็นค่อนข้างชัดเจน และสังเกตได้ง่ายเมื่อข้าวโพดขาดธาตุอาหาร เช่น สีเขียวเข้ม แดง เป็นต้น หรือเนื้อเยื่อบางส่วนแห้งตาย อาการผิดปกติอย่างหนึ่งที่พอสังเกตได้คือ โรคใบลาย หรือโรคราน้ำค้าง คล้ายกับอาการที่ขาดธาตุเหล็กอย่างมาก (ตารางที่ 5) แต่อาการขาดธาตุเหล็กจะแสดงอาการบนใบอ่อนซึ่งอยู่ส่วนบนก่อน ส่วนโรคราน้ำค้างมักเกิดกับใบทั่วทั้งลำต้น ในขณะที่ ข้าวโพดหวานเติบโต แคระแกรน เช่นกัน

- **ขนาดและรูปร่าง** อาการผิดปกติที่พบเห็นได้เสมอเมื่อข้าวโพดขาดธาตุอาหาร คือ เติบโตช้า ต้นแคระแกรน ปล้องสั้น ต้นกลมรี ใบส่วนบนชิดกัน บางครั้งพบว่ารูปร่างเปลี่ยนแปลงไป แต่ขนาดยังคงเดิม เช่น ข้าวโพดที่ขาดสังกะสี มีลำต้นกลมรี มีข้อสั้น ทำให้ใบส่วนยอดชิดกันแน่น เป็นต้น

- **ทิศทาง** โดยปกติลำต้นข้าวโพดจะตั้งตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับแรงดึงดูดของโลก ในกรณีที่ขาดธาตุฟอสฟอรัส ใบข้าวโพดตั้งตรงมากขึ้น

● **รูปแบบการพัฒนาของอาการผิดปกติ** เมื่อทราบข้อมูลต่างๆ ข้างต้นแล้ว ผู้ปลูกอาจจะวินิจฉัยอาการผิดปกติได้ทันที แต่ถ้าหากยังมีข้อสงสัยกับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น ควรนำตัวอย่างต้นข้าวโพดไปให้ผู้ชำนาญในด้านธาตุอาหารพืชวินิจฉัย และให้คำแนะนำในแหล่งปลูกข้าวโพดโดยทั่วไป พบว่า ข้าวโพดมักขาดธาตุอาหารที่สำคัญได้แก่ ไนโตรเจน และ ฟอสฟอรัส ส่วนการขาดโพแทสเซียมมักพบได้เสมอเมื่อปลูกข้าวโพดในดินร่วนปนทราย หรือดินทราย ในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย อาการผิดปกติในข้าวโพดที่เกิดจากการขาดธาตุอาหารบางชนิดได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 อาการผิดปกติในข้าวโพดที่มีสาเหตุจากการขาดธาตุอาหารบางชนิด

ธาตุอาหาร	อาการผิดปกติ จากการขาดธาตุอาหาร	ดินที่มักพบปัญหา
ไนโตรเจน (N)	ใบล่างๆ (ใบแก่) มีสีเหลือง หรือใบมีสีเหลืองอ่อนทั้งต้น ถ้าหากว่ามีอาการขาดตั้งแต่เริ่มงอก ลำต้นมีสีแดง เติบโตช้า ต้นแคระแกรน	ดินที่ปลูกข้าวโพดมานานและไม่มีการบำรุงรักษาที่ดี ดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำ หรือดินที่ผ่านน้ำท่วมขัง
ฟอสฟอรัส (P)	มักพบได้ง่ายช่วง 1-3 สัปดาห์หลังออก ใบล่างๆ และลำต้นมีสีม่วง ใบสั้น หรือตั้งตรงกว่าปกติ ใบมีสีเขียวเข้ม เติบโตช้า ต้นแคระแกรน	ดินที่ปลูกข้าวโพดมานานและไม่มีการบำรุงรักษาที่ดี ดินมีอินทรีย์วัตถุต่ำ ดินด่าง หรือดินแห้งเนื่องจากประสบกับภาวะฝนแล้ง
โพแทสเซียม (K)	ระยะแรกๆ ใบส่วนล่างของลำต้นมีสีเหลืองหลังจากนั้นปลายใบ/ขอบใบจะแห้ง ม้วนงอขึ้น และแห้งตายในที่สุด ส่วนใบบนจะปกติ ลำต้นส่วนล่างและก้านใบมีสีแดง เติบโตช้า และต้นแคระแกรน	ดินทราย ดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ
เหล็ก (Fe)	ระยะแรกใบบนๆ มีแถบสีเหลืองระหว่างเส้นใบ แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบล่างๆ มีสีเขียวตามปกติ เติบโตช้า ต้นแคระแกรน	ดินด่าง ดินทรายที่มีธาตุเหล็กต่ำ ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงมาก
สังกะสี (Zn)	ระยะแรกใบบนๆ มีแถบสีเหลืองระหว่างเส้นใบ และกลายเป็นสีขาวระหว่างเส้นใบ โดยเริ่มจากกลางใบไปสู่ฐานใบ แต่เส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบล่างๆ มีสีเขียวตามปกติ ข้อสั้น ลำต้นกลมรี เติบโตช้า ต้นแคระแกรน	ดินด่าง ดินทรายที่มีธาตุสังกะสีต่ำ ดินที่ถูกดักหน้าดินออกไป ดินที่มีฟอสฟอรัสสูง

3.2 การวิเคราะห์เนื้อเยื่อพืช นอกจากอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นและสามารถสังเกตได้ภายนอกแล้ว เพื่อความถูกต้องในการวินิจฉัยอาการผิดปกตินั้นๆ ผู้ปลูกข้าวโพดอาจจะเก็บตัวอย่างพืช เช่น ส่วนของใบ เพื่อนำส่งห้องวิเคราะห์ธาตุอาหารทางเคมีเพื่อทราบระดับปริมาณธาตุอาหาร หรือความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืชในส่วนนั้นๆ ว่ามีพอเพียงหรือไม่ ทั้งนี้ได้มีมาตรฐานที่บอกค่าวิกฤติของความเข้มข้นของธาตุอาหารที่จำเป็นในเนื้อเยื่อของข้าวโพดหรือพืชอื่นที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ไว้เปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ ควรเก็บตัวอย่างพืชที่เติบโตเป็นปกติและที่มีอาการผิดปกติในคราวเดียวกัน แต่แยกตัวอย่างกัน

ดังนั้น ถ้าหากผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุใดธาตุหนึ่งต่ำกว่าค่าวิกฤติ (critical values) แสดงว่าข้าวโพดขาดธาตุอาหารชนิดนั้น และจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารชนิดที่มีปัญหาให้แก่ข้าวโพด

3.3 การวิเคราะห์ดิน นอกจากการสังเกตอาการผิดปกติและการวิเคราะห์ระดับธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืชแล้ว เมื่อเกิดอาการผิดปกติกับข้าวโพด ควรเก็บตัวอย่างดินที่ข้าวโพดนั้นปลูกอยู่ไปวิเคราะห์ด้วยเช่นกัน ควรเก็บดินทั้งบริเวณที่เกิดอาการผิดปกติในข้าวโพดและบริเวณที่ข้าวโพดเติบโตปกติในคราวเดียวกัน (แต่แยกตัวอย่าง) ถ้าหากว่าในแปลงที่ปลูกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ผลการวิเคราะห์ดินจะช่วยสนับสนุนในการตัดสินใจว่าอาการผิดปกติของข้าวโพดที่ปลูกนั้นเกิดจากการขาดธาตุอาหารหรือไม่ และเกิดจากธาตุอะไร โดยเปรียบเทียบกับค่าวิเคราะห์ดินที่ระดับความอุดมสมบูรณ์ต่างๆ ถ้าหากมีปัญหา ก็ควรดำเนินการแก้ไขในทันที อาจจะมีการใส่ปุ๋ยที่มีธาตุอาหารที่พืชขาดเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวข้างต้นที่อาจจะเกิดขึ้นหลังปลูก หรือในช่วงที่ข้าวโพดกำลังเจริญเติบโต เกษตรกรควรเก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกข้าวโพดแล้วส่งไปวิเคราะห์ เพื่อทราบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และตัดสินใจในการใส่ปุ๋ยอย่างถูกต้องก่อนปลูก ตัวอย่างค่าวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดได้แสดงไว้แล้วในตารางที่ 4

ชนิดของปุ๋ยเคมี

เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยอินทรีย์ (organic fertilizers) ที่ได้จากมูลสัตว์ อาทิ ปุ๋ยคอก และซากหรือเศษพืช เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น แล้ว ปุ๋ยเคมีในรูปของแข็งซึ่งเป็นปุ๋ยเม็ด (granular) หรือ ปุ๋ยปั้นเม็ด (granulated fertilizer) ได้จากการปั้นเม็ดโดยเครื่องปั้น ก่อนข้างได้รับความนิยมนำมาใช้ในการปลูกพืชไร่รวมทั้งข้าวโพดฝักอ่อน มากที่สุด ส่วนปุ๋ยผง (เช่น สูตร/เกรด 0-3-0) หรือปุ๋ยเกล็ดซึ่งนิยมใช้กับพืชทางใบ (เช่น สูตร 20-20-20) ได้รับความนิยมน้อยกว่าปุ๋ยเม็ด ปุ๋ยเม็ดที่มีขายในท้องตลาดเช่น สูตร 21-0-0, 46-0-0, 16-20-0, 15-15-15, 18-12-6 เป็นต้น ปุ๋ยเคมีแบ่งเป็น 2 ชนิดตามส่วนประกอบของธาตุอาหารหลัก คือ

1. **ปุ๋ยเดี่ยว** เป็นปุ๋ยเคมีที่ธาตุอาหารหลักชนิดใดชนิดหนึ่งเพียงอย่างเดียว ได้แก่

- **ปุ๋ยไนโตรเจน** เป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักในรูปไนโตรเจน (N) เพียงอย่างเดียว เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21% N เช่นสูตร 21-0-0) ยูเรีย (46% N เช่นสูตร 46-0-0) เป็นต้น
- **ปุ๋ยฟอสฟอรัส** เป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักในรูปฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (รูป P_2O_5) เพียงอย่างเดียว เช่น ปุ๋ยทริปเปิลฟอสเฟต (46% P_2O_5 เช่น สูตร 0-46-0) เป็นต้น
- **ปุ๋ยโพแทสเซียม** เป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักในรูปโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ (รูป K_2O) เพียงอย่างเดียว เช่น ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (60% K_2O เช่น สูตร 0-0-60) เป็นต้น

2. **ปุ๋ยผสม** เป็นปุ๋ยเคมีที่มีธาตุอาหารหลักเป็นส่วนผสมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป อาจจะเป็นปุ๋ยผสมที่ผลิตขึ้นด้วยกระบวนการผลิตทางเชิงกล และไม่มีปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้น นอกจากนี้แล้ว อาจจะอยู่ในรูปแบบคลุกเคล้า หรือ ปุ๋ยน้ำ หรือเป็นปุ๋ยเชิงประกอบที่ได้จากกรรมวิธีการผลิตที่มีปฏิกิริยาทางเคมีเข้ามาเกี่ยวข้อง สูตรปุ๋ยผสม เช่น 16-20-0, 15-15-15, 20-20-20 เป็นต้น

วิธีการใส่ปุ๋ยเคมี

วิธีการใส่ปุ๋ยที่นิยมปฏิบัติในการปลูกข้าวโพดฝักสด คือ การใส่ปุ๋ยทางดิน ซึ่งสามารถทำได้ ดังนี้

1. การหว่าน เป็นการใส่ปุ๋ยก่อนหรือหลังปลูกพืช ได้แก่ หว่านก่อนเตรียมดิน หรือก่อนการเตรียมดินครั้งสุดท้ายแล้วพรวนกลบ หว่านแต่งข้าง (side dressing) โดยโรยปุ๋ยเป็นแถบข้างแถวที่ปลูกด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้ง 2 ด้านแล้วพรวนดินกลบเหมาะกับพืชไร่ที่ปลูกเป็นแถว หรือหว่านแต่งหน้า (top dressing) โดยหว่านปุ๋ยหลังจากพืชเติบโตระยะหนึ่งแล้ว เหมาะกับพืชที่ปลูกแบบหว่าน หรือปลูกแถวแคบ เป็นต้น การใส่ปุ๋ยแบบหว่านมักใช้กับปุ๋ยที่มีราคาค่อนข้างถูก ควรใส่ในดินที่มีเนื้อหยาบและมีความอุดมสมบูรณ์ดีอยู่แล้ว และพืชไร่ที่มักมีระบบรากฝอยกระจายอยู่ดินชั้นบน (ชั้นไทรพรวน) ข้อยเสีย คือ ไม่สามารถพรวนกลบได้ และมักมีวัชพืชขึ้นแข่งกันกับพืชไร่ที่ปลูกมาก

2. การใส่ปุ๋ยเฉพาะที่ เป็นการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับปลูกเป็นแถวเป็นแนว อาจจะใส่ปุ๋ยระยะก่อนปลูกพืช การใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก เช่น ใส่ใต้เมล็ด ใส่เป็นแนวข้างแถวปลูก (side band) เหมาะสำหรับปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เคลื่อนที่ได้ใกล้ เป็นต้น การใส่ปุ๋ยใต้เมล็ด เป็นการใส่ปุ๋ยรองกันหลุม

โดยทั่วไป เกษตรกรไม่นิยมปฏิบัติในการให้ปุ๋ยทางใบกับพืชไร่โดยการฉีดพ่นปุ๋ยเคมีธาตุที่มีธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ยกเว้นในกรณีของปุ๋ยยูเรีย (ปุ๋ยเกล็ด) ที่มีการใช้อย่างค่อนข้างแพร่หลาย นอกจากนี้แล้ว เกษตรกรนิยมให้ปุ๋ยทางใบโดยการใช้น้ำที่มีธาตุอาหารรอง เช่น ธาตุเหล็ก สังกะสี เป็นต้น กับพืชไร่ตระกูลถั่วที่ปลูกบนดินที่มีปัญหา เช่น ดินด่าง เป็นต้น แต่ในข้าวโพดฝักสดยังไม่พบว่ามีกรให้ปุ๋ยทางใบ

การใส่ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดฝักสด

ในกรณีที่ทราบผลการวิเคราะห์ดินที่ปลูกข้าวโพดฝักสด โดยที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.8 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 ppm และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 40 ppm ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 สำหรับดินร่วน หรือดินร่วนเหนียวปนทราย และสูตร 15-15-15 สำหรับดินร่วนปนทราย อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ รองกันรองพร้อมปลูก เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 (ปุ๋ยยูเรีย) อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างต้นหรือข้างแถวแล้วพรวนกลบ ในกรณีที่ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ไปแล้ว และไม่กระทบกับภาวะดินน้ำขัง (waterlogged soils) แต่ข้าวโพดยังมีการเติบโตไม่ดี ใบมีอาการเหี่ยวอมเหลืองทั้งต้นหรือใบส่วนล่างๆ มีสีเหลือง แสดงอาการขาดไนโตรเจน ให้ใส่ปุ๋ยยูเรียอีกครั้งหนึ่ง อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 40-45 วัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับข้าวโพดหวาน

อย่างไรก็ตาม ในการปลูกข้าวโพดฝักสด ควรมีการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยพืชสดร่วมด้วย เพราะโดยทั่วไป พบว่า ดินที่ปลูกพืชไร่ หรือดินที่ทำการเกษตรในประเทศไทยมีอินทรีย์วัตถุปานกลางจนถึงต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าวโพดฝักสดในดินทราย มีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน โดยใช้ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์ หรือปุ๋ยจากเศษพืชหรือพืชสด อินทรีย์วัตถุ

ในดินช่วยให้โครงสร้างของดินดีขึ้น สามารถอุ้มน้ำ และระบายน้ำได้ดีขึ้น การย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดินสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารพืชที่จำเป็นและเป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูกอีกด้วย นอกจากนี้ ดินและใบของข้าวโพดฝักสด หากไม่สามารถนำไปทำอาหารสัตว์ เช่น วัวนม เป็นต้น ก็สามารถจะใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี การไถกลบดินและใบข้าวโพดฝักสดหลังเก็บเกี่ยวสามารถคืนธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ประมาณ 9, 2 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับธาตุไนโตรเจน จะใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ประมาณ 50-75 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น จึงเป็นประโยชน์กับข้าวโพดฝักสดที่ปลูกในรุ่นต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน หรือเมื่อมีการใส่มูลวัวร่วมด้วย

การปรับปรุงดินในแปลงปลูกข้าวโพดฝักสด ยังสามารถทำได้โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วแปบ เป็นต้น สลับกับการปลูกข้าวโพดฝักสด ไถกลบพืชตระกูลถั่วเมื่อเริ่มออกดอกประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนปลูกข้าวโพดฝักสด และหากมีมูลวัวแห้ง ให้ใช้อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี หว่านให้ทั่วแปลง เพื่อปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดฝักสดมากยิ่งขึ้น



การจัดการวัชพืชในแปลงข้าวโพดฝักสด

วันชัย ถนอมทรัพย์

สันติ พรหมคำ

ในการปลูกพืช ปัญหาที่มีอาจหลีกเลี่ยงได้ก็คือ “วัชพืช” ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าปัญหาโรค และ แมลง โดยเฉพาะในเขตชลประทานที่มีการให้น้ำจะมีผลให้วัชพืชมีการเจริญเติบโตได้ดีและแพร่ขยายพันธุ์ได้เร็ว ถ้ามีการกำจัดวัชพืชตั้งแต่เริ่มปลูกได้ทันท่วงทีและเหมาะสมแล้ว พืชปลูกจะได้รับปัจจัยที่ใช้สำหรับการเจริญเติบโตได้ดี เช่น ธาตุอาหาร น้ำ และแสงแดด ผลผลิตของพืชก็จะสูง นอกจากนี้ วัชพืชยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของโรค แมลง และศัตรูพืชหลายชนิด ถ้าปล่อยให้วัชพืชมากโอกาสที่โรค แมลง และศัตรูพืชจะระบาดก็มีมากขึ้น หรือวัชพืชมีมากทำให้พืชปลูกอ่อนแอ โรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย มีบางคนได้กล่าวว่าวัชพืชเป็น “ภัยมืด” ที่ค่อยๆ เบียดเบียนพืชปลูกทุกขั้นตอนตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งให้ผลผลิต ขณะที่ โรคและแมลงจะทำความเสียหายอย่างเด่นชัดในช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น

ชนิดวัชพืชที่พบในแหล่งปลูกข้าวโพด

ชนิดของวัชพืชในแปลงปลูกข้าวโพดฝักสดจะแตกต่างกันไปตามแหล่งปลูก ประเภทวัชพืชสามารถแยกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ได้ 3 ประเภท ดังนี้

1. วัชพืชประเภทใบแคบหรือหญ้า พบได้แทบทุกพื้นที่ ได้แก่ หญ้าตีนติด (*Brachiaria reptans* (L.) Gard. & Hubb.), หญ้ากุ้ง (*Cenchrus echinatus* L.), หญ้ารงนก (*Chloris barbata* (L.) Sw.), หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), หญ้าปากควาย (*Dactyloctenium aegyptium* (L.) P.Beauv.), หญ้าตีนนก (*Digitaria adscendens* (H.B.K.) Henr.), หญ้านกสีชมพู (*Echinochloa colonum* (L.) Link), หญ้าข้าวนก (*E. crus-galli* (L.) Beauv.), หญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.), หญ้าดอกขาว หรือหญ้าไม้กวาด (*Leptochloa chinensis* (L.) Nees), หญ้าขจรจบดอกใหญ่ (*Pennisetum pedicellatum* Trin.), หญ้าขจรจบดอกเล็ก (*P. polystachyon* (L.) Schult.) และหญ้าหางหมาจิ้งจอก (*Setaria geniculata* (Lam.) P. Beauv.)

2. วัชพืชประเภทใบกว้าง ได้แก่ ครอบจักรวาล (*Abutilon indicum* (L.) Sweet), สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides* L.), หนามกระสุน (*Alternanthera frutescens* R. Br.) ผักเป็ดไทย (*A. sessilis* (L.) Dc.), ถั่วลิสงนา (*Alysicarpus vaginalis* (L.) Dc.), ผักโขม (*Amaranthus gracilis* Desf.), ผักโขมหนาม (*A. spinosus* L.), ผักโขมหินต้นแผ่ (*Boerhavia diffusa* L.), ผักโขมหินต้นตั้ง (*B. erecta* L.), ผักเสี้ยนผี (*Cleome viscosa* L.), ผักปราบ (*Commelina benghalensis* L.), ผักปราบ (*C. diffusa* Burm.f.), ปอวัชพืช (*Corchorus aestuans* L.), กะเม็ง (*Eclipta alba* (L.) Hassk.), ผักบุ้งยาง หรือหญ้ายาง (*Euphorbia geniculata* Ort.), น้ำมันราชสีห์ (*E. hirta* L.), บานไม่รู้โรยป่า (*Gomphrena*

celosioides Mart.), ลิ้นงู (*Hedyotis corymbosa* Lamk.), สะอึก (*Ipomoea gracilis* R.Br.), เทียนนา (*Jussiaea linifolia* Vahl.), เซ่งโสมน (*Melochia corchorifolia* L.), นกเขา (*Mollugo pentaphylla* L.), ส้มกบ (*Oxalis corniculata* L.), เถาะกะพังโหม (*Paederia foetida* L.), โทงเทง (*Physalis minima* L.), ผักเบี้ยใหญ่ (*Portulaca oleracea* L.), กระจับปี่ หรือหญ้าท่าพระ (*Richardia brasiliensis* Gomez), ผักเบี้ยหิน (*Trianthema portulacastrum* L.), โคลกกระสุน (*Tribulus terrestris* L.), ดินตุ๊กแก (*Tridax procumbens* L.) และอีเหนียว (*Xanthium strumarium* L.),

3. วัชพืชประเภทกก ได้แก่ กกหนวดแมว (*Pulbostylis barbata* (Rottb) C.B.Clarke), กกทราย (*Cyperus iria* L.), หัวหมูนา (*C. pulcherrimus* Willd & Kunth) และหัวหมู (*C. rotundus* L.)

การแข่งขันของพืชปลูกกับวัชพืช

วัชพืชต้องการปัจจัยในการเจริญเติบโตเช่นเดียวกับพืชปลูกเมื่ออยู่ร่วมกันจะมีการแย่งแย่งน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด นอกจากนี้ ยังเกี่ยวข้องกับเนื้อที่ในการขยายตัวของทรงพุ่มและราก รวมถึงสารพิษจากวัชพืช ซึ่งการแย่งแย่งมาจากหลายสาเหตุรวมกันหรือต่อเนื่องกัน ความรุนแรงจะมากน้อยเพียงไรนั้นขึ้นอยู่กับ

1. ชนิดของวัชพืช วัชพืชที่งอกได้เร็วย่อมได้เปรียบ วัชพืชที่มีการเจริญเติบโตได้เร็วกว่าตั้งตัวได้ก่อน มีขนาดทรงพุ่มใหญ่และสูงกว่าย่อมได้เปรียบมากกว่า
2. ประชากรหรือความหนาแน่นของพืชปลูกและวัชพืช
3. ช่วงเวลาที่เริ่มทำการควบคุมวัชพืช และช่วงเวลาที่ปราศจากวัชพืชหลังจากปลูกอาศัยหลักการที่ว่า “พืชชนิดที่ขึ้นมาก่อนและตั้งตัวได้ก่อนหรือคลุมพื้นที่แห่งใดแห่งหนึ่งได้ก่อน มักจะเบียดพืชอีกชนิดหนึ่งไม่ให้ขึ้นมา หรือขึ้นมาแต่เจริญไม่ดี” ซึ่งพืชปลูกส่วนใหญ่ต้องการระยะเวลาปลอดวัชพืชในช่วง $1/4-1/3$ ของอายุพืชนั้นๆ
4. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ชนิดและวิธีการให้ปุ๋ย และให้น้ำ
5. การเลือกช่วงเวลาปลูก การปลูกในช่วงเวลาที่เหมาะสม สามารถช่วยลดการแข่งขันของวัชพืชลงได้
6. การเขตกรรมอื่นๆ เช่น การเตรียมดิน วิธีการปลูก เป็นต้น

โดยทั่วไปข้าวโพดฝักสดจะอ่อนไหวต่อวัชพืชมากในช่วงแรกของการเจริญเติบโต การที่จะให้ข้าวโพดฝักสดมีผลผลิตและคุณภาพสูง เกษตรกรจะต้องไม่ให้เกิดการแข่งขันของวัชพืชกับต้นข้าวโพดตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงอายุอย่างน้อย 40-45 วันหลังปลูก ในช่วงดังกล่าวถ้าไม่มีการกำจัดวัชพืชเลยและมีการแข่งขันกับข้าวโพดอย่างรุนแรง ผลผลิตข้าวโพดอาจลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น เกษตรกรจะต้องรู้วิธีการจัดการควบคุมวัชพืชในช่วงดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อไม่ให้มีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับข้าวโพดหรือมีน้อยที่สุด

การป้องกันกำจัดวัชพืช

การป้องกันกำจัดวัชพืช หมายถึง การจัดการเพื่อลดการแก่งแย่งระหว่างพืชปลูกและวัชพืช อาจทำได้โดยการป้องกันการแพร่กระจาย หรือการทำลายวัชพืช เพื่อไม่ให้เสียหายแก่พืชปลูก ไม่ใช่ การกำจัดอย่างสิ้นเชิง ยกเว้นพืชร้ายแรง และจะต้องยึดหลักการจัดการที่ดี เช่น การเตรียมดินที่ถูกต้อง การเลือกฤดูปลูกที่เหมาะสม ตลอดจนวิธีการอื่นๆ ซึ่งให้ประโยชน์ในด้านช่วยลดปัญหาวัชพืช สำหรับวิธีการป้องกันกำจัดวัชพืช มีดังนี้

1. การป้องกันเป็นการสกัดกั้นเพื่อไม่ให้เมล็ดหรือส่วนที่ขยายพันธุ์ได้ของวัชพืชกระจายเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งอาจแพร่กระจายได้โดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ เครื่องจักรกลการเกษตร เป็นต้น การป้องกันการแพร่ระบาดของวัชพืช อาจทำได้หลายวิธี คือ

1.1 ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากวัชพืช ในปัจจุบันเมล็ดพันธุ์พืชที่ปลูกโดยทั่วไป มักมีเมล็ดวัชพืชปลอมปนอยู่ อาจเป็นเพราะผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ขาดความระมัดระวัง ทำให้เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพื่อกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

1.2 ดินที่ใช้ปลูกควรปราศจากเมล็ดหรือส่วนที่ขยายพันธุ์ของวัชพืช โดยเฉพาะพวกเหง้า หัว ไหล ต้องเก็บออกให้หมด อาจใช้วิธีอบหรือรมด้วยเมทิลโบรไมด์เสียก่อน วิธีการดังกล่าวนอกจากจะช่วยป้องกันวัชพืชแล้ว ยังสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคแก่พืชได้อีกทางหนึ่ง

1.3 ระมัดระวังการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะมูลของสัตว์เคี้ยวเอื้อง มักจะพบเมล็ดวัชพืชปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้น ควรป้องกันโดยอบด้วยสารเคมี พวกเมทิลโบรไมด์ หรือจะใช้ความร้อนก็ได้

1.4 ควรทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการเกษตรหลังจากทำงานเสร็จทุกครั้ง วิธีการนั้นนอกจากจะช่วยบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว ยังเป็นการป้องกันวัชพืชที่อาจติดมากับเครื่องมือดังกล่าวได้

1.5 การให้น้ำชลประทาน ในการให้น้ำชลประทานแก่ข้าวโพดฝักสดทุกครั้ง เมล็ดวัชพืชจะติดมา เกษตรกรต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ ซึ่งน้ำชลประทานจัดเป็นพาหะที่สำคัญของการแพร่กระจายวัชพืช

1.6 การออกกฎหมายควบคุม ในปัจจุบันมีวัชพืชที่แพร่ระบาดทำให้เกิดความเสียหายแก่การเกษตรหลายชนิด ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ได้แก่ หญ้าจอร์จบ ไมยราบยักษ์ ผักตบชวา วัชพืชพวกนี้สามารถปรับตัวได้ดีและทำความเสียหายอย่างรุนแรง การออกกฎหมายควบคุมไม่ให้นำพืชที่คาดว่าจะเป็วัชพืชเข้าประเทศ จึงถือว่าเป็นการป้องกันวิธีหนึ่ง

2. การทำลายทางกายภาพ ได้แก่การทำลายวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว อาจด้วยแรงงานคน หรือเครื่องจักรกล การทำลายควรทำเมื่อวัชพืชยังไม่ออกดอก เพราะเป็นการป้องกันการแพร่ระบาดของวัชพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด มีการปฏิบัติดังนี้

2.1 การไถกลบ วิธีนี้เป็นการทำลายวัชพืชที่ขึ้นอยู่แล้วพร้อมกับการเตรียมดินปลูก รวมทั้งการคราดวัชพืชที่ถูกไถให้ขึ้นมาผิวดินให้แห้งตายด้วย

2.2 การทำร่น เป็นการกำจัดวัชพืชในระยะก่อนที่พืชปลูกออกดอก อาจใช้เครื่องมือ เช่น จอบ คราดซี่ มือถอน เป็นต้น

3. การจัดการ หมายถึงการทำให้เกิดสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม เป็นการขจัดหรือลดการเจริญเติบโตของวัชพืช โดยอาศัยหลักการแก่งแย่งของพืชให้เป็นประโยชน์ และการใช้หลักการจัดการฟาร์มที่ดี ซึ่งสามารถทำได้โดย

3.1 การหาช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้ได้ดีสำหรับการปลูกโดยอาศัยน้ำฝน อาจจะทำโดยปลูกต้นฤดูฝน หรือปลายฤดูฝน จะช่วยลดปัญหาวัชพืชได้มาก แต่ต้องพิจารณาสภาพของดินประกอบด้วย

3.2 การเตรียมดิน นอกจากจะต้องการให้ดินโปร่งเหมาะสมสำหรับการปลูกพืชแล้ว ยังเป็นการกำจัดวัชพืชไปด้วยส่วนหนึ่ง การเตรียมดินที่ดีควรไถแล้วผึ่งแดดไว้ 10-15 วัน เพื่อให้วัชพืชตายสนิทเสียก่อนแล้วจึงไถพรวนอีกครั้งหนึ่ง

3.3 การใช้วัสดุคลุมดิน เช่น การใช้ฟางข้าวหรือต้นข้าวโพดคลุมแปลงปลูก จะช่วยลดปริมาณและการเจริญเติบโตของวัชพืชได้

3.4 การเพิ่มอัตราปลูกจะช่วยลดการแข่งขันของวัชพืชได้ อย่างไรก็ตาม การเพิ่มอัตราปลูกจะเพิ่มจำนวนข้าวโพดหวานที่มีฝักขนาดเล็ก ดังนั้น จึงควรเพิ่มอัตราปลูกให้เหมาะสมโดยพิจารณาถึงการแข่งขันกับวัชพืช ร่วมกับผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดฝักสด

3.5 การใช้ระบบการปลูกพืช อาจทำได้โดยปลูกพืชแซม ปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชร่วมกับพืชอื่น เพื่อช่วยลดชนิดและปริมาณของวัชพืช

4. การใช้สารเคมี ได้แก่การใช้สารเคมีชนิดใดก็ตาม เพื่อทำลายหรือยับยั้งการเจริญของวัชพืชขณะที่ยังเป็นเมล็ดอยู่ในดิน หรือออกมาแล้วก็ตาม การใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชมีทั้งส่วนดีและส่วนเสีย ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาอย่างรอบคอบ ใช้อย่างระมัดระวัง และศึกษาสารเคมีแต่ละชนิดก่อนนำไปใช้

ข้อดีของการใช้สารกำจัดวัชพืช

1. สามารถคุมกำเนิดวัชพืช ไม่ให้วัชพืชเจริญขึ้นมาแข่งกับพืชที่ปลูกได้ คือสารเคมีที่พ่นก่อนวัชพืชงอก

2. ใช้กำจัดวัชพืชได้แม้ว่าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือกรณีที่การกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการอื่นไม่สามารถกระทำได้ โดยเฉพาะในฤดูฝน สภาพของพื้นดินชื้นแฉะ

3. มีผลกระทบต่อโครงสร้างของดินน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการอื่นๆ และเมื่อวัชพืชตาย ซากวัชพืชก็ยังปกคลุมผิวดิน ซึ่งจะช่วยลดแรงกระแทกของฝน และช่วยลดการชะกร่อนของหน้าดินได้อย่างดี

4. ไม่มีผลกระทบต่อระบบรากของพืชปลูก หรือมีผลกระทบกระเทือนน้อยมาก

5. ช่วยลดปัญหาด้านแรงงานขาดแคลนเป็นอย่างดี

6. มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้นานกว่าการกำจัดด้วยวิธีการอื่น

7. สามารถควบคุมวัชพืชอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นของพืชปลูก

8. สามารถกำจัดวัชพืชที่ร้ายแรง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะวัชพืชที่ขยายพันธุ์ด้วย เหง้า ไหล และหัวใต้ดิน

ข้อเสียของการใช้สารกำจัดวัชพืช

1. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อสารเคมี เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการพ่นสาร

2. เกษตรกรต้องเรียนรู้ ต้องศึกษาวิธีการใช้ให้ถูกต้อง
3. สารกำจัดวัชพืชเป็นสารพิษ เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง มีผลตกค้าง และก่อความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมได้ โดยเฉพาะในแหล่งน้ำ จึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง
4. สารกำจัดวัชพืชหลายชนิด มีผลตกค้างที่กระทบต่อพืชที่ปลูกตาม และสารบางชนิด โดยเฉพาะแบบสัมผัสสลาย อาจปลิวไปถูกพืชปลูกอื่น ให้ได้รับความเสียหายได้ นอกจากนี้ ถ้าใช้ระยะเวลาการพ่นไม่เหมาะสม อาจมีสารกำจัดวัชพืชตกค้างในผลผลิตเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้

การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

มีลักษณะการใช้อยู่ 3 ประเภท คือ

1. การใช้สารเคมีก่อนปลูกพืช (pre-planting) มีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยกำจัดวัชพืช ที่มีอยู่ในแปลงก่อนการเตรียมดินจะช่วยลดการระบาดของวัชพืชและช่วยให้การเตรียมดินสะดวกขึ้น ซึ่งมีสิ่งที่ต้องพิจารณา 2 ประการ คือ

1.1 ถ้าต้องการรีบปลูกพืช ไม่มีเวลาไถตากดินทิ้งไว้ได้นานพอ สำหรับวัชพืช ปีเดียวควรใช้สารเคมีที่ไม่มีฤทธิ์ตกค้าง เช่น พาราควอต (paraquat) หรือไกลโฟเสต (glyphosate) พ่น 3 และ 10 วัน ก่อนการเตรียมดินตามลำดับ แต่ถ้ามีวัชพืชข้ามปีใช้ไกลโฟเสตพ่นก่อนการเตรียมดินประมาณ 10 วัน

1.2 หลังจากเตรียมดินแล้วบางครั้งอาจมีเหตุบางอย่างไม่สามารถปลูกพืชได้ แต่อาจมีวัชพืชต้นเล็กๆ ขึ้นมาก็ให้ใช้สารเคมีที่กล่าวข้างต้นได้ทั้ง 2 ชนิด

2. การใช้สารเคมีก่อนงอก (pre-emergence) เป็นสารเคมีประเภทเลือกทำลายวัชพืช คือป้องกันการงอกของเมล็ดวัชพืช ยับยั้งการเจริญเติบโต หรือ ทำลายต้นกล้าวัชพืชที่งอกแล้ว แต่ยังอยู่ใต้ดิน จำเป็นต้องพ่นทันทีหลังจากปลูกพืชเสร็จ และยังมีข้อควรระวังเพิ่มเติม ดังนี้

2.1 การเตรียมดิน ควรประณีตพอสมควร มีการตากดินระหว่างไถประมาณ 10-15 วัน

2.2 สารเคมีที่ใช้ก่อนงอกมักไม่มีผลกับต้นหรือส่วนของวัชพืชที่ตกค้างอยู่ในแปลง และยังไม่ตาย

2.3 ควรพ่นสารเคมีอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง

2.4 ควรพ่นขณะดินชุ่ม เช่น หลังฝนตกใหม่ๆ หรือพ่นในขณะดินแห้งที่สามารถให้น้ำได้ หรือคาดว่าจะมีฝนตกภายใน 2-3 วัน หลังจากพ่นสารเคมีลงดินแล้ว

2.5 ประเภทของดิน ดินทรายหรือดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำต้องใช้อัตราต่ำ ส่วนดินเหนียวหรือดินที่มีอินทรีย์วัตถุมากต้องใช้อัตราสูงขึ้น

3. การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชหลังงอกหรือหลังปลูก (post-emergence) หมายถึง การใช้สารเคมีหลังจากที่พืชปลูกและวัชพืชงอกขึ้นมาแล้วแต่ต้องอยู่ในระยะก่อนออกดอก และมีข้อควรระวังคือ

3.1 ฝน หลังจากพ่นสารเคมีควรมีระยะปลอดฝนประมาณ 4 ชั่วโมง อาจมากหรือน้อยกว่านี้ ขึ้นกับชนิดของสารเคมีนั้นๆ การผสมสารจับใบ หรือผงซักฟอกบางชนิดอาจช่วยได้

3.2 วัชพืชได้รับสารเคมีไม่ทั่วถึง อาจเกิดเนื่องจากพ่นไม่ดีพอ สารเคมีที่ใช้ไม่จับใบพืชโดยเฉพาะสารประเภทสัมผัส

สำหรับวัชพืชที่กำจัดได้ยากในแปลงปลูก เช่น แห้วหนู หญ้าคา และเถาตอเชือก ที่มีรากเหง้าแผ่กระจายทั้งด้านกว้างและด้านลึกในดิน สมควรที่จะมีการใช้สารประเภทดูดซึม เช่น ไกลโฟเสฟ ซึ่งช่วยทำลายวัชพืชได้ในระยะยาว ส่วนการกำจัดแห้วหนูที่ขึ้นมารบกวนต้นข้าวโพดในระหว่างฤดูปลูก อาจใช้สาร 2,4-ดี พ่นในอัตราที่เหมาะสมตรงต้นแห้วหนู เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 4 สัปดาห์ และอย่าให้โดนยอดข้าวโพด สาร 2,4-ดี จะทำให้หญ้าแห้วหนูเหลือง และชะงักการเจริญเติบโตจนลดการแข่งขันกับข้าวโพดได้

สำหรับรายชื่อสารควบคุมวัชพืชวิธีการใช้และข้อควรระวังในการใช้ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 ระยะเวลาการใช้ ชื่อสารเคมีและอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชสำหรับข้าวโพดฝักสด

ระยะเวลาการใช้	สารเคมี ชื่อสามัญ	สารเคมี ชื่อการค้า	อัตรา กรัม(สารออกฤทธิ์)/ไร่	วัชพืชที่ควบคุมได้
ก่อนปลูกพืช	พาราควอต	กรัมม็อกโซน, คอมโบโซน, น็อกโซน, ฟิวโก้, ยิบอินโซน, เมโทรโซน	80-100	ใบแคบและใบกว้าง
(pre-planting)	ฟลูรีอกซีเพอร์	สตาร์เลน	24-32	ใบกว้าง
	ไกลโฟเสฟ	ทัชดาวน์, ราวด์อัฟ, ไกอัลคา, เบรช, สปาร์ค, แบบบิช	480-720	ใบแคบและใบกว้าง
ก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence)	อะลาคลอร์	ดาต้า, แลสโซ, อะลาแนกซ์, คาลาร์, แลนเซอร์	240-400	ใบแคบและใบกว้าง
	เมโทลาลอร์	คูอัล 40 อีซี	240-320	ใบแคบและใบกว้าง
	ไซยานาซีน	บลาคีคซ์	200-400	ใบแคบและใบกว้าง
	อะเซโทคลอร์	รีบาวน์	160-240	ใบแคบและใบกว้าง
	เมโทลาลอร์ + อะทราซีน		240 + 160	ใบแคบและใบกว้าง
	อะลาคลอร์ + อะทราซีน		240 + 160	ใบแคบและใบกว้าง
หลังวัชพืชงอก (post-emergence)	ไซยานาซีน		150-300	ใบแคบและใบกว้าง
	2,4-ดี อามีน	ยู 46 ดี, ฟลูอิด	80-160	ใบแคบและใบกว้าง
	พาราควอต		80-100	ใบแคบและใบกว้าง

ตารางที่ 2 การใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดฝักสด

วัชพืช	สารกำจัดวัชพืช ^{1/}	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร ^{2/}	วิธีการใช้/ ข้อควรระวัง
วัชพืชฤดูเดียว	เมโทลาคลอร์ (40% อีซี)	150-200 มิลลิลิตร	พ่นคลุมดินหลังปลูกก่อนข้าวโพดหวานและวัชพืช งอก
	อะเซโทคลอร์ (50% อีซี)	80-120 มิลลิลิตร	ขณะพ่นดินต้องมีความชื้นเหมาะสม
	พาราควอท (27.6% เอสแอล)	75-100 มิลลิลิตร	พ่นก่อนเตรียมดิน 3-7 วัน หรือพ่นระหว่างแถว หลังจากปลูกข้าวโพดหวาน 20 วัน ขณะวัชพืชมี 3-4 ใบ หรือก่อนวัชพืชออกดอก ระวังละอองสารสัมผัสใบและต้นข้าวโพดหวาน
วัชพืชข้ามปี	ไกลโฟเสท (48% เอสแอล)	120-160 มิลลิลิตร	พ่นกำจัดวัชพืชก่อนปลูก หรือก่อนเตรียมดิน 7-15 วัน
	กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม (15% เอสแอล)	300-400 มิลลิลิตร	

^{1/} ไนเวกเล็คคือ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

^{2/} ใช้น้ำอัตรา 80 ลิตรต่อไร่

ข้อแนะนำในการพ่นสารกำจัดวัชพืช

การพ่นสารกำจัดวัชพืชให้สม่ำเสมอ มีประสิทธิภาพ ไม่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก และพืช
อื่นที่ปลูกข้างเคียงหรือผู้ทำการพ่นเองนอกจากการเลือกใช้สารที่ถูกต้องการใช้เครื่องมือพ่นที่ถูกต้อง
มีการคำนวณปริมาณสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำที่ใช้ผสมให้ถูกต้องแล้ว ยังพบว่า วิธีการพ่น
สารกำจัดวัชพืชก็เป็นปัจจัยที่สำคัญและเป็นสิ่งที่จะต้องระวังในการพ่น ซึ่งวิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืช
มีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1. การพ่นสารประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก ส่วนใหญ่จะเป็นการพ่นในสภาพที่มีการไถ
เตรียมดิน ที่ไม่มีต้นหรือเศษวัชพืชอยู่ในแปลงปลูก ข้อแนะนำมีดังนี้

1.1 ควรจะพรวนดินให้ร่วนดีพอสมควรเพื่อกำจัดต้นวัชพืช หรือส่วนของวัชพืชให้
หลุดจากดินและตากให้แห้งตาย

1.2 การพ่นอาจเป็นการพ่นหลังปลูกพืชแล้ว แต่วัชพืชยังไม่งอก การพ่นจะต้องพ่น
ให้คลุมผิวดินให้ทั่วและสม่ำเสมอ

1.3 การพ่นควรพ่นเป็นแนวเดียวโดยไม่พ่นซ้ำที่เดิม หรือสายหัวฉีดกลับไปมา

1.4 ขณะพ่นสาร ดินควรมีความชื้นพอสมควรที่จะให้เมล็ดวัชพืชงอกได้ ถ้าจำเป็น
อาจต้องให้น้ำให้ดินชื้นก่อนพ่นสาร แต่ไม่ควรให้น้ำทันทีหลังการพ่น โดยเฉพาะการให้น้ำ
แบบร่องหรือให้น้ำท่วมแปลงปลูก เพราะอาจเป็นการชะล้างสารกำจัดวัชพืชที่พ่นไว้

- 1.5 หลังพ่นสารควรทิ้งระยะเวลาอย่างน้อย 5-7 วัน จึงจะให้น้ำแก่พืช
 - 1.6 หลังพ่นสาร ถ้าไม่จำเป็นไม่ควรเข้าไปเหยียบย่ำในแปลงที่พ่นสารไว้ เพราะอาจทำให้ผิวดินเปิดและเมล็ดวัชพืชอาจงอกขึ้นมาได้
 - 1.7 ถ้าเป็นการพ่นก่อนการงอกของวัชพืชในพืชที่โตแล้ว ต้องแน่ใจว่าสารที่ใช้จะไม่เป็นอันตรายต่อพืชที่ปลูก หรือต้องพ่นโดยไม่ให้ถูกต้นพืช
 - 1.8 ถ้าในแปลงปลูกมีวัชพืชงอกขึ้นมาก่อนปลูกพืช การพ่นสารอาจจำเป็นต้องผสมสารกำจัดวัชพืชเพื่อกำจัดวัชพืชที่งอกอยู่ก่อนด้วย โดยผสมพ่นทันทีหลังปลูกข้าวโพด
- 2. การพ่นสารประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก** วิธีการพ่นก็เหมือนกับการพ่นสารก่อนการงอกของวัชพืช แต่จะเป็นการพ่นไปบนต้นวัชพืชที่งอกหรือเจริญเติบโตขึ้นมาได้ระยะหนึ่งแล้ว จึงมีข้อแนะนำและข้อควรระวังของการพ่นสารประเภทนี้ มีดังนี้
- 2.1 การพ่นต้องพ่นเป็นแนวเดียว โดยไม่พ่นซ้ำที่เดิม เพราะถ้าเป็นสารที่ใช้พ่นคลุมไปบนต้นพืชด้วย อาจเป็นอันตรายต่อพืชปลูกได้
 - 2.2 ควรพ่นให้โดนต้นวัชพืชให้มากที่สุด การพ่นในแถวปลูกพืชที่มีระยะระหว่างแถวแคบ บางครั้งต้องพ่นคลุมหลายแถวปลูก ต้นพืชอาจจะบังสารละลายพ่นไม่ให้โดนต้นวัชพืช อาจต้องพ่นโดยให้ระดับหัวฉีดอยู่ในระดับสูงพอสมควร แต่ต้องระวังละอองสารจะปลิวไปไกล หรืออาจจำเป็นต้องพ่นตามแนวขวางแถวปลูกพืช
 - 2.3 หลังพ่นสาร พืชควรได้รับแสงแดดอย่างน้อย 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้สารกำจัดวัชพืชเข้าไปในต้นพืชและเข้าไปสู่ส่วนที่จะทำลายพืชได้ดี
 - 2.4 หลีกเลี่ยงการพ่นในตอนบ่ายหรือเย็น เพราะพืชอาจไม่ได้รับแสงแดดเพียงพอไม่ควรพ่นสารในสภาพที่อาจมีฝนตกภายใน 2-3 ชั่วโมงหลังพ่น
 - 2.5 กรณีที่ต้องพ่นสารที่ไม่ให้ถูกโคนต้นพืช ควรมีการครอบกันละอองสารขณะพ่น
 - 2.6 ควรพ่นในช่วงที่ลมสงบ และระวังละอองสารไม่ให้ปลิวไปถูกพืชอื่นที่อยู่บริเวณใกล้เคียงเพราะอาจเป็นอันตรายได้
- อย่างไรก็ตามผู้ที่พ่นสารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องรู้จักระมัดระวังในการใช้สารหรือการพ่นสารไม่ให้เข้าสู่ร่างกายโดยเด็ดขาด และควรปรึกษาแพทย์เมื่อรู้สึกผิดปกติหลังการพ่นสาร

วิธีการใช้สารกำจัดวัชพืช

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีคุณสมบัติในการที่เข้าทำลายพืชแตกต่างกันไปตามความประสงค์ของผู้ที่ผลิตขึ้นมาว่าจะใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดไหนในพืชอะไร ใช้อยู่ในระยะไหน และจะทำการอย่างไรที่จะให้สารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นเข้าไปสู่พืชที่ต้องการกำจัดได้ถูกต้อง และให้ประสิทธิภาพที่ดีในการกำจัดวัชพืชได้โดยไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้บริโภคหรือสิ่งแวดล้อม ผู้ผลิตจึงต้องมีการทดสอบสารกำจัดวัชพืชชนิดนั้นๆ ว่าจะต้องมีวิธีการใช้อย่างไรในอัตราเท่าใด เช่นเดียวกับนักวิชาการที่จะต้องวิจัยการใช้สารกำจัดวัชพืชที่จะนำมาใช้ในการแนะนำให้เกษตรกร มีการศึกษาทดสอบสารกำจัดวัชพืชก่อนทุกครั้ง เพื่อให้ผู้ที่นำไปใช้ต้องใช้ได้ถูกต้องตามคำแนะนำ เพื่อประโยชน์ในการควบคุมวัชพืชให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด และ

ได้ผลผลิตที่ดี มีคุณภาพและความปลอดภัยตามที่ต้องการ วิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชในการปลูกพืชไร่ที่แนะนำใช้โดยทั่วไปมีอยู่ 3 วิธีการ คือ

1. **การใช้โดยวิธีพ่น** โดยใช้เครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืช อาจเป็นสารกำจัดวัชพืชที่เป็นผง (powder) เป็นเม็ดหรือเกล็ด (granule) ที่ละลายน้ำได้ เป็นต้น ใช้ผสมน้ำพ่นไปบนดิน เพื่อคุมการงอกของวัชพืช หรือพ่นไปบนต้นวัชพืชหลังการงอกของวัชพืชแล้ว

2. **การใช้โดยวิธีหว่าน** เป็นการใช้โดยการหว่านสารกำจัดวัชพืชที่อาจเป็นรูปเม็ด (granule) หรือเป็นของเหลวใส่ในภาชนะเช่น ขวด ใช้โดยการเขย่าและหว่านหรือราดลงไปบนผิวดินก่อนคลุกดินเช่น การใช้ไตรฟลูราลิน ก่อนการงอกของวัชพืช เป็นต้น

3. **การใช้โดยการเจาะ (inject) หรือทาบต้นหรือใบวัชพืช** โดยใช้ผ้าหรือเชือกฝ้าย (rope wick) ในกรณีที่ใช้เฉพาะต้น หรือสารที่ใช้ค่อนข้างเป็นอันตรายต่อพืชอื่น เป็นต้น

นอกจากนี้วิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชบางชนิด อาจมีข้อจำกัดของการใช้สาร เนื่องจากคุณสมบัติเฉพาะบางประการของสารนั้นๆ เช่น การพ่นสารประเภทเลือกทำลายบางชนิด เช่น สารกำจัดวัชพืชประเภทไม่เลือกทำลาย พาราควอต อาจใช้พ่นในระหว่างแถวปลูกพืช โดยต้องระวังไม่ให้ละอองสารสัมผัสต้นพืชหรือใช้วัสดุครอบหัวฉีด เพื่อป้องกันละอองสารพ่นไม่ให้สัมผัสต้นพืช ฯลฯ เป็นต้น

การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างมีประสิทธิภาพ

การที่จะให้สารกำจัดวัชพืชมีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดวัชพืชตามคุณสมบัติของสารนั้น สารกำจัดวัชพืชดังกล่าวจะต้อง

1. ต้องสัมผัสต้นพืชในปริมาณมากหรือทั่วทั้งต้น
2. ต้องถูกดูดซึมเข้าไปในพืช
3. ต้องเข้าไปสู่ส่วนที่จะทำลายพืชและไม่ถูกทำลายโดยพืช
4. ต้องมีปริมาณมากพอที่จะก่อให้เกิดผลความเป็นพิษต่อพืช

หลักการใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

สารกำจัดวัชพืชที่มีจำหน่ายอย่างถูกต้องตามกฎหมายต้องผ่านการทดสอบจากนักวิชาการของรัฐ จากบริษัทผู้จำหน่าย ในด้านประสิทธิภาพของสารต่อการกำจัดวัชพืชต่างๆ มาแล้วว่าสามารถกำจัดวัชพืชชนิดใด ในพืชปลูกชนิดใด ในอัตราและวิธีการใช้สารอย่างไร จึงจะสามารถขึ้นทะเบียนจำหน่ายและมีฉลากปิดบนภาชนะที่บรรจุ บอกถึงคุณสมบัติของสาร และวิธีการใช้ดังกล่าว การนำสารกำจัดวัชพืชใดๆ มาใช้จึงจำเป็นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำการใช้นบนฉลากบรรจุให้ถูกต้อง จึงจะได้ประสิทธิภาพตามต้องการ อย่างไรก็ตาม ในการใช้สารกำจัดวัชพืชให้มีประสิทธิภาพมีหลักปฏิบัติที่สำคัญ ดังนี้

1. **ใช้ชนิดของสารให้ถูกต้องตามคำแนะนำ** การเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกต้องจะต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ใช้ได้กับพืชปลูกที่ต้องการกำจัดวัชพืชโดยไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูกนั้น
- 1.2 สามารถกำจัดวัชพืชที่ต้องการได้
- 1.3 รู้วิธีการใช้และปฏิบัติได้
- 1.4 ราคาไม่สูงมาก

2. ใช้วิธีการพ่นที่ถูกต้อง ต้องทราบวิธีการใช้สารกำจัดวัชพืชนั้น ๆ ว่า จะใช้อย่างไรในการกำจัดวัชพืช เช่น การพ่นที่ต้องมีเครื่องมือพ่นสารที่จะต้องมีความถูกต้อง เพราะการพ่นต้องระวังไม่ให้สารสัมผัสต้นพืชปลูกโดยจะต้องมีที่ครอบกันละออง หรือหากกำลังพ่นขณะพ่นสารกำจัดวัชพืชทุกชนิดจะมีคำแนะนำการใช้แตกต่างกันไปตามคุณสมบัติ และประสิทธิภาพของสารนั้นซึ่งได้ผ่านการทดสอบแล้วว่าควรจะใช้อย่างไรจึงจะได้ประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืชสูงสุดและไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูกและสิ่งแวดล้อม เช่นสารกำจัดวัชพืชที่กำหนดให้ใช้โดยการพ่นก่อนการงอกของวัชพืช เกษตรกรก็ควรรู้ว่าการใช้ต้องมีเครื่องพ่นสารกำจัดวัชพืช และเครื่องพ่นที่ใช้จะต้องเป็นเครื่องพ่นที่แนะนำให้ใช้ในการพ่นสารกำจัดวัชพืช และการพ่นจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำแล้วจึงพ่นสารนั้น ๆ อย่างถูกต้องและระมัดระวัง

3. ใช้อัตราที่ถูกต้อง การใช้สารกำจัดวัชพืชไม่ถูกต้องตามอัตราที่แนะนำจะมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการกำจัดวัชพืช และมีผลต่อพืชที่ปลูกได้ อัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชที่กำหนดจะเป็นอัตราที่พอเหมาะต่อการที่จะกำจัดวัชพืชได้และไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูก การพ่นสารอัตราต่ำกว่าที่กำหนดจะไม่เป็นอันตรายต่อพืชปลูกและไม่สามารถกำจัดวัชพืชได้เต็มประสิทธิภาพ ขณะเดียวกันการพ่นอัตราสูงกว่าที่กำหนดจะสามารถกำจัดวัชพืชได้แต่อาจมีผลความเป็นพิษต่อพืชปลูก ซึ่งทำให้สิ้นเปลือง เพิ่มต้นทุนการปลูกพืช และอาจมีผลตกค้างของสารที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังทำให้เกิดการต้านทานของวัชพืชได้ถ้ามีการใช้บ่อย หรือใช้ติดต่อกันนาน ๆ นอกจากนี้ยังอาจก่อให้เกิดผลเสียอื่น ๆ เช่นเกิดผลตกค้างในดิน น้ำ สิ่งแวดล้อม และในผลผลิตพืช เป็นต้น การที่จะใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกต้องตามอัตราที่กำหนด มีปัจจัยหลายอย่างที่ต้องปฏิบัติคือ

- 3.1 ต้องคำนวณปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่จะใช้ให้ถูกต้อง
- 3.2 ต้องคำนวณปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมสารกำจัดวัชพืชในการพ่นให้ถูกต้อง
- 3.3 ขณะพ่นต้องใช้ความดันในถังให้สม่ำเสมอ
- 3.4 ขณะพ่นต้องใช้ความเร็วของการพ่นสม่ำเสมอ
- 3.5 ขณะพ่นต้องใช้ความสูงของระดับหัวฉีดขนานกับพื้นดินตลอดเวลา
- 3.6 พ่นสารเป็นแนวเดียวโดยไม่พ่นซ้ำที่เดิมและพ่นต่อเนื่องกับแนวเดิมจนเต็มพื้นที่

4. ใช้ตามระยะเวลาที่กำหนด สารกำจัดวัชพืชแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติในการทำลายพืชแตกต่างกัน และการที่จะให้มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้ จะต้องมีการใช้อย่างถูกต้องตามระยะเวลาการใช้ที่กำหนด เช่น สารบางชนิดอาจถูกกำหนดให้ใช้พ่นก่อนการงอกของวัชพืชและก่อนการงอกของข้าวโพด จะมีประสิทธิภาพในการควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืช โดยไม่เป็นอันตรายต่อการงอกของข้าวโพด แต่ถ้าพ่นก่อนการงอกของวัชพืชแต่หลังการงอกของข้าวโพด จะเป็นพิษต่อต้นข้าวโพด หรือสารกำจัดวัชพืชที่กำหนดให้พ่นหลังการงอกของวัชพืชในระยะเวลาที่วัชพืชส่วนใหญ่มีใบ 2-5 ใบ ก็ควรพ่นในระยะดังกล่าวจึงจะได้ผลในการควบคุมวัชพืช ถ้าใช้เร็วกว่า

ที่กำหนดอาจกำจัดวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว แต่ยังอาจมีวัชพืชที่งอกขึ้นมาภายหลังการพ่นสารทำให้ไม่สามารถควบคุมได้ หรือถ้าพ่นช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนด อาจกำจัดได้เฉพาะวัชพืชที่งอกขึ้นมา และอยู่ในระยะไม่เกิน 5 ใบ แต่อาจไม่กำจัดวัชพืชที่มีขนาดโตหรือมีอายุมากกว่านั้น หรืออาจจำเป็นต้องใช้อัตราการใช้สูง เป็นต้น นอกจากนี้การพ่นช้ากว่าระยะเวลาที่กำหนดมาก ถึงแม้จะสามารถกำจัดวัชพืชได้ แต่บางครั้งอาจไม่ได้ผลในการลดการแข่งขันของวัชพืชต่อพืชปลูกหรือเพิ่มผลผลิตพืชได้ เนื่องจากวัชพืชเกิดการแข่งขันกับพืชปลูกมาก่อนแล้ว และการใช้สารผิดระยะเวลาที่กำหนดอาจมีผลเสียในด้านอื่นๆ อีก เช่น การตกค้างของสาร การเกิดความต้านทานของพืชต่อสาร ฯลฯ เป็นต้น

5. การระงับภัยต่อตัวเองและสิ่งแวดล้อม สารกำจัดวัชพืชเป็นสารที่มีผลในด้านความเป็นพิษ (toxicity) ต่อพืช และอาจเป็นพิษต่อคนและสัตว์ ผู้พ่นหรือใช้สารกำจัดวัชพืชจึงต้องคำนึงถึงความปลอดภัยจากการใช้ ทั้งต่อตัวเอง การผสมสาร การพ่นสาร การเก็บรักษาสาร การทำลายภาชนะที่ใช้บรรจุสาร การทำความสะอาดตัวเอง เครื่องนุ่งห่มที่ใช้ในการพ่น เครื่องมือพ่น จะต้องทำอย่างถูกต้องและระมัดระวัง การพ่นสารจะต้องระวัง ไม่ให้ละอองสารปลิวไปถูกพืชอื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง หรือปลิวไปลงในแหล่งน้ำ ฯลฯ เป็นต้น นอกจากนี้การที่สารแต่ละชนิดมีลักษณะของความคงทน การสลายตัว การถูกชะล้าง การละลาย ความเป็นพิษ ฯลฯ มากน้อยแตกต่างกัน ซึ่งลักษณะต่างๆ ดังกล่าว มีผลต่อการที่สารนั้นจะมีการตกค้าง และเกิดความเป็นพิษต่อสิ่งต่างๆ มากน้อยต่างกัน สมบัติของสารที่ควรทราบมีดังนี้

5.1 ความคงทน (persistence) ความคงทนของสารกำจัดวัชพืชที่คงอยู่ในดินหรือในน้ำได้นาน อาจมีส่วนช่วยขยายระยะเวลาการควบคุมวัชพืช แต่บางชนิดอาจมีผลเสียต่อการปลูกพืชตามหรือสิ่งแวดล้อม

5.2 การชะล้าง (leaching) สารกำจัดวัชพืชบางชนิดอาจถูกชะล้างง่ายโดยน้ำฝนหรือน้ำชลประทาน ซึ่งมีผลต่อการสูญเสียประสิทธิภาพในการควบคุมวัชพืช และถ้าเป็นสารที่มีความคงทนมากไม่ถูกชะล้าง ก็อาจมีผลเสียเพราะมีการตกค้างในดิน น้ำ หรือสิ่งแวดล้อมได้

5.3 การละลาย (Water Solubility) เป็นคุณสมบัติของสารที่จะสามารถละลายได้ดีหรือไม่ ปกติค่าการละลายของแต่ละกลุ่มของสาร หรือแต่ละชนิดของสารจะไม่เท่ากัน

5.4 ค่าของความเป็นพิษ (toxicity) คือค่า LD_{50} เป็นค่าที่ได้จากการทดสอบกับสัตว์บางชนิด เช่น หนู กระต่าย เป็นต้น เป็นค่าน้ำหนักเป็นมิลลิกรัมของสารต่อน้ำหนักสัตว์ทดลอง 1 กิโลกรัมที่ทำให้จำนวนสัตว์ทดลองตาย 50 เปอร์เซ็นต์ สารที่มีค่า LD_{50} ต่ำยังมีความเป็นพิษสูง

5.5 การถูกจับยึดของสาร (adsorptivity) เป็นสมบัติทางฟิสิกส์ของสารที่ถูกจับยึดโดยอนุภาคของดิน สารที่มีค่าการถูกจับยึดต่ำ จะถูกชะล้างได้เร็วหรือง่าย ดินที่เป็นมีลักษณะเป็นดินเหนียวมีความสามารถในการจับยึดสารสูงกว่าดินร่วนทราย และลักษณะดังกล่าวมีผลต่อประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชมาก โดยเฉพาะสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ทางดิน การใช้สารกำจัดวัชพืชในสภาพดินที่เป็นดินเหนียว จึงอาจจำเป็นต้องใช้สารในอัตราสูงกว่าการใช้ในดินร่วนทราย

สำหรับตัวอย่างคุณสมบัติต่างๆของสารกำจัดวัชพืชบางชนิดได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตัวอย่างคุณสมบัติต่าง ๆ ของสารกำจัดวัชพืชบางชนิด

สารกำจัดวัชพืช (herbicides)	การละลาย (solubility) (ppm.at 25°C)	ค่าความเป็นพิษ (toxicity mg/kg) (acute oral LD ₅₀)	การดูดซับ (adsorptivity)	ความคงทนในดิน (soil persistence) (months)
atrazine	33	1075-1886	strong	2-8
ametryn	185	1950	very strong	1-3
quizalofop-p-	<1	5900	moderate	0.5
chlorimuron	300	>5000	strong	1-10
2,4-D(amine)	900	639-764	weak	1.0
clomazone	1100	2343	very strong	3-6
metolachlor	530	2780	strong	1-3
fluazifop-p-butyl		>5000	moderate	0.25
paraquat (extra)	infinite	40-150	very strong	1.0
alachlor 48EC	242	2000	strong	1-2
imazethapyr	1400	>5000	weak	2-8
glyphosate	infinite	>5000	very strong	1.0
imazaquin	60	>5000	moderate	2.8
aspirin	2500	1200	--	--
table salt	360000	3320	---	---

การคำนวณปริมาณสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำที่ใช้พ่น

เนื่องจากสารกำจัดวัชพืช เป็นสารที่ใช้ในการทำลายวัชพืช พืชปลูกก็สามารถถูกทำลายได้ ถ้าใช้หรือพ่นสารไม่ถูกต้องตามอัตรา วิธีการใช้ และระยะเวลาการใช้ ในการพ่นสารกำจัดวัชพืชใน พืชปลูกเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการควบคุมวัชพืช และไม่ให้เกิดความเป็นพิษต่อพืชปลูก การพ่นสารอัตราต่ำกว่าที่กำหนดจะไม่ได้ผลในการควบคุมวัชพืช การพ่นอัตราสูงกว่าที่กำหนด สามารถควบคุมวัชพืชได้แต่จะเป็นพิษต่อพืชปลูก ปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืชต่อพื้นที่จะต่ำมาก เช่น แนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืช 320 กรัม หรือ 320 ซีซีต่อไร่ วิธีการใช้คือ ต้องใช้ละลายหรือ ผสมน้ำพ่น ถ้าพื้นที่ปลูกพืชของเกษตรกรมีรูปร่างหรือขนาดแปลงที่ไม่แน่นอน ดังนั้นเพื่อที่จะพ่นสาร ได้ถูกต้องตามคำแนะนำ เกษตรกรจึงจำเป็นต้องคำนวณปริมาณสารกำจัดวัชพืชและปริมาณน้ำที่ ใช้ผสมเป็นสารละลายให้ถูกต้องตามอัตรา และใช้วิธีการพ่นที่ถูกต้องดังนี้

1. การคำนวณปริมาณน้ำการพ่นสารกำจัดวัชพืชให้มีความสม่ำเสมอตลอดทั่วทั้งพื้นที่ หรือถูกต้นพืชตามอัตราที่กำหนด อัตราของสารกำจัดวัชพืชมีปริมาณน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่จะพ่น จึงจำเป็นต้องใช้เครื่องมือพ่นสาร และอาศัยน้ำเป็นตัวช่วยละลายและตัวกระจาย สารกำจัดวัชพืชไปให้เต็มพื้นที่ เครื่องพ่นสะพายหลัง อาจเป็นชนิดใช้มือโยก ใช้เครื่องยนต์ หรือ

ใช้แรงอัดก๊าซ แต่หัวพ่น (nozzle) ที่ใช้จะต้องเป็นหัวพ่นแบบพัด (Flood-fan jet) การพ่นโดยใช้หัวฉีดดังกล่าว สารละลายที่พ่นออกมาจะมีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ มีความกว้างที่แน่นอนสม่ำเสมอ ถ้าขณะพ่นให้ความสูงของหัวฉีดอยู่ในระดับความสูงจากผิวดินคงที่ และจะมีความเข้มข้นของสารละลายที่สม่ำเสมอ เดินพ่นด้วยความเร็วคงที่ และแรงดันของถังพ่นสารขณะพ่นคงที่ ดังนั้นการคำนวณปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมสารกำจัดวัชพืชก็ต้องทำตามขั้นตอนดังนี้

1.1 กำหนดระยะทางทดสอบพ่นสารยาว 10 เมตร

1.2 การทดสอบการพ่น เติมน้ำเปล่าลงในถังพ่นสาร (ประมาณ 4-5 ลิตร) โยกคันโยกเพื่อเพิ่มความดันในถังพ่นจนอยู่ในระดับความดันที่หัวพ่นได้ ทดลองปล่อยสารละลายพ่น เพื่อดูความกว้างของแนวพ่น (Swath) โดยการยกให้หัวพ่นอยู่ในระดับขนานกับพื้นดิน ปกติในการพ่นสารกำจัดวัชพืช ที่ใช้พ่นก่อนการงอกของวัชพืช หรือพ่นหลังการงอกของวัชพืช ในพืชปลูกขนาดเล็ก ระดับความกว้างของแนวพ่นควรจะกว้างประมาณ 1.5-2.0 เมตร เพื่อไม่ให้หัวพ่นอยู่ระดับสูงเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการกระจายของละอองสารมาก และถูกลมพัดปลิวไปนอกแนวพ่น

1.3 วิธีการพ่นทดสอบ เมื่อกำหนดระยะทางพ่นสาร (10 เมตร) และรู้ความกว้างของแนวพ่น (สมมุติ 1.5 เมตร) ทดลองพ่นสารตามระยะที่กำหนดโดยจับเวลาของการเดินพ่นระยะทาง 10 เมตรด้วยว่าใช้เวลาเดินเท่าไร (ถ้าไม่ใช้นาฬิกาอาจใช้วิธีนับจำนวนก้าวอย่างสม่ำเสมอก็ได้) ขณะเดินพ่นจะต้องโยกคันโยกเพื่อรักษาระดับความดันถังให้คงที่ตลอดเวลาพ่น เดินด้วยความเร็วคงที่ ระดับหัวฉีดขนานกับพื้นคงที่ เพื่อให้สารละลายพ่นคงที่ตลอดระยะการพ่น การเดินพ่นทดสอบควรทำประมาณ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยของเวลาการเดินพ่น

สมมุติเวลาที่ใช้ในการเดินพ่นเท่ากับ 15 วินาที

พื้นที่ที่ใช้ทดสอบ (กว้าง x ยาว) เท่ากับ 10 x 1.5 เมตร หรือ 15 ตารางเมตร สามารถคำนวณหาปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมกับสารกำจัดวัชพืชได้

1.4 การคำนวณหาปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมพ่น นำกระบอกตวงที่สามารถบอกปริมาณน้ำมารองรับน้ำจากหัวฉีด พ่นสารละลายใส่กระบอกตวง โดยใช้ระดับความดันในถังคงที่เหมือนกับตอนเดินพ่นทดสอบ ใช้เวลาพ่น 15 วินาทีเท่ากับที่ทดลอง ก็จะได้ปริมาณน้ำที่ใช้พ่นในพื้นที่ 15 ตารางเมตร

สมมุติปริมาณน้ำที่ใช้เท่ากับ 300 มิลลิลิตร

ปกติถังพ่นสารกำจัดวัชพืชแบบสะพายหลัง ใช้แรงมือโยกหรือใช้เครื่องยนต์จะมีความจุประมาณ 20 ลิตร หรือ 20,000 มิลลิลิตร จากการทดสอบก็จะทราบพื้นที่ที่จะพ่นจากการพ่นต่อการพ่นหนึ่งถังพ่น จากการคำนวณดังนี้

ปริมาณน้ำ 300 มิลลิลิตร พ่นได้พื้นที่ 15 ตารางเมตร

ถ้าปริมาณน้ำ 20,000 มิลลิลิตร จะพ่นได้พื้นที่ $\frac{15 \times 20,000}{300}$ ตารางเมตร

หรือปริมาณสาร 1 ถังพ่น (20 ลิตร) พ่นได้พื้นที่ 1,000 ตารางเมตร

2. การคำนวณปริมาณสารกำจัดวัชพืช ปกติคำแนะนำการใช้สารกำจัดวัชพืช (จากฉลากคำแนะนำข้างขวด) จะแนะนำให้ใช้เป็นอัตรา มิลลิลิตร (ซีซี) ของผลิตภัณฑ์ต่อไร่ นำพื้นที่ที่จะพ่นจากข้อ 4 มาคำนวณหาปริมาณสารกำจัดวัชพืชที่จะให้พ่นต่อถังพ่น (20 ลิตร) ได้ดังนี้

สมมุติแนะนำให้ใช้สารกำจัดวัชพืช ก. อัตรา 320 มิลลิลิตรต่อไร่ หรือ 320 มิลลิลิตรต่อ 1,600 ตารางเมตร

พื้นที่ 1,600 ตารางเมตร ใช้สารกำจัดวัชพืช 320 มิลลิลิตร

พื้นที่ 1,000 ตารางเมตร ใช้สารกำจัดวัชพืช $\frac{320 \times 20,000}{1,600}$ มิลลิลิตร
= 200 มิลลิลิตร

ดังนั้นในการพ่นสารกำจัดวัชพืช ก. จะต้องใช้ปริมาณสาร 200 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำ 20 ลิตร พ่นได้พื้นที่ 1,000 ตารางเมตร โดยจะต้องใช้ถังพ่นที่ใช้ทดสอบ ใช้แรงดันถังพ่น ระดับความสูงของหัวฉีด (ความกว้างของแนวพ่น) ความเร็วของการเดินพ่น เช่นเดียวกับการทดสอบการพ่นครั้งแรก



หญ้าดอกขาว



กะเม็ง

วัชพืชในไร่ข้าวโพด



ผักโขม



หญ้าขจรจบดอกเหลือง



หญ้าคา



แห้วหมู



โรคข้าวโพดฝักสดและการป้องกันกำจัด

วันชัย ถนอมทรัพย์

เสนห์ เครือแก้ว

พัชรพร หนูวิสัย

โรคเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญสำหรับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดฝักสดโรคบางชนิดอาจทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ มีรายงานว่าโรคข้าวโพดเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียผลผลิตของข้าวโพดประมาณ 9.4 เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั่วโลก กรมวิชาการเกษตร ได้รวบรวมสาเหตุของโรค ลักษณะอาการ เชื้อสาเหตุ และการป้องกันกำจัดโรคข้าวโพดฝักสด ดังนี้

สาเหตุของโรคสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. เกิดจากสิ่งมีชีวิต สาเหตุของโรคจากสิ่งมีชีวิต ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส การเกิดโรคของข้าวโพดเป็นกระบวนการที่สัมพันธ์กันขององค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ

- พันธุ์ข้าวโพดที่อ่อนแอ
- เชื้อโรคที่รุนแรงมีพาหะในการแพร่พันธุ์
- สภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อโรคแต่ไม่เหมาะสมกับพืช เช่นอุณหภูมิ

ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน การเขตกรรมที่ไม่เหมาะสม การระบายน้ำไม่ดี ปลูกพืชหนาแน่นเกินไป การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงมากจนขาดความสมดุล การจัดการเศษซากพืชเป็นโรค ขาดการเติมปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นแหล่งของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อโรค

โรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่พบได้ในแปลงปลูกข้าวโพด ได้แก่ โรคราน้ำค้าง (Corn Downy Mildew) โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern or Maydis Leaf Blight) โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight) โรคราสนิม (Southern rust) โรคต้นเน่าจากเชื้อฟิวซาเรียม (Fusarium Stalk Rot) โรคต้นเน่าจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial stalk rot) โรคกาบและใบไหม้ (Banded Leaf and Sheath Blight) โรคสมัทหรือโรคราเขม่าดำ (Common Smut) โรคใบด่าง (Maize Dwarf Mosaic) โรคใบจุดจากเชื้อราเฮลมินโทสปอเรีย (Northern Leaf Spot หรือ Helminthosporium Leaf Spot) โรคใบจุด (Leaf Spot) โรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown Spot) โรคโคนเน่า (Basal Stem Rot Disease) โรคเน่าเกิดจากเชื้อมาโครโฟมินา (Charcoal Rot) และโรคต้น ฝัก และเมล็ดเน่าเกิดจากเชื้อดิพลิดิยา (Diplodia Stalk Kernel and Ear Rot)

2. เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ การขาดความสมดุลของธาตุอาหาร ความเครียดของพืช ต่อปริมาณน้ำที่มากเกินไปหรือน้อยไป เช่น ฝนแล้ง น้ำท่วมขัง ความเป็นกรด-ด่างของดินที่ไม่เหมาะสม ต่อพืช อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป มลภาวะของอากาศและน้ำ ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่ถูกต้อง การเขตกรรมที่ไม่ถูกต้อง สำหรับความรุนแรงและความเสียหายขึ้นอยู่กับอายุพืช พันธุ์พืช เมื่อพืชอ่อนแอจากสถานะของสิ่งไม่มีชีวิตต่างๆ เหล่านี้ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้จุลินทรีย์หลายชนิดเข้าทำลายซ้ำเติม และบางครั้งเป็นเหตุให้สับสนกับการพิสูจน์โรคที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ จึงต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์อย่างมากในการพิสูจน์โรค

สำหรับลักษณะอาการ สาเหตุ การแพร่ระบาดและการป้องกันโรคข้าวโพดฝักสดที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตมีดังนี้

โรคราน้ำค้าง (Corn Downy Mildew)

ลักษณะอาการ

โรคนี้ทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดที่ปลูกในหลายประเทศ สำหรับในประเทศไทยพบครั้งแรกที่ จ.นครสวรรค์ และได้มีการแพร่ระบาดไปในแหล่งปลูกทั่วประเทศ ความเสียหายที่เกิดจากโรคนี้นานหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์ อายุพืชขณะเชื้อเข้าทำลาย และสภาพแวดล้อม โรคนี้ทำให้ผลผลิตลดลง 20-100 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะอาการที่สังเกตได้มี ดังนี้

อาการระยะแรก (Local symptoms): พบในระยะกล้าซึ่งเป็นระยะที่อ่อนแอที่สุดของข้าวโพด มีจุดสีขาวหรือเหลืองบนใบเลี้ยงและใบจริงสองสามใบแรก จากนั้นจุดนี้จะขยายออกเป็นทางสีขาวลามออกไปยังฐานใบ

อาการระยะที่สอง (Systemic symptoms): ใบที่ผลิตออกมาใหม่จะมีทางสีขาวเขียวอ่อนหรือเหลืองอ่อนเกิดขึ้นจากฐานใบถึงปลายใบ ทางดังกล่าวอาจยาวติดต่อกันไปหรือขาดเป็นช่วง บางครั้งอาจพบลักษณะอาการเป็นพื้นสีขาวจากฐานใบไปยังปลายใบก็มี ในกรณีที่เชื้อราติดมากับเมล็ดจะพบผงสีขาวๆ เป็นจำนวนมากบนใบที่ 1-2 ในเวลาเช้าที่มีอากาศค่อนข้างเย็น ความชื้นสูง ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะที่เป็นต้นกล้าจะแห้งตายในที่สุด ส่วนที่เป็นโรคเมื่อโตแล้วอาจแห้งตายก่อนออกดอกออกฝัก โดยเฉพาะพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคบางต้นที่สามารถออกดอกได้ แต่ก็จะมีฝักหรือแม้ว่ามีฝัก ฝักก็ไม่สมบูรณ์ มีเมล็ดจำนวนน้อยหรือไม่มีเมล็ดเลย เมื่อข้าวโพดอายุมากกว่าสามสัปดาห์แล้วจะต้านทานต่อการเป็นโรค

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi*

การแพร่ระบาด

โรคจะเริ่มระบาดราวต้นฤดูฝนประมาณเดือนพฤษภาคมไปจนถึงต้นฤดูฝน หากฝนตกต้องตามฤดูกาล อุณหภูมิต่ำและความชื้นสูงมีความสำคัญต่อการเจริญของเชื้อราชนิดนี้มาก ดังจะเห็นได้จากการที่เชื้อราจะสร้าง “คอนนินเดีย” คือสปอร์ซึ่งมองเห็นเป็นผงสีขาวๆ บนใบข้าวโพดในเวลาเช้ามีดของคืนที่มีฝนตกและอากาศค่อนข้างเย็น เมื่อคอนนินเดียแก่จะปลิวไปตามลมและแพร่ระบาดไปเข้าทำลายต้นข้าวโพดอื่นๆ ต่อไป แหล่งกำเนิดของเชื้อโรคที่สำคัญอย่างอื่นได้แก่เชื้อที่ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ที่ยังไม่แห้งสนิท เชื้อโรคที่ตกอยู่ในดินหรือที่เกิดอยู่บนพืชอื่น จากการศึกษพบว่า การแพร่ระบาดของเชื้อโรคมายังมาจากแหล่งต่างๆ ดังนี้

1. ใบข้าวโพดที่เป็นโรค
2. เมล็ดข้าวโพดจากต้นที่เป็นโรค
3. พืชอาศัยบางชนิดเช่น ข้าวฟ่าง หญ้าพงหรือแหมหรืออ้อยเลา หรือหญ้าคาหลวง (*Saccharum spontaneum*) หญ้าหวานหรือหญ้าหนวดเจ้าชู้
4. เชื้อราอาจจะตกค้างอยู่ในดินในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนา

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงฤดูปลูกในช่วงเวลาที่มีฝนตกชุกความชื้นสูง หมั่นตรวจแปลงกล้า ถ้าพบต้นข้าวโพดที่เป็นโรคให้ถอนเผาทำลาย เพื่อป้องกันการระบาด
2. กำจัดพืชอาศัยเพื่อลดการอยู่ข้ามฤดูของเชื้อสาเหตุ
3. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากต้นที่ไม่เป็นโรคหรือหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่มีโรคระบาดมาทำพันธุ์
4. ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ตากแห้งสนิท (ความชื้นประมาณ 10-12%) มาทำพันธุ์เพื่อป้องกันเชื้อที่ติดมากับเมล็ด จากการทดลองพบว่าเมล็ดข้าวโพดที่ได้จากต้นที่เป็นโรคเมื่อยังมีความชื้นในเมล็ดสูง (15-20%) จะสามารถถ่ายทอดเชื้อโรคได้
5. ใช้พันธุ์ต้านทาน
6. ใช้สารเคมี เมตาแลกซิล (Apron 35 SD) ในอัตรา 7 กรัมต่อน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูกสามารถป้องกันโรคนี้ได้ตลอดฤดูปลูก ในแหล่งปลูกข้าวโพดหวานที่ จ.กาญจนบุรี หลังจากคลุกเมล็ดด้วยเมตาแลกซิล เมื่อข้าวโพดงอกอายุ 1 สัปดาห์ และพ่นทุกสัปดาห์จำนวน 4 สัปดาห์

โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern or Maydis Leaf Blight)

ลักษณะอาการ

ระยะแรกจะเกิดจุดเล็ก ๆ สีเขียวอ่อนฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบโดยจำกัดด้านกว้างของแผลขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลจะมีสีเทาขอบแผลมีสีน้ำตาล ขนาดของแผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 6-12 มิลลิเมตร และยาว 6-27 มิลลิเมตร ในกรณีที่ใบข้าวโพดเป็นโรครุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด อาการของโรคเมื่อเกิดกับต้นระยะกล้าจะเกิดขึ้นพร้อมๆ กันทุกใบ ใบจะเหี่ยวและแห้งตายภายใน 3-4 สัปดาห์ หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่างๆ ก่อน นอกจากจะเกิดอาการบนใบแล้วยังเกิดกับต้น กาบใบ ฝักและเมล็ดอีกด้วย

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris maydis*

การแพร่ระบาด

เชื้อโรคสามารถระบาดจากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งหรือจากที่หนึ่งไปสู่อีกที่หนึ่งโดยติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค และโดยทางลมหรือฝนนำสปอร์ปลิวไป เชื้อราสามารถมีชีวิตได้ในใบข้าวโพดนานถึง 8 เดือน และอยู่ในเมล็ดข้าวโพดได้นานกว่า 1 ปี นอกจากนี้ยังพบว่าหญ้าเดือยเป็นพืชอาศัยของเชื้อราชนิดนี้

การป้องกันกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์ปราศจากโรค
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอ ตั้งแต่ระยะกล้าเมื่อพบต้นเป็นโรคให้ถอนแล้วเผาทำลายจากนั้นใช้สารเคมีไตรโฟริน 20 (ซาฟรอล) อัตรา 60 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นจะสามารถป้องกันกำจัดโรคได้
3. ในแหล่งที่โรคระบาด ควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว เพราะเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค
4. ทำลายพืชอาศัยของโรค เช่น หญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*)
5. ทำลายเศษเหลือของข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว เพราะเชื้อราสามารถอยู่บนเศษซากของข้าวโพดข้ามฤดูได้

โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern Leaf Blight)

ลักษณะอาการ

เริ่มเกิดแผลสีเขียวยาวอ่อนนุ่มนูนใบ ลูกกลามขยายออกทั้งด้านยาวและด้านกว้างมีขนาดตั้งแต่ 2.5-15 เซนติเมตร แผลรูปกระสวยยาว สีน้ำตาลเข้ม อาการไหม้ของใบอาจสับสนกับอาการไหม้จากการเน่าของระบบราก ในฤดูฝนเมื่ออุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง จะพบกลุ่มสปอร์สีเทาดำของเชื้อราจำนวนมากบนแผล แผลจะขยายลูกกลามออกเป็นชั้นๆ คล้ายเป่ากระสุน เมื่อพื้นที่ใบถูกทำลายมาก ทำให้มีขนาดฝักเล็กเร็วสลับที่ปลาย เมล็ดไม่เต็มฝักและมีขนาดเล็กลง

สาเหตุ

เชื้อรา *Bipolaris turcica*

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคในช่วงฤดูฝนที่มีความชื้นสูงและอากาศเย็น
2. ทำลายเศษซากพืชที่เป็นโรค เพราะเชื้อราสามารถอยู่บนเศษซากพืชข้ามฤดูได้
3. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดร่วมกับไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา มะม่วง เพราะร่มเงาของไม้ยืนต้น ทำให้มีความชื้นสูง โรคจะระบาดรุนแรง
4. ไม่ควรปลูกพืชหนาแน่น เพื่อให้มีการระบายอากาศดี
5. หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณมาก
6. การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช ปฏิบัติเช่นเดียวกับโรคใบไหม้แผลเล็ก

โรคใบจุดจากเชื้อเฮลมินโทสปอเรียม (Northern Leaf Spot หรือ Helminthosporium Leaf Spot)

ลักษณะอาการ

พบอาการตั้งแต่ใบแรกจนถึงใบธงแผลเป็นจุดค่อนข้างกลมสีเหลืองหรือสีน้ำตาลขนาดเล็ก มีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ (halo) ขนาดความกว้างยาวของแผลอยู่ระหว่าง 0.5-4.0 x 0.5-40.0 มิลลิเมตร เมื่อความชื้นสูงแผลขยายใหญ่ เนื้อใบแห้งตาย หูใบแห้ง เชื้อราสร้างสปอร์ผงสีดำจำนวนมาก กาบใบและกาบฝักไหม้แห้ง ฝักเน่า ผลผลิตลดลงประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Bipolaris zeicola*

การแพร่ระบาด

เหมือนกับโรคใบไหม้แผลเล็ก

โรคราสนิม (Southern Rust)

ลักษณะอาการ

ใบข้าวโพดจะเกิดเป็นตุ่มทั้งด้านบนและใต้ใบ ระยะแรกตุ่มจะมีสีน้ำตาลอ่อน ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ ในที่สุดตุ่มจะแตกออกและมีสปอร์ผงสีสนิมเหลือง ในกรณีที่โรครุนแรง ใบจะไหม้และแห้งในที่สุด อาการดังกล่าวนอกจากเกิดบนใบแล้วยังพบบนกาบใบและลำต้นของข้าวโพด

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora*

การแพร่ระบาด

โรคราสนิมจะระบาดปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ในขณะที่ความชื้นอากาศสูง 95-100 เปอร์เซ็นต์ และมีอุณหภูมิค่อนข้างเย็น ประมาณ 24-28 องศาเซลเซียส สปอร์ (ผงสีสนิมเหล็ก) ที่สร้างขึ้นบนส่วนต่างๆ ของพืชจะปลิวไปโดยลม เมื่อไปตกลงบนข้าวโพดต้นอื่นถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมสปอร์ก็จะงอกแล้วเข้าทำลายต่อไป เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้บนเศษซากของพืชและอยู่ในพืชอาศัย

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานในแหล่งที่โรคระบาด
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอตั้งแต่ระยะกล้าเมื่อเริ่มพบจุดสนิม 3-4 จุดต่อใบให้นีดพ่นด้วยสารเคมีไดฟิโนโคนาโซล (สกออร์) 250 อีซี หรือ แมนโคเซบ ชนิดใดชนิดหนึ่งในอัตรา 20 ซี.ซี. ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน จำนวน 2-4 ครั้ง จะสามารถป้องกันกำจัดโรคได้
3. ฤดูหนาวในแหล่งที่โรคระบาดควรปลูกพันธุ์ต้านทานโรคหรือปลูกพืชอื่นแทนข้าวโพด

โรคกาบและใบไหม้ (Banded Leaf and Sheath Blight)

ลักษณะอาการ

ในระยะกล้าทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับทั้งที่ส่วนยอดยังเขียวอยู่ โคนต้นระดับคอดินมีรอยน้ำสีเขียวมเทาอาจพบเส้นใยสีขาวปกคลุมราก ในพันธุ์อ่อนแอักพบโรคในระยะ 40-50 วัน คือระยะก่อนข้าวโพดออกดอก ลักษณะอาการทั่วไปมีดังนี้

อาการบนใบ : พบในใบล่างที่ห้อยลงใกล้ผิวดิน ถ้าโรคแพร่ระบาดจากกาบใบขึ้นไป อาการของโรคจะปรากฏชัดบนโคนใบถึงกลางใบ โดยปกติพบอาการโรคที่กาบใบมากเพราะมีความชื้นมากกว่า แต่อาการไหม้รุนแรงมักเกิดขึ้นที่ใบ อาการเริ่มแรกของโรค คือ แผลน้ำน้ำ รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1-3 เซนติเมตร ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นขีดจาง หรือสีฟางข้าว ขยายไปตามทางยาวของใบข้าวโพด เมื่อแสงแดดจัด ความชื้นน้อยเชื้อรา ก็จะหยุดการเจริญ แผลจึงมีลักษณะเป็นใบแห้งเหมือนแฉกเผา มีขอบสีน้ำตาลขวางตามใบเป็นชั้นๆ เมื่อถึงเวลากลางคืนอากาศเย็นความชื้นสูง แผลก็ขยายไหม้ลามต่อไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อราใบข้าวโพดที่เป็นโรคนี้อาจเห็นเป็นลายคราบตามขวางของใบเป็นชั้นคล้ายคราบงู ส่วนกาบใบล่างเป็นโรคจะเหลือง ใบอ่อนม้วนเข้าข้างในแห้งตายก่อนแก่และมีสีเขียวแกมเทาเป็นมัน

อาการบนกาบใบ : โดยทั่วไปอาการคล้ายกับที่เกิดบนใบ กล่าวคือ จุดน้ำรูปร่างไม่แน่นอนทั้งด้านหน้าและหลังของโคนกาบใบ ต่อมาจุดเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว ในข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอ แผลจะขยายปกคลุมทั่วทั้งกาบใบ อาการเป็นแถบอาจพบหรือไม่ก็ได้

อาการบนลำต้น : เชื้อสาเหตุทำให้เกิดจุดหรือแผลบนเปลือกของลำต้นซึ่งอยู่ใต้กาบใบที่เป็นโรค แผลเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลอาจยุบตัวลงในเปลือก และขยายด้วยขนข้อที่สีหรือห้านับจากโคนต้นขึ้นมา ปกติแผลขยายรวมกันทางด้านข้างของปลายแผลแต่ละแผล ขนาดของแผลเดี่ยวประมาณ 2-10 x 3-15 มิลลิเมตร จนถึงแผลคลุมทั่วทั้งข้อ ภายใต้สภาพแวดล้อมเหมาะสม ความชื้นสูง อากาศเย็น เชื้อราเข้าทำลายภายในลำต้นข้าวโพด เป็นเหตุให้ลำต้นภายในประและถูกลมพัดหักง่าย

อาการบนฝัก : ฝักข้าวโพดได้รับเชื้อจากกาบใบที่เป็นโรค อาการเริ่มแรกจากส่วนล่างของกาบฝักขึ้นนอกสุดซึ่งติดกับกาบใบที่ฝักแทงออกมา ลักษณะของแผลต่างกับแผลที่เกิดจากส่วนอื่นๆ กล่าวคือ แผลบนกาบฝักจะกระจายตัว และอาการเป็นแถบจะเห็นชัด ความรุนแรงของโรคบนฝักขึ้นอยู่กับช่วงระยะการเจริญเติบโตของฝัก เมื่อได้รับเชื้อโรค อาการฝักเน่าแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ในกรณีโรคเข้าทำลายก่อนออกฝัก ฝักก็จะไม่เจริญเติบโต กาบที่หุ้มฝักไหม้แห้งตาย
2. ถ้าเชื้อราเข้าทำลายถึงก้านฝักหลังออกฝักแล้ว เส้นใยไหมตรงปลายฝักจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เน่ารวมกันเป็นก้อนแข็ง ทำให้เกษตรกรผู้ไม่สามารถเข้าผสมได้
3. ถ้าเกิดโรคในระยะติดเมล็ดทำให้เมล็ดลีบ ด้านบนของเมล็ดจากฝักเป็นโรคนี้อาจมีแผลรูปเกือบมน้ำตาลแดง ซึ่งลักษณะอาการนี้ใช้วินิจฉัยโรคได้

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani*

การแพร่ระบาด

สาเหตุของการเกิดโรคและแพร่ระบาด คือเชื้อสาเหตุซึ่งอยู่ในดินและซากหญ้าพืชอาศัยที่ขึ้นอยู่บริเวณใกล้เคียงข้าวโพด การระบาดโดยการสัมผัสของใบที่เป็นโรคกับส่วนต่างๆ ของต้นปกติเมื่ออุณหภูมิเหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของเชื้อสาเหตุอยู่ที่ประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส พบการเกิดโรคน้อยเมื่อความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์

การป้องกันกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์ และปราศจากโรค
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอในระยะต้นข้าวโพดอายุได้ 40-50 วัน เมื่อพบโรคระบาดให้ถอนและเผาทำลายในระยะออกฝัก หากพบฝักเป็นโรคมีเมล็ดเชื้อราสาเหตุลักษณะคล้ายเมล็ดฝักกาบเมื่อเก็บไปทำลาย พยายามอย่าให้เมล็ดเชื้อราร่วงหล่นในแปลงเพราะจะแพร่โรคต่อไป

3. ทำลายเศษเหลือของต้นข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยวแล้ว และก่อนปลูกฤดูต่อไปให้ไถพลิกดินขึ้นมาจากแดดหลาย ๆ ครั้ง เตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี
4. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชหนาแน่น ลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง
5. ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย พืชอาศัยของโรคนี้ได้แก่ ข้าว, ถั่วเหลือง, ถั่วลิสง, ถั่วต่าง ๆ และอ้อย
6. เพิ่มอินทรีย์วัตถุในแปลงปลูก และเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ จุลินทรีย์เหล่านี้สามารถเจริญ แข่งขัน และย่อยสลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคนี้ได้

โรคใบจุด (Leaf Spot)

ลักษณะอาการ

อาการของโรคส่วนใหญ่จะแสดงให้เห็นบนใบ แต่บางครั้งอาจพบบนกาบใบและฝักด้วย ระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็กๆ ขนาด 1-2 มิลลิเมตร ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้งมีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อนขอบแผลสีน้ำตาลแดง ในที่สุดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ขนาด 1 เซนติเมตร มีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง พบเมื่ออากาศร้อนชื้น

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata*

การแพร่ระบาด

เชื้อราสามารถแพร่ระบาดได้โดยลม ฝนหรือติดไปกับเมล็ด และยังพบว่าหญ้าเดือย (*Rottboelliae exaltata*) เป็นพืชอาศัยของเชื้อนี้ ซึ่งอาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อที่สำคัญในการแพร่ระบาดของโรคนี้ได้

การป้องกัน

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่ปลอดจากโรค
2. ใช้พันธุ์ต้านทานโรคปลูก
3. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง และปลูกพืชหนาแน่น

โรคจุดสีน้ำตาล (Brown Spot)

ลักษณะอาการ

เกิดขึ้นบนใบ กาบใบและลำต้น บริเวณที่ต่ำกว่าฝัก อาการบนใบเกิดเป็นจุดกลมหรือรี สีเหลือง ปกติมีขนาดเล็กกว่า 1 มิลลิเมตร จุดมักจะรวมตัวกันเป็นหย่อมๆ หรือเป็นปื้น จุดที่เกิดขึ้นครั้งแรกจะมีสีเขียวเหลือง ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดง อาการบนเส้นกลางใบ กาบใบ เปลือกหุ้มฝัก และลำต้น แผลขยายรวมกันมีขนาดใหญ่ รูปร่างไม่แน่นอน บางครั้งเป็นเหลี่ยมถึง 5 มิลลิเมตร มีสีน้ำตาลเข้ม หรือสีน้ำตาลอมม่วง ต่อมาเมื่ออายุมากขึ้น ผลกลายเป็นปื้นบนใบ และตามความยาวของเส้นกลางใบ เมื่อกาบใบแห้ง เนื้อเยื่อจะแตกออกทำให้เห็นผงสปอร์สีน้ำตาลของเชื้อรา ถ้าโรครุนแรงลำต้นเน่าหักล้มได้

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Physoderma maydis*

การแพร่ระบาด

เชื้อโรคจะมีชีวิตอยู่ได้บนเศษเหลือของพืชที่ตกอยู่ในดิน สปอร์สามารถที่จะแพร่ระบาดไปได้โดยลม ฝนและแมลง การเข้าทำลายพืชเกิดขึ้นเมื่อมีความชื้นสูง น้ำค้างมาก โดยเข้าทำลายทางรูเปิดตามธรรมชาติของใบ หรือทางยอดอ่อน เมื่ออุณหภูมิระหว่าง 23-30 องศาเซลเซียส

การป้องกัน

1. โกลบเศษเหลือของพืชหลังเก็บเกี่ยว เขตกรรมที่ดี การระบายน้ำดี
2. ปลูกข้าวโพดพันธุ์ต้านทาน
3. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง และปลูกพืชหนาแน่น

โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial stalk rot)

ลักษณะอาการ

เริ่มพบเมื่อข้าวโพดอายุสามสัปดาห์อาการใบไหม้จากปลายใบเข้ามาที่โคนต่อมาอาการไหม้จะลุกลามเป็นยอดเน่า อาการจะรุนแรงเมื่อพืชออกดอกจนถึงติดฝัก ลำต้นฉ่ำน้ำ อาการมักเกิดตรงบริเวณข้อที่อยู่เหนือดิน ลักษณะเป็นรอยข้ำมีสีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้ม มีน้ำเมือกไหลเยิ้ม มีกลิ่นเหม็น ในที่สุดต้นจะหักล้มพับ อาการที่เกิดขึ้นมักลุกลามมากกว่า 1 ข้อ

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi*

การแพร่ระบาด

มักระบาดรุนแรงในท้องที่ที่มีระบบการระบายน้ำที่เลว เชื้อจะอาศัยอยู่บนเศษเหลือของข้าวโพดที่ตกอยู่ในดิน และจะเข้าทำลายข้าวโพดทางรูเปิดตามธรรมชาติ (stomata hydathods) หรือเข้าทางบาดแผลที่เกิดขึ้นบนใบหรือลำต้น

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดสายพันธุ์เก่าในแหล่งที่เคยมีโรคระบาด
2. ถอนต้นที่เป็นโรคแล้วเผาทำลายทันทีที่พบ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดไปยังต้นอื่น
3. ปลูกข้าวโพดพันธุ์ต้านทานโรค
4. ควรปลูกข้าวโพดบริเวณที่มีการระบายน้ำดี อย่าปล่อยให้ดินน้ำท่วมขัง หลีกเลี่ยงการให้น้ำปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง เพิ่มอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์
5. ปลูกพืชหมุนเวียนในแหล่งที่เคยมีโรคระบาด

โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อฟิวซาเรียม (Fusarium Stalk Rot)

ลักษณะอาการ

โรคนี้อัปเดตระบาดทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด มักพบระบาดในระยะที่ข้าวโพดออกดอก และมีอาการรุนแรงมากขึ้นเมื่อข้าวโพดติดฝัก สังเกตพบว่าใบที่เป็นโรคสลด สีเขียวอมเทา ต่อมาจะไหม้แห้งตาย ลำต้นส่วนล่างไม่แข็งแรง มีลักษณะเป็นแผลสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม บริเวณแผลจะแห้ง ลำต้นแตกหรือฉีกเป็นฝอย บางครั้งจะพบเส้นใยของเชื้อราสีขาวปกคลุมบริเวณแผลภายในลำต้น (ไส้) จะมีลักษณะเป็นสีชมพูหรือม่วง ต่อมาลำต้นจะกลวงเพราะถูกเชื้อราย่อยสลาย เมื่อถูกลมพัดต้นหักล้มได้ง่าย

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Fusarium moniliforme*

การแพร่ระบาด

เชื้อราอาศัยบนเศษเหลือของพืชหลังเก็บเกี่ยว เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมเชื้อราจะเข้าทำลายข้าวโพดทางรูเปิดตามธรรมชาติ หรือทางบาดแผลซึ่งเกิดจากแมลง นอกจากนี้ เชื้อรายัง

อาศัยอยู่บนเมล็ดและฝัก ซึ่งเป็นอีกทางหนึ่งที่เชื้อสามารถแพร่ระบาดไปได้ ในเมล็ดพบว่าเชื้อราสร้างสารพิษที่เมื่อนำไปบริโภคจะเกิดปัญหาสารพิษตกค้างต่อสุขภาพ

การป้องกันกำจัด

1. เผาทำลายเศษซากข้าวโพดหลังฤดูเก็บเกี่ยว
2. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณมากและไม่ควรใส่ปุ๋ยโปแตสเซียมน้อยเกินไป
3. ไม่ควรปลูกข้าวโพดให้แน่นมาก เตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี
4. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคโคนเน่า (Basal Stem Rot Disease)

ลักษณะอาการ

พบระบาดรุนแรงในบริเวณแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด โดยเฉพาะในฤดูฝน ในสภาพธรรมชาติพบโรคระบาดในระหว่างที่ข้าวโพดออกดอก แต่เชื้อรานี้สามารถทำลายข้าวโพดได้ตลอดฤดูปลูกตั้งแต่เมล็ดเน่า ต้นกล้าไหม้ ใบไหม้ ลำต้นเน่าและยืนต้นแห้งตายในที่สุด โดยมีลักษณะอาการโรคตามระยะต่างๆ ดังนี้

อาการเมล็ดเน่าและต้นกล้าไหม้ : เมื่อเพาะเมล็ดข้าวโพดลงในดินที่หนึ่งฆ่าเชื้อคลุกกับเชื้อราสาเหตุ ทำให้เมล็ดเน่าก่อนงอก พบเส้นใยของเชื้อราเห็ดปกคลุมเมล็ดในระยะต้นกล้าทำให้เกิดอาการต้นกล้าไหม้แห้งตายอย่างรวดเร็ว

อาการที่โคนต้น : ในสภาพที่ลุ่มน้ำขังที่พบโรคนี้ระบาดบริเวณโคนต้นช่วงข้อที่ 1-2 จะมีแผลน้ำเน่าลักษณะอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย แต่ไม่มีกลิ่นเหม็น เมื่อถอนลำต้นข้าวโพดพบว่าถอนขึ้นง่ายเพราะระบบรากถูกทำลาย รากจะเปลี่ยนเป็นสีฟางขาวถึงสีน้ำตาลและมีเส้นใยสีขาวของเชื้อราเห็ดปกคลุมอยู่บริเวณรากนั้น

อาการบนใบ : ระยะแรกๆ ใบล่างมีสีเหลืองซีดและร่วงตามลำต้น อาการลุกลามขึ้นสู่ใบบนตามกาบใบจนถึงตัวใบจะเกิดแผลสีขาวที่ขอบใบด้านใด ด้านหนึ่ง ขนาดไม่แน่นอน ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม แผลจะขยายสู่กลางใบและทำให้ใบแห้งทั้งต้น จนถึงแก่สตรั่วผู้ทำการผสมเกสรไม่ติดเมล็ด หรือเมล็ดลีบทำให้ผลผลิตลดลงเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้เลย

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Marasmiellus paspali*

การแพร่ระบาด

0 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำในแปลงปลูกไม่ดี น้ำท่วมขัง และ pH ของดิน

โรครุนแรงเชื้อรานี้มีพืชอาศัยกว้าง เช่น พืชตระกูลหญ้า ได้แก่ ข้าว ข้าว

ยว หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าปล้องหิน หญ้าหนวดปลาชุก หญ้า

กูดถั่ว ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว และพืชประเภท กล้าย ได้แก่ กล้าย

หอมทอง เป็นต้น

การป้องกันกำจัด

1. การเขตกรรม โดยการเตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี เพิ่มอินทรีย์
- น้ำดี ปรับปรุงความเป็นกรดต่างในดินปลูกให้เป็นกลางโดยการใส่ปูนขาว
2. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอโดยเฉพาะในระยะข้าวโพดอายุ 50-60 วัน
- และเผาทำลาย
3. ทำลายเศษเหลือของต้นข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยว และกำจัดวัชพืชโดย
- เป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุของโรคนี้
4. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชอาศัยของโรคและพันธุ์ข้าวโพดหวานในแหล่ง
- ระบาดของโรค
5. ปลูกพืชต้านทานโรค

การป้องกันกำจัด

4. หลีกเลี้ยงการปลูกพืชอาศัยของโรคและพันธุ์ข้าวโพดหวานในแหล่ง
 ผลิตของโรค

โรคต้นเน่าเกิดจากเชื้อมาโครโฟมิน่า (Charcoal Rot)

ลักษณะอาการ

’ (ส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อราซึ่งสามารถอยู่ข้ามฤดู) ภายในลำต้นเป็นจำนวนมากติดต่อกันเป็นเส้นตรงและแตกกิ่งก้านเป็นรูป Y หรือรูปอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อราที่เข้าทำลายเมล็ด ทำให้เป็นสีดำ

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina*

การแพร่ระบาด

เชื้อราอยู่ข้ามฤดูบนเศษเหลือของข้าวโพดที่ตกอยู่ในดินได้นานถึง 18 เดือน เมื่อถึงฤดูปลูก เชื้อจะเข้าทำลายทางราก และเจริญเติบโตภายในลำต้นของข้าวโพด อุณหภูมิดินที่เหมาะสม 37 องศาเซลเซียส และจะแสดงอาการให้เห็นชัดเมื่อข้าวโพดแก่

การป้องกัน

1. ในแหล่งที่มีการชลประทานหรือสามารถให้น้ำข้าวโพดได้ ควรให้น้ำข้าวโพดในระยะออกดอกเพื่อรักษาความชื้นในดินสม่ำเสมอ
2. รักษาความสมบูรณ์ในดิน ไม่ควรให้ปุ๋ยไนโตรเจนแก่ข้าวโพดสูงเกินไป และให้ปุ๋ยโพแทสเซียมน้อยเกินไป หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหนาแน่น หลุมหนึ่งไม่ควรปลูกเกิน 2 ต้น
3. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคต้น ฝัก และเมล็ดเน่าเกิดจากเชื้อดีโพลเดีย (Diplodia Stalk Kernel and Ear Rot)

ลักษณะอาการ

อาการที่ต้น : พบเมื่อข้าวโพดออกไหมเริ่มติดฝักหลายสัปดาห์ พืชจะเหี่ยวแห้งและตายทันที โคนต้นมีสีน้ำตาล หรือ เหลืองซีด กลวงหักล้มง่าย เนื้อเยื่อภายในถูกย่อยสลายกลวงเป็นโพรง เหลือเพียงท่อน้ำท่ออาหารบางส่วนเชื้อราจะสร้างเม็ดกลมดำเล็กๆ มากมายใต้ผิวพืชบริเวณใกล้ข้อของลำต้น เรียกว่า pycnidia และยังสามารถพบเส้นใยสีขาวด้วย

อาการที่ฝัก : ฝักที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะมีสีซีด หรือเหลืองแบบฟางข้าว ถ้าโรคเข้าทำลายภายในสองสัปดาห์หลังจากออกไหม ฝักจะเปลี่ยนเป็นสีเทาอมน้ำตาล ยุบตัวและเน่า ฝักที่ถูกทำลายมีขนาดเล็กตั้งตรงติดแน่นกับเปลือกเนื่องจากเส้นใยเชื้อราปกคลุมไว้ พบจุดเล็กกลมกระจายทั่วทั้งฝัก เมล็ดและซังข้าวโพด ฝักที่ไม่แสดงอาการ แต่ถูกทำลายจะพบเส้นใยเชื้อราที่เมล็ดการเข้าทำลายเริ่มจากฐานของฝักไปสู่ปลายฝักบางครั้งพบการงอกของเมล็ดก่อนแก่

สาเหตุ

เชื้อรา *Diplodia maydis*

การแพร่ระบาด

โรคนี้อันตรายทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดในบางท้องที่และบางฤดูปลูกที่ฝนตกชุกในขณะที่ข้าวโพดเริ่มออกใหม่จนถึงติดเมล็ด ข้าวโพดที่ขาดน้ำในระยะกล้า สภาพอากาศที่แห้งและร้อนประมาณ 28-30 องศาเซลเซียส และมีความชื้น 2-3 สัปดาห์ ภายหลังออกใหม่พืชมีอาการลำต้นน้ำสภาพเช่นนี้เหมาะสมต่อการระบาดของโรค การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง และโพแทสเซียมต่ำ การปลูกพืชหนาแน่นมาก มีแมลงระบาดทำให้พืชมีบาดแผลเป็นสาเหตุให้โรคระบาดได้ง่าย พันธุ์ที่อายุสั้นมักอ่อนแอต่อโรคนี้น่าก เชื่อที่ติดไปกับเมล็ดทำให้เกิดอาการกล้าไหม้ ในระยะต้นโตโรคเข้าทำลายส่วนล่างต่ำกว่าฝักไม่เข้าทำลายทั้งต้น

การป้องกันกำจัด

1. มีการเขตกรรมที่ดีไถพรวนตากดินเดิมปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มจุลินทรีย์ปฏิบัติการต่อเชื้อโรค
2. หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป จนขาดความสมดุลกับโพแทสเซียมและธาตุอาหารรอง
3. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหนาแน่น
4. ใช้พันธุ์ต้านทาน

โรคสมัทหรือโรคราเขม่าสีดำ (Common Smut)

ลักษณะอาการ

โรคสมัทหรือมีชื่อเรียกกันทั่วไปว่า โรคราเขม่าสีดำ เป็นโรคที่มีความสำคัญโรคหนึ่งของข้าวโพด พบระบาดทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดทั่วโลก พบในทุกส่วนของพืชที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญเซลล์อ่อนบนส่วนต่างๆ ของพืชที่อยู่เหนือดิน ลำต้น ใบ ฝัก และเกสรตัวผู้ เชื้อราจะสร้างปมขึ้น ครั้งแรกจะมีขนาดใหญ่สีขาว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อแก่ปมจะแห้งเป็นผง ผงที่หุ้มปมจะแตกออกปล่อยผงสีดำ คือสปอร์ของเชื้อราภายในออกมา ซึ่งเป็นสาเหตุแพร่ระบาดของโรคในฤดูต่อไป

อาการบนใบปกติจะเกิดเป็นปมเล็กๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 0.6-1.2 เซนติเมตร อาการบนส่วนอื่นๆ ของพืชจะเกิดปมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 1 นิ้ว บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่จะพบตรงปลายฝักแต่บางครั้งพบบางส่วนของฝักหรือรอบฝัก ข้าวโพดที่แสดงอาการของโรครุนแรงในระยะกล้าอาจตายหรือแคระแกรนได้ ส่วนข้าวโพดที่เกิดปมบนส่วนที่ต่ำกว่าฝักจะไม่ให้ผลผลิต หรือเชื้อรากระตุ้นให้เกิดฝักเล็กๆ หลายฝัก

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อรา *Ustilago maydis*

การแพร่ระบาด

เชื้อราจะสร้างสปอร์ ขึ้นในปมบนส่วนของพืชเมื่ออากาศแห้ง อุณหภูมิ 26-34 องศาเซลเซียส ระยะเวลาจากการเข้าทำลายจนถึงสร้างปมนานตั้งแต่ 1 สัปดาห์ขึ้นไป ตามสภาพแวดล้อม และสปอร์ดำที่แตกออกจากปมจะแพร่กระจายไปโดยลม ฝน น้ำไหล แมลง และสัตว์ เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในปมเก่าๆ ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม สปอร์จะงอกและสร้างส่วนที่แพร่พันธุ์ปลิวไปโดยลม เมื่อไปตกบนพืชเนื้อเยื่ออ่อนก็จะเข้าทำลายและแสดงอาการของโรค เชื้อราทำลายพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต โดยปกติโรคจะไม่แสดงอาการจนกว่าพืชจะสูงประมาณ 3 ฟุต อาการโรครุนแรงมาก ถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูง

การป้องกันกำจัด

1. หมั่นตรวจดูไร่เมื่อพบพืชแสดงอาการ รีบเก็บส่วนของพืชที่เป็นโรคไปเผาทำลายก่อนที่ปมจะแตกเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดของเชื้อ
2. ปลุกพืชหมุนเวียนในแหล่งที่โรคระบาด ควรปลูกพืชอื่นแทนข้าวโพดอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 1 ปี
3. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดินเพื่อให้ข้าวโพดแข็งแรงต้านทานโรค หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง
4. หลีกเลี่ยงการทำให้เกิดบาดแผลในขณะดายหญ้า พรุนดิน ซึ่งเป็นเหตุให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย
5. ใช้พันธุ์ต้านทานโรค

โรคใบด่าง (Maize Dwarf Mosaic)

ลักษณะอาการ

ข้าวโพดจะแสดงอาการเป็นจุดสีซีดบริเวณฐานของใบอ่อนที่แตกใหม่ จากนั้นอาการจะขยายออกไปเป็นขีดสั้นๆ ไปตามแนวของเส้นใบ ถ้าเชื้อเข้าทำลายในระยะกล้าข้าวโพดจะชะงักการเจริญเติบโต เมื่อข้าวโพดแก่ ใบเปลี่ยนเป็นสีม่วงหรือม่วงแดง ลักษณะอาการของโรคบางครั้งคล้ายกับโรคราน้ำค้าง แต่ถ้าตรวจสอบเวลาเข้ามีด อาการของโรคใบด่างจะไม่มีผงสปอร์สีขาวๆ เกิดขึ้นเหมือนของราน้ำค้าง

สาเหตุ

เกิดจากเชื้อไวรัส Maize dwarf mosaic virus (MDMV) และมีเพลี้ยอ่อน *Rhopalosiphum maidis* เป็นพาหะ

การแพร่ระบาด

เชื้อสามารถแพร่ระบาดไปได้โดยอาศัยเพลี้ยอ่อน ดูดเชื้อจากต้นเป็นโรคไปถ่ายทอดสู่ต้นปกติ การถ่ายทอดใช้เวลาสั้นมาก จากการสำรวจพบว่าหญ้าจอนห์สัน อ้อย ข้าวฟ่าง เป็นแหล่งเพาะเชื้อที่สำคัญของโรคนี้ นอกจากแมลงแล้วเชื้อไวรัสยังสามารถถ่ายทอดโดยการสัมผัส การติดไปกับเครื่องมือทางการเกษตร โรคนี้มีความสัมพันธ์กับโรคใบด่างอ้อยมาก (sugarcane mosaic virus)

การป้องกันกำจัด

1. กำจัดพืชที่แสดงอาการโรค และพืชที่เป็นแหล่งของเชื้อ เช่น หญ้าจอนห์สัน อ้อย ข้าวฟ่างที่แสดงอาการโรค
2. กำจัดเพลี้ยอ่อน ซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรค
3. ปลุกพืชหมุนเวียน
4. ใช้พันธุ์ต้านทาน

การขาดธาตุอาหารของข้าวโพด

การขาดธาตุอาหารเป็นสาเหตุของโรคที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต การพิสูจน์โรคทำได้ยากเนื่องจากมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและปัจจัยหลายประการ เมื่อข้าวโพดขาดธาตุอาหารย่อมเป็นสาเหตุให้แมลง โรคเข้าทำลายเพิ่มความสูญเสียมากยิ่งขึ้น การปลูกข้าวโพดที่ขาดการเติมอินทรีย์วัตถุกลับคืนไปสู่ดิน เป็นเหตุให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง การใส่ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน เป็นเหตุให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ปัจจุบันปัญหาเหล่านี้เพิ่มความสำคัญมากยิ่งขึ้น เนื่องจากสภาพดินเสื่อมลง ปริมาณจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ในดินลดลง อาการขาดธาตุอาหารของข้าวโพดมีลักษณะ ดังนี้

ไนโตรเจน

1. ต้นกล้าเหลือง พืชทั้งแปลงเหลืองเขียวซีด แคระแกรน
2. ต้นโตใบเหลืองจากเส้นกลางใบออกไป ปลายใบเป็นรูปอักษร V
3. อาการแสดงที่ใบล่าง ใบล่างแห้งตาย แต่ขอบใบยังเขียว
4. ปลายฝักเมล็ดไม่เต็ม โกงเล็กน้อย ต้นผอมบาง โกง

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. ดินทรายมีอินทรีย์วัตถุต่ำ ขาดอินทรีย์วัตถุและพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน
2. อินทรีย์วัตถุที่ใส่ในดินแล้วยังสลายตัวไม่สมบูรณ์

3. พืชขาดน้ำ หรือน้ำท่วมขัง
4. ดินถูกชะล้างมากเนื่องจากความลาดชันสูง

ฟอสฟอรัส

1. พืชแคระแกรน ใบมีสีม่วงหรือแดง เมื่อพืชอายุยังน้อย ปลายใบไหม้
2. อาการชัดเจนเมื่อพืชอายุยังน้อย เมื่อพืชสูงเกิน 60 เซนติเมตร อาการหายไป
3. ฟักเล็กโค้ง แฉกของเมล็ดไม่ตรงปลายฟักโค้งไม่ติดเมล็ด
4. ต้นพอมบาง โกง

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. น้ำท่วมขัง หรือพืชขาดน้ำ ดินแน่นรากเจริญได้น้อย รากพืชมีแผล
2. พืชได้รับปุ๋ยฟอสฟอรัสไม่เพียงพอ ดินมีธาตุนี้ต่ำ
3. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมสูงกว่าฟอสฟอรัสมาก ธาตุนี้จึงถูกยับยั้ง

โพแทสเซียม

1. อาการแรกแสดงอาการใบเหลืองส่วนปลายของใบล่างไหม้ตาย
2. ต้นหักล้มได้ง่ายเพราะอ่อนแอต่อโรครากเน่า
3. ฟักมีขนาดเล็ก เมล็ดหลวม ปลายฟักไม่ติดเมล็ด

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. ดินทราย ดินที่มีอินทรีย์วัตถุที่สภาพเปียกหรือแน่นเกินไป มีธาตุโพแทสเซียมต่ำ
2. ปลุกข้าวโพดตามหลังพืชที่ใช้โพแทสเซียมในดินสูง
3. ดินมีธาตุแมกนีเซียมและแคลเซียม อัตราสูงกว่าโพแทสเซียม

แมกนีเซียม

1. ต้นกล้าแสดงอาการจุดด่างขาว ใบบนเหลือง
2. พื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลืองซีด ใบแก่ มีสีแดงตามขอบใบและปลายใบ ถ้าขาดมากจะแห้งตาย ต่อมาทั้งต้นแสดงอาการเนื้อใบเหลือง (เส้นใบยังเขียว)

3. พืชแคระแกรน แต่ไม่รุนแรงเหมือนธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. ดินทราย ดินเป็นกรด ในแหล่งที่ฝนตกชุก ดินถูกชะล้างมาก
2. ปริมาณโพแทสเซียมสูง ขาดความสมดุลกับธาตุนี้
3. ใส่หินปูนมากมีแคลเซียมมาก ยับยั้งการใช้ธาตุแมกนีเซียมของพืช

สังกะสี

1. แสดงอาการเมื่อต้นกล้าอายุ 2 สัปดาห์ มีลักษณะ ขั้วสั้น ใบมีเส้นเหลือง ต่อมาเนื้อใบเหลืองมาก บริเวณข้างเส้นกลางใบที่ยังเขียว ขอบใบและกลางใบยังเขียว
2. ใบใหม่สีซีดจนขาว
3. ขั้วล่างของลำต้นมีสีเข้ม

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. ดินที่เป็นด่าง
2. ดินที่ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมสูงจนขาดความสมดุลกับธาตุสังกะสี
3. ดินทรายที่เป็นกรดและถูกชะล้างมาก
4. ภาวะน้ำท่วมขัง

โบรอน

1. ต้นกล้ามีจุดสีขาวที่เนื้อใบ ต่อมาขยายเป็นแถบสีขาวเป็นเงาจากเนื้อใบ
2. ขั้วสั้น เกสรตัวผู้ และฝักไม่โผล่ ทำให้พืชเป็นพุ่ม
3. เส้นกลางใบกรอบ เปราะ ปลายรากฝอยบวมพอง
4. ฝักเล็ก โกง เมล็ดติดไม่ดี ไม่เต็มฝัก ปลายฝักขาวโกง เมล็ดผิดปกติรูปร่าง

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. พืชเครียดเพราะขาดน้ำ
2. ดินที่มีความเป็นกรดหรือด่างสูง ดินมีการชะล้างสูง
3. การใส่ปุ๋ยขาวปริมาณสูง จนเสียความสมดุลทำให้โบรอนถูกยับยั้ง
4. ปริมาณธาตุโบรอนในดินที่น้อย กว่า 0.5 ส่วนในล้าน (ppm) หรือเมื่อวิเคราะห์ธาตุ

โบรอนในใบข้าวโพดมีค่าน้อยกว่า 14 ppm

เหล็ก

1. เนื้อใบยอดเหลือง เกือบขาว ตามแนวยาวของใบ
2. ใบเหลืองทั้งต้น

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

1. ดินเป็นด่าง
2. การใส่ปุ๋ยขาวปริมาณสูง การระบายน้ำและอากาศไม่ดี

แคลเซียม

1. ประมาณ 2 สัปดาห์หลังปลูก ยอดอ่อนห่อตัว บิดรีวเป็นเกลียว ปลายใบห่อคลี่ยาก
2. สัปดาห์ที่สามพบอาการเนื้อเยื่อเจริญฉีกขาด พืชเริ่มออกดอก ยอดไหม้แห้ง เนื้อใบ

สภาพที่ส่งเสริมให้แสดงอาการ

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ได้แก่ ยูเรีย ในปริมาณสูงมากจนขาดความสมดุลย์ของธาตุอาหารในดิน หรือ ดินเป็นกรดจัด ทำให้แคลเซียมถูกตรึงพืชนำไปใช้ได้น้อย รวมทั้งการมีอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ

สำหรับสรุปคำแนะนำวิธีการใช้ชีวอินทรีย์และสารป้องกันกำจัดโรคของข้าวโพดฝักสดที่สำคัญที่พบได้บ่อยในแปลงปลูกข้าวโพดฝักสด รวบรวมไว้ในตารางที่ 1 และลักษณะการขาดธาตุอาหารของข้าวโพด รวบรวมไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การใช้ชีวอินทรีย์และสารป้องกันกำจัดโรคและระยะเวลาการหยุดใช้สารของข้าวโพดหวาน

โรค	ชีวอินทรีย์ สารป้องกันกำจัด โรคพืช ^{1/}	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ ข้อควรระวัง	หยุดการใช้สาร ก่อนเก็บเกี่ยว (วัน)
ราน้ำค้าง หรือใบลาย	เมตาแลกซิล (35% เอสดี)	7 กรัม/ เมล็ด 1 กิโลกรัม	คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก	-
ใบไหม้ แผลเล็ก	บาซิลลัส ซับทิลิส *	100 กรัม	เริ่มพ่นเมื่อข้าวโพดหวาน อายุ 7 วัน พ่นซ้ำทุก 5 วัน จำนวน 3 ครั้ง	1
	ไตรโพรลิน (20% อีซี)	60 มิลลิลิตร	พ่นเฉพาะใบที่เป็นโรค	-
ราสนิม	ไดฟีโนโคนาโซล (25% อีซี)	20 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อเริ่มพบการทำลายเฉพาะ บริเวณที่เป็นโรค	-

^{1/} ในวงเล็บคือ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารป้องกันกำจัดโรคพืช

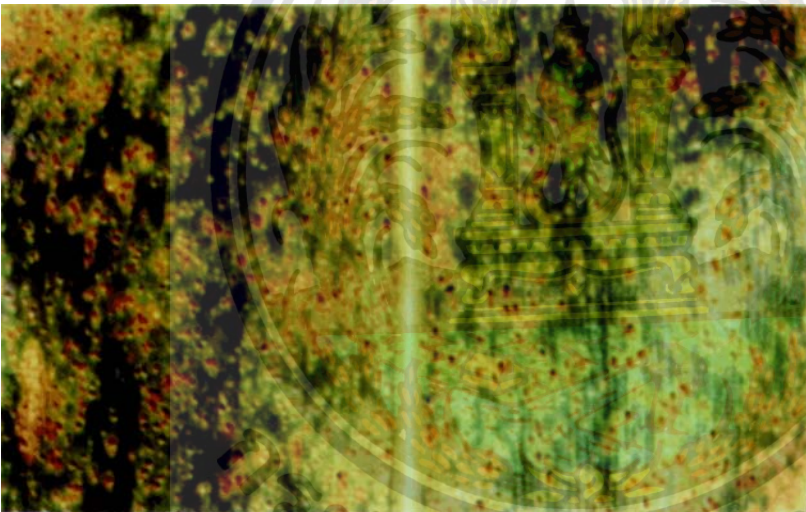
ตารางที่ 2 ลักษณะการขาดธาตุอาหารของข้าวโพด

อาการผิดปกติแสดงที่ใบล่างของลำต้น	ธาตุที่ขาด
1. ใบเหลืองเป็นรูป V เริ่มจากเส้นกลางใบ ขยายกว้างออกไปที่ปลายใบ 2. ใบมีสีม่วงหรือน้ำตาลจากปลายใบเข้ามาสู่ขอบกลางใบ 3. ใบไหม้จากปลายและขอบใบเข้ามากกลางใบ เส้นกลางใบยังเขียว 4. พื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลือง ขอบใบสีม่วงแดง 5. ใบเหลือง ปลายใบอ่อนติดกัน ไม่คลี่ออก คล้ายชั้นบันได	ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม แคลเซียม
อาการผิดปกติแสดงที่ใบบนของลำต้น	ธาตุที่ขาด
1. ใบอ่อนสีเหลืองถึงขาวซีดบริเวณโคนใบ 2. พื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลืองทั้งใบ 3. ใบอ่อนเหลืองซีด ใบแก่ปลายใบแห้งตาย 4. ใบเหลืองทั้งต้น 5. จุดประสีขาวบนเนื้อใบ เมล็ดติดฝักไม่สม่ำเสมอ 6. ใบอ่อนสีเขียวซีด หรือพื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลือง 7. ใบอ่อนเหี่ยว และขอบใบไหม้	สังกะสี เหล็ก ทองแดง กำมะถัน โบรอน แมงกานีส โมลิบดีนัม





โรคน้ำค้าง



โรคราสนิม



โรคใบไหม้แผลเล็ก



หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด



หนอนเจาะสมอฝ้าย



เพลี้ยอ่อนข้าวโพดทำลายช่อดอกตัวผู้



หนอนกระทู้หอม



มอดดิน

แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดฝักสดและการป้องกันกำจัด

วัชรรา ชุณหวงศ์
วันชัย ถนอมทรัพย์
พัชรพร หนูวิสัย

เมื่อปลูกในพื้นที่เดียวกันข้าวโพดฝักสดจะมีปัญหาด้านแมลงมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และในบรรดาข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่มีปัญหาด้านแมลงมากที่สุด แมลงที่ทำลายข้าวโพดเหล่านี้จะเป็นชนิดเดียวกัน เพียงแต่ในข้าวโพดฝักสดเมื่อถูกทำลายจะได้รับความเสียหายมากกว่า เพราะทำให้คุณภาพฝักเสียหายโดยตรง ทำให้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาดผู้บริโภค ซึ่งแตกต่างจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถึงแม้จะถูกแมลงทำลายแต่ไม่ค่อยมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตมากนัก จึงไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดทันทีเมื่อพบแมลงศัตรูพืช

เมื่อมีการส่งเสริมการปลูกข้าวโพดฝักสดเข้าสู่ระบบโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น ทำให้มีการขยายพื้นที่การปลูกอย่างกว้างขวาง ผลที่ตามมาคือสภาพนิเวศวิทยาถูกเปลี่ยนแปลง ประกอบกับการปลูกพืชชนิดเดียวกันหมุนเวียนทั้งปี ทำให้การสะสมปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีการระบาดของแมลงเกิดขึ้น เกษตรกรจึงต้องหาวิธีปกป้องคุณภาพผลผลิต โดยการใช้สารเคมีซึ่งให้ผลดีและรวดเร็ว แต่การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดอย่างไรประสิทธิภาพขาดความระมัดระวัง ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม แมลงมีความต้านทานขึ้น ความสมดุลทางธรรมชาติถูกทำลาย เนื่องจากแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ถูกทำลายโดยไม่เจตนา การระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจึงเพิ่มความรุนแรงมากขึ้นตามลำดับ ผลของการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่ถูกวิธี หรือใช้มากเกินไปจนความจำเป็น หรือใช้อย่างขาดความระมัดระวัง จะเกิดผลเสียตามมามากมายดังนี้

1. สภาพแวดล้อมถูกทำลายจนขาดความสมดุล เนื่องจากสารฆ่าแมลงที่ใช้ นอกจากมีผลต่อแมลงศัตรูข้าวโพดแล้ว ยังทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติหรือแมลงที่มีประโยชน์ที่อยู่ในแปลงข้าวโพดได้ ตัวอย่างเช่น การใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดหยอดที่ขุดข้าวโพด จะฆ่าแมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen ชนิดตัวสีน้ำตาลซึ่งชอบอาศัยหลบซ่อนอยู่ตามยอดข้าวโพด และชอกกาบใบ กาบฝัก เมื่อแมลงที่มีประโยชน์ถูกทำลายสภาพนิเวศวิทยาถูกเปลี่ยนแปลง ขาดความสมดุลในธรรมชาติ แมลงศัตรูข้าวโพดจึงมีโอกาสสะสมเพิ่มปริมาณมากขึ้นจนเกิดการระบาดขึ้นมาได้

2. การพ่นสารฆ่าแมลงโดยไม่จำเป็นและไม่ถูกวิธี นอกจากมีอันตรายต่อเกษตรกรผู้ใช้ ที่อาจได้รับสารพิษโดยตรงหรือโดยอ้อมแล้ว ยังมีผลเสียต่อสุขภาพของผู้ที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้

3. การใช้สารฆ่าแมลงไม่ถูกกับชนิดของศัตรูพืช ทำให้แมลงที่รอดตายไปได้สามารถสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง จึงยากแก่การป้องกันกำจัดต่อไป

4. ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็น หรือไม่คุ้มค่าการลงทุน

5. สารฆ่าแมลงบางชนิดมีฤทธิ์อยู่ได้นานจึงอาจมีผลตกค้างของสารเคมีในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม

แมลงศัตรูข้าวโพดฝักสด

แมลงศัตรูข้าวโพดฝักสดที่ก่อให้เกิดปัญหา เกิดขึ้นเนื่องจากแมลง 2 ประเภท เข้าทำลายในระยะต่างๆ กันของการเจริญเติบโต ซึ่งสามารถแบ่งออกตามลักษณะการทำลาย ดังนี้

1. แมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหักพับ คุณภาพฝักเสียหาย แบ่งออกเป็น

1.1 ตัวหนอนเป็นตัวทำลายพืช ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพด

1.2 ตัวเต็มวัยเป็นตัวทำลายพืช ได้แก่ พวกด้วงชนิดต่างๆ เช่น มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลายชนิด ทำลายโดยการกัดกินใบ

1.3 ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวทำลายพืช ได้แก่ ตั๊กแตนชนิดต่างๆ เช่น ตั๊กแตน ปาทังก้า ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายกัดกินใบ ปลวกเจาะกัดกินภายในลำต้นทำให้หักล้ม ตัวหนอนของแมลงค่อมทองเจาะกัดกินในลำต้น ส่วนตัวเต็มวัยกัดกินใบและไหมที่ปลายฝัก

2. แมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ มวนอ้อย เป็นต้น

แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบในประเทศไทยมีหลายชนิดแต่มีอยู่เพียง 2 ชนิดที่สำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาได้ในทุกแหล่งปลูกทั่วประเทศ คือ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด *Ostrinia furnacalis* (Guenée) และหนอนเจาะสมอฝ้ายหรือหนอนเจาะฝักข้าวโพด *Helicoverpa armigera* (Hübner) สำหรับแมลงศัตรูข้าวโพดอีกหลายชนิดจะเป็นปัญหาสำคัญของแต่ละแหล่งปลูกที่มีสภาพแวดล้อมแตกต่างกันไป เช่น ในแหล่งปลูกอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี จะพบหนอนกระทู้หอม *Spodoptera exigua* (Hübner) เป็นปัญหาที่สำคัญของต้นอ่อน เนื่องจากเป็นแหล่งปลูกฝักมาก่อน หนอนกระทู้หอมซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของหอมและพืชผักหลายชนิด จึงหันมาทำลายต้นอ่อนข้าวโพด เมื่อมีการปลูกข้าวโพดมากขึ้น

นอกจากนี้ยังพบว่าในแหล่งปลูกจังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี นครสวรรค์ มีการระบาดของมอดดิน (*Calomycterus* sp.) ทำลายกัดกินใบตั้งแต่เริ่มงอกจนอายุ 3 สัปดาห์ ความเสียหายรุนแรงมากถ้ามีการปลูกข้าวโพดล่าออกไปถึงปลายเดือนสิงหาคมและกันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่พบปริมาณแมลงสูงสุด อีกทั้งประสบกับปัญหาฝนแล้งจึงเพิ่มความเสียหายได้มากขึ้น จนทำให้ต้นอ่อนตายได้

สำหรับพวกแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยไฟข้าวโพด *Frankliniella williamsi* Hood และเพลี้ยอ่อนข้าวโพด *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) พบระบาดได้ทุกแหล่งปลูกทั่วประเทศ เมื่อเกิดสภาพแห้งแล้งในบางปี แต่ในแหล่งปลูกข้าวโพดเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่แถบจังหวัดลพบุรี สระบุรี ซึ่งเป็นแหล่งปลูกพืชไร่หลายชนิด จะพบการระบาดของเพลี้ยไฟตัว *Caliothrips* sp. ทำลายดูดน้ำเลี้ยงต้นอ่อนข้าวโพด ทำให้ต้นเหี่ยวเฉา ชะงักการเจริญเติบโต หรืออาจถึงตายได้ และเมื่อข้าวโพดอยู่ในช่วงผสมเกสรจะพบปัญหาเพลี้ยไฟที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง ได้แก่ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) ทำลายโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงจากเส้นไหมที่เพิ่งโผล่พ้นปลายฝัก ทำให้บริเวณนั้นไหม้และแห้งดำ ขาดการผสมเกสร ฝักจึงไม่ติดเมล็ด

นอกจากแมลงที่กล่าวมานี้ยังมีแมลงศัตรูข้าวโพดอีกหลายชนิดที่พบระบาดเป็นครั้งคราว เช่น หนอนกระทู้ข้าวโพด *Mythimna separata* (Walker) ตัวงูทูลาบ *Adoretus compressus* (Weber) แมลงค่อมทอง *Hypomeces squamosus* Fabricius เพลี้ยกระโดดดำ *Callitettix versicolor* (Fabricius) และปลวก *Odontotermes takensis* Ahmad เป็นต้น

แมลงศัตรูข้าวโพดที่พบเห็นในแปลงปลูกมีมากกว่า 70 ชนิด แต่ที่พบเห็นประจำและก่อให้เกิดปัญหาบ่อยครั้ง ซึ่งจะได้กล่าวรายละเอียดถึงความสำคัญและลักษณะการทำลาย วงจรชีวิต การแพร่ระบาด ศัตรูธรรมชาติ และวิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสมของแมลงที่สำคัญเพียง 8 ชนิด ได้แก่ มอดดิน เพลี้ยไฟข้าวโพด เพลี้ยอ่อนข้าวโพด หนอนกระทู้ข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และตัวงูทูลาบ ซึ่งแต่ละชนิดมีรายละเอียด ดังนี้

มอดดิน (Ground weevil)

ชื่ออื่น ๆ	มอดช้าง
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Calomycterus</i> sp.
วงศ์	Curculionidae
อันดับ	Coleoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

มอดดิน หรือ มอดช้าง เป็นตัวงูขนาดเล็กอยู่ในวงศ์ Curculionidae อุปนิสัยโดยทั่วไปชอบอาศัยอยู่ในดินและมีสีสรรกลมกลืนกับสีดินจึงได้ชื่อว่ามีรูปร่างลำตัวอ้วนป้อมสั้น และมีปากงุ้มลงคล้ายงูช้าง เกษตรกรจึงนิยมเรียกว่ามอดช้าง ในประเทศไทยยังไม่เคยมีรายงานเกี่ยวกับความเสียหายของพืชเนื่องจากแมลงชนิดนี้มาก่อนแต่พบบ้างตามไร่ข้าวโพดทั่วไป จนกระทั่งปี 2522 พบระบาดครั้งแรกที่ อ.ลำนารายณ์ จ.ลพบุรี และมีบทบาทเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในเขตติดต่อ 3 จังหวัด คือ อ.ลำนารายณ์ อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี อ.มวกเหล็ก จ.สระบุรี และ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา นอกจากนี้ยังพบทำลายข้าวโพดในเขตพื้นที่ จ.อุทัยธานี จ.นครสวรรค์ และ จ.ชัยนาท โดยตัวเต็มวัยกัดกินใบและต้นอ่อนตลอดจนเมล็ดที่เพิ่งงอกของข้าวโพด ทำให้ต้นกล้าเสียหายถึงตายได้ ต้นที่รอดจากการทำลายจะแตกแขนง ชะงักการเจริญเติบโตทำให้ข้าวโพดแก่ไม่พร้อมกัน ฝักลีบเล็กหรือไม่ติดเมล็ด เกษตรกรไม่สามารถแก้ไขเมื่อเกิดการระบาดของแมลงชนิดนี้ สิ่งที่ปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาคือไถทิ้งและปลูกใหม่ และอาจต้องทำเช่นนี้ 3-5 ครั้งต่อฤดูปลูกที่ 2 ในระหว่างปลายเดือนสิงหาคม และกันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่พบการระบาดของแมลงรุนแรงและรวดเร็ว ประกอบกับในระยะดังกล่าวเป็นช่วงปลายฤดูฝน ซึ่งมักประสบปัญหาฝนแล้ง จึงเป็นการเพิ่มระดับความเสียหายจากแมลงชนิดนี้ให้รุนแรงยิ่งขึ้น

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

มอดดินมีการเจริญเติบโตแบบ Complete metamorphosis คือมีระยะไข่ หนอน ดักแด้ และตัวเต็มวัย ดังนี้คือ

ไข่ มีลักษณะกลมรีสีขาว ผิวเรียบ วางเป็นฟองเดี่ยว ๆ มีขนาดความกว้าง 0.25-0.32 มิลลิเมตร เฉลี่ย 0.32 มิลลิเมตร ความยาว 0.42-0.55 มิลลิเมตร เฉลี่ย 0.50 มิลลิเมตร ระยะไข่ 5-7 วัน เฉลี่ย 6.8 วัน

หนอน มีรูปร่างอเป็นรูปตัว C ไม่มีขา หนอนที่ฟักใหม่ๆ มีสีขาวใสและมีขนาดเล็กๆ สีขาวใสขึ้นทั้งตัว หัวกะโหลกเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้นเรื่อยๆ เมื่อหนอนอายุมากขึ้น หนอนวัยแรกมีขนาดความกว้างของหัวกะโหลก 0.20-0.25 มิลลิเมตร เฉลี่ย 0.22 มิลลิเมตร ความยาวลำตัว 0.75-0.80 มิลลิเมตร เฉลี่ย 0.77 มิลลิเมตร หนอนที่โตเต็มที่มีความกว้างของหัวกะโหลก 0.50-0.80 มิลลิเมตร เฉลี่ย 0.75 มิลลิเมตร ความยาวลำตัว 5-7 มิลลิเมตร เฉลี่ย 6.5 มิลลิเมตร ระยะหนอน 42-48 วัน เฉลี่ย 45 วัน

ดักแด้ มีรูปร่างแบบ exarate pupa คือขาและปีกเคลื่อนไหวได้เป็นอิสระไม่ติดกับลำตัว มีสีขาวครีม ขนาดความกว้างของลำตัว 1.44-2.23 มิลลิเมตร เฉลี่ย 2.00 มิลลิเมตร ความยาว 3.37-5.36 มิลลิเมตร เฉลี่ย 3.89 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 4-7 วัน เฉลี่ย 5 วัน

ตัวเต็มวัย เป็นด้วงวงขนาดเล็ก ลำตัวป้อม มีสีดำปนน้ำตาลและเทา ขนาดความกว้างของลำตัว 1.8-2.5 มิลลิเมตร เฉลี่ย 2.2 มิลลิเมตร ความยาวลำตัว 3.0-3.8 มิลลิเมตร เฉลี่ย 3.5 มิลลิเมตร กลางวันพบเดินอยู่ทั่วๆ ไปในแปลงหรือหลบอยู่ในดินบริเวณโคนต้นพืชหรือเศษซากพืช โดยเฉพาะตามกอต้นอ่อนของข้าวโพดที่ออกจากฝักที่หลังตกค้างอยู่ ตัวเต็มวัยเริ่มออกหากินในเวลาพลบค่ำ พร้อมกับจับคู่ผสมพันธุ์กันไปด้วย ตัวเต็มวัยวางไข่ในดินและตัวหนอนจะอาศัยกินอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดินจนกระทั่งเข้าดักแด้

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

จากการสำรวจประชากรมอดดินในสภาพไร้เกษตรกรในเขตบริเวณ 3 จังหวัด คือ นครราชสีมา สระบุรี และลพบุรี ตลอดปี 2529-2530 ปริมาณแมลงที่สำรวจพบในปี 2530 สูงกว่าปี 2529 ตลอดปี โดยเริ่มสำรวจพบตั้งแต่เดือนเมษายน เพราะเป็นช่วงที่เกษตรกรเริ่มปลูกข้าวโพดแล้ว ประชากรแมลงจะมีมากขึ้นๆ ลงๆ ตามระยะอายุข้าวโพด โดยพบมากในระยะต้นอ่อนและลดน้อยลงเมื่อข้าวโพดแก่ แต่พบมากที่สุดในเดือนกันยายน เพราะเป็นช่วงที่ 2 ของฤดูปลูกข้าวโพด หลังจากนั้นปริมาณแมลงจะลดลงเรื่อยๆ จนสำรวจไม่พบตัวเลยในเดือนธันวาคม ซึ่งเก็บเกี่ยวข้าวโพดหมดแล้ว

พืชอาหาร

เท่าที่สำรวจพบขณะนี้ มี ข้าวฟ่าง ฝ้าย ละหุ่ง ถั่วลิสง ถั่วเหลือง มันแกว และวัชพืชอีก 6 ชนิด คือ ข้าก่า ดินตุ๊กแก เถาตอเชือก สะอึกเกล็ดหอย หญ้าตีนติด และหญ้าจรจบดอกเล็ก

ศัตรูธรรมชาติ

แมลงหางหนีบชนิดตัวสีดำอาศัยอยู่ในดิน จะกัดกินไข่และตัวหนอนของมอดดินที่เจริญเติบโตอยู่ในดิน

แนวทางการป้องกันกำจัด

1. เนื่องจากการทำลายของแมลงชนิดนี้จะรุนแรงมากเมื่อแล้งจัด ดังนั้นควรกำหนดระยะเวลาการปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้ดินอ่อนกระแทกแล้ง โดยเฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน ซึ่งเป็นช่วงต่อฤดูปลูกปลายฝนและในช่วงที่สำรวจพบปริมาณแมลงสูงสุด
2. ควรทำความสะอาดแปลงกำจัดวัชพืชรอบแปลงปลูกและเก็บผักที่หลงตกค้างในแปลงเพื่อตัดวงจรพืชอาหารของตัวเต็มวัยมอดดินในการอยู่ข้ามฤดู
3. มอดดินทำลายตั้งแต่เมล็ดเริ่มงอก ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดคือ การป้องกันมิใช่กำจัด เพราะลักษณะการทำลายรุนแรงมากถ้าเกิดการระบาดขึ้น ดังนั้นถ้าจำเป็นต้องปลูกข้าวโพดในแหล่งที่เคยมีการระบาดหรือมีการระบาดทุกปี ควรใช้สารฆ่าแมลงประเภทคลุกเมล็ดก่อนปลูก เพราะให้ผลในการคุ้มกันได้ดี อีกทั้งประหยัด สะดวกและปลอดภัยต่อผู้ใช้ ซึ่งสารฆ่าแมลงที่ใช้ได้ผลดี คือ

- imidacloprid (Guacho 70% WS) อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม
- carbosulfan (Posse 25% ST) อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

สำหรับในแหล่งที่ไม่เคยมีการระบาดมาก่อน ถ้าพบต้นอ่อนถูกทำลายใบที่ระดับ 50% ประมาณ 30% ของต้นทั้งหมด จำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงที่ต้นอ่อนและรอบๆ บริเวณโคนต้น สารฆ่าแมลงที่ใช้ได้ดีคือ carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

เพลี้ยไฟ (Corn thrips)

ชื่ออื่น ๆ	เพลี้ยไฟข้าวโพด เพลี้ยไฟถั่ว เพลี้ยไฟดอกไม้ฮาวาย
ชื่อวิทยาศาสตร์	1. <i>Frankliniella williamsi</i> Hood 2. <i>Caliothrips</i> sp. 3. <i>Thrips hawaiiensis</i> (Morgan)
ชื่อเดิม	-
วงศ์	Thripidae
อันดับ	Thysanoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยไฟที่พบในแปลงข้าวโพดมีหลายชนิด ชนิดที่เป็นปัญหาทำลายต้นอ่อนข้าวโพดในแหล่งปลูกทั่วประเทศในระยะยี่สิบปีที่ผ่านมา ส่วนใหญ่จะเป็นการทำลายของเพลี้ยไฟข้าวโพด *Frankliniella williamsi* Hood แต่ในระยะ 4-5 ปีที่ผ่านมา ในแหล่งปลูกอำเภอพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี จังหวัดสระบุรี พบต้นอ่อนข้าวโพดถูกเพลี้ยไฟตัว *Caliothrips* sp. ทำลาย โดยต้นอ่อนที่ถูกทำลายแสดงอาการคล้ายคลึงกัน ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงตามใบ โดยมักหลบอยู่ใต้ใบ และพบมากที่หลังใบในขณะที่แดดจัด ชอบหลบซ่อนอยู่ตามซอกกาบใบ การเข้าทำลายในระยะต้นอ่อนจะทำให้ใบเหลืองซีดตามบริเวณที่ถูกดูดกินน้ำเลี้ยงเนื่องจากเพลี้ยไฟใช้ปากแบบเขี่ยดูด (rasping - sucking type) เขี่ยทำลายเซลล์บริเวณนั้นให้ช้ำก่อนดูดกินน้ำเลี้ยง โดยใช้ maxillary stylet ช่วยเจาะและดูดด้วย hypopharynx ซึ่งมีลักษณะยาวเป็นเข็มยัดหดเข้าไปในสีเขียวได้ จึงทำให้เกิดแผลเหมือนถูกไฟไหม้ หากพบปริมาณแมลงมากถึง 10-30 ตัวต่อต้น จะทำให้ใบพืชเหลืองซีด เหี่ยวเฉา และเมื่อเกิดภาวะฝนแล้งยิ่งเพิ่มความรุนแรง โดยทำให้ต้นอ่อนข้าวโพดเหี่ยวเฉา และใบม้วน จนกระทั่งแห้งตายในที่สุด อย่างไรก็ตามถึงแม้จะพบเพลี้ยไฟระบาดมาก แต่ถ้าเกิดฝนตกมากก็จะช่วยลดความเสียหายจากเพลี้ยไฟลงได้

นอกจากนี้ยังมีเพลี้ยไฟที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งที่เข้าทำลายในระยะผสมเกสร โดยพบทำลายช่อดอกเกสรตัวผู้ และชอบทำลายไหมข้าวโพดที่เพิ่งโผล่พ้นปลายฝักที่ยังไม่ได้รับการผสม ทำให้เส้นไหมบริเวณที่ถูกทำลายแห้งไป ขบวนการผสมเกสรจึงถูกขัดขวาง ทำให้ฝักไม่ติดเมล็ด เพลี้ยไฟที่ชอบทำลายในระยะนี้มากที่สุด ได้แก่ *Thrips hawaiiensis* (Morgan) ซึ่งเป็นปัญหามากที่สุดในการผลิตข้าวโพดลูกผสมที่ต้องใช้เกสรตัวผู้จากต้นพ่อพันธุ์อื่น

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

เพลี้ยไฟเป็นแมลงศัตรูปากดูดขนาดเล็ก มีรูปร่างเรียวยาว มีปีก 2 คู่ ปีกคู่แรกลักษณะคล้ายขนนกยาวคลุมปีกคู่ในซึ่งบอบบางมาก ตัวอ่อนโดยทั่วไปมีสีขาวครีม ตัวเต็มวัยจะมีสีแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิด ดังนี้

<i>Frankliniella williamsi</i> Hood	ลำตัวมีสีเหลืองอ่อนปีกสีน้ำตาล
<i>Caliothrips</i> sp.	ลำตัวสีดำ
<i>Thrips hawaiiensis</i> (Morgan)	ลำตัวสีน้ำตาลปนส้ม ท้องสีน้ำตาลเข้ม ส่วนหัวและอกสีส้มแดง

เพลี้ยไฟข้าวโพด *Frankliniella williamsi* Hood มีวงจรชีวิตดังนี้คือ เพลี้ยไฟจะผสมพันธุ์หลังจากลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 1 วัน หลังจากผสมพันธุ์ 1-2 วัน ตัวเมียจะวางไข่โดยแทงอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ลงไปในใบพืชตามเส้นใบ ตัวเมียหนึ่งตัววางไข่ได้ประมาณ 64 ฟอง และจะวางไข้อยู่ 10-11 วัน ไข่มีลักษณะคล้ายเมล็ดถั่ว ขนาดของไข่ 0.1 x 0.2 มิลลิเมตร ไข่ฟักภายใน 3-4 วัน

ตัวอ่อนมีลักษณะคล้ายตัวเต็มวัยแต่ยังไม่มีปีก ลอกคราบ 2 ครั้ง โดยจะลอกคราบครั้งที่หนึ่งหลังจากออกเป็นตัวอ่อนได้ประมาณ 2-4 วัน ต่อจากนั้นอีกประมาณ 4-5 วัน จะลอกคราบครั้งที่สอง รวมระยะเวลาเป็นตัวอ่อนประมาณ 7 วัน เริ่มหยุดกินอาหารเข้าระยะเตรียมเป็นดักแด้ (prepupa) หนวดและขาจะหดสั้น และมองเห็นตุ่มปีกงอกยาวถึงช่องท้องปล้องที่ 3 มักจะอยู่นิ่งๆ ไม่ค่อยเคลื่อนไหว ประมาณ 1-2 วัน ก็จะกลายเป็นดักแด้ ดักแด้จะมีสีเหลืองอ่อน ตาสีแดง เช่นเดียวกับระยะก่อนเข้าเป็นดักแด้ หนวดชี้ไปทางด้านหลังของหัว ปีกยาวคลุมไปถึงปลายท้อง เกาะนิ่งอยู่บนใบข้าวโพดประมาณ 3 วัน ก็จะออกเป็นตัวเต็มวัยแล้วผสมพันธุ์ต่อไป

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

พบทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวโพดทั่วประเทศโดยเฉพาะในการปลูกข้าวโพดต้นฤดูฝนในช่วงเดือนเมษายน-พฤษภาคม ซึ่งมักเกิดปัญหาฝนทิ้งช่วง จะทำให้ข้าวโพดเกิดความเสียหายได้มาก โดยเฉพาะในต้นอ่อนข้าวโพดอายุ 1-2 สัปดาห์ แต่ถ้าฝนตกช่วยให้ต้นถูกทำลายสามารถฟื้นฟูสภาพการเจริญเติบโตได้ก็ไม่จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด

พืชอาหาร

พบทำลายในพืชไร่หลายชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ฝ้าย นอกจากนี้ยังพบทำลายในมะเขือเปราะ พริก มันแกว และพืชผักอีกหลายชนิด

ศัตรูธรรมชาติ

ตัวอ่อนของเพลี้ยไฟถูกแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิดทำลาย ได้แก่ ตัวง่ามเต่าลาย เต่าสีส้ม จิ้งหรีดปีกใส และแมงมุมอีกหลายชนิด

แนวทางการป้องกันกำจัด

1. การป้องกันกำจัดในระยะต้นอ่อน

ในระยะข้าวโพดอายุ 1-2 สัปดาห์ เมื่อพบเพลี้ยไฟระบาดมาก การตัดสินใจป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ถ้าฝนทิ้งช่วงนานจะทำให้ต้นอ่อนข้าวโพดเหี่ยวเฉาและตายได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงพ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟระบาด หลังจากพ่นไปแล้ว 1 ครั้ง ถ้าฝนตกช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นแก่ดิน ต้นอ่อนสามารถฟื้นตัวทันทีไม่จำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงซ้ำ แต่หากฝนแล้งอาจจำเป็นต้องพ่นซ้ำอีกครั้งห่างกัน 5-10 วัน เนื่องจากในขณะพ่นสารฆ่าแมลงครั้งแรก เพลี้ยไฟจะบินหนีไปหลบซ่อนอยู่ตามวัชพืชรอบแปลง หรือพืชอาศัยชนิดอื่นในแปลงปลูกบริเวณใกล้เคียง หลังจากนั้น 2-3 วัน จะบินกลับมาเช่นเดิม

2. การป้องกันกำจัดในระยะผสมเกสร

ในระยะข้าวโพดกำลังออกดอก ถ้าเพลี้ยไฟลงทำลายเส้นไหมที่เริ่มโผล่พ้นปลายฝักและยังไม่ได้รับการผสมจะทำให้เส้นไหมบริเวณนั้นถูกดูดน้ำเลี้ยงแห้ง ทำให้ข้าวโพดไม่ติดเมล็ด เมื่อพบเพลี้ยไฟ เพลี้ย 10-20 ตัวต่อต้น การพ่นสารฆ่าแมลงที่ไหมข้าวโพดบริเวณปลายฝักเพียง 1-2 ครั้ง จะช่วยแก้ปัญหาได้ สารฆ่าแมลงที่ให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ดี คือ

carbaryl (Sevin 85% WP)	อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
carbosulfan (Posse 20% EC)	อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
cyhalothrin L (Karate 2.5% EC)	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
fipronil (Ascend 5% SC)	อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
imidacloprid (Confidor 10% SL)	อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (Corn leaf aphid)

ชื่ออื่นๆ	เพลี้ยอ่อน (corn aphid)
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)
ชื่อเดิม	<i>Aphis maidis</i> (Fitch)
วงศ์	Aphididae
อันดับ	Homoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยอ่อนข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูปากดูดที่สำคัญที่สุดของข้าวโพดหวานในระยะผสมเกสร โดยทั่วไป พบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของใบ และช่อดอกตัวผู้หากมีการระบาดมากจึงพบกระจายอยู่ตามส่วนต่างๆ ของลำต้น กาบหุ้มฝัก พบระบาดเป็นประจำทุกปี ระหว่างเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ที่แปลงเกษตรกร อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ตั้งแต่ปี 2534 เป็นต้นมา โดยเริ่มพบเพลี้ยอ่อนชนิดนี้มีปีกบินมาจากแปลงใกล้เคียง ตั้งแต่ข้าวโพดอายุ 15 วัน หลังจากนั้นอีก 1-2 สัปดาห์ จะพบเพลี้ยอ่อนออกลูกเป็นตัวอ่อนรวมกันเป็นกลุ่มๆ โดยเฉพาะบริเวณใต้ใบล่างๆ และเพลี้ยอ่อนค่อยๆ แพร่ขยายจากใบล่างขึ้นมาบนเรื่อยๆ และขยายพันธุ์ เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วจนพบปริมาณสูงสุดในระยะข้าวโพดกำลังผสมเกสร เพลี้ยอ่อนข้าวโพดทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหวาน โดยทำให้ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ขนาดฝักเล็กลง หรือทำให้ฝักลีบเสียหาย 40-87% ทำให้รายได้ต่อไร่ลดลง 22-90% เมื่อตรวจพบความหนาแน่นของเพลี้ยอ่อนข้าวโพดในระดับ 10% ของพื้นที่ใบทั้งต้น ในสภาพที่พบเพลี้ยอ่อนแพร่กระจายไปทุกต้นทั่วทั้งแปลง จำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัด หากปล่อยไว้ระดับความหนาแน่นของเพลี้ยอ่อนเพิ่มขึ้นถึง 50% ของพื้นที่ใบทั้งต้นจะทำให้ผลผลิตลดลงกว่า 50% ซึ่งไม่คุ้มค่าการลงทุน แต่ในสภาพทั่วๆ ไปถ้าพบเพลี้ยอ่อนระบาดเพียงเฉพาะจุดไม่ทั่วแปลง ควรทำการป้องกันกำจัดเมื่อ

ความหนาแน่นของเพลี้ยอ่อนสูงถึง 25% ของพื้นที่ใบทั้งต้น โดยพบเฉพาะจุดที่ระบาดเท่านั้น

ระยะวิกฤตการทำลายของเพลี้ยอ่อนอยู่ในช่วงข้าวโพดกำลังแทงช่อดอกตัวผู้ เนื่องจากช่อดอกที่ยังไม่คลี่เมื่อถูกเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยง ขณะเดียวกันก็ขับถ่ายน้ำหวานออกมาทำให้เหนียวเหนอะหนะ ช่อดอกจึงไม่สามารถคลี่บานได้ ทำให้ขาดละอองเกสรตัวผู้ในการผสมพันธุ์ ดังนั้นในแหล่งที่มีการระบาดอย่างรุนแรงเป็นประจำ จึงควรระมัดระวังหมั่นตรวจแปลงข้าวโพดในระยะนี้ และหากจำเป็นต้องป้องกันกำจัดด้วยสารเคมี ควรกระทำก่อนที่กระบวนการผสมเกสรจะสิ้นสุดลง หากข้าวโพดผสมพันธุ์เสร็จแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลง ยกเว้นในกรณีที่มีการระบาดมากและพบเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงที่ฝัก อาจใช้สารสกัดจากสะเดาหรือสารเคมีพ่นเฉพาะที่ฝักเพื่อลดปริมาณเพลี้ยอ่อนลง ป้องกันความเสียหายจากน้ำหวานที่เพลี้ยอ่อนขับถ่ายออกมาทำให้เกิดความสกปรกและเกิดราดำ อีกทั้งเป็นการรักษาคุณภาพฝักให้สวยงามและได้ราคาดีอีกด้วย

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

เพลี้ยอ่อนข้าวโพด เป็นแมลงขนาดเล็กขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องผสมพันธุ์ มีการเคลื่อนไหวช้า หัวและอกมีขนาดเล็ก ส่วนท้องโต รูปร่างคล้ายผลฝรั่ง ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก ความยาวประมาณ 0.8-2.0 มิลลิเมตร หัว อก หนวด และขา มีสีดำ ส่วนท้องมีสีเขียวอ่อน ส่วนท้ายลำตัวมีท่อเล็กๆ ยื่นออกมาคล้ายหางหรือท่อเล็กๆ 2 อัน เรียก cornicle พบทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีก ซึ่งเป็นเพศเมียทั้งหมดออกลูกเป็นตัวโดยไม่ต้องผสมพันธุ์ ลอกคราบ 4 ครั้ง เป็นตัวเต็มวัยสมบูรณ์ ถ้าลอกคราบ 5 ครั้ง จะเป็นพวกมีปีก ระยะจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยประมาณ 12 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสิ่งแวดล้อม ตัวเต็มวัยอายุ 5 วัน ก็พร้อมที่จะขยายพันธุ์ได้อีก เพลี้ยอ่อน 1 ตัวออกลูกได้ประมาณ 19-45 ตัว ถ้ามีอาหารตลอดปีจะมีเพลี้ยอ่อนปีหนึ่ง 30-40 รุ่น

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

พบทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวโพดทั่วประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งปลูกจังหวัดราชบุรี ลพบุรี สระบุรี นครราชสีมา นครสวรรค์ เพชรบูรณ์ กาญจนบุรี อุทัยธานี เชียงใหม่ เชียงราย ในช่วงฤดูแล้ง ส่วนในต่างประเทศจะพบแมลงชนิดนี้ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่นทั่วโลก ซึ่งมักระบาดเมื่อฝนแล้ง หรือฝนทิ้งช่วงนานๆ

พืชอาหาร

เพลี้ยอ่อนข้าวโพดมีพืชอาหารอีกหลายชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง อ้อย ถั่วชนิดต่างๆ หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* (Linnaeus) Pers.) หญ้าหางหมาขาว (*Setaria glauca* Beauv.) หญ้ารังคังแดน (*Paspalum longifolium* Roxb.) หญ้าละม้น (*Panicum armottianum* Nees.) หญ้าชันกาศ (*Panicum repens* Linnaeus) เป็นต้น

ศัตรูธรรมชาติ

พบแมลงศัตรูธรรมชาติประเภทตัวห้ำหลายชนิดที่มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลี้ยอ่อนข้าวโพด ได้แก่

1. ตัวเต่า ทั้งตัวเต็มวัยและตัวอ่อนของตัวเต่าเป็นตัวห้ำคอยควบคุมเพลี้ยอ่อนได้ดี ตัวเต็มวัย 1 ตัว สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ 1,100-1,200 ตัว ตัวอ่อนหรือตัวหนอนของตัวเต่า ซึ่งมีชีวิต 8 วัน สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ 106-115 ตัว ตัวเต่าที่พบประจำมีหลายชนิด ได้แก่ ตัวเต่าลายหกจุด *Menochilus sexmaculatus* Fabricius ตัวเต่าสีส้มเล็ก *Micraspis discolor* Fabricius ตัวเต่าสีส้มใหญ่ *Harmonia octomaculata* Fabricius และตัวเต่าสีส้มอีกหลายชนิด

2. แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมลงหางหนีบทำหน้าที่ควบคุมเพลี้ยอ่อนได้อย่างดี โดยกัดกินทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อน ตั้งแต่เพลี้ยอ่อนชนิดที่มีปีกเริ่มอพยพเข้ามาดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบล่างของข้าวโพด หากแปลงข้าวโพดมีตัวห้ำชนิดนี้อยู่มากจะสามารถลดการระบาดของเพลี้ยอ่อนได้ดี

3. ตัวอ่อนแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* Walker และแมลงช้าง *Chrysopa basalis* Walker กัดกินเพลี้ยอ่อน

4. แมลงวันดอกไม้ *Syrphus balteatus* พบตัวหนอนแมลงวันปะปนอยู่ในกลุ่มเพลี้ยอ่อน ตัวหนอนมีหลายชนิด เช่น สีเขียวอ่อน สีขาวครีม

แนวทางการป้องกันกำจัด

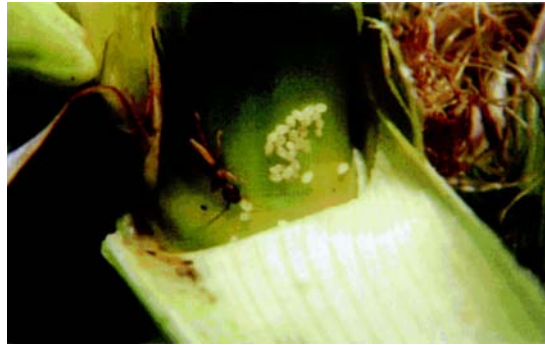
นอกจากแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิดที่ช่วยควบคุมการระบาดของเพลี้ยอ่อนแล้วยังพบแมลงผสมเกสรหลายชนิดบินมาเก็บละอองเกสรจึงต้องระมัดระวังการพ่นสารฆ่าแมลงในแปลงปลูกจะใช้ต่อเมื่อจำเป็น หรือพบการระบาดในช่วงแล้งจัดเท่านั้น

1. ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดเป็นประจำในฤดูแล้ง หากสำรวจพบเพลี้ยอ่อนแพร่กระจายจากใบล่างขึ้นมาและเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งทั้งแปลง ควรป้องกันกำจัดก่อนข้าวโพดแทงช่อดอกตัวผู้ หรือก่อนดอกบานจะให้ผลในการควบคุมได้ดี

2. หากมีการระบาดของแมลงเกิดขึ้นเฉพาะจุด การพ่นสารฆ่าแมลงควรพ่นเฉพาะจุดที่มีเพลี้ยอ่อนระบาดเท่านั้น สารฆ่าแมลงที่ใช้ ได้แก่ biphenthrin (Talstar 10% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ imidacloprid (Confidor 10% SL) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร



แมลงหางหนีบ



แมลงหางหนีบเพศเมียและไข่



หนอนของแมลงช้างปีกใสกำลังกินเพลี้ยอ่อนข้าวโพด



ตัวเต็มวันด้วงเต่า



แตนเบียนไข่ไตรโคแกรมมา



การสังเกตรอยรอยหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด



หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเข้าทำลายฝักข้าวโพด



หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (Corn stemborer)

ชื่ออื่น	หนอนเข้าข้อ, tropical corn stemborer, Asiatic corn borer
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Ostrinia furnacalis</i> (Guenée)
ชื่อเดิม	<i>Ostrinia salentialis</i> Snellen <i>Ostrinia nubilalis</i> (Hübner) <i>Pyrausta nubilalis</i> (Hübner)
วงศ์	Pyralidae
อันดับ	Lepidoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หรือที่ชาวบ้านเรียกว่าหนอนเข้าข้อ ตามลักษณะอาการที่พบเห็น เนื่องจากต้นที่ถูกทำลายจะปรากฏอาการมีรูเจาะตามข้อและปล้อง โดยตัวหนอนอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น แมลงศัตรูข้าวโพดชนิดนี้จัดว่าเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดในทุกแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี พบระบาดเป็นประจำ เนื่องจากมีการปลูกข้าวโพดหมุนเวียนทั้งปี อีกทั้งมีการใช้สารฆ่าแมลงมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น แมลงศัตรูธรรมชาติถูกทำลาย แมลงที่รอดไปได้ก็ปรับตัวสร้างความต้านทานต่อสารเคมี สภาพแวดล้อมถูกทำลายจนขาดความสมดุล จึงเป็นปัญหาต่อการป้องกันกำจัด

การทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดมีอยู่ 2 ระยะคือ ระยะแรกเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน แม่ผีเสื้อรุ่น 1 จะมาวางไข่ตามใต้ใบข้าวโพด ตัวหนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ ในระยะวัยที่ 1 - 2 จะแทะกัดกินตามบริเวณผิวใบ เมื่อหนอนเข้าสู่วัยที่ 2-3 จึงเข้าทำลายบริเวณจุดเจริญเติบโตตรงยอดกลางซึ่งยังไม่คลี่ใบ ใบยอดที่ถูกกัดกินจึงปรากฏรอยทำลายลักษณะคล้ายวงแหวนเมื่อใบคลี่ออก หนอนเจาะทำลายในลำต้นอาศัยกัดกินอยู่ภายในปล้อง และมักเจาะรูตามข้อไว้สำหรับถ่ายมูลก่อนเข้าดักแด้ และเป็นทางออกเมื่อเป็นผีเสื้อ แม่ผีเสื้อรุ่น 2 ซึ่งออกมาตามรูที่เจาะไว้ ออกมาวางไข่รุ่นที่ 2 พอถึงระยะข้าวโพดออกเกสรตัวผู้ ทำให้ช่อดอกตัวผู้ไม่คลี่บาน จึงขาดเกสรในการผสมพันธุ์ ผักตบชวาไม่สมบูรณ์ ยอดและลำต้นจะหักพับตามปล้องและข้อที่ถูกทำลาย ความเสียหายจะรุนแรงมากเมื่อหนอนเจาะกัดกินกลางฝัก จากลักษณะนิสัยการทำลายที่อาศัยอยู่ภายในลำต้น และตามซอกกาบใบ ทำให้ยากแก่การป้องกันกำจัด ถ้าหนอนเจาะเข้าไปในลำต้นแล้ว จึงจำเป็นต้องป้องกันก่อนที่จะหนอนเจาะเข้าสู่ลำต้นจึงจะได้ผลดี ระยะที่เหมาะสมควรทำการป้องกันกำจัดเมื่อหนอนฟักออกจากไข่ใหม่ๆ

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวานควรกระทำเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 33-40 วัน หรือเมื่อพบยอดถูกทำลาย 40 เปอร์เซ็นต์ หรือเมื่อตรวจพบหนอนเพียง 1-2 ตัวต่อต้น หรือเมื่อตรวจพบรูเจาะ 1-2 รูต่อต้น แต่ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบรูเจาะ 3 รูต่อต้น จึงจะมีผลทำให้ผลผลิตลดลงได้

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดกางปีกเต็มทีกว้าง 3 เซนติเมตร ความยาวลำตัว 1.5 เซนติเมตร ปีกคู่แรกสีทองแดง มีจุดดำเล็กๆ 2 จุด อยู่ใกล้เคียงกัน ขอบปีกมีเส้นตัดตามขวาง เป็นลายลูกคลื่นเห็นได้ชัดเช่นเดียวกับโคนปีก ส่วนปีกคู่หลังสีอ่อน ตัวเต็มวัยวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 10-80 ฟอง ไข่แต่ละฟองวางซ้อนกันคล้ายเกล็ดปลา ผิวเรียบมัน ไข่ที่วางใหม่ๆ มีสีขาวนวล กลมแบน ไข่ฟักภายใน 3-4 วัน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ จะแทะกินตามผิวใบ และเจาะเข้าตามเส้นใบหรือส่วนโคนของยอดอ่อน ตัวหนอนมีสีขาว ลำตัวปกคลุมด้วยขนยาวบาง หัวกะโหลกสีน้ำตาลดำ หนอนจะเริ่มเจาะเข้าลำต้นข้าวโพดในวัยที่ 2-3 และอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้นจนกระทั่งเป็นดักแด้ หนอนโตเต็มที่ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ลำตัวสีชมพูและมีจุดสีดำตามลำตัวชัดเจนขึ้น หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง ระยะหนอน 15-21 วัน ดักแด้มีสีน้ำตาลอ่อน ตามปกติดักแด้จะมีใยสีขาวหุ้มอยู่รอบๆ ระยะดักแด้ 5-7 วัน จึงเป็นผีเสื้อบินจากลำต้นเพื่อผสมพันธุ์ และวางไข่บนใบพืชต่อไป

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด พบระบาดอยู่ทั่วไปในทุกแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด โดยเฉพาะที่จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี จะพบระบาดมากในช่วงปลูกปลายฝนต่อฤดูแล้ง สำหรับท้องที่อื่นที่พบประจำได้แก่ กรุงเทพฯ ปทุมธานี นครปฐม ชลบุรี สระบุรี ปราจีนบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น อุดรธานี นครพนม อัญญา อ่างทอง อุทัยธานี ชัยนาท นครสวรรค์ ตาก สุโขทัย พิษณุโลก เชียงใหม่ เชียงราย

พืชอาหาร

พบทำลายพืชไร่ เช่น ข้าวฟ่าง เดื่อย ทานตะวัน สำหรับพืชผักที่พบทำลาย ได้แก่ มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มันเทศ เป็นต้น

ศัตรูธรรมชาติ

แมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพช่วยควบคุมประชากรของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด มีหลายชนิดทั้งประเภทตัวห้ำ และตัวเบียน

ก. ประเภทตัวห้ำ (predator)

1. แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen (Chelisochidae : Order Dermaptera) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการควบคุมแมลงศัตรูข้าวโพดเกือบทุกชนิด โดยเฉพาะหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะฝักข้าวโพด และหนอนกระทุงควายพระอินทร์ โดยกัดกินทั้งไข่ และตัวหนอน นอกจากนี้ยังพบทำลายเพลี้ยอ่อน และเพลี้ยไฟอีกด้วย

แมลงหางหนีบวางไข่เป็นกลุ่มๆ ละ 20-40 ฟอง ตัวเมียจะดูแลไข่เป็นอย่างดี จนกระทั่งฟักเป็นตัวอ่อนวัย 1 โดยอยู่รวมกลุ่มกัน ก่อนที่จะแยกย้ายกันไปเมื่อโตขึ้น แมลงหางหนีบมีการลอกคราบ 3 ครั้ง ก่อนออกเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลาประมาณ 1 เดือน ตัวเต็มวัยอยู่ได้หลายเดือน จึงทำให้สามารถอยู่ข้ามฤดูปลูกได้ พบทั่วไปในแปลงปลูกข้าวโพดในพื้นที่ราบ และพบมากที่สุดที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา

2. แมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* Walker และแมลงช้าง *Chrysopa basalis* Walker (Chrysopidae : Order Neuroptera) ตัวอ่อนหรือหนอนแมลงช้าง จะเป็นตัวห้ำคอยกัดกินกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

3. แมลงปีกแข็งในวงศ์ Anthicidae อันดับ Coleoptera มีลักษณะคล้ายมด คอยกัดกินกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

4. แมงมุม มีหลายชนิดที่คอยจับกินตัวหนอนขนาดเล็ก ได้แก่ แมงมุมกระโดด แมงมุมตาหกลีบ แมงมุมตุ้ม แมงมุมเท้าหวี แมงมุมหลังเงิน แมงมุมโยกลม แมงมุมปู แมงมุมหลังแว่น ฯลฯ

ข. ประเภทตัวเบียน (parasite)

แตนเบียนไข่ ที่ตรวจพบมี 3 ชนิด คือ *Trichogramma chilotreae* Nagaraja of Nakargatti, *Trichogramma chilonis* Ishii และ *Trichogramma australicum* Girault

ตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่จะวางไข่ที่กลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้น และใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน กลุ่มไข่จะเปลี่ยนเป็นสีดำ ตัวหนอนของแตนเบียนจะอาศัยอยู่ภายในกลุ่มไข่จนเข้าดักแด้ และเจาะรูออกมาเป็นแตนเบียนอีกครั้งภายใน 7 วัน โดยสังเกตเห็นไข่แต่ละฟองมีรูเล็กๆ ซึ่งเป็นรอยที่ตัวเต็มวัยของแตนเบียนเจาะออกมาเมื่อเจริญเต็มที่แล้ว

จากการเก็บกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพดจากแปลงเกษตรกรจังหวัดลพบุรี ในปี 2542 พบว่ากลุ่มไข่ถูกแตนเบียนทำลายสูงถึง 90% แสดงถึงประสิทธิภาพของแตนเบียนไข่ในแหล่งปลูกข้าวโพดหวานแห่งใหม่ ซึ่งมีการปลูกเพิ่มมากขึ้นในระยะ 4-5 ปีที่ผ่านมา แต่เนื่องจากเกษตรกรบางรายปลูกข้าวโพดหมุนเวียนตลอดทั้งปี ทำให้มีการสะสมของแมลงมากขึ้น ซึ่งควรต้องระมัดระวังเรื่องการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัด เพื่อไม่ให้สภาพแวดล้อมถูกทำลายเสียหาย เช่นที่อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ถึงแม้จะพบแตนเบียนไข่สูงถึง 60% แต่ไม่สามารถควบคุมการระบาดของหนอนเจาะลำต้นได้

แนวทางการป้องกันกำจัด

เนื่องจากหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดมักจะเข้าทำลายข้าวโพดได้ 2 ระยะต่อฤดูปลูก ดังนั้นจึงควรระมัดระวังและหมั่นสำรวจปริมาณแมลงในระยะวิกฤตของข้าวโพดก่อนที่ประชากรของหนอนเจาะลำต้นจะสูงถึงระดับเศรษฐกิจ ดังนี้คือ

ก. ระยะข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน ถึงระยะแทงช่อดอกตัวผู้

- ถ้าสำรวจพบใบยอดกลางข้าวโพดที่ยังคลี่ไม่หมด ถูกทำลาย 30-40% (ข้าวโพดฝักสด) หรือ 50-60% (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

- พบกลุ่มไข่จำนวน 5-10 กลุ่ม จากการสำรวจข้าวโพด 100 ต้น หรือ
- พบหนอนเฉลี่ย 1-2 ตัวต่อต้น

ข. ระยะผสมเกสร

- พบรูเจาะเฉลี่ย 1-2 รูต่อต้น (ข้าวโพดฝักสด) หรือ 3 รูต่อต้น (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)
- พบหนอนเฉลี่ย 1-2 ตัวต่อต้น (ข้าวโพดฝักสด) หรือ 2 ตัวต่อต้น (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

1. การป้องกันกำจัดด้วยสารฆ่าแมลง

1.1 การใช้สารเคมีสังเคราะห์ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดเป็นประจำ การระมัดระวังในระยะข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน และทำการป้องกันกำจัดก่อนที่หนอนเจาะเข้าสู่ลำต้น จะให้ผลคุ้มค่าที่สุด และคุ้มค่าการลงทุนสูงสุด อีกทั้งปลอดภัยกว่าการพ่นสารฆ่าแมลงในระยะผสมเกสร ซึ่งอาจได้รับอันตรายเนื่องจากต้นข้าวโพดสูงมาก แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในระยะนี้ ต้องระมัดระวังการพ่นสาร เพราะอาจจำเป็นต้องพ่นซ้ำ 1-2 ครั้ง ไม่ควรพ่นเมื่อใกล้เก็บเกี่ยวฝักสด ควรเว้นระยะก่อนเก็บเกี่ยว 10-14 วัน เพื่อป้องกันสารพิษตกค้างในผลผลิต

สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ที่ใช้ได้ผลดี ได้แก่

- fipronil (Ascend 5% SC) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- chlorfluazuron (Atabron 5% EC) อัตรา 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- triflumuron (Alsystin 25% WP) อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- cypermethrin * (Ripcord 15% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- deltamethrin * (Decis 2.5% EC) อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

1.2 การใช้สารสกัดสะเดา สารฆ่าแมลงที่ได้จากสารธรรมชาติให้ผลในการป้องกันกำจัดได้ระดับหนึ่ง ถึงแม้ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดจะไม่เทียบเท่าสารเคมีสังเคราะห์ แต่ถ้าใช้ในระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนที่แมลงจะเจาะเข้าสู่ลำต้น หรือใช้พ่นเป็นสารไล่ เมื่อตรวจพบแมผีเสื้อเริ่มเข้ามาวางไข่ หรือพ่นในระยะพบหนอนที่เพิ่งฟักใหม่ๆ จะให้ผลในการป้องกันกำจัดได้พอสมควร อัตรา 75-200 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ตามความเข้มข้นของสาร azadirachtin (ประมาณ 50-100 ppm)

1.3 การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) พ่นเชื้อ Bt อัตรา 60-100 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร โดยใช้สลับกับการพ่นสารเคมีสังเคราะห์ เพื่อลดจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีลง เชื้อแบคทีเรียจะได้ผลต่อเมื่อหนอนต้องกินเข้าไป สารพิษที่หนอนกินเข้าไป (protoxin) ยังไม่เป็นพิษ แต่เมื่อเข้าไปอยู่ในกระเพาะซึ่งมีน้ำย่อยที่มีความเป็นด่างสูง จึงเกิดการย่อย protoxin ออกมาเป็นสารพิษ (active toxin) ทำลายระบบย่อยอาหารและอวัยวะของแมลง ทำให้แมลงเป็นอัมพาต กินอาหารไม่ได้ เคลื่อนไหวช้าลง จนกระทั่งหยุดเคลื่อนไหว และตายในที่สุด การใช้เชื้อ Bt ซึ่งเป็นสารชีวอินทรีย์กำจัดแมลงที่มีความเฉพาะเจาะจงในการช่วยควบคุมแมลงศัตรูพืช จะปลอดภัยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติด้วย

2. การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี

2.1 การควบคุมด้วยตัวเบียน การปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma* sp. ในอัตรา 30,000 ตัวต่อไร่ จำนวน 2-3 ครั้ง เมื่อเริ่มตรวจพบกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด จะช่วยลด

ประชากรหนอนเจาะลำต้นได้ดี ยกเว้นในแหล่งที่มีการระบาดต้องเพิ่มปริมาณสูงขึ้นเป็นอัตรา 40,000-100,000 ตัวต่อไร่

2.2 การควบคุมด้วยตัวห้ำ เนื่องจากแมลงหางหนีบเป็นตัวห้ำที่ชอบทำลายหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดมากที่สุด การปล่อยแมลงหางหนีบเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25 วัน ซึ่งเป็นระยะที่แม่ผีเสื้อเริ่มวางไข่ หลังจากนั้นตัวหนอนวัย 2-3 จะเริ่มเคลื่อนย้ายลงสู่จุดกลางยอดซึ่งเป็นบริเวณที่ตัวห้ำชนิดนี้ชอบหลบอาศัยอยู่ จึงทำหน้าที่ควบคุมหนอนเจาะลำต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ อัตราที่ปล่อยจำนวน 2-8 ตัวต่อต้น ขึ้นกับสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งปลูก

3. การจัดการระยะเวลาและแหล่งปลูก ปัญหาแมลงศัตรูข้าวโพดที่พบในปัจจุบันนี้ มักจะเกิดในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดหมุนเวียนตลอดทั้งปี การจัดการระยะเวลาปลูกไม่ให้ไปรองรับแมลงที่จะเคลื่อนย้ายจากแปลงปลูกบริเวณใกล้เคียงจะช่วยลดปัญหาได้ระดับหนึ่ง นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดในแหล่งปลูกที่มีพืชอาหารของแมลงศัตรูชนิดเดียวกัน เช่น ในแหล่งปลูกฝ้ายจะมีปัญหาของหนอนเจาะสมอฝ้ายเข้าทำลายปลายฝักข้าวโพด

ข้อควรระวัง ห้ามใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดหยอดยอดข้าวโพด เพราะจะฆ่าแมลงหางหนีบซึ่งชอบหลบซ่อนตามยอด และชอกกาใบ

หนอนเจาะฝักข้าวโพด (Corn earworm)

ชื่ออื่น ๆ	หนอนเจาะสมอฝ้าย American boll worm, cotton boll worm
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Helicoverpa armigera</i> (Hübner)
ชื่อเดิม	<i>Heliothis armigera</i> (Hübner) <i>Heliothis obsoleta</i> Fabricius <i>Chloridea armigera</i> Hübner <i>Chloridea obsoleta</i> Fabricius
วงศ์	Noctuidae
อันดับ	Lepidoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

หนอนเจาะฝักข้าวโพดเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวโพดฝักสดในระยะผสมเกสร เนื่องจากการเข้าทำลายของแมลงชนิดนี้ยากแก่การตรวจพบในระยะแรก ๆ เกษตรกรจะสังเกตเห็นต่อเมื่อปลายฝักถูกทำลายจนเสียหาย โดยพบเห็นจากเส้นไหมที่ปลายฝักถูกกัดขาด ในระยะนี้ถ้าพบฝักถูกทำลายเพียงเล็กน้อยยังพอทำการกำจัดได้ทัน แต่ถ้าหนอนเจาะและมุดเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในบริเวณปลายฝัก การป้องกันกำจัดจะไม่ได้ผลเนื่องจากกาบหรือเปลือกหุ้มฝักจะช่วยป้องกันตัวหนอนจากสารฆ่าแมลง การทำลายของแมลงชนิดนี้ทำความเสียหายให้แก่คุณภาพฝัก

โดยตรง เนื่องจากปลายฝักเสียหายแห้งวิน และถ้าพบระบาดมากปลายฝักจะเน่าเนื่องจากความชื้นและจากมูลของหนอนที่ถ่ายไว้ บางครั้งจะพบหนอนแมลงวันซึ่งเป็น secondary pest เข้าทำลายซ้ำ ทำให้ฝักเสียหายมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามหากเป็นข้าวโพดฝักสดส่งโรงงานอุตสาหกรรมยังไม่เสียหายมากนัก เพราะก่อนเข้าสู่กระบวนการอุตสาหกรรมจะตัดปลายฝักทิ้ง แต่ถ้าเป็นฝักสดที่ส่งขายตลาดท้องถิ่นเพื่อบริโภคฝักสด จะทำให้เสียหายมาก โดยเฉพาะฝักที่ถูกทำลายกัดกินบริเวณกลางฝักจะถูกคัดทิ้ง แต่ในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์การถูกทำลายปลายฝักหลังจากติดเมล็ดแล้วไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตมากนัก แต่จะเป็นการเปิดแผลทำให้ถูกเชื้อราเข้าทำลายได้ง่ายเมื่อเก็บเกี่ยวในขณะฝักยังมีความชื้นสูงจึงมักเกิดปัญหาแอฟลาท็อกซินตามมา

แมลงชนิดนี้ทำความเสียหายได้มากเมื่อเกิดการระบาดก่อนที่กระบวนการผสมเกสรจะเกิดขึ้น และบ่อยครั้งเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดนี้อย่างรุนแรงพบว่าข้าวโพดทั้งแปลงจะเก็บผลผลิตไม่ได้ เนื่องจากหนอนกัดกินเส้นไหมจนแห้งหมดไป ทำให้ข้าวโพดไม่ได้รับการผสมพันธุ์ฝักที่ได้จึงไม่ติดเมล็ด หรือเกิดเป็นข้าวโพดพันหลอขึ้น แปลงที่มักเกิดการระบาดคือแปลงที่ปลูกใกล้แปลงฝ้าย หรือในแหล่งปลูกฝ้ายมาก่อน

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ความกว้างเมื่อกางปีกทั้งสองออกเต็มที่มีขนาด 3.18-3.86 เซนติเมตร พบหลบซ่อนอยู่ตามซอกมุมกาบใบและยอดกลาง หรือบริเวณใต้ต้นที่มีวัชพืชขึ้นรกรอกอยู่ ตัวเต็มวัยจะออกมาผสมพันธุ์และวางไข่ในเวลากลางคืน พบวางไข่มากที่สุดช่วงเวลากลางคืนจนถึงรุ่งสาง ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลออกเขียว มีลายสีน้ำตาลอ่อนเป็นจุดประบริเวณปลายปีกทั้งสอง มีเกล็ดบนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมไปทั่ว แม่ผีเสื้อชอบวางไข่ในที่มืด วางไข่เป็นฟองเดี่ยวๆ ตามเส้นไหมที่ปลายฝักข้าวโพด หรือที่ซอดอกตัวผู้ ไข่มีสีขาวครีมหรือเหลืองนวลคล้ายกับเส้นไหมข้าวโพด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.52-0.64 มิลลิเมตร รูปร่างคล้ายฝ้าย มีริ้วหยักจากจุดศูนย์กลางส่วนบนสุดเป็นลายเส้นลากลงมาสู่ส่วนล่างที่วางติดกับส่วนของพืช ไข่ฟักเป็นตัวหนอนภายใน 2-5 วัน ตัวหนอนมีเส้นขนขึ้นประปราย มีสีต่างกันไปตามพืชอาศัย เช่น สีขาวนวล สีเหลืองออกน้ำตาล สีเขียวอ่อน สีเขียวเข้ม จนออกเป็นสีค่อนข้างดำ ตัวโตเต็มที่จะมีลายเส้นสีดำลากจากบริเวณส่วนหัวถึงปลาย 3 เส้น คือ ส่วนกลาง 1 เส้น และแถบด้านข้างอีก 2 เส้น มีขนาดลำตัวยาวเต็มที่ 3.52-4.15 เซนติเมตร เนื่องจากหนอนชนิดนี้มีนิสัยกัดกินกันเอง (cannibalism) จึงไม่ชอบอยู่ใกล้กัน โดยทั่วๆ ไปจะพบเพียงฝักละ 1 ตัว ยกเว้นเกิดการระบาดขึ้นจริงๆ อาจพบได้ 2-3 ตัว เนื่องจากตัวหนอนมีอุปนิสัยชอบเคลื่อนย้ายและวิ่งไถ่ไม่กัดกินที่ฝักเดียว มักพบเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างต้น เมื่อไหมที่ปลายฝักถูกทำลายจนขาดหมด จึงทำความเสียหายได้มาก ตัวหนอนอยู่ในระยะนี้ 17-25 วัน ก่อนจะเข้าดักแด้ในเวลากลางคืน เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ๆ จะมีสีเขียวตัวนูน และค่อยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลเข้มและผิวแข็งขึ้น และออกเป็นตัวเต็มวัยภายใน 10-14 วัน แม่ผีเสื้อแต่ละตัวจะวางไข่ได้ 528-1,926 ฟอง เฉลี่ย 1,240 ฟอง ใช้เวลาวางไข่ประมาณ 4-8 วัน และอยู่ได้นาน 7-15 วัน เฉลี่ย 8.52 วัน

พืชอาหาร

หนอนเจาะผักข้าวโพดมีพืชอาหารหลายชนิด และเป็นปัญหามากที่สุดกับฝ้ายและพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง ยาสูบ พืชผักต่างๆ เช่น มะเขือเทศ ไม้ผล ไม้ดอก และไม้ประดับต่างๆ

ศัตรูธรรมชาติ

หนอนเจาะผักข้าวโพดมีแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิด ทั้งประเภทตัวห้ำ และตัวเบียนคอยควบคุมประชากรโดยการกัดกินไข่ และตัวหนอน หรืออาศัยกัดกินอยู่ภายในตัวหนอนดังต่อไปนี้คือ

1. ประเภทตัวห้ำ

1.1 แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen (Chelisochidae : Order Dermaptera) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบจะกัดกินไข่ และตัวหนอนของหนอนเจาะผักข้าวโพด และสามารถควบคุมปริมาณของหนอนเจาะผักข้าวโพดให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจได้ เช่นที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งตรวจพบแมลงหางหนีบเฉลี่ยมากกว่า 5 ตัวต่อต้น ในระยะข้าวโพดกำลังผสมพันธุ์จนถึงเก็บเกี่ยว

1.2 แมลงช้าง *Chrysopa basalis* Walker และแมลงช้างปีกใส *Mallada basalis* Walker (Chrysopidae : Order Neuroptera) ตัวอ่อนของแมลงช้างจะกัดกินไข่และหนอนเจาะผักข้าวโพดวัยแรกๆ แมลงช้างจะไข่ที่ใบพืชเป็นฟองเดี่ยวๆ มีก้านไขวยึดติดกับใบพืช ตัวอ่อนจะมีเศษพืชคล้ายขี้ไต้ไว้บนหลัง เพื่ออำพรางและกลมกลืนไปกับใบพืชจะสังเกตเห็นเมื่อเคลื่อนที่คล้ายรถบรรทุกของไว้บนหลังขณะเคลื่อนย้ายไปมา

1.3 ตัวง่าหลายชนิด เช่น ตัวง่าหลายชนิด ตัวง่าสีส้มใหญ่ ตัวง่าสีส้มเล็ก ทั้งตัวเต็มวัย และตัวหนอน จะกัดกินไข่และหนอนเจาะผักข้าวโพดวัยแรกๆ ได้

2. ประเภทตัวเบียน

2.1 แตนเบียนไข่ ที่ตรวจพบขณะนี้ มี 3 ชนิดคือ *Trichogramma chilotrae* Nakaraja & Nakagatti, *T. chilonis* Ishii และ *T. australicum* Girault (Trichogrammatidae : Order Hymenoptera) โดยตัวเต็มวัยจะวางไข่ลงในไข่ของหนอนเจาะผักข้าวโพดแล้วอาศัยกัดกินภายในนั้นจนกระทั่งเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วจะเปลือกไข่ออกมาใช้เวลาประมาณ 5-7 วัน

2.2 แตนเบียนหนอน มี 2 ชนิด คือ *Chelonus* sp. (Braconidae : Order Hymenoptera) และ *Eriborus argenteopilosus* (Ichneumonidae : Order Hymenoptera) ตัวเต็มวัยจะวางไข่ลงบนตัวหนอน และเจาะเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในตัวหนอนเจาะผักข้าวโพดจนกระทั่งโตเต็มที่จึงออกมาเข้าดักแด้นอกตัวหนอน และออกเป็นตัวเต็มวัยเพื่อหาแมลงอาศัย (host) ใหม่ต่อไป

2.3 แมลงวันก้นขน (tachinid fly) มี 3 ชนิดคือ *Exorista xanthaspis* Wiedemann *Eucarcelia illota* Curran และ *Dolichocolon vicinum* Mesnill (Tachinidae : Order Diptera) ตัวเต็มวัยหรือแมลงวันก้นขนจะวางไข่สีขาวที่ส่วนหัวของหนอนเจาะฝักข้าวโพด แล้วจึงฟักเป็นตัวหนอนของแมลงวันอาศัยกัดกินเจริญเติบโตภายในตัวหนอน จนกระทั่งจะเข้าดักแด้ จึงเจาะผนังตัวหนอนเจาะฝักข้าวโพดออกมาเข้าดักแด้ภายนอกตัวหนอนประมาณ 7 วันจึงออกเป็นตัวแมลงวันก้นขนต่อไป

แนวทางการป้องกันกำจัด

1. การป้องกันกำจัดโดยวิธีกล ถ้าปลูกในพื้นที่ขนาดเล็ก เพื่อขายฝักสดหรือผลิตเมล็ดพันธุ์ ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด วิธีการที่ดีที่สุดคือ การจับหนอนที่ปลายฝักทิ้ง หรือใช้มือบีบปลายฝักให้หนอนแตกตาย โดยไม่ต้องเสียเวลาเก็บทิ้ง วิธีนี้ทดลองแล้วได้ผลดี เกษตรกรหลายรายได้ใช้วิธีนี้เช่นกัน และควรเดินเก็บหนอนทุกวันในระยะติดฝัก

2. การป้องกันกำจัดด้วยสารฆ่าแมลง

2.1 การใช้สารเคมีสังเคราะห์ เนื่องจากผีเสื้อของหนอนเจาะฝักข้าวโพดจะวางไข่ที่ยอดเกสรตัวผู้ และที่ไหมข้าวโพดในระยะผสมเกสร ดังนั้นจึงควรหมั่นตรวจปลายฝักข้าวโพดในระยะนี้หากพบหนอนวัย 1-2 เลี้ยงจำนวน 10-20 ตัวต่อ 100 ต้น ควรพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด 1-2 ครั้ง ตามความจำเป็น โดยพ่นที่ปลายฝักบริเวณไหมโผล่ หากพบระบาดมากจึงพ่นที่เกสรตัวผู้ส่วนบนสุด การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบหนอนตัวโตแล้วมักไม่ได้ผลเท่าที่ควร และไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยเฉพาะเมื่อกระบวนการผสมเกสรสิ้นสุดแล้วจะไม่มีประโยชน์ในการพ่นสารฆ่าแมลง และควรทิ้งระยะก่อนเก็บเกี่ยว 10-14 วัน เพื่อป้องกันสารพิษตกค้างในผลผลิต การพ่นสารฆ่าแมลงควรใช้ในระยะที่หนอนยังเล็กอยู่จึงจะได้ผลดี สารฆ่าแมลงที่ใช้ ได้แก่

fipronil (Ascend 5% SC)	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
bifenthrin (Talstar 10% EC)	อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
flufenoxuron (Cascade 5% EC)	อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

2.2 การใช้เชื้อไวรัส เอ็น พี วี (Nuclear polyhedrosis virus) การใช้เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนเจาะสมอฝ้าย อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 1-2 ครั้ง ในเวลาเย็น ห่างกัน 3 วัน ตัวหนอนจะเกิดอาการเป็นโรคและตายภายใน 3-7 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของหนอนว่าตัวเล็กหรือตัวโต หากมีการระบาดของหนอนเจาะฝักข้าวโพด หรือหนอนเจาะสมอฝ้ายรุนแรง การนำไวรัส เอ็น พี วี ผสมสารเคมีกำจัดแมลง แล้วพ่นทันที 1-2 ครั้ง จะช่วยลดความเสียหายต่อผลผลิตได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะในแหล่งปลูกที่มีปัญหาหนอนดื้อต่อสารเคมีกำจัดแมลง การพ่นไวรัสสลับกับสารเคมีกำจัดแมลง เช่น การพ่นไวรัส 1 ครั้ง และพ่นสารเคมีกำจัดแมลง หลังจากพ่นไวรัสไปแล้ว 3-5 วัน จะสามารถกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ง่ายขึ้น เนื่องจากเมื่อหนอนได้รับไวรัสเข้าไป จะทำให้ความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารเคมีลดลง เมื่อหนอนได้รับไวรัสก็จะออกจากที่ซ่อน ทำให้การพ่นสารเคมีมีโอกาสถูกตัวง่ายขึ้น ลักษณะสำคัญ

ของอาการโรคจากไวรัสชนิดนี้สังเกตได้ชัดเจน คือ ตัวหนอนจะมีลำตัวสีขาวขุ่น ลำตัวจะแตกและง่าย หนอนมักจะตายในลักษณะห้อยหัวและส่วนท้องลง โดยใช้ขาเทียมเกาะต้นพืชไว้

3. การป้องกันกำจัดโดยชีววิธี การควบคุมด้วยตัวห้ำและตัวเบียน ด้วยการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ หรือการปล่อยแมลงหางหนีบและแตนเบียนไข่ในแปลงปลูกเช่นเดียวกับการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

หนอนกระทู้ข้าวโพด (Corn armyworm)

ชื่ออื่น ๆ	หนอนกระทู้คอรวง หนอนกระทู้ควายพระอินทร์ armyworm, paddy climbing cutworm, true armyworm, rice armyworm, rice ear-cutting caterpillar
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Mythimna separata</i> (Walker)
ชื่อเดิม	<i>Pseudaletia separata</i> Walker <i>Cirphis unipuncta</i> Haworth <i>Mythimna unipuncta</i> Haworth <i>Leucania unipuncta</i> Haworth <i>Heliothis unipuncta</i> Haworth <i>Sideridis unipuncta</i> Haworth
วงศ์	Noctuidae
อันดับ	Lepidoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

หนอนกระทู้ข้าวโพด หรือที่เกษตรกรนิยมเรียกว่า หนอนกระทู้ควายพระอินทร์ เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ทำลายกัดกินใบข้าวโพด ตั้งแต่ข้าวโพดอายุประมาณ 20 วัน จนกระทั่งข้าวโพดออกฝัก การทำลายของหนอนชนิดนี้สังเกตได้ง่ายจากลักษณะใบที่ถูกทำลาย โดยตัวหนอนจะกัดกินยอดและใบของข้าวโพดจากขอบใบเข้าหาเส้นกลางใบ ทำให้ใบแห้งวิน และหลบซ่อนอยู่ตามยอดกลาง โดยมักจะพบอยู่รวมกัน 3-4 ตัว เมื่อเกิดการระบาด แต่ทั่วๆ ไปจะพบเพียง 1-2 ตัว ตามซอกใบ กาบฝัก โคนฝัก และมักพบระบาดรุนแรงในระยะที่ยอดใบใกล้จะคลี่ (late whorl stage) หรือก่อนที่จะแทงช่อดอกตัวผู้ หรือในระยะที่กำลังออกไหม ทำให้ข้าวโพดชะงักการเจริญเติบโต ฝักลีบ หรือฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ แต่ถ้าหนอนลงทำลายหลังจากข้าวโพดติดฝักดีแล้ว จะกระทบกระเทือนผลผลิตเพียงเล็กน้อย ได้มีการศึกษาความสูญเสียของผลผลิตข้าวโพดโดยวิธีตัดใบเลียนแบบการทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพด เมื่อข้าวโพดอายุ 45 วันและ 60 วัน ที่ระดับต่างๆ กัน พบว่า ในข้าวโพดอายุ 45 วัน ตัดใบ 10-25 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตลดลง 4.60-9.10 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ถ้าตัดใบตั้งแต่ 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตลดลง 31.9, 57.5

และ 99.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ถ้าตัดใบข้าวโพดที่อายุ 60 วัน หรือกำลังออกดอก ที่ระดับ 10-25 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตลดลงเพียง 1.0-10.9 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น เมื่อตัดใบในระดับ 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตลดลง 27.4, 48.3 และ 79.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังนั้นระดับเศรษฐกิจของหนอนกระทู้กักกินใบ ควรจะทำการป้องกันกำจัดก่อนที่จะพบใบถูกทำลายเสียหาย ถึงระดับ 50 เปอร์เซ็นต์

หนอนกระทู้ข้าวโพดเป็นแมลงที่มีการระบาดเป็นครั้งคราวแต่การระบาดที่เกิดขึ้นจะรุนแรงและทำความเสียหายปรากฏเด่นชัดทุกครั้ง เช่น ในปี 2521 เกิดการระบาดขึ้นในแปลงทดลองของศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา เพียงข้ามคืนหนอนที่อพยพมาเป็นกองทัพจะทำลายใบข้าวโพดที่เขียวขจีกว่า 10 ไร่ จนเหลือแต่ก้านใบ อย่างไรก็ตาม ตัวหนอนที่ระบาดทำลายครั้งนี้ เหลือรอดไปได้ไม่กี่เปอร์เซ็นต์ จากการเก็บหนอนที่ระบาดครั้งนั้น มาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ พบแมลงศัตรูธรรมชาติ 2 ชนิด ที่มีประสิทธิภาพมาก ได้แก่ แตนเบียน *Litomastix* sp. และแมลงวันก้นขน (tachinid fly) อีก 3 ชนิด ทำให้หนอนตายกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้หนอนชนิดนี้มีการระบาดเป็นครั้งคราว เพราะลักษณะของหนอนไม่ร่วงไวและถูกแมลงศัตรูธรรมชาติเข้าทำลาย หรือคอยควบคุมประชากรให้ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจได้ง่าย

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

ตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้ข้าวโพดเป็นผีเสื้อกลางคืน เมื่อกางปีกเต็มทีกว้าง 35-40 มิลลิเมตร ลำตัวยาว 15-20 มิลลิเมตร ตัวมีสีน้ำตาลอ่อนปนเทาหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปีกคู่หน้าสีน้ำตาลปนเทาเช่นกันสีตรงกลางใกล้ปลายปีกมีจุดสีขาวขนาดหัวเข็มหมุดข้างละ 1 จุด ปีกคู่หลังสีอ่อนกว่าคู่หน้า ขอบปีกสีเข้ม เส้นปีกเห็นได้ชัดเจน ผีเสื้อจะผสมพันธุ์หลังจากดักแด้แล้ว 3-5 วัน ต่อจากนั้น 3-5 วัน จึงเริ่มวางไข่ตามซอกกาบใบของข้าวโพด ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ ยาวประมาณ 0.3 มิลลิเมตร เมื่อโตเต็มที่ยาว 35-40 มิลลิเมตร โดยผ่านการลอกคราบ 6 ครั้ง ส่วนทางด้านหลังของลำตัวหนอนมีเส้นขาวนวลเล็กๆ พาดตามความยาวของลำตัวข้างละเส้น ถัดลงไปมีแถบสีน้ำตาลพาดตามความยาวผ่านรูหายใจอีกข้างละเส้น เส้นที่สามนี้เป็นแถบใหญ่กว่าสองเส้นแรก สีพื้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน ปากรูหายใจสีดำเห็นได้ชัดเจน ระยะของการเป็นตัวหนอน 23-29 วัน เฉลี่ย 26 วัน เข้าดักแด้ที่โคนซอกกาบใบหรือในดิน ดักแด้มีสีน้ำตาลเมื่อใกล้จะออกเป็นตัวเต็มวัยจะมีสีน้ำตาลเข้มจนดำ ดักแด้ตัวผู้ยาวเฉลี่ย 16.2 มิลลิเมตร กว้างเฉลี่ย 4.8 มิลลิเมตร ดักแด้ตัวเมียยาวเฉลี่ย 16.2 มิลลิเมตร กว้างเฉลี่ย 5.0 มิลลิเมตร โดยทั่วไปแล้วดักแด้ตัวผู้มีขนาดเล็กกว่าตัวเมีย ระยะเวลาของการเป็นดักแด้ 7-12 วัน เฉลี่ย 10 วัน อายุของเพศผู้เฉลี่ย 16 วัน เพศเมียเฉลี่ย 13 วัน และแม่ผีเสื้อจะวางไข่ได้สูงถึง 1,382 ฟอง เฉลี่ย 911 ฟอง

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

มีอยู่แพร่หลายทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวโพดในประเทศไทย มักจะพบระบาดมากที่ จังหวัดสระบุรี และลพบุรี นอกจากนี้ยังพบระบาดที่จังหวัดนครสวรรค์ นครราชสีมา บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ

อุบลราชธานี นครพนม อุดรธานี หนองคาย ขอนแก่น ร้อยเอ็ด เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ ราชบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และเพชรบุรี

พืชอาหาร

พบมากในข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าว อ้อย ยาสูบ พืชผักต่างๆ และพืชตระกูลหญ้าอื่นๆ

ศัตรูธรรมชาติ

ตัวเบียนที่คอยทำลายในระยะเป็นตัวหนอนมีดังนี้

1. แมลงวันก้นขน (tachinid fly) มี 3 ชนิด คือ *Exorista xanthaspis* Wiedemann, *Eucarcelia illota* Curran และ *Dolichocolon vicinum* Mesnill (Tachinidae : Order Diptera) โดยตัวเต็มวัยของแตนเบียนจะวางไข่ที่หัวหรือตัวหนอน เมื่อฟักเป็นตัวจะเจาะเข้าไปทำลายภายในตัวหนอนกระทั่งตัวข้าวโพด จนกระทั่งโตเต็มที่จะออกมาเข้าดักแด้นอกตัวหนอน

2. แตนเบียน มี 2 ชนิด คือ

2.1 *Litomastix* sp. (Encyrtidae : Order Hymenoptera) เป็นแตนเบียนหนอน มีขนาดเล็กเท่าแมลงหวี่สีดำโดยตัวเมียจะใช้อวัยวะวางไข่เจาะตัวหนอนกระทั่งเพื่อวางไข่และแบ่งตัวออกเป็นจำนวนมากภายในตัวหนอน แล้วเจริญเติบโตภายในนั้นจนกระทั่งเป็นดักแด้ ตัวหนอนจะตาย แล้วตัวเต็มวัยของ *Litomastix* ก็จะออกจากตัวหนอนเพื่อไปหาแมลงอาศัยตัวอื่นต่อไป

2.2 *Microbracon* sp. (Braconidae : Order Hymenoptera) เป็นแตนเบียนตัวเล็กๆ โดยตัวเต็มวัยของแตนเบียนวางไข่ในตัวหนอน และอาศัยเจริญเติบโตภายในตัวหนอนจนกระทั่งโตเต็มที่จะออกจากหนอนกระทั่งมาเข้าดักแด้ข้างนอก เมื่อออกเป็นตัวเต็มวัยก็จะหาแมลงอาศัยใหม่ต่อไป

3. แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen (Chelisochidae : Order Dermaptera) เป็นตัวทำกินทั้งไข่และหนอนในระยะวัยแรกของหนอนกระทั่งเราจะพบอยู่ทั่วไปตามต้นข้าวโพด

4. มวนพิฆาต (predacious stink bug) *Eocanthecona furcellata* Wolff (Pentatomidae : Order Hemiptera) เป็นตัวห้ำที่คอยดูดกินน้ำเลี้ยงจากตัวหนอนกระทั่ง ตั้งแต่วัยแรกจนถึงวัยที่โตเต็มที่

แนวทางการป้องกันกำจัด

โดยทั่วไป หนอนกระทู้ชนิดนี้ไม่มีผลกระทบกระเทือนต่อข้าวโพดมาก นอกจากถูกทำลายในระยะข้าวโพดเริ่มออกฝักหรือสำรวจพบปริมาณหนอนเฉลี่ย 3-4 ตัวต่อต้น หรือใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ จึงควรเริ่มใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด ปกติแล้วหนอนกระทู้มักทำลายข้าวโพดเป็นหย่อมๆ การใช้สารฆ่าแมลงก็ควรใช้เฉพาะที่ ส่วนความเข้มข้นของสารฆ่าแมลงที่ใช้จะต้องคำนึงถึงวัยของหนอนด้วย เพราะหนอนตัวเล็กวัย 1-2 จะตายได้ง่ายกว่า สารฆ่าแมลงที่

ให้ผลในการป้องกันกำจัดคือ carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับในแหล่งที่มีแมลงศัตรูธรรมชาติจำนวนมาก ไม่ควรใช้สารฆ่าแมลง carbaryl เพราะสารชนิดนี้มีพิษต่อแมลงศัตรูธรรมชาติสูงโดยเฉพาะพวกแตนเบียนและผึ้งหากแมลงเข้าทำลายหลังจากติดฝักดีแล้วไม่มีความจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลง

หนอนกระทู้หอม (Beet armyworm)

ชื่ออื่น ๆ	หนอนหลอดหอม หนอนหนังเหนียว
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Spodoptera exigua</i> (Hübner)
วงศ์	Noctuidae
อันดับ	Lepidoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

หนอนกระทู้หอม หรือหนอนหลอดหอม เป็นหนอนที่มีความสำคัญในเขตภาคกลาง และภาคตะวันออก โดยเฉพาะในแหล่งปลูกผักมาก่อน สามารถทำลายพืชผักได้หลายชนิดและรวดเร็ว อีกทั้งมีความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงได้อย่างกว้างขวาง เมื่อเกษตรกรนำข้าวโพดฝักสดเข้ามาปลูกกันอย่างแพร่หลายในแหล่งปลูกอำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดราชบุรี ในปี 2515 ปรากฏว่า หนอนกระทู้หอมกลายเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของต้นอ่อนข้าวโพด ทำลายโดยกัดกินใบและต้น ทำให้ต้นชะงักการเจริญเติบโต หากต้นอ่อนเจอสภาพอากาศที่แล้งจัด จะทำให้ข้าวโพดตายในที่สุด

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

หนอนกระทู้หอม ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาลเข้มปนเทา เมื่อกางปีกเต็มที่กว้าง 20-25 มิลลิเมตร มีจุดสีน้ำตาลอ่อนที่กลางปีกคู่หน้า 2 จุด อายุตัวเต็มวัย 7-10 วัน ตัวเมียวางไข่เป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 20-25 ฟอง ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อน ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ๆ จะอยู่รวมเป็นกลุ่ม กัดกินผิวใบ 1-2 วัน จึงจะกระจายไปยังใบอื่นหรือต้นใกล้เคียง ลักษณะหนอนมีผิวเรียบมัน หลายสี ขึ้นกับอาหารและระยะการลอกคราบคือ เขียวอ่อน เทาปนดำ น้ำตาลอ่อน และน้ำตาลดำ ชอบออกทำลายพืชในเวลากลางวัน ส่วนกลางวันหลบซ่อนตามซอกใบ และยอดข้าวโพด ขนาดโตเต็มที่ 2 x 20 มิลลิเมตร ระยะหนอน 15-18 วัน หนอนเข้าดักแด้ใต้ดิน ใกล้ต้นพืช ระยะดักแด้ 5-7 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

มีอยู่ทั่วไปในแหล่งปลูกผักโดยเฉพาะหอม จะพบมากในพื้นที่ที่มีการปลูกผักต่อเนื่อง

เป็นประจำและใช้สารฆ่าแมลงมาก เช่น จังหวัดราชบุรี ปทุมธานี นนทบุรี กรุงเทพฯ สมุทรสาคร สมุทรสงคราม กาญจนบุรี เป็นต้น มักจะพบการระบาดรุนแรงในช่วงฤดูร้อน

พืชอาหาร

หนอนชอบเข้าทำลายหอยมากที่สุด จึงได้ชื่อเรียกว่า หนอนกระทู้หอม หรือหนอนหลอดหอม นอกจากนี้ก็ชอบทำลายพืชอีกหลายชนิด เช่น ข้าวโพดในระยะต้นกล้า พืชตระกูลกะหล่ำ พืชผักอื่นๆ ถั่วฝักยาว ถั่วลันเตา มันเทศ กระเจี๊ยบเขียว พริก มะระ มะเขือ แตงต่างๆ และไม้ดอกไม้ประดับบางชนิดที่ปลูกลงดิน

ศัตรูธรรมชาติ

แมลงศัตรูธรรมชาติที่สำคัญพบเพียงชนิดเดียวคือ แตนเบียนหนอน (larval parasite) *Apanteles* sp. ช่วยควบคุมประชากรหนอนได้ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ เป็นแตนเบียนที่มีความว่องไว ตัวเต็มวัยยาวประมาณ 2.5-3 มิลลิเมตร ส่วนอกและท้องสีดำ ในเพศเมียจะมีอวัยวะวางไข่ยื่นออกมาจากปลายส่วนท้องมองเห็นได้ชัดเจน ส่วนขาสีน้ำตาล เมื่อได้รับการผสมพันธุ์แล้วแตนเบียนตัวเมียจะวางไข่ภายในตัวหนอนกระทู้หอม และเจริญเติบโตอยู่ภายในจนถึงระยะเข้าดักแด้ ตัวหนอนของแตนเบียนจะออกจากลำตัวหนอนกระทู้หอมและปั่นใยสีน้ำตาลเพื่อทำเป็น cocoon ห่อหุ้มลำตัวเข้าดักแด้อยู่ภายในนั้น ส่วนหนอนกระทู้หอมที่ถูกแตนเบียนออกจากตัวแล้วยังสามารถดำรงชีวิตต่อไปได้อีกประมาณ 2-3 วัน โดยไม่กินอาหาร ไม่ทำลายพืช และตายในที่สุด

สำหรับโรคของหนอนกระทู้หอมพบเพียงชนิดเดียวคือ ไวรัส เอ็น พี วี (nuclear polyhedrosis virus) ทำให้หนอนกระทู้หอมเป็นโรคตายในสภาพธรรมชาติ และทางกลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา ได้ค้นคว้าวิจัยจนสามารถผลิตเพื่อใช้ควบคุมศัตรูพืชได้

แนวทางการป้องกันกำจัด

การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอมได้ผลดีที่สุดคือ ใช้เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนกระทู้หอม อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 3 ครั้ง ตอนเย็น แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน ส่วนสารฆ่าแมลงที่ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดและมีพิษน้อยต่อแตนเบียน ได้แก่ flufenoxuron (Cascade 5% EC) หรือ chlorfluazuron (Atabron 5% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ betacyfluthrin (Bulldock 2.5% EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 3-4 ตัวต่อต้น เพียง 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน พ่นในระยะข้าวโพดอายุประมาณ 1-2 สัปดาห์ หลังจากนั้นจะมีแตนเบียนช่วยควบคุมหนอน ไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลง

ด้วงกุหลาบ (Rose beetle)

ชื่ออื่นๆ	-
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Adoretus compressus</i> (Weber)
ชื่อเดิม	-
วงศ์	Rutelidae
อันดับ	Coleoptera

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เป็นแมลงปีกแข็งศัตรูสำคัญของกุหลาบ และไม้ดอกไม้ประดับต่างๆ ไป ปี 2518 พบระบาดทำลายใบข้าวโพดมากถึงกระทบกระเทือนต่อผลผลิต ที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอบางบาล จังหวัดนครราชสีมา ตัวด้วงจะออกมากัดกินใบในเวลากลางวัน ส่วนกลางวันจะหลบอยู่ในดินมีหลบซ่อนตามซอกกาบใบข้าวโพดเป็นส่วนน้อย พอพลบค่ำจึงออกมาหากินไปตลอดทั้งคืน ระหว่างที่เกาะกินใบพืชอยู่สามารถจับได้ด้วยมือเปล่าๆ แต่มักจะแก้งทำเป็นตาย หลุดนิ่งอยู่พักหนึ่งจึงหาโอกาสบินหนีต่อไป

เมื่อมีจำนวนมากๆ จะกัดกินใบข้าวโพดให้เสียหาย เว้าแหว่งพรุนไปหมดทั้งใบ ชอบทำลายข้าวโพดหวานมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ชอบกินใบแก่มากกว่าใบอ่อน ดังนั้นเราจะเห็นว่าใบที่ถูกกัดกินนั้นเกิดขึ้นกับใบล่างๆ ส่วนใบยอดจะยังดีอยู่ ถึงแม้ว่าด้วงกุหลาบจะไม่ชอบกัดกินใบอ่อนแต่ถ้าระบาดทำลายในต้นขนาดเล็ก จะพบทำลายใบทั้งต้นทำให้ข้าวโพดมีใบเป็นรูพรุนตลอด ทำให้ต้นแคระแกรนและส่งผลให้ฝักเล็กลงหรือผลผลิตลดลงไป

รูปร่างลักษณะและชีวประวัติ

เป็นด้วงปีกแข็ง ตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวป้อมค่อนข้างแบน สีน้ำตาลอ่อน ดาสดำ มีขนสั้นละเอียดปกคลุมทั่วตัว ตัวผู้มีขนาด 0.48 x 1.03 เซนติเมตร ตัวเมีย 0.56 x 1.12 เซนติเมตร จะเห็นว่าตัวเมียมีขนาดใหญ่กว่าตัวผู้เล็กน้อย ด้วงตัวเมียมีอายุในช่วงที่เป็นตัวเต็มวัย 12-57 วัน เฉลี่ย 28 วัน ตัวผู้มีอายุระหว่าง 7-26 วัน เฉลี่ย 10 วัน

ไข่ ตัวด้วงวางไข่ในดินเป็นฟองเดี่ยว ๆ ไข่ที่ออกมาใหม่ ๆ มีลักษณะกลมรี ขนาดกว้าง 0.7-0.9 มิลลิเมตร เฉลี่ย 0.81 มิลลิเมตร ยาว 1.2-1.4 มิลลิเมตร เฉลี่ย 1.26 มิลลิเมตร มีสีขาว ผิวเปลือกเรียบ ต่อมาภายหลังไข่จะกลมขึ้น ระยะฟักของไข่ในเดือนกันยายนในสภาพอุณหภูมิห้องมีระยะ 5-9 วัน เฉลี่ย 6.5 วัน ในเดือนพฤศจิกายน ซึ่งจะมีอากาศเย็นกว่าเดือนกันยายน ระยะฟักของไข่จะยาวนานขึ้นเป็น 8-11 วัน เฉลี่ย 8.9 วัน เมื่อไข่ถึงกำหนดใกล้จะฟักออกเป็นตัว ข้างในจะมีสีดำเข้มขึ้น หลังจากนั้นจะออกเป็นตัวภายใน 24-48 ชั่วโมง

หนอน อาศัยอยู่ในดิน ไม่ปรากฏว่าทำความเสียหายให้แก่ต้นพืช ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่ใหม่ๆ มีสีขาวและตัวโค้งงอเป็นรูปตัวซี หัวสีน้ำตาลอ่อน มีเขี้ยวเห็นได้เด่นชัด หนอนที่โตเต็มที่

หวัะโหลกกว้าง 0.3 เซนติเมตรและตัวยาว 1.30-1.95 เซนติเมตร ลำตัวสีขาวมีขนสั้นๆ กระจายทั่วไป ตามลำตัวมีรอยพับขุ่นมีขา 3 คู่ มีรูหายใจตามด้านข้างของลำตัวข้างละ 8 รู ปลายท้องใหญ่ ทำให้เคลื่อนไหวไปมาไม่สะดวก อาศัยอยู่ในดินและทำโพรงรอบๆ ตัวเป็นที่หลบก่อนเข้าดักแด้ ในสภาพไร่พบว่าอยู่ในดินลึกลงไปประมาณ 3-6 นิ้ว จากการติดตามการเจริญเติบโตของตัวหนอน ในสภาพธรรมชาติปรากฏว่าใช้เวลาในการเป็นตัวหนอน $70.68 + 8.06$ วัน มีการลอกคราบ 3 ครั้ง ก็จะเข้าดักแด้

ดักแด้ เมื่อตัวหนอนใกล้เข้าดักแด้ตัวเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น ในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นสีขาวอมเหลือง ตัวหัดเล็กลงเป็นระยะเตรียมเข้าดักแด้ใช้เวลา 3-6 วัน หนอนมีการลอกคราบในระหว่างนี้อีกครั้งหนึ่งแล้วจึงเข้าดักแด้ ดักแด้มีสีเหลืองอ่อน ปีกและขาอยู่ภายนอกเห็นได้ชัดเจน มีขนละเอียดสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมและที่ปลายท้องมีขนสีน้ำตาลแดง 2 กระจุก ข้างลำตัวเป็นสันมีรูหายใจ 8 คู่ เห็นได้ชัดเจน เมื่อเข้าดักแด้ได้ 6 วัน ตาสีฟ้าจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีดำ ดักแด้มีขนาด 0.56×1.18 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 11-14 วัน

การแพร่กระจายและฤดูกาลระบาด

สำหรับในประเทศไทยปรากฏว่ามีอยู่ทั่วไปและมักจะมีชุกชุมในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดและกุหลาบ เป็นแมลงที่มีอยู่สม่ำเสมอตลอดฤดูกาล และทำลายพืชต่างๆ มากบ้างน้อยบ้างแล้วแต่กรณี

พืชอาหาร

พบทั่วไปในแหล่งที่ปลูกไม้ดอกไม้ประดับโดยเฉพาะกุหลาบ บานชื่น พุทธรักษา หุปลาช่อน หูกวาง และอินทนิล ส่วนพืชไร่อื่นก็มี ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง ฝ้าย ละหุ่ง มันสำปะหลัง และหญ้าजरจ

ศัตรูธรรมชาติ

แมลงหางหนีบที่หลบอาศัยในดินในระหว่างรอการเจริญเติบโตของฟัชรุ่นต่อไป สามารถทำลายไข่และตัวหนอนของด้วงกุหลาบที่อยู่ในดินได้

แนวทางการป้องกันกำจัด

ด้วงกุหลาบเป็นแมลงศัตรูที่กัดกินทำลายใบข้าวโพดเป็นครั้งคราว ซึ่งถ้ามีระบาดมากในระยะต้นข้าวโพดอายุยังน้อยอยู่ อาจจะทำให้ผลผลิตลดน้อยลงได้ ตัวหนอนของด้วงกุหลาบกินดินและอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในบริเวณที่ด้วงกุหลาบวางไข่ ตัวเต็มวัยด้วงกุหลาบจะทำลายกัดกินใบข้าวโพดโดยทั่วไปแล้ว การทำลายของด้วงกุหลาบยังไม่มีคามจำเป็นที่จะต้องใช้สารฆ่าแมลงในการ

ป้องกันกำจัด เพราะถ้าด้วงกุหลาบทำลายใบข้าวโพดในระยะข้าวโพดติดฝักแล้วจะไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิตข้าวโพด และด้วงกุหลาบมักจะแพร่ระบาดเป็นหย่อม ๆ ตามบริเวณขอบแปลง จึงง่ายต่อการป้องกันกำจัด แต่ถ้าด้วงกุหลาบลงทำลายในระยะต้นเล็ก ถ้าพบใบถูกทำลายประมาณ 50% จะมีผลกระทบกระเทือนต่อผลผลิตได้ จึงควรพ่นด้วย carbaryl (Sevin 85% WP) อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร เพียง 1-2 ครั้ง การพ่นในตอนเย็นจะให้ผลในการกำจัดได้มากกว่าการพ่นสารฆ่าแมลงในตอนเช้าหรือกลางวัน

สรุปการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดฝักสด

ปัญหาแมลงศัตรูข้าวโพดหวานที่พบจะมีปรากฏตั้งแต่ข้าวโพดเริ่มออกจนกระทั่งเก็บเกี่ยว แต่แมลงทุกชนิดที่พบเห็นใช้จะมีความสำคัญหรือจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัดเสมอไป แมลงแต่ละชนิดจะมีบทบาทและความสำคัญต่อเมื่อการระบาดทำลายปรากฏในระยะการเจริญเติบโตที่อ่อนแอ หรือเหมาะสมต่อลักษณะการทำลายของแมลงชนิดนั้น อีกทั้งขนาดของประชากร ตลอดจนสภาพแวดล้อมหรือภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตจะเป็นปัจจัยต่อความเสียหายของพืช ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดวิธีใดวิธีหนึ่ง จึงขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการผลิตและความเหมาะสมในการปฏิบัติ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค พืชตกค้างในผลผลิตและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ตามหลักการบริหารแมลงศัตรูพืช โดยใช้วิธีการป้องกันกำจัดแบบผสมผสาน ซึ่งจะใช้สารเคมีต่อเมื่อปริมาณแมลงศัตรูพืชสูงถึงระดับเศรษฐกิจและมุ่งเน้นลดจำนวนครั้ง และปริมาณในการใช้สารเคมี โดยหันมาใช้ประโยชน์จากสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติทดแทน และเน้นเรื่องการรักษาแมลงศัตรูธรรมชาติ รักษาสิ่งแวดล้อม อีกทั้งให้คุ้มค่ากับการลงทุนเพื่อเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร ดังต่อไปนี้

1. การสำรวจตรวจนับปริมาณแมลงในแปลงอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยในการตัดสินใจก่อนเลือกใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด เมื่อพบแมลงศัตรูข้าวโพดสูงถึงระดับเศรษฐกิจ

2. การใช้และอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติ แมลงศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญมีหลายชนิด เช่น แมลงหางหนีบ แตนเบียนไข่ แตนเบียนหนอน ด้วงเต่า มวนพิฆาต แมลงวันก้นขน ฯลฯ หากช่วยกันอนุรักษ์ โดยหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลง หรือเมื่อจำเป็นควรเลือกใช้สารฆ่าแมลงที่มีพิษน้อยต่อแมลงที่มีประโยชน์เหล่านี้ ตลอดจนมีการส่งเสริมให้เลี้ยงแมลงศัตรูธรรมชาติเพิ่มมากขึ้นเพื่อนำไปปล่อยในแปลงเกษตรกรที่เหมาะสมกับแมลงศัตรูธรรมชาติแต่ละชนิด จะเป็นการช่วยควบคุมแมลงศัตรูข้าวโพดในระยะยาว และลดปริมาณการใช้สารฆ่าแมลงลง ซึ่งจะเป็นการช่วยปรับและคืนสมดุลสู่ธรรมชาติได้อีกทางหนึ่ง

3. การใช้วิธีกล แมลงศัตรูข้าวโพดบางชนิด มักจะระบาดในระยะติดฝักซึ่งเป็นระยะที่ต้นข้าวโพดสูงท่วมหัว การพ่นสารฆ่าแมลงค่อนข้างอันตรายต่อผู้ใช้ ในแปลงขนาดเล็กจึงควรเลือกใช้วิธีการง่าย ๆ เช่น การจับหนอนเจาะฝักข้าวโพดที่ปลายฝัก หรือใช้วิธีบีบปลายฝักให้หนอนแตกตาย จะเป็นวิธีการที่เหมาะสม ซึ่งสามารถหลีกเลี่ยงการใช้สารฆ่าแมลงได้ อีกทั้งไม่กระทบกระเทือนต่อแมลงศัตรูธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกด้วย

4. การใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ปัจจุบันสามารถใช้สารสกัดจากสะเดาทดแทน/หรือใช้สลับกับการใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้น ควรพ่นสารสกัดสะเดาในเวลาเย็นเนื่องจากสาร azadirachtin สลายตัวได้ง่ายเมื่อถูกแสงแดดและความร้อน สารสกัดสะเดาอาจทำให้ใบไหม้หรือเปลี่ยนสีได้ จึงควรระมัดระวังให้ใช้ในอัตราที่เหมาะสม

5. การใช้เชื้อจุลินทรีย์

- การใช้เชื้อไวรัส เอ็น พี วี สำหรับป้องกันกำจัดหนอนกระทู้หอม และหนอนเจาะฝักข้าวโพด

- การใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* ป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

การส่งเสริมและแนะนำให้ใช้เชื้อจุลินทรีย์ดังกล่าว ในระยะเวลาที่เหมาะสมและใช้อย่างต่อเนื่อง จะทำให้เชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้แพร่กระจายอยู่ในธรรมชาติมากขึ้น จึงเปิดโอกาสที่จะควบคุมแมลงศัตรูโดยธรรมชาติได้มากขึ้น การใช้เชื้อจุลินทรีย์แนะนำให้ใช้ก่อนสารเคมีเนื่องจากทำให้หนอนอ่อนแอเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมีได้ดีขึ้น มักนิยมใช้สลับกับสารเคมีเพื่อลดปริมาณและจำนวนครั้งในการใช้สารเคมีลง

6. การใช้สารฆ่าแมลงสังเคราะห์ การเลือกใช้สารเคมีให้ถูกต้องและเหมาะสมกับแมลงศัตรูแต่ละชนิดโดยใช้เท่าที่จำเป็นและหลีกเลี่ยงสารฆ่าแมลงที่มีพิษร้ายแรงและมีพิษตกค้างนาน เพื่อความปลอดภัยต่อผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม

สำหรับตารางสรุปคำแนะนำวิธีการตรวจการระบาดของแมลงและการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูข้าวโพดฝักสดได้รวบรวมไว้ใน ตารางที่ 1, 2 และ 3

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 1 การใช้สารชีวอินทรีย์ และสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวาน

แมลงศัตรูพืช	ชีวอินทรีย์/สารป้องกัน กำจัดแมลงศัตรูพืช ^{1/}	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร	วิธีการใช้/ ข้อควรระวัง	หยุดใช้สาร ก่อนเก็บเกี่ยว (วัน)
หนอนเจาะลำต้น ข้าวโพด	ไซเพอร์เมทริน (15% อีซี)	10 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบยอดข้าวโพดหวานถูก ทำลาย 30% ในช่วงระยะก่อนออก	5
	ไตรฟลูเมรอน (25% ดับบลิวพี)	30 กรัม	ดอกตัวผู้ หรือพบหนอนเฉลี่ย 50-100 ตัว หรือเจาะ 50 รู ต่อ ข้าวโพด 100 ต้น	14
				1
หนอนเจาะสมอฝ้าย	นิวเคลียร์โพลีไฮโดรซีไทร์*	30 มิลลิลิตร	พ่นในเวลาเย็นสลับกับสารเคมี	7
	ฟลูเฟนอกซุรอน (5% อีซี)	20 มิลลิลิตร	พ่นเฉพาะฝักที่พบไหมถูกทำลาย โดยพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	14
	ฟิโปรนิล (5% เอสซี)	20 มิลลิลิตร		14
เพลี้ยอ่อนข้าวโพด	คาร์บาริล (85% ดับบลิวพี)	50 กรัม	พ่นเฉพาะบริเวณที่เพลี้ยอ่อนลง ทำลาย เมื่อพบความหนาแน่นของ เพลี้ยอ่อนมากกว่า 25% ของพื้นที่ ใบทั้งต้น โดยเฉพาะระยะที่แทงข้อ ดอกตัวผู้	-
	ไบเฟนทริน (10% อีซี)	20 มิลลิลิตร		
มอดดิน หนอนกระทู้หอม	อิมิดาโคลพริด (70 % ดับบลิวเอส)	5 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม	กลุ่เมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก	1
	นิวเคลียร์โพลีไฮโดรซีไทร์*	20-30 มิลลิลิตร	พ่นในเวลาเย็น 1-2 ครั้ง ห่างกัน 5 วันเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัว	14
	เบตาไซฟลูทริน (2.5% อีซี)	40 มิลลิลิตร	ต่อดัน พ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัว ต่อดัน จำนวน 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน (ในแหล่งที่พบแตนเบียน บราโคนิด ไม่จำเป็นต้องใช้สาร)	

^{1/} ในวงเล็บ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ตารางที่ 2 คำแนะนำวิธีการตรวจการระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดฝักสดและการป้องกันกำจัด

ชนิดแมลง	คำแนะนำ
1. มอดดิน	ในพื้นที่ที่มีการระบาดต้องใช้สารฆ่าแมลงคลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดก่อนปลูก
2. เพลี้ยไฟข้าวโพด	ตรวจดูบริเวณชอกกาบใบ ใต้ใบ ช่อดอกเกสรตัวผู้และไหมข้าวโพดที่เพิ่งโผล่พ้นฝัก โดยเฉพาะในช่วงฝนแล้ง ถ้าพบเพลี้ยไฟ 5-10 ตัวต่อต้น จึงพ่นสารฆ่าแมลงและพ่นซ้ำห่างกัน 7-10 วัน ถ้าปริมาณการระบาดยังไม่ลดลง
3. หนอนกระทู้หอม	ตรวจดูบริเวณใบข้าวโพดโดยเฉพาะเมื่อข้าวโพดยังต้นเล็ก ถ้าพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัวต่อต้น จึงพ่นสารฆ่าแมลง 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน
4. หนอนกระทู้ข้าวโพด	ตรวจดูบริเวณยอด ชอกใบ กาบบใบ โคนฝักข้าวโพด ถ้าพบใบถูกกัดกินจนเหลือแต่กาบบใบเสียหายถึง 50% หรือพบหนอนเฉลี่ย 3-4 ตัวต่อต้น จึงพ่นสารฆ่าแมลงห่างกัน 7 วัน ปกติหนอนกระทู้ข้าวโพดมักระบาดเป็นหย่อมๆ ดังนั้นจึงควรใช้สารฆ่าแมลงพ่นเฉพาะหย่อมต้นข้าวโพดที่มีหนอนระบาดทำลายเท่านั้นก็เพียงพอ ในแหล่งที่มีแตนเบียนทำลายหนอนจำนวนมากไม่ควรใช้สารฆ่าแมลงคาร์บาริล เพราะมีพิษสูงกับแตนเบียนและผึ้ง
5. ตัวงูหลาบ	ตรวจดูใบข้าวโพดบริเวณใบแก่ล่าง ๆ ถ้าพบว่าใบถูกทำลายเป็นรูพรุนทั้งใบเสียหายเกิน 50% ของพื้นที่ใบทั้งต้น จึงพ่นสารฆ่าแมลงตอนเย็น และพ่นซ้ำห่างกัน 7 วัน ถ้าปริมาณการระบาดยังไม่ลดลง และควรพ่นสารฆ่าแมลงเฉพาะหย่อม ต้น ข้าวโพดที่มีการระบาดทำลายของแมลงชนิดนี้เท่านั้นก็เพียงพอ
6. ตั๊กแตน	เมื่อพบการระบาดจึงพ่นสารฆ่าแมลงเฉพาะบริเวณที่มีตั๊กแตน พยายามพ่นให้ถูกตัวตั๊กแตนโดยตรง หรือพ่นสารฆ่าแมลงเคลือบติดใบพืชในบริเวณที่มีตั๊กแตนระบาดอยู่
7. เพลี้ยอ่อน	ตรวจดูบริเวณลำต้นใบและกาบบ่มฝัก โดยเฉพาะในช่วงฝนแล้งเมื่อพบการระบาดของเพลี้ยอ่อนที่ระดับความหนาแน่น 10-20% ของพื้นที่ใบทั้งต้น จึงพ่นสารฆ่าแมลงเฉพาะบริเวณต้นข้าวโพดที่มีเพลี้ยอ่อนระบาด และพ่นซ้ำห่างกัน 7-10 วัน ถ้าการระบาดยังไม่ลดลง
8. หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 3 สัปดาห์ขึ้นไป ตรวจดูบริเวณใต้ใบข้าวโพดเพื่อนับจำนวนกลุ่มไข่สีขาว ตรวจดูจำนวนหนอนวัย 1-2 ที่แทะผิวใบข้าวโพด หรือตรวจดูจำนวนกรวยยอดข้าวโพดที่กำลังถูกหนอนกัดกิน เนื่องจากหนอนกัดกินอยู่ภายในลำต้นจึงต้องป้องกันกำจัดก่อนที่จะเจาะเข้าไปภายในลำต้นจึงจะได้ผล ซึ่งก็คือจะต้องทำการป้องกันกำจัดในระยะที่หนอนฟักออกจากไข่ใหม่ๆ วัย 1-2 ซึ่งกำลังแทะผิวใบอยู่ ดังนั้นจึงต้องป้องกันกำจัดโดยพิจารณาจากจำนวนกลุ่มไข่สีขาวใต้ใบ หรือจำนวนหนอนวัย 1-2 ที่ใบและลำต้น หรือจำนวนกรวยยอดข้าวโพดที่หนอนกำลังกัดกินอยู่ โดยมีหลักการใช้สารฆ่าแมลงดังนี้ 8.1) ใช้เมื่อข้าวโพดอายุ 1 เดือนขึ้นไป 8.2) ใช้เมื่อสำรวจพบกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด 15 กลุ่มต่อข้าวโพด 100 ต้น 8.3) ใช้เมื่อสำรวจพบกรวยยอดต้นข้าวโพดกำลังถูกหนอนกัดกิน 30-40% ของจำนวนต้นข้าวโพดทั้งหมดที่สำรวจ 8.4) ใช้เมื่อสำรวจพบหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดวัย 1-2 ที่ใบและต้น เฉลี่ย 1-2 ตัวต่อต้น การพ่นสารฆ่าแมลงควรพ่นทุก 7 วัน และไม่ควรพ่นเมื่อใกล้เวลาเก็บเกี่ยว
9. หนอนเจาะฝักข้าวโพด	ตรวจดูบริเวณปลายฝักข้าวโพด ถ้าพบหนอนให้จับหนอนทิ้งหรือบีบปลายฝักจนหนอนและตาย

ตารางที่ 3 การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูข้าวโพดหวาน

ศัตรูศัตรูพืช	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ^{1/}	อัตราการใช้	วิธีการใช้/ ข้อควรระวัง
หนูทุกใหญ่ หนูทุกเล็ก หนูบ้านท้องขาว หนูนาใหญ่ หนูนาเล็ก หนูหริ่งนาทางยาว หนูหริ่งนาทางสั้น	สารออกฤทธิ์เร็ว ซิงค์ฟอสไฟด์ (80% ชนิดผง)	สารซิงค์ฟอสไฟด์ 1 กิโลกรัม ผสมเมล็ดพืช (เช่น ปลายข้าว/ ข้าวกล้อง/ข้าวโพดป่น) 77 กิโลกรัม และรำหรือกึ่งแห้งป่น 2 กิโลกรัมเป็นเหยื่อพิษ	ใช้เหยื่อพิษจุดละ 1 ช้อนชา ใช้แถบรองพื้นและกลบ 1 กำมือ วางตามร่องรอยและรูหนูที่พบในแปลง บริเวณ ที่อยู่อาศัยของหนู และรอบๆ แปลงปลูก ในระยะ เตรียมดินหรือหลังจากข้าวโพดหวานเริ่มงอก เพื่อลด ประชากรหนูก่อนปลูกหรือลดความเสียหายระยะต้นอ่อน ควรรววงเดือนละ 1 ครั้งเพื่อป้องกันการเข้าขยายต่อเหยื่อ พิษของหนู
หนูทุกใหญ่ หนูทุกเล็ก หนูบ้านท้องขาว	สารออกฤทธิ์ช้า ฟิโกลูมาเฟน (0.005%) โบรมาดีโอโลน (0.005%) ไดฟีทาลอน (0.0025%)	เหยื่อพิษประมาณ 15-20 ก่อน ต่อจุด (เป็นเหยื่อพิษสำเร็จรูป ชนิดก้อนขี้ผึ้ง ก้อนละประมาณ 5 กรัม)	วางภาชนะใส่เหยื่อพิษจุดละ 15-20 ก่อน ตามร่องรอย ทางเดิน หนู ในแปลงและรอบๆ แปลงข้าวโพดหวาน หมั่นตรวจเช็คปริมาณการกินเหยื่อพิษของหนูทุก สัปดาห์จนกว่าปริมาณการกินเหยื่อพิษน้อยกว่า 10% จึงหยุดเติมเหยื่อพิษและเพื่อป้องกันหนูอพยพเข้ามา ทำความเสียหายแก่ข้าวโพดหวาน ควรรววงเหยื่อพิษ รอบแปลงในระยะก่อนเก็บเกี่ยว
หนูทุกใหญ่ หนูทุกเล็ก หนูบ้านท้องขาว หนูหริ่งนาทางยาว หนูหริ่งนาทางสั้น	ราคูมิน (0.75% ชนิดผง)	ราคูมิน 1 กิโลกรัม ผสมเมล็ด พืช (ปลายข้าว/ข้าวกล้อง/ ข้าวโพดป่น) 18 กิโลกรัม และรำข้าว 1 กิโลกรัม	วางภาชนะใส่เหยื่อพิษจุดละประมาณ 100 กรัม วางและ ตรวจเช็ควิธีเดียวกับเหยื่อพิษชนิดก้อนขี้ผึ้ง

^{1/} ในวงเล็บ คือ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช



ข้าวโพดหวานถูกหนูนาเล็กกัดกินก่อนเก็บเกี่ยว



หนูหริ่งนาทางสั้น

การผลิตและการขยายพันธุ์ข้าวโพดฝักสด

สุวิมล ถานอมทรัพย์

เมล็ดพันธุ์เป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดในการปลูกพืช เมล็ดหนึ่งเมล็ดเปรียบเสมือนชีวิต ๆ หนึ่ง ซึ่งมีสิ่งหล่อหุ้ม มีกลไกและองค์ประกอบตลอดจนถึงกิจกรรมต่าง ๆ เช่นเดียวกับต้นพืช การเรียนรู้เรื่องราวของเมล็ดพันธุ์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เพราะความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์เป็นพื้นฐานของความก้าวหน้าทางการเกษตรของประเทศด้วยเช่นกัน ดังนั้นการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสด ก็จำเป็นต้องมีการนำวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการได้มาของเมล็ดพันธุ์ทั้งหมด มาใช้ในการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วยวิทยาการก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวดังนี้คือ การปลูก การดูแลรักษา การเก็บเกี่ยว การนวดกะเทาะเมล็ด การทำความสะอาด การคัดแยกขนาด การคลุกสารเคมี การบรรจุหีบห่อ การขนส่ง การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ตลอดจนครอบคลุมไปถึงการตรวจสอบคุณภาพ และการควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ และบางครั้งอาจเกี่ยวเนื่องไปถึงการรับรองเมล็ดพันธุ์ การควบคุมการนำเข้า และส่งออกเมล็ดพันธุ์ รวมทั้งการแพร่กระจายของเมล็ดพันธุ์ไปยังผู้บริโภค หรือผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ด้วย

การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสด

ในปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรมีการผลิตเมล็ดพันธุ์หลักข้าวโพดหวานพิเศษ ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 และข้าวโพดเทียนพันธุ์สุโขทัย 1 ส่วนกรมส่งเสริมการเกษตรมีหน้าที่ผลิตเมล็ดพันธุ์ขยายและพันธุ์จำหน่าย แต่ในระยะหลัง ๆ นี้ เนื่องจากภาคเอกชน และสถาบันการศึกษาหลายแห่งสามารถปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดได้เอง และเพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ภาคราชการจึงลดปริมาณการผลิตลง อย่างไรก็ตาม เกษตรกรบางรายผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดไว้ใช้เอง หรือเพื่อจำหน่าย คือผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดชนิดพันธุ์ผสมเปิดหรือพันธุ์ผสมปล่อย (open-pollinated variety) แต่ถ้าเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม (hybrid seed) เกษตรกรไม่สามารถผลิตเองได้ตามลำพัง เพราะต้องมีสายพันธุ์บริสุทธิ์ของพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ที่ได้รับการคัดเลือกมาแล้วอย่างดี ดังนั้น การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเพื่อขายให้บริษัทสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดทั้งพันธุ์ผสมเปิด และพันธุ์ลูกผสมมีวิธีดำเนินการผลิตแตกต่างกัน ดังนี้

1. การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดพันธุ์ผสมเปิด มีขั้นตอนการผลิตที่เกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติ ดังนี้

1.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดพันธุ์ผสมเปิดที่มีคุณภาพดีผ่านการคัดเลือกโดยนักปรับปรุงพันธุ์หรือนักวิชาการด้านเมล็ดพันธุ์ ที่สำคัญคือมีความบริสุทธิ์ตรงตามสายพันธุ์ ปราศจากสิ่งเจือปน มีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงสูง มีความชื้นในเมล็ดต่ำ ปราศจากโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์

1.2 ลักษณะที่ใช้ในการจำแนกพันธุ์ควรทราบลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดฝักสดพันธุ์ที่ต้องการขยายพันธุ์ให้ถูกต้อง และชัดเจน โดยพิจารณาจากลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ลักษณะของใบ เช่น ใบตั้งตรง หรือใบโค้งลง
- ระยะเวลาออกใหม่ เช่น ออกใหม่เร็ว ปานกลาง หรือช้า
- สีของใหม่ (สีของ anthocyanin) แบ่งเป็นสีอ่อน และสีแก่
- สีวงแหวนของ anthocyanin ที่ฐาน glume ของช่อดอกตัวผู้ มีสีหรือไม่มีสี
- ความสูงของต้น (รวมช่อดอกตัวผู้)
- ความยาวของก้านดอกตัวผู้เมื่อต้นแก่
- เมื่อฝักแก่เปลือกหุ้มฝักต้องหุ้มปลายฝักมิดชิดมองไม่เห็นปลายฝัก
- สีของเมล็ด อาจมีสีขาว เหลือง ส้ม แดง หรือ ดำ ขึ้นกับชนิดพันธุ์
- ขนาดความยาวของฝักเมื่อแก่เต็มที่
- รูปร่างของฝัก ทรงกระบอก หรือ เรียวโค้ง
- จำนวนแถวของเมล็ดบนฝัก

1.3 พันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนในปัจจุบันมีมากมายหลายพันธุ์ ทั้งที่ผลิตโดยภาครัฐบาล สถาบันการศึกษา และภาคเอกชนต่างๆ เช่น

- ข้าวโพดหวาน พันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษฮาวายเอียนซูเปอร์สวีท ของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ไทยซูเปอร์ สวีทคอมโพสิท ดี เอ็ม อาร์ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พันธุ์ซูเปอร์ฮาโก้ ของบริษัทเอกชน และพันธุ์ข้าวเหนียวหวานขอนแก่น ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น
- ข้าวโพดฝักอ่อน พันธุ์เชียงใหม่ 90 ของกรมวิชาการเกษตร พันธุ์สุวรรณ 1 และสุวรรณ 2 ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ รวมทั้งพันธุ์ข้าวโพดหวานด้วย

1.4 การกำหนดระยะห่างของแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ (isolation) เนื่องจากเป็นพืชผสมข้าม ดังนั้นเพื่อป้องกันการถ่ายละอองเกสรจากแปลงอื่น การกำหนดระยะห่างระหว่างแปลงต่างพันธุ์กันจึงต้องไม่น้อยกว่า 200-300 เมตร และควรสังเกตทิศทางของลมด้วย เพราะลมมีส่วนช่วยในการกระจายละอองเกสรได้มากยิ่งขึ้น ทำให้ง่ายต่อการปนพันธุ์ หรือการกำหนดระยะเวลาปลูกให้แตกต่างกัน (time isolation) ประมาณ 2-3 สัปดาห์ จะช่วยให้ปลอดจากการปนพันธุ์ ในกรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงข้าวโพดต่างพันธุ์ที่ปลูกอยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้

1.5 การเลือกพื้นที่ปลูก ควรเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี ดินมีความเป็นกรดเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5-7.5) และควรเป็นดินที่เก็บความชื้นได้ดีเพราะจะทำให้ข้าวโพดมีผลผลิตสูง โดยเฉพาะในช่วงที่มีการผสมเกสร จะช่วยทำให้ละอองเกสรมีอายุยาวขึ้นและแข็งแรงกว่า ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขัง

1.6 ประวัติแปลงปลูก การปลูกพืชหรือการใช้พื้นที่ในฤดูที่ผ่านมา หากมีการปลูกข้าวโพดพันธุ์อื่นมาก่อนให้ทำการไถกลบและปล่อยให้เมล็ดข้าวโพดที่ยังหลงเหลืออยู่งอกขึ้นมาก่อน แล้วถอนหรือกำจัดทิ้งให้หมด รวมทั้งพื้นที่ในบริเวณใกล้เคียงด้วย การพิจารณาอาจรวมถึงการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าวโพดในฤดูที่ผ่านมา หากรุนแรงก็จำเป็นต้องหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ในบริเวณนี้

1.7 การตรวจแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ ทำการตรวจสอบแปลงอย่างน้อย 2-3 ครั้ง คือ

- ครั้งที่ 1 ก่อนออกดอก (20-25 วันหลังงอก) ให้ถอนต้นที่ไม่สมบูรณ์ เช่น ต้นที่สูงหรือเตี้ยผิดปกติ

- ครั้งที่ 2 ระหว่างดอกบาน (45-50 วันหลังออก) ถอนต้นที่ผิดปกติหรือต้นที่มีดอกตัวผู้บานผิดปกติทิ้ง ดูความบริสุทธิ์หรือความสม่ำเสมอของพันธุ์

- ครั้งที่ 3 หลังจากข้าวโพดติดฝักสมบูรณ์แล้วอาจมีการตรวจแปลงอีกครั้งเพื่อถอนต้นที่เป็นโรคหรือฝักลีบไม่สมบูรณ์ทิ้ง หรือทำการคัดเลือกเฉพาะต้นที่แข็งแรงปราศจากโรคและแมลงทำลาย ใบเขียวเข้ม ทรงต้นดี ฝักใหญ่ แข็งแรง และมีการหุ้มของเปลือกฝักมิดชิด โดยแขวนป้ายหรือคล้องด้วยกระดาษแล้วเย็บติดไว้กับต้น

1.8 การเก็บเกี่ยว ในระยะที่ฝักแก่และมีฝนทิ้งช่วง เกษตรกรมักตากฝักให้แห้งบนต้น ก่อนเก็บเกี่ยวเพื่อลดความชื้นเบื้องต้น เมื่อข้าวโพดทั้งไร่แห้งดี มีความชื้นประมาณ 15-20% ให้เลือกเก็บฝักเฉพาะต้นที่คัดเลือกหรือต้นที่มีป้ายคล้องไว้เป็นเมล็ดพันธุ์ สำหรับต้นที่เหลือหรือต้นที่หักล้มไม่ควรเก็บเป็นเมล็ดพันธุ์อาจเก็บขายเป็นเมล็ดแห้ง การเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนตกชุก ให้อยอยเก็บฝักแก่โดยปอกเปลือกฝักออกบรรจุฝักในถุงตาข่าย นำไปแขวนในที่มือากาศถ่ายเทได้สะดวก การเก็บเกี่ยวด้วยมือจะได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีกว่าการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร

2. การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดพันธุ์ลูกผสม ในปัจจุบันข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนที่เกษตรกรใช้ปลูกเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป แทบทั้งหมดเป็นพันธุ์ลูกผสม การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดพันธุ์ลูกผสม ดำเนินงานโดยภาคเอกชนเกือบทั้งสิ้น ซึ่งวิธีการผลิตมีขั้นตอนปฏิบัติ ดังนี้

2.1 ขยายสายพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่เมื่อได้ตัดสินใจว่าจะผลิตเมล็ดพันธุ์ของกลุ่มใดเป็นการค้าแล้ว สิ่งที่จะต้องทำคือเร่งขยายสายพันธุ์ที่เป็นพ่อและแม่โดยอาจมีขั้นตอนขยายพันธุ์ดังนี้

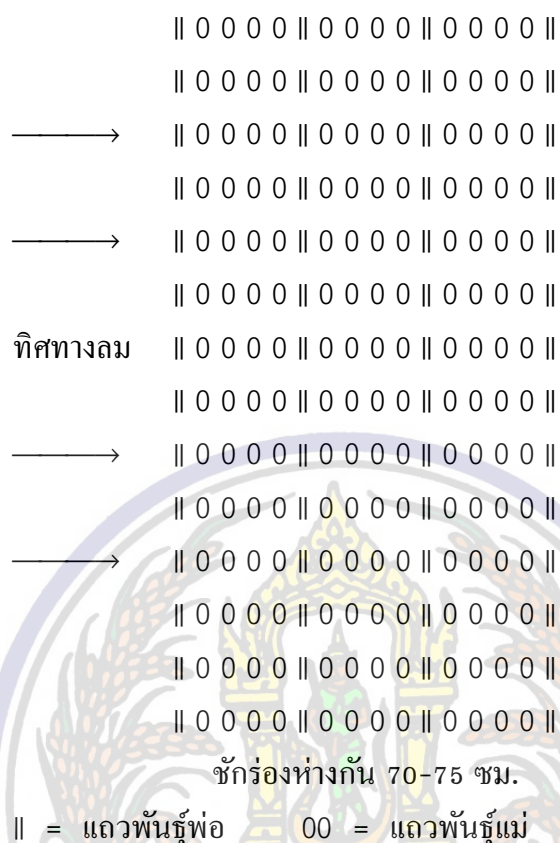


2.2 ชนิดของพันธุ์ การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสดลูกผสมนั้น จะต้องมีข้าวโพดพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ปลูกสลับแถวกัน จำนวนแถวของพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่นั้นจะแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ผู้ควบคุมการปลูกจะเป็นผู้กำหนด นอกจากนี้ ผู้ปลูกต้องปรึกษากับผู้ควบคุมการปลูกถึงเมล็ดพันธุ์พ่อและเมล็ดพันธุ์แม่ ซึ่งปกติแล้วจะคลุกสีแตกต่างกัน ต้องสอบถามกันให้แน่ใจว่าเมล็ดพันธุ์ใดคลุกสีใด เพราะการปลูกผิดหมายถึงผิดพลาดไปเลย ปกติแล้วผู้ควบคุมการปลูกจะจัดเมล็ดพันธุ์พ่อมาให้น้อยกว่าเมล็ดพันธุ์แม่เสมอ

2.3 การระวังพันธุ์ปน เมล็ดข้าวโพดที่อยู่ในฝักของแถวพันธุ์แม่จะต้องเป็นเมล็ดที่เกิดขึ้นจากการผสมของละอองเกสรตัวผู้จากแถวพันธุ์พ่อเท่านั้นผู้ปลูกจึงต้องระมัดระวังไม่ให้ละอองเกสรตัวผู้จากพันธุ์อื่นๆ ปลิวมาผสมกับพันธุ์แม่ที่ปลูกไว้ มีการตรวจสอบกับแปลงปลูกใกล้เคียงว่าจะปลูกข้าวโพดพันธุ์ใด และจะปลูกเมื่อใด เพื่อหลีกเลี่ยงพันธุ์ปน แปลงปลูกข้าวโพดผลิตเมล็ดพันธุ์ควรห่างจากข้าวโพดพันธุ์อื่นๆ อย่างน้อย 300 เมตร แต่ถ้าไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ก็ต้องกำหนดระยะเวลาปลูกให้แตกต่างจากข้าวโพดพันธุ์อื่นประมาณ 2-4 สัปดาห์ เพื่อจะช่วยให้ปลอดจากการปนพันธุ์ อย่างไรก็ตาม การปลูกเช่นนี้ก็ต้องระวังในกรณีที่พันธุ์แปลงข้างเคียงเพราะพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่มีความแตกต่างกันมากในเรื่องวันออกดอก ดังนั้น ชาวไร่ผู้ปลูกจึงควรตรวจสอบกับเพื่อนบ้านใกล้เคียงว่าจะปลูกข้าวโพดพันธุ์ใด และจะปลูกเมื่อใด แต่ถ้าจะให้ปลอดภัยที่สุดก็ปลูกก่อนฝนตก โดยยอมให้น้ำในช่วงแรก ๆ หรือไม่ก็รอให้แปลงข้างเคียงปลูกให้เสร็จเรียบร้อยแล้วจึงกำหนดวันปลูก

2.4 ฤดูปลูก ข้าวโพดฝักสดสามารถปลูกได้ทั้งปี สภาพพื้นที่ปลูกควรเป็นพื้นที่ที่สามารถให้น้ำได้ดีและน้ำไม่ท่วมขัง สำหรับการปลูกโดยอาศัยน้ำฝนและมีน้ำชลประทานช่วยบ้างก็สามารถทำได้ แต่ต้องอาศัยช่วงปลูกที่เหมาะสม โดยทั่วไปฤดูที่เหมาะสมสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมากที่สุด คือ การผลิตในฤดูแล้ง ซึ่งควรปลูกให้เสร็จสิ้นภายในเดือนพฤศจิกายนถึงต้นเดือนธันวาคม เพื่อข้าวโพดฝักสดจะไม่ถูกฝนในช่วงออกดอก และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน จะทำให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี เพราะมีการเก็บเกี่ยวในระยะที่ไม่มีฝน หรือฝนทิ้งช่วง อากาศค่อนข้างแห้ง อย่างไรก็ตาม การผลิตเมล็ดข้าวโพดฝักสดลูกผสมสามารถทำได้ โดยปลูกช่วงปลายเดือนเมษายน โดยให้น้ำในช่วงแรกๆ การปลูกในช่วงนี้จะไม่มีปัญหาในเรื่องพันธุ์อื่นๆ มาปะปน แต่อาจจะมีปัญหาในช่วงออกดอกและเก็บเกี่ยวเพราะเป็นช่วงฤดูฝน นอกจากนี้ ช่วงปลูกที่เหมาะสมอีกช่วงหนึ่ง คือ ประมาณปลายเดือนกันยายนซึ่งขณะปลูกไม่จำเป็นต้องให้น้ำแต่อาจต้องให้น้ำบ้างเมื่อใกล้จะเก็บเกี่ยว และสามารถเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนธันวาคม-มกราคม อย่างไรก็ตาม การผลิตเมล็ดข้าวโพดฝักสดลูกผสม ไม่ควรปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์และเดือนมีนาคม เพราะข้าวโพดจะออกดอกช่วงเดือนเมษายนซึ่งร้อนจัดมาก ทำให้การผสมติดน้อย

2.5 การเตรียมตัวก่อนปลูก ก่อนปลูกควรมีการทดสอบเครื่องปลูก ขนาดของรูที่ใช้เหมาะสมกับขนาดของเมล็ดพันธุ์หรือไม่ โดยทดสอบทั้งพันธุ์พ่อและพันธุ์แม่ การเตรียมแปลงปลูกนั้นถ้าเป็นไปได้ควรขักร่องปลูกให้ตั้งฉากกับทิศทางของลม เพื่อช่วยในการกระจายละอองเกสรจากแถวพันธุ์พ่อ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การปลูกสลับแถวพันธุ์พ่อ พันธุ์แม่และแนวทางการชักร่องปลูก

2.6 การตัดต้นพันธุ์/แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม จะต้องมีการตัดต้นพันธุ์พ่อในแถวพันธุ์พ่อ และต้นพันธุ์แม่ในแถวพันธุ์แม่เท่านั้น ดังนั้น ก่อนข้าวโพดออกดอกผู้ปลูกต้องออกไปตัดต้นที่ปลูกปลอมออกให้หมด ในการตรวจแปลงข้าวโพดลูกผสมต้องตรวจอย่างน้อย 5 ครั้ง โดยเฉพาะในช่วงออกดอก

2.7 การถอดยอดในแถวพันธุ์แม่ เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องปฏิบัติทุกครั้งเมื่อมีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสม กล่าวคือต้องมีการถอดช่อดอกตัวผู้ (detasseling) ของพันธุ์แม่ทันทีเมื่อเริ่มเห็นช่อดอกตัวผู้โผล่พ้นยอดออกมาก่อนดอกบานเวลาถอดช่อดอกที่เหมาะสมคือเวลาเช้าตรู่ การถอดช่อดอกต้องทำให้หมด และทั้งช่อดอกที่ถอดออกลงบนพื้นทันที ไม่ควรถือช่อดอกที่ถอดออกแล้วแหว่งไปมาเพราะจะทำให้ละอองเกสรตัวผู้แพร่กระจายไปได้ ถ้าช่อดอกนั้นมีดอกตัวผู้บางส่วนบาน สำหรับการใส่พันธุ์แม่ที่มีดอกตัวผู้เป็นหมัน (cytoplasmic male sterile) ควรหมั่นตรวจดูเป็นระยะเพื่อให้มั่นใจว่าพันธุ์แม่ไม่สร้างช่อดอกตัวผู้และปล่อยละอองเรณูลงไปผสมในต้นแม่ ในช่วงที่ต้องถอดยอดมากๆ นั้น คนหนึ่งๆ อาจถอดยอดได้ประมาณชั่วโมงละ 1 ไร่ ดังนั้น ถ้ามีพื้นที่ปลูกมากๆ จะต้องหาคนมาช่วยในการถอดยอดในแถวพันธุ์แม่

2.8 การช่วยให้ติดเมล็ดเพิ่มขึ้น สามารถทำได้โดยการใช้เครื่องพ่นสารเคมี พ่นลมไปที่แถวพันธุ์พ่อผ่านไปทางแถวพันธุ์แม่การทำเช่นนี้จะทำให้ละอองเกสรลอยขึ้นไปข้างบนแล้วตกลงมา การพ่นลมควรพ่นในตอนสายๆ หรือประมาณ 9-10 โมงเช้า โดยอาจพ่นลมวันเว้นวัน ในแปลงข้าวโพดถอดยอดแปลงหนึ่งๆ พ่นลมเพียง 3 ครั้ง ก็น่าจะพอเพียง

2.9 การตัดต้นในแถวพันธุ์พ้อออก ในแปลงถอดยอดจำเป็นต้องมีการตัดแถวต้นพันธุ์พ้อออก ทั้งนี้เพื่อช่วยให้แถวพันธุ์แม่เติบโตได้อย่างเต็มที่ การตัดแถวต้นพันธุ์พ้อออกจะทำให้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากต้นพันธุ์แม่มีสภาพดีขึ้น น้ำหนักก็จะดีขึ้น ผู้ปลูกก็จะมีรายได้เพิ่มขึ้นและเจ้าของเมล็ดพันธุ์ก็จะได้เมล็ดมากขึ้น การตัดแถวต้นพันธุ์พ้อออกควรทำหลังจากละอองเกสรจากช่อดอกตัวผู้ของแถวต้นพันธุ์พ้อร่วงหมดแล้ว ซึ่งปกติแล้วจะเป็นระยะเวลาประมาณ 10 วันหลังดอกเริ่มบาน และควรตัดแถวต้นพันธุ์พ้อทิ้งให้เร็วที่สุด ทั้งนี้เพื่อช่วยให้แถวพันธุ์แม่เจริญเติบโตได้อย่างเต็มที่ ส่งผลให้เมล็ดพันธุ์ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ และมีน้ำหนักดี

2.10 การเก็บเกี่ยว ผู้ควบคุมแปลงจะเป็นผู้กำหนดวันเก็บเกี่ยว เพราะเกี่ยวข้องกับงานหลายๆ ฝ่าย เมื่อกำหนดวันเก็บเกี่ยวแล้ว ชาวไร่ผู้ปลูกควรเก็บเกี่ยวให้เร็วที่สุด โดยเลือกเก็บเกี่ยวฝักที่มีเปลือกหุ้มเมล็ดชิดก่อนเพื่อเป็นการคัดแยกเบื้องต้นหลังจากนั้นจึงเก็บที่เหลือทั้งหมด

กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสด

หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดแล้วมีขั้นตอนการปฏิบัติดังนี้

1. ฝักข้าวโพดหลังจากการเก็บเกี่ยวเมื่อมาถึงสถานที่ปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์จะต้องตรวจสอบคุณภาพเมล็ดเบื้องต้น และสอบประวัติ โดยบันทึกชื่อผู้ปลูก วันปลูก วันเก็บเกี่ยว และข้อมูลการระบาดของโรคแมลงระหว่างการปลูก

2. การคัดแยกฝัก คัดเลือกฝักที่มีลักษณะที่ไม่ต้องการออก เช่น ฝักเสีย ฝักที่ยังไม่แก่เต็มที่ ฝักที่เป็นโรค ฝักที่ผิดปกติ โดยผ่านผู้คัดเลือก และคัดเลือกเฉพาะฝักที่มีขนาดใหญ่เมล็ดสมบูรณ์ แถวตรงสม่ำเสมอ และสีของเมล็ดตรงตามพันธุ์ที่ต้องการ

3. การทำให้แห้งหรือการตากเมล็ด ข้าวโพดทั้งฝักที่เก็บมาบางครั้งจะมีความชื้นค่อนข้างสูงประมาณ 20-25% ซึ่งที่ความชื้นระดับนี้มีผลต่อการหายใจของเมล็ด การเกิดเชื้อรา และแมลงจะขยายพันธุ์ได้ง่าย ดังนั้นจึงต้องนำมาตากหรือทำให้เมล็ดแห้งจนมีความชื้นประมาณ 12-15% แล้วจึงนำไปกะเทาะเมล็ด

4. การกะเทาะเมล็ด นำฝักข้าวโพดที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะเมล็ดที่มีกำลังหมุนช้า และเพื่อป้องกันเมล็ดไม่ให้แตกร้าวมากเกินไป ควรระวังไม่ให้ความชื้นในเมล็ดต่ำกว่า 12% เพราะเมล็ดจะแตกหักเสียหายได้ง่าย ปกติเมล็ดที่ผ่านเครื่องกะเทาะจะเสียหายไม่เกิน 5% และถ้าเครื่องกะเทาะดีเมล็ดจะเสียหายไม่เกิน 1%

5. การทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดพันธุ์ หลังจากกะเทาะแล้วเมล็ดข้าวโพดจะถูกนำมาทำความสะอาดและคัดแยกสิ่งเจือปน โดยใช้เครื่องคัดเมล็ดแบบใช้ตะแกรงและแรงลมเป่า (Air Screen Cleaner) โดยตะแกรงที่ใช้คัดแยกมี 2 ขนาดดังนี้

5.1 ตะแกรงบนใช้ลวดตาข่าย (wire mesh) ขนาด 40/64 นิ้ว เพื่อแยกเศษขังและวัสดุที่มีขนาดใหญ่ทิ้ง

5.2 ตะแกรงล่างใช้ตะแกรงรูกกลม (ground hole screen) ขนาด 18/64 หรือ 20/64 นิ้ว พวกที่ไม่ผ่านตะแกรงนี้ใช้ทำพันธุ์ได้ทั้งหมด ส่วนที่ลอดรูตะแกรงไม่ใช้ทำพันธุ์

6. การคลุกเมล็ดด้วยสารเคมี เพื่อควบคุมโรคและแมลง ในระหว่างการเก็บรักษา

ตลอดจนถึงระยะที่เมล็ดงอกเป็นต้นอ่อนให้พ้นจากโรคและแมลงที่อยู่ในดิน สารเคมีที่ใช้คลุมี 2 ประเภท คือ

6.1 สารเคมีป้องกันแมลง (Insecticide) ใช้สารพirimิฟอส-เมทิล (pirimiphos-methyl) 2-6 ซีซี.ต่อเมล็ด 100 กก.

6.2 สารเคมีป้องกันเชื้อรา (Fungicide)

- ออร์โทไซด์ 75% 1 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม
- แคบแทน 1 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม

การใช้สารเคมีป้องกันแมลงผสมกับสารเคมีป้องกันเชื้อราชนิดใดชนิดหนึ่ง ตามอัตราดังกล่าว เมล็ดจะมีความงอกดีกว่าไม่คลุกเมล็ดเลยถึง 10%

7. การบรรจุและติดป้าย เมล็ดข้าวโพดที่คลุกสารเคมีแล้วจะบรรจุในถุงพลาสติกขนาดบรรจุน้ำหนักถุงละ 30 กิโลกรัม เพื่อป้องกันแมลงและความชื้น และคงทนต่อการขนส่ง ติดป้ายบอกคุณสมบัติดังนี้

- ประเภทของเมล็ดพันธุ์
- ชื่อพืช
- ชื่อของพันธุ์
- เปอร์เซ็นต์ความบริสุทธิ์
- เปอร์เซ็นต์ความงอก
- น้ำหนักบรรจุเป็นกิโลกรัม
- วันตรวจสอบคุณภาพ
- ชื่อสารเคมีคลุกเมล็ด

8. การเก็บรักษา ถ้าต้องการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้เป็นเวลานานโดยยังคงคุณภาพความงอกสูงและปราศจากโรค ควรให้เมล็ดมีความชื้นไม่เกิน 12% เก็บในสภาพโรงเรือนปกติ มีการป้องกันแมลง โรค หนู นก มีการป้องกันความชื้นจากฝนตกและจากพื้นดินได้ มีการระบายถ่ายเทอากาศดี และสามารถอบ ร่มสารเคมีเพื่อป้องกันแมลงได้ ซึ่งตลอดอายุการเก็บรักษาจะใช้ phostoxin อัตรา 25-50 เม็ดต่อ 1,000 ลูกบาศก์ฟุต เวลา 72 ชั่วโมง อบเพื่อกำจัดด้วงงวง แต่เมล็ดจะมีความงอกลดลง 3-4% ในการรมแต่ละครั้ง

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงสภาพแล้วต้องนำมาตรวจสอบหาเปอร์เซ็นต์ความงอก ความบริสุทธิ์ และความชื้น สำหรับคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลักของข้าวโพด ตามมาตรฐานกรมวิชาการเกษตร กำหนดให้เมล็ดมีความชื้นไม่เกิน 12% มีความบริสุทธิ์ 98% และมีความงอกไม่ต่ำกว่า 90% ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบความชื้นของเมล็ด มีวิธีการตรวจสอบ 2 แบบ คือ

1.1 วัดด้วยเครื่องวัดความชื้น แบบ Stienlite model G ใช้น้ำหนักเมล็ดพันธุ์ตัวอย่างละ 100 กรัม

1.2 วัดโดยวิธีการอบ โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดมาบดให้แตกแล้วชั่งน้ำหนักตัวอย่างละ 5 กรัม อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 17 ชั่วโมง แล้วนำออกจากตู้อบใส่ในโหลสุญญากาศ เพื่อลดอุณหภูมิ ชั่งน้ำหนักหลังอบ นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น.น.เมล็ดสด} - \text{น.น.เมล็ดแห้ง}}{\text{น.น.เมล็ดสด}} \times 100$$

2. การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ ทำโดยสุ่มเมล็ดข้าวโพดมาจำนวนหนึ่ง แล้วนำเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดที่ตรวจสอบ มาคัดแยกองค์ประกอบทางกายภาพออกเป็น 3 ส่วน คือ

- 2.1 เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure seed)
- 2.2 เมล็ดพืชชนิดอื่น (Other crops seed)
- 2.3 สิ่งเจือปน (Inert matter)

นำแต่ละส่วนมาชั่งน้ำหนักแล้วคำนวณหาอัตราเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{อัตราเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (\%)} = \frac{\text{น.น.เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์}}{\text{น.น.เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์} + \text{เมล็ดพืชชนิดอื่น} + \text{สิ่งเจือปน}} \times 100$$

3. การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ทดสอบความงอกต้องสุ่มมาจากองค์ประกอบในส่วน of เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ ใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้ คือ

3.1 จำนวนเมล็ดที่ใช้ทดสอบ ใช้ตัวอย่างละ 400 เมล็ด แบ่งออกเป็น 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด

3.2 วัสดุเพาะและวิธีการเพาะ นิยมใช้วิธีการเพาะ 2 วิธีการคือ

3.2.1 ใช้กระดาษเพาะ ที่มีลักษณะเนื้อกระดาษโปร่ง สะอาดปราศจากเชื้อราและแบคทีเรีย ดูดซึมน้ำได้ดี รากของต้นอ่อนสามารถงอกได้บนกระดาษแต่ไม่สามารถแทงทะลุกระดาษออกมาได้ วิธีการเพาะ เป็นการเพาะเมล็ดระหว่างกระดาษชั้น 2 ชั้น เมื่อวางเมล็ดเสร็จแล้วม้วนให้เป็นแท่งกลมไม่แน่นมากจนกว้างไว้ในกล่องมีฝาปิดหรือใส่ถุงพลาสติกชนิดที่ปิดปากถุงได้ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง หรือในตู้เพาะความงอก เป็นเวลา 7 วัน นำออกมาตรวจนับ เปอร์เซ็นต์ความงอกและลักษณะอื่นๆ

3.2.2 ใช้ทราย ทรายที่ใช้เพาะต้องเป็นทรายที่สะอาดปราศจากสารที่เป็นพิษเจือปนในปริมาณที่จะเป็นอันตรายต่อต้นอ่อน หรือผ่านการอบความร้อนฆ่าเชื้อโรคมาแล้ว นำทรายที่ได้ไปพรมน้ำให้พอเปียกคลุกเคล้าให้เข้ากันจนทั่ว กระทั่งสามารถใช้มือจับเป็นก้อนได้ โดยแตกจากกัน บรรจุทรายในกล่องพลาสติก วางเมล็ดข้าวโพดกล่องละ 50 เมล็ด กลบด้วยทรายที่เหลือ นำไปวางที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 7 วัน และตรวจนับความงอก

4. การประเมินผลความงอกของเมล็ดข้าวโพด ตรวจสอบลักษณะต้นอ่อน ซึ่งลักษณะต้นอ่อนที่สมบูรณ์มี ดังนี้

ระบบรากแก้ว (primary root) : มีรากแก้วสมบูรณ์ดีหรือเสียหายเล็กน้อย เช่นลีบเปลี่ยนไปหรือเสียเป็นจุดๆ มีรอย แตกหรือรอยแยกที่สมานดีแล้ว ในกรณีที่รากแก้วเสียหายแต่มี secondary root ที่แข็งแรงและมีจำนวนมากพอ ต้นอ่อนนั้นถือว่าเป็นต้นอ่อนที่สมบูรณ์ได้

ลำต้นอ่อน (mesocotyl) : มีลำต้นอ่อนสมบูรณ์ดีหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น มีรอยแตกหรือเสียเป็นจุดๆ บิดเล็กน้อย

ปลอกหุ้มยอดอ่อน (coleoptile) : ปลอกหุ้มยอดสมบูรณ์ดีหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น สีเปลี่ยนไปหรือเสียเป็นจุดๆ บิดเล็กน้อย แตกแยกจากปลายลงมาไม่เกิน 1/3 ใบจริงสมบูรณ์ดีโผล่พ้นปลายปลอกหุ้มยอดออกมา หรือยังเจริญเติบโตอยู่ในปลอกหุ้มยอดและยาวขึ้นมาไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของปลอกหุ้มยอดหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย เช่น สีเปลี่ยนไปหรือเสียเป็นจุดๆ เสียหายเพียงเล็กน้อย



การแปรรูปข้าวโพดฝักสด

สุวิมล ถนอมทรัพย์

ส่วนประกอบและคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดฝักสด

ข้าวโพดฝักสดจัดเป็นอาหารจำพวกแป้งเช่นเดียวกับข้าว ประกอบด้วยสารอาหารคาร์โบไฮเดรตและไขมันที่เพียงพอ แต่มีปริมาณสารอาหารโปรตีนต่ำ ข้าวโพดมีวิตามินบีต่างๆ เช่น วิตามินบี 1 วิตามินบี 2 และไนอะซินในปริมาณต่ำ รวมทั้งปริมาณแคลเซียมและเหล็กด้วย และพบว่า วิตามินเอ มีเฉพาะในข้าวโพดสีเหลือง สำหรับปริมาณคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดฝักสดชนิดต่าง ๆ รวบรวมไว้ใน ตารางที่ 1

การแปรรูปข้าวโพดฝักสด

ข้าวโพดหวาน

1. แปรรูปสำหรับบริโภคในรูปอาหารคาวหวาน คนไทยนิยมนำข้าวโพดหวานมาเป็นอาหารว่างระหว่างมื้ออาหาร โดยนำข้าวโพดที่เมล็ดยังไม่แก่เต็มที่มาต้ม นึ่ง หรือปิ้งให้สุก ใส่ น้ำเกลือบ้าง ใส่เนยบ้าง เพื่อเพิ่มรสชาติ สำหรับความนิยมในชนิดหรือพันธุ์อาจมีแตกต่างกันไป ข้าวโพดหวานสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารคาวหวานได้หลายชนิด สำหรับรายการอาหารที่ทำจากข้าวโพดหวาน และได้รับความนิยมในหมู่คนไทย ได้แก่ ข้าวโพดคลุกเสวย ข้าวโพดเปียก ข้าวโพดเปียกชนิดข้น ข้าวโพดทอดทรงเครื่อง ห่อหมกข้าวโพด ขนมหอมข้าวโพด ข้าวโพดหวานนึ่ง อบเนย ข้าวโพดปิ้งทานเนย ข้าวโพดน้ำกะทิ ไอศกรีมข้าวโพดกะทิสด กระทงทองข้าวโพด ข้าวโพดหุ้ม ข้าวโพดในน้ำเชื่อม น้ำข้าวโพดเข้มข้น และนํ้านมข้าวโพด

2. แปรรูปสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุกระป๋อง สามารถแปรรูปได้หลายรูปแบบ เช่น ในรูปปรุงแต่งไม่แช่เย็นจนแข็ง หรือแช่แข็งเป็นข้าวโพดแช่แข็งทั้งฝัก (frozen corn on cob) และ เมล็ดข้าวโพดแช่แข็ง (frozen whole kernel) ในรูปของเมล็ดข้าวโพด (whole kernel corn) และครีมข้าวโพด (cream style corn) ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ

ข้าวโพดฝักอ่อน

1. แปรรูปสำหรับบริโภคในรูปอาหารคาวหวาน คนไทยส่วนใหญ่บริโภคข้าวโพดฝักอ่อน โดยนำมาประกอบอาหารคาวหวานบริโภคในรูปฝักสด และที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ แกงเลียงข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดฝักอ่อนผัด ต้มส้มข้าวโพดฝักอ่อน วิหคสวรรค์ ข้าวโพดฝักอ่อนชุบแป้งทอด ข้าวโพดผัดรวมมิตรเปรี้ยวหวาน

2. แปรรูปสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมบรรจุกระป๋อง ต่างประเทศนิยมในรูปข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องในรูปของ ข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋อง และข้าวโพดฝักอ่อนสด หรือแช่แข็ง

ตารางที่ 1 ปริมาณคุณค่าทางอาหารของข้าวโพดฝักสดชนิดต่าง ๆ ที่แสดงเป็นค่าที่คำนวณได้จากอาหารในส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

ชนิดข้าวโพด	แคลอรี กรัม	โปรตีน กรัม	ไขมัน กรัม	คาร์โบไฮเดรต กรัม	เส้นใย มิลลิกรัม	แคลเซียม มิลลิกรัม	ฟอสฟอรัส
1. ข้าวโพดหวานดิบ	108	3.4	1.4	20.4	0.7	10	11
2. ข้าวโพดหวานต้ม	111	4.3	3.3	16.1	1.3	11	47
3. ข้าวโพดฝักอ่อน	31	2.3	0.3	4.7	0.6	4	25
4. ข้าวโพดขาวดิบ	128	4.4	0.8	27.0	2.0	9	119
5. ข้าวโพดขาวต้ม	135	5.0	2.3	25.4	2.1	13	126
6. ข้าวโพดคั่ว (ไม่บาน)	362	11.9	4.7	72.1	21	10	264
7. ข้าวโพดคั่ว (บาน)	386	12.7	5.0	76.7	2.2	11	281
ชนิดข้าวโพด	เหล็ก มิลลิกรัม	วิตามินเอ หน่วยสากล	วิตามินบี 1 มิลลิกรัม	วิตามินบี 2 มิลลิกรัม	ไนอาซีน มิลลิกรัม	วิตามินซี มิลลิกรัม	
1. ข้าวโพดหวานดิบ	1.7	420	0.11	0.18	1.1	13	
2. ข้าวโพดหวานต้ม	3.6	500	0.08	0.08	1.5	0	
3. ข้าวโพดฝักอ่อน	0.5	22	0.13	1.15	0.4	23	
4. ข้าวโพดขาวดิบ	0.7	-	0.22	0.10	1.8	6	
5. ข้าวโพดขาวต้ม	0.8	-	0.16	0.09	1.4	6	
6. ข้าวโพดคั่ว (ไม่บาน)	2.5	-	0.39	0.11	2.1	0	
7. ข้าวโพดคั่ว (บาน)	2.7	-	-	0.12	2.2	0	





ลักษณะฝักข้าวโพดที่ปอกเปลือกแล้ว



ตัดแต่งฝักข้าวโพดก่อนบรรจุในบรรจุภัณฑ์สำหรับจำหน่าย



ข้าวโพดฝักสดของไทยที่วางจำหน่ายในต่างประเทศ



ข้าวโพดฝักอ่อนของไทยที่วางจำหน่ายในต่างประเทศ

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการเล่มที่ 4 ข้าวโพด. กองแผนงาน กรมวิชาการเกษตร. 191 หน้า.
- _____. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 10 เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 27 หน้า.
- _____. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสม ลำดับที่ 18 เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 27 หน้า.
- กลุ่มงานวิชาการวัชพืช. 2538. คำแนะนำการควบคุมวัชพืช ปี 2538. กองพฤษศาสตร์และวัชพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 145 หน้า.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2545. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช ปี 2545. เอกสารวิชาการ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 279 หน้า.
- กองโรคพืชและจุลชีววิทยา. 2545. คู่มือโรคพืชไร่. โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว กรุงเทพฯ. 10 หน้า.
- _____. 2545. โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 70 หน้า.
- ชุดิมนต์ พานิชศักดิ์พัฒนา. 2543. โรคข้าวโพดจากการขาดความสมดุลของธาตุอาหาร. ข้าวสารโรคพืชและจุลชีววิทยา. 10. (2). 22-24.
- _____. 2545. โรคของข้าวโพดที่สำคัญในประเทศไทย. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรม. 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 61-67.
- ทวี แสงทอง. 2546. การใช้สารกำจัดวัชพืชในข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและปลอดภัย. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การใช้สารเคมีและปุ๋ยในข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและปลอดภัย. 16-17 มิถุนายน 2546 ณ โรงแรมราชศุภมิตร อาร์เอส โฮเทล จังหวัดกาญจนบุรี. 111-125.
- ทวีศักดิ์ ภู่อ่ำ. 2540. ข้าวโพดหวาน : การปรับปรุงพันธุ์และการปลูกเพื่อการค้า. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 190 หน้า.
- ทวีศักดิ์ ภู่อ่ำ และราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพดฝักสด. 113 หน้า.
- ทิพย์ เละกุล. 2525. ข้าวโพดรับประทานฝักสด. ใน: เอกสารวิชาการเล่ม 8 ความก้าวหน้าของการปรับปรุงพันธุ์พืชของกรมวิชาการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 92-112.
- _____. 2544. การจัดการและเทคนิคการวางแผนการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่ออุตสาหกรรม. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 1-17.

- เลิศวิทย์ ศศิปิยจันทร์. 2546. โรคที่สำคัญในข้าวโพด. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การใช้สารเคมีและปุ๋ยในข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและปลอดภัย. 16-17 มิถุนายน 2546 ณ โรงแรมราชศุภมิตร อาร์เอส โฮเต็ล จังหวัดกาญจนบุรี. 61-71.
- วัชรรา ชุณหวงศ์. 2545. ปัญหาแมลงศัตรูข้าวโพดฝักสดในประเทศไทย. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 69-93.
- _____. 2546. การบริหารแมลงศัตรูสำคัญของข้าวโพดหวาน. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การใช้สารเคมีและปุ๋ยอย่างถูกต้องและปลอดภัย. 16-17 มิถุนายน 2546 ณ โรงแรมราชศุภมิตร อาร์เอส โฮเต็ล จังหวัดกาญจนบุรี. 73-109.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ วิไลวรรณ พรหมคำ เสน่ห์ เครือแก้ว สุนา งามผ่องใส และจิราลักษณ์ ภูมิไธสง. 2544. สรุปงานวิจัยการจัดการน้ำ ปุ๋ยและอัตราปลูก สำหรับข้าวโพดหวานบนดินชุดราชบุรี (clay) ระหว่างปี 2540-2542 ของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. ใน: เอกสารประกอบการประชุมข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 30. 19-23 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมเนวาด้า จังหวัดอุบลราชธานี. 157-169.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ เสน่ห์ เครือแก้ว และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2544. การผลิตข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด. 30-31 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 19-30.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ เสน่ห์ เครือแก้ว วิไลวรรณ พรหมคำ และสุขพงษ์ วายุภาพ. 2545. การผลิตข้าวโพดฝักอ่อน. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 13-20.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ เสน่ห์ เครือแก้ว วิไลวรรณ พรหมคำ และสุขพงษ์ วายุภาพ. 2545. การผลิตข้าวโพดหวาน. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 20-24.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ เสน่ห์ เครือแก้ว วิไลวรรณ พรหมคำ และสุขพงษ์ วายุภาพ. 2546. การผลิตข้าวโพดหวานเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การใช้สารเคมีและปุ๋ยในข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและปลอดภัย. 16-17 มิถุนายน 2546 ณ โรงแรมราชศุภมิตร อาร์เอส โฮเต็ล จังหวัดกาญจนบุรี. 1-13.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ เสน่ห์ เครือแก้ว สมชาย บุญประดับ วิไลวรรณ พรหมคำ และสุนา งามผ่องใส. 2545. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการเริ่มต้นให้น้ำและอัตราปลูกข้าวโพดหวาน. วารสารวิชาการเกษตร. 20 (3): 221-236.
- วันชัย ถนอมทรัพย์ และเสน่ห์ เครือแก้ว. 2544. การผลิตข้าวโพดฝักอ่อน. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนนานาชาติ. 11-12 มิถุนายน 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 18-26.
- วิไลวรรณ พรหมคำ. 2545. สถานการณ์การผลิตข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 1-12.

- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2546. ชุดโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารประกอบการประชุม สรุปรายงานผลงานวิจัยพืชไร่. 7-9 มีนาคม 2546 ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน จังหวัดชลบุรี. 139-159.
- สมเกียรติ จิตะฐาน ดิลก อัญชลีสักการ วีระ แจ่มกระจ่าง และนิยม จิ๋วจิ้น. 2521. เอกสารทางวิชาการเรื่องโรคข้าวโพด. สาขาโรคพืชไร่ กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 หน้า
- สมเกียรติ จิตะฐาน นิยม จิ๋วจิ้น และฤกษ์ สยามานนท์. 2519. เอกสารทางวิชาการเรื่องโรคราน้ำค้างของข้าวโพด. สาขาโรคพืชไร่ กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์. 10 หน้า
- สถิล ภู่วิภาดาพรรณ. 2537. การผลิตเมล็ดพันธุ์หลัก. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ. 124 หน้า.
- สันติ ชีรภรณ์. 2544. ปุ๋ยปัจจัยการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร การใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด. 30-31 มกราคม-กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 31-63.
- สันติ ชีรภรณ์ และดิศตพันธุ์ ธรรมาภิรมย์. 2546. การจัดการดินและปุ๋ยในข้าวโพดหวาน. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การใช้สารเคมีและปุ๋ยในข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและปลอดภัย. 16-17 มิถุนายน 2546 ณ โรงแรมราชศุภมิตร อาร์เอส โฮเต็ล จังหวัดกาญจนบุรี. 25-59.
- สันติ พรหมคำ. 2545. การจัดการวัชพืชในแปลงข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรม. 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 102-122.
- สุพวงษ์ วาญภาพ. 2545. ลักษณะและพันธุ์ข้าวโพดฝักสดที่ตลาดต้องการ. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 20-24.
- _____. 2545. ลักษณะและพันธุ์ข้าวโพดฝักสดที่ตลาดต้องการ. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 20-24.
- สุพวงษ์ วาญภาพ ชีรศักดิ์ มานูพีรพันธุ์ และวิไลวรรณ พรหมคำ. 2546. เหลียวหลังแลหน้ากับการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานของกรมวิชาการเกษตรและศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. ใน: เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ ทิศทางการพัฒนาข้าวโพดหวานระหว่างภาครัฐร่วมกับภาคเอกชน. 5-6 สิงหาคม 2546 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 21-24.
- สุภรดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง. 2544. แผลงศัตรูข้าวโพดฝักอ่อน. ใน: เอกสารประกอบการฝึกอบรม การปลูกข้าวโพดฝักสดนานาชาติ ครั้งที่ 1. 11-12 มิถุนายน 2544. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 49-55.
- สุวิมล ถนอมทรัพย์. 2544. วิทยาการเมล็ดพันธุ์และการแปรรูปข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด. 30-31 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่,ม ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 64-92.

สุวิมล ถนอมทรัพย์. 2545. การแปรรูปข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 140-155.

_____. 2545. วิทยาการเมล็ดพันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2545 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 123-131.

เสน่ห์ เครือแก้ว. 2543. เอกสารคำแนะนำแนวทางการวินิจฉัยอาการขาดธาตุอาหารในข้าวโพด. เอกสารแผ่นพับ (2 หน้า).

_____. 2546. ความสัมพันธ์ระหว่างการจัดการดินและน้ำกับธาตุอาหารของข้าวโพดหวาน. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การใช้สารเคมีและปุ๋ยในข้าวโพดหวานอย่างถูกต้องและปลอดภัย. 16-17 มิถุนายน 2546 ณ โรงแรมราชศุภมิตร อาร์เอส โฮเต็ล จังหวัดกาญจนบุรี. 15-24.

เสน่ห์ เครือแก้ว และวันชัย ถนอมทรัพย์. 2544. ดินและปุ๋ยสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนนานาชาติ. 11-12 มิถุนายน 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 27-40.

_____. 2545. ดินและปุ๋ยสำหรับข้าวโพดฝักสด. ใน: เอกสารการฝึกอบรม การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่ออุตสาหกรรมการแปรรูป. 2-3 กรกฎาคม 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท จังหวัดชัยนาท. 47-60.

กรมวิชาการเกษตร