DOA TOGETHER

การจัดการความรู้

เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสม ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

กรมวิชาการเกษตร

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

คำนำ

พื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกเป็นแหล่งปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย เนื่องจากมีระบบชลประทานและแหล่งน้ำธรรมชาติครอบคลุมพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ ประกอบกับมีเส้นทางคมนาคมที่สะดวก มีการเชื่อมโยงทางการตลาด และมีสนามบินเพื่อการส่งออกไปยังต่างประเทศ ส่งผลให้เกษตรกรปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญหลากหลายชนิด รวมถึงข้าวโพดฝักสด ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน และข้าวโพดฝักอ่อน ในปี 2564 ผลผลิตข้าวโพดฝักสดสร้างรายได้จากการส่งผลผลิตจำหน่ายทั้งในประเทศและส่งออกต่างประเทศมากกว่า 7,000 ล้านบาท แต่ในด้านการผลิตข้าวโพดฝักสดนั้นพบว่าเกษตรกรประสบปัญหาเรื่องการเข้าลายของศัตรูพืชอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกษตรกรแก้ปัญหาด้วยการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากขึ้น ขาดการจัดการศัตรูพืชที่ถูกวิธีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร จึงทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย การใช้ปุ๋ยเคมีที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ ประกอบกับราคาปัจจัยการผลิตที่ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นได้ ในขณะที่ปริมาณและคุณภาพผลผลิตลดลง กรมวิชาการเกษตรมีการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดอย่างต่อเนื่อง อาทิ วิธีการเพาะปลูก การจัดการแปลงและฤดูกาลผลิต การเก็บเกี่ยวผลผลิตและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สำคัญ เป็นเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสมต่อพื้นที่ในแปลงของเกษตรกรและช่วยลดต้นทุนการผลิตพืชได้

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท ตระหนักถึงความสำคัญของการขยายผลการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก จึงได้รวบรวมองค์ความรู้จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอกกรมวิชาการเกษตร โดยนำข้อมูลมามาประมวล กลั่นกรอง และสังเคราะห์ให้มีความเหมาะสมทางวิชาการและเข้าใจง่าย เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ซึ่งสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารวิชาการการจัดการความรู้ เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์สำหรับเกษตรกรและผู้ที่สนใจนำไปประยุกต์ใช้ในการผลิตข้าวโพดฝักสด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าวโพดฝักสด และลดต้นทุนการผลิตได้ สร้างความเข้มแข็งในชุมชน เกิดความยั่งยืนและมั่นคงในการผลิตข้าวโพดฝักสดต่อไป

(นายเสกสรรค์ วรรณกรี)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

สารบัญ

	หน้า
บทที่ 1 ความสำคัญของข้าวโพดฝักสดในภาคกลางและภาคตะวันตก	1
บทที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด	18
บทที่ 3 การป้องกันกำจัดวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในการผลิตข้าวโพดฝักสด	49

บทที่ 1
ความสำคัญของข้าวโพดฝักสดในภาคกลางและภาคตะวันตก

อุดม วงศ์ชนะภัย[1/] เพ็ญลักษณ์ ชูดี[2/] และ สุภาพร สุขโต[3/]

สถานการณ์การผลิต ข้อมูลทางเศรษฐกิจ และการส่งออก

ข้าวโพดฝักสดเป็นพืชที่ได้รับความนิยม เนื่องจากมีรสชาติ อร่อย และยังสามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายชนิด แบ่งตามชนิดของข้าวโพดฝักสด ได้แก่ ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดคั่ว ประเทศที่ปลูกข้าวโพดหวาน เช่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส ฮังการี ออสเตรเลีย และแคนาดา ญี่ปุ่น ไต้หวัน จีน และไทย นอกจากนี้ยังพบว่ามีการปลูกข้าวโพดหวานในแถบตะวันออกกลาง เช่น ซาอุดิอาระเบีย เลบานอล อิสราเอล และสหรัฐอาหรับเอมิเรตส์ เป็นต้น ส่วนข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียนนั้น นิยมปลูกและบริโภคในแถบทวีปเอเชีย ได้แก่ จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ลาว เวียดนาม กัมพูชา และไทย เป็นต้น ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นข้าวโพดฝักสดอีกชนิดหนึ่งที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญและผลิตกันค่อนข้างมาก โดยประเทศที่บริโภคข้าวโพดฝักอ่อน ได้แก่ เวียดนาม มาเลเซีย ไต้หวัน กัวเตมาลาและแอฟริกาใต้ เป็นต้น (กรมศุลกากร, 2565) นอกจากนี้ยังมีการบริโภคข้าวโพดฝักสดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ข้าวโพดฝักสด (fresh corn) และข้าวโพดแปรรูป ได้แก่ เมล็ดข้าวโพดหวานปรุงแต่ง (whole kernel corn) ครีมข้าวโพด (cream style corn) หรือในรูปข้าวโพดแช่แข็ง ได้แก่ แบบแช่แข็งทั้งฝัก (frozen corn on cob) และแบบตัดเมล็ดแช่แข็ง (frozen kernel corn) เป็นต้น ในปี 2561-2564 มีปริมาณการส่งออกข้าวโพดฝักสดและผลิตภัณฑ์ทั้งหมด 62,732 73,123 72,385 และ 56,573 ตัน (ตามลำดับ) คิดเป็นมูลค่าการส่งออก 2,818 3,265 3,084 และ 2,804 ล้านบาท ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2565)

ข้าวโพดหวาน มีการส่งออกข้าวโพดหวานและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากข้าวโพดหวาน (ภาพที่ 1.1) ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ ฝักสด ข้าวโพดกระป๋อง ข้าวโพดหวานในน้ำเกลือ และข้าวโพดต้ม ไปยังตลาดต่างประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย มาเลเซีย ฮ่องกง ฟิลิปปินส์ เม็กซิโก โอมาน จีน ญี่ปุ่น อิหร่าน ลาว เวียดนาม อิรัก เลบานอน สิงคโปร์ ไต้หวัน ในปี 2561–2564 มีปริมาณการส่งออก 31,936 32,820 42,175 และ 32,379 ตัน (ตามลำดับ) คิดเป็นมูลค่า 2,133 1,965 2,126 และ 2,385 ล้านบาท (ตามลำดับ) แนวโน้มการส่งออกเริ่มสูงขึ้นในปี 2563 และกลับมีปริมาณการส่งออกลดลงในปี 2564 อย่างไรก็ตามแม้ว่าในปี 2564 มีปริมาณการส่งออกลดลง กลับมีมูลค่าการส่งออกสูงขึ้นและสูงกว่าทุก ๆ ปีที่ผ่านมา (สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2565) เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 (โควิด-19) ทำให้มีปริมาณการส่งออกน้อยลงแต่สินค้ามีราคาแพงขึ้น เพราะสินค้ามีความต้องการมากขึ้นในหลายประเทศ ทุกประเทศต้องการอาหารเพื่อสำรองไว้ในยามประสบภัยหรือการระบาดของโรคที่รุนแรง

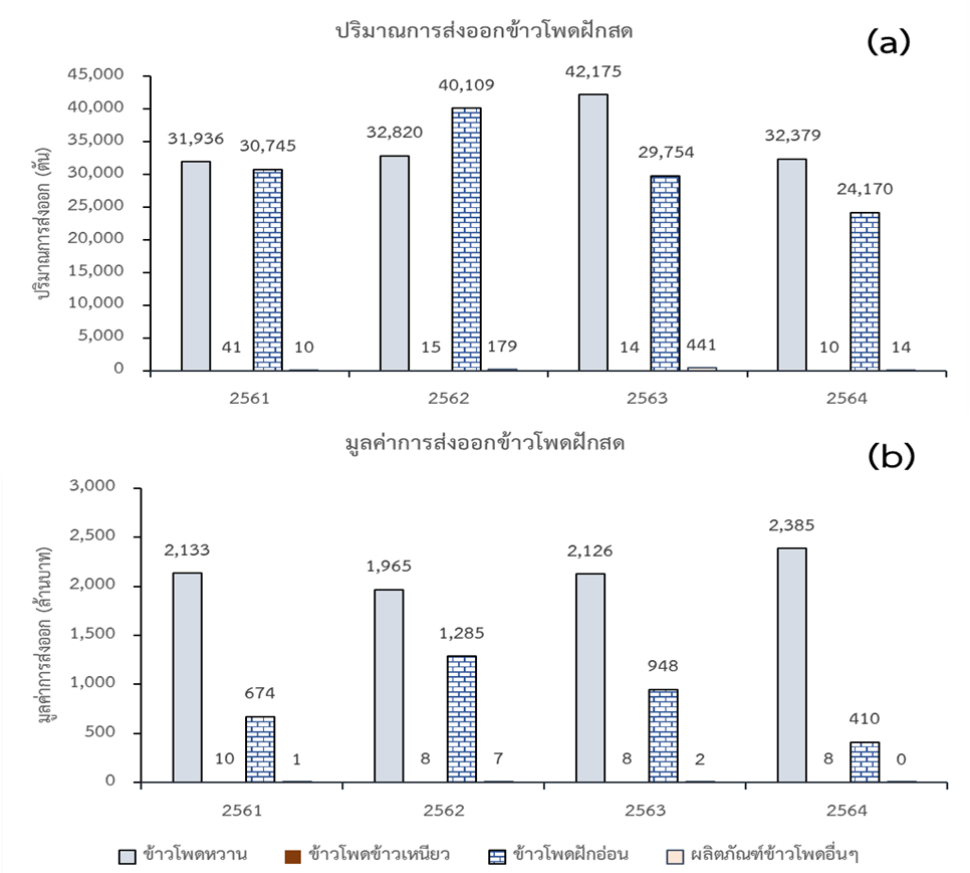
ข้าวโพดข้าวเหนียว เป็นพืชที่มีปริมาณการส่งออกค่อนข้างน้อยและส่วนใหญ่เป็นการผลิตเพื่อบริโภคภายในประเทศ การส่งออกข้าวโพดข้าวเหนียวไปยังต่างประเทศแถบเอเชีย ได้แก่ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย บังคลาเทศ กัมพูชา เยอรมนี และเวียดนาม เป็นต้น โดยข้าวโพดข้าวเหนียวที่ส่งออกส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเมล็ดพันธุ์ และฝักสดแช่แข็ง โดยมีปริมาณการส่งออกปี 2561-2564 เพียง 41 15 14 และ 10 ตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่าการส่งออก 10 8 8 และ 8 ล้านบาท ตามลำดับ (ภาพที่ 1.1) (สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2565)

[1/]นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี

[2/]นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี

[3/]นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชเศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับประเทศไทยในแต่ละปีหลายล้านบาท ซึ่งมีการส่งออกในรูปแบบฝักสด แบบแช่ในน้ำเกลือหรือน้ำส้มสายชู ทั้งบรรจุขวดแก้ว บรรจุกระป๋อง และแบบแช่แข็ง ส่วนคนไทยมักบริโภคแบบฝักสด ในปี 2561-2564 มีปริมาณการส่งออก 30,745 40,109 29,754 และ 24,170 ตัน คิดเป็นมูลค่า 674 1,285 948 และ 410 ล้านบาท (ภาพที่ 1.1) (สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2565)



ภาพที่ 1.1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวโพดฝักสดของไทย
ที่มา: (สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร, 2565)

จากการสำรวจข้อมูลเชิงพื้นที่พบปัญหาที่สำคัญเกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดฝักสดในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก คือ ความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ เกิดปัญหาฝนแล้งหรือฝนหยุดตกทิ้งช่วงทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย โดยเฉพาะในแหล่งปลูกที่อาศัยน้ำฝนที่ไม่สามารถให้น้ำเสริมในช่วงที่พืชต้องการได้ เกิดการระบาดของโรคและแมลง เช่น โรคราน้ำค้าง และหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตค่อนข้างสูงประมาณ 10-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ มีต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้นจากการใช้สารเคมีในการควบคุมการระบาดของศัตรูพืช และการจัดการปุ๋ยที่ไม่ถูกต้อง โดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะไม่สำรวจการระบาดของศัตรูพืช มีการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกวิธี ไม่ถูกชนิด ไม่ทันเหตุการณ์ จนเกิดปัญหาการระบาดอย่างรุนแรง จึงจำเป็นต้องใช้สารเคมีที่มีปริมาณ และจำนวนครั้งของการฉีดพ่นมากขึ้น ส่วนการใช้ปุ๋ยพบว่า เกษตรกรยังขาดความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้

ปุ๋ยที่ถูกต้อง และเหมาะสม ขาดการปรับปรุงบำรุงดินโดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ประกอบกับไม่มีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร สำหรับนำมาพิจารณาถึงความเหมาะสมในสัดส่วนของธาตุอาหาร และปริมาณความต้องการของข้าวโพดที่จะนำมาใช้ เช่น ใส่ปุ๋ยไม่เพียงพอทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่จะต่ำ แต่หากมีการใส่ในปริมาณที่มากเกินไปต้นทุนการผลิตจะเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในปัจจุบันที่ภาคการเกษตรของโลกกำลังเผชิญปัญหาปุ๋ยเคมีขาดแคลนและมีราคาสูง เนื่องจากปัญหาสงครามระหว่างประเทศรัสเซียกับยูเครน ซึ่งเป็นประเทศผู้ผลิตปุ๋ยส่งออกทั่วโลก ไม่สามารถส่งออกปุ๋ยเคมีได้ และนอกจากนี้ยังพบปัญหาขาดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ดีเฉพาะพื้นที่ที่มีความต้านทานต่อโรค-แมลงศัตรูพืช และความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ ขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร และค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งปัจจุบันนักวิจัยทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนได้มีการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดฝักสดพันธุ์ใหม่ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่เกษตรกร มีเทคโนโลยีที่เป็นผลงานวิจัยที่สามารถลดต้นทุนการผลิตโดยกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินที่สามารถช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และเพิ่มผลผลิตพืชได้อย่างน้อย 25 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (กัลยกร, 2561) รวมถึงการใช้ชีวภัณฑ์เพื่อลดการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลง ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จึงได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดฝักสด และการนำมาประยุกต์ใช้ ดังนี้

1. ชนิดและข้อมูลพันธุ์ของข้าวโพดฝักสด

ข้าวโพดฝักสด (specialty corns) โดยทั่วไปมี 4 ชนิด คือ ข้าวโพดหวาน (sweet corn) ข้าวโพดฝักอ่อน (baby corn) ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) ข้าวโพดเทียน (small-ear waxy corn) และข้าวโพดคั่ว (popcorn) โดยข้าวโพดเทียนจัดอยู่ในกลุ่มข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็ก เป็นพืชที่ปลูกง่าย อายุการเก็บเกี่ยวสั้น และยังเหมาะสมสำหรับเกษตรกรในชนบท โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเขตชลประทานที่สามารถให้น้ำได้ ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนเป็นข้าวโพดฝักสดที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากสามารถส่งออกได้หลายรูปแบบ เช่น ผลผลิตฝักสดแปรรูปบรรจุกระป๋องทั้งฝัก ข้าวโพดครีมบรรจุฝัก ข้าวโพดต้มในถุงพลาสติกสุญญากาศ แบบแช่แข็งทั้งเมล็ดและฝัก สามารถไถกลบตอซังเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด รวมทั้งสามารถนำต้นข้าวโพดไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ได้ ข้าวโพดฝักสดที่มีการผลิตและจำหน่ายทั่วโลกส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดหวาน และผู้ผลิตรายใหญ่ของโลก เช่น สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส และฮังการี ในแถบเอเชียหลายประเทศ เช่น ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และไทย ส่วนข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียนส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อบริโภคภายในประเทศ ดังนั้นในเอกสารจัดการความรู้นี้จึงขอกล่าวถึงเฉพาะข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน และข้าวโพดฝักอ่อน ดังนี้

ข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวาน (Sweet corn) เป็นชนิดของข้าวโพดฝักสดที่ผู้บริโภคมีความต้องการค่อนข้างสูง เนื่องจากมีความหวานสูง ไขมันต่ำ สามารถนำมาแปรรูปเพื่อบริโภคเป็นอาหาร โดยในประเทศจะนิยมนำข้าวโพดที่เมล็ดยังไม่แก่เต็มที่มาต้ม นึ่ง หรือปิ้งให้สุก ใส่น้ำเกลือ หรือเนย เพื่อเพิ่มรสชาติ หรือนำมาประกอบอาหารคาวหวาน และนำมาแปรรูปในทางอุตสาหกรรมอาหารเพื่อการส่งออกได้หลายรูปแบบ เช่น ข้าวโพดหวานแช่แข็งทั้งฝัก เมล็ดข้าวโพดหวานแช่แข็ง ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ ครีมข้าวโพดหวาน เป็นต้น

พันธุ์ข้าวโพดหวาน

1) พันธุ์ชัยนาท 2 (รับรองพันธุ์ 15 สิงหาคม 2562)

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 2 (ภาพที่ 1.2) เป็นข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร ความสูงต้น 200-220 เซนติเมตร ความสูงฝัก 80-115 เซนติเมตร อายุวันออกดอกตัวผู้ 50 วัน อายุวันออกไหม 50 วัน อายุวันเก็บเกี่ยว 68-70 วัน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,897 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,965 กิโลกรัมต่อไร่ ความยาวฝัก 4.8 เซนติเมตร ความกว้างฝัก 18 เซนติเมตร เมล็ดสีเหลืองเข้มเรียงตัวเป็นแถวตรง ติดเมล็ดเต็มปลายฝัก ค่าความหวาน 13-14 องศาบริกซ์

ลักษณะเด่น ผลผลิตสูง ฝักมีขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับการผลิตเข้าโรงงานอุตสาหกรรม ต้านทานปานกลางต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่ ปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทั่วไปทั้งในเขตน้ำฝน และชลประทาน (ก่อนฤดูการทำนา และหลังการเก็บเกี่ยวข้าว)

ข้อจำกัด ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง (กรมวิชาการเกษตร, 2559)

ภาพที่ 1.2 ลักษณะของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 2
ที่มา : กรมวิชาการเกษตร (2559)

2) พันธุ์สงขลา 84-1 (รับรองพันธุ์ 15 มิถุนายน 2555)

ลักษณะประจำพันธุ์ พันธุ์สงขลา 84-1 (ภาพที่ 1.3) เป็นข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร ความสูงต้น 190-210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 90-120 เซนติเมตร อายุวันออกดอกตัวผู้ 50 วัน อายุวันออกไหม 52 วัน อายุวันเก็บเกี่ยว 72-75 วัน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,858 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักปอกเปลือก 2,165 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักปอกเปลือกมีความยาว 17-19 เซนติเมตร ฝักกว้าง 4.5-5.0 เซนติเมตร สีเหลืองอ่อนเรียงตัวค่อนข้างตรง ซังสีขาว ค่าความหวาน 15-16 องศาบริกซ์

ลักษณะเด่น มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับการบริโภคฝักสดเพราะมีความหวานสูง เยื่อหุ้มเมล็ดบาง และรสชาติฝักต้มดี

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทั่วไปทั้งในสภาพดินไร่และดินนาของภาคใต้ตอนล่าง

ข้อจำกัด ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และอ่อนแอต่อสภาพน้ำขัง (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2565)

ภาพที่ 1.3 ลักษณะของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์สงขลา 84-1
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท (2565)

3) พันธุ์ชัยนาท 86-1 (รับรองพันธุ์ 14 พฤศจิกายน 2556)

ลักษณะประจำพันธุ์ พันธุ์ชัยนาท 86-1 (ภาพที่ 1.4) เป็นข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร ความสูงต้น 200-220 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100-120 เซนติเมตร อายุวันออกดอกตัวผู้ 50 วัน จำนวนวันออกไหม 52 วัน อายุวันเก็บเกี่ยว 70-72 วัน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,888 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,939 กิโลกรัมต่อไร่ ความกว้างฝัก 5 เซนติเมตร ความยาวฝัก 18 เซนติเมตร เมล็ดสดสีเหลือง รสชาติหวานนุ่ม มีค่าความหวาน 13.8 องศาบริกซ์

ลักษณะเด่น ให้ผลผลิตสูง และคุณภาพบริโภคดี เหมาะสำหรับการผลิตเข้าโรงงานอุตสาหกรรมและบริโภคฝักสด อัตราแลกเนื้อสูง ปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทั่วไปทั้งในเขตน้ำฝน และชลประทาน

ข้อจำกัด ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2565)

ภาพที่ 1.4 ลักษณะของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ชัยนาท 86-1
ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท (2565)

4) ข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าของภาคเอกชนที่มีจำหน่ายในท้องตลาด

ข้าวโพดหวานที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีหลากหลายพันธุ์ และหลายบริษัท โดยส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีผลผลิตสูง ฝักใหญ่ อายุเก็บเกี่ยวสั้น รสชาติหวานกรอบ เปลือกหุ้มทั้งฝัก ต้นไม่หักล้ม ทนทานต่อโรคและแมลงได้ค่อนข้างดี ได้แก่ ข้าวโพดหวานลูกผสมซูเปอร์โกลด์ (SUPER GOLD) ข้าวโพดหวานพันธุ์เอทีเอส-12 ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ไฮ-บริกซ์ 72 ข้าวโพดหวานลูกผสมไฮ-บริกซ์ 59 ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรีย์ 2 ข้าวโพดหวานแดงลูกผสมราชินีทับทิมสยาม (Siam Ruby Queen) เป็นต้น

ข้าวโพดข้าวเหนียว

ข้าวโพดข้าวเหนียว (Waxy corn) เป็นข้าวโพดรับประทานฝักสดเป็นที่นิยมในการบริโภคของประชาชนในทวีปเอเชีย (Xiaoyang *et al*., 2017) เนื่องจากเมล็ดมีแป้งอะไมโลเพคติน เป็นองค์ประกอบ 95-100 เปอร์เซ็นต์ เมื่อต้มสุกแล้วมีความเหนียวนุ่ม (Zhou *et al*., 2016) นอกจากนี้ ยังเป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น ใช้สารเคมีน้อย และดูแลจัดการง่าย สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกได้เป็นอย่างดี ส่วนใหญ่การปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวเป็นการปลูกเพื่อการบริโภคฝักสดภายในประเทศ สามารถปลูกได้ทั่วไป โดยพันธุ์ของข้าวโพดข้าวเหนียวที่เกษตรกรปลูกมีหลากหลายพันธุ์ ส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ลูกผสมของภาคเอกชน เช่น ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์บิ๊กไวท์ 852 ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ไวโอเล็ทไวท์ 926 ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสวีทไวโอเล็ท ข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมสีม่วงพันธุ์แฟนซี 111 ข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วงลูกผสม พันธุ์ซูพรีม และข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมพันธุ์ก่ำหวาน เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 และ ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 2 ซึ่งมีลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้

1) ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 (รับรองพันธุ์ 30 มิถุนายน 2554)

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1 (ภาพที่ 1.5) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร จำนวนแถวเมล็ด 10-12 วัน ออกดอก 50 เปอร์เซ็นต์ 41-50 วัน วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ 41-45 วัน ขนาดฝัก (กว้าง x ยาว) 4.5 x 17.9 เซนติเมตร ความสูงฝัก 112 เซนติเมตร ต้นสูง 202 เซนติเมตร ฝักสูง 112 เซนติเมตร ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก 1,731 กิโลกรัมต่อไร่ และมีเมล็ดสีขาว

ลักษณะเด่น มีคุณภาพเหนียวนุ่ม และปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อม

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ตลอดทั้งปีในเขตชลประทาน

ข้อจำกัด เป็นพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อโรคใบด่างสาเหตุจากเชื้อไวรัส โรคราน้ำค้าง และอ่อนแอต่อสภาพน้ำขัง (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2554)

ภาพที่ 1.5 ลักษณะของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1
ที่มา: ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท (2554)

2) ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 2 (รับรองพันธุ์ 15 สิงหาคม 2562)

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 2 (ภาพที่ 1.6) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวลูกผสมของกรมวิชาการเกษตร ความสูงต้น 200-210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100-120 เซนติเมตร อายุวันออกดอกตัวผู้ 43 วัน อายุวันออกไหม 44 วัน อายุวันเก็บเกี่ยว 62-64 วัน ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,132 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,306 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักปอกเปลือกมีความยาว 17.5 เซนติเมตร ฝักกว้าง 4.3 เซนติเมตร

ลักษณะเด่น เนื้อเหนียวนุ่ม รสชาติฝักต้มดี เมล็ดสีขาวปนม่วง

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทั่วไปในพื้นที่ที่เหมาะสมที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว เช่น จังหวัดชัยนาท สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และสงขลา

ข้อจำกัด เป็นพันธุ์ที่ไม่ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และโรคใบไหม้แผลใหญ่ (ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, 2562)

ภาพที่ 1.6 ลักษณะของข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 2
ที่มา: ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท (2562)

ข้าวโพดเทียน

ข้าวโพดเทียน (Small-ear waxy corn) จัดอยู่ในกลุ่มข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็ก ติดฝัก 1-3 ฝักต่อต้น รสชาติดี เมล็ดเหนียวนุ่มและหวานเล็กน้อย อายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าข้าวโพดข้าวเหนียว รูปทรงฝักและสีเมล็ดมีความหลากหลาย ได้แก่ สีเหลือง ขาว และม่วง ปลูกอย่างแพร่หลายในท้องถิ่นของประเทศไทย อย่างไรก็ตาม พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง หรือพันธุ์ผสมเปิด ซึ่งไม่มีพันธุกรรมความต้านทานโรคราน้ำค้าง จึงแสดงความอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้างรุนแรงมาก ดังนั้นการปลูกข้าวโพดเทียนในประเทศไทยจึงเป็นการปลูกเพื่อการบริโภคฝักสดภายในประเทศ สามารถปลูกได้ทั่วไป พันธุ์ข้าวโพดเทียนส่วนใหญ่ผู้พัฒนาพันธุ์เป็นหน่วยงานของภาครัฐ ได้แก่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ รวมทั้งกรมวิชาการเกษตร และในปัจจุบันได้มีพันธุ์ของบริษัทเอกชนหลายพันธุ์ โดยพันธุ์ของข้าวโพดเทียนที่เกษตรกรนิยมปลูก เช่น ข้าวโพดเทียนเหลืองขอนแก่น ข้าวโพดพันธุ์เทียนลาย-52 ข้าวโพดพันธุ์เทียนสลับสี ข้าวโพดพันธุ์เทียนขาวขอนแก่น (Sukto et al., 2020) ข้าวโพดพันธุ์เทียนน้ำผึ้ง ข้าวโพดพันธุ์เทียนทิพย์ ข้าวโพดพันธุ์เทียนบ้านเกาะ ข้าวโพดพันธุ์เทียนอยุธยา 60 เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีพันธุ์ที่ถูกพัฒนาและกำลังปรับปรุงประชากรโดยกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ ข้าวโพดพันธุ์เทียนเย้า ข้าวโพดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง ข้าวโพดพันธุ์เทียนแปดแถว และข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปู ซึ่งมีลักษณะประจำพันธุ์ดังนี้

1) ข้าวโพดพันธุ์เทียนเย้า

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดพันธุ์เทียนเย้า (ภาพที่ 1.7) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็กพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดอุทัยธานี พันธุ์ผสมเปิดที่เกษตรกรในพื้นที่ และประชาชนทั่วไป นิยมบริโภค โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร ได้คัดเลือกและปรับปรุงประชากร ข้าวโพดพันธุ์เทียนเย้า เพื่อให้คงลักษณะประจำพันธุ์ที่ดี มีฝักดก สม่ำเสมอและมีผลผลิตสูง ตลอดจนเป็นการอนุรักษ์พันธุ์และเชื้อพันธุกรรมพืชไม่ให้สูญหายไป ข้าวโพดพันธุ์เทียนเย้ามีความสูงต้น 241 เซนติเมตร ความสูงฝัก 159 เซนติเมตร ดอกบานเมื่ออายุ 42 วันหลังปลูก และอายุออกไหม 45 วันหลังปลูก จำนวน 3-4 ฝักต่อต้น ผลผลิตทั้งเปลือก 998 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตปอกเปลือก 718 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดฝัก จำนวนฝักทั้งหมด 11,228 ฝักต่อไร่ ความกว้างฝัก 3.09 เซนติเมตร ความยาวฝัก 13.2 เซนติเมตร จำนวน 8-12 แถวต่อฝัก จำนวน 26.6 เมล็ดต่อแถว น้ำหนักฝักทั้งเปลือก 119 กรัม น้ำหนักฝักปอกเปลือก 77 กรัม

ลักษณะเด่น เมล็ดมีสีม่วงดำ รสชาติเหนียว นุ่ม หวานเล็กน้อย เมื่อต้มสุกและฝักเย็นแล้วยังคงความเหนียวและนุ่ม

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ในฤดูฝน และในฤดูจะสามารถปลูกได้ในเขตพื้นที่เขตชลประทาน

ข้อจำกัด อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง

ภาพที่ 1.7 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดพันธุ์เทียนเย้า

2) ข้าวโพดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง (ภาพที่ 1.8) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็กพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดอุทัยธานี พันธุ์ผสมเปิดที่เกษตรกรในพื้นที่ และประชาชนทั่วไปนิยมบริโภค โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ได้คัดเลือกและปรับปรุงประชากร ข้าวโพดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง เพื่อให้คงลักษณะประจำพันธุ์ที่ดี มีฝักดก สม่ำเสมอและมีผลผลิตสูง ตลอดจนเป็นการอนุรักษ์พันธุ์และเชื้อพันธุกรรมพืชไม่ให้สูญหายไป ข้าวโพดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยงมีความสูงต้น 229 เซนติเมตร ความสูงฝัก 133 เซนติเมตร ดอกบานเมื่ออายุ 62 วันหลังปลูก และอายุออกไหม 63 วันหลังปลูก จำนวน 3-4 ฝักต่อต้น ผลผลิตทั้งเปลือก 1,378 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตปอกเปลือก 808 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดฝัก จำนวนฝักทั้งหมด 10,791 ฝักต่อไร่ ความกว้างฝัก 3.5 เซนติเมตร ความยาวฝัก 14.8 เซนติเมตร จำนวน 8-12 แถวต่อฝัก จำนวน 26.2 เมล็ดต่อแถว น้ำหนักฝักทั้งเปลือก 165 กรัม น้ำหนักฝักปอกเปลือก 92 กรัม

ลักษณะเด่น รสชาติเหนียว นุ่ม หวานเล็กน้อย เมื่อต้มสุกและฝักเย็นแล้วยังคงความเหนียวและนุ่ม
พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ในฤดูฝน และในฤดูจะสามารถปลูกได้ในเขตพื้นที่เขตชลประทาน
ข้อจำกัด อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง

ภาพที่ 1.8 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดพันธุ์เทียนกะเหรี่ยง

3) ข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปู

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปู (ภาพที่ 1.9) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็กพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดอุทัยธานี เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่เกษตรกรในพื้นที่ และประชาชนทั่วไป นิยมบริโภค โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี ได้คัดเลือกและปรับปรุงประชากร พันธุ์ข้าวโพดเทียน พันธุ์มันปู เพื่อให้คงลักษณะประจำพันธุ์ที่ดี มีฝักดก สม่ำเสมอและมีผลผลิตสูง ตลอดจนเป็นการอนุรักษ์พันธุ์และเชื้อพันธุกรรมพืชไม่ให้สูญหายไป ข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปูมีความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 120 เซนติเมตร ดอกบานเมื่ออายุ 44 วันหลังปลูก และอายุออกไหม 46 วันหลังปลูก จำนวน 3-4 ฝักต่อต้น ผลผลิตทั้งเปลือก 1,618 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตปอกเปลือก 1,135 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดฝัก จำนวนฝักทั้งหมด 12,078 ฝักต่อไร่ ความกว้างฝัก 3.6 เซนติเมตร ความยาวฝัก 13.2 เซนติเมตร จำนวน 10-12 แถวต่อฝัก จำนวน 25.0 เมล็ดต่อแถว น้ำหนักฝักทั้งเปลือก 161.3 กรัม น้ำหนักฝักปอกเปลือก 94.8 กรัม เมล็ดมีสีเหลือง-ม่วง มีความเหนียว นุ่ม อร่อย เพื่อเพิ่มความอร่อย ควรรับประทานทันทีหลังต้มหรือนึ่ง เพราะจะทำให้ข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปูมีรสชาติความเหนียว นุ่ม และอร่อยมากขึ้น

ลักษณะเด่น เมล็ดมีสีเหลือง-ม่วง มีความเหนียว นุ่ม อร่อย เพื่อเพิ่มความอร่อย ควรรับประทานทันทีหลังต้มหรือนึ่ง เพราะจะทำให้ข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปู มีรสชาติความเหนียว นุ่ม และอร่อยมากขึ้น
พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ในฤดูฝน และในฤดูจะสามารถปลูกได้ในเขตพื้นที่เขตชลประทาน
ข้อจำกัด อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง

ภาพที่ 1.9 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดเทียนพันธุ์มันปู

4) ข้าวโพดพันธุ์เทียนแปดแถว

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดพันธุ์เทียนแปดแถว (ภาพที่ 1.10) เป็นข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็กพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดราชบุรี เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่เกษตรกรในพื้นที่และประชาชนนิยมบริโภค มีความสูงต้น 170-210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 80-100 เซนติเมตร ออกไหมที่อายุ 38-44 วัน และเก็บเกี่ยวได้ที่อายุ 55-60 วัน มีจำนวนฝัก 1 ฝักต่อต้น ความกว้างฝัก 2.3-3.0 เซนติเมตร ความยาวฝัก 12-17 เซนติเมตร จำนวนแถวเมล็ด 8 แถว

ลักษณะเด่น เมล็ดสีขาว มีความนุ่มและเหนียว รสชาติหวานเล็กน้อย กลิ่นหอม เมื่อรับประทานจะไม่ติดฟัน

พื้นที่แนะนำ ปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ในฤดูฝน และในฤดูจะสามารถปลูกได้ในเขตพื้นที่เขตชลประทาน

ข้อจำกัด อ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง (สุภาพร, 2565)

ภาพที่ 1.10 ลักษณะประจำพันธุ์ของข้าวโพดพันธุ์เทียนแปดแถวราชบุรี
ที่มา: สุภาพร (2565)
สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 2 จังหวัดราชบุรี (2564)

5) ข้าวโพดเทียนพันธุ์ตักหงาย

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดเทียนพันธุ์ตักหงาย (ภาพที่ 1.11) เป็นข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด และเป็นพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดเลย มีความสูงต้น 170-200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 80-100 เซนติเมตร มีจำนวนฝัก 2-4 ฝัก

ต่อต้น ขนาดความกว้างฝัก 2.0-3.0 เซนติเมตร ความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร จำนวนแถวเมล็ด 8-10 แถวต่อฝัก ผลผลิตทั้งเปลือก 900-1200 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณฝักจำนวน 1,200-1,600 ฝักต่อไร่

ลักษณะเด่น เมล็ดมีสีม่วง กลิ่นหอม เหนียวนุ่ม เคี้ยวไม่ติดฟัน และอร่อย จึงเป็นที่นิยมของผู้บริโภคทั่วไป

พื้นที่แนะนำ เขตพื้นที่สูง เชิงเขา

ข้อจำกัด ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคราน้ำค้าง และหากนำมาปลูกบริเวณพื้นราบจะมีการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสูงต้น (สุขุม และสุภาพร, 2565)

ภาพที่ 1.11 ลักษณะของข้าวโพดเทียนพื้นเมืองพันธุ์ตักหงาย

ข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อน เป็นข้าวโพดฝักสดที่อยู่ในระยะก่อนการผสมเกสร สามารถเก็บฝักอ่อนได้จากข้าวโพดพันธุ์ต่าง ๆ เช่น ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดไร่ แต่ข้าวโพดฝักอ่อนที่ได้จากพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียน จะมีรสหวานและสีเหลืองสวยกว่าข้าวโพดฝักอ่อนจากพันธุ์ข้าวโพดไร่ทั่วไป ข้าวโพดฝักอ่อนยังเป็นผักที่นิยมปลูก เนื่องจากมีเทคโนโลยีการผลิต ที่ไม่ยุ่งยาก มีระบบตลาด ที่สะดวกและมั่นคง เป็นพืชที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้น โดยมีอายุตั้งแต่วันปลูกถึงวันเก็บเกี่ยวประมาณ 45-50 วัน และมีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวเพียง 7-10 วัน ดังนั้น ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวฝักอ่อนจะใช้เวลาเพียง 60-70 วันเท่านั้น เกษตรกรสามารถปลูกได้ปีละ 4-5 ครั้ง การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนเป็นการค้า จำเป็นต้องมีพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่ดี มีผลผลิตและคุณภาพสูง ซึ่งสามารถปลูกเป็นพืชหลักที่ทำรายได้ดี ข้าวโพดฝักอ่อนที่นิยมเป็นพันธุ์ผสมเปิดต่าง ๆ เช่น สุวรรณ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 3 รังสิต 1 และเชียงใหม่ 90 เป็นต้น พันธุ์สุวรรณ 1, 2, 3 ต่างเป็นพันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ในการผลิตข้าวโพดไร่ และมีข้อดีคือต้านทานโรคราน้ำค้าง การเจริญเติบโตและปรับตัวดี รวมทั้งเมล็ดพันธุ์มีราคาถูก นอกจากพันธุ์ผสมเปิดแล้วยังพบว่ามีพันธุ์ลูกผสมของทางราชการและบริษัทเอกชนต่าง ๆ โดยพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมมีข้อดี คือ มีความสม่ำเสมอของทรงต้น และอายุ เก็บเกี่ยวตลอดจนจำนวนฝักอ่อนได้มาตรฐานสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด อย่างไรก็ตามข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมต้องการการดูแลรักษาที่ดีด้วย เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมแม้ว่ามีราคาสูง แต่การผลิตข้าวโพดฝักอ่อนในปัจจุบันเป็นการผลิตเพื่ออุตสาหกรรม ต้องคำนึงถึงคุณภาพ ความสม่ำเสมอของผลผลิต และปัญหาค่าแรงงานการเก็บเกี่ยวสูงแล้ว การใช้พันธุ์ลูกผสมจึงมีความจำเป็นมากขึ้น ในปัจจุบันข้าวโพดฝักอ่อนที่มีปลูกในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ด้วยกัน เช่น G5414 G5445 NTB017 NTB018 Pacific16

Pacific421 Baby1 B50 IB991 CNB0308 CNB0305 SXB28 เกษตรศาสตร์2 และเกษตรศาสตร์ 3 (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงใหม่, 2564; เกษตรนานา, 2565)

พันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่นิยมปลูกในเขตภาคกลางและภาคตะวันตกในปัจจุบันมีทั้งพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสม การเลือกใช้พันธุ์ของเกษตรกรในพื้นที่ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายปัจจัย ได้แก่ อายุออกดอกและเก็บเกี่ยว ความแข็งแรง การให้ผลผลิต ตลอดจนราคาเมล็ดพันธุ์ โดยพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนที่แนะนำพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตรและใช้ในพื้นที่ ดังนี้

1) ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90

ลักษณะประจำพันธุ์ ข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90 เป็นข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์ผสมเปิดของกรมวิชาการเกษตร ให้ผลผลิตน้ำหนักทั้งเปลือก 1,238 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนฝัก 2-3 ฝักต่อต้น ให้ผลผลิตฝักอ่อนปอกเปลือกที่ได้มาตรฐานเฉลี่ย 190 กิโลกรัมต่อไร่ อายุเก็บเกี่ยวสั้น สามารถเริ่มเก็บฝักอ่อนได้ภายใน 43 วัน มีช่วงเก็บเกี่ยว 10 วัน รวมอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวเสร็จไม่เกิน 60 วัน

ลักษณะเด่น มีความต้านทานโรคราน้ำค้างดีกว่าข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์รังสิต 1
ปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมทั่วไป และต้านทานโรคราน้ำค้าง

พื้นที่แนะนำ สามารถปลูกได้ในทุกสภาพพื้นที่ที่มีระบบน้ำ (กรมวิชาการเกษตร, 2533)

2. สภาพภูมิอากาศและพื้นที่เพาะปลูก

การผลิตข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิดมีข้อจำกัดและมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดที่มีคุณภาพแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวโพดฝักสด สภาพดิน พื้นที่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นสัมพัทธ์ สภาพแวดล้อม ที่ตั้งแปลง และระยะทางจากแหล่งผลิตถึงจุดรับซื้อผลผลิต โดยในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกมีสภาพภูมิอากาศและสภาพพื้นที่ ดังนี้

สภาพภูมิอากาศ ภาคตะวันตกมีอากาศแบบทุ่งหญ้าสะวันนาคือมีอากาศร้อนชื้นสลับกับฤดูแล้ง มีฝนตกน้อยกว่าภาคอื่น เนื่องจากมีภูเขาสูงกั้นจึงเป็นพื้นที่อับฝน และอุณหภูมิในฤดูร้อนจะร้อนจัด ถ้าฤดูหนาวจะหนาวจัด โดยในรอบ 10 ปี ที่ผ่านมา ปี 2555-2564 เขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ในช่วงกลางวันอุณหภูมิค่อนข้างสูงอยู่ระหว่าง 34-43.5 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 38.9 องศาเซลเซียส และกลางคืนอุณหภูมิจะต่ำมากอยู่ในช่วง 4.1-22.2 องศาเซลเซียส เฉลี่ย 22.2 องศาเซลเซียส (กรมอุนิยมวิทยา, 2565) ทำให้เกิดความแตกต่างกันมากเนื่องจากอยู่ในหุบเขา ในช่วงฤดูแล้งจะแล้งนานตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายนของทุกปี และเริ่มเข้าสู่ฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคม จากนั้นในระหว่างปลายเดือนมิถุนายนจนถึงต้นเดือนสิงหาคมจะพบฝนแล้งทิ้งช่วงทำให้พืชผลทางการเกษตรของเกษตรกรในพื้นที่ได้รับความเสียหายจากสภาวะภัยแล้ง หลังจากนั้นช่วงปลายเดือนสิงหาคมถึงกลางเดือนตุลาคม เป็นช่วงฤดูน้ำหลากในเขตพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำจะพบปัญหาน้ำท่วม และหลังจากน้ำลดจะเป็นช่วงฤดูแล้งในเดือนธันวาคมของทุกปี เกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกจึงมีการวางแผนปลูกพืชเพื่อให้ฤดูปลูกพืชสามารถเก็บเกี่ยวให้ทันก่อนถึงฤดูน้ำหลาก โดยเฉพาะข้าวโพดฝักสดที่ส่วนใหญ่มีการผลิตในแถบบริเวณราบลุ่มแม่น้ำ ในแถบพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ในรอบ 10 ปี ที่ผ่านมา ปี 2555-2564 มีปริมาณน้ำฝนสะสมในแต่ละปีเฉลี่ย 864.3 มิลลิเมตร โดยมีจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยปีละ 74.5 วัน (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2565)

ลักษณะภูมิประเทศ พื้นที่ภาคกลาง เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ แบ่งเป็นภาคกลางตอนบน และภาคกลางตอนล่าง ภาคกลางตอนบนมีลักษณะภูมิประเทศสูงต่ำสลับแบบลูกฟูก มีแม่น้ำปิง และแม่น้ำน่านไหลมาบรรจบที่

ตำบลปากน้ำโพ ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำเจ้าพระยา ดังนั้นแม่น้ำเจ้าพระยาจึงได้ชื่อว่าเป็นเส้นเลือดใหญ่ของภาคกลาง นอกจากนี้ยังมีบึงบอระเพ็ด ที่เป็นแหล่งเก็บน้ำธรรมชาติขนาดใหญ่ เป็นแหล่งอาศัยของสัตว์และพืชหลากหลายชนิด สภาพดินส่วนใหญ่เป็นดินตะกอนที่แม่น้ำพัดพามาทับถมกัน แม่น้ำสายหลักในพื้นที่มีหลายสาย ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลอง และแม่น้ำบางปะกง แม่น้ำเหล่านี้จะพัดพาดินส่วนใหญ่ประกอบด้วยทรายละเอียด ดินเหนียว และดินตะกอน จนเกิดการทับถมกันในแถบริมสองฝั่งของแม่น้ำ ดินตะกอนเหล่านี้เป็นดินที่มีประโยชน์และสามารถอุ้มน้ำได้นาน รวมทั้งบริเวณดังกล่าวเป็นแหล่งปลูกพืชของเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลาง เช่น ข้าว ข้าวโพดฝักสด ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พืชผัก ไม้ผล และพืชอื่นๆ เป็นต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคกลางตอนล่าง ที่เป็นที่ราบลุ่มซึ่งเริ่มตั้งแต่ทางตอนใต้ของจังหวัดนครสวรรค์ลงไปจนจรดอ่าวไทย บางส่วนไปตกตะกอนในบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา นอกจากนี้ยังมีบริเวณขอบที่ราบ (marginal plain) ได้แก่ ภูมิประเทศที่มีลักษณะเป็นที่ราบแคบ ๆ บางบริเวณทางด้านตะวันตกของจังหวัดอุทัยธานี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี นครปฐม และบางบริเวณทางด้านตะวันออกของจังหวัดสระบุรีและลพบุรี ซึ่งลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวมีความแตกต่างจากที่ลุ่มแม่น้ำในทางธรณีสัณฐานวิทยา ทั้งนี้เพราะหินที่สึกกร่อนกลายเป็นดินรวมทั้งน้ำเป็นตัวการทำให้เศษดิน เศษหินเหล่านี้มาทับถมในบริเวณเชิงเขา และส่วนที่ต่อแนวของที่ราบลุ่มแม่น้ำเมื่อเปรียบเทียบลักษณะการเกิดพบว่าต่างกัน บริเวณทางด้านตะวันตกของจังหวัดลพบุรี โดยเฉพาะในเขตอำเภอโคกสำโรง เป็นที่ราบสลับเนินเตี้ย ๆ ซึ่งบริเวณนี้สึกกร่อนมาจากหินปูน (ชุดราชบุรี) หินชนวน และหินดินดาน ทำให้ดินมีสีเทาเข้มถึงดำ นอกจากนี้ในบางบริเวณยังมีหินอัคนีแทรกขึ้นมาเป็นหย่อม ๆ มีหินบะซอลต์และหินแอนดีไซต์ปนอยู่ด้วย บางแห่งมีแร่เหล็ก เช่น ที่เขาทับควาย อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี พื้นที่บริเวณขอบที่ราบทั้ง 2 ด้าน ปัจจุบันเป็นแหล่งที่มีความสำคัญในการปลูกพืช เช่น ข้าวโพด อ้อย ข้าวฟ่าง มันสำปะหลัง และอื่น ๆ กลายเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565)

ภาคตะวันตก ลักษณะภูมิประเทศเป็นพื้นที่สูงแนวเขาสลับกับที่ราบ ได้แก่ อุทัยธานี ราชบุรี กาญจนบุรี และเพชรบุรี จังหวัดกาญจนบุรี มีเทือกเขาหินปูนอยู่ระหว่างแม่น้ำแควใหญ่และแม่น้ำแควน้อย ส่วนใหญ่ภูเขาหินปูน มีถ้ำหินงอกหินย้อย และมีเขตที่ราบอยู่ระหว่างเขตเทือกเขากับที่ราบต่ำภาคกลางจนถึงอ่าวไทย ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ ได้แก่ ที่ราบลุ่มแม่น้ำปิง แม่น้ำแม่กลอง ที่ราบแม่น้ำเพชรบุรี และที่ราบชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดทรายสวยงาม เช่น หาดชะอำ หาดหัวหินและอ่าวมะนาว นอกจากนี้ยังมีแม่น้ำที่สำคัญของภาคตะวันตก ได้แก่ แม่น้ำแม่กลอง เกิดจากการรวมตัวของแม่น้ำแควใหญ่กับแควน้อย ต้นน้ำอยู่ในเขตจังหวัดกาญจนบุรี ไหลลงทะเลที่จังหวัดสมุทรสงคราม แม่น้ำแควใหญ่ หรือแม่น้ำศรีสวัสดิ์ มีต้นน้ำอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี ไหลไปรวมกับแม่น้ำแควน้อย แม่น้ำแควน้อย หรือแม่น้ำไทรโยค มีต้นน้ำอยู่ที่จังหวัดกาญจนบุรี ไหลไปรวมกับแม่น้ำแควใหญ่ แม่น้ำเมย เป็นพรมแดนกั้นเขตแดนไทย-พม่า ต้นน้ำอยู่ที่ประเทศพม่า ไหลลงสู่แม่น้ำสาละวิน ที่แม่ฮ่องสอน แม่น้ำเพชรบุรี เกิดจากเทือกเขาตะนาวศรีไหลผ่านจังหวัดเพชรบุรี เกษตรกรในเขตพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำมีการเพาะปลูกพืชหลายชนิด ได้แก่ ข้าวโพด พืชผัก ไม้ผล และพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2565)

พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดฝักสดในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก แบ่งเป็นพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี นครสวรรค์ ปทุมธานี ราชบุรี ลพบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี สระบุรี ชัยนาท และอุทัยธานี โดยมีพื้นที่เพาะปลูกในปี 2561-2563 รวมทั้งหมด 64,270 62,270 และ 60,968 ไร่ ตามลำดับ ผลผลิตรวมทั้งหมด 121,503 112,520 และ 112,969 ตัน ตามลำดับ ผลผลิตเฉลี่ย 1,837 1,721 และ 1,728 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ พื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียนอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัด นครสวรรค์ อุทัยธานี

พระนครศรีอยุธยา สิงห์บุรี ลพบุรี และราชบุรี ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี นครสวรรค์ และลพบุรี โดยมีพื้นที่ปลูกในปี 2561-2563 รวมทั้งหมด 96,451 90,196 และ 76,446 ไร่ ตามลำดับ มีผลผลิต 141,617 137,345 และ 107,925 ตัน ตามลำดับ คิดเป็น 6,609 6,665 และ 6,835 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากข้อมูลจะพบว่าพื้นที่ปลูกข้าวโพดและผลผลิตข้าวโพดลดลง เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรน่า 2019 (โควิด-19) ทำให้การส่งออกผลผลิตเป็นไปด้วยความล่าช้า จึงมีผลทำให้พื้นที่ปลูกลดลง ประกอบกับแรงงานภาคการเกษตรเริ่มหาแรงงานค่อนข้างยาก เนื่องจากการวางแผนการผลิตไม่สม่ำเสมอ ปัญหาด้านการจำหน่ายผลผลิตไม่ได้ แรงงานที่ยังคงมีในพื้นที่จึงเป็นเพียงแรงงานผู้สูงอายุ ส่วนแรงงานหนุ่มสาวส่วนใหญ่จะย้ายเข้าไปสู่ภาคอุตสาหกรรม จึงทำให้แรงงานภาคการเกษตรขาดแคลน หายากและมีค่าจ้างแรงงานสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงตามไปด้วย

3. ผลผลิต ต้นทุน และรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

ผลผลิตข้าวโพดฝักสดในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกในช่วงปี 2561-2563 พบว่าผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ และต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของทั้งประเทศ โดยภาคเหนือจะมีผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ

ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสด มีต้นทุนมาจากปัจจัยการผลิตตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ค่าไถ ค่าปลูก ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าแรงงานในการดูแลรักษาและการจัดการ ค่าสารเคมีในการป้องกันกำจัดโรคแมลง ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นในการผลิตข้าวโพดฝักสด โดยเฉพาะค่าปุ๋ยเคมีและค่าสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง ในปี 2559-2561 ต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสดแบ่งตามชนิดของข้าวโพด ข้าวโพดหวานมีต้นทุนการผลิต 12,112 บาทต่อไร่ (อภิญญา และคณะ, 2561) ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียนมีต้นทุนการผลิต 6,560 บาทต่อไร่ (สุภาพร และคณะ, 2560) ในปีต่อมาต้นทุนการผลิตดังกล่าวนี้มีความไม่คงที่ เริ่มมีราคาสูงขึ้นตั้งแต่ปี 2563-2564 ปุ๋ยเคมีมีราคาประมาณ 550-700 บาทต่อกระสอบ เมื่อเกิดสถานการณ์สงครามระหว่างประเทศรัสเซียกับยูเครน ซึ่งประเทศในเขตดังกล่าวนั้นเป็นประเทศผู้ผลิตและส่งออกปุ๋ยจำหน่ายทั่วโลก ทำให้ไม่สามารถผลิต และส่งออกปุ๋ยเพื่อจำหน่ายให้กับต่างประเทศได้ จึงเกิดสถาณการณ์ปุ๋ยขาดแคลน ปุ๋ยเคมีในประเทศจึงมีราคาสูงขึ้นมากกว่า 3 เท่าตัวในปัจจุบัน จากการสำรวจและสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า ราคาปุ๋ยเคมีในภาพรวมมีราคาประมาณ 1,500-2,000 บาทต่อกระสอบ ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น

รายได้ เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักสดมีการปลูกเพื่อจำหน่ายเอง และปลูกเพื่อส่งขายให้กับพ่อค้าคนกลาง ส่งตลาดไท หรือส่งโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อแปรรูป ส่งออก ในรูปบรรจุกระป๋อง บรรจุทั้งเมล็ดและฝักข้าวโพดครีม บรรจุฝักในถุงพลาสติกสุญญากาศ แบบแช่แข็งทั้งเมล็ดและทั้งฝัก เป็นต้น เกษตรกรจึงมีช่องทางในการจำหน่ายผลผลิตหลายทาง เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดฝักสดมีรายได้จากการขายผลผลิต โดยแยกเป็นรายชนิด ได้แก่ ข้าวโพดหวานมีรายได้เฉลี่ย 13,842 บาทต่อไร่ (อภิญญา และคณะ, 2561) ข้าวโพดข้าวเหนียวมีรายได้เฉลี่ย 18,186 บาทต่อไร่ (สุภาพร และคณะ, 2560) และข้าวโพดเทียนมีรายได้เฉลี่ย 12,500 บาทต่อไร่ ในบางรายมีรายได้เพิ่มจากการขายต้นข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต 300-400 บาทต่อไร่ นอกจากนี้เกษตรกรในบางพื้นที่มีการจำหน่ายข้าวโพดฝักสดด้วยตนเองโดยการต้มและจำหน่ายแถวร้านค้าริมทาง ในราคา 3-4 ฝัก 20 บาท พื้นที่ 1 ไร่ จะมีข้าวโพดจำนวน 10,000 – 11,000 ฝักต่อไร่ ซึ่งหากคิดเป็นรายได้ทั้งหมดจากการขายผลผลิตจะมีรายได้

30,000 – 50,000 บาทต่อไร่ การจำหน่ายผลผลิตด้วยเกษตรกรเองโดยตรงจะทำให้เกษตรกรมีรายได้มากกว่าการขายให้กับพ่อค้าคนกลาง และเกษตรกรสามารถจำหน่ายต้นข้าวโพดเพื่อเป็นอาหารสัตว์และถือเป็นรายได้เพิ่มอีกทาง

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 122 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่องโฆษณาคำขอให้ออกหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 6 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2559. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่อง แก้ไขชื่อพันธุ์พืชในหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518. 5 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2560. ประกาศกรมวิชาการเกษตร เรื่องโฆษณาคำขอให้ออกหนังสือรับรองพันธุ์พืชขึ้นทะเบียน ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ. 2518. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 4 หน้า.

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. สภาพภูมิอากาศ. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: http://www.aws-observation.tmd.go.th/ web/aws/ aws_ alphanumeric.asp. 1 กรกฎาคม 2565.

เกษตรนานา 2565. วิธีการปลูกข้าวโพดฝักอ่อนให้ได้มาตรฐานตามที่ลาดต้องการ. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: www.kasetnana.com/2020/1474/. 23 มิถุนายน 2565

กัลยกร โปร่งจันทึก. 2561. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์. น. 25-40. *ใน* เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตร การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตพืชเศรษฐกิจและการจัดการธาตุอาหารในการผลิตพืชอินทรีย์. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ นพพงศ์ จุลจอหอ ฉัตรพงศ์ บาลลา และชไมพร เอกทัศนาวรรณ. 2561. ข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยวที่ไม่ต้องถอดยอด พันธุ์เกษตรศาสตร์ 3. นิทรรศการงานวันเกษตรแฟร์ ประจำปี 2561 “เทคโนโลยีก้าวไกล พัฒนาเศรษฐกิจไทยไป 4.0”. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=43543. 11 มีนาคม 2565.

วันชัย ถนอมทรัพย์ สุขพงษ์ วายุภาพ วิไลวรรณ พรหมคำ เสน่ห์ เครือแก้ว สันติ พรหมคำ พัชราภา หนูวิสัย วัชรา ชุณหวงศ์ สุวิมล ถนอมทรัพย์. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 8/2547: 140 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท กรมวิชาการเกษตร. มปป. เอกสารคำแนะนำ พันธุ์และการผลิตข้าวโพดฝักสด. ศูนย์วิจัยพืชไร่ อ.เมือง จ.ชัยนาท.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2565. ข้าวโพดหวานพันธุ์สงขลา 84-1. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: www.doa.go.th/fc/chainat/?p=5793. 25 พฤษภาคม 2565.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2565. ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 2. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/fc/chainat/?p=5624. 25 พฤษภาคม 2565.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2565. ข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ชัยนาท 84-1. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: https://www.doa.go.th/fc/chainat/?p=5618. 25 พฤษภาคม 2565.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. 2565. ข้าวโพดหวานพันธุ์ชัยนาท 86-1. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: www.doa.go.th/fc/chainat/?p=5601. 25 พฤษภาคม 2565.

สุขุม ขวัญยืน และ สุภาพร สุขโต. 2565. คอลัมน์ คิดเองทำเอง: เร่งต่อยอด 'ข้าวโพดตักหงาย' ... สายพันธุ์ดั้งเดิม-ตลาดต้องการ. คมชัดลึก. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: https://www.komchadluek.net/kom-lifestyle/126954. 11 มีนาคม 2565.

สุภาพร สุขโต สมบัติ บวรพรเมธี สงัด ดวงแก้ว วารุณี ภู่พราหมณ์ เครือวัลย์ บุญเงิน. 2560. ทดสอบการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสมในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวจังหวัดอุทัยธานี. ผลการดำเนินงานประจำปี 2560. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขที่ 5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: 31-45.

สุภาพร สุขโต. 2565. ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรผู้ปลูกข้าวโพดเทียนแปดแถวในเขตพื้นที่ ตำบลคลองตาคต อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรีจังหวัดราชบุรี.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุทางการเกษตร. 2565. ข้อมูลการนำเข้า-ส่งออกข้าวโพดฝักสดของประเทศไทย ปี 2560-2564. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดเชียงใหม่. 2564. ข้าวโพดฝักอ่อน (Baby corn). ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www. opsmoac.go.th/ chiangmai-article_prov-preview-432891791837. 25 พฤษภาคม 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้าวโพดฝักอ่อน: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2561. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/baby%20corn61.pdf. 4 เมษายน 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้าวโพดหวาน: เนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยวผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ ระดับประเทศ ภาค และจังหวัด ปี 2563. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: https://www.oae.go.th/. 11 มีนาคม 2565.

สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรที่ 2 จังหวัดราชบุรี. 2564. ชู “ข้าวโพดแปดแถวราชบุรี” สุดยอดพืชเกษตรภูมิปัญญาท้องถิ่น เร่งต่อยอดเพิ่มมูลค่าสร้างรายได้เกษตรกร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: www.korattimes.com/1058-2/. 20 เมษายน 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้าวโพดหวาน: เนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รวมทั้งประเทศ ปี 2561. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล :

https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/sweet%20corn61.pdf. 4 เมษายน 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ข้าวโพดฝักอ่อน: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2562. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/baby%20corn62.pdf. 4 เมษายน 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2562. ข้าวโพดหวาน: เนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รวมทั้งประเทศ ปี 2562. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/sweet%20corn62.pdf. 4 เมษายน 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้าวโพดฝักอ่อน: เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อพื้นที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รายจังหวัด ปี 2563. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/baby%20corn63.pdf. 4 เมษายน 2565.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2563. ข้าวโพดหวาน: เนื้อที่เพาะปลูก เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ รวมทั้งประเทศ ปี 2563. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups/prcaidata/files/sweet%20corn63.pdf. 4 เมษายน 2565.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2555. การจัดการความรู้ การผลิตข้าวโพดหวานในเขภาคกลางและภาคตะวันตก. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร. 98 หน้า.

อภิญญา เชื้อช่างเขียน อุทุมพร ไชยวงษ์ และ อนุพงศ์ วงศ์ไชย. 2561. ต้นทุนและผลตอบแทนในการเพาะปลูกข้าวโพดหวานฝักสดของเกษตรกรภายใต้ระบบพันธะสัญญากับศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ. แก่นเกษตร 46 (พิเศษ 1): 683-689.

Sukto, S., K. Lomthaisong, J. Sanitchon, S. Chankaew, M.P. Scott and T. Lübberstedt. 2020. Variability in Prolificacy, Total Carotenoids, Lutein and Zeaxanthin of Yellow Small-Ear Waxy Corn Germplasm. International Journal of Agronomy 2020; ID 8818768: 12 p. doi.org/10.1155/2020/8818768.

Xiaoyang, W., C. Dan, L. Yuqing, L. Weihua, Y. Xinming, L. Xiuquan, D. Juan and L. Lihui. 2017 Molecular characteristics of two new waxy mutations in China waxy maize. Molecular Breeding 37:27.

Zhou, Z., L. Song, X. Zhang, X. Li, N. Yan, R. Xia, H. Zhu, J. Weng, Z. Hao, D. Zhang, H. Yong, M. Li and S. Zhang. 2016. Introgression of opaque2 into Waxy Maize Causes Extensive Biochemical and Proteomic Changes in Endosperm. Plos one 8:1-16.

บทที่ 2 เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด

สุภาพร สุขโต[1/] และ วารีรัตน์ สมประทุม[2/]

เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสด

การผลิตข้าวโพดฝักสด เพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปเพื่อการส่งออก หรือเพื่อจำหน่ายผลผลิตสดโดยตรงแก่ผู้บริโภคภายในประเทศหรือภายในท้องถิ่นนั้น ในรูปของเมล็ดข้าวโพดในกระป๋อง ครีมข้าวโพด ซุปข้าวโพด ข้าวโพดแช่แข็ง ข้าวโพดทั้งฝักหรือเมล็ด สิ่งที่สำคัญที่สุดนอกจากต้องผลิตให้ได้ผลผลิตสูง ยังต้องมีคุณภาพสูง เช่น ขนาดฝัก รสชาติหวาน กรอบ หรือหวานนิ่ม และความหวานอยู่ได้นาน นอกจากนี้ เกษตรกรผู้ปลูกยังต้องมีการพัฒนาวิธีการผลิตที่เหมาะสม ผลผลิตที่ได้ต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของ “เกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practices; GAP)” ถูกสุขอนามัยมีความปลอดภัย (Food safety) ตลอดจนมีการจดบันทึกข้อมูลในทุกขั้นตอนการผลิต ได้แก่ วิธีการปลูก การดูแลรักษา การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดวัชพืช โรค แมลง การเก็บเกี่ยว การขนส่ง การบรรจุหีบห่อ การวางตลาด เป็นต้น ซึ่งข้อมูลดังกล่าวสามารถตรวจสอบย้อนกลับถึงแหล่งที่มาได้ (Traceability) เกษตรกรต้องพิจารณาถึงคุณภาพหรือมาตรฐานของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิด ต้องทราบรายละเอียด คุณภาพ พันธุ์ ความต้องการของตลาด และต้องทราบว่าตลาดมีวิธีการรับซื้ออย่างไร ในปัจจุบันการผลิตข้าวโพดฝักสดแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ผลิตฝักสดเพื่อบริโภคโดยตรง การผลิตแบบนี้จะพบในพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดทั่วไป เกษตรกรจะปลูกปีละประมาณ 3 ครั้ง คือ ต้นฤดูฝนในช่วงเดือนเมษายน ปลายฤดูฝนในช่วงต้นเดือนสิงหาคม และต้นฤดูหนาวในช่วงเดือนพฤศจิกายน ชนิดของข้าวโพดฝักสดที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ ข้าวโพดอ่อน ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน และข้าวโพดข้าวเหนียว เป็นต้น ส่วนอีกกลุ่มเป็นผู้ผลิตฝักสดเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป เป็นการผลิตที่มีระบบและมาตรฐานสูง ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ที่มีระบบการส่งน้ำชลประทาน เช่น ในเขตภาคตะวันตก ได้แก่ จังหวัดราชบุรี กาญจนบุรี และนครปฐม ซึ่งส่วนใหญ่มีโรงงานอุตสาหกรรมอาหารบรรจุกระป๋องอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ข้าวโพดฝักสดที่เกษตรกรนิยมปลูก ได้แก่ ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน

ในการผลิตข้าวโพดทั้งเพื่อการบริโภคฝักสดและส่งโรงงานอุตสาหกรรมจะมีพ่อค้าหรือผู้รวบรวมผลผลิตมารับซื้อในพื้นที่ อย่างไรก็ตามเกษตรกรเองต้องวางแผนเพื่อให้สามารถผลิต ให้ผลผลิตออกตรงตามเวลา ปริมาณและคุณภาพตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค การผลิตข้าวโพดฝักสดเพื่อส่งโรงงานจำเป็นจะต้องมีการปลูกอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เพียงพอต่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรม ข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวานเป็นผลผลิตสด เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วหลังจากเก็บเกี่ยว ดังนั้นการปลูกข้าวโพดฝักสดส่งโรงงานจะต้องมีการจัดระบบการผลิต การปลูก และมีพันธุ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสม่ำเสมอซึ่งมีขั้นตอนการวางแผนดังนี้

1) การติดต่อโรงงานหรือผู้รวบรวมผลผลิตไว้ล่วงหน้า เพื่อทราบเป้าหมายการผลิตและเวลาในการส่งผลผลิตให้กับโรงงานหรือผู้รวบรวมผลผลิต คุณภาพ มาตรฐาน พันธุ์ ของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิดที่โรงงานหรือตลาดต้องการ รวมถึงการปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานของโรงงานหรือผู้รวบรวม เช่น การบันทึกวันปลูก การ

1/ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี

2/ นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5

เตรียมดิน การใส่ปุ๋ย การดูแลรักษา ตลอดจนการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเก็บเกี่ยว และการขนส่ง เป็นต้น

2) วางแผนการผลิตเพื่อให้ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพ สอดคล้องกับความต้องการของโรงงานหรือผู้รับซื้อของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิด

ดังนั้นก่อนการผลิตข้าวโพดฝักสดจึงควรมีการวางแผนการจัดการ และติดต่อประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการผลิต โดยการผลิตข้าวโพดฝักสดในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกมีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

1. การวางแผนการผลิต

เกษตรกรต้องทราบระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิด เพื่อนำไปวางแผนการจัดการผลิต การใช้เครื่องมือ แรงงาน ระยะเวลาปลูก ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิต และการใช้ปัจจัยการผลิตให้ถูกต้อง ตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต การผลิตข้าวโพดฝักสด เพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปนั้น เกษตรกรต้องพิจารณาถึงคุณภาพหรือมาตรฐานของข้าวโพดฝักสดแต่ละชนิด ต้องทราบคุณภาพหรือพันธุ์ของข้าวโพดฝักสดที่ตลาดต้องการ ตลาดมีความต้องการรับซื้ออย่างไร นอกจากนี้เกษตรกรต้องพิจารณาว่าสามารถปลูกได้ตามที่ตลาดต้องการหรือไม่ ก่อนการผลิตจะต้องมีการวางแผนการผลิต เพื่อให้ผลผลิตมีปริมาณและคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ซึ่งระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักสดมีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 2.1) เพื่อให้การวางแผนการปลูกและเก็บเกี่ยวดำเนินการได้ถูกต้อง โดยระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักสดนั้นจะแปรผันเล็กน้อยตามพันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ

ตารางที่ 2.1 ระยะการเจริญเติบโตและระยะวิกฤตของข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวาน

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

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

2. การคัดเลือกพื้นที่

ข้าวโพดเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ดีในดินทุกชนิด อย่างไรก็ตามข้าวโพดยังมีความต้องการลักษณะดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพที่ดี โดยดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด ควรมีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินร่วนปนเหนียว ที่มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี มีความอุดมสมบูรณ์สูง มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าร้อยละ 1.5 มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม มีระดับหน้าดินลึกประมาณ 25-30 เซนติเมตร และมีค่าความเป็นกรดด่างอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 นอกจากนี้พื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักสด ต้องเป็นพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสริมเพื่อให้แก่ข้าวโพดฝักสดอย่างเพียงพอตลอดฤดูกาลเพาะปลูก และมีระบบการให้น้ำเพื่อจัดการน้ำ

ให้แก่ข้าวโพดฝักสดอย่างเพียงพอ ตลอดจนได้ผลผลิตและคุณภาพสูง แม้ว่าข้าวโพดฝักสดจะมีความต้องการปริมาณน้ำค่อนข้างมาก แต่อย่างไรก็ตามพื้นที่ควรมีความลาดชันเล็กน้อยเพื่อป้องกันน้ำท่วมขังในช่วงฝนตกหนัก เนื่องจากหากมีน้ำขังในแปลงปลูกจะมีผลต่อความงอกของเมล็ด ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต นอกจากนี้แหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดควรเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้กับแหล่งรับซื้อหรือใกล้กับโรงงาน เนื่องจากหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตควรมีการจัดขนส่งผลผลิตเข้าส่งโรงงานหรือแหล่งรับซื้อทันที จะช่วยลดความเสียของผลผลิตข้าวโพดฝักสด และให้คงความสดใหม่เมื่อถึงโรงงาน หากพื้นที่ปลูกอยู่ห่างไกลจากโรงงานหรือแหล่งรับซื้อ การขนส่งจะใช้เวลานาน ล่าช้าและเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง ประกอบกับอาจส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดฝักสดได้ โดยทั่วไปพื้นที่ปลูกที่เหมาะสมไม่ควรห่างจากแหล่งรับซื้อหรือโรงงานเกิน 150 กิโลเมตร โดยแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกขึ้นกับชนิดของข้าวโพดฝักสด ดังนี้

- ข้าวโพดหวาน แหล่งปลูกข้าวโพดหวานในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ส่วนใหญ่อยู่ในพื้นจังหวัดกาญจนบุรี นครสวรรค์ ปทุมธานี ราชบุรี ลพบุรี สุพรรณบุรี และสระบุรี ส่วนจังหวัดอื่นๆ มีเพียงเล็กน้อย

- ข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดเทียน จากการสำรวจพื้นที่พบว่าแหล่งปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวแหล่งใหญ่ของภาคกลางและภาคตะวันตกอยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดนครสวรรค์ กาญจนบุรี ลพบุรี สระบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี อุทัยธานี ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา และสิงห์บุรี

- ข้าวโพดฝักอ่อน พบปลูกมากในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี สุพรรณบุรี นครสวรรค์ และลพบุรี

3. วิธีการเพาะปลูก การจัดการแปลงและฤดูกาลผลิต

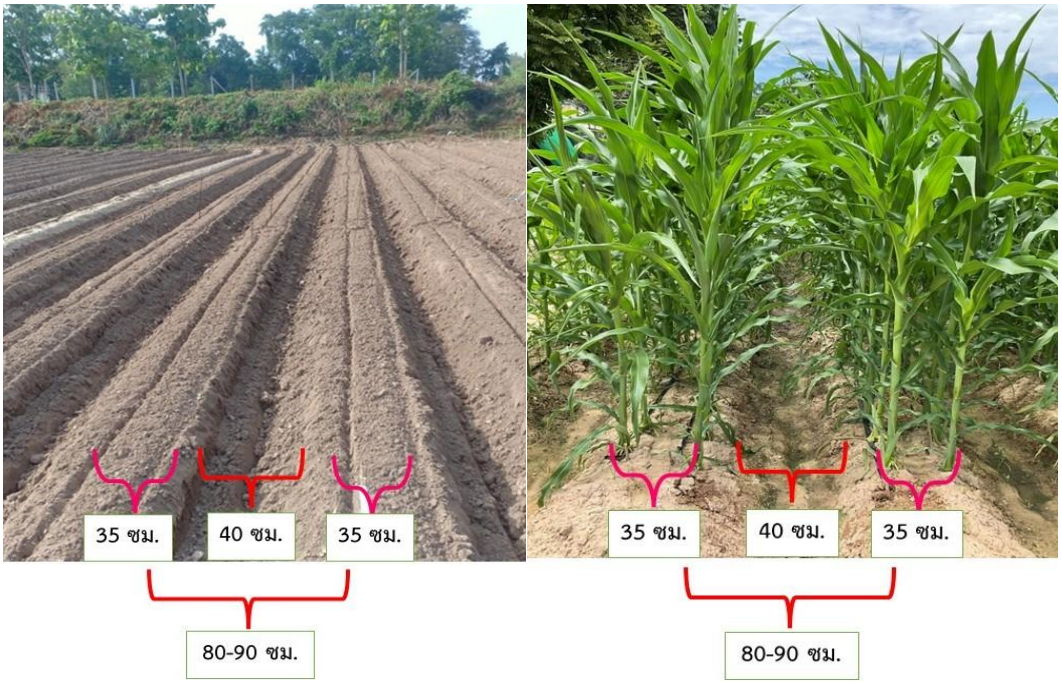
2.3.1 วิธีการเพาะปลูก

การปลูกข้าวโพดฝักสดในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคะวันตก มีวิธีการปลูกหลายวิธีด้วยกันขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ ชนิดของข้าวโพด และฤดูปลูก โดยในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกนั้นมีวิธีการปลูกหลายวิธีด้วยกัน ทั้งแบบยกร่องปลูก ปลูกเป็นหลุม ปลูกเป็นแถวแบบพื้นราบ หรือปลูกแบบร่องสวน โดยจำแนกออกตามชนิดของข้าวโพดและพื้นที่ ดังนี้

- การยกร่องปลูกและการปลูกแบบแถวคู่ (ภาพที่ 2.1) เกษตรกรที่ยกร่องปลูกส่วนใหญ่สภาพพื้นที่ปลูกเป็นแบบพื้นที่นา หรือที่ลุ่มซึ่งหากเกิดฝนตกถ้าไม่ยกร่องปลูกจะทำให้เกิดน้ำท่วมขังแปลงสร้างความเสียหายให้แก่ข้าวโพดได้ โดยทั่วไปจะใช้ระยะระหว่างร่อง 80-90 เซนติเมตร ระยะระหว่างแถวบนสันร่อง 35 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ซึ่งเรียกว่าการปลูกแบบร่องคู่บนสันร่อง หรือในบางแปลงยกร่องปลูกแต่ปลูกในร่อง หรือเรียกว่าการปลูกแบบร่องคู่ภายในร่อง (ภาพที่ 2.2) โดยมีระยะปลูก ระหว่างร่อง 40 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างร่อง 90 เซนติเมตร ระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร จะได้จำนวนประชากร 10,000-11,000 ต้นต่อไร่ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ และพื้นที่ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนในพื้นที่จังหวัดนครปฐม

- การปลูกแบบแถวเดี่ยว (ภาพที่ 2.3) ตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตรแนะนำให้ปลูกข้าวโพดฝักสดด้วยระยะห่างระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ส่วนเกษตรกรที่ปลูกเป็นแถวเดี่ยว จะใช้รถแทรกเตอร์หรือรถไถเดินตามยกร่องปลูกสูงประมาณ 10-20 เซนติเมตร และหยอดเมล็ดตามแถวร่องปลูกและใช้ดินบนสันร่องกลบเมล็ดข้าวโพด โดยใช้ระยะปลูก ระหว่างแถว 60-80 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ข้าวโพดหวานหรือข้าวโพดข้าวเหนียวจะหยอด 1-2 เมล็ดต่อหลุม และเมื่ออายุ 10-14 วันจะถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม ส่วนข้าวโพดฝักอ่อนหากปลูกแบบแถวเดี่ยวจะใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ดต่อหลุม เมื่ออายุประมาณ 10-14 วัน ถอน

แยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม จะได้จำนวนประชากรทั้งหมดประมาณ 18,000-20,000 ต้นต่อไร่ ปลูกเป็นแถวยาว ขึ้นอยู่กับสภาพและขนาดของพื้นที่ โดยพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดฝักอ่อน ในพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี นครสวรรค์ ลพบุรี สระบุรี นครปฐม ราชบุรี และสุพรรณบุรี



ภาพที่ 2.1 การปลูกข้าวโพดฝักสดแบบร่องคู่บนสันร่อง

ภาพที่ 2.2 การปลูกข้าวโพดฝักสดแบบยกร่อง แถวคู่ปลูกในร่อง

ภาพที่ 2.3 การปลูกข้าวโพดฝักสดแบบแถวเดี่ยว

3.2 การจัดการแปลง

- การเตรียมดิน เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารและความเป็นกรดด่าง ก่อนการไถเตรียมดิน หากพบว่าดินมีความเป็นกรดด่างต่ำกว่า 5.5 ให้หว่านปูนขาวอัตรา 100-200 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนกลบ ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 14 วัน ก่อนปลูกข้าวโพดฝักสด หรือหากดินมีอินทรียวัตถุต่ำหว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ หลังจากไถเตรียมดินด้วยผาน 3 จำนวน 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดินเป็นเวลา 7-10 วัน ให้ใส่ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วพรวนดินกลบด้วยผาน 7 จำนวน 1 ครั้ง ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ หรือมีความลาดชันเล็กน้อย แล้วคราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว ไหลของวัชพืชออกจากแปลงให้หมด จากนั้นปั่นดินให้ละเอียดด้วยโรตารี่หรือจอบหมุน เพื่อให้ดินมีขนาดเล็กลง และเหมาะสมแก่การหยอดเมล็ดข้าวโพด ยกร่องปลูกตามวิธีที่เกษตรกรเลือกปลูก มีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ เช่น ปลูกแบบร่องคู่ หยอดเมล็ดบนร่อง หรือ ปลูกแบบร่องคู่หยอดเมล็ดในร่อง หรือปลูกแบบแถวเดี่ยวหยอดเมล็ดในร่อง หรือไม่ไถเตรียมดิน แต่ใช้วัสดุปลายแหลมหรือจอบขุดหลุม และหยอดเมล็ดเป็นแถวตามขนาดแปลงวิธีการนี้ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดปทุมธานี พระนครศรีอยุธยา อ่างทอง และสิงห์บุรี เป็นต้น หรือเกษตรกรที่มีสภาพพื้นที่ปลูกแบบร่องสวน เป็นต้น (ภาพที่ 2.4) จากนั้นหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดและใช้ดินกลบ

ภาพที่ 2.4 การไถตากดิน และการเตรียมแปลงปลูกข้าวโพดฝักสด ทั้งในสภาพพื้นราบแปลงเกษตรกรทั่วไป และแบบร่องสวน

- การป้องกันและกำจัดวัชพืช หลังหยอดเมล็ดข้าวโพดและให้น้ำเสร็จ ควรพ่นสารเคมีเพื่อควบคุมวัชพืชชนิดก่อนวัชพืชงอก หลังจากนั้นประมาณ 15-30 วัน หากพบว่ามีวัชพืชให้กกำจัดด้วยการเขตกรรม เช่น ใช้

แรงงานคนด้วยการใช้จอบดายหญ้า เป็นต้น (ภาพที่ 2.5) การใช้สารเคมีคุมวัชพืชก่อนวัชพืชงอกตามชนิดของพืชปลูกและตามชนิดของพืชข้างเคียง เพื่อความปลอดภัยของพืชปลูกเองและไม่เป็นอันตรายแก่พืชแปลงข้างเคียงด้วย เช่น ในกรณีที่แปลงนั้นมีการปลูกข้าวโพดหรือปลูกพืชใบเลี้ยงเดี่ยวและบริเวณนั้นไม่มีการปลูกพืชอื่นๆ หรือพืชใบเลี้ยงคู่ร่วมด้วย ได้แก่ มันสำปะหลัง ถั่วเขียว ถั่วลิสง เป็นต้น การใช้สารเคมีชนิดคุมวัชพืชก่อนวัชพืชงอก เช่น อาทราซีน อัตรา 75-100 กรัม ผสมน้ำ 15-20 ลิตร พ่นได้ในพื้นที่ 400 ตารางเมตรหรือ 1 งาน ออกฤทธิ์ได้ดีกับสภาพดินที่มีความชื้นสูง หรือหากมีพืชข้างเคียงที่เป็นพืชใบเลี้ยงคู่ควรเลือกใช้สารคุมวัชพืชชนิดอื่นได้แก่ อะลาคลอร์ หรือ อะเซทาคลอร์ เป็นต้น สารเคมีคุมวัชพืชทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวนี้เป็นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) โดยมีอัตราการใช้ดังนี้

1) อะลาคลอร์ เป็นสารคุมวัชพืชก่อนวัชพืชงอก ออกฤทธิ์ได้ดีกับสภาพดินที่มีความชื้นสูง สามารถคุมวัชพืชได้นาน 6-10 สัปดาห์ ควบคุมวัชพืชก่อนงอก จำพวกวัชพืชใบแคบ เช่น หญ้านกสีชมพู หญ้าดอกขาว หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด และหญ้าตีนกา ส่วนวัชพืชใบกว้าง เช่น ผักโขม น้ำนมราชสีห์เล็ก หญ้ายาง และผักเบี้ยหิน เป็นต้น โดยมีอัตราการใช้ 100-120 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นในพื้นที่ 400 ตารางเมตร

2) อะเซทาคลอร์ เป็นสารคุมวัชพืชใบแคบก่อนวัชพืชงอก เช่น หญ้าตีนนก หญ้าตีนติด หญ้านกสีชมพู และหญ้าปากควาย วัชพืชใบกว้าง เช่น ผักเบี้ยหิน ผักโขม เป็นต้น คุมวัชพืชได้ทั้งดินแห้งและดินที่มีความชื้นสูง สามารถคุมวัชพืชได้นาน 3 เดือน โดยมีอัตราการใช้ 100-125 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นในพื้นที่ 400 ตารางเมตร สามารถคุมวัชพืชได้ประมาณ 25-30 วัน หลังจากนั้นเกษตรกรบางรายจะทำการกำจัดวัชพืชด้วยการทำรุ่นโดยใช้แรงงานคนหรือใช้จอบกำจัดวัชพืช เกษตรกรบางรายจะไม่กำจัดเพราะถือว่าข้าวโพดฝักสดเป็นพืชอายุสั้นและสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็ว และเป็นการเพิ่มต้นทุน

ภาพที่ 2.5 การกำจัดวัชพืชโดยการใช้แรงงานคนในแปลงปลูกข้าวโพดฝักสด

3.3 ฤดูกาลผลิต

การผลิตข้าวโพดฝักสดสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี หากมีปริมาณน้ำเพียงพอ ซึ่งในเขตลุ่มแม่น้ำภาคกลางจะงดปลูกข้าวโพดฝักสดในช่วงฤดูน้ำหลากประมาณเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคมของทุกปี และจะเริ่มปลูกใหม่ในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายนหรือหลังน้ำรด และดินเริ่มแห้งสามารถเตรียมดินเพื่อปลูกใหม่ได้ จึงเริ่มทำการปลูก

อีกครั้ง อย่างไรก็ตามผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตข้าวโพดฝักสดจะมีความแตกต่างกันไปตามฤดูกาล นอกจากนี้ บางพันธุ์อาจตอบสนองต่อฤดูปลูกแตกต่างกัน โดยทั่วไปการปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกในช่วงอื่นๆ เนื่องจากสภาพอากาศเย็น ประกอบกับการความคุมและจัดการน้ำสามารถทำได้ง่ายและมีปริมาณสม่ำเสมอ เนื่องจากไม่มีฝนตกหนัก ในขณะที่การปลูกในช่วงเดือนมีนาคมถึงเมษายนจะให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำกว่าปลูกในช่วงอื่น เนื่องจากข้าวโพดฝักสดได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศร้อนและแห้งแล้ง ทำให้ละอองเกสรตัวผู้ตายก่อนผสมพันธุ์กับไหมหรือดอกตัวเมีย ทำให้ผสมไม่ติดและการติดเมล็ดไม่เต็มฝัก ส่วนการปลูกในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน ผลผลิตบางส่วนอาจได้รับความเสียหายเนื่องจากในช่วงดังกล่าวเกิดฝนตกชุก และตกหนัก จนทำให้เกิดน้ำท่วมหรือเกิดน้ำขังในแปลงปลูกได้ง่าย โดยเฉพาะในแปลงที่มีระบบการระบายน้ำไม่ดี

4. การจัดการน้ำ ดิน ปุ๋ย ร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน

4.1 การจัดการน้ำ

ข้าวโพดฝักสดเป็นพืชที่มีความต้องการน้ำค่อนข้างมากเพื่อการเจริญเติบโต การติดดอก และการติดเมล็ด โดยมีความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูก ประมาณ 500 – 600 มิลลิเมตร หรือประมาณ 800 – 900 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วงออกดอกและติดเมล็ด หากเกิดการขาดน้ำจะส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพ จะทำให้ติดเมล็ดไม่เต็มฝัก การให้น้ำครั้งแรกเมื่อปลูก ข้าวโพด หลังจากไถพรวนเตรียมแปลงเสร็จแล้ว ควรให้น้ำก่อนปลูก 50 – 65 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ แล้วจึงหยอดข้าวโพดขณะดินมีความชื้นพอเหมาะ ถ้าจำเป็นต้องหยอดข้าวโพดก่อนให้น้ำ ควรให้น้ำประมาณ 35 – 50 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ถ้าให้น้ำมากกว่านี้ จะต้องรีบระบายน้ำออกจากแปลงทันที ส่วนการให้น้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด หลังจากข้าวโพดงอกแล้ว ควรให้น้ำ 65 – 80 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ต่อสัปดาห์ โดยให้ 11-12 ครั้ง ดังนั้นก่อนปลูกเกษตรกรต้องมีการวางแผนวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูก ซึ่งการให้น้ำข้าวโพดฝักสดมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ แหล่งน้ำ ปริมาณน้ำ ความสะดวกในการจัดการ และเงินทุนของเกษตรกร ได้แก่ การให้น้ำแบบปล่อยตามร่อง ทางสายยาง สปริงเกลอร์ สายน้ำพุ่ง หรือสายน้ำหยด และการให้น้ำแบบใช้เรือรดตามร่องสวน เป็นต้น

- การให้น้ำแบบปล่อยตามร่อง และการให้น้ำทางสายยาง (ภาพที่ 2.6) เมื่อแปลงปลูกอยู่ใกล้แหล่งน้ำหรือแหล่งน้ำอย่างเพียงพอ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ง่าย ต้นทุนต่ำ ดินสามารถเก็บความชื้นได้นาน รอบการให้น้ำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ แต่มีข้อจำกัดคือต้องอาศัยแรงงานช่วยในการเคลื่อนย้ายท่อ หรือสายยางการให้น้ำทุกครั้งที่มีการให้น้ำเพื่อวางตามร่องปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการให้น้ำทางสายยางหากต้นข้าวโพดงอกหรืออยู่ในระยะต้นกล้าและกำลังเจริญเติบโต ต้องระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากสายยางอาจจะทับต้นอ่อนหรือต้นกล้าข้าวโพดทำให้เกิดความเสียหายได้

- การให้น้ำแบบสปริงเกลอร์ (ภาพที่ 2.7) วิธีการให้น้ำแบบนี้เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก ประหยัดแรงงาน ลดความเสี่ยงต่อการกระทบกระเทือนต่อต้นข้าวโพด ข้าวโพดได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ แต่มีต้นทุนค่าอุปกรณ์ระบบน้ำที่ค่อนข้างสูง มีราคาแพง พบมีการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์บ้างในบางพื้นที่ โดยเฉพาะในเขตพื้นที่ค่อนข้างร้อน ความชื้นต่ำ แต่มีแหล่งน้ำเพียงพอตลอดฤดูกาลผลิต เช่น แหล่งปลูกในเขตพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสระบุรี เป็นต้น

- การให้น้ำแบบสายน้ำพุ่ง (ภาพที่ 2.8) วิธีการให้น้ำแบบสายน้ำพุ่งเป็นวิธีการให้น้ำที่ง่าย สะดวก ประหยัดแรงงาน ลดความเสี่ยงต่อการกระทบกระเทือนแก่ต้นข้าวโพด ข้าวโพดได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ มีต้นทุนค่าสายน้ำพุ่งถูกกว่าระบบสปริงเกลอร์ และสามารถเก็บสายน้ำพุ่งไว้ใช้งานต่อได้ 3-4 รอบการปลูก พบมีการใช้น้ำแบบนี้ในเขตพื้นที่จังหวัดอุทัยธานี ลพบุรี สระบุรี นครสวรรค์ กาญจนบุรี นครปฐม ราชบุรี เป็นต้น

- การให้น้ำแบบสายน้ำหยด เป็นวิธีการให้น้ำที่ประหยัดแรงงาน ประหยัดน้ำ จัดการง่าย สะดวก ลดความเสี่ยงต่อการกระทบกระเทือนต่อต้นข้าวโพด ลงทุนครั้งเดียวสามารถใช้อุปกรณ์น้ำหยดได้ 3-4 รอบการปลูก แต่มีข้อจำกัดคือ สายน้ำหยดจะเสี่ยงต่อการอุดตันจากตะกอน หรือคราบหินปูนที่ติดมากับน้ำ เมื่อเกิดการอุดตันจะทำให้ไม่สามารถปล่อยน้ำให้กับข้าวโพดได้ จึงเสี่ยงต่อต้นข้าวโพดที่จะเหี่ยวเฉาและได้รับความเสียหาย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องติดตั้งตัวกรองน้ำก่อนที่น้ำจะเข้าสู่สายน้ำหยด วิธีการให้น้ำแบบสายน้ำหยดนี้จะพบโดยทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวโพดฝักสดในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก เช่น อุทัยธานี ลพบุรี นครสวรรค์ ราชบุรี สุพรรณบุรี นครปฐม กาญจนบุรี เป็นต้น

ภาพที่ 2.6 การให้น้ำแบบปล่อยตามร่องและการให้น้ำด้วยการใช้สายยาง

ภาพที่ 2.7 การให้น้ำด้วยระบบสริงเกลอร์
ที่มา: ก) ไร่ณัฐธยาน์ (2560)
ข) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

ภาพที่ 2.8 การให้น้ำแบบสายน้ำพุ่ง

ภาพที่ 2.9 การให้น้ำโดยใช้เรือรดน้ำแบบร่องสวน

- การให้น้ำโดยใช้เรือรดน้ำแบบร่องสวน (ภาพที่ 2.9) วิธีการให้น้ำแบบนี้จะมีในเขตพื้นที่ปลูกข้าวโพดจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปทุมธานี อ่างทอง และสิงห์บุรี ที่มีการปลูกพืชแบบร่องสวน โดยใช้เรือให้น้ำและน้ำจะพุ่งออก 2 ด้านซ้ายและขวา สามารถรดน้ำได้ทั้ง 2 ร่อง ด้านละครึ่งร่องปลูก การให้น้ำแบบนี้พืชปลูกสามารถได้รับน้ำเต็มที่และไม่ต้องให้น้ำบ่อยครั้ง

4.2 การจัดการดิน

ข้าวโพดเป็นพืชที่สามารถปลูกได้กับดินเกือบทุกชนิด ในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก การปลูกข้าวโพดฝักสดอาจจะมีการปลูกในดินเหนียวหรือดินค่อนข้างเหนียว หรือดินทราย ซึ่งการปลูกข้าวโพดฝักสดในดินแต่ละชนิดนั้นอาจมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันบางประการ ดังนี้

- ดินเหนียว เป็นดินที่มีเนื้อดินอัดแน่นได้ง่ายจากการไถพรวน ทำให้การถ่ายเทอากาศระหว่างดินและเนื้อดินหรือการไหลซึมของน้ำลงด้านล่างไม่ดี การแลกเปลี่ยนก๊าซของรากข้าวโพดอาจถูกจำกัด การปลูกข้าวโพดในดินชนิดนี้อาจขาดน้ำได้ง่าย แม้จะมีฝนตกในปริมาณเพียงพอก็ตาม เมื่อฝนตกหนักอาจเกิดน้ำไหลบ่าบนผิวดิน ทำให้เกิดการพัดพาปุ๋ยหรือสารเคมีทางการเกษตรลงสู่ลำคลองหรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติได้ การเตรียมดิน

เหนียวทำได้ยาก หากดินเปียกชื้น ดินจับเป็นก้อน และเมื่อให้น้ำเกินความจำเป็นจะเกิดภาวะน้ำขังหรือชื้นแฉะ ข้าวโพดชะงักการเจริญเติบโต ธาตุอาหารในดินน้อย พืชไม่สามารถนำปุ๋ยที่ใส่ลงไปมาใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ เกิดการสูญเสียธาตุไนโตรเจน นอกจากนี้การพ่นสารกำจัดวัชพืชอาจต้องใช้อัตราสูงกว่าดินชนิดอื่น

- ดินทราย เป็นดินที่จับตัวกันหลวม ๆ มีการระบายน้ำดี หากปลูกข้าวโพดบริเวณพื้นที่ดินทราย ข้าวโพดมักจะแสดงอาการขาดน้ำเนื่องจากดินทรายไม่สามารถกักเก็บน้ำไว้ได้ การเตรียมดินทำได้ง่ายกว่าดินเหนียว การปลูกข้าวโพดฝักสดในดินชนิดนี้จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในอัตราที่ค่อนข้างสูง เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และต้องมีระบบน้ำหรือการชลประทานที่ดี หรืออยู่ในแหล่งที่มีฝนตกกระจายตัวดี และมีปริมาณฝนค่อนข้างมาก ในดินทรายมีการชะล้างสูงเมื่อฝนตกหนักหรือให้น้ำเกินความจำเป็นจะเกิดการสูญเสียปุ๋ยที่ใส่ลงไปเสมอ โดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน และอาจมีการสะสมในแหล่งน้ำจนเป็นผลเสียต่อแหล่งน้ำนั้น หรือเมื่อมีการระเหยเป็นก๊าซสู่บรรยากาศจะเป็นผลเสียต่อสภาพอากาศได้

ดังนั้น ควรหลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดฝักสดในดินเหนียวจนถึงดินเหนียวจัด หรือดินทรายจนถึงดินทรายจัด หากจำเป็นต้องปลูกข้าวโพดในดินดังกล่าวควรมีการจัดการดิน น้ำและปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อให้ข้าวโพดฝักสดมีการเจริญเติบโตดี สามารถใช้ประโยชน์จากปุ๋ยมากที่สุดและมีการสูญเสียของปุ๋ยที่ใส่ลงไปน้อยที่สุด อย่างไรก็ตามดินที่เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดมากที่สุดควรมีเนื้อดินร่วนปนทราย ที่ง่ายต่อการเตรียมดินและการเก็บความชื้น การปลูกข้าวโพดฝักสดในสภาพดินนาที่ส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวในแถบภาคกลางของประเทศไทย จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมแปลงปลูกและการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสดที่ค่อนข้างแตกต่างจากการปฏิบัติในสภาพพื้นที่ที่ปลูกพืชไร่ที่อาศัยน้ำฝน จากผลงานวิจัยของกรมวิชาการเกษตรที่ผ่านมาพบว่าโดยทั่วไปดินไร่ที่มีสีค่อนข้างดำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวจะสามารถให้ผลผลิตพืชไร่รวมถึงข้าวโพดฝักสดได้ดีกว่าดินสีแดงหรือสีเทา ดินร่วนทราย และดินทรายเป็นดินที่มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ดังนั้น ในการปลูกข้าวโพดฝักสดในเขตดังกล่าวจึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการขาดน้ำสูง

ความลาดชันของสภาพพื้นที่มีส่วนสำคัญต่อการควบคุมความรุนแรงของการไหลบ่าของน้ำผิวดินและการชะล้างพังทะลายของดิน รวมถึงเป็นปัจจัยหลักในการพิจารณาวิธีการให้น้ำ การระบายน้ำ และการเตรียมดินสำหรับการอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกข้าวโพดบนที่ลาดชันมาก ๆ ตามไหล่เขาต้องการการจัดการดินที่แตกต่างไปจากการปลูกบนพื้นที่ราบ หรือมีความลาดชันเล็กน้อย (2-5 เปอร์เซ็นต์) ในพื้นที่ลาดชันมาก ๆ (20 เปอร์เซ็นต์ หรือมากกว่า) มีการเตรียมดินได้ค่อนข้างยาก รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่อาจจะทำงานไม่ได้ ต้องใช้เพียงแรงงานคนเท่านั้น นอกจากนี้ การปลูก การป้องกันกำจัดวัชพืชหรือศัตรูพืช การใส่ปุ๋ยทำได้ยาก เพราะมีการสูญเสียของปุ๋ยที่ใส่ลงไปหรือสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ได้ง่าย สาเหตุจากการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินหรือเนื้อดินที่ถูกชะล้าง ก่อให้เกิดการสะสมของสารเคมีในแหล่งน้ำ และอาจเป็นพิษกับคนหรือสัตว์ ดังนั้นบนพื้นที่ลาดชันมาก ๆ จึงไม่เหมาะที่จะปลูกข้าวโพดฝักสด เพราะว่าเป็นพืชที่ต้องการการดูแลรักษาอย่างดี การเก็บเกี่ยวต้องทำตามกำหนดเวลา รวมถึงต้องมีการขนส่งที่สะดวก รวดเร็ว ทันเวลาสำหรับส่งผลิตผลเข้าโรงงานอุตสาหกรรม

ความลึกของดินหมายถึงความลึกตามแนวดิ่งของดินที่รากพืชสามารถหยั่งถึง หรือแผ่ขยายถึงได้ค่อนข้างง่าย เพื่อทำหน้าที่ยึดลำต้น ดูดธาตุอาหารและน้ำ ดินที่มีหน้าดินลึกจะสามารถระบายน้ำได้ดี เป็นดินที่เหมาะสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืชทั่วไป รากข้าวโพดอาจลงลึก 1-2 เมตร หรือมากกว่าถ้าราก

ชอนไชไปได้ ความลึกของรากถูกจำกัดด้วยชั้นดินดานหรือชั้นผิวของระดับน้ำใต้ดิน ถ้าหากน้ำใต้ดินสูงอาจแก้ไขได้โดยการจัดการดินหรือแปลงปลูก โดยการยกร่องปลูก ให้รากสามารถแผ่ขยายมากขึ้น โดยทั่วไปผลผลิตของพืชไร่รวมถึงข้าวโพดมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับความลึกของดินที่รากสามารถหยั่งลงไปได้ (ตารางที่ 2.2) ในทำนองเดียวกันข้าวโพดสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีหน้าดินลึกประมาณ 60 เซนติเมตร และเป็นดินที่สามารถระบายน้ำได้ดี การใช้ประโยชน์จากดินอย่างต่อเนื่องโดยขาดการปรับปรุงดินจะส่งผลให้เกิดปัญหาสภาพดินเสื่อมโทรม ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง การไถพรวนในขณะที่ดินแห้งหรือเปียกเกินไป หรือไถพรวนที่ระดับความลึกเดียวตลอด เป็นสาเหตุให้สมบัติทางกายภาพของดินเสียไปและเสื่อมสภาพ ควรมีการปรับปรุงสภาพดิน

การปรับปรุงสภาพดินมี 2 วิธีด้วยกัน ได้แก่ การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินและการปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินมีวิธีการดังนี้

1) การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน ด้วยการเพิ่มอินทรียวัตถุ หรือปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เช่นดินทราย เมื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดินจะทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น มีความสามารถอุ้มน้ำและจับปุ๋ยเคมีไว้ให้พืชได้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีได้ ในดินเหนียวมีอนุภาคดินจับตัวกันแน่นทึบ มีการระบายอากาศและน้ำในดินไม่ดี รากพืชไม่สามารถชอนไชและแผ่ขยายได้ การเพิ่มปริมาณปุ๋ยอินทรีย์จะช่วยให้ดินมีความร่วนซุย ไม่จับตัวกันเป็นก้อน โครงสร้างโปร่ง มีอากาศถ่ายเท ระบายน้ำดีขึ้น น้ำไม่ท่วมขังและลดการไหลบ่าของหน้าดิน อย่างไรตามเพื่อเป็นการส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีจึงควรใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพซึ่งจะมีผลโดยตรงที่จะช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ในการดูดใช้ธาตุอาหาร และเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีได้มากขึ้น คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่แนะนำสำหรับการปลูกข้าวโพดในอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ช่วงเตรียมดิน โดยหว่านลงดินและไถพรวนกลบก่อนปลูกพืช หรือใส่ตามแนวร่องปลูกแล้วพรวนกลบ เมื่อพืชมีอายุ 10-15 วัน

ตารางที่ 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างความลึกของดินที่รากหยั่งถึงกับความสามารถในการให้ผลผลิตในพืชไร่ทั่ว ๆ ไป

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

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

2) การปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณความต้องการปูน เป็นต้น ข้าวโพดจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีเมื่อดินมีค่าความเป็นกรดด่าง (pH) 6-7 ดินที่มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงจะทำให้ธาตุอาหารเป็นพิษ เช่น ดินที่มี pH 5 หรือต่ำกว่าอาจจะทำให้เกิดความเป็นพิษของธาตุอะลูมินัม (Al) แมงกานีส (Mn) และเหล็ก (Fe) ที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวโพดลดลง ส่วนในดินที่มี pH สูงจะทำให้ธาตุ

ฟอสฟอรัส (P) สังกะสี (Zn) และเหล็ก (Fe) ที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวโพดลดลง ดินที่มี pH เป็นกลาง จุลินทรีย์ในดินจำพวกแบคทีเรียจะสามารถย่อยสลายอินทรียวัตถุได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยจะควบคุมระดับไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และกำมะถัน แต่หากดินมีสภาพเป็นกรด ไนโตรเจนจะถูกกำจัด เนื่องจากจุลินทรีย์ที่มีส่วนสำคัญในกระบวนการเปลี่ยนรูปไนโตรเจนไปเป็นไนเตรท หรือการย่อยสลายอินทรียวัตถุในดินไม่สามารถทำงานได้ ดังนั้นหากเกิดสภาพดินกรด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทำการปรับปรุงดินด้วยการเพิ่มปูนเพื่อลดสภาพความเป็นกรดของดิน โดนปูนที่ใช้ในการปรังปรุงสภาพดินหรือแก้ไขสภาพดินกรดคือ ปูนขาว (แคลเซียมไฮดรอกไซด์) หินปูนบด (แคลเซียมคาร์บอเนต) ปูนมาร์ล (แคลเซียมคาร์บอเนตปนกับดินเหนียว) และโดโลไมท์ (แคลเซียมแมกนีเซียมคาร์บอเนต) เมื่อเพิ่มปูนลงในดินแล้วจะสามารถยกระดับ pH ของดินให้สูงขึ้น ให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชที่ปลูก โดยในข้าวโพดหากสภาพดินกรด จะปรับปรุงสภาพดินด้วยการเติมปูนขาวหรือปูนมาร์ลในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

4.3 การจัดการปุ๋ยและปริมาณธาตุอาหารในดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชที่ต้องการธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในปริมาณที่ค่อนข้างสูง เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการทางสรีรวิทยา และการสร้างสารสังเคราะห์ที่เหมาะสมในส่วนต่าง ๆ ของลำต้นข้าวโพด โดยทั่วไปอาหารที่มีอยู่ในเมล็ดข้าวโพดจะสามารถช่วยเสริมสร้างการเจริญเติบโตของข้าวโพดได้ไม่เกิน 1 สัปดาห์หลังงอกเท่านั้น หลังจากนั้นข้าวโพดต้องพึ่งธาตุอาหารจากดิน น้ำและปุ๋ยที่ใส่ลงไปทั้งสิ้น ปริมาณธาตุอาหารที่พืชสามารถดูดขึ้นไปใช้ขึ้นกับปัจจัยต่างๆ เช่น พันธุ์ ช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพด ชนิด ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพแวดล้อมอื่น ๆ โดยทั่วไปข้าวโพดมีความต้องการธาตุอาหารหลัก 3 อันดับแรก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เริ่มตั้งแต่งอกจนถึงระยะสร้างเมล็ด ข้าวโพดจะหยุดความต้องการโพแทสเซียมเมื่ออายุประมาณ 70-75 วันหลังงอก ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวานโดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม

- ไนโตรเจน (N) เป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโตจนถึงระยะการสร้างเมล็ด และระยะที่ข้าวโพดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุดคือระยะออกดอกตัวผู้และออกไหม เช่น ข้าวโพดอายุ 18-30 วัน และ 39-65 วัน ปริมาณการดูดใช้ไนโตรเจนจะค่อนข้างสูงประมาณ 7 กิโลกรัมต่อไร่ และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นหากในช่วงดังกล่าวข้าวโพดได้รับปริมาณไนโตรเจนไม่เพียงพอจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด หากข้าวโพดได้รับไนโตรเจนไม่เพียงพอจะแสดงอาการขาดไนโตรเจน เช่น ใบล่างเหลืองบริเวณกลางใบคล้ายรูปตัววีคว่ำ ต้นข้าวโพดแคระแกร็น ฝักเล็กหรือไม่ติดฝัก ส่งผลเสียต่อผลผลิต (ภาพที่ 2.10 และ 2.13)

ก

ข

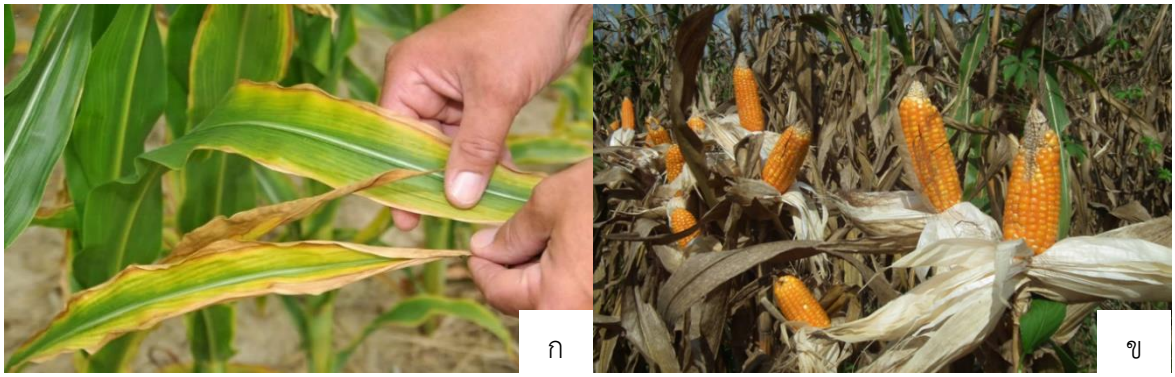
ภาพที่ 2.10 ลักษณะอาการขาดไนโตรเจนของข้าวโพด
ที่มา: ก) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี
ข) Hutcheson (2022)

- ฟอสฟอรัส (P) เป็นธาตุอาหารอีกชนิดที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด แม้ว่าข้าวโพดจะตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสตลอดฤดูปลูกหรือทุกระยะของการเจริญเติบโต แต่มีความต้องการปุ๋ยฟอสฟอรัสค่อนข้างมากในระยะ 2 สัปดาห์แรกของการเจริญเติบโต โดยในระยะดังกล่าวนี้ข้าวโพดยังมีระบบรากค่อนข้างเล็กและจะดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากดินค่อนข้างมาก อย่างไรข้าวโพดเมื่ออายุประมาณ 3-4 สัปดาห์หลังงอก ยังมีความต้องการปุ๋ยฟอสฟอรัสในระยะที่ข้าวโพดออกดอกตัวผู้และตัวเมีย ธาตุฟอสฟอรัสจึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับต้นและเมล็ดในระยะการออกดอกและออกไหม นอกจากนี้การดูดใช้ฟอสฟอรัสจากดินของรากข้าวโพดจะเพิ่มขึ้นจนถึงระยะรากเจริญเติบโตเต็มที่ ดังนั้นจึงแนะนำให้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทั้งหมดเป็นปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูก หากข้าวโพดได้รับปริมาณฟอสฟอรัสไม่เพียงพอจะทำให้เกิดการขาดฟอสฟอรัส โดยแสดงอาการขาด เช่น พบว่าใบล่างของข้าวโพดขอบใบเป็นสีม่วง หากมีอาการขาดรุนแรงจะพบเป็นสีม่วงทั้งต้น ในบางฤดูปลูกที่ประสบปัญหาสภาพอากาศแปรปรวน เช่น อากาศหนาวเย็นหากกระทบกับต้นข้าวโพดในหลังงอกไม่เกิน 10-15 วัน ข้าวโพดจะแสดงอาการขาดฟอสฟอรัสอย่างรุนแรง โดยแสดงอาการใบม่วงในต้นกล้าข้าวโพดทั้งแปลง ต้นแคระแกร็น ไม่เจริญเติบโต (ภาพที่ 2.11 และ 2.13) ส่งผลต่อการออกฝักน้อยและฝักมีขนาดเล็ก อาการดังกล่าวข้างต้นจะหายไปเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น แต่อย่างไรก็ตามหากเกิดอาการรุนแรงให้พ่นด้วยปุ๋ยเกร็ด สูตร 15-15-15 หรือ 16-16-16 หรือสูตรอื่น ๆ ที่มีปุ๋ยฟอสฟอรัสเป็นส่วนประกอบด้วย หรือเป็นการให้ปุ๋ยทางใบเนื่องจากปุ๋ยฟอสฟอรัสถูกตรึงไว้ในดินไม่สามารถปลดปล่อยให้พืชได้ และพืชไม่สามารถดูดใช้ทางรากได้ ดังนั้นต้องอาศัยการแลกเปลี่ยนทางปากใบ

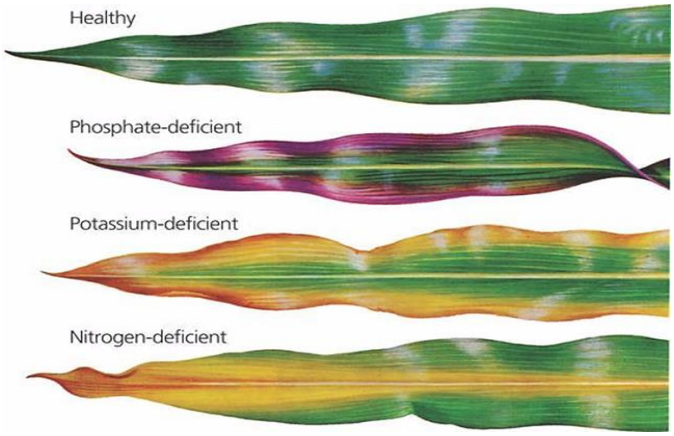
ก ข

ภาพที่ 2.11 ลักษณะอาการขาดฟอสฟอรัส
ที่มา: ก) Bruulsema (2016) ข) Lindsey *et al.* (2019)

- โพแทสเซียม (K) เป็นธาตุอาหารที่ช่วยสร้างความเจริญเติบโต ความแข็งแรงของลำต้น และการสร้างเมล็ด แต่ในสภาพดินปลูกข้าวโพดในประเทศไทยส่วนใหญ่มีโพแทสเซียมค่อนข้างสูง จึงไม่พบว่าการขาดธาตุโพแทสเซียมของข้าวโพด อย่างไรก็ตามการขาดธาตุโพแทสเซียมอาจพบในดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำ หรือดินทรายที่มีการชะล้างสูง ซึ่งมีรายงานว่าหนึ่งในสามธาตุของโพแทสเซียมที่ข้าวโพดดูดขึ้นไปใช้ประโยชน์นั้นจะนำไปใช้ในการสร้างเมล็ดและที่เหลือสองในสามส่วนจะอยู่ในลำต้นเป็นส่วนใหญ่ เมื่อมีการเก็บเกี่ยว และไถกลบต้นข้าวโพด โพแทสเซียมในส่วนนี้จะถูกไถกลบลงสู่ดินตามเดิม ข้าวโพดได้รับปริมาณโพแทสเซียมอย่างเพียงพอจะทำให้ข้าวโพดมีเมล็ดติดเต็มฝัก น้ำหนักดี ผลผลิตสูง และเมล็ดมีสีเข้ม หากข้าวโพดได้รับปริมาณโพเทสเซียมไม่เพียงพอจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ต้นแคระแกร็น ใบล่างมีอาการขอบใบเหลือง หากพืชขาดโพแทสเซียมรุนแรงจะส่งผลต่อผลผลิตและคุณภาพของผลผลิตข้าวโพด โดยข้าวโพดมีเมล็ดติดไม่เต็มฝัก เมล็ดมีน้ำหนักเบา สีไม่เข้ม ตลอดจนมีผลผลิตต่ำ (ภาพที่ 2.12 และ 2.13)



ภาพที่ 2.12 ลักษณะอาการขาดโพแทสเซียมของข้าวโพด
ที่มา: ก) The Andersons (2022)
ข) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี



ใบข้าวโพดที่สมบูรณ์

ใบข้าวโพดที่ขาดฟอสฟอรัส

ใบข้าวโพดที่ขาดโพแทสเซียม

ใบข้าวโพดที่ขาดไนโตรเจน

ภาพที่ 2.13 ลักษณะใบข้าวโพดที่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร
ที่มา: Berger (1954)

โดยทั่วไปดินที่เหมาะสมสำหรับปลูกข้าวโพดฝักสด รวมถึงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ควรมีความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5-7.5 มีอินทรียวัตถุมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์มากกว่า 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และมีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมากกว่า 25 me ต่อดิน 100 กรัม (ตารางที่ 2.3)

ตารางที่ 2.3 ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการปลูกข้าวโพด

ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน				
	ค่าความเป็นกรด-ด่าง	อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์(มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	การแลกเปลี่ยนประจุบวก (me/ดิน 100 กรัม)
ต่ำ	< 5.0	< 1.8	< 10.0	< 40.0	< 10.0
ปานกลาง	5.0-6.4	1.8-3.0	10.0-20.0	40.0-60.0	10.0-25.0
สูง	6.5-7.5	> 30.0	> 20.0	> 60.0	> 25.0

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

ในปัจจุบันการปลูกข้าวโพดฝักสด เกษตรกรจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เนื่องจากดินมักจะขาดธาตุอาหารทั้ง 2 ชนิดนี้ หากไม่มีการบำรุงรักษาดินที่ถูกต้องและเหมาะสมในดินร่วนทรายหรือดินร่วนเหนียวมักมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินจะขาดไนโตรเจนและฟอสฟอรัส การปลูกข้าวโพดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือในดินทรายมักจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม เมื่อมีการปลูกข้าวโพดในดินทรายที่มีการชะล้างสูงและหากพบว่าข้าวโพดฝักสดขาดธาตุอาหารรอง จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยธาตุรอง หากปลูกต่อเนื่องเป็นเวลานาน มีการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสค่อนข้างมาก หรือใช้ติดต่อกันหลายปีก็ต้องใส่ธาตุเหล็ก ดินที่พบว่าขาดธาตุเหล็กเสมอคือดินด่าง ดินที่มีน้ำท่วมขัง ดินกรดที่มีแมงกานีส สังกะสี ทองแดง หรือนิเกิลละลายอยู่มากเกินไป

การใช้ปุ๋ยเคมีสำหรับการผลิตข้าวโพดฝักสด เพื่อให้การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ ควรมีการสุ่มตรวจวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินเพื่อให้สามารถจัดการปุ๋ยให้แก่พืชได้อย่างถูกต้องและเพื่อลดการใช้ปุ๋ยบางชนิดที่ไม่จำเป็น การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ด้วยการใช้แม่ปุ๋ย 3 สูตร ที่นำมาใช้เป็นปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ได้แก่ ยูเรีย (46-0-0) หรือแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) ใช้เพื่อให้ธาตุอาหารไนโตรเจน ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ใช้เพื่อให้ได้ธาตุอาหารฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) เพื่อให้ธาตุอาหารโพแทสเซียม (กรมวิชาการเกษตร, 2553) ในกรณีที่ทราบผลการวิเคราะห์ดินที่ปลูกข้าวโพดฝักสด โดยมีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 1.8 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้น้อยกว่า 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 สำหรับดินร่วน หรือดินร่วนเหนียวปนทรายและสูตร 15-15-15 สำหรับดินร่วนปนทรายอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นร่องพร้อมปลูก เมื่อข้าวโพดอายุ 20-25 วัน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างต้นหรือข้างแถวแล้วพรวนกลบ ในกรณีที่ใส่ปุ๋ยเคมีครั้งที่ 2 ไปแล้ว และไม่กระทบกับภาวะดินที่มีน้ำขัง แต่ข้าวโพดยัง

มีการเจริญเติบโตไม่ดี ใบมีอาการเขียวอมเหลืองทั้งต้น หรือใบส่วนล่างมีสีเหลือง แสดงอาการขาดธาตุไนโตรเจน ให้ใส่ปุ๋ยยูเรียอีกครั้งหนึ่งอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 40-45 วัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับข้าวโพดหวาน ทั้งนี้การใส่ปุ๋ยเคมีจึงเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้แก่พืชเพื่อให้พืชใช้ในการสร้างผลผลิตให้เพิ่มขึ้น ซึ่งการใส่ปุ๋ยควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง

- ปุ๋ยรองพื้น ควรใส่รองก้นหลุมหรือโรยเป็นแถวแล้วกลบพร้อมปลูก ถ้าใช้เครื่องปลูกจะมีถังสำหรับใส่ปุ๋ยพร้อม ถ้าปลูกด้วยมือ ควรหยอดปุ๋ยที่ก้นหลุมแล้วกลบดินบาง ๆ ก่อนหยอดเมล็ด ไม่ควรให้ปุ๋ยสัมผัสกับเมล็ดโดยตรง เพราะอาจทำให้เมล็ดเน่า ปุ๋ยรองพื้นที่ใช้ อาจใช้สูตร 18-46-0, 16-20-0, 15-15-15 , 20-20-0 หรือสูตรอื่นๆ ตามความเหมาะสมถ้าเป็นไปได้

- ปุ๋ยแต่งหน้า หลังจากปลูกประมาณ 25 – 30 วัน ควรมีการใส่ปุ๋ยอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) โรยข้างต้นในอัตรา 20 – 25 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ขณะดินมีความชื้นหรือใส่แล้วกลบด้วยเครื่องทำรุ่นพูนโคน หรือใส่ในอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.4 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ผลวิเคราะห์ดิน		อัตราปุ๋ยที่ต้องใส่
1) อินทรียวัตถุ (OM; %)	<1	ปุ๋ย N 30 (25*) กก./ไร่
	1-2	ปุ๋ย N 20 กก./ไร่
	>2	ปุ๋ย N 15 กก./ไร่
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)	<10	ปุ๋ย P_2O_5 10 กก./ไร่
	10-15	ปุ๋ย P_2O_5 8 กก./ไร่
	>15	ปุ๋ย P_2O_5 6 กก./ไร่
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)	<60	ปุ๋ย K_2O 20 กก./ไร่
	60-100	ปุ๋ย K_2O 15 กก./ไร่
	>100	ปุ๋ย K_2O 10 กก./ไร่

หมายเหตุ: (*) อัตราปุ๋ยไนโตรเจนกรณีดินมีอินทรียวัตถุต่ำกว่า 1% ควรใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับการปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่

ที่มา : ดัดแปลงจาก กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2564)

อย่างไรก็ตามการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีข้อจำกัดคือชนิดปุ๋ยเคมีที่หาได้ในพื้นที่ เช่นในบางพื้นที่มีแม่ปุ๋ยทั้ง 3 สูตร ได้แก่ 46-0-0 18-46-0 และ 0-0-60 เป็นต้น เกษตรกรสามารถเลือกใช้แม่ปุ๋ยทั้ง 3 สูตร นำมาผสมปุ๋ยใช้เองให้ได้ธาตุอาหารอัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2.5) จะช่วยลดต้นทุนการผลิตได้ดีกว่าการใช้ปุ๋ยเชิงประกอบ หากในพื้นที่ไม่สามารถหาซื้อแม่ปุ๋ยได้เกษตรกรสามารถเลือกใช้ปุ๋ยเชิงประกอบนำมาคำนวนเพื่อให้ได้ธาตุอาหารอัตราตามค่าวิเคราะห์ดินได้เช่นกัน (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.5 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการใช้แม่ปุ๋ยผสมปุ๋ยใช้เองสำหรับข้าวโพดฝักสด

อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก./ไร่)			ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้			
						ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองพื้น) (น้ำหนักปุ๋ย กก./ไร่)			ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (น้ำหนักปุ๋ย กก./ไร่)
			N	P_2O_5	K_2O	18-46-0	46-0-0	0-0-60	46-0-0
<1	<10	<60	30	10	20	20	25	30	35
<1	<10	60-100	30	10	15	20	25	25	35
<1	<10	>100	30	10	10	20	25	15	35
<1	10-15	<60	30	8	20	15	26	30	35
<1	10-15	60-100	30	8	15	15	26	25	35
<1	10-15	>100	30	8	10	15	26	15	35
<1	>15	<60	30	6	20	10	28	30	35
<1	>15	60-100	30	6	15	10	28	25	35
<1	>15	>100	30	6	10	10	28	15	35
1-2	<10	<60	20	10	20	20	13	30	20
1-2	<10	60-100	20	10	15	20	13	25	20
1-2	<10	>100	20	10	10	20	13	15	20
1-2	10-15	<60	20	8	20	15	15	30	20
1-2	10-15	60-100	20	8	15	15	15	25	20
1-2	10-15	>100	20	8	10	15	15	15	20
1-2	>15	<60	20	6	20	10	17	30	20
1-2	>15	60-100	20	6	15	10	17	25	20
1-2	>15	>100	20	6	10	10	17	15	20
>2	<10	<60	15	10	20	20	8	30	15
>2	<10	60-100	15	10	15	20	8	25	15
>2	<10	>100	15	10	10	20	8	15	15
>2	10-15	<60	15	8	20	15	10	30	15
>2	10-15	60-100	15	8	15	15	10	25	15
>2	10-15	>100	15	8	10	15	10	15	15
>2	>15	<60	15	6	20	10	12	30	15
>2	>15	60-100	15	6	15	10	12	25	15
>2	>15	>100	15	6	10	10	12	15	15

หมายเหตุ: ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูกโดยผสมปุ๋ย 18-46-0 46-0-0 และ 0-0-60 ตามน้ำหนักที่กำหนดแล้วใช้ให้หมดในครั้งเดียว

ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 46-0-0 เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วันหลังปลูก โดยวิธีโรยข้างแถวแล้วกลบ

ที่มา : กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2564)

ตารางที่ 2.6 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในข้าวโพดฝักสด โดยเลือกใช้ปุ๋ยเชิงประกอบ

อินทรียวัตถุ (%)	ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มก./กก.)	ปริมาณธาตุอาหารแนะนำ (กก./ไร่)			ปริมาณปุ๋ยที่ต้องใช้		
						ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 (รองพื้น) (น้ำหนักปุ๋ย กก./ไร่)	ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 (แต่งหน้า) (น้ำหนักปุ๋ย กก./ไร่)	
			N	P_2O_5	K_2O	16-16-8	46-0-0	0-0-60
<1	<10	<60	30	10	20	65	45	25
<1	<10	60-100	30	10	15	65	45	20
<1	<10	>100	30	10	10	65	45	10
<1	10-15	<60	30	8	20	50	50	25
<1	10-15	60-100	30	8	15	50	50	20
<1	10-15	>100	30	8	10	50	50	10
<1	>15	<60	30	6	20	40	50	30
<1	>15	60-100	30	6	15	40	50	20
<1	>15	>100	30	6	10	40	50	10
1-2	<10	<60	20	10	20	65	20	25
1-2	<10	60-100	20	10	15	65	20	20
1-2	<10	>100	20	10	10	65	20	10
1-2	10-15	<60	20	8	20	50	25	25
1-2	10-15	60-100	20	8	15	50	25	20
1-2	10-15	>100	20	8	10	50	25	10
1-2	>15	<60	20	6	20	40	30	30
1-2	>15	60-100	20	6	15	40	30	20
1-2	>15	>100	20	6	10	40	30	10
>2	<10	<60	15	10	20	65	10	25
>2	<10	60-100	15	10	15	65	10	20
>2	<10	>100	15	10	10	65	10	10
>2	10-15	<60	15	8	20	50	15	25
>2	10-15	60-100	15	8	15	50	15	20
>2	10-15	>100	15	8	10	50	15	10
>2	>15	<60	15	6	20	40	20	30
>2	>15	60-100	15	6	15	40	20	20
>2	>15	>100	15	6	10	40	20	10

หมายเหตุ: ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ย 16-16-8 เป็นปุ๋ยรองพื้นพร้อมปลูก
ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) และ 0-0-60 เมื่อข้าวโพดอายุ 25-30 วัน โดยโรยข้างแถวแล้วกลบ
ที่มา : กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร (2564)

วิธีการใส่ปุ๋ยที่นิยมปฏิบัติในการปลูกข้าวโพดฝักสดคือการใส่ปุ๋ยทางดิน ดังนี้

1. การหว่าน เป็นการใส่ปุ๋ยก่อนหรือหลังปลูก ได้แก่ หว่านก่อนเตรียมดิน หรือก่อนการเตรียมดินครั้งสุดท้ายแล้วพรวนกลบ หว่านแต่งข้าง โดยโรยปุ๋ยเป็นแถบข้างแถวที่ปลูกด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้ง 2 ด้าน แล้วพรวนดินกลบเหมาะกับพืชไร่ที่ปลูกเป็นแถว หรือหว่านแต่งหน้า โดยหว่านปุ๋ยหลังจากพืชเติบโตระยะหนึ่งแล้ว เหมาะกับพืชที่ปลูกแบบหว่านหรือปลูกแถวแคบ การใส่ปุ๋ยแบบหว่านมักใช้กับปุ๋ยที่มีราคาถูก ควรใส่ในดินที่มีเนื้อหยาบและดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ใส่เมื่อดินมีความชื้น และใช้กับพืชไร่ที่มีระบบรากฝอยกระจายอยู่ดินชั้นบน (ชั้นแถวพรวน) ข้อเสีย คือไม่สามารถพรวนกลบได้ และมักมีวัชพืชขึ้นแข่งขันกับพืชไร่ที่ปลูกมาก

2. การใส่ปุ๋ยเฉพาะที่ เป็นการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมสำหรับปลูกเป็นแถว อาจจะใส่ปุ๋ยระยะก่อนปลูกพืช การใส่ปุ๋ยพร้อมปลูก เช่น ใส่ใต้เมล็ด ใส่เป็นแนวข้างแถวปลูก เหมาะสำหรับปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เคลื่อนที่ได้ใกล้ การใส่ปุ๋ยใต้เมล็ดเป็นการใส่รองก้นหลุม

โดยทั่วไปเกษตรกรไม่นิยมใส่ปุ๋ยทางใบกับพืชไร่ โดยการฉีดพ่นปุ๋ยเคมีธาตุหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ยกเว้นในกรณีของปุ๋ยยูเรีย (ปุ๋ยเกล็ด) ที่มีการใช้แพร่หลาย นอกจากนี้เกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยทางใบโดยการใช้ปุ๋ยน้ำที่มีธาตุอาหารรอง เช่น ธาตุสังกะสี เหล็ก กับพืชไร่วงศ์ถั่วที่ปลูกบนดินที่พบปัญหาดินด่าง แต่ในข้าวโพดฝักสดไม่พบการให้ปุ๋ยทางใบ

การปลูกข้าวโพดฝักสดควรมีการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยพืชสดร่วมด้วยเพราะโดยทั่วไปพบว่าดินที่ปลูกพืชไร่ที่ทำการเกษตรในประเทศไทยมีอินทรีย์วัตถุปานกลางจนถึงต่ำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าวโพดฝักสดในดินทราย มีความจำเป็นที่จะต้องเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน โดยใช้ปุ๋ยคอกจากมูลสัตว์ หรือปุ๋ยจากเศษพืชหรือพืชสด อินทรีย์วัตถุในดินช่วยทำให้โครงสร้างของดินดีขึ้น สามารถอุ้มน้ำและระบายน้ำได้ดีขึ้น การย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดินสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารพืชที่จำเป็นและเป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูก นอกจากนี้ ต้นและใบของข้าวโพดฝักสดหากไม่ได้นำมาทำอาหารสัตว์ สามารถใช้เป็นปุ๋ยพืชสดได้อย่างดี การไถกลบต้นและใบข้าวโพดฝักสดหลังเก็บเกี่ยวสามารถคืนธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ประมาณ 9, 2 และ 6 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ สำหรับธาตุไนโตรเจนจะใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ประมาณ 50-75 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นจึงเป็นประโยชน์กับข้าวโพดฝักสดที่ปลูกในรุ่นต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจนหรือเมื่อมีการใส่มูลวัวร่วมด้วย

การปรับปรุงดินในแปลงปลูกข้าวโพดฝักสด ยังสามารถทำได้โดยการปลูกพืชวงศ์ถั่ว เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วแปบ สลับกับการปลูกข้าวโพดฝักสด ไถกลบพืชวงศ์ถั่วเมื่อเริ่มออกดอกประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนปลูกข้าวโพดฝักสด และหากมีมูลวัวแห้งให้ใช้อัตรา 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี หว่านให้ทั่วแปลง เพื่อปรับปรุงดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวโพดฝักสดมากยิ่งขึ้น

4.4 การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สำหรับใช้ในการผลิตข้าวโพด

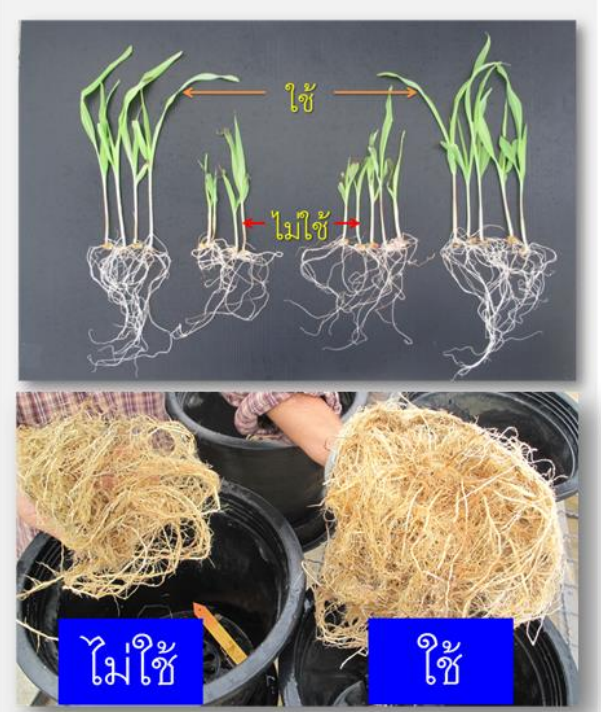
ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ หรือ ปุ๋ยชีวภาพที่มีแบคทีเรียส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (Plant Growth Promoting Rhizobacteria; PGPR) (ภาพที่ 2.14) เป็นปุ๋ยชีวภาพที่ประกอบด้วยแบคทีเรียที่ได้จากดินบริเวณรอบรากพืช (rhizosphere) มีคุณสมบัติช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยแบคทีเรียดังกล่าวสามารถตรึงไนโตรเจน เพิ่มความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืช และสร้างสารซิเดอโรฟอร์ (siderophores) ที่ช่วยนำธาตุเหล็กเข้าสู่เซลล์พืช โดยการจับธาตุเหล็กทำให้เชื้อราสาเหตุโรคพืชไม่สามารถนำธาตุเหล็กไปใช้ได้ นอกจากนี้สามารถสร้างฮอร์โมนพืช (phytohormones) เช่น ฮอร์โมนกลุ่มออกซิน (auxins) ที่ช่วยกระตุ้นการยืดตัว การแบ่งตัวและการเปลี่ยนสภาพของเซลล์ ระบบรากมีความแข็งแรง การเจริญเติบโตดี (ภาพที่ 2.15) สร้างเอนไซม์ไคติเนส (chitinase) และลามินาริเนส (laminarinase) ย่อยเส้นใยเชื้อราโรคพืช สร้างสารปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์ต้านเชื้อราสาเหตุโรคพืช ซึ่งแบคทีเรียบางสกุลมีความสามารถหลายอย่าง เช่น แบคทีเรียสกุลอะโซสไปริลลัม (*Azospirillum*) บางสายพันธุ์สามารถตรึงไนโตรเจน ช่วยละลายฟอสเฟต ผลิตฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญของรากพืช และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดูดธาตุอาหารพืช จากคุณสมบัติดังกล่าว ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตพืช ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมี อย่างน้อย 25 เปอร์เซ็นต์ ช่วยเพิ่มปริมาณรากอย่างน้อย 20 เปอร์เซ็นต์ เพิ่มประสิทธิภาพในการดูดน้ำและปุ๋ยอย่างน้อย 15 เปอร์เซ็นต์ และช่วยเพิ่มผลผลิตพืชอย่างน้อย 10 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 2.14 ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน
ที่มา: กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

วิธีการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน สำหรับการผลิตข้าวโพดมี 2 วิธี ดังนี้

1. คลุกเมล็ดพืชก่อนนำไปปลูก ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีอาร์-วัน อัตรา 1 ถุงต่อพื้นที่ปลูกไร่ หรือต่อเมล็ดพันธุ์ 3 กิโลกรัม (ภาพที่ 2.16) โดยละลายปุ๋ยในน้ำสะอาดให้ข้นเหนียวแล้วจึงนำเมล็ดพืชมาคลุกเคล้า โดยสังเกตว่าปุ๋ยเกาะทั่วเมล็ดก่อนจึงนำมาผึ่งเมล็ดในที่ร่มให้แห้งแล้วนำไปปลูก เมล็ดพืชที่คลุกปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ควรใช้ให้หมด ไม่ควรเก็บเมล็ดที่คลุกปุ๋ยดังกล่าวไว้

2. ผสมกับปุ๋ยหมัก ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีอาร์-วัน 1 ถุง ละลายน้ำสะอาด 20 ลิตร ราดกองปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์แล้ว 500 กิโลกรัม ปรับความชื้นในกองปุ๋ยหมักประมาณ 50–60 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก คลุกเคล้าให้เข้ากัน บ่มไว้ 1 สัปดาห์ เพื่อนำมาใช้รองก้นหลุมข้าวโพดหรือข้าวฟ่างก่อนปลูก ใช้อัตรา 250–500 กิโลกรัมต่อไร่



ภาพที่ 2.15 การเจริญเติบโตของรากข้าวโพดที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน กับที่ไม่ได้ใช้
ที่มา: กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

ภาพที่ 2.16 การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน คลุกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดก่อนนำไปปลูก
ที่มา: กองวิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ในพื้นที่ภาคกลาง

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 ได้มีการนำปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน มาทดสอบและขยายผลในแปลงเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดฝักสดและมีการนำไปใช้โดยเกษตรกรเองเป็นที่แพร่หลายในพื้นที่ โดยแบ่งการนำปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ไปใช้ประโยชน์ตามชนิดข้าวโพด เช่น เมื่อทดสอบการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมี ในการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์-3 ในสภาพดินร่วนปนเหนียวที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูง และดินร่วนปนทรายที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำและขาดฟอสฟอรัส พบว่าการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราลด $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ 50 เปอร์เซ็นต์ ของปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำสามารถช่วยเพิ่มผลผลิตได้สูงสุด (1,837 กิโลกรัมต่อไร่) ในสภาพดินร่วนปนเหนียว (ตารางที่ 2.7) ส่วนในสภาพดินร่วนปนทรายพบว่าการใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำให้ผลผลิตสูงสุด (1,591 กิโลกรัมต่อไร่) ดังแสดงในตารางที่ 2.8 (กัลยกร และคณะ, 2558) และได้ทดสอบการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่าเทคโนโลยีของกรมวิชาการ

เกษตรที่ใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงร้อยละ 25 จากค่าวิเคราะห์ดิน ให้ค่าเฉลี่ยต่อไร่ของผลผลิต 2,105 กิโลกรัม รายได้ 21,040 บาท และผลตอบแทน 15,533 บาท สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร คิดเป็นร้อยละ 12.57 12.54 และ 21.83 ตามลำดับ สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) 3.83 สูงกว่าเทคโนโลยีของเกษตรกร และต้นทุนเฉลี่ยลดลง 439 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 2.9) พิจารณาคุณภาพผลผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวเปรียบเทียบระหว่างวิธีทดสอบกับวิธีเกษตรกรพบว่าคุณภาพผลผลิตข้าวโพดในกรรมวิธีทดสอบดีกว่า โดยกรรมวิธีเกษตรกรพบการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด จากการสุ่มเก็บผลผลิตข้าวโพดจำนวน 10 ฝักต่อแปลง (วารีรัตน์ และคณะ, 2563)

การใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ปุ๋ยเป็นปัจจัยที่สำคัญมากสำหรับการผลิตพืช ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการเจริญเติบโตและเพิ่มผลผลิตของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดฝักสด ในปัจจุบันต้นทุนการผลิตข้าวโพดฝักสดเพิ่มขึ้น เนื่องจากปุ๋ยเคมีมีราคาแพงและสูงขึ้น เช่น ปุ๋ยยูเรียจากเดิมเมื่อ 2-3 ปี ที่ผ่านมามีราคากระสอบละ 500-600 บาท แต่ในปัจจุบันปุ๋ยยูเรียมีราคาสูงมากและสูงถึงกระสอบละ 1,500-1,700 บาท ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน นั้นเป็นปุ๋ยชีวภาพที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้และยังสามารถละลายฟอสฟอรัสได้ ซึ่งจากผลการวิจัยในข้าวโพดข้าวเหนียวพบว่า การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตาม GAP อัตราร้อยละ 75 ในข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง ให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกันกับการใช้ปุ๋ยเคมีตาม GAP แต่เมล็ดมีขนาดใหญ่กว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว แต่การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตาม GAP อัตราร้อยละ 75 นั้นมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว (เอกพล และคณะ, 2559) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน เป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับเกษตรกรในการลดการใส่ปุ๋ยเคมีโดยไม่กระทบต่อผลผลิต (Santos *et al*., 2020)

ตารางที่ 2.7 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์-3 เมื่อใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างกันในดินร่วนปนเหนียว แปลงทดสอบ ณ ศวพ.ลพบุรี ปี 2558

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้ที่เพิ่มขึ้น (บาท/ไร่)	ราคาปุ๋ย* (บาท)	ผลตอบแทน** (VCR)
1) ไม่ใส่ปุ๋ย	1,760	-	14,080	-	-	-
2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	1,529	-231	12,231	-1,618	291	-5.55
3) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน + ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	1,462	-298	11,694	-2,088	311	-6.71
4) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน + ปุ๋ยเคมี 75%อัตราแนะนำ	1,748	-12	13,985	-83	218	-0.38
5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน + ปุ๋ยเคมี 50%อัตราแนะนำ	1,837	77	14,696	539	146	3.70

* ราคาปุ๋ยเคมี ดังนี้ 46-0-0 กก.ละ 13.40 บาท และ 0-40-0 กก.ละ 20 บาท และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันถุงละ 20 บาท

** อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

ตารางที่ 2.8 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของข้าวโพดหวานพันธุ์ไฮบริกซ์-3 เมื่อใส่ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราต่างกันในดินร่วนปนทราย แปลงทดสอบ ณ ศวพ. นครสวรรค์ ปี 2558

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	รายได้ที่เพิ่มขึ้น (บาท/ไร่)	ราคาปุ๋ย* (บาท)	ผลตอบแทน** (VCR)
1) ไม่ใส่ปุ๋ย	701	-	5,608	-	-	-
2) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	1,518	817	12,144	6,536	851	7.68
3) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน + ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำ	1,591	890	12,728	7,120	871	8.17
4) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน + ปุ๋ยเคมี 75%อัตราแนะนำ	1,264	563	10,112	4,504	639	7.05
5) ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน + ปุ๋ยเคมี 50%อัตราแนะนำ	1,306	605	10,448	4,840	426	11.37

* ราคาปุ๋ยเคมี ดังนี้ 46-0-0 กก.ละ 13.40 บาท และ 0-40-0 กก.ละ 20 บาท และปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วันถุงละ 20 บาท

** อัตราส่วนระหว่างรายได้จากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ย (Value to Cost Ratio, VCR)

ตารางที่ 2.9 เปรียบเทียบข้อมูลผลผลิต ต้นทุน รายได้ ผลตอบแทนสุทธิ และค่า BCR ระหว่างแปลงทดสอบ และแปลงเกษตรกรที่ร่วมทดสอบการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปี 2563

ชื่อเกษตรกร	**ผลผลิต กก./ไร่**		**ต้นทุน บาท/ไร่**		**รายได้ บาท/ไร่**		**ผลตอบแทน บาท/ไร่**		**สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR)**	
	เกษตรกร	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**	**เกษตรกร**	**ทดสอบ**
1. บุญทิ้ง ดอนผา	1,872	2,041	6,081	6,070	18,720	20,410	12,639	14,340	3.08	3.36
2. วัญเพ็ญ วิทยาศาสตร์	1,632	1,968	6,363	6,117	16,320	19,680	9,957	13,563	2.56	3.22
3. ประดิษฐ์ ไทยประกอบ	1,441	1,560	4,673	4,695	14,410	15,600	9,737	10,905	3.08	3.32
4. สำเนา ชื่นชอบ	2,070	2,199	4,751	4,811	20,700	21,990	15,949	17,179	4.36	4.57
5. สุทิสา เที่ยงตรง	1,014	1,563	4483	3975	10,140	15,630	5,657	11,655	2.26	3.93
6. จรูญ จันประภาพ	1,879	1,986	5,628	4,939	18,790	19,860	13,162	14,921	3.34	4.02
7. สมปอง เสถียรพันธุ์	1,512	1,934	5,403	5,267	15,120	19,340	9,717	14,073	2.80	3.67
8. บุญส่ง พันธุ์เสือ	2,336	2,462	7,152	6,718	23,360	24,620	16,208	17,902	3.27	3.66
9. สมนึก รุมรัด	2,666	2,666	6,488	5,877	26,600	26,600	20,172	20,783	4.10	4.53
10. สำรวย สอนดี	2,280	2,667	8,494	6,664	22,800	26,670	14,306	20,006	2.68	4.00
ค่าเฉลี่ย	**1,870**	**2,105**	**5,952**	**5,513**	**18,696**	**21,040**	**12,750**	**15,533**	**3.15**	**3.83**
ผลต่าง	**235**		**439**		**2,344**		**2,783**		**0.68**	
%	**12.56**		**7.3**		**12.53**		**21.82**		**21.58**	

การเก็บเกี่ยวและการคัดขนาดข้าวโพดฝักสด

การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสม เป็นการรักษาคุณภาพของผลผลิตก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว เป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพผลผลิตโดยตรง ซึ่งการเก็บรักษาคุณภาพของผลผลิตให้มีคุณภาพดีที่สุดเมื่อถึงมือผู้บริโภคนั้นมีหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น ข้าวโพดฝักสดบรรจุกระป๋อง เมล็ดข้าวโพดบรรจุกระป๋องทั้งสดและการแช่แข็ง การเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดก่อนหรือหลังช่วงที่เหมาะสมอาจส่งผลต่อคุณภาพและผลผลิตของฝักที่ไม่ได้มาตรฐานและไม่ตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ช่วงเวลาที่เหมาะสมต่อการเก็บเกี่ยวจึงมีผลต่อความแก่หรืออ่อนของเมล็ดข้าวโพด รสชาติและน้ำหนักฝักเป็นต้น อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมจะสอดคล้องกับวันออกไหม หรือเมื่อไหมโผล่พ้นปลายฝัก 1 เซนติเมตร โดยนับอายุเก็บเกี่ยวหลังวันปลูกประมาณ 60-75 วัน หรือนับวันหลังจากข้าวโพดออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ประมาณ 18-20 วัน ขึ้นอยู่ฤดูกาลและสภาพแวดล้อม เช่น ในฤดูร้อนและฤดูฝนอายุวันเก็บเกี่ยวผลผลิตจะค่อนข้างสั้นและสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วกว่าฤดูหนาว และในฤดูหนาวจะเก็บเกี่ยวผลผลิตช้ากว่าประมาณ 3-5 วัน นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับพันธุ์และชนิดของข้าวโพดฝักสดด้วย เช่น ข้าวโพดเทียนจะมีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตค่อนข้างสั้นกว่าข้าวโพดข้าวเหนียวและข้าวโพดหวาน โดยข้าวโพดเทียนจะสามารถเก็บผลผลิตฝักสดเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 55-60 วันหลังปลูก ข้าวโพดข้าวเหนียวมีอายุเก็บเกี่ยวฝักสด 65-70 วันหลังปลูก และข้าวโพดหวานมีอายุเก็บเกี่ยวฝักสดประมาณ 70-75 วันหลังปลูก เป็นต้น นอกจากนี้สามารถสังเกตการเปลี่ยนแปลงของเปลือกหุ้มฝักที่เริ่มเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำตาล และการเปลี่ยนแปลงของไหม โดยฝักข้าวโพดที่พร้อมจะเก็บเกี่ยวจะมีไหมค่อนข้างแห้งและมีสีน้ำตาลเข้ม ซึ่งหากเกษตรกรใช้ข้าวโพดฝักสดพันธุ์ลูกผสม การออกไหมและออกดอกค่อนข้างพร้อมเพียงกัน เกษตรกรจึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมกันและเก็บเกี่ยวเสร็จภายใน 1-2 วัน ในเกษตรกรรายย่อยบางรายที่มีพื้นที่ปลูก1-2 ไร่ เกษตรกรจะใช้เชือกฟางทำเครื่องหมายที่ดอกหลังจากข้าวโพดออกไหมและมีไหมยาว 1 เซนติเมตร และเก็บเกี่ยวหลังจากทำเครื่องหมายที่ดอก 18-20 วัน

วิธีการเก็บเกี่ยว ในข้าวโพดเทียนหรือข้าวโพดข้าวเหนียวฝักเล็กจะสามารถเก็บเกี่ยวด้วยการใช้มือหักฝักข้าวโพดออกจากต้นโดยตรงโดยไม่ต้องปอกเปลือก ส่วนข้าวโพดข้าวเหนียวที่มีฝักขนาดใหญ่ ข้าวโพดหวานหรือข้าวโพดที่มีการผลิตในปริมาณมากเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรม หรือส่งพ่อค้าคนกลาง เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเก็บเกี่ยวเกษตรกรจะใช้มีดตัดฝักข้าวโพดออกจากต้น (ภาพที่ 2.17) ประกอบกับหากใช้มือหักฝักข้าวโพดที่มีขนาดใหญ่ อาจจะเสี่ยงต่อการถูกลำต้นข้าวโพดที่ติดมากับฝักเมื่อถูกหักออกจากต้น จะมีความคมคล้ายใบไม้ใผ่ ซึ่งสามารถบาดมือและเป็นอันตรายได้ ถ้าเก็บไว้โดยไม่ปอกเปลือกจะยังคงสภาพความสดไว้ได้ประมาณ 24 ชั่วโมง แต่หากเก็บเกี่ยวในสภาพที่ปอกเปลือกแล้ว ความสดของข้าวโพดฝักสดจะลดลงตามอายุหลังการเก็บเกี่ยว หลังจากเก็บเกี่ยวควรนำข้าวโพดฝักสดส่งถึงผู้บริโภคหรือโรงงานโดยเร็วที่สุดภายใน 24 ชั่วโมง ในกรณีส่งขายตลาดเพื่อบริโภค ควรตัดให้มีส่วนของลำต้นติดโคนฝักประมาณ 20 เซนติเมตร จะช่วยยืดความหวานและความสดได้อีกประมาณ 24 ชั่วโมง รวมเป็น 48 ชั่วโมง และควรเก็บฝักข้าวโพดไว้ในที่ร่ม ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง และวางเรียงให้อยู่ในสภาพอากาศที่ถ่ายเทสะดวก

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อน

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นข้าวโพดฝักสดที่มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างจากข้าวโพดฝักสดชนิดอื่นๆ เนื่องจากต้องมีกระบวนการถอดยอดหรือตัดเกสรตัวผู้ออกเพื่อป้องกันการผสมเกสรของฝักข้าวโพด ทั้งระยะเวลาการผลิตและเก็บเกี่ยวที่ค่อนข้างสั้น รวมทั้งมีวิธีที่แตกต่างจากข้าวโพดชนิดอื่น ๆ ดังนี้

การถอดยอด เมื่อข้าวโพดฝักอ่อนอายุประมาณ 40-45 วันหลังปลูก จะเริ่มสังเกตเห็นช่อดอกตัวผู้ที่เริ่มโผล่และมีลักษณะอัดแน่นในกาบใบเป็นรูปหอก ให้ดึงช่อดอกตัวผู้ทิ้งก่อนที่ดอกตัวผู้จะบาน เพื่อป้องกันไม่ให้มีการผสมเกสร เพราะหากปล่อยให้ดอกตัวผู้บานหรือมีละอองเกสรปลิวไปตกลงบนไหมของฝักใดฝักหนึ่งก็จะเกิดการผสมพันธุ์ทันที และภายใน 24 ชั่วโมง จะเกิดเป็นตุ่มไข่ปลาโต ๆ ที่ฝักอ่อน ทำให้ฝักติดเมล็ด และทำให้สูญเสียคุณภาพของฝัก นอกจากนี้การถอดดอกตัวผู้ยังเป็นการเร่งฝักหนึ่งและฝักสองของข้าวโพดฝักอ่อนให้โตเร็วขึ้นและมีขนาดสม่ำเสมอกันทั้ง 2 ฝัก ซึ่งจะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดฝักอ่อนได้ผลผลิตสูงขึ้น หลังจากถอดยอดประมาณ 3-5 วัน จะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต และในปัจจุบันมีการพัฒนาสายพันธุ์ที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมันเพื่อช่วยลดแรงงานในการถอดยอด แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานว่าการถอดดอกตัวผู้ในพันธุ์ที่ตัวผู้เป็นหมันให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ถอดดอก 20 เปอร์เซ็นต์

ระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดฝักอ่อน โดยทั่วไปสามารถเก็บเกี่ยวหลังปลูกได้ประมาณ 43-54 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และฤดูกาลที่ปลูก อย่างไรก็ตามการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ขนาดตามที่โรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดฝักอ่อนบรรจุกระป๋องกำหนดนั้น เกษตรกรจะทำการเก็บเกี่ยวฝักโดยการสังเกตขนาดฝักที่จะเก็บเกี่ยวและคัดเลือกฝักที่มีขนาดใหญ่ที่สุดก่อนไหมจะโผล่พ้นปลายฝัก หรือระยะที่เหมาะสมที่สุดเป็นระยะที่ไหมโผล่พ้นปลายฝักไม่เกิน 3-5 เซนติเมตร โดยเฉพาะฝักแรกหรือฝักบนสุดของต้นข้าวโพด และฝักแรกเป็นฝักที่สามารถเจริญเติบโตได้เร็วมาก ทำการเก็บเกี่ยวต่อเนื่องทุกวัน เนื่องจากข้าวโพดฝักอ่อนมีการเจริญเติบโตของฝักเร็วมาก หากหยุดเว้นการเก็บเกี่ยว 1 วัน จะทำให้ฝักมีขนาดโตเกินขนาดที่โรงงานกำหนด โดยมีช่วงระยะเวลาเก็บเกี่ยวอย่างต่อเนื่อง 7-10 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดฝักอ่อนให้หมดทั้งแปลงได้

วิธีการเก็บเกี่ยว เกษตรกรเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักอ่อนโดยใช้มือหักฝักอ่อนให้ถึงก้านฝักที่ติดกับลำต้น และเก็บเกี่ยวทุกวันเป็นเวลา 7-10 วัน เพื่อให้ได้ฝักที่มีขนาดมาตรฐานตามที่โรงงานและตลาดต้องการ หลังจากนั้นปอกเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน โดยใช้มีดปลายแหลมที่มีขนาดเล็ก คม กรีดเบา ๆ ไปตามความยาวตลอดฝัก จากนั้นใช้มีดควั่นรอบโคนฝักและแกะเปลือกออกตามรอยกรีดนั้น เก็บเส้นไหมออกให้หมด และนำข้าวโพดฝักอ่อนใส่ในภาชนะที่มีการระบายอากาศดี เก็บไว้ในที่ร่มโดยไม่ต้องพรหมน้ำเพราะจะทำให้ข้าวโพดฝักอ่อนเน่า ฝักเปลี่ยนเป็นสีดำ ทำให้ผลผลิตเสียหายได้ ควรใช้ผ้าชุบน้ำบิดพอหมาด ๆ คลุมปิดทับไว้ด้านบน เพื่อป้องกันข้าวโพดฝักอ่อนที่อยู่ด้านบนไม่ให้แห้งเกินไป

ภาพที่ 2.17 การเก็บเกี่ยวผลผลิตโดยใช้มีตัดฝัก

การคัดขนาด ลักษณะขนาดของฝักข้าวโพดที่ได้มาตรฐานที่ตลาดต้องการขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวโพด ซึ่งข้าวโพดฝักสดที่กล่าวถึงในเขตนี้ส่วนใหญ่เป็นข้าวโพดหวาน ข้าวโพดข้าวเหนียว และข้าวโพดเทียน มีขนาดฝัดตามชนิดของข้าวโพด ดังนี้

- ข้าวโพดหวาน (ภาพที่ 2.18-2.19) เป็นฝักข้าวโพดที่ได้จากต้นที่สมบูรณ์แข็งแรงไม่มีโรคหรือแมลงรบกวน ขนาดฝักที่ตรงตามความต้องการของตลาด ต้องเป็นฝักที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย ฝักสมบูรณ์เมล็ดติดเต็มถึงปลายฝัก เมื่อปอกเปลือกควรมีขนาดฝักที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-5 เซนติเมตร ความยาวฝักประมาณ 15-18 เซนติเมตร ควรมีน้ำหนักฝักไม่ต่ำกว่า 250 กรัม ฝักควรมีรูปทรงกระบอก มีขนาดโคนและปลายฝักแตกต่างกันไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร เมล็ดควรเรียงตัวเป็นแถวเป็นระเบียบประมาณ 12-16 แถว ในแต่ละแถวควรมีเมล็ดประมาณ 30-40 เมล็ด สีเมล็ดสม่ำเสมอทั้งฝัก มีสีเหลืองสดหรือเหลืองทอง ตรงตามสายพันธุ์ แกนซังมีขนาดเล็ก เส้นไหมร่วงจากเมล็ดได้ง่ายและไม่ติดค้างตามร่องแถวเมล็ด ความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ และสามารถคงความหวานได้นานไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง

- ข้าวโพดข้าวเหนียว (ภาพที่ 2.20-2.21) ขนาดฝักที่ตรงตามความต้องการของตลาด ต้องเป็นฝักที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย ฝักสมบูรณ์เมล็ดติดเต็มถึงปลายฝัก เมื่อปอกเปลือกควรมีขนาดฝักที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.2-4.0 เซนติเมตร ความยาวฝักประมาณ 15-18 เซนติเมตร ควรมีน้ำหนักฝักไม่ต่ำกว่า 250 กรัม ฝักควรมีรูปทรงกระบอก มีขนาดโคนและปลายฝักแตกต่างกันไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร เมล็ดควรเรียงตัวเป็นแถวเป็นระเบียบประมาณ 12-16 แถว ในแต่ละแถวควรมีเมล็ดประมาณ 24-30 เมล็ด สีเมล็ดขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และควรตรงตามพันธุ์ แกนซังมีขนาดเล็ก

- ข้าวโพดเทียน ขนาดฝักที่ตรงตามความต้องการของตลาด ต้องเป็นฝักที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย ฝักสมบูรณ์เมล็ดติดเต็มถึงปลายฝัก เมื่อปอกเปลือกควรมีขนาดฝักที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2.5-3.5 เซนติเมตร ความยาวฝักประมาณ 10-15 เซนติเมตร ควรมีน้ำหนักฝักประมาณ 120-150 กรัม ฝักควรมีรูปทรงกระบอก มีขนาดโคนและปลายฝักแตกต่างกันไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร เมล็ดควรเรียงตัวเป็นแถวเป็นระเบียบ

ประมาณ 8-12 แถว ในแต่ละแถวควรมีเมล็ดประมาณ 20-25 เมล็ด สีเมล็ดขึ้นอยู่กับพันธุ์และควรตรงตามพันธุ์ แกนซังมีขนาดเล็ก

- ข้าวโพดฝักอ่อน ขนาดของข้าวโพดฝักอ่อน ที่มีการจำหน่ายในท้องลาดมี 4 ลักษณะ ได้แก่

1) ข้าวโพดฝักอ่อนทั้งเปลือก 1 กิโลกรัม จะมีฝักอ่อนประมาณ 20-22 ฝัก

2) ข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือก โดยเหลือส่วนของเปลือกสีเขียวติดอยู่ที่โคนหรือขั้วฝัก ซึ่งเรียกกันว่าข้าวโพดฝักอ่อนหัวเขียว มีสัดส่วนของฝักทั้งเปลือกกับเนื้อเท่ากับ 4.5 : 1 คือ ข้าวโพดฝักอ่อนทั้งเปลือก 4.5 กิโลกรัม จะมีข้าวโพดฝักอ่อนหัวเขียว 1 กิโลกรัม

3) ข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือกมีขั้วหรือข้าวโพดฝักอ่อนเกลาขั้ว คือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกทั้งหมดออกจากฝักแล้ว ยังเหลือขั้วติดกับฝักอยู่ประมาณ 1-2 เซนติเมตร มีสัดส่วนของฝักทั้งเปลือกกับเนื้อเท่ากับ 3.5:1

4) ข้าวโพดฝักอ่อนปอกเปลือกตัดขั้ว คือ ข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกทั้งหมดและตัดขั้วทั้งหมด เหลือแต่ส่วนของฝักเท่านั้น ซึ่งประเภทนี้จะถูกนำไปใช้ในโรงงานแปรรูป ซึ่งโดยทั่วไปมาตรฐานของข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อปอกเปลือกแล้ว ควรมีลักษณะ ฝักตรงไม่คดงอ ปลายฝักไม่หัก ฝักมีสีเหลืองอ่อน หรือสีเหลืองครีม ฝักสดไม่เก็บไว้นานจนเกินไป และไม่ผ่านการแช่น้ำมาก่อน การเรียงของไข่ปลาตรงและแถวชิด ไม่ยกเป็นร่อง ขนาดฝักปอกเปลือกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1.5 เซนติเมตร ความยาวของฝักข้าวโพดฝักอ่อนที่ปอกเปลือกแล้ว แบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือขนาดเล็ก ความยาว 4-7 เซนติเมตร ขนาดกลาง ความยาว 7-10 เซนติเมตร และขนาดใหญ่ ความยาวฝัก 10-13 เซนติเมตร

ลักษณะที่ 1 และ 3 ส่วนใหญ่จะเป็นการบริโภคสดภายในประเทศ หรือส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ส่วนลักษณะที่ 2 และ 4 จะเป็นการใช้ในโรงงานแปรรูป

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดให้นำฝักข้าวโพดฝักสดเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือเก็บในสภาพห้องที่มีอุณหภูมิต่ำหรือห้องเย็น จะทำให้คุณภาพของข้าวโพดฝักสดคงสภาพไว้ได้นานขึ้น สถานที่เก็บชั่วคราวควรมีการถ่ายเทอากาศได้ดี ห่างไกลจากสารเคมี ปุ๋ยเคมี และมูลสัตว์ ไม่กองรวมกันในปริมาณมากเกินไป ภาชนะที่ใช้บรรจุฝักข้าวโพดหากจำเป็นต้องใช้กระสอบบรรจุเพื่อขนส่ง ควรล้างกระสอบให้สะอาด เย็บปากกระสอบให้เรียบร้อยหลังใช้บรรจุข้าวโพดฝักสด

การขนส่ง หลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดฝักสดเกษตรกรรายย่อยจะนำข้าวโพดฝักสดไปส่งขายให้กับพ่อค้าเพื่อต้มขายในตลาดหรือวางจำหน่ายในพื้นที่ หรือหากเป็นเกษตรกรที่ขายให้กับพ่อค้าที่รับซื้อจากที่แปลง พ่อค้าจะคัดขนาดและบรรจุกระสอบ หรือขนใส่ในรถบรรทุก โดยรถบรรทุกที่นำมาขนย้ายข้าวโพดเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมนั้นจะต้องผ่านการล้างทำความสะอาด และไม่มีดิน หรือสิ่งปนเปื้อนอื่น ๆ ปะปนมา และไม่ควรใช้รถบรรทุกที่ขนบรรทุกดินหรือสัตว์ เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนของเชื้อโรค ยกเว้นมีการทำความสะอาดก่อนนำมาบรรทุกและขนส่งข้าวโพดฝักสด การขนส่งควรใช้นเวลาภายใน 24 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว และควรขนย้ายในเวลากลางคืนเพื่อหลีกเลี่ยงสภาพอากาศร้อนในช่วงเวลากลางวัน และเพื่อให้คงคุณภาพที่ดีของข้าวโพดฝักสดควรขนส่งข้าวโพดหวานให้ถึงโรงงาน ตลาด หรือแหล่งรับซื้อให้เร็วที่สุด หรือไม่ควรเกิน 3 ชั่วโมง หรือระยะทางไม่ควรเกิน 60 กิโลเมตร หากระยะทางในการขนส่งมากกว่า 3 ชั่วโมงหรือระยะทางเกิน 60 กิโลเมตร ควรมีท่อเอสลอน

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร ยาวประมาณ 3-4 เมตร เสียบไว้ตรงกลางกองข้าวโพดฝักสด 2-3 อัน เพื่อระบายความร้อน หรือควรขนส่งโดยรถยนต์ที่มีระบบห้องเย็นที่สามารถปรับอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ หรือขนส่งในเวลากลางคืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดฝักอ่อนควรขนส่งด้วยวิธีนี้เท่านั้นเพื่อลดความเสียหายของผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต

ภาพที่ 2.18 การเก็บเกี่ยวและคัดขนาดข้าวโพดหวาน

ภาพที่ 2.19 ลักษณะของข้าวโพดหวานที่ได้มาตรฐานและสามารถจำหน่ายได้

ภาพที่ 2.20 การเก็บเกี่ยวและคัดขนาดข้าวโพดข้าวเหนียว

ภาพที่ 2.21 ลักษณะของข้าวโพดข้าวเหนียวที่ได้มาตรฐานและสามารถนำไปจำหน่ายได้

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 2564. เอกสารวิชาการ คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชไร่เศรษฐกิจ. กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพหมานคร. 100 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพมหานคร. 140 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2553. 122 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก ภัชญภณ หมื่นแจ้ง ประไพ ทองระอา ชัชะนพร เกื้อหนุน นงลักษณ์ ปั้นลาย และ วีระพงษ์ เย็นอ่วม. 2558. การศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ต่อการลดต้นทุน เพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าวโพดฝักสด. ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2558. กองวิจัยพันาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร. 118-124 หน้า.

กัลยกร โปร่งจันทึก. 2561. เทคโนโลยีการผลิตปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์. กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 24 หน้า.

ข้าวโพดหวานสีแดง ไร่ณัฐธยาน์. 2560. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล: www.facebook.com/watch/?v=1433689719989102. 25 พฤษภาคม 2565.

ธงชัย มาลา. 2550. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ: เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 300 หน้า.

วารีรัตน์ สมประทุม วัชรา สุวรรณ์อาศน์ วรากรณ์ เรือนแก้ว อุกกฤษ ด้วงแก้ว และเครือวัลย์ บุญเงิน. 2563. การใช้ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์-วัน ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2555. การจัดการความรู้ การผลิตข้าวโพดหวานในเขตภาคกลางและภาคตะวันตก. กรมวิชาการเกษตร, ชัยนาท. 97 หน้า.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2562. การจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในพื้นที่ภาคกลาง. กรมวิชาการเกษตร, ชัยนาท. 67 หน้า.

หนึ่ง เตี่ยอำรุง. 2548. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแบคทีเรีย PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria). วารสารเทคโนโลยีสุรนารี. 12(3): 249–258.

เอกพล ธรรมนุส, ธนวัฒน์ เสนเผือก, อรุณทิพย์ เหมะธุลิน, สุรศักดิ์ บุญแต่ง และสกุลกานต์ สิมลา. 2559. ผลของปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 ร่วมกับปุ๋ยเคมีต่อผลผลิตเมล็ดของข้าวโพดข้าวเหนียวสีม่วง. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ. 54-59 หน้า.

Berger, K.C. 1954. Be Your Own Maize Doctor. Revised by J. Harold and F. Reetz. Editors. International Plant Nutrition Institute (IPNI), from The Country Gentleman, Curtis Publishing Company. http://ssa.ipni. net/article/AFR-3006.

Bruulsema, T. 2016. The Colors in Phosphorus Deficient Plants. Better Crops, 100(1): 14-16.

dos Santos, R.M., Diaz, P.A.E., Lobo, L.L.B. and Rigobelo, E.C. 2020. Use of plant growth-promoting Rhizobacteria in maize and sugarcane: characteristics and applications. Frontiers in Sustainable Food Systems, (4): 15 pp.

Glick, B.R., C.L. Patten, G. Holguin and D.M. Penrose. 1999. Biochemical and genetic mechanisms used by plant growth promoting bacteria. Imperial College Press, Waterloo, Ontario, Canada. 276 pp.

Hutcheson, M. 2022. Nitrogen deficiency issues in corn. https://ocj.com/2019/08/nitrogen-deficiency-issues-in-corn/. (Accessed on on 25 May 2022).

Lindsey, A., Culman, S. and Thomison P. 2019. C.O.R.N. NEWSLETTER. CORN OF MANY COLORS.

Pinterest. 2022. Nutrient deficiency. https://www.pinterest.com/pin/343681015290161666/. (Accessed on on 25 May 2022).

The Andersons in Agronomy. 2014. Potassium is a key ingredient to producing quality crops. https://andersonscanada.com/2014/10/14/potassium-key-ingredient-quality-crops/. (Accessed on on 25 May 2022).

บทที่ 3
การป้องกันกำจัดวัชพืช โรคแมลงศัตรูพืชที่สำคัญในการผลิตข้าวโพดฝักสด

เพทาย กาญจนเกษร[1/] นัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์[2/] ณพงษ์ วสยางกูร[3/] วารีรัตน์ สมประทุม[4/] สุภาพร สุขโต[5/]

ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญต่อการผลิตพืชนอกจากความแปรปรวนของสภาพแวดล้อม ยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สำคัญและสร้างความเสียหายให้กับพืชปลูก ได้แก่ วัชพืช โรค และแมลง ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตข้าวโพดฝักสดที่มีผลทำให้ผลผลิตลดลงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ การแก้ปัญหาศัตรูพืชมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การใช้แรงงานเป็นวิธีที่ใช้ต้นทุนมาก แต่ไม่สามารถกำจัดศัตรูพืชที่กำลังระบาดได้ทันท่วงที การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นวิธีการทางเลือกที่มีต้นทุนถูกกว่า ใช้แรงงานน้อยกว่า สะดวก และสามารถป้องกันกำจัดศัตรูพืชเมื่อเกิดการระบาดรุนแรงได้ทันเวลา สามารถลดความเสียหายต่อผลผลิตได้ จึงเป็นวิธีการที่เกษตรกรโดยทั่วไปนิยมใช้ในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืชในการผลิตข้าวโพดฝักสด การป้องกันกำจัดศัตรูพืชในแปลงข้าวโพดจึงสามารถเลือกปฏิบัติได้หลายวิธี ขึ้นกับความสะดวกของเกษตรกร การระบาดของศัตรูพืช รวมทั้งเงินลงทุนของเกษตรกร เป็นต้น โดยวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักวิชาการเพื่อลดความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืช มีรายละเอียดและวิธีการปฏิบัติ ดังนี้

1. วัชพืชในข้าวโพดฝักสดและการป้องกันกำจัด

วัชพืชเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลผลิตและสามารถสร้างความเสียหายให้กับพืชปลูก โดยเฉพาะในเขตชลประทานที่มีการให้น้ำและในช่วงฤดูฝนที่มีฝนตกชุก เมื่อวัชพืชได้รับน้ำจะมีผลทำให้วัชพืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี ขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว นอกจากนี้วัชพืชยังต้องการปัจจัยในการเจริญเติบโตเช่นเดียวกันกับพืชปลูก หากไม่ทำการป้องกันกำจัดให้ทันเวลาวัชพืชจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าพืชปลูก และสามารถแก่งแย่งน้ำ ธาตุอาหาร รวมทั้งแสงแดดได้ดีกว่า ตลอดจนสามารถเจริญเติบโตได้สูงกว่าและคุมพืชปลูกได้ทั้งแปลง สร้างความเสียหายแก่ผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต หากมีการวางแผนและป้องกันกำจัดวัชพืชตั้งแต่เริ่มปลูกได้ทันเวลา พืชปลูกจะได้รับน้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดดตามศักยภาพการผลิต จะทำให้พืชปลูกสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีได้ นอกจากนี้วัชพืชในแปลงปลูกยังเป็นแหล่งอาศัยของโรคแมลงศัตรูพืช หากไม่กำจัดวัชพืชจะทำให้โรคและแมลงมีโอกาสเข้าทำลายพืชปลูกซ้ำได้ง่ายและรุนแรง อาจสร้างความเสียหายต่อพืชปลูกทั้งแปลง อย่างไรก็ตามความเสียหายหรือความรุนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของวัชพืช ประชากรหรือความหนาแน่นของพืชปลูกและวัชพืช ช่วงเวลาที่เริ่มทำการป้องกันกำจัดหรือควบคุมวัชพืช ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ชนิดและวิธีการใส่ปุ๋ย และการให้น้ำ การเลือกช่วงเวลาปลูก ตลอดจนการเขตกรรม

วัชพืชที่สำคัญและพบในแปลงข้าวโพดมีทั้งวัชพืชฤดูเดียวและวัชพืชข้ามปี โดยวัชพืชฤดูเดียวเป็นวัชพืชที่ครบวงจรชีวิตภายในฤดูเดียว ส่วนมากขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด เป็นวัชพืชประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนนก หญ้าปากควาย หญ้าขจรจบดอกใหญ่ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าโขย่ง และหญ้าดอกขาว เป็นต้น ประเภทใบกว้าง เช่น ผักโขม ผักบุ้งยาง ผักเบี้ยหิน ผักเบี้ยใหญ่ สะอึก เทียนนา และกะเม็ง เป็นต้น ประเภทกก เช่น กกทราย ส่วนวัชพืชข้ามปี เป็นวัชพืชที่ส่วนมากขยายพันธุ์ด้วยต้น ราก เหง้า หัว และ

[1/] นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม
[2/] นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
[3/] นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์
[4/] นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5
[5/] นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี

ไหลได้ดีกว่า ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด อย่างไรก็ตามแปลงปลูกข้าวโพดยังสามารถพบวัชพืชข้ามปีได้หลายประเภท ได้แก่ประเภทใบแคบ เช่น หญ้าตีนติด หญ้าแพรก และหญ้าชันกาด เป็นต้น ประเภทใบกว้าง เช่น สาบเสือ และเถาตอเชือก เป็นต้น

ข้าวโพดฝักสดเป็นพืชที่ค่อนข้างอ่อนไหวและอ่อนแอต่อวัชพืชมากที่สุดในช่วงแรกของการเจริญเติบโต คือช่วงระยะ 40-45 วันหลังปลูก หรือก่อนออกดอก หากเกษตรกรต้องการข้าวโพดฝักสดที่มีผลผลิตและคุณภาพสูง ต้องทำการควบคุมวัชพืชไม่ให้มีการแข่งขันกับพืชปลูก อย่างไรก็ตามหากปล่อยให้วัชพืชมีการแข่งขันกับข้าวโพดฝักสดอย่างรุนแรง จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดฝักสดลดลงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรควรรู้วิธีการจัดการควบคุมวัชพืชในช่วงเวลาดังกล่าวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีวัชพืชแข่งขันในแปลงปลูกข้าวโพดฝักสดน้อยที่สุด

การป้องกันกำจัดวัชพืช เป็นการลดการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างพืชปลูกและวัชพืช ด้วยวิธีการป้องกันการแพร่กระจาย หรือการทำลายวัชพืช มีหลายวิธี ได้แก่ การทำลายทางกายภาพ การจัดการ และการใช้สารเคมี การป้องกันกำจัดวัชพืชอาจใช้วิธีเดียวหรือใช้วิธีผสมผสานร่วมกัน ดังนี้

1) การป้องกันเพื่อไม่ให้เมล็ด หรือส่วนขยายพันธุ์ของวัชพืชกระจายเข้าไปในพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งอาจจะแพร่กระจายได้โดยติดไปกับเมล็ดพันธุ์ เครื่องจักรกล มีการป้องกันหลายวิธี ได้แก่ ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากเมล็ดวัชพืช ดินปลูกควรปราศจากเมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์ ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ควรผ่านกระบวนการหมักเพื่อกำจัดเมล็ดวัชพืช ควรทำความสะอาดอุปกรณ์ เครื่องจักรกลในการปฏิบัติงานเพื่อป้องกันเมล็ดวัชพืชหรือส่วนขยายพันธุ์ติดมาด้วย หรือเมล็ดวัชพืชอาจจะติดมากับน้ำชลประทาน หรือการออกกฎหมายควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัชพืชที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น หญ้าขจรจบ ไมยราบยักษ์ และผักตบชวา เป็นต้น วัชพืชเหล่านี้สามารถปรับตัวได้ดีและสร้างความเสียหายอย่างรุนแรง การออกกฎหมายควบคุมจะช่วยป้องกันไม่ให้นำพืชที่คาดว่าจะสร้างความเสียหายแก่การผลิตพืชเข้ามาภายในประเทศไทย

2) การทำลายทางกายภาพ เป็นการทำลายวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้ว เช่น การไถกลบ เป็นวิธีทำลายวัชพืชพร้อมกับการเตรียมดินปลูก และการทำรุ่นเป็นการกำจัดวัชพืชในระยะก่อนพืชปลูกออกดอก โดยใช้เครื่องมือ เช่น จอบ คราดซี่ หรือใช้มือถอน เป็นต้น

3) การจัดการ เป็นการทำให้สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม หรือการขจัด หรือลดการเจริญเติบโตของวัชพืช โดยอาศัยหลักการแก่งแย่งแข่งขันของพืช และใช้หลักการจัดการแปลงที่ดี ได้แก่ การำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม เช่น การปลูกต้นฤดูฝน หรือปลายฤดูฝน เป็นต้น การเตรียมดิน โดยการไถตากดิน 10-15 วัน จะช่วยให้ลดปริมาณวัชพืชได้ การใช้วัสดุคลุมดิน การเพิ่มประชากรหรืออัตราการปลูกให้เหมาะสมเพื่อการแข่งขันกับวัชพืชหรือการใช้ระบบปลูกพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน หรือการปลูกร่วมกับพืชอื่น จะช่วยลดชนิดและปริมาณของวัชพืช

4) การใช้สารเคมี ได้แก่ การใช้สารเคมีชนิดใด ๆ เพื่อทำลายหรือยับยั้งวัชพืช ทั้งเมล็ดวัชพืชที่อยู่ในดิน วัชพืชที่งอกและโผล่ขึ้นมาเหนือดิน แต่อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีมีทั้งข้อดีและข้อเสียควรมีการศึกษาพิจารณาสารเคมีที่จะใช้และใช้อย่างระมัดระวัง ข้อดี คือ สามารถควบคุมวัชพืชไม่ให้มาแข่งขันกับพืชปลูก ใช้กำจัดวัชพืชได้แม้ในสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม มีผลกระทบต่อโครงสร้างดินน้อยเมื่อเทียบกับวิธีอื่น ไม่มีผลกระทบต่อรากพืชปลูก ลดปัญหาด้านการขาดแคลนแรงงาน มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้นาน สามารถควบคุมวัชพืชได้อย่างทั่วถึง และสามารถกำจัดวัชพืชที่ร้ายแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม

การใช้สารเคมียังมีข้อเสียหลายด้าน เช่น สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมี เกษตรกรต้องเรียนรู้และศึกษาวิธีการใช้อย่างละเอียด สารเคมีกำจัดวัชพืชเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง มีผลตกค้างต่อสภาพแวดล้อม และที่สำคัญมีผลตกค้างและส่งผลต่อผู้บริโภค โดยการใช้สารเคมีที่ใช้มี 3 ประเภท ได้แก่

- การใช้สารเคมีก่อนปลูกพืช (pre-planting) เพื่อช่วยกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกก่อนการเตรียมดิน เช่น กำจัดวัชพืชปีเดียวสามารถใช้ สารกลูโฟซิเนต (glufosinate-ammonium) หรือไกลโฟเซต (glyphosate) ได้

- การใช้สารเคมีก่อนงอก (pre-emergence) เป็นสารเคมีประเภทเลือกทำลาย ป้องกันการงอกของเมล็ดวัชพืช ยับยั้งการเจริญเติบโต หรือทำลายต้นกล้าวัชพืชที่งอกแล้วแต่อยู่ใต้ดิน จำเป็นต้องพ่นทันทีหลังปลูกพืช ทั้งนี้การใช้สารเคมีประเภทนี้ต้องพึงระวังเรื่องการเตรียมดินก่อนใช้สารต้องประณีต สารเคมีก่อนงอกมักไม่มีผลกับต้นหรือส่วนของวัชพืช ควรพ่นสารเคมีให้ทั่วถึง สม่ำเสมอ และควรพ่นในขณะที่ดินมีความชื้น หากเป็นดินที่มีอินทรียวัตถุต่ำเช่นดินทราย ควรใช้สารในอัตราที่ต่ำ และหากเป็นดินที่มีอินทรียวัตถุสูงเช่นดินเหนียว ควรใช้ในอัตราที่สูงขึ้น

- การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชหลังงอกหรือหลังปลูก (post-emergence) เป็นการใช้สารเคมีหลังจากพืชปลูกหรือวัชพืชงอกจนถึงระยะก่อนออกดอก โดยมีข้อพึงระวัง ได้แก่ หลังพ่นสารเคมีควรอยู่ในระยะปลอดฝน 4 ชั่วโมง หรืออาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่านี้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี หรือควรผสมสารจับใบหรือน้ำยาล้างจานบางชนิด อาจจะสามารถช่วยได้ บางครั้งวัชพืชได้รับสารเคมีไม่ทั่วถึง สารเคมีที่ใช้ไม่จับใบโดยเฉพาะประเภทสัมผัส ส่วนวัชพืชที่กำจัดค่อนข้างยากในแปลงปลูก เช่น แห้วหมู หญ้าคา และเถาตอเชือก เนื่องจากมีรากเหง้าแพร่กระจายทั้งด้านกว้างและด้านลึกในดิน ควรใช้สารเคมีประเภทดูดซึม เช่น ไกลโฟเซต (glyphosate) จะช่วยทำลายวัชพืชได้ในระยะยาว หรือ 2,4-ดี (2,4-dichlorophenoxyacetic acid) พ่นตรงต้นแห้วหมู เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 1 เดือน และระวังโดนยอดข้าวโพด สาร 2,4-ดี จะทำให้แห้วหมูเหลืองและชะงักการเจริญเติบโตจนลดการแข่งขันกับข้าวโพดได้

การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืช ควรใช้อย่างระมัดระวัง ให้เหมาะสมกับระยะเวลา ชนิดพืช ชนิดวัชพืช รวมทั้งอัตราที่ต้องเหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อการผลิตข้าวโพดฝักสดให้มีผลผลิตและคุณภาพสูง ควรเลือกใช้สารควบคุมวัชพืชอย่างถูกต้อง โดยสามารถใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพด ดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 ระยะเวลาการใช้ ชื่อสารเคมี และอัตราการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดฝักสด

ระยะเวลาที่ใช้	ชื่อสามัญของสารเคมี	อัตรากรัม (สารออกฤทธิ์)/ไร่	ชนิดวัชพืชที่ควบคุมได้
ก่อนปลูกพืช (pre-plnting)	ไกลโฟเสต (glyphosate)	480-720	ใบแคบและใบกว้าง
ก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence)	อะลาคลอร์ (alachlor)	240-400	ใบแคบและใบกว้าง
	เมโทลาคลอร์ (s-metolachlor)	240-320	ใบแคบและใบกว้าง
	อะเซทโทคลอร์ (acetochlor)	160-240	ใบแคบและใบกว้าง
	อะทราซีน (atrazine)	250-375	ใบแคบและใบกว้าง

ระยะเวลาที่ใช้	ชื่อสามัญของสารเคมี	อัตรากรัม (สารออกฤทธิ์)/ไร่	ชนิดวัชพืชที่ควบคุมได้
หลังวัชพืชงอก (post-emergence)	ไซยานาซีน (cyanazine)	150-300	ใบแคบและใบกว้าง
	2,4-ดี (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid)	80-160	ใบแคบและใบกว้าง
	กลูโฟซิเนต	80-100	ใบแคบและใบกว้าง

อย่างไรก็ตามการกำจัดวัชพืชควรมีการจัดการแบบผสมผสาน วางแผนการป้องกันกำจัดตั้งแต่ก่อนปลูก เพื่อให้สามารถป้องกันและลดการแข่งขันกันระหว่างพืชปลูกกับวัชพืช ให้พืชสามารถเจริญเติบโตได้เต็มศักยภาพด้วยวิธีการดังนี้

1) การเตรียมดิน เป็นการกำจัดวัชพืชไปส่วนหนึ่ง ช่วยลดปัญหาการแข่งขันของวัชพืชกับข้าวโพดฝักสดในระยะต้นอ่อน เตรียมดินโดยการไถพลิกหน้าดินและกลบวัชพืช ตากดิน 7–10 วัน พรวน 1 ครั้ง คราดเก็บเศษซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามปีออกจากแปลงก่อนปลูก

2) การทำรุ่นเป็นการกำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ย เมื่อข้าวโพดฝักสด อายุ 20–25 วัน อาจใช้แรงงานคนหรือเครื่องจักรกล

3) การใช้สารเคมี ในกรณีกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน หรือเครื่องจักรกลไม่เพียงพอ ให้ใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชตามคำแนะนำตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 คำแนะนำการใช้สารป้องกันกำจัดวัชพืชสำหรับการปลูกข้าวโพดฝักสด

วัชพืช	สารป้องกันกำจัดวัชพืช[1/]	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร[2/]	วิธีการใช้/ข้อควรระวัง
วัชพืชฤดูเดียว	อะลาคลอร์ (48% อีซี)	125-150 มิลลิลิตร	พ่นคลุมดินหลังปลูกก่อนข้าวโพดฝักสดและวัชพืชงอก ขณะพ่นดินต้องมีความชื้น
	เมโทลาคลอร์ (40% อีซี)	150-200 มิลลิลิตร	
	อะเซโทคลอร์ (50% อีซี)	80-120 มิลลิลิตร	
	อาทราซีน (90% ดับเบิลยูจี)	65-90 มิลลิลิตร	
วัชพืชข้ามปี	ไกลโฟเสต (48% เอสแอล)	120-160 มิลลิลิตร	ใช้ในแหล่งที่พบวัชพืชหนาแน่น พ่นก่อนปลูกหรือก่อนเตรียมดิน 7-15 วัน
	กลูโฟซิเนตแอมโมเนียม (15% เอสแอล)	300-400 มิลลิลิตร	

[1/] ในวงเล็บคือเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

[2/] ใช้ในอัตรา 80 ลิตรต่อไร่

ที่มา: วันชัย และคณะ (2547)

2. โรคที่สำคัญของข้าวโพดฝักสดและการป้องกันกำจัด

โรคพืชเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญสำหรับเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดฝักสด โรคบางชนิดอาจทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดสูงถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และยังเป็นสาเหตุสำคัญที่สร้างความเสียหายให้กับผลผลิตได้สูงถึง 9.4

เปอร์เซ็นต์ของผลผลิตทั่วโลก โดยสาเหตุที่สำคัญของโรคและลักษณะอาการเกิดโรค เชื้อสาเหตุและการป้องกันกำจัดมีดังนี้

สาเหตุของโรคแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

2.1 สาเหตุของโรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต เช่น เชื้อรา แบคทีเรีย ไวรัส เป็นต้น การเกิดโรคของพืชมี 3 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ พันธุ์พืชที่อ่อนแอ เชื้อโรคที่รุนแรงและมีพาหะในการแพร่กระจายพันธุ์ และมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณน้ำฝน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน การเขตกรรมที่ไม่เหมาะสม การระบายน้ำไม่ดี ปลูกพืชหนาแน่นเกินไป การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงมากจนขาดความสมดุล การจัดการเศษซากพืชที่เป็นโรค ขาดการเติมปุ๋ยอินทรีย์ที่เป็นแหล่งของจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อโรค

โรคที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่พบการระบาดในแปลงข้าวโพด ได้แก่ โรคราน้ำค้าง (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) โรคใบจุดจากเชื้อราเฮลมินโธสปอร์เรียม (Northern Leaf Spot) โรคใบจุด (Leaf Spot) โรคใบจุดสีน้ำตาล (Brown Spot) โรคโคนเน่า (Basal Stem Rot Disease) โรคเน่าที่เกิดจากเชื้อมาโครโฟมินา (Charcoal Rot) และโรคต้น ฝัก และเมล็ดเน่าเกิดจากเชื้อดิโพลเดีย (Diplodia Stalk Kernel and Ear Rot)

2.2 สาเหตุของโรคที่เกิดจากสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ การขาดความสมดุลของธาตุอาหาร ความเครียดของพืชต่อปริมาณน้ำที่มากหรือน้อยไป เช่น ฝนแล้ง น้ำท่วมขัง ความเป็นกรดด่างของดินที่ไม่เหมาะสมต่อพืช อุณหภูมิที่สูงหรือต่ำเกินไป มลภาวะของอากาศและน้ำ ผลของการใช้สารกำจัดวัชพืชไม่ถูกต้อง ประกอบกับการเขตกรรมที่ไม่เหมาะสม ความเสียหายและความรุนแรงขึ้นอยู่กับชนิดพืช อายุพืช พันธุ์พืช เมื่อพืชอ่อนแอจากสภาวะที่ได้รับการกระตุ้นจากสิ่งไม่มีชีวิตต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้จุลินทรีย์หลากชนิดเข้าทำลายซ้ำเติม และบางครั้งอาจเกิดการสับสนกับการพิสูจน์โรคที่เกิดจากเชื้อจุลินทรีย์ จึงต้องอาศัยทักษะและประสบการณ์อย่างมากในการพิสูจน์โรค

ข้าวโพดมีโรคที่สำคัญที่สามารถเข้าทำลายและสร้างความเสียหายให้แก่ข้าวโพดหลายชนิด โดยสามารถเข้าทำลายตั้งแต่ระยะต้นกล้า จนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น โรคราน้ำค้าง ราสนิม ใบไหม้แผลใหญ่ ใบไหม้แผลเล็ก ใบจุด แอนแทรคโนส กาบและใบไหม้ ใบด่างแคระ ต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย ต้นเน่าจากเชื้อรา โคนเน่า ราเขม่าดำ โรคฝักและเมล็ดเน่าจากเชื้อรา เป็นต้น มีลักษณะอาการและวิธีการป้องกันกำจัดดังนี้

1) โรคราน้ำค้าง (Downy mildew) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw โรคราน้ำค้างหรือที่ชาวบ้านเรียกกันว่าโรคใบลาย ระบาดทำความเสียหายแก่ข้าวโพดมากที่สุด เชื้อเข้าทำลายข้าวโพดได้ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงออกดอก สำรวจพบโรคนี้เป็นครั้งแรกในประเทศไทยที่อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ เมื่อปี 2511 ต่อมาพบการแพร่ระบาดในจังหวัดลพบุรี ตาก สุโขทัย พิษณุโลก และนครราชสีมา ในปี 2514 พบข้าวฟ่างบางต้นในไร่ของเกษตรกรอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งคาดการณ์ว่าโรคนี้จะระบาดไปทุกพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพด ในพื้นที่ที่พบการระบาดรุนแรงจะสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตถึง 100 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดหวานและข้าวโพดเทียนเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคนี้มากที่สุด

ลักษณะอาการ (ภาพที่ 3.1) มักพบอาการในระยะที่เริ่มเพาะปลูกถึงระยะที่ต้นข้าวโพดมีอายุ 30 วัน ซึ่งในระยะนี้ต้นกล้าข้าวโพดจะอ่อนแอต่อโรคนี้มาก โดยแบ่งอาการเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะแรก ต้นกล้าจะพบจุดสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน **(local lesion)** บนใบเลี้ยงและใบจริง 2-3 ใบแรก ต่อจากนั้นจุดนี้จะขยายออกเป็นสีขาวลุกลามไปยังโคนใบ

ระยะที่สอง บนใบที่ผลิออกมาใหม่จะพบลายทางสีขาว เขียวอ่อนหรือเหลืองอ่อนเกิดขึ้นจากโคนใบถึงปลายใบ ซึ่งอาจยาวติดต่อกันไปหรือขาดเป็นช่วง บางครั้งอาจพบลักษณะอาการเป็นปื้นสีขาวจากโคนใบไปยังปลายใบ **(systemic symptoms)** ในกรณีที่เชื้อราติดมากับเมล็ดจะพบผงสีขาวเป็นจำนวนมากบนใบที่ 1-2 ในช่วงเช้าที่มีอากาศค่อนข้างเย็น ความชื้นสูง อาการระยะที่สองเป็นระยะที่ข้าวโพดเกิดความเสียหายอย่างมาก หากข้าวโพดมีความต้านทานต่อโรคหรือได้รับเชื้อในระยะต้นโตแล้ว อาจแสดงเฉพาะอาการระยะแรกเท่านั้น ความเสียหายจะลดลงตามสัดส่วน ข้าวโพดที่เป็นโรคในระยะที่เป็นต้นกล้าจะแห้งตายในที่สุด ส่วนที่เป็นโรคเมื่อโตแล้วอาจแห้งตายก่อนออกดอกหรือฝัก พันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคบางต้นที่ออกดอกได้แต่จะไม่มีฝัก หรือถ้ามีฝักจะไม่สมบูรณ์มีเมล็ดน้อยหรือไม่มีเมล็ด ส่วนยอดและดอกแตกออกเป็นพุ่ม ก้านฝักมีความยาวมากหรือมีจำนวนฝักมากกว่าปกติ แต่ไม่สมบูรณ์

ภาพที่ 3.1 ลักษณะอาการของโรคราน้ำค้างในข้าวโพด
ที่มา: ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี

การแพร่ระบาด เริ่มระบาดช่วงต้นฤดูฝน ประมาณเดือนพฤษภาคมถึงสิ้นฤดูฝน อุณหภูมิ 20-26 องศาเซลเซียส และความชื้นสูง ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อราชนิดนี้ โดยเชื้อจะสร้างสปอร์เป็นผงสีขาวบนผิวใบช่วงเช้ามืดของคืนที่มีความชื้นสูงและอากาศค่อนข้างเย็น ซึ่งสามารถสังเกตด้วยตาเปล่าได้ เมื่อสปอร์แก่จะแพร่กระจายโดยลมแล้วเข้าทำลายข้าวโพดต้นอื่นต่อไป นอกจากนี้เชื้อราชนิดนี้สามารถติดไปกับเมล็ดที่ยังไม่แห้ง ใบหรือเมล็ดข้าวโพด พืชอาศัยบางชนิด (ข้าวฟ่าง หญ้าพงหรือแขม หรืออ้อยเลา หรือหญ้าคาหลวง) หรือสปอร์ของเชื้อนี้อาจจะอยู่ในดินในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนาได้

การป้องกันและกำจัด

- หลีกเลี่ยงการปลูกก่อนฝนตกชุก ซึ่งโดยปกติพบว่าโรคนี้จะระบาดในช่วงฤดูฝนในข้าวโพดที่มีอายุ 1-3 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวโพดอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อราชนิดนี้มาก แต่ถ้าต้นข้าวโพดมีอายุมากกว่า 1 เดือน พบว่ามีอัตราการเกิดโรคลดลง

- การกำจัดพืชอาศัย เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่ลดการอยู่ข้ามฤดูของเชื้อสาเหตุโรคได้

- ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ได้จากต้นที่ปราศจากโรค หรือหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่พบการระบาดของโรค

- ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ตากแห้งสนิทความชื้น 12 เปอร์เซ็นต์ เพื่อป้องกันเชื้อที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ เมล็ดข้าวโพดที่ได้จากต้นที่เป็นโรคและมีความชื้นในเมล็ด 15-20 เปอร์เซ็นต์ สามารถถ่ายทอดเชื้อได้

- ใช้พันธุ์ต้านทาน ซึ่งในปัจจุบันมีการพัฒนาสายพันธุ์ข้าวโพดที่มีความต้านทานและให้ผลผลิตสูง ทั้งสายพันธุ์ลูกผสมและสายพันธุ์แท้เป็นจำนวนมาก เช่น นครสวรรค์ 1 นครสวรรค์ 72 สุวรรณ 1 สุวรรณ 5 สุวรรณ 3601

- การใช้สารเคมีกำจัดโรค เช่น เมทาแลกซิล (metalaxyl) 35 เปอร์เซ็นต์ DS ในอัตรา 7-10 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม หรือ เมทาแลกซิล 35 เปอร์เซ็นต์ ES อัตรา 3.5 มิลลิลิตรต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม คลุกเมล็ดก่อนปลูกสามารถป้องกันกำจัดโรคนี้ได้

- พ่นไดเมโทมอฟ (dimethomorph) 50 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 20-30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ เมทาแลกซิล 25 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 30-40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน และพ่นติดต่อกัน 3-4 ครั้ง

- ถ้าพบการระบาดในพื้นที่ปลูกให้ถอนต้นกล้าข้าวโพดที่แสดงอาการของโรคออกไปเผาทำลายนอกแปลงปลูกทันที

2) โรคราสนิม (Southern corn rust) มี 3 ชนิด คือ 1) Common rust เกิดจากเชื้อ *Puccinia sorghi* 2) Southern rust เกิดจากเชื้อ *P. polysora* และ 3) Tropical rust เกิดจากเชื้อ *Physopella zeae* สำหรับประเทศไทยมีรายงานพบราสนิม 2 ชนิด คือ Common rust และ Southern rust แต่ที่พบมากที่สุด คือ Southern rust

โรคราสนิมจะระบาดช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูหนาว ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคราสนิม ที่ความชื้น 95-100 เปอร์เซ็นต์ และอุณหภูมิที่ 24-28 องศาเซลเซียส ถ้าพันธุ์ข้าวโพดที่นำมาปลูกอ่อนแอต่อโรคจะแสดงอาการของโรครุนแรง เชื้อราสนิมจะสร้างสปอร์ 2 ชนิด ดังนี้ 1) urediospore หรือ uredospore และ 2) teliospore หรือ teluetospore เพื่ออยู่ข้ามฤดูในสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม สปอร์ที่พบมากในต้นข้าวโพดเป็นโรคและแพร่ระบาดได้ดีคือ uredospore มีสีเหลืองทอง รูปร่างกลมรี มีขนาด 20-29x29-40 ไมครอน ผนังบางสีเหลืองหรือสีทองและเป็นหนามแหลมหนา 1-1.5 ไมครอน มีรูที่กึ่งกลาง 4-5 รู เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจะสร้าง Teliospore ในการอยู่ข้ามฤดู รูปร่างกลมหรือทรงกระบอก หัวท้ายมนขนาด 18-27x29-41 ไมครอน ผนังเรียบ สีน้ำตาลเข้ม มี 2 เซลล์ อยู่บนก้านชูสปอร์ สีเหลืองหรือสีน้ำตาลยาวประมาณไม่เกินหนึ่งในสี่ของความยาวสปอร์ มีขนาด 10-30 ไมครอน สปอร์ชนิดนี้สร้างอยู่ในแผล 0.2-0.5 มิลลิเมตร สปอร์กลมหรือกลมรีสีน้ำตาลเข้มหรือดำอยู่ใต้ผิวใบ

ภาพที่ 3.2 ลักษณะอาการของโรคราสนิมที่เข้าทำลายข้าวโพด

ลักษณะอาการ พบเกือบทุกส่วนของต้นข้าวโพด คือ ใบ ลำต้น กาบใบ ฝัก ช่อดอกตัวผู้ โดยแสดงอาการเป็นจุดนูนเล็กสีน้ำตาลแดง ขนาดของแผล 0.2-2.0 มิลลิเมตร แผลจะเกิดด้านบนใบมากกว่าด้านล่างของใบ เมื่อเป็นโรคในระยะแรกจะพบเป็นจุดนูนเล็ก ต่อมาแผลจะแตกออกมองเห็นเป็นผงสีสนิมเหล็ก ในกรณีที่เป็นโรครุนแรงจะทำให้ใบแห้งตายในที่สุด (ภาพที่ 3.2)

การแพร่ระบาด เชื้อรา *P. polysora* ต้องอาศัยพืชที่มีชีวิตหรือส่วนของพืชที่ยังมีชีวิต เชื้อไม่สามารถเจริญเติบโตบนเศษซากพืชที่ตายแล้ว ดังนั้นการแพร่ระบาดของเชื้อนี้จะแพร่ออกไปจากแผลที่ใบ กาบใบ และเปลือกหุ้มฝัก เมื่อเชื้อปลิวไปตกบนพืชอาศัยที่มีสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะทำให้เกิดการระบาดของโรคได้ แต่ถ้าสภาพแวดล้อมนั้นเหมาะสม ไม่มีต้นข้าวโพดในแปลง แต่มีพืชอาศัยชนิดอื่นเชื้ออยู่ข้ามฤดูได้ และเมื่อมีการปลูกข้าวโพดในฤดูกาลต่อมาเชื้อจะปลิวจากพืชอาศัยกลับมาที่ข้าวโพด ซึ่งสปอร์ของราสนิมสามารถแพร่กระจายโดยลมได้ระยะทางไกล

การป้องกันและกำจัด

- หลีกเลี่ยงข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอ โดยเฉพาะข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดข้าวเหนียว
- กำจัดวัชพืชและทำลายต้นพืชที่เป็นโรค โดยการเผาทำลาย
- หมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอตั้งแต่ระยะกล้า เมื่อเริ่มพบการระบาดของโรค หรือพบจุดสนิม 3-4 จุดต่อใบ ให้พ่นด้วยสารเคมี ไดฟีโนโคนาโซล (difenoconazole) 250 EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ แมนโคเซบ (mancozeb) 80 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน จำนวน 2-4 ครั้ง
- ในช่วงฤดูหนาวแปลงที่พบการระบาดของโรคควรปลูกพันธุ์ต้านทานโรคหรือปลูกพืชอื่นแทน

3) โรคใบไหม้แผลเล็ก (Southern corn leaf blight) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Bipolaris maydis* (Nisik.) Shoemaker. ชื่อพ้อง *Helminthosporium maydis* Nisik. พบการระบาดทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดและระบาดเพิ่มมากขึ้นในหลายพื้นที่ นับว่าเป็นโรคที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง สร้างความเสียหายรุนแรงในข้าวโพดสายพันธุ์แท้บางสายพันธุ์ เช่น ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดข้าวเหนียว

ลักษณะอาการ ระยะแรกจะเกิดจุดเล็กสีเขียวอ่อน ฉ่ำน้ำ ต่อมาจุดจะขยายออกตามความยาวของใบ โดยแผลขนานไปตามเส้นใบ ตรงกลางแผลจะมีสีเทา ขอบแผลมีสีเทาน้ำตาล ขนาดของ แผลไม่แน่นอน แผลที่ขยายใหญ่เต็มที่มีขนาดกว้าง 6-12 มิลลิเมตร ยาว 6-27 มิลลิเมตร ใบข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่ และทำให้ใบแห้งตายในที่สุด (ภาพที่ 3.3) ในต้นกล้าจะพบอาการเกิดขึ้นพร้อมกันทุกใบ อาจจะเหี่ยวและแห้งตายภายใน 3-4 สัปดาห์หลังปลูก แต่ถ้าเกิดกับต้นแก่อาการจะเกิดบนใบล่างก่อน ทั้งนี้อาการปรากฏบนต้น กาบใบ ฝักและเมล็ดได้

ภาพที่ 3.3 ลักษณะการเข้าทำลายข้าวโพดของโรคใบไหม้แผลเล็ก

การแพร่ระบาด โดยสปอร์ของเชื้อติดไปกับเมล็ดที่เป็นโรค ลม หรือฝน เมื่อเชื้อเข้าทำลายข้าวโพดจะสร้างสปอร์จำนวนมากแพร่กระจายในแหล่งปลูก วงจรของเชื้อนี้เริ่มตั้งแต่เข้าทำลายจนกระทั่งสร้างสปอร์ใหม่ภายในเวลา 60-72 ชั่วโมง สามารถเข้าทำลายข้าวโพดได้หลายครั้งในแต่ละฤดูปลูก เชื้อ *B. maydis* มีชีวิตบนใบได้ 8 เดือน และในเมล็ดข้าวโพด 1 ปี นอกจากนี้พบว่าหญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*) เป็นพืชอาศัยของเชื้อราชนิดนี้ ซึ่งพบกระจายทั่วไปในแปลงปลูกข้าวโพด จึงเป็นพืชอาศัยของเชื้อเพื่ออยู่ข้ามฤดูและเข้าทำลายข้าวโพดในฤดูกาลปลูกครั้งต่อไป

การป้องกันและกำจัด

- ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์และปราศจากโรค
- หมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอ ตั้งแต่ระยะกล้า เมื่อเริ่มพบการระบาดของโรคให้ถอนและเผาทำลาย จากนั้นพ่นด้วยสาร ไตรฟอรีน (triforine) 19 เปอร์เซ็นต์ W/V EC อัตรา 60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ทำลายพืชอาศัยของเชื้อ เช่น หญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*)
- ทำลายเศษซากข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยวเพราะเชื้อราชนิดนี้สามารถอยู่ข้ามฤดูบนเศษซากข้าวโพดได้
- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น นครสวรรค์ 1 นครสวรรค์ 72 สุวรรณ 1 สุวรรณ 2 สุวรรณ 5 และ สุวรรณ 3851

4) โรคใบไหม้แผลใหญ่ (Northern corn leaf blight) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard & Suggs ชื่อพ้อง *Helminthosporium turcicum* Pass. พบการระบาดในบางพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพด ความสำคัญรองจากโรคใบไหม้แผลเล็ก ปัจจุบันมีการระบาดของโรคในข้าวโพดสายพันธุ์แท้บางสายพันธุ์และสายพันธุ์ลูกผสมที่อ่อนแอต่อโรคนี้

ลักษณะอาการ เกิดโรคได้กับทุกส่วนของข้าวโพดโดยเฉพาะบนใบ กาบใบ ลำต้น และฝัก โดยเกิดเป็นแผลขนาดใหญ่สีเทา หรือสีน้ำตาล มีลักษณะยาวตามใบ หัวท้ายเรียวคล้ายรูปกระสวย อาการจะเกิดกับใบล่างก่อน แผลยาว 2.5-15 เซนติเมตร ใบที่มีอาการรุนแรงแผลจะขยายตัวรวมกันเป็นแผลใหญ่ทำให้ใบไหม้และแห้งตายในที่สุด กรณีที่เกิดกับลำต้นในพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรคจะพบอาการลำต้นเน่าและตาย (ภาพที่ 3.4)

ภาพที่ 3.4 ลักษณะอาการของโรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพด

การแพร่ระบาด เชื้อราสร้างสปอร์บนแผล สปอร์แพร่ไปโดยลม ฝน เมื่อมีความชื้นสปอร์จะงอกเข้าทำลายใบข้าวโพดต่อไป เชื้อจะสร้างสปอร์จำนวนมากในสภาพความชื้นสูงและอุณหภูมิ 18-27 องศาเซลเซียส ถ้าข้าวโพดเกิดโรคก่อนออกไหมจะทำให้ผลผลิตลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูในเศษซากข้าวโพดได้

การป้องกันและกำจัด เช่นเดียวกับการป้องกันกำจัดโรคใบไหม้แผลเล็ก

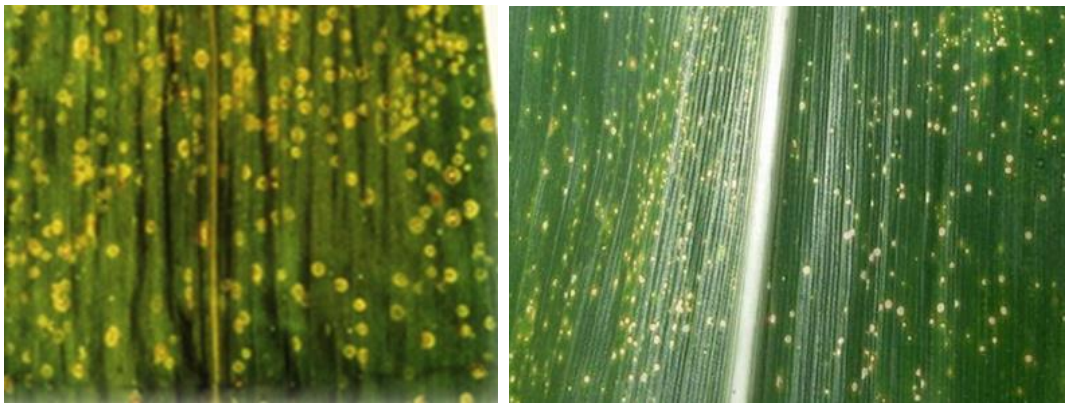
5) โรคใบจุด (Leaf spot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata* var. *aeria* โรคใบจุดนับว่าเป็นโรคที่มีความสำคัญโรคหนึ่ง พบได้ทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพด

ลักษณะอาการ ส่วนใหญ่จะปรากฏบนใบ แต่บางครั้งอาจพบบนกาบใบและฝัก ระยะแรกเกิดเป็นจุดเล็กขนาดเท่าหัวเข็มหมุดสีเขียวอ่อน ต่อมาตรงกลางจุดจะแห้งมีสีเทาหรือน้ำตาลอ่อน ขอบแผลสีน้ำตาลแดงในที่สุดเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลไหม้ และจะมีวงแหวนสีเหลืองล้อมรอบ จุดใหญ่สุดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร (ภาพที่ 3.5)

การแพร่ระบาด โดยลม ฝน หรือติดไปกับเมล็ด พบว่าหญ้าเดือย (*Rottboellia exaltata*) เป็นพืชอาศัยของเชื้อนี้ ซึ่งอาจเป็นแหล่งสะสมเชื้อที่สำคัญในการแพร่ระบาดของโรคนี้ได้

การป้องกันและกำจัด

- ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดจากต้นที่ปราศจากเชื้อมาปลูก
- ทำลายพืชอาศัยของเชื้อ เช่น หญ้าเดือย เพื่อลดแหล่งสะสมเชื้อ
- ใช้พันธุ์ต้านทานโรคในการปลูก เช่น นครสวรรค์ 1 นครสวรรค์ 72 สุวรรณ 5



ภาพที่ 3.5 ลักษณะของโรคใบจุดข้าวโพด

6) โรคแอนแทรคโนส หรือโรคลำต้นเน่า (Anthracnose, Stalk rot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum graminicola* (Ces.) G.W. Wilson เข้าทำลายพืชในระยะออกดอก ผล การเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ส่วนของพืชที่ถูกทำลาย ได้แก่ ใบ เมล็ด และลำต้น เชื้อราชนิดนี้มีพืชอาศัยกว้าง พืชอาศัยหลักที่สำคัญของเชื้อนี้อยู่ในวงศ์ *Poaceae* เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี เชื้อราชนิดนี้พบส่วนใหญ่ในพื้นที่ที่มีอากาศเย็นหรือพื้นที่สูง

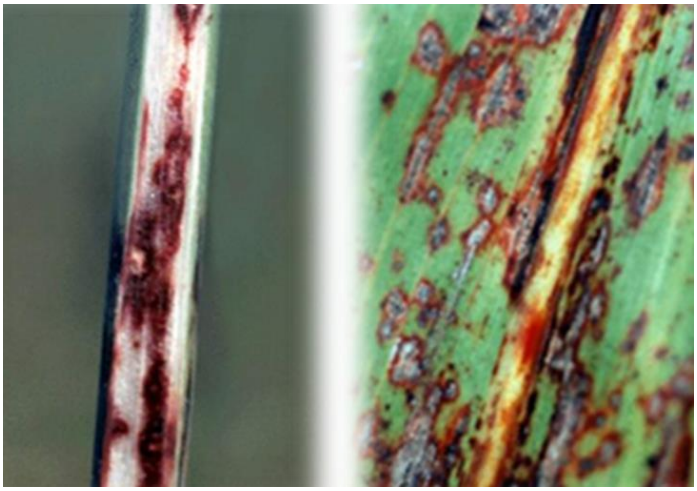
ลักษณะอาการ พบลักษณะใบจุดกระจายทั่วใบจากเส้นกลางใบ ความรุนแรงของอาการขึ้นกับระดับความต้านทานโรคของข้าวโพดแต่ละสายพันธุ์ สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ บริเวณที่มีความชื้นสูงหรือฝนตกอาการใบจุดจะแผ่ขยายกว้างในทุกใบที่เชื้อเข้าทำลาย บริเวณกึ่งกลางจุดพบเป็นสีเทาหรือสีฟางข้าว ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเทาถึงสีดำวงซ้อนกันเป็นชั้น (concentric rings) ในพื้นที่ที่มีการเข้าทำลายของเชื้ออย่างรุนแรงอาจทำให้ใบแห้งตายได้ อาการที่ลำต้นพบว่าเนื้อเยื่อด้านในมีลักษณะฉ่ำน้ำและมีสีผิดปกติ เมื่อเชื้อเพิ่มปริมาณจะทำให้เนื้อเยื่อของลำต้นพองและนุ่น ทำให้ลำต้นแตก ส่วนกลางลำต้นเป็นสีแดงขอบสีน้ำตาล ส่วนของเปลือกมีสีแดง ทำให้เมล็ดเล็กรูปร่างผิดปกติ (ภาพที่ 3.6)

การแพร่ระบาด เชื้อสามารถติดไปกับเมล็ดและมีชีวิตรอดบนเมล็ด 2 ปี แพร่กระจายได้ทางอากาศ อาศัยหรือพักตัวในดินได้

การป้องกันและกำจัด

- ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์และปราศจากโรค

- ถอนต้นข้าวโพดที่แสดงอาการและเผาทำลายทันทีที่พบอาการ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดไปยังต้นอื่น
- ปลูกพืชสลับเพื่อป้องกันการสะสมของเชื้อนี้



ภาพที่ 3.6 ลักษณะอาการของโรคแอนแทรคโนสหรือโรคต้นเน่าในข้าวโพด

7) โรคกาบและใบไหม้ (Banded leaf and sheath blight) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Rhizoctonia solani* f.sp. *sasakii* Exner. ระยะสมบูรณ์เพศมีชื่อว่า *Thanatephorus sasaki* (Shirai) Tu & Kimbro เส้นใยสีขาวเมื่อแก่เต็มที่เส้นใยจะเป็นสีน้ำตาลเข้มอัดแน่นรวมตัวเป็นเม็ด sclerotia รูปร่างไม่แน่นอนใช้ในการอยู่ข้ามฤดูในดิน บนเมล็ดและเศษซากพืช การจัดกลุ่มอยู่ใน anastomosis group AG-1 คือ เส้นใยเชื่อมต่อกันใน แต่ละเซลล์มีนิวเคลียสหลายอันตั้งแต่ 5-7 อัน เส้นใยเจริญเติบโตได้รวดเร็วเฉลี่ยวันละ 30 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส เส้นใยที่เข้าทำลายพืชมีขนาดสั้นกว่าปกติ แตกแขนงมาก เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-17 ไมครอน ใสไม่มีสี เมื่อแก่เป็นสีน้ำตาลเพราะสะสมเมลานินที่ผนังเซลล์ สร้าง sclerotinia ชนิด sasaki type รายงานการพบครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี 2528 ที่จังหวัดสระบุรี จากนั้นแพร่ระบาดไปหลายจังหวัด ที่เป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ปัจจุบันโรคกาบและใบไหม้เริ่มมีความสำคัญ เพราะมีการระบาดสร้างความเสียหายรุนแรงเป็นบริเวณกว้าง

ลักษณะอาการ ทำให้ต้นกล้าเน่าหักล้มทั้งที่ส่วนยอดยังเขียว โคนต้นระดับคอดินมีรอยฉ่ำน้ำสีเขียวอมเทาอาจพบเส้นใยสีขาวเจริญปกคลุมที่ราก ในข้าวโพดพันธุ์ที่ค่อนข้างอ่อนแอจะพบโรคในสภาพแปลงที่อายุ 40-50 วัน ก่อนออกดอก ถ้าโรคเกิดกับพืชอายุน้อยในพันธุ์ที่อ่อนแอจะเกิดอาการไหม้รุนแรงมาก เพราะเนื้อเยื่ออ่อนอวบน้ำและมีการตายของส่วนยอด เชื้อเข้าทำลายส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพด เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และฝัก อาการที่พบบนส่วนต่าง ๆ ของพืชมีรายละเอียดดังนี้

ลักษณะอาการที่ใบ ในสภาพธรรมชาติพบในใบล่างที่อยู่ใกล้กับดิน ถ้าโรคแพร่กระจายจากก้านใบขึ้นไป อาการของโรคจะปรากฏบนโคนใบถึงกลางใบ โดยปกติพบอาการที่กาบใบเพราะมีความชื้นมากกว่า แต่อาการไหม้รุนแรงมักเกิดขึ้นที่ใบ อาการเริ่มแรกพบแผลฉ่ำน้ำ รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-3 เซนติเมตร ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นสีซีดจางหรือสีฟางข้าวขยายไปตามทางยาวของใบข้าวโพด เมื่อแสงแดดจัดความชื้นน้อยเชื้อราจะหยุดการเจริญ จึงปรากฏอาการแผลแห้งคล้ายแดดเผา มีขอบสีน้ำตาลขวางตามใบเป็นชั้น เมื่อถึงเวลากลางคืนอากาศเย็นความชื้นสูง แผลขยายไหม้ลามต่อไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา อาการบนใบข้าวโพดที่เป็นโรคนี้เป็นลายตามขอบใบเป็นชั้นคล้ายคราบงู ส่วนกาบใบล่างที่เป็นโรคใบจะแสดงอาการเหลือง ใบอ่อนม้วนเข้าข้างในแห้งตายก่อนแก่และมีสีเขียวแกมเทาเป็นมัน

ลักษณะอาการบนกาบใบ โดยทั่วไปคล้ายกับอาการที่เกิดบนใบ อาการจุดฉ่ำน้ำรูปร่างไม่แน่นอนทั้งด้านหน้าและหลังโคนกาบใบ ต่อมาจุดเหล่านั้นจะเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว ในข้าวโพดพันธุ์ต้านทาน เช่น

ข้าวโพดสายพันธุ์แท้บางสายพันธุ์แผลจะถูกจำกัดไม่ขยายกว้างออกและมีขอบแผลสีน้ำตาลอ่อน ในข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอแผลจะขยายปกคลุมทั่วทั้งกาบใบ (ภาพที่ 3.7)

ลักษณะอาการบนลำต้น ทำให้เกิดจุดหรือแผลบนเปลือกของลำต้น ใต้กาบใบที่เป็นโรค แผลเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลอาจยุบตัวลงในเปลือก และขยายตัวบนข้อที่สี่หรือห้านับจากโคนต้นขึ้นมา ปกติแผลขยายรวมกันด้านข้างของปลายแผลแต่ละแผล ขนาดของแผลเดี่ยว 2-10x3-15 มิลลิเมตร จนถึงปกคลุมทั่วทั้งข้อ บางครั้งแผลแห้งเป็นสะเก็ดน้ำตาลเข้ม ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ความชื้นสูง อากาศเย็น เชื้อราเข้าทำลายภายในลำต้นข้าวโพดเป็นเหตุให้ลำต้นเปราะเมื่อถูกลมพัดจึงหักง่าย

ลักษณะอาการบนฝัก เมื่อรับเชื้อจากกาบใบที่เป็นโรค อาการเริ่มแรกจากส่วนล่างของกาบฝักชั้นนอกสุดซึ่งติดกับกาบใบที่ฝักแทงออกมา ลักษณะของแผลต่างกับแผลซึ่งเกิดกับส่วนอื่น ๆ คือ แผลบนกาบฝักจะกระจายตัวและอาการเป็นแถบจะเห็นชัดเจน ความรุนแรงของโรคบนฝักขึ้นกับช่วงระยะการเจริญเติบโตของฝักที่ได้รับเชื้อ อาการฝักเน่าแบ่งได้ 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) ในกรณีที่เชื้อเข้าทำลายก่อนออกฝัก ฝักจะไม่เจริญเติบโต กาบที่หุ้มฝักไหม้และแห้งตาย 2) ถ้าเชื้อเข้าทำลายถึงกาบฝักหลังออกฝักแล้ว เส้นไหมตรงกลางฝักจะเปลี่ยนเป็นสีดำเน่ารวมกันเป็นก้อนแข็ง ทำให้เกสรตัวผู้ไม่สามารถเข้าผสมได้ และ 3) ถ้าเกิดโรคในระยะติดเมล็ดจะทำให้เมล็ดลีบ ด้านบนของเมล็ดจากฝักที่เป็นโรคนี้จะพบแผลรูปเกือกม้าสีน้ำตาลแดง (horse-shoe shaped lesion) ซึ่งเป็นลักษณะอาการที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคนี้ได้

การแพร่ระบาด โดยส่วน sclerotia (ลักษณะคล้ายเม็ดผักกาด) ของเชื้อซึ่งอยู่ในดิน ซากพืช หรือพืชอาศัยที่เจริญเติบโตบริเวณใกล้เคียงข้าวโพด หรือการสัมผัสใบที่เป็นโรคกับส่วนต่าง ๆ ของต้นปกติ อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อที่ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-100 เปอร์เซ็นต์ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ พบการเกิดโรคลดลง

การป้องกันและกำจัด

- ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นที่สมบูรณ์และปราศจากโรค
- หมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอเมื่อข้าวโพดอายุ 40-50 วัน ถ้าพบโรคระบาดให้ถอนและเผาทำลาย ในระยะออกฝักถ้าพบเชื้อราลักษณะคล้ายเม็ดผักกาด ให้เก็บไปทำลายอย่าให้เม็ดเชื้อราร่วงหล่นลงในแปลง เพราะจะเป็นการแพร่กระจายเชื้อ
- ทำลายเศษต้นข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว ก่อนปลูกฤดูต่อไปให้ไถพลิกดินขึ้นมาตากแดดหลาย ๆ ครั้ง เติมอินทรียวัตถุในแปลงปลูก เตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี
- หลีกเลี่ยงการปลูกพืชหนาแน่น ลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง
- ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย พืชอาศัยของโรคนี้ ได้แก่ ข้าว ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วต่าง ๆ และอ้อย
- เพิ่มอินทรียวัตถุในแปลงปลูกและเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น *Trichoderma harzianum*, *T. viride* หรือ *Bacillus subtilis* จุลินทรีย์เหล่านี้สามารถเจริญแข่งขันและย่อยสลายเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคนี้ได้

ภาพที่ 3.7 ลักษณะอาการของโรคโรคกาบและใบไหม้

8) โรคใบด่างแคระ (dwarf mosaic) สาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัส *Maize dwarf mosaic virus* และ *Sugarcane mosaic virus* พืชอาศัยของเชื้อไวรัสทั้งสองชนิดเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย เช่น ข้าวโพดอ้อย ข้าวโพดแสดงอาการใบด่างลายเขียวซีดสลับเขียวเข้มหรืออาการด่างประจุดเหลืองหรืออาการประร่วมกับใบและยอดไหม้ ในระยะต้นกล้าพบอาการใบเหลืองซีดทั่วทั้งใบยอดอ่อน มีสีเหลืองซีดหรือมีจุดประ อาการด่างเป็นขีดเล็ก ๆ สีขาวหรือสีเหลืองสลับกับสีเขียว ขนานไปกับเส้นกลางใบ แสดงอาการที่กาบใบหรือลำต้น ต้นแคระแกร็น ถ้าอาการของโรครุนแรงต้นข้าวโพดระยะต้นกล้าจะแห้งตาย ต้นข้าวโพดที่โตแล้วจะให้ฝักที่ไม่สมบูรณ์ กาบหุ้มฝักมีสีเหลืองซีด และบางส่วนของกาบหุ้มฝักแห้งเป็นสีน้ำตาลอ่อน กาบใบมีสีเขียวอ่อน ต่อมาจะแห้งเป็นสีน้ำตาลอ่อน หากเกิดกับข้าวโพดสายพันธุ์ที่มีความอ่อนแออาจจะไม่ให้ผลผลิต ลำต้นแคระแกร็นอย่างรุนแรง และลำต้นอาจแห้งตาย (ภาพที่ 3.8)

การแพร่ระบาด โดยแมลงพาหะ ได้แก่ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (*Rhopalosiphum maidis* Fitch.) เพลี้ยอ่อนหญ้า (*Hysteroneura setariae* Thos.) สามารถถ่ายทอดโรคผ่านทางท่อนพันธุ์ได้

การป้องกันและกำจัด

- ใช้เมล็ดพันธุ์จากต้นปราศจากโรค หรือเมล็ดพันธุ์ต้านทาน
- สำรวจเพลี้ยอ่อนที่เป็นแมลงพาหะ หากพบการระบาดควรกำจัด เพื่อป้องกันการถ่ายทอดเชื้อ
- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดในช่วงที่มีการระบาดของแมลงพาหะ

ภาพที่ 3.8 ลักษณะอาการของโรคใบด่างแคระ

9) โรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย (Bacterial stalk rot) สาเหตุเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Dickeya zeae* (Erwize) ชื่อพ้อง *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae* (Sabet) Victoria, Arboleda & Muñoz โรคต้นเน่าพบว่าเป็นปัญหารุนแรงในฤดูฝน โดยเฉพาะในข้าวโพดที่ปลูกในพื้นที่ราบต่ำ ที่มีน้ำท่วมขังมีการระบายน้ำไม่ดี

ลักษณะอาการ ปรากฏเมื่อต้นโต ระยะแรกของการเข้าทำลายใบข้าวโพดยังคงมีสีเขียวหลายวันก่อนที่จะพบอาการผิดปกติ ลักษณะอาการผิดปกติที่ปรากฏพบเป็นรอยช้ำมีสีน้ำตาลแดงถึงน้ำตาลเข้ม มีเมือกไหลเยิ้ม กลิ่นเหม็น ใบข้าวโพดแห้ง ข้าวโพดยืนต้นตาย หรือหักล้ม ฝักไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะพบอาการดังกล่าวในช่วงปลายฤดูปลูก (ภาพที่ 3.9)

การแพร่ระบาด เชื้อสามารถอาศัยและมีชีวิตอยู่ในดินที่ความลึก 10-30 เซนติเมตร ได้ 6 สัปดาห์ในสภาพไร่และมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันขึ้นกับความชื้น อุณหภูมิ และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน นอกจากนี้เชื้อแพร่ระบาดโดยติดไปกับเมล็ด ลม ฝน แมลง และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเกษตรบางชนิด โรคระบาดรุนแรงในสภาพที่มีฝนตกชุกติดต่อกันเป็นเวลานาน ในสภาพดินที่มีการระบายน้ำไม่ดี การปลูกพืชหนาแน่นทำให้ขาดการระบายอากาศ ที่อุณหภูมิสูง 30-35 องศาเซลเซียส เชื้อที่อยู่บนเศษข้าวโพดในดินจะเข้าทำลายข้าวโพดในฤดูกาลต่อไปทางช่องเปิดธรรมชาติหรือทางบาดแผลที่เกิดขึ้น

การป้องกันและกำจัด

- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานและข้าวโพดสายพันธุ์แท้ที่อ่อนแอต่อโรคในแหล่งที่พบการระบาดของโรค
- ถอนต้นข้าวโพดที่แสดงอาการและเผาทำลายทันทีที่พบอาการ เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดไปยังต้นอื่น
- ปลูกข้าวโพดพันธุ์ต้านทานโรค
- ทำร่องระบายน้ำ ไม่ให้น้ำขังในแปลงช่วงที่มีฝนตกชุก หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูงและปลูกพืชหนาแน่น เพิ่มอินทรียวัตถุสูงกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อปรับให้มีการแข่งขันของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์

ภาพที่ 3.9 ลักษณะอาการของโรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย

10) โรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อรา (Fusarium stalk rot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg ชื่อพ้อง *Fusarium moniliforme* Sheld. พบระบาดทั่วไปในแหล่งปลูกข้าวโพด มักพบในระยะที่ข้าวโพดออกดอก และมีอาการรุนแรงมากขึ้นเมื่อข้าวโพดติดฝัก เชื้อราสร้างสปอร์

แบบไม่อาศัยเพศบนเส้นใยสีขาวอมชมพูบนกาบใบและข้อ สปอร์มี 2 ขนาด ได้แก่ 1) สปอร์ขนาดใหญ่ (macroconidia) มีลักษณะยาวตรง ส่วนปลายโค้งแหลมเรียวมีขนาดระหว่าง 2.4-4.5X15-60 ไมครอน มีผนังกั้น 3-7 เซลล์ และ 2) สปอร์ขนาดเล็ก (microconidia) มีขนาดระหว่าง 2-3X5-12 ไมครอน สร้างเป็นสายยาวคล้ายลูกโซ่จำนวนมากบนแขนงเส้นใยเชื้อรา

ลักษณะอาการจะพบบริเวณราก และลำต้นส่วนล่างทำให้พืชตายก่อนแก่ ฝักเล็ก เมล็ดลีบ (ภาพที่ 3.10) อาการจะรุนแรงมากในสภาพดินเป็นกรดและดินร่วนปนทราย

การแพร่ระบาด เชื้อราติดมากับเมล็ด หรืออาศัยในดินและเศษซากพืชที่เป็นโรค เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมและบริเวณรากหรือลำต้นข้าวโพดถูกแมลงทำลายทำให้เกิดบาดแผล เชื้อราชนิดนี้จะเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น เชื้อสามารถแพร่กระจายในลำต้นและติดไปกับเมล็ดได้ นอกจากนี้สปอร์สามารถแพร่กระจายไปตามลม เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมสปอร์ที่ปลิวไปในอากาศจะเข้าทำลายข้าวโพดโดยตรง

การป้องกันและกำจัด

- เผาทำลายเศษซากข้าวโพดหลังฤดูเก็บเกี่ยว
- หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณมากและใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมน้อยเกินไป
- ไม่ควรปลูกข้าวโพดให้แน่นมาก เพื่อให้มีการระบายอากาศและความชื้นได้ดี เตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี
- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น สุวรรณ 5 นครสวรรค์ 72

ภาพที่ 3.10 โรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อรา

11) โรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อรา (Charcoal rot) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* (Tassi) G. Gold โรคต้นเน่าสีดำพบทั่วไปในบริเวณที่มีอุณภูมิค่อนข้างสูง หรืออยู่ในช่วงแล้ง มีพืชอาศัยหลายชนิดนอกจากข้าวโพด เช่น ข้าวฟ่าง ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ทานตะวัน งา ผัก ผลไม้ เชื้อสร้างเม็ดสเคลอโรเทียมสีดำขนาดเล็กจำนวนมากบนต้นข้าวโพดที่เป็นโรค

ลักษณะอาการ เชื้อราเข้าทำลายข้าวโพดตั้งแต่ระยะกล้า หรือระยะที่ข้าวโพดเริ่มแก่จะแสดงอาการที่รากโดยเกิดเป็นรอยฉ่ำน้ำสีน้ำตาล ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อข้าวโพดแก่เชื้อราจะแพร่ระบาดเข้าไปในลำต้นบริเวณคอดิน ทำให้ข้าวโพดแก่ก่อนกำหนด ใบเหี่ยว โคนต้นแตกพบเม็ดสเคลอโรเทียมสีดำภายในเนื้อเยื่อลำต้นที่แตกเป็นเส้น ต้นข้าวโพดจะหักล้มง่าย เชื้อราเข้าทำลายเมล็ดทำให้เมล็ดเป็นสีดำ (ภาพที่ 3.11)

การแพร่ระบาด เชื้อราอยู่ข้ามฤดูในดินและบนเศษซากข้าวโพดที่อยู่ในดินได้ 18 เดือน เมื่อถึงฤดูปลูกเชื้อราจะเข้าทำลายทางราก และเจริญเติบโตภายในลำต้นข้าวโพด อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 37 องศาเซลเซียส

การป้องกันและกำจัด

- ควรให้น้ำในระยะออกดอก เพื่อรักษาความชื้นในดิน
- ใช้พันธุ์ข้าวโพด เช่น สุวรรณ 1 สุวรรณ 5 สุวรรณ 3851 นครสวรรค์ 72
- ไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูงและให้ปุ๋ยโปแทสเซียมเพิ่มขึ้น
- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหนาแน่น

ภาพที่ 3.11 ลักษณะอาการของโรคต้นเน่าที่เกิดจากเชื้อรา

12) โรคโคนเน่า (Basal stem rot disease) สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Marasmiellus paspali* (Petch) พบระบาดรุนแรงในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดโดยเฉพาะในฤดูฝน ทั้งในเขตร้อนและเขตอบอุ่น ที่มีความชื้นสูง เช่น สหรัฐอเมริกา เม็กซิโก แคนาดา คอสตาริกา นิการากัว อินเดีย ศรีลังกา สำหรับประเทศไทยพบระบาดเป็นครั้งแรกเมื่อปี 2536 ที่จังหวัดปทุมธานีในโครงการปลูกพืชอายุสั้นทดแทนการทำนาปรัง เมื่อข้าวโพดอายุ 50-60 วัน ซึ่งโรคนี้ทำความเสียหายกับข้าวโพดหวานเป็นพื้นที่มากกว่า 200 ไร่ และผลผลิตเสียหายเกือบทั้งหมด ที่ความชื้นสูง อุณหภูมิ 30-35 องศาเซลเซียส เป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ เชื้อราสามารถสร้างดอกเห็ดสีขาวบนต้นที่แสดงอาการของโรคได้ภายใน 10-15 วัน ต่อมาเมื่อดอกเห็ดแก่จะเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลอ่อน มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกเห็ด 4.5-11.5 มิลลิเมตร ก้านดอกสูง 4.0-13.1 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของก้าน 0.3-1.0 มิลลิเมตร สปอร์ใสไม่มีสี ไม่สะสมแป้ง รูปร่างคล้ายหยดน้ำ ขนาด 3.9-5.2x10.3-18.1 ไมครอน

ลักษณะอาการ ในสภาพธรรมชาติพบโรคระบาดในระยะที่ข้าวโพดออกดอก แต่เชื้อรานี้สามารถทำลายเมล็ดข้าวโพดทำให้เมล็ดเน่า ลำต้นเน่า ต้นกล้าไหม้ ใบไหม้ และยืนต้นแห้งตายในที่สุด โดยมีลักษณะอาการโรคตามระยะต่าง ๆ ดังนี้ (ภาพที่ 3.12)

ภาพที่ 3.12 ลักษณะอาการของโรคโคนเน่า

ลักษณะอาการเมล็ดเน่าและต้นกล้าไหม้ เมื่อเพาะเมล็ดข้าวโพดในดินที่นึ่งฆ่าเชื้อ นำมาคลุกกับเชื้อราสาเหตุโรคทำให้เมล็ดเน่าก่อนงอก พบเส้นใยของเชื้อสาเหตุโรคปกคลุมเมล็ด ในระยะต้นกล้าทำให้เกิดอาการต้นกล้าไหม้แห้งตายอย่างรวดเร็ว

ลักษณะอาการที่โคนต้น ในสภาพที่ลุ่มน้ำขังที่พบโรคนี้ระบาด บริเวณโคนต้นช่วงข้อที่ 1-2 จะเกิดแผลฉ่ำน้ำคล้ายอาการของโรคที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียแต่ไม่มีกลิ่นเหม็น เมื่อถอนลำต้นข้าวโพด พบว่าถอนขึ้นง่ายเพราะระบบรากถูกทำลาย รากจะเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าวถึงสีน้ำตาลและมีเส้นใยสีขาวของเชื้อราสาเหตุโรคปกคลุมอยู่บริเวณนั้น

ลักษณะอาการบนใบ ระยะแรกใบล่างมีสีเหลืองซีดและลู่ลงตามลำต้น อาการลุกลามขึ้นสู่ใบบนตามกาบใบจนถึงใบ จะเกิดแผลสีขาวที่ขอบใบด้านใดด้านหนึ่ง ขนาดไม่แน่นอน ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสมแผลจะขยายสู่กลางใบและทำให้ใบแห้งทั้งต้นและเกสรตัวผู้แห้ง ทำให้การผสมเกสรไม่ติดเมล็ด หรือเมล็ดลีบทำให้ผลผลิตลดลง เก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้

การแพร่ระบาด จากเส้นใยและสปอร์ของเชื้อที่เกิดจากดอกเห็ด ซึ่งเชื้อราสาเหตุโรคนี้สามารถมีชีวิตรอดอยู่ในดินได้เป็นเวลานาน (soilborne) หรือการอาศัยข้ามฤดูในพืชอาศัยโดยเฉพาะพืชวงศ์หญ้าเกือบทุกชนิดที่เจริญเติบโตบริเวณใกล้แปลงปลูกข้าวโพด การระบาดจากต้นข้าวโพดต้นหนึ่งไปยังอีกต้นหนึ่งโดยการสัมผัสกับส่วนของพืชที่เป็นโรคกับส่วนต่าง ๆ ของต้นปกติ ปัจจัยที่สำคัญคืออุณหภูมิที่ 30-35 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-100 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำในแปลงปลูกไม่ดี น้ำท่วมขัง และความเป็นกรด-ด่างของดินเป็นเหตุให้เกิดอาการรุนแรง เชื้อรานี้มีพืชอาศัยกว้าง เช่น พืชวงศ์หญ้า (ข้าว ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ อ้อย หญ้านกสีชมพู หญ้าตีนกา หญ้าปล้องหิน หญ้ากุศลา หญ้าหนวดปลาดุก หญ้าแห้วหมู) พืชวงศ์ถั่ว (ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วเขียว) และกล้วย (กล้วยน้ำว้า กล้วยไข่ กล้วยหอมทอง)

การป้องกันและกำจัด

- การเขตกรรม โดยการเตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี เพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน ปรับความเป็นกรดด่างในดินให้เป็นกลาง
- หมั่นตรวจแปลงอยู่เสมอโดยเฉพาะข้าวโพดอายุ 50-60 วัน เมื่อพบโรคระบาด ให้ถอนต้นออกและเผาทำลาย
- ทำลายเศษเหลือของต้นข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยว และกำจัดวัชพืชโดยเฉพาะพืชวงศ์หญ้าที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อราชนิดนี้
- หลีกเลี่ยงการปลูกพืชอาศัยของโรคและพันธุ์ข้าวโพดหวานในแหล่งปลูกที่พบการระบาดของโรค
- ปลูกพันธุ์ต้านทานโรค เช่น นครสวรรค์ 1 นครสวรรค์ 72 สุวรรณ 5 และสุวรรณ 3851

13) โรคเขม่าดำ (Common smut) สาเหตุโรคเกิดจากเชื้อรา *Ustilago maydis* (DC.) Cda. เป็นโรคที่สำคัญโรคหนึ่งของข้าวโพดพบการระบาดทั่วไปในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดทั่วโลก ในประเทศไทยสำรวจพบเมื่อ พ.ศ. 2506 ที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

ลักษณะอาการ ปรากฏบนส่วนต่าง ๆ ของพืชที่อยู่เหนือดิน เช่น ใบ ฝัก เกสรตัวผู้ โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อเจริญ เมล็ดที่ถูกเชื้อเข้าทำลายจะมีขนาดใหญ่ขึ้นเกิดเป็นปมสีขาวบนฝัก ต่อมาจะเปลี่ยนเป็นสีดำ เมื่อแก่ปมจะแห้ง ผนังที่หุ้มปมจะแตกออก ภายในจะมีผงสีดำ คือ สปอร์ของเชื้อราซึ่งจะเป็นส่วนที่แพร่กระจายโรคในฤดูกาลต่อไป อาการบนใบจะเกิดเป็นปมเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6-1.2 เซนติเมตร อาการบนส่วนอื่น ๆ ของพืชจะเกิดปมมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกินกว่า 2.5 เซนติเมตร บนฝักข้าวโพดส่วนใหญ่จะพบปลายฝัก ข้าวโพดที่แสดงอาการของโรครุนแรงในขณะที่ต้นยังเล็กอาจตายหรือแคระแกร็นได้ ข้าวโพดที่เกิดปมบนส่วนล่างของลำต้นจะไม่ติดเมล็ด หรือทำให้ฝักเล็ก (ภาพที่ 3.13)

การแพร่ระบาด เชื้อราจะสร้างสปอร์ (teliospore) ขึ้นในปม เมื่อปมแตกออกสปอร์จะแพร่กระจายไปโดยลม ฝน น้ำ แมลงและสัตว์ เชื้อราสามารถอยู่ข้ามฤดูได้ในปมที่แก่และในดิน บางครั้งสามารถอยู่ได้นานเป็นปี เมื่อถึงฤดูการปลูกข้าวโพดภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม teliospore จะงอกและสร้างส่วนที่ขยายพันธุ์ (basidiospore) แพร่ไปโดยลม เมื่อสปอร์ตกบนพืชส่วนที่เป็นเนื้อเยื่ออ่อน เชื้อจะเข้าทำลายพืชและแสดงอาการของโรค สภาพที่เหมาะสมต่อการพัฒนาการเกิดโรคคืออากาศแห้ง และมีอุณหภูมิ 26-34 องศาเซลเซียส เชื้อโรคสามารถเข้าทำลายพืชได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต อาการโรคจะรุนแรงมากถ้าใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราสูง

การป้องกันและกำจัด

- หมั่นตรวจแปลง เมื่อพบพืชแสดงอาการควรรีบเก็บปมเผาทำลายก่อนที่ปมจะแตก เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อ
- ปลูกพืชหมุนเวียนในแหล่งที่พบการระบาดของโรค ควรปลูกพืชอื่นแทนข้าวโพดไม่น้อยกว่า 1 ปี
- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์บำรุงดิน เพื่อให้ข้าวโพดแข็งแรงต้านทานต่อโรค หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง
- หลีกเลี่ยงการทำให้เกิดบาดแผลในขณะถอนหญ้า พรวนดิน ซึ่งเป็นสาเหตุให้เชื้อโรคเข้าทำลายได้ง่าย
- ใช้พันธุ์ต้านทานโรคในการปลูก ซึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค

ภาพที่ 3.13 ลักษณะอาการของโรคราเขม่าดำในข้าวโพด

14) โรคฝัก ต้น และเมล็ดเน่า (Diplodia stalk rot, kernel rot, ear rot) สาเหตุโรคเกิดจากเชื้อรา *Stenocarpella maydis* (Berk.) B. Sutton ชื่อพ้อง *Diplodia maydis* (Berk.) Sacc. โรคนี้ระบาดสร้างความเสียหายให้แก่ข้าวโพดในบางพื้นที่และบางฤดูเท่านั้น มักจะพบโรคนี้ในแหล่งที่ฝนตกในระยะที่ข้าวโพดเริ่มออกไหมจนถึงระยะติดเมล็ด

ลักษณะอาการที่ลำต้นพบเมื่อข้าวโพดติดฝัก ช่วงที่อ่อนแอต่อโรคมากที่สุดคือภายใน 3 สัปดาห์ตั้งแต่เริ่มออกไหม ต้นข้าวโพดจะเหี่ยวและตาย ที่บริเวณโคนต้นมีสีน้ำตาลหรือเหลืองซีด ลำต้นกลวงเป็นโพรงหักล้มง่าย เชื้อราสร้างเม็ดกลมดำขนาดเล็ก เรียกว่า pycnidia จำนวนมากใต้ผิวเปลือกใกล้ข้อลำต้น และอาจพบเส้นใยสีขาว

ลักษณะอาการที่ฝักจะเริ่มมีสีซีดหรือเหลืองแบบฟางข้าว จากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและจะเน่าในที่สุด ฝักที่เป็นโรครุนแรงเมล็ดข้าวโพดจะมีจุดดำหรือดำทั้งเมล็ด จุดดำนี้จะพบบนเปลือกข้าวโพด ถ้าเชื้อเข้าทำลายภายหลังจากออกไหมแล้ว 3 สัปดาห์ อาการดังกล่าวจะไม่พบแต่ถ้าฉีกเปลือกออกจะพบเชื้อราสีขาวเจริญอยู่ระหว่างเมล็ดและที่หัวเมล็ดจะมีสีซีด ฝักอาจจะเน่าหรือเน่าเป็นบางส่วน (ภาพที่ 3.14)

การแพร่ระบาด สภาพที่เหมาะสมต่อการแพร่ระบาดคือเมื่อข้าวโพดขาดน้ำในระยะกล้า อากาศแห้งและร้อนที่ 28-30 องศาเซลเซียส และมีความชื้นเป็นเวลา 2-3 สัปดาห์ ในช่วงที่ข้าวโพดออกไหมแล้ว

การป้องกันและกำจัด

- ไถพรวนดิน เติมอินทรียวัตถุเพื่อเพิ่มจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ต่อเชื้อโรค
- ป้องกันกำจัดแมลงเจาะฝัก เพื่อป้องกันการเกิดแผลบนฝักที่จะเป็นช่องทางที่เชื้อเข้าทำลาย และช่วยป้องกันการแพร่ระบาดของโรคโดยแมลงพาหะ
- หลีกเลี่ยงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง จนขาดความสมดุลกับธาตุโปแทสเซียม และธาตุรอง

ภาพที่ 3.14 ลักษณะอาการของโรคฝัก ต้น และเมล็ดเน่า

15) โรคฝัก-เมล็ดเน่าจากเชื้อรา (Ear and kernel rot by fungi) ในช่วงที่ฝนตกหนัก น้ำค้างมาก เปลือกหุ้มฝักไม่สนิท ข้าวโพดถูกเชื้อเข้าทำลายได้ง่าย ข้าวโพดแสดงอาการฝักเน่าทำให้ผลผลิตลดลง คุณภาพเมล็ดไม่ดี เกิดการปนเปื้อนของเชื้อราและสารพิษบางชนิดซึ่งเป็นอันตรายต่อสุขอนามัยของผู้บริโภค โดยเชื้อราสาเหตุโรคนี้ ได้แก่ 1) *Diplodia maydis*, 2) *Fusarium moniliforme*, 3) *Nigrospora oryzae*, 4) *Penicilillum oxalicum*, 5) *Botryodiplodia theobromae*, 6) *Rhizoctonia solani* และ 7) *Aspergillus* spp.

ลักษณะอาการ ฝักมีสีซีด เหลืองเฉา มีรอยเส้นใยของเชื้อราเจริญ เมื่อปอกเปลือกออกพบเส้นใยของเชื้อราเจริญบนเมล็ด เมื่อเส้นใยแก่จะสร้างสปอร์ขึ้นปกคลุม ถ้าความชื้นสูงพบเส้นใยบนไหม เมล็ดข้าวโพดที่ถูกเชื้อราเข้าทำลายเมื่อเก็บเกี่ยวรวมกันกับข้าวโพดปกติสปอร์สามารถแพร่กระจายไปติดกับเมล็ดข้าวโพดปกติได้ เชื้อเจริญได้ดีเมื่อมีความชื้นจากการระบายอากาศที่ไม่ดี นอกจากนี้เชื้อราบางชนิด เช่น เชื้อรา *F. moniliforme* สามารถสร้างสารพิษ Fumonisin ซึ่งมีฤทธิ์ในการกระตุ้นให้เกิดมะเร็งในคนและสัตว์ที่บริโภคอาหารที่ปนเปื้อนสารพิษชนิดนี้เข้าไป (ภาพที่ 3.15)

ภาพที่ 3.15 ลักษณะอาการของโรคฝัก-เมล็ดเน่าจากเชื้อรา

การป้องกันและกำจัด

- กำจัดแมลงที่ทำลายฝัก เพื่อป้องกันบาดแผลบนฝักและเมล็ด

- เก็บเกี่ยวข้าวโพดเมื่ออายุครบกำหนด ไม่ควรปล่อยทิ้งไว้ในแปลง หลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวหลังฝนตก หรือการเก็บข้าวโพดที่ฝักแห้งไม่สนิท

- ตัดฝักข้าวโพดที่มีเชื้อราปนเปื้อนออกก่อนนำไปกะเทาะเมล็ดสำหรับจำหน่าย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อ

- ตากเมล็ดให้แห้งสนิทที่ความชื้นต่ำกว่า 13 เปอร์เซ็นต์

3. แมลงศัตรูข้าวโพดฝักสดที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

แมลงเป็นปัญหาที่สำคัญของข้าวโพด โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดฝักสดที่มีปัญหาแมลงมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แมลงที่เข้าทำลายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดฝักสดเป็นแมลงชนิดเดียวกัน แต่ความเสียหายเกิดกับข้าวโพดฝักสดมากกว่า เพราะทำให้ฝักเสียหาย มีบาดแผล ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพผลผลิต และไม่เป็นที่ต้องการของตลาด จึงไม่สามารถนำผลผลิตไปจำหน่ายได้ ในทางกลับกันข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำหน่ายเป็นเมล็ด แม้ว่าเกิดความเสียหายบางส่วนของฝักแต่ยังสามารถนำฝักที่เสียหายกะเทาะเมล็ด และนำเมล็ดไปจำหน่ายได้

ปัจจุบันเกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดฝักสดส่งโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น และขยายเป็นวงกว้าง ประกอบกับมีการผลิตอย่างต่อเนื่องในพื้นที่เดียวกันโดยไม่เปลี่ยนพืชปลูก ทำให้เกิดการสะสมโรคและแมลงมากขึ้น ตลอดจนสภาวะแวดล้อมเกิดการเปลี่ยนแปลง สภาพวะโลกร้อนทำให้โรคและแมลงมีการปรับตัว มีวิวัฒนาการเพื่อให้สามารถดำรงเผ่าพันธุ์อยู่ได้ ดังนั้นจึงเกิดการระบาดของโรคและแมลงอย่างรุนแรง ถึงขั้นเสียหาย 100 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรจึงมีการใช้สารเคมีเพื่อดูแลรักษาผลผลิตให้ได้คุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาด อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีแม้ว่าจะมีความสะดวก รวดเร็ว และได้ผลดี เป็นที่พอใจของเกษตรกร แต่การใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง ขาดความระมัดระวัง ก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม แมลงสามารถปรับตัวให้มีความต้านทานต่อสารเคมีมากขึ้น ประกอบกับสมดุลทางธรรมชาติถูกทำลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งแมลงศัตรูธรรมชาติจะถูกทำลายเมื่อเกษตรกรมีการใช้สารเคมี ทำให้แมลงศัตรูข้าวโพดเกิดการระบาดอย่างรวดเร็วและรุนแรงมากขึ้นตามลำดับ ผลของการใช้สารฆ่าแมลงอย่างไม่ถูกวิธี หรือใช้มากเกินความจำเป็น หรือใช้อย่างขาดความระมัดระวังจนทำให้เกิดความเสียหายมากมาย เช่น สภาพแวดล้อมถูกทำลายจนขาดความสมดุล แมลงศัตรูธรรมชาติถูกทำลายไปพร้อมกับแมลงศัตรูพืชที่มีประโยชน์ เช่นเดียวกับการใช้สารฆ่าแมลงชนิดเม็ดหยอดที่ยอดข้าวโพดเพื่อป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ จะทำให้เป็นการทำลายแมลงหางหนีบสีน้ำตาล (*Proreus simulants* Stallen) ที่ชอบอาศัยและหลบซ่อนที่ยอดข้าวโพด ซอกกาบใบ และกาบฝัก เมื่อแมลงมีประโยชน์ถูกทำลายสภาพนิเวศวิทยาถูกเปลี่ยนแปลง ขาดความสมดุลในธรรมชาติ แมลงศัตรูข้าวโพดจึงมีโอกาสสะสมและเพิ่มปริมาณมากขึ้น นอกจากนี้การพ่นสารเคมีฆ่าแมลงโดยไม่จำเป็นและไม่ถูกวิธี ส่งผลเสียต่อเกษตรกรและผู้อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง รวมทั้งผู้บริโภค ประกอบกับการใช้สารเคมีไม่ถูกกับชนิดของแมลงศัตรูพืช ทำให้แมลงมีโอกาสรอดและปรับตัวสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง จึงยากแก่การป้องกันกำจัด ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน นอกจากนี้สารฆ่าแมลงบางชนิดมีฤทธิ์อยู่ได้นานและอาจจะส่งผลตกค้างในผลผลิตและสิ่งแวดล้อม

แมลงศัตรูข้าวโพดฝักสดมี 2 ประเภท ได้แก่ แมลงศัตรูประเภทปากกัด และแมลงศัตรูประเภทปากดูด สามารถเข้าทำลายข้าวโพดฝักสดได้หลายระยะของการเจริญเติบโต สามารถแบ่งออกตามลักษณะการทำลายดังนี้

3.1 แมลงศัตรูประเภทปากกัด ทำลายพืชปลูกโดยการกัดกินใบ ยอด ช่อดอก เส้นไหม ฝัก หรือเข้าไปอาศัยในลำต้นข้าวโพด ทำให้พืชชะงักการเจริญเติบโต ลำต้นหัก คุณภาพฝักเสียหาย มีการเข้าทำลายพืชแตกต่างกันตามชนิดของแมลง ดังนี้

- ตัวหนอนเป็นตัวทำลายพืช ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด

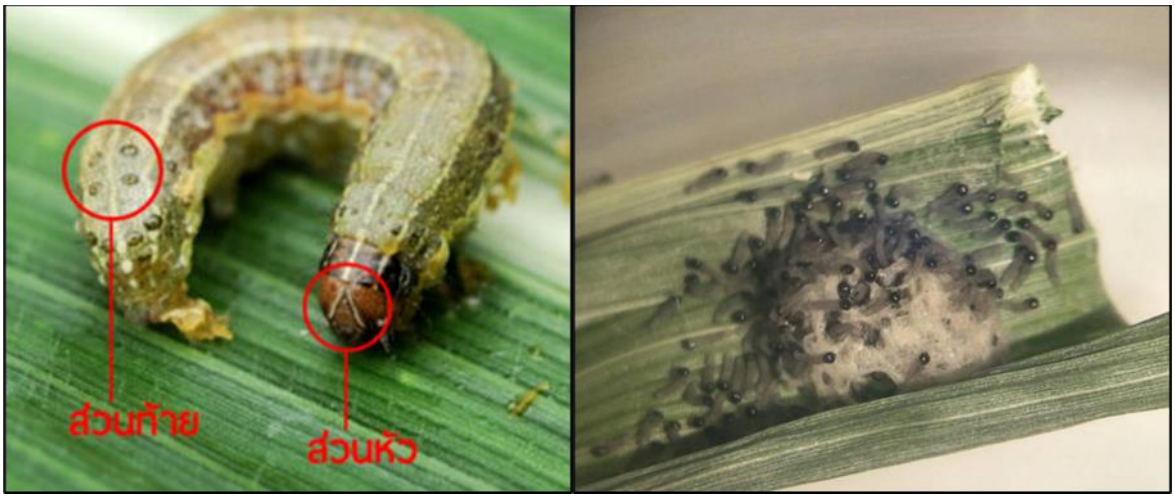
- ตัวเต็มวัยเป็นตัวทำลายพืช ได้แก่ แมลงจำพวกด้วงชนิดต่าง ๆ เช่น มอดดิน ด้วงกุหลาบ และด้วงปีกแข็งอีกหลายชนิด ทำลายโดยการกัดกินใบ

- ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวทำลายพืช ได้แก่ ตั๊กแตนชนิดต่าง ๆ เช่น ตั๊กแตนปาทังก้า ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยทำลายกัดกินใบ ตั๊กแตนใบไผ่กัดกินและทำลายใบ ปลวกกัดกินภายในลำต้นทำให้หักล้ม ตัวหนอนของแมลงค่อมทองเจาะกัดกินในลำต้น ส่วนตัวเต็มวัยกัดกินใบและไหมที่ปลายฝัก

3.2 แมลงศัตรูประเภทปากดูด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่าง ๆ ของพืช ได้แก่ เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยกระโดดดำ และมวนอ้อย เป็นต้น

แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดที่พบในแปลงปลูกมีหลายชนิด แต่ที่พบบ่อยครั้งในแปลงปลูก ได้แก่ หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด หนอนกระทู้ข้าวโพด หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนเจาะฝักข้าวโพด หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกอสีชมพู เพลี้ยไฟข้าวโพด เพลี้ยอ่อนข้าวโพด เพลี้ยจักจั่นสีเขียว ตั๊กแตนปาทังก้า แมลงค่อมทอง ด้วงกุหลาบ มอดดิน เป็นต้น โดยแมลงแต่ละชนิดมีช่วงการระบาดและเข้าทำลายที่แตกต่างกัน ดังนี้

1) หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (fall armyworm) (ภาพที่ 3.16) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) เป็นศัตรูพืชที่สำคัญของข้าวโพดพบแพร่กระจายทั่วไปในทวีปอเมริกา แพร่ระบาดเข้าสู่ประเทศไทยเมื่อ ธันวาคม 2561 วงจรชีวิตของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดหนึ่งรอบใช้เวลา 30-40 วัน เมื่อผสมพันธุ์แล้วเพศเมียจะวางไข่ในเวลากลางคืน ใต้ใบพืช 100-200 ฟอง และมีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม เพศเมียหนึ่งตัวจะวางไข่ได้ 1,500-2,000 ฟอง ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนมี 6 วัย ระยะหนอน 14-22 วัน หนอนโตเต็มที่มีลำตัวยาว 3.2-4.0 เซนติเมตร หนอนจะทิ้งตัวลงดินเพื่อเข้าดักแด้ ระยะดักแด้ 7-13 วัน จึงออกเป็นตัวเต็มวัย และมีชีวิตอยู่ได้ 10-21 วัน ตัวเต็มวัยสามารถบินได้เฉลี่ย 100 กิโลเมตรต่อคืน (ภาพที่ 3.17)



ภาพที่ 3.16 ลักษณะของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (fall armyworm)

ข้าวโพดเป็นพืชอาหารหลักของหนอนชนิดนี้ นอกจากนี้มีพืชอาศัยอื่นที่เป็นแหล่งอาหารอีก 80 ชนิด เช่น ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวสาลี อ้อย ฝ้าย ทานตะวัน ถั่วเหลือง หญ้า และพืชผัก ซึ่งพืชดังกล่าวมีการปลูกในประเทศไทย หากมีการระบาดของหนอนชนิดนี้ในพื้นที่ปลูกพืชของประเทศไทยจะสามารถแพร่กระจายและเข้าทำลายพืชได้ทุกพื้นที่ เนื่องจากเกษตรกรมีการปลูกพืชอย่างต่อเนื่องทั้งปีโดยไม่มีการพักแปลง ประกอบกับ

สภาพแวดล้อมของประเทศไทยเหมาะสมต่อการเจริญของแมลงชนิดนี้ จึงสามารถเพิ่มปริมาณ แพร่กระจาย และสร้างความเสียหายแก่ระบบการเกษตรของประเทศไทยได้ นอกจากนี้ยังพบว่ามีหนอนกระทู้หลายชนิดที่สามารถเข้าทำลายข้าวโพดฝักสดได้ และยังพบว่าแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน แม้ว่าหนอนกระทู้แต่ละชนิดมีความเหมือนและมีลักษณะใกล้เคียงกันมาก แต่อย่างไรก็ตามยังคงสามารถจำแนกความแตกต่างที่ตามลักษณะของหนอนแต่ละชนิดได้ ดังภาพที่ 3.17

ภาพที่ 3.17 วงจรชีวิตของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (fall armyworm)

ลักษณะอาการที่เกิดจากการเข้าทำลายของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดจะพบอาการตั้งแต่ข้าวโพดอายุ 7 วัน จนกระทั้งออกฝัก การเข้าทำลายในระยะที่เป็นตัวหนอนเท่านั้น โดยกัดกินยอดและใบข้าวโพด ตัวหนอนหลบซ่อนอยู่ที่ยอดหรือโคนกาบใบข้าวโพด ความเสียหายที่ปรากฏชัดเจน คือ ในระยะต้นอ่อน ทำให้พืชตาย ระยะต้นแก่พืชจะไม่เจริญเติบโต ฝักลีบเล็กไม่สมบูรณ์ หากระบาดรุนแรงจะทำให้ผลผลิตเสียหาย 73 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 3.18)

การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด สารมารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่มีประสิทธิภาพคือการป้องกันกำจัดด้วยวิธีผสมผสาน (ตารางที่ 3.2)

ภาพที่ 3.18 ลักษณะของใบ ฝัก และต้นข้าวโพดที่หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดเข้าทำลาย (fall armyworm)

a) หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด หรือ fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)) ระยะหนอนส่วนบนของหัวมีแถบสีขาวเป็นรูปตัว Y หัวกลับ หลังและด้านข้างมีแถบสีขาวตามยาวลำตัว ปล้องท้องก่อนปล้องสุดท้ายมีจุดสีดำ 4 จุด รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ตัวเต็มวัย ปีกคู่หน้ามีแถบสีขาวที่ขอบปีก

b) หนอนกระทู้กล้า หรือ lawn armyworm (*Spodoptera mauritia* (Boisduval)) ระยะหนอน กลางหลังมีแถบสีดำปล้องละ 2 แถบ เห็นได้ชัดเจน ด้านข้างมีแถบสีน้ำตาลตลอดความยาวลำตัว อกปล้องที่ 2 และ 3 ไม่มีจุดสีเหลือง อกปล้องที่ 3 ไม่มีปื้นสีดำ ตัวเต็มวัย แถบสีขาวที่ขอบปีกคู้หน้าหยักเป็นคลื่น กลางปีกมีจุดกลมสีดำ

c) หนอนกระทู้ผัก หรือ common cutworm (*Spodoptera litura* (Fabricius)) ระยะหนอน อกปล้องที่ 2 และ 3 มีจุดสีเหลืองปล้องละ 2 จุด อกปล้องที่ 3 มีปื้นสีดำขนาดใหญ่ที่ตอนท้ายของปล้อง ตัวเต็มวัย ปีกคู่หน้ามีเส้นสีเหลืองพาดขวางกลางปีก

d) หนอนกระทู้หอม หรือ beet armyworm (*Spodoptera exigua* (Hubner)) ระยะหนอน ด้านข้างจะมีแถบสีขาวข้างละแถบ พาดยาวจากปล้องอกถึงท้องปล้องสุดท้าย ตัวเต็มวัย ปีกคู่หน้าไม่มีแถบสีขาวที่ขอบปีก และไม่มีเส้นสีเหลืองพาดขวางกลางปีก

ภาพที่ 3.19 ข้อแตกต่างของหนอนกระทู้ในสกุล *Spodoptera* ที่พบการเข้าทำลายข้าวโพด

ตารางที่ 3.2 การป้องกันและกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด (fall armyworm) โดยวิธีผสมผสาน

ขั้นตอน	วิธีการป้องกัน
1. การเตรียมดิน	ไถพรวนและตากดินเพื่อกำจัดระยะดักแด้ที่อยู่ในดิน
2. ระยะก่อนปลูก	คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก ด้วยสาร ไซแอนทรานิลิโพรล (cyantraniliprole) 20 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม โดยใส่สารลงไปในถุงพลาสติก ปิดปากถุงให้สนิท รีดกระจายสารให้ถั่วถุง จากนั้นเปิดปากถุงใส่เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลงไป ทำให้ถุงพองลม แล้วมัดปากถุงให้แน่น เขย่าเมล็ดพันธุ์คลุกกับสารจนทั่ว เปิดปากถุง ผึ่งเมล็ดพันธุ์ให้แห้งในที่ร่ม แล้วจึงนำไปปลูก
3. ระยะหลังปลูก	3.1 หมั่นสำรวจแปลงปลูก ตั้งแต่เริ่มงอก หากพบกลุ่มไข่และตัวหนอนทำการเก็บทำลายทันที 3.2 ปล่อยแมลงศัตรูธรรมชาติ เช่น แตนเบียนไตรโคแกรมม่า แมลงหางหนีบ เป็นต้น 3.3 ควรพ่นสารชีวภัณฑ์ในช่วงเย็น จะเกิดประสิทธิภาพสูงสุด 3.4 หากพบการระบาดอย่างรุนแรงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร 3.5 ใช้อัตราพ่นให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าวโพด ขณะพ่นสาร ต้องพ่นให้ละอองสารลงสู่กรวยยอดมากที่สุด

การป้องกันกำจัดโดยวิธีใช้สารเคมีกำจัดแมลง (ภาพที่ 3.20)

- ต้องสลับกลุ่มสารทุก 30 วัน (1 วงรอบชีวิต) เพื่อลดความต้านทานสารเคมีกำจัดแมลง
- ขณะพ่นสารผู้พ่นควรอยู่เหนือลมเสมอ ผู้พ่นสารควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสารเคมีกำจัดแมลง

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้คลุกเมล็ดข้าวโพดก่อนปลูก

- ไซยแอนทรานิลิโพล (cyantraniliprole) 20 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม (IRAC กลุ่ม 28)

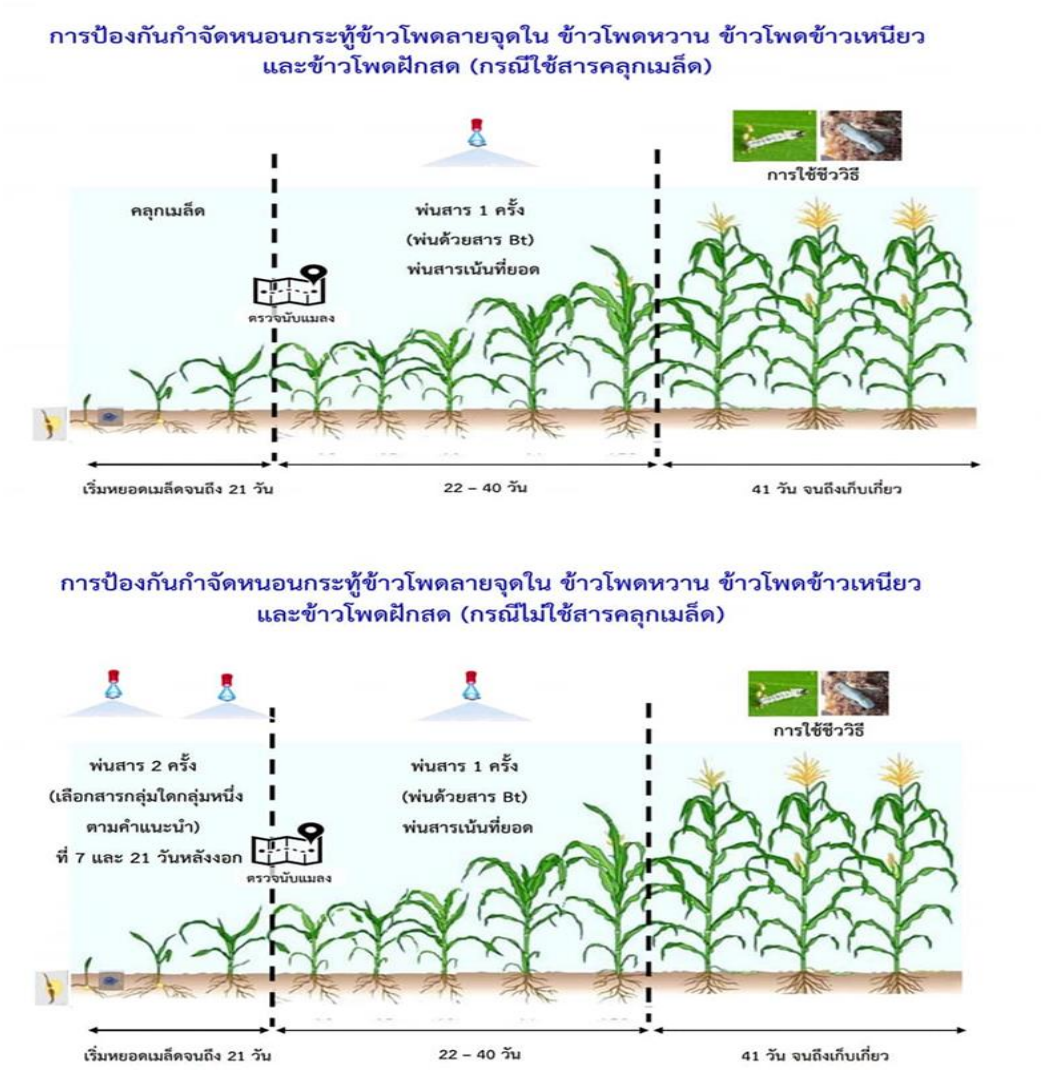
สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้พ่นทางใบ

- สไปนีโทแรม (spinetoram) 12 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 5)
- สไปนีโทแรม (spinetoram) 25 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 5)
- อิมาเมกติน เบนโซเอต (emamectin benzoate) 1.92 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 6)
- อิมาเมกติน เบนโซเอท (emamectin benzoate) 5 เปอร์เซ็นต์ WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 6)
- คลอร์ฟีนาเพอร์ (chlorfenapyr) 10 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 13)
- อินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb) 15 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 22)
- เมทโทซีเฟนออกไซด์ + สไปนีโทรแรม (methoxyfenoxide + spinetoram) 30+6 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 18+5)
- คลอแรนทรานิลิโพรล (chlorantraniliprole) 5.17 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 28)
- ฟลูเบนไดอะไมด์ (flubendiamide) 20 เปอร์เซ็นต์ WG อัตรา 6 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 28)

สารชีวภัณฑ์ที่แนะนำให้ใช้

- *Bacillus truringiensis* cv. *aizawai* อัตรา 80 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 11A)

- *Bacillus truringiensis* cv. *kurstaki* อัตรา 80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร (IRAC กลุ่ม 11A)



ภาพที่ 3.20 การป้องกันกำจัดหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว

2) หนอนกระทู้ข้าวโพด (corn armyworm) (ภาพที่ 3.21) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Mythimna separata* Walker เข้าทำลายข้าวโพดตั้งแต่ 20 วัน จนกระทั้งระยะออกฝัก ระบาดรุนแรงช่วงที่ใบยอดเริ่มคลายใบ (late whorl) และระยะที่กำลังออกไหม ตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้ข้าวโพดเป็นผีเสื้อกลางคืน ลำตัวและปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาลอ่อนปนเทาหรือสีน้ำตาลปนเหลือง มีสีขาวขนาดเท่าหัวเข็มหมุดข้างละ 1 จุด ที่ตรงกลางใกล้ปลายปีกมีจุด ปีกคู่หลังสีอ่อนกว่าคู่หน้า ขอบปีกสีเข้ม ผีเสื้อจะผสมพันธุ์หลังออกจากดักแด้ 2-3 วัน ความยาวของหนอนกระทู้ข้าวโพดที่ฟักออกจากไข่ 0.3 มิลลิเมตร เมื่อโตเต็มที่ยาว 35-40 มิลลิเมตร ระยะตัวหนอน 23-29 วัน ก่อนเข้าดักแด้ที่โคนกาบใบหรือใต้ดิน ดักแด้จะมีสีน้ำตาล เมื่อใกล้ออกเป็นตัวเต็มวัยจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ ระยะดักแด้ 7-12 วัน ระยะตัวเต็มวัย 13 วัน วางไข่ประมาณ 1,382 ฟอง

ภาพที่ 3.21 ลักษณะของหนอนกระทู้ข้าวโพด

ลักษณะอาการ ในระยะตัวหนอนจะกัดกินใบคล้ายการเข้าทำลายของตั๊กแตน แต่จะพบมูลของหนอนบริเวณใบที่หนอนเข้าทำลาย ช่วงเวลากลางวันตัวหนอนจะหลบอยู่ที่ยอดข้าวโพด โคนกาบใบ โคนฝัก หรือพื้นดินใกล้โคนต้นและจะออกมากัดกินใบข้าวโพดในช่วงกลางคืน

การป้องกันและกำจัด ระยะข้าวโพดเริ่มออกฝักหรือสำรวจพบปริมาณหนอนเฉลี่ย 3-4 ตัวต่อต้น หรือใบถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป จึงเริ่มใช้สารเคมีกำจัดแมลง เช่น คาร์บาริล (carbaryl) 85 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 45 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน ประมาณ 2-3 ครั้ง ขึ้นกับปริมาณการระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพด

ข้อควรระวัง

- การใช้สารเคมีกำจัดควรใช้เฉพาะพื้นที่ที่พบการระบาดเท่านั้น ปริมาณสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ต้องคำนึงถึงระยะการเจริญของตัวหนอน
- ในพื้นที่ที่มีแมลงศัตรูธรรมชาติจำนวนมากไม่ควรใช้สารฆ่าแมลง คาร์บาริล (carbaryl) เพราะสารเคมีชนิดนี้มีพิษต่อแมลงศัตรูธรรมชาติสูงโดยเฉพาะแตนเบียนและผึ้ง

3) หนอนกระทู้ผัก (common cutworm) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera litura* (Fabricius) พบการแพร่ระบาดมากในสภาพภูมิอากาศร้อนชื้น ประเทศไทยพบได้ทั่วทุกภาค ตลอดทั้งปี และไม่จำกัดฤดูกาล โดยเฉพาะพื้นที่ปลูกพืชไร่ พืชอาศัยหลักของหนอนกระทู้ผัก เช่น ข้าวโพด ข้าว พืชวงศ์กะหล่ำ มะเขือเทศ

ถั่วฝักยาว ฝ้าย ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ถั่วลันเตา ทานตะวัน พริก ซึ่งมีการปลูกกระจายในภูมิภาคต่าง ๆ ตัวเมียจะวางไข่เป็นกลุ่มใต้ใบพืชช่วงกลางคืน เรียงตัวกันเป็นชั้น มีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุม ตัวเมียหนึ่งตัววางไข่ได้ 2,000-4,000 ฟอง โดยใช้เวลา 5-7 วัน ไข่ที่วางใหม่จะมีสีเหลืองอ่อน และวันถัดมาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมเหลือง วันที่ 3 ไข่จะฟักออกเป็นตัวหนอน ระยะตัวหนอนมี 6 ระยะ ระยะดักแด้จะมีสีเขียวอมเหลือง และเป็นสีน้ำตาลแดง ส่วนหัวจะมีสีเข้ม ดักแด้เพศเมียจะมีขนาดใหญ่และยาวกว่าเพศผู้ ระยะดักแด้ 7-8 วัน แล้วจะฟักออกเป็นตัวเต็มวัย ตัวเมียจะฟักออกก่อนตัวผู้ 2-3 วัน ระยะตัวเต็มวัยจะเป็นผีเสื้อกลางคืน ตัวเมียมีส่วนท้องอ้วนป้อม ลำตัวมีขนเล็กน้อย ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาล มีลวดลายสีขาวทั่วปีก ปีกคู่หลังมีสีเทา ส่วนผีเสื้อตัวผู้ท้องจะเรียวยาว ส่วนปลายท้องจะมีขนเป็นกระจุก ลำตัวมีขนปกคลุมเล็กน้อย ปีกคู่หน้ามีสีน้ำตาล มีลวดลายคล้ายตัวเมีย แต่จะต่างกันที่ปลายปีก ปีกคู่หลังบางใสสีเทาขาว ตัวผู้และตัวเมียจะเริ่มผสมพันธุ์ครั้งแรกเมื่อ 3-5 วันหลังออกจากฟักตัว และใช้เวลาวางไข่ 5-7 วัน ตัวเต็มวัยมีอายุ 7-10 วัน (ภาพที่ 3.22)

ภาพที่ 3.22 ลักษณะของหนอนกระทู้ผัก

ลักษณะอาการ หนอนกระทู้ผักจะกัดกินพืชทุกระยะการเจริญเติบโต โดยกัดกินใบ ยอดอ่อน ฝัก ลำต้น และส่วนต่าง ๆ ทำให้เกิดความเสียหาย ถ้ามีการเข้าทำลายโดยไม่มีการป้องกันกำจัดข้าวโพดอาจตายได้

การป้องกันและกำจัด

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้

- อินด๊อกซาคาร์บ (indoxacarb) 15 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 15-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- สปินโนแซด (spinosad) 12 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- อีมาเมกตินเบนโซเอต (emamectin benzoate) 1.92 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 15-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ลูเฟนนูรอน (lufenuron) 5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สารชีวภัณฑ์ที่แนะนำให้ใช้

- ไวรัส NPV (nuclear polyhedrosis virus) อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ผสมสารจับใบ พ่นทุก 5 วัน เมื่อพบหนอนกระทู้ผักระบาด
- ใช้เชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* หรือ *Bacillus thuringiensis* var. *kurstakii* อัตรา 60-80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

4) หนอนกระทู้หอม (beet armyworm) (ภาพที่ 3.23) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Spodoptera exigua* (Hubner) เป็นศัตรูสำคัญของข้าวโพดในระยะ 7-30 วัน ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาลปนเทา มีจุดสีน้ำตาลอ่อนที่กลางปีกคู่หน้า 2 จุด ระยะตัวเต็มวัย 7-10 วัน ตัวเมียวางไข่เป็นกลุ่ม ๆ ละ 20-25 ฟอง ปกคลุมด้วยขนสีน้ำตาลอ่อน ระยะไข่ 2-3 วัน หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม กัดกินผิวใบ 1-2 วัน จึงจะแพร่กระจายไปสู่ใบอื่นหรือต้นข้างเคียง หนอนมีผิวเรียบมันหลายสี ขึ้นกับอาหารและระยะการลอกคราบอาจมีสีเขียวอ่อน เทาปนดำ น้ำตาลอ่อนและน้ำตาลดำ เข้าทำลายพืชในเวลากลางคืน กลางวันหลบตามซอกใบและยอดข้าวโพด ขนาดโตเต็มที่ 2x20 มิลลิเมตร ระยะหนอน 15-18 วัน หนอนเข้าดักแด้ใต้ดินใกล้ต้นพืช ระยะดักแด้ 5-7 วัน

ภาพที่ 3.23 ลักษณะของหนอนกระทู้หอม

ลักษณะอาการ หนอนกระทู้หอมจะกัดกินใบและลำต้นทำให้เกิดความเสียหายอย่างมาก ถ้ามีการเข้าทำลายโดยไม่มีการป้องกันกำจัดข้าวโพดจะตายในที่สุด

การป้องกันและกำจัด

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่แนะนำให้ใช้

- ฟลูเฟนนอกซูรอน (flufenoxuron) 5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- คลอร์ฟลูอาซูรอน (chlorfluazuron) 5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin) 0.25 เปอร์เซ็นต์ EC) อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

โดยการพ่นสารเคมีกำจัดแมลงดังกล่าวควรพ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัวต่อต้น พ่นเพียง 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน โดยพ่นในข้าวโพดอายุ 1-2 สัปดาห์

สารชีวภัณฑ์ที่แนะนำให้ใช้

ไวรัส NPV (nuclear polyhedrosis virus) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 3 ครั้ง ช่วงเย็น แต่ละครั้งห่างกัน 7 วัน

5) หนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm) (ภาพที่ 3.24) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Helicoverpa armigera* Hubner ผีเสื้อหนอนเจาะฝักข้าวโพดวางไข่ในที่มืดหรือเวลากลางคืน โดยวางไข่เดี่ยวบนใบส่วนมากว่างไข่บนยอดหรือตาที่พึ่งแตกใหม่ ไข่มี สีเหลืองครีม ก่อนฟักเป็นตัวหนอน ไข่จะเปลี่ยนเป็นสีเข้มขึ้น ผีเสื้อ 1 ตัว วางไข่เฉลี่ย 1,100 ฟอง ระยะไข่ 2-5 วัน ขนาดตัวหนอนที่โตเต็มที่ยาว 35-40 มิลลิเมตร กว้าง 3 มิลลิเมตร มีสีแตกต่างกัน เช่น เหลือง น้ำตาล ชมพู ขาวนวล เขียว ดำ เทา และมีแถบสีดำใหญ่ขนาด 0.5-1.0 มิลลิเมตร พาดตามความยาวด้านข้าง ๆ ละเส้น หัวมีสีเหลืองน้ำตาล ระยะหนอน 17-25 วัน ระยะเริ่มเป็นดักแด้มีสีเขียวลำตัวนิ่ม จากนั้นเปลี่ยนเป็นสีเหลือง สีน้ำตาล ผิวแข็งขึ้นและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ จึงออกเป็นผีเสื้อ ระยะดักแด้ 10-14 วัน ตัวเต็มวัย 10-20 วัน ผีเสื้อออกหากินในเวลาพลบค่ำ

ภาพที่ 3.24 ลักษณะของหนอนเจาะฝักข้าวโพด

ลักษณะอาการ หนอนชนิดนี้กัดกินช่อดอกและเส้นไหมที่ออกใหม่ หนอนชนิดนี้จะระบาดในระยะที่ฝักยังไม่ผสมเกสรเต็มที่ จึงทำให้ฝักนั้นติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ถ้าหนอนระบาดในระยะที่ฝักได้รับการผสมเกสรแล้วจะไม่มีผลกระทบต่อการติดเมล็ด

การป้องกันและกำจัด

- ฟิโพรนิล (fipronil) 5 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ไบเฟนทริน (bifenthrin) 10 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ฟลูเฟนนอกซูรอน (flufenoxuron) 5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

โดยทั่วไปหนอนชนิดนี้สร้างความเสียหายที่ส่วนปลายฝัก ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตโดยตรง ดังนั้นควรมีการสำรวจการระบาดของหนอนชนิดนี้ก่อนพ่นสารเคมีกำจัดแมลง ควรพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเมื่อพบการระบาดของหนอนและพ่นในระยะที่หนอนยังเล็ก

6) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (corn borer) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Ostrinia fumacalis* Guenee เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญชนิดหนึ่งของข้าวโพด โดยเฉพาะในแปลงที่มีการปลูกข้าวโพดอย่างต่อเนื่อง การปลูกข้าวโพดในช่วงปลายฤดูฝนจะพบการระบาดของหนอนชนิดนี้มากกว่าช่วงต้นฤดูฝน ผีเสือวางไข่เป็นกลุ่มซ้อนกันคล้ายเกล็ดปลาสีขาวนวลด้านใต้ใบตั้งแต่ข้าวโพดอายุ 30 วัน ถึงระยะออกดอก ไข่ฟักเป็นตัวภายใน 3-4

วัน หนอนมีขนาดโตเต็มที่ยาว 20 มิลลิเมตร ลำตัวมีสีขาวนวลอมชมพูและมีจุดตามตัว ระยะหนอน 15-21 วัน เข้าดักแด้ในลำต้น ดักแด้เป็นสีน้ำตาลอ่อนและสีจะเข้มขึ้นจนเป็นสีน้ำตาลไหม้เกือบดำ ตามปกติดักแด้จะมีใยสีขาวหุ้มรอบ ๆ ระยะดักแด้ 5-7 วัน ออกเป็นผีเสื้อมีอายุ 7-14 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียปีกคู่แรกมีสีเหลืองอ่อน มีลายเส้นหยักสีน้ำตาลพาดขวางที่ปลายปีก กลางปีกมีจุดสีน้ำตาล 2 จุด ปีกคู่หลังพื้นสีเหลืองเข้มกว่าคู่หน้าเล็กน้อย ลำตัวด้านบนสีน้ำตาลอ่อนด้านท้องมีสีนวล ลำตัวยาว 1.45 เซนติเมตร เพศผู้มีสีเข้มกว่าเพศเมียเล็กน้อย ลำตัวยาว 1.35 เซนติเมตร (ภาพที่ 3.25)

ภาพที่ 3.25 ลักษณะของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด

ลักษณะอาการ หนอนชนิดนี้เข้าเจาะฝักข้าวโพด โดยเจาะกินที่ก้านฝักหรือโคนฝัก ถ้าพบการระบาดรุนแรงมากหนอนเข้าทำลายฝักข้าวโพด เข้าทำลายลำต้นข้าวโพดในช่วงการเจริญเติบโต ระยะติดผลและติดเมล็ด โดยที่หนอนจะเจาะกินที่ใบส่วนยอด ภายในช่อดอก และเจาะเข้าภายในลำต้น หนอนที่ฟักออกจากไข่ระยะแรกจะกัดกินใบที่ม้วนอยู่ แต่ถ้าหนอนระบาดในระยะที่ข้าวโพดกำลังออกเกสรตัวผู้ หนอนจะอาศัยและกัดกินที่ช่อดอกตัวผู้ จากนั้นจึงเจาะเข้าลำต้นบริเวณก้านใบเหนือข้อและโคนฝัก ในสภาพที่มีการเจาะทำลาย 3-6 รูต่อต้น จะทำให้ผลผลิตลดลง 10-40 เปอร์เซ็นต์

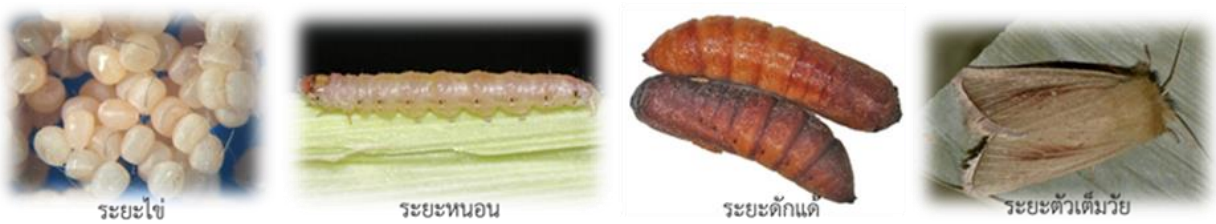
การป้องกันและกำจัด

- ไตรฟลูมูรอน (triflumuron) 25 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- เทฟลูเบนซูรอน (teflubenzuron) 5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- คลอร์ฟลูอาซูรอน (chlorfluazuron) 5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- เดลทาเมทริน (deltamethrin) 3 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ฟิโพรนิล (fipronil) 5 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

เริ่มพ่นสารเคมีกำจัดแมลงเมื่อพบกลุ่มไข่ 15 กลุ่มต่อ 100 ต้น ที่ข้าวโพดอายุ 30-40 วัน หรือพบใบยอดที่ไม่คลี่ถูกทำลาย 40-60 เปอร์เซ็นต์ หรือเมื่อพบการเข้าทำลายลำต้น 2 รูต่อต้น หรือพบ 2 ตัวต่อต้น

การป้องกันแมลงอีกวิธีการหนึ่งคือการเลือกพันธุ์ที่ค่อนข้างต้านทานต่อหนอนเจาะลำต้น เช่น พันธุ์สุวรรณ 1 หรือพันธุ์สุวรรณ 2

7**) หนอนกอสีชมพู (pink borer)** (ภาพที่ 3.26) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesamia inferens* (Walker) ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนสีน้ำตาล ระยะตัวเต็มวัย 7-11 วัน ไข่เป็นเม็ดกลมสีชมพูเป็นกลุ่มเรียงกันอยู่ในกาบใบที่แนบกับยอดหรือใกล้ใบยอด ระยะไข่ 6-7 วัน หนอนลำตัวสีชมพูมีขนาดใหญ่กว่าหนอนกอลาย ระยะหนอน 30-50 วัน และลอกคราบ 8-9 ครั้ง ระยะดักแด้ 10-12 วัน



ภาพที่ 3.26 ลักษณะของหนอนกอสีชมพู

ลักษณะอาการ เมื่อหนอนฟักออกมาจากไข่จะอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม กัดกินอยู่บริเวณผิวใบในระยะเวลาสั้น ๆ หลังจากนั้นจึงเจาะเข้าไปภายในลำต้นที่อยู่บริเวณผิวดินและอาศัยอยู่ภายใน เมื่อเข้าทำลายทำให้ต้นข้าวโพดแห้งตาย

การป้องกันและกำจัด

- เดลทามีทริน (deltamethrin) อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 15 วัน
- ไซเพอร์เมททริน (cypermethrin) อัตรา 15-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

นอกจากนี้การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรชีวิตของหนอนกอสีชมพูร่วมกับการใช้แสงไฟล่อตัวเต็มวัย และไม่ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการกำจัดหนอนกอสีชมพูได้

8) เพลี้ยไฟข้าวโพด (corn thrip) (ภาพที่ 3.27) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Frankliniella williamsi* Hood เป็นแมลงศัตรูพืชที่สำคัญอีกชนิดของข้าวโพด อาศัยอยู่ที่ซอกกาบใบและช่อดอก ลำตัวมีรูปร่างเรียวยาว 1-3 มิลลิเมตร ตัวอ่อนมีสีเหลืองเข้ม ตัวเต็มวัยมีสีดำ ตัวเต็มวัยมีปีก 2 คู่ ลักษณะปีกคล้ายขนนก ปากสั้นคล้ายรูปกรวย ในที่แห้งแล้งจะพบเพลี้ยไฟบนต้นข้าวโพดอ่อนและแก่ ตัวเมียจะว่างไข่ลงตามเส้นใบ ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 64 ฟอง มีขนาด 0.1x0.2 มิลลิเมตร ไข่จะฟักเป็นตัวภายใน 3-4 วัน ตัวอ่อนลอกคราบ 2 ครั้ง ระยะตัวอ่อน 7 วัน ระยะดักแด้ 3 วัน การระบาดของเพลี้ยไฟจะเกิดในช่วงฝนแล้ง ถ้ามีความชื้นในแปลงเพียงพอจะไม่พบการระบาดของเพลี้ยไฟ

ภาพที่ 3.27 ลักษณะของเพลี้ยไฟข้าวโพด

ลักษณะอาการ เพลี้ยไฟเข้าทำลายข้าวโพดโดยการดูดกินน้ำเลี้ยงที่ใบ ทำให้ข้าวโพดแสดงอาการด่างสีเหลืองซีดกระจายอยู่ทั่วใบที่มีการเข้าทำลาย และใบจะเหี่ยวแห้งตายในที่สุด

การป้องกันและกำจัด

- ไทอะมีทอกแซม (thiamethoxam) 25 เปอร์เซ็นต์ WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร
- คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ฟิโพรนิล (fipronil) 5 เปอร์เซ็นต์ SC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70 เปอร์เซ็นต์ WG อัตรา 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

- แลมบ์ดา-ไซฮาโลทริน (lambda-cyhalothrin) 2.5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

โดยสามารถเลือกสารเคมีกำจัดแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งพ่นเมื่อพบเพลี้ยไฟระบาด ซึ่งจะให้ผลในการป้องกันได้ประมาณ 5-10 วัน ถ้าพบเพลี้ยไฟระบาดควรพ่นสารเคมีกำจัดแมลงซ้ำ

9) เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (corn leaf aphid) (ภาพที่ 3.28) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Rhopalosiphum maidis* Fitch. ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายกัน ตัวเต็มวัยมีสีเขียวอ่อนตลอดทั้งตัว พบทั้งชนิดที่มีปีกและไม่มีปีก เพลี้ยอ่อนที่มีปีกจะมีลำตัวเล็กกว่าที่ไม่มีปีก มีความยาว 0.7-2 มิลลิเมตร ส่วนของหัว อก หนวด และขามีสีดำ ส่วนท้องมีสีเขียวอ่อนและจุดสีดำทั่วไป ที่ส่วนท้ายของลำตัวมีท่อเล็ก ๆ 2 อัน ซึ่งเป็นท่อขับถ่ายน้ำหวานที่เกิดจากการดูดกิน น้ำเลี้ยงจากท่ออาหารของพืช เพลี้ยอ่อนขยายพันธุ์โดยการออกลูกเป็นตัว ซึ่งมีเพศเมียเพียงเพศเดียว ตัวอ่อนที่ไม่มีปีกจะลอกคราบไม่เกิน 4 ครั้ง เป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ ถ้ามีการลอกคราบครั้งที่ 5 จะเป็นเพลี้ยอ่อนที่มีปีก ซึ่งจะพบเพลี้ยอ่อนระยะนี้ในสภาพที่มีพืชอาหารไม่สมบูรณ์ การพัฒนาตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยใช้เวลา 12 วัน หลังจากเป็นตัวเต็มวัย เพลี้ยอ่อน 1 ตัว ออกลูกได้ 45 ตัว

ภาพที่ 3.28 ลักษณะของเพลี้ยอ่อนข้าวโพด

ลักษณะอาการ เพลี้ยอ่อนข้าวโพดจะอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อดูดกินน้ำเลี้ยงจากยอด กาบใบ โคนใบ กาบฝักของต้นข้าวโพด ซึ่งจะพบมากที่สุดบริเวณช่อดอก บริเวณที่เพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงจะแสดงอาการจุดสีเหลืองปนแดง ถ้าช่อดอกที่มีการเข้าทำลายรุนแรงจะทำให้ช่อดอกไม่บาน การติดเมล็ดน้อยและทำให้เมล็ดแก่เร็ว นอกจากนี้น้ำหวานที่เกิดจากเพลี้ยอ่อนจะดึงดูดให้แมลงศัตรูพืชชนิดอื่น เช่น หนอนเจาะฝัก หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด เข้ามาวางไข่ที่ไหมข้าวโพดเพิ่มขึ้น ทำให้ข้าวโพดเกิดความเสียหายเพิ่มขึ้น

การป้องกันและกำจัด

- ไดอะซินอน (diazinon) 60 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- เบตา-ไซฟลูทริน (beta-cyfluthrin) 2.5 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- ไบเฟนทริน (bifenthrin) 10 เปอร์เซ็นต์ EC อัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร
- คาร์บาริล (carbaryl) 55 เปอร์เซ็นต์ WP) อัตรา 50 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

10) เพลี้ยจักจั่นเขียว (ภาพที่ 3.29) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Nephotettix virescens* (Distant) และ *Nephotettix nigropictus* (Stal) ตัวเต็มวัยของแมลงทั้ง 2 ชนิด มีสีเขียวอ่อนและอาจมีแต้มดำบนหัวหรือปีก ขนาดลำตัวยาวไม่แตกต่างกัน ต่างกันที่ *N. nigropictus* (Stal) มีขีดดำพาดตามความยาวระหว่างตาทั้ง 2 ข้าง เคลื่อนย้ายรวดเร็วเมื่อถูกรบกวน สามารถบินได้เป็นระยะทางไกลหลายกิโลเมตร พฤติกรรมบินมาเล่นไฟช่วงกลางคืน โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนตั้งแต่เดือนมิถุนายน-ตุลาคม เพศเมียวางไข่ในกาบใบเป็นกลุ่มจำนวน 8-16 ฟอง

ไข่ที่วางใหม่มีสีขาวหรือสีเหลืองอ่อน ต่อมากลายเป็นสีน้ำตาลและมีจุด สีแดง ระยะไข่ 5-8 วัน ตัวอ่อนมีสีเหลืองหรือสีเขียวอ่อน ตัวอ่อนมี 5 ระยะ ระยะตัวอ่อน 14-15 วัน ระยะตัวเต็มวัย 10 วัน

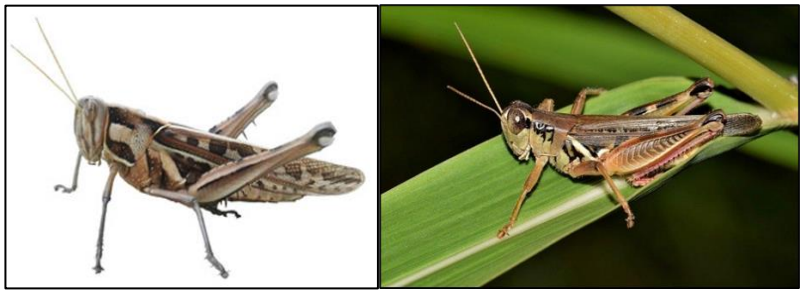
ภาพที่ 3.29 ลักษณะของเพลี้ยจักจั่นสีเขียว

ลักษณะอาการ พบปริมาณมากที่สุดในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบและลำต้น ทำให้ต้นพืชชะงักการเจริญเติบโตและอาจแห้งตายได้ถ้ามีปริมาณการเข้าทำลายมาก และเป็นแมลงพาหะนำโรคใบสีส้มที่มีสาเหตุจากเชื้อไวรัสมาสู่ข้าว ทำให้ต้นข้าวแคระแกร็น ใบเหลือง ข้าวออกรวงไม่สม่ำเสมอ เมล็ดลีบ โดยปกติช่วงเช้าแมลงชนิดนี้จะอาศัยอยู่ส่วนบนของต้นและช่วงบ่ายอยู่ด้านล่าง ตัวเต็มวัยและตัวอ่อนจะแพร่กระจายออกไปไม่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม พบระบาดในฤดูฝนที่สภาพต้นข้าวเจริญดีเหมาะต่อการขยายพันธุ์

การป้องกันและกำจัด

- ใช้แสงไฟล่อแมลงและทำลายเมื่อมีการระบาดรุนแรง
- ควรปล่อยพื้นที่ว่างไว้ระยะหนึ่ง เพื่อตัดวงจรชีวิตของแมลง

11) ตั๊กแตนปาทังกา (bombay locust) (ภาพที่ 3.30) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Patanga succincta* (Linnaeus) พบในแหล่งปลูกพืชไร่ทั่วไป มีการระบาดทั่วประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2506 ในรอบ 1 ปี มีการขยายพันธุ์เพียง 1 ครั้ง ฤดูผสมพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ตัวเมียวางไข่ในดินโดยวางไข่ฝักลึกลงไปในดินที่มีลักษณะร่วนซุยลึก 2-7 เซนติเมตร และมีความชื้นพอเหมาะ ลักษณะฝักไข่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอกยาว 2.3-5 เซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 มิลลิเมตร ห่อหุ้มด้วยฟองน้ำ สีขาว ตัวเมียวางไข่ 1-3 ฝัก ซึ่งไข่ 1 ฝัก มีจำนวน 96-152 ฟอง ระยะไข่ 35-51 วัน ไข่ฟักเป็นตัวอ่อนช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม ตัวอ่อนมีการลอกคราบ 7-8 ครั้ง ระยะตัวอ่อน 56-81 วัน ตั๊กแตนเมื่อวางไข่แล้วจะตายในที่สุด พืชอาศัยหลักของตั๊กแตนชนิดนี้ เช่น ข้าวโพด ข้าวฟ่าง มะพร้าว อ้อย ถั่วเหลือง ส้มเช้ง ข้าว ในปัจจุบันพบการระบาดลดลงเนื่องจากการจับมาบริโภคและบางพื้นที่มีการส่งเสริมให้เพาะเลี้ยงเพื่อผลิตเป็นอาหาร



ภาพที่ 3.30 ลักษณะของตั๊กแตนปาทังก้า

ลักษณะอาการ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยกินใบและฝักข้าวโพด ทำให้ไม่ติดเมล็ด

การป้องกันและกำจัด

- เฟนิโตรไทออน (fenitrothion) 83 ULV อัตรา 80-100 มิลลิลิตรต่อไร่
- คาร์บาริล (carbaryl) 85 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 125 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

นอกจากนี้การใช้วิธีกล หรือการใช้แมลงศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แตนเบียนไข่ (*Scelio facialis* (Thumblelake)) ด้วงน้ำมัน (*Epicauta* sp., *Mylabris* sp.) ร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงและเชื้อรา *Entomophthora grylli* Fresenius สามารถกำจัดตั๊กแตนปาทังกาได้

12) แมลงค่อมทอง (green weevil) (ภาพที่ 3.31) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Hypomeces squamosus* (Fabricius) ลำตัวมีลักษณะป้อมสั้น สีเขียวเหลือบทอง มีเส้นแบ่งกลางตัว อก และปีก เป็น 3 ส่วน เห็นชัดเจน ส่วนหัวซึ่งสั้นทู่ ยื่นโค้งไม่งุ้มเข้าใต้อก อาศัยอยู่ตามใต้ใบพืช ตัวเต็มวัยสามารถพบได้ตลอดทั้งปีและทุกภาคของประเทศไทย แต่จะพบมากในเดือนธันวาคม-มีนาคม ซึ่งเป็นระยะที่แมลงผสมพันธุ์และวางไข่ ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ในดิน ตัวเมีย 1 ตัว วางไข่ได้ 40-131 ฟอง โดยวางไข่ 5-10 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 3-4 วัน ระยะไข่ 7-8 วัน เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนจะกัดกินรากพืชในดิน หนอนมี สีขาวอมเทา โตเต็มที่ยาว 1.5-2 เซนติเมตร หนอนมีการลอกคราบ 4-5 ครั้ง ระยะหนอน 22-23 วัน เข้าดักแด้ในดิน ระยะดักแด้ 10-15 วัน ออกจากดักแด้เป็นตัวเต็มวัย เพศผู้มีขนาดเล็กกว่าเพศเมีย ระยะตัวเต็มวัยเพศผู้ 8 เดือนและเพศเมีย 12 เดือน

ภาพที่ 3.31 ลักษณะของแมลงค่อมทอง

ลักษณะอาการ ตัวหนอนอาศัยอยู่ในดินและกัดกินรากพืช เมื่อเป็นตัวเต็มวัยอยู่กันเป็นคู่หรือรวมกันเป็นกลุ่มจะเข้าทำลายพืชอาศัยในระยะแตกใบอ่อน กัดกินยอดอ่อน ใบอ่อนหมดทั้งต้น ทำให้ต้นไม่เจริญเติบโต และกัดกินดอก

การป้องกันและกำจัด

ใช้สารชีวภัณฑ์ในการควบคุมแมลงค่อมทองได้ เช่น เชื้อราบิวเวอร์เรีย

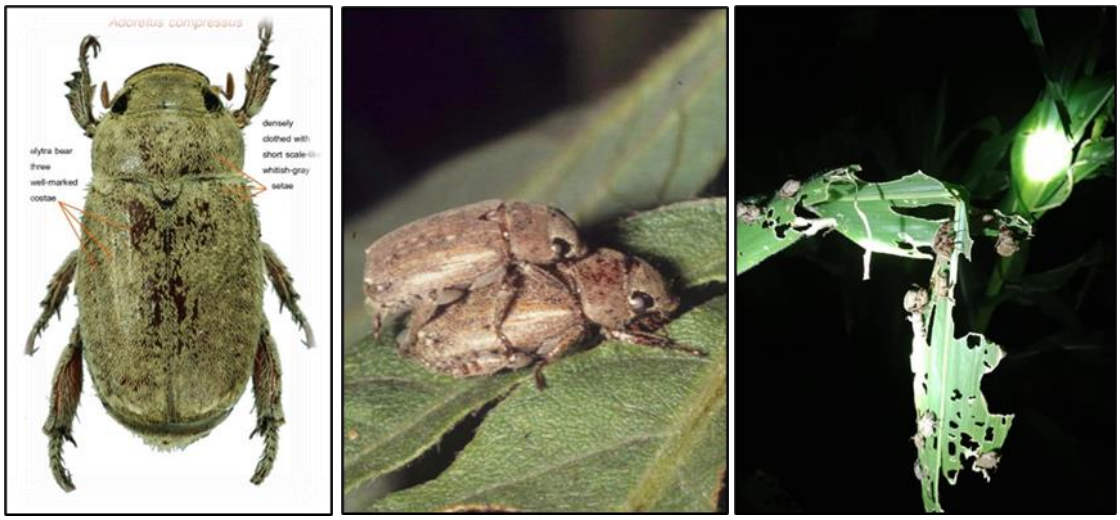
13) ด้วงกุหลาบ (rose beetle) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Adoretus compressus* Weber ด้วงกุหลาบตัวเต็มวัยมีลักษณะลำตัวป้อมค่อนข้างแบน สีน้ำตาลอ่อน ตาสีดำ มีขนสั้นละเอียดปกคลุมทั่วลำตัว ตัวผู้มีขนาด 0.48x1.03 เซนติเมตร ตัวเมีย 0.56x1.12 เซนติเมตร ด้วงตัวเมียมีอายุ 18 วัน ช่วงกลางวันด้วงกุหลาบจะหลบซ่อนอยู่ในดินและตามซอกกาบใบ จะเข้าทำลายพืชในช่วงกลางคืน วางไข่ในดินเป็นฟองเดี่ยว ไข่ที่ออกมาใหม่มีลักษณะกลมรีสีขาว ขนาด 0.81x1.26 มิลลิเมตร ระยะไข่ 6.5-8.9 วัน ระยะหนอนอาศัยอยู่ในดิน ตัวหนอนที่ฟักออกจากไข่มีสีขาวและมีลำตัวโค้งงอ หัวสีน้ำตาลอ่อน มีเขี้ยวเห็นได้ชัดเจน หนอนที่โตเต็มที่มีสี

ขาว มีขนสั้นกระจ่ายทั่วลำตัว อาศัยอยู่ในดินลึก 3-6 นิ้ว ระยะตัวหนอน 85-93 วัน มีการลอกคราบ 3 ครั้ง จึงเข้าดักแด้ ดักแด้มีสีเหลืองอ่อน สังเกตปีกและขาจากภายนอกได้ชัดเจน ดักแด้มีขนาด 0.56x1.18 เซนติเมตร ระยะดักแด้ 11-14 วัน (ภาพที่ 3.32)

ลักษณะอาการ ด้วงกุหลาบจะกัดกินใบข้าวโพดที่อยู่ด้านล่างมากกว่าใบอ่อน แต่ถ้ามีการระบาดของด้วงกุหลาบในระยะต้นกล้าพบว่าด้วงชนิดนี้จะกัดกินใบอ่อนของข้าวโพดเช่นกัน เป็นผลให้ต้นแคระแกร็น ฝักขนาดเล็กทำให้ผลผลิตลดลง

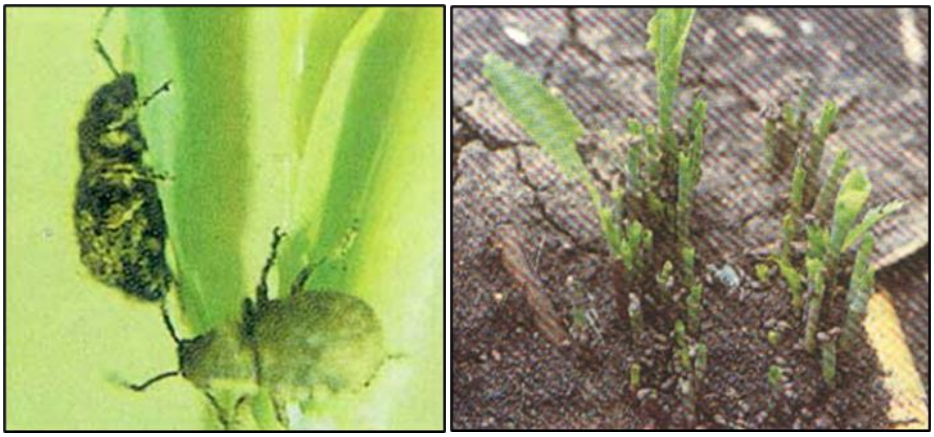
การป้องกันและกำจัด

- คาร์บาริล (carbaryl) 85 เปอร์เซ็นต์ WP อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นทุก 7 วัน จนกว่าปริมาณของด้วงจะลดลง ควรพ่นสารเคมีกำจัดแมลงในช่วงเย็น



ภาพที่ 3.32 ลักษณะของด้วงกุหลาบและการเข้าทำลายพืช

14) มอดดิน (ground weevil) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Calomycterus* sp. โดยทั่วไปอาศัยในดิน และมีสีกลมกลืนกับดิน มอดดินในระยะไข่มีลักษณะกลมรีสีขาว ผิวเรียบ เป็นฟองเดี่ยวขนาด 0.30x0.5 มิลลิเมตร ระยะไข่ 6-7 วัน หนอนมีรูปร่างงอคล้ายตัวซี ไม่มีขา หนอนที่ฟักใหม่มีสีขาวใสและมีขนเล็กสีขาวใสทั้งตัว หัวกะโหลกเป็นสีน้ำตาลเข้ม หนอนที่โตเต็มที่มีความกว้างของกะโหลก 0.75 มิลลิเมตร ลำตัวยาว 6.5 มิลลิเมตร ระยะหนอน 45 วัน ดักแด้มีสีขาวครีม ลำตัวขนาด 2x3.89 มิลลิเมตร ระยะดักแด้ 5 วัน ตัวเต็มวัยเป็นด้วงงวงขนาดเล็ก ลำตัวป้อม มีสีดำปนน้ำตาลและเทา ลำตัวขนาด 2.22x3.5 มิลลิเมตร มีลำตัวอ้วนป้อม สั้น มีปากงุ้มลงคล้ายงวงช้าง กลางวันอาศัยในดินบริเวณโคนต้นหรือเศษซากพืช ตัวเต็มวัยเข้าทำลายต้นพืชช่วงพลบค่ำ วางไข่ในดิน ตัวหนอนจะอาศัยและกินอินทรีย์วัตถุที่อยู่ในดินจนกระทั่งเข้าสู่ระยะดักแด้ การกำหนดระยะเวลาในการปลูกควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ต้นอ่อนข้าวโพดอยู่ในสภาพแล้งเพราะความเสียหายที่เกิดจากการเข้าทำลายของมอดดินจะเกิดขึ้นน้อยหลังจากที่ต้นกล้าข้าวโพดอายุเกิน 2 สัปดาห์ (ภาพที่ 3.33)



ภาพที่ 3.33 ลักษณะของมอดดิน

ลักษณะอาการ มอดดินจะกัดกินใบ ต้นอ่อนและเมล็ดที่พึ่งงอก ทำให้ต้นกล้าเสียหายและตายได้ ต้นที่รอดจากการเข้าทำลายจะชะงักการเจริญเติบโต ทำให้ข้าวโพดแก่ไม่พร้อมกัน ฝักลีบเล็ก ไม่ติดเมล็ด ถ้าเกิดการระบาดของมอดดินอย่างรุนแรงเกษตรกรจำเป็นต้องไถทิ้งและปลูกใหม่ ซึ่งอาจต้องทำเช่นนี้ 3-5 ครั้งต่อฤดูปลูก ช่วงระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายนพบมอดดินระบาดรุนแรงและรวดเร็ว เนื่องจากช่วงดังกล่าวเป็นปลายฤดูฝน จึงประสบปัญหาฝนแล้งทำให้แมลงชนิดนี้สร้างความเสียหายอย่างมาก มอดดินจะเข้าทำลายพืชในระยะตัวเต็มวัยเท่านั้น

การป้องกันและกำจัด

วิธีการป้องกันกำจัดที่ดีที่สุดคือการป้องกันก่อนเกิดการระบาด ดังนั้นถ้าจำเป็นต้องปลูกข้าวโพดในพื้นที่ที่เคยพบการระบาดหรือมีการระบาดทุกปี ควรใช้สารเคมีกำจัดแมลงประเภทคลุกเมล็ดก่อนปลูก สารเคมีที่แนะนำให้คลุกเมล็ดก่อนปลูก ดังนี้

- อิมิดาโคลพริด (imidacloprid) 70 เปอร์เซ็นต์ WS อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม
- คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 25 ST อัตรา 20 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

กรณีที่จำเป็นต้องพ่นสารเคมีกำจัดแมลง เมื่อใบข้าวโพดถูกทำลาย 50 เปอร์เซ็นต์ต่อต้น จากต้นทั้งหมด 30 เปอร์เซ็นต์ ให้พ่นสารเคมีกำจัดแมลงชนิดผสมน้ำพ่นให้ทั่วต้นอ่อนและบริเวณรอบโคนต้น สารเคมีกำจัดแมลงที่แนะนำให้พ่น ได้แก่ คาร์โบซัลแฟน (carbosulfan) 20 เปอร์เซ็นต์ EC 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

4. การเลือกและหลักการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกวิธี

การเลือกใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืช เป็นขั้นตอนหนึ่งของการดูแลพืชปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันโลกกำลังเผชิญสภาวะปัญหาโลกร้อน ทำให้พืชปลูกประสบปัญหาการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายพืชผลอย่างรุนแรง การใช้สารเคมีจึงเป็นทางเลือกของเกษตรกรเพื่อใช้ป้องกันผลผลิตไม่ให้ได้รับความเสียหาย เพื่อให้การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพสูงสุด เกษตรกรควรเลือกใช้สารเคมีให้ถูกต้อง ถูกวิธี ถูกชนิด และตรงตามหลักวิชาการ ซึ่งจะส่งผลดีต่อเกษตรกรผู้ผลิต ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม วิธีการเลือกใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชมีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ควรหาข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมีที่ต้องใช้ ชนิดของศัตรูพืชที่ต้องการกำจัด และวิธีการใช้สารเคมีชนิดนั้นอย่างละเอียด หากละเลยอาจส่งผลต่อการควบคุมศัตรูพืชเป้าหมายนั้นไม่ได้ผล เกิดผลผลิตเสียหายหรือคุณภาพของผลผลิตลดลง ไม่ตรงตามที่ต้องการของตลาด

การเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดจึงมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1) ควรเลือกสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เฉพาะเจาะจง หรือแนะนำไว้สำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูชนิดนั้นเท่านั้น และต้องพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น ระยะการเจริญเติบโตของพืช ค่าใช้จ่ายในการใช้สาร หรือพิษตกค้างที่จะส่งผลต่อผลผลิต เป็นต้น

2) ชนิดของศัตรูพืช ประกอบด้วย 4 กลุ่ม ได้แก่ โรคพืช แมลงศัตรูพืช วัชพืช และศัตรูชนิดอื่น ๆ ซึ่งการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชจะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดของศัตรูพืช ลักษณะ และการเข้าทำลายของศัตรูพืช จึงต้องเลือกวิธีการใช้สารให้เหมาะสม เช่น แมลงประเภทปากดูด เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น หรือเพลี้ยอ่อน แมลงกลุ่มนี้จะอาศัยดูดกินน้ำเลี้ยงบริเวณใต้ใบ ดังนั้นถ้าจะใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรเลือกใช้สารประเภทดูดซึม ผสมน้ำพ่น โดยเน้นการพ่นที่บริเวณแมลงอาศัยอยู่หรือพ่นใต้ใบ ส่วนหนอนผีเสื้อต่าง ๆ ซึ่งเป็นแมลงประเภทปากกัด จะทำลายใบ ผล หรือลำต้น ควรเลือกใช้สารกลุ่มถูกตัวตาย หรือกินตาย เป็นต้น ส่วนแมลงศัตรูในโรงเก็บ เช่น มอดชนิดต่าง ๆ ควรใช้ สารรมเมธิลโบรไมด์หรือสารรมฟอสฟีน เป็นต้น การกำจัดวัชพืชควรพิจารณาการเลือกใช้อย่างเหมาะสมก่อนการใช้ อาจเลือกใช้สารกำจัดก่อนวัชพืชงอก (pre-emergence) หรือหลังจากวัชพืชงอก (post-emergence) เป็นต้น

3) การใช้ร่วมกับสารชนิดอื่น หรือการผสมสารเคมีด้วยตัวเองมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป ในกรณีที่การระบาดของศัตรูพืชอาจมีหลายชนิด อาจมีการระบาดร่วมกันระหว่างไรศัตรูพืชและหนอนผีเสื้อ ซึ่งจำเป็นต้องใช้สาร 2 ชนิด หรือมากกว่าพร้อมกัน สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เลือกใช้นั้นต้องผสมกันได้ ไม่จับตัวเป็นตะกอน

4) ความสะดวกในการขนส่งและการเก็บรักษา การขนส่งสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้อง พิจารณาอย่างละเอียด หีบห่อที่ใช้บรรจุ ไม่ว่าจะเป็นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของของเหลวหรือฝุ่นผง ต้องเรียบร้อย สามารถป้องกันการชำรุดเสียหายได้

5) ไม่เป็นอันตรายต่อศัตรูธรรมชาติหรือแมลงที่เป็นประโยชน์

6) มีพิษตกค้างสั้น

7) ไม่เป็นพิษต่อต้นพืช

โดยมีหลักการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ถูกวิธี ดังนี้

4.1 วิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีหลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี ดังนี้

1) การใช้แบบผสมน้ำ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แบบนี้ เป็นสารเคมีที่ละลายอยู่ในตัวทำละลายในรูปของน้ำมันหรือผง ซึ่งมีความเข้มข้นสูง ต้องนำมาผสมกับน้ำก่อนใช้ตามคำแนะนำ บางชนิดอยู่ในสูตรผสมสำเร็จรูปมาจากโรงงาน เกษตรกรสามารถใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องผสมน้ำ การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมน้ำแบ่งได้ 5 วิธี คือ

- การใช้แบบผสมน้ำมาก เป็นวิธีการที่ใช้น้ำผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตรามากกว่า 80 ลิตรต่อไร่ สำหรับพืชไร่ และมากกว่า 160 ลิตรต่อไร่ สำหรับไม้ผลซึ่งเป็นวิธีการที่เกษตรกรนิยมใช้ โดยพ่นด้วยเครื่องพ่นสารชนิดใช้แรงคน หรือชนิดใช้เครื่องยนต์ การใช้แบบนี้มีข้อเสียคือ ละอองสารมีขนาดค่อนข้างโตจะรวมตัวไหลลงดินได้ง่าย เป็นผลให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชติดอยู่บนใบพืชเพียงเล็กน้อย ดังนั้น ควรพ่นให้กระจายตามส่วนต่าง ๆ ของต้นพืชอย่างทั่วถึง ไม่ให้เปียกโชกจนเกินไป

- การใช้แบบผสมน้ำปานกลาง เป็นวิธีการที่ใช้น้ำผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราการพ่นระหว่าง 30-80 ลิตรต่อไร่สำหรับพืชไร่ และ 80-160 ลิตรต่อไร่ สำหรับไม้ผล วิธีการนี้เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เกษตรกรส่วนมากปฏิบัติกัน โดยพ่นด้วยเครื่องพ่นสารชนิดใช้แรงคนหรือชนิดใช้เครื่องยนต์

- การใช้แบบผสมน้ำน้อย เป็นวิธีการที่ลดปริมาณน้ำที่ผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเหลือเพียงไร่ละ 10-30 ลิตร สำหรับพืชไร่ และ 30-80 ลิตรต่อไร่ สำหรับไม้ผล ตามชนิดและอายุของพืช โดยใช้

เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังแบบใช้แรงลมและใช้หัวฉีดที่ควบคุมอัตราการไหลได้ การพ่นสารแบบน้ำน้อยจะมีขนาดละอองสารเล็กและสม่ำเสมอมาก การพ่นวิธีนี้สามารถลดค่าใช้จ่ายได้มาก ทำงานได้เร็วขึ้น แต่ต้องระมัดระวังอันตรายที่จะเกิดกับผู้พ่นและผู้ที่อยู่ใกล้เคียงมากยิ่งขึ้น

- การใช้แบบผสมน้ำน้อยมาก เป็นวิธีการที่ใช้น้ำผสมกับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอัตราการพ่นระหว่าง 1-10 ลิตรต่อไร่ สำหรับพืชไร่ และ 10-30 ลิตรต่อไร่ สำหรับไม้ผล ตามชนิดและอายุของพืช โดยใช้เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลัง แบบใช้แรงลมและใช้หัวฉีดที่ควบคุมอัตราการไหลได้ การพ่นสารวิธีนี้ให้ละอองเล็กมากและค่อนข้างสม่ำเสมอ

2) การใช้แบบไม่ผสมน้ำ เป็นการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีสูตรเฉพาะ เช่น ULV พ่นโดยเครื่องพ่นสารที่มีหัวฉีดแบบจานหมุน หรือเครื่องยนต์พ่นสารแบบใช้แรงลมที่ดัดแปลงหัวฉีด โดยทั่วไป การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีนี้ใช้อัตราการพ่นน้อยกว่า 1.0 ลิตรต่อไร่ สำหรับพืชไร่ และมากกว่า 10 ลิตรต่อไร่ สำหรับไม้ผล

3) การใช้แบบพ่นฝุ่น ผง เม็ด เป็นการใช้โดยไม่ผสมน้ำ การใช้แบบนี้สามารถใช้กับเครื่องพ่นชนิดเดียวกับการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมน้ำทั่วไปที่มีอุปกรณ์สำหรับการพ่นแบบฝุ่นผง เช่น เครื่องยนต์พ่นสารสะพายหลังชนิดใช้แรงลม ซึ่งจะมีอุปกรณ์สำหรับการพ่นฝุ่นผงอยู่ด้วย หรือใช้เครื่องพ่นที่ใช้สำหรับการพ่นฝุ่นผงเท่านั้นซึ่งมีจำหน่ายทั่วไป

- การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบฝุ่นหรือผงโดยไม่ผสมน้ำ เหมาะสำหรับพื้นที่ที่หาน้ำได้ยาก ลมและความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกาะติดอยู่กับส่วนต่าง ๆ ของพืชได้มากหรือน้อย การพ่นสารโดยวิธีนี้ควรพ่นในขณะที่ลมสงบ และพืชมีความชื้นเล็กน้อยจะช่วยให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกาะติดกับพืชได้ดีขึ้น เวลาที่เหมาะในการพ่นสารประเภทนี้ คือเช้ามืดหรือกลางคืน อย่างไรก็ตาม การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบฝุ่นผงนี้มีประสิทธิภาพการควบคุมศัตรูพืชต่ำกว่าการใช้ในแบบผสมน้ำ และเหมาะสำหรับการใช้ในพื้นที่ขนาดเล็กเท่านั้น

- การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบฝุ่นหรือผง จะเป็นอันตรายมากต่อระบบการหายใจมากกว่าการพ่นสารวิธีอื่น ๆ เพราะละอองสารปลิวฟุ้งอยู่ตลอดเวลาในขณะพ่น จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังเพื่อความปลอดภัยของผู้พ่นและผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ผู้ใช้ควรมีหน้ากากกรองละอองป้องกันด้วย จากข้อเสียนี้เองจึงทำให้ไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกร

- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนอกจากจะใช้แบบฝุ่นผงโดยไม่ต้องผสมน้ำแล้ว สามารถผลิตออกมาใช้ในรูปของเม็ด ซึ่งการผลิตแบบเม็ดจะมีส่วนคล้ายกับแบบผงมาก ต่างกันที่ขนาดของเม็ดซึ่งมีขนาดใหญ่กว่า เหมาะสำหรับการใช้ร่วมกับการปลูกพืช อาจใช้หว่านหรือโรยตามแถวพืช การหว่านหรือโรยควรสวมถุงมือและหน้ากาก การใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปของเม็ดนี้ ตัวสารออกฤทธิ์จะละลายออกมาช้า ช่วยให้สามารถควบคุมศัตรูพืชได้นานขึ้น โดยเฉพาะการใช้สารดูดซึมจะมีประสิทธิภาพอยู่ได้ประมาณ 20-30 วัน และสามารถใช้ป้องกันกำจัดได้ทั้งศัตรูพืชที่อยู่ในดินและที่อยู่บนพืช

- สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในรูปเม็ดนี้ได้จากการเคลือบสารออกฤทธิ์บนวัสดุอื่น เช่น เม็ดทรายหรือเม็ดดิน เป็นต้น แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่มีขนาดโต (macro granule: GG): มีขนาดระหว่าง 2,000-6,000 ไมโครเมตร
2. กลุ่มที่มีขนาดละเอียดปานกลาง (fine granule: FG): มีขนาดระหว่าง 300-2,500 ไมโครเมตร
3. กลุ่มที่มีขนาดละเอียดมาก (micro granule: MG): มีขนาดระหว่าง 100-600 ไมโครเมตร (1 มิลลิเมตร = 1,000 ไมโครเมตร)

อย่างไรก็ตาม ขนาดของเม็ดอาจกำหนดเป็นเมช (mesh) ตามขนาดการเรียกของตะแกรงที่เม็ดสารนั้นผ่านได้ การใช้ในรูปของเม็ดนี้มีข้อได้เปรียบคือ สารพิษจะไม่ปลิวตามกระแสลมเนื่องจากมีขนาดโต ดังนั้น จึงไม่เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ สามารถใช้ในสภาพลมแรงได้ และไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์เครื่องพ่น ใช้วิธีหว่านหรือหยอดได้เลย

4) การใช้แบบก๊าซรมหรือสารรม เกิดจากการเปลี่ยนสภาพของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชไปเป็นก๊าซ ซึ่งการเปลี่ยนสภาพนั้นเกิดขึ้นได้ 2 กรณี ได้แก่ เกิดจากคุณสมบัติของตัวสารเองที่จะเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซเมื่อมีความชื้น เช่น อะลูมิเนียมฟอสไฟด์จะเปลี่ยนเป็นก๊าซฟอสฟีนซึ่งมีพิษสูงมากที่ความชื้นมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ หรือเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซที่อุณหภูมิห้อง เช่น เมทิลโบรไมด์ เมื่อเก็บอยู่ภายใต้ความดันจะคงสภาพเป็นของเหลว เมื่อปล่อยออกมาจะเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซทันทีที่อุณหภูมิห้อง เป็นต้น การเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซอีกกรณี ได้แก่ การใช้ความร้อนบังคับให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชนั้นระเหยเป็นก๊าซ เช่น การใช้เครื่องพ่นหมอก โดยการผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับตัวทำละลาย เช่น น้ำมันดีเซล เมื่อปล่อยให้สารผสมดังกล่าว ผ่านลงในก๊าซร้อนของเครื่องยนต์ สารผสมนั้นจะกลายเป็นหมอกควันทันที เป็นต้น การบังคับให้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนเป็นก๊าซทั้ง 2 กรณี นิยมใช้มากในการรมเพื่อกำจัดศัตรูพืชตามโรงเก็บ หรือโกดังที่เก็บผลผลิตเกษตร ปัญหาสำคัญคือ อันตรายที่ผู้ใช้จะได้รับสูงมาก เช่น เมทิลโบรไมด์เมื่อเปลี่ยนสภาพเป็นก๊าซแล้ว จะไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ทำให้ผู้ใช้ไม่รู้ว่าบริเวณนั้นมีก๊าซนี้อยู่ เป็นต้น

4.2 การใช้เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

การใช้เครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและผู้ใช้ปลอดภัย ควรปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1) สวมเสื้อผ้าและอุปกรณ์ป้องกันพิษจากสารเคมี และต้องแน่ใจว่ามีน้ำพอสำหรับชำระล้างร่างกาย

2) เตรียมภาชนะสำหรับใช้ผสม เช่น กรวย ตะแกรงกรอง ไม้สำหรับกวนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และถ้วยตวง

3) ผสมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในถังผสมด้วยอัตราส่วนที่ถูกต้อง คนให้เข้ากันแล้ว เทใส่ถังเครื่องพ่นด้วยการใช้กรวยและตะแกรงกรอง

4) ตรวจดูว่าถังบรรจุสารและข้อต่อต่าง ๆ รั่วหรือไม่ ปิดฝาถังให้แน่น

5) เริ่มพ่นจากด้านใต้ลมของไร่ หันหัวฉีดไปทางใต้ลม

6) เดินตั้งฉากกับทิศทางลมเท่าที่จะทำได้

7) พ่นไปทางใต้ลมอย่าพ่นไปข้างหน้า และเมื่อสุดพื้นที่จะตั้งต้นแนวใหม่ หันหัวฉีดไปทางใต้ลมเช่นกัน

8) ถ้าลมเปลี่ยนทิศทางในขณะพ่น จะต้องหยุดพ่น ทำเครื่องหมายไว้และเริ่มพ่นใหม่จากแถวแรกของแปลงทิศทางใต้ลมจนกระทั่งถึงที่ทำเครื่องหมายไว้

4.3 การเก็บรักษาเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เครื่องพ่นที่ใช้สม่ำเสมอ ควรทำการดูแลก่อนเก็บรักษาภายหลังสิ้นสุดการใช้งาน ซึ่งมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1) ทำความสะอาดเครื่องพ่นให้ทั่ว

2) สำหรับเครื่องพ่นที่มีปั๊มและลูกสูบ ถอดปั๊มลูกสูบ ห้องเก็บความดัน ลิ้นลูกปืน ถ้าลูกสูบแยกจากห้องเก็บความดันให้ถอดแยกออกมา ปล่อยให้แหวนแห้งแล้วทาจารบี ล้างห้องเก็บแรงดันด้วยน้ำสะอาด ปล่อยให้แห้งประกอบเข้าด้วยกัน

3) ทาจารบีตามรอยต่อของด้ามคันโยกและส่วนที่มีสายรัด

4) คลายส่วนที่ยึดติดกันแน่นแล้วนำไปเก็บไว้ในที่แห้ง

4.4 การบำรุงรักษาเครื่องพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

เครื่องพ่นที่เกษตรกรใช้มีหลายชนิด การใช้แตกต่างกันตามชนิดของพืช จำนวนพื้นที่ที่ปลูกพืช ชนิดของศัตรูพืชตลอดจนแรงงานที่ทำการพ่น เพื่อการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ การดูแลบำรุงรักษาประจำวันนับว่าสำคัญมากเพราะจะส่งผล ดังนี้

1) รอยรั่วต่าง ๆ อาจทำให้ผู้พ่นได้รับการปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และอาจเป็นสาเหตุให้รับพิษของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช เกิดเป็นอันตรายอาจถึงตายได้

2) ประสิทธิภาพการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การควบคุมศัตรูพืชได้ผลนั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับสารป้องกันกำจัด ศัตรูพืช และความรู้ของผู้ใช้แล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพของเครื่องพ่นที่นำมาใช้ด้วย

3) ยืดอายุการใช้งานเครื่องพ่นให้ชำรุดช้าลง ถ้าได้รับการรับดูแลหลังจากใช้งาน

4) ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย ถ้าเครื่องพ่นชำรุดใช้งานไม่ได้ ทำให้งานต้องชะงัก และผลผลิตเสียหาย ทำให้กำไรลดลง

5. เทคโนโลยีการใช้โดรนทางการเกษตรเพื่อใช้ในการควบคุมศัตรูพืชที่สำคัญในการผลิตข้าวโพดฝักสด

อากาศยานไร้คนขับ หรือ Unmanned Aerial Vehicle (UAV) เป็นยานพาหนะทางอากาศขนาดเล็ก มีการควบคุมและสั่งการบินด้วยระบบอัตโนมัติและแบบกึ่งอัตโนมัติโดยไม่มีนักบินอยู่บนเครื่อง สามารถควบคุมด้วยอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล การใช้งานอากาศยานไร้คนขับในช่วงแรกนั้นเริ่มต้นพัฒนามาจากเทคโนโลยีทางการทหารเพื่อการป้องกันประเทศเท่านั้น แต่ในปัจจุบันอากาศยานไร้คนขับถูกพัฒนาให้ใช้ประโยชน์ได้หลากหลายมากขึ้น เช่น ด้านการเกษตร กีฬาและสันทนาการ การพาณิชย์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำมาใช้ในงานภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial Photogrammetry)

การเกษตรแบบแม่นยำ (Precision agriculture) เป็นที่นิยมมากในประเทศที่พัฒนา เป็นการนำเอากระบวนการที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงเข้ามาช่วยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนให้กับการเกษตรเทคโนโลยีที่ได้รับความสนใจต่อเกษตรกรคือ โดรนเพื่อการเกษตร (agricultural drones) เนื่องจากราคาของโดรนที่ลดลง บินได้ง่ายขึ้นและมีระบบบินอัตโนมัติเข้าช่วย โดรนหรืออากาศยานไร้คนขับจึงถูกนำมาช่วยในการสำรวจข้อมูลสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก ทั้งอุณหภูมิ ลม ความชื้น สารเคมี แมลง สภาพผลผลิต ข้อมูลต่างๆ

โดรน (Drone) คือ หุ่นยนต์ที่สามารถบินได้โดยไร้คนขับ สำหรับพ่นสารต่าง ๆ เหนือแปลงพืช มีหลักการทำงานโดยใช้วิทยุบังคับหรือรีโมทจากผู้ควบคุมที่อยู่บนสถานีภาคพื้นดิน เป็นผู้บังคับให้ทำงานตามภารกิจที่ต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้โดรนทางการเกษตร

5.1 การใช้โดรนเพื่อการเกษตร

ปัจจุบันเทคโนโลยีเพื่อการเกษตรเริ่มมีบทบาทสำคัญกับภาคการเกษตรของไทยมากขึ้นเรื่อย ๆ เทคโนโลยีเข้ามาช่วยแบ่งเบาปัจจัยการผลิต เช่น ลดต้นทุนการผลิตลดการใช้แรงงาน และลดความเสี่ยงในการใช้แรงงานคนในการพ่นสารเคมีหรือสารชีวภัณฑ์ทางการเกษตร หนึ่งในเทคโนโลยีเหล่านั้นคือการนำเทคโนโลยีอากาศยานที่ไร้ซึ่งผู้ขับขี่ หรือโดรน มาประยุกต์ใช้ในภาคการเกษตร โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะการใช้งาน ได้แก่

1) การพ่นสารเคมีและสารชีวภัณฑ์ทางการเกษตร ที่มีลักษณะเป็นของเหลว เช่น การให้ฮอร์โมน การให้ปุ๋ยทางใบ เพื่อลดข้อจำกัดของการพ่นโดยตรงกับพืชที่มีลำต้นสูง ทำให้เกษตรกรไม่สามารถพ่นได้อย่าทั่วถึง ทั้งนี้การพ่นทำให้พืชสามารถดูดซึมอาหารผ่านปากใบได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านราก ซึ่งต้องทำใน

เวลาที่รวดเร็ว การใช้โดรนจึงประหยัดเวลามากกว่าการใช้แรงงานคนถึง 80 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ หากเป็นต้นพืชที่มีความสูงไม่มากนัก เช่น ข้าวก็จะเป็นข้อดีที่เกษตรกรไม่ต้องเหยียบย่ำต้นข้าวจนเกิดความเสียหาย

2) การถ่ายภาพวิเคราะห์/ ตรวจโรคพืช/ สำรวจพื้นที่ ถูกออกแบบเพื่อใช้เก็บข้อมูลแบบ Real-time และนำข้อมูลไปประมวลผลด้วยโมเดลทางการเกษตร โดยทั่วไปนำไปใช้สำหรับการสำรวจพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตร การตรวจสอบสุขภาพพืชตลอดจนการวางแผนการเพาะปลูก โดยปัจจุบันโดรนชนิดนี้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในประเทศพัฒนาแล้ว อย่างประเทศสหรัฐฯ และญี่ปุ่น ทำให้เกษตรกรสามารถดูแลรักษาโรคพืชได้อย่างตรงจุด ด้วยการใช้เทคโนโลยีวิเคราะห์ภาพถ่าย NDVI ในการแสดงข้อมูลความเครียดที่แสดงออกมาผ่านการสะท้อนของรังสีอินฟาเรด

5.2 หลักการทำงานของโดรน แบ่งเป็น 3 ประเภท

1) Multirotor UAVs หรือ Multicopter เป็นประเภทที่พบเห็นได้บ่อยมากที่สุด เคลื่อนตัวได้รวดเร็วและคล่อง เนื่องจากมีทั้งแบบ 4, 6 และ 8 ใบพัด ไม่ต้องใช้รันเวย์ในการบิน แต่มีข้อเสียคือ ขีดความเร็วของการบินน้อยกว่าโดรนประเภทอื่น ๆ จึงทำให้บินได้ช้ากว่า แต่มีความนิยมในการซื้อขายโดยมีส่วนแบ่งการตลาดมากถึง 77 เปอร์เซ็นต์

2) Fixed-wing drones มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับเครื่องบินเล็ก จึงต้องมีรันเวย์ ซึ่งโดรนประเภทนี้สามารถบินได้นานกว่าและเร็วกว่า เหมาะกับการใช้งานเพื่อสำรวจในพื้นที่กว้างใหญ่ และยังสามารถบรรทุกของที่มีน้ำหนักมากได้ในระยะไกลและใช้พลังงานในการบินน้อย

3) Hybrid model (tilt-wing) สามารถบินได้เร็วกว่า ไกลกว่า และมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบที่สองแถมไม่ต้องใช้รันเวย์ แต่โดรนประเภทนี้มีอยู่น้อยที่ใช้ในตลาดโลก

ปัจจุบันโดรนที่นิยมใช้กันในรูปแบบต่าง ๆ นั้นคือแบบ Multirotor UAVs หรือ Multicopter เนื่องจากสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในภารกิจต่าง ๆ มากมาย ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ภารกิจหลัก ๆ ดังนี้

1) การใช้งานในภารกิจด้านความมั่นคงทหาร ใช้ในการสังเกต การเฝ้าระวัง การพิสูจน์ทราบฝ่าย การกำหนดเป้าหมาย การติดอาวุธทางอากาศและพื้นดิน สนับสนุนการรบแบบใกล้ชิด และการปฏิบัติการร่วมระหว่างอากาศยาน

2) การใช้งานในภารกิจด้านความปลอดภัย ใช้ในการเฝ้าระวังบริเวณชายแดน การเฝ้าระวังเส้นทางเรือ อุตุนิยมวิทยา การควบคุมตรวจคนเข้าเมือง การทำแผนที่ การตรวจหาไฟไหม้ป่า การค้นหาและช่วยเหลือผู้ประสบภัย การตรวจสอบการจราจรทางถนน การตรวจสอบโรงงานอุตสาหกรรม การตรวจสอบสัตว์ป่า และมลพิษทางนิเวศวิทยา

3) การใช้งานในภารกิจเชิงพาณิชย์และพลเรือน ใช้ในการตรวจสอบท่อน้ำมันหรือท่อแก๊ส การตรวจสอบสายไฟแรงสูง การสนับสนุนสำหรับการประมงทางทะเล การเกษตร การพ่นสารกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ย โทรคมนาคม ภาพถ่ายทางอากาศ การตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานภาคเอกชน การขนส่งสินค้า

5.3 การพ่นสารทางอากาศ (Aerial application)

ในปัจจุบันประเทศไทยใช้อากาศยานไร้คนขับ (UAV) มาใช้งานด้านอารักขาพืชที่ แบ่งตามลักษณะการใช้งานออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ โดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ โดยมีหลักการทำงานและข้อจำกัดแตกต่างกันอย่าง ดังนี้

1) โดรน ในระยะแรกได้รับการออกแบบให้มีรูปร่างคล้ายกับเครื่องบิน แต่ไม่มีคนขับ และได้รับการพัฒนาจนมาถึงปัจจุบัน โดรนจึงมีขนาดเล็กลง สามารถขึ้น-ลงในแนวตั้งได้ ยุคแรก ๆ นั้น นำโดรนมาใช้เพื่อปฏิบัติการทางทหารและเป็นเครื่องมือสอดแนมข้าศึกโดยการติดกล้อง หรืออาจใช้เป็นอุปกรณ์ลอบ

สังหาร ในต่างประเทศเริ่มนำโดรนมาใช้เพื่อการเกษตรบ้างแล้ว ไม่ว่าจะเป็นการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หว่านเมล็ดพันธุ์พืช หว่านปุ๋ย (ภาพที่ 3.34) การตรวจสอบพื้นที่เพาะปลูก

เพื่อวิเคราะห์การเจริญเติบโตของพืชในแต่ละจุด การถ่ายภาพทางอากาศโดยใช้ระบบ GPS ในการหาพิกัดต่าง ๆ ออกมา แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อรายงานหรือรอรับคำสั่งต่อไป โดยทั่วไปโดรนจะมี 1 ใบพัด 4 ใบพัด หรือ 8 ใบพัด ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ผลิต

ภาพที่ 3.34 โดรนพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

อย่างไรก็ตาม โดรนทุกชนิดที่จะนำมาใช้พ่นสาร ได้รับการออกแบบให้มีถังบรรจุน้ำและสายยางต่อลงไปเพื่อพ่นเป็นละอองน้ำลงบนต้นพืช มีกล้องติดเพื่อถ่ายภาพทางอากาศ และเซนเซอร์เพื่อวัดความชื้นของอากาศ โดรนบางรุ่นจะมีระบบล็อก ความสูง ระบบป้องกันการหลงทางที่สามารถโปรแกรมให้บินกลับมาตำแหน่งเดิมได้ การควบคุม มีทั้งควบคุมด้วยมือ หรือ โปรแกรมให้โดรนทำงานอัตโนมัติ สำหรับประเทศไทยนำโดรนมาใช้เพื่อประโยชน์ในด้านการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย และฮอร์โมน

2) เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ นอกจากโดรนแล้ว ยังมีเทคโนโลยีเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับสำหรับใช้พ่นสาร การให้ปุ๋ย และการหว่านเม็ดพันธุ์ ปัจจุบันเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับที่มีการนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย เช่น เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับของบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด รุ่น Yamaha R-Max (ภาพที่ 3.35) เครื่องรุ่นนี้ ตัวเครื่องมีน้ำหนักรวมประมาณ 70 กิโลกรัม มีถังบรรจุสาร 2 ข้าง ๆ ละ 8 ลิตร บินสูงได้ถึง 400 เมตร และบินได้นานถึง 2 ชั่วโมง โดยใช้น้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 8 ลิตรต่อการบิน 1 ครั้ง จุดเด่นของ Yamaha R-Max คือ ความสามารถในการควบคุมตำแหน่งความสูงที่ถูกต้องแม่นยำและความมีเสถียรภาพของอากาศยาน มีความแม่นยำสูงในการหว่านเมล็ดพืช การให้ปุ๋ย และการพ่นสารป้องกัน กำจัดศัตรูพืช ช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย ลดต้นทุนการผลิต ลดความเสี่ยงในการใช้กำจัดแมลง นอกจากเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับของบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัดแล้ว มีบริษัทผู้ผลิตในประเทศได้ผลิต เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับเพื่อใช้งานด้านการเกษตร เช่น การพ่นปุ๋ย การพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ภาพที่ 3.35 เฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับ ของบริษัท ไทยยามาฮ่ามอเตอร์ จำกัด

อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันยังไม่มีงานวิจัยในเรื่องประสิทธิภาพของโดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับสำหรับนำมาใช้ในการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย ในอนาคตมีความจำเป็นต้องศึกษาและทดสอบก่อนที่จะแนะนำให้ใช้ที่สำคัญคือ ต้องมีกฎหมายควบคุมการใช้งาน รวมถึงผู้ที่จะนำไปใช้ต้องได้รับการฝึกอบรมและได้รับใบอนุญาตจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ ได้แก่ สำนักงานการบินพลเรือนแห่งประเทศไทย (เดิมคือกรมการบินพลเรือน) และกรมวิชาการเกษตร เพื่อป้องกันปัญหาที่จะตามมา ทั้งเรื่องประสิทธิภาพและความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

นอกเหนือจากการนำมาใช้ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชแล้ว พบว่าโดรนและเฮลิคอปเตอร์แบบไร้คนขับสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานอื่น ๆ ได้ เช่น การพ่นฮอร์โมน การสำรวจ การประเมินการระบาด การประเมินความเสียหายจากศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ และนำมาใช้ประเมินการขาดธาตุอาหารของพืช การเพิ่มความหวานในอ้อยในลักษณะแปลงใหญ่ได้ ซึ่งเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้แก่ เทคโนโลยีในการระบุพิกัด (Global Positioning System: GPS) เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System: GIS) เทคโนโลยีการรับรู้ระยะใกล้และไกล (Ambient Sensing และ Remote Sensing) เข้าด้วยกัน การนำมาใช้ดังกล่าวจะมีประโยชน์กับการเกษตรในอนาคต และสอดคล้องกับนโยบายเกษตรแปลงใหญ่ของรัฐบาล

5.4 ประโยชน์ของการใช้โดรนเพื่อการเกษตร

1) สามารถทำงานในปริมาณมากและรวดเร็ว แทนแรงงานคนในการพ่น ความเร็วในการพ่นสูงสุด 1 ไร่ต่อนาที

2) ให้ประสิทธิภาพและความแม่นยำสูง มีการพ่นอย่างสม่ำเสมอในทุกพื้นที่สามารถควบคุมปริมาณการพ่นได้อย่างแม่นยำและเป็นการลดการสูญเสียในการพ่น

3) เพิ่มคุณภาพผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต เนื่องจากละอองจากการพ่นสัมผัสกับพืชได้อย่างดี และเป็นการใช้ปุ๋ยได้อย่างคุ้มค่า ไม่สิ้นเปลือง

5.5 การใช้อากาศยานไร้คนขับในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการจัดผลิตข้าวโพดในประเทศไทย

อากาศยานไร้คนขับหรือโดรนเริ่มใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่ปี 1980 จนกระทั่งปัจจุบัน นอกจากนั้นแล้วแอพพลิเคชั่นสำหรับโดรนได้ถูกพัฒนาอย่างรวดเร็วในทุกอุตสาหกรรม การตอบสนองต่อเทคโนโลยีที่กำลังพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้บริษัททั้งหลายเริ่มสร้างธุรกิจด้วยการดำเนินการรูปแบบใหม่สำหรับการใช้งานร่วมกับ UAV ในทางการเกษตร โดยเน้นการนำมาใช้ถ่ายภาพถ่ายทางอากาศ โดยจากการศึกษาของบุญญฤทธิ์ (2562) ที่ได้รับการพัฒนาระบบการติดตามและประเมินการเกิดโรคในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยภาพจากอากาศยานไร้คนขับและซอฟต์แวร์รหัสเปิด เพื่อใช้ระบุโรคที่เกิดกับข้าวโพดที่ถูกต้องและทันเวลาในการควบคุมไม่ให้เกิดความเสียหายในปริมาณมาก โดยทำการติดตั้งกล้อง MAPIR survey 3w ซึ่งมีความสามารถในการเก็บข้อมูลภาพถ่ายในรูปแบบ Red Green NIR มาบินตรวจสอบข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในหลายช่วงอายุ เพื่อสร้างภาพถ่ายทางกาศ และคำนวณค่าดัชนีพืชพรรณโดยใช้โปรแกรม QGIS เพื่อจำแนกค่าดัชนีพืชพรรณของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เป็นโรค และทำการสร้างชุดทดสอบลงบนใบของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อทดสอบความถูกต้องของระบบในการค้นหาโรค จากนั้นนำระบบนี้มาใช้ตรวจสอบแปลงของเกษตรกรเพื่อบูรณาการจัดการวางแผนการป้องกันโรคและเป็นการลดการใช้สารเคมีแบบไม่จำเป็น เนื่องจากบางโรคเกิดขึ้นบางส่วนของพื้นที่จึงทำให้สามารถป้องกันได้อย่างตรงจุด ในส่วนของการจัดการธาตุอาหารสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นั้น นิธิพัฒน์ (2562) ได้ทำการศึกษาหาดัชนีพืชพรรณของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับวิเคราะห์การขาดธาตุอาหารด้วยอากาศยานไร้คนขับ UAV และเทคนิคในการหาค่าดัชนีพืชพรรณในพื้นที่แปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แล้วนำเทคโนโลยีมาใช้ในทางการเกษตรเพื่อประเมินการขาดธาตุอาหารในแปลงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยใช้ภาพจากกล้อง MAPIR survey 3w ที่ติดตั้งกับอากาศยานไร้คนขับ ที่ทำการบินเก็บภาพที่ได้เป็นไฟล์ RAW และ

JPEG แล้วนำมาประมวลผลโดยซอฟท์แวร์ เพื่อประมวลออกมาเป็นดัชนีพืชพรรณ ทำให้ทราบถึงการขาดธาตุอาหารภายในแปลงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กนต์ธร ชานิประศาสน์ และคณะ. 2561. อากาศยานอัตโนมัติสำหรับใช้ในการเกษตร. รายงานการวิจัย สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิจัยวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 40 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 125 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2561. ความชื้นสูงให้ระวังโรคราน้ำค้างในข้าวโพดฝักสด. ระบบออนไลน์. แหล่งที่มา : https://www.moac.go.th/news-preview-401491791519. 3 มิถุนยน 2565.

กรมวิชาการเกษตร. 2562. คู่มือการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสม. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 53 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2561. หนอนกระทู้ผัก (common cutworm). ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://doae.go.th/doae/article_detail.php?Id=WGQ0TUdFRUNuY0k5ajF3Y0JjY29FQT09. 8 มิถุนายน 2565.

นิธิพัฒน์ เขื่อนเพ็ชร. 2562. การพัฒนาระบบติดตามและประเมินการขาดธาตุอาหารในดินของแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ด้วยภาพถ่ายจากอากาศยานไร้คนขับ และซอฟต์แวร์รหัสเปิด. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร: 95 หน้า.

บุญญฤทธิ์ ลีละสุนทเลิศ, 2562. การพัฒนาระบบการติดตามและประเมินการเกิดโรคในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้วยภาพจากอากาศยานไร้คนขับและซอฟต์แวร์รหัสเปิด. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร: 144 หน้า.

วณัทฎ์ฐริณ, 2563.ผลิใบ ขอคุยด้วยคน. โดรนเพื่อเกษตรอินทรีย์. ผลิใบ, ปีที่ 22 ฉบับที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2563: 10-15.

สกาย เทพบุญ.มปป.โดรนเพื่อการเกษตรอนาคตเกษตรไทย.ศูนย์ความเป็นเลิศนวัตกรรมเกษตรสมัยใหม่ หน่วยวิจัยสมาร์ทฟาร์มและโซลูชั่นการเกษตร, คณะวิศวกรรมและอตุสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.). 2559. ศัตรูพืชในประเทศไทย (Plant pest in Thailand). ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : http://ippc.acfs.go.th/pest. 8 มิถุนายน 2562.

สำนักงานสภาเกษตรกรแห่งชาติ. 2561. หนอนกระทู้. ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : https://www.nfc-.or.th/content/7428. 8 มิถุนายน 2565.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2557. ดรรชนีโรคพืชในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 288 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2559. บัญชีรายชื่อแมลง ไร และสัตว์ ศัตรูพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 208 หน้า.

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 2562. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการของกรมวิชาการเกษตร เรื่อง เฝ้าระวังหนอนกระทู้ fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)) และการป้องกันกำจัด

หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุดในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว. มปป. ข้อมูลสารสนเทศข้าวเชิงลึก: เพลี้ยจักจั่นสีเขียว (green rice leafhopper). ระบบออนไลน์. แหล่งข้อมูล : http://www.arda.or.th/kasetinfo/rice/rice_cultivate_enemy/rice-cultivate_enemy_insect2green-rice-leafhopper.html. 18 มิถุนายน 2565.

สุภราดา สุคนธาภิรมย์ ณ พัทลุง เสาวนิตย์ โพธิ์พูนศักดิ์ ศรีจำนรรจ์ ศรีจันทรา และพฤทธิชาติ ปุณวัฒโท, 2563. เอกสารวิชาการ คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลง-สัตว์ศัตรูพืช อย่างปลอดภัย จากงานวิจัย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 230 หน้า.

Crop Protection Compendium. 2019. Datasheet of plant pest. (Online). Available. https://www.cabi.org/cpc/datasheet. (June 8, 2019).

Wilson, K. 2017. Armyworms are wreaking havoc in southern Africa. Why it’s a big deal. (Online). Available. http://theconversation.com/armyworms-are-wreaking-havoc-in-southern-africa-why-its-a-big-deal-72822. (June 18, 2019)

ผู้ให้ข้อมูล/แหล่งข้อมูล

นายฉลอง	เกิดศรี	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท
นายดาวรุ่ง	คงเทียน	ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
นางสาวเครือวัลย์	บุญเงิน	ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕
นางสุภาพร	สุขโต	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี
นางอุดม	วงศ์ชนะภัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี
นางเพ็ญลักษณ์	ชูดี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี
นายนพพร	ศิริพานิช	นักกีฏวิทยาชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
นางสาวนัทธ์ชลันทร	ฐาน์กาญจน์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี
นายเพทาย	กาญจนเกษร	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม
นางสาววารีรัตน์	สมประทุม	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕
นายไชยา	บุญเลิศ	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์
นายณพงษ์	วสยางกูร	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

ผู้ตรวจสอบข้อมูล

นางสาวเครือวัลย์	บุญเงิน	ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕
นางสุภาพร	สุขโต	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี
นางสาววารีรัตน์	สมประทุม	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕

จัดทำรูปเล่ม/ออกแบบปกหน้า/หลัง

นางวิชยา	เรืองกิตติบริบูร	นักวิชาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕ อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท ๑๗๑๕๐
Fax. ๐๕๖-๔๐๕๐๗๑ โทร.(๐๕๖) ๔๐๕๐๗๐,๔๐๕๐๗๒-๓ Email : oard5@doa.in.th

ที่ กษ ๐๙๒๑/ ว ๑๒๒๑ **วันที่** ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอส่งสำเนาคำสั่ง

เรียน ผชช./ผอ.ศวพ.กาญจนบุรี/ผอ.ศวพ.นครปฐม/ผอ.ศวพ.ปทุมธานี/ผอ.กวช./ผอ.กปบ./นางอุดมวงศ์ชนะภัย/นางเพ็ญลักษณ์ ชูดี/นางสุภาพร สุขโต/นางสาวนัทธ์ชลันทร ฐานีกาญจน์/นายเพทายกาญจนเกษร/นายณพงษ์ วสยางกูร

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕ ขอส่งสำเนาคำสั่ง สวพ.๕ ที่ ๖๗/๒๕๖๔ ลว. ๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๔ เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดการความรู้เรื่องเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้ จำนวน ๑ ฉบับ

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

(นางสาวจิราภา เมืองคล้าย)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕

คำสั่งสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕

ที่ ๑๗ /๒๕๖๔

เรื่อง แต่งตั้งคณะทำงานจัดการความรู้เรื่องเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสม ในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก

.....

ด้วยในปีงบประมาณ ๒๕๖๕ กรมวิชาการเกษตรได้กำหนดตัวชี้วัด (บังคับ) คือ ตัวชี้วัดระดับความสำเร็จของการจัดการความรู้ ไว้แล้วนั้น

เพื่อให้การดำเนินการตามแผนการจัดการความรู้ของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕ บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย และสามารถนำองค์ความรู้ที่กำหนดไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติราชการตามประเด็นยุทธศาสตร์ของส่วนราชการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ของการจัดการความรู้ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕ จึงแต่งตั้งคณะทำงานจัดการความรู้ (KM Team) เรื่อง เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดฝักสดที่เหมาะสมในเขตพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตก ดังนี้

๑. ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕		ที่ปรึกษา
		คณะทำงาน
๒. ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคกลาง)		ประธาน
		คณะทำงาน
๓. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี		คณะทำงาน
๔. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม		คณะทำงาน
๕. ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี		คณะทำงาน
๖. ผู้อำนวยการกลุ่มวิชาการ		คณะทำงาน
๗. ผู้อำนวยการกลุ่มประสานและบริหารนโยบาย		คณะทำงาน
๘. นางอุดม วงศ์ชนะภัย	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี	คณะทำงาน
๙. นางเพ็ญลักษณ์ ชูดี	นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี	คณะทำงาน
๑๐. นางสุภาพร สุขโต	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุทัยธานี	คณะทำงาน

๑๑. นางสาวนัทธ์ชลันทร....

๑๑. นางสาวนัทธ์ชลันทร ฐาน์กาญจน์	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี	คณะทำงาน
๑๒. นายเพทาย กาญจนเกษร	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครปฐม	คณะทำงาน
๑๓. นายณพงษ์ วสยางกูร	นักวิชาการเกษตรปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์	คณะทำงาน
๑๔. นางสาววารีรัตน์ สมประทุม	นักวิชาการเกษตรชำนาญการ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕	คณะทำงานและเลขานุการ
๑๕. นางวิชยา เรืองกิตติบริบูรณ์	นักวิชาการเกษตร สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕	คณะทำงานและผู้ช่วยเลขานุการ

โดยให้คณะทำงานฯ มีอำนาจหน้าที่ดังนี้

๑. จัดทำแผนการจัดการความรู้ (KM Action Plan) ตามองค์ความรู้ที่ได้เลือก โดยมีรายละเอียดกิจกรรมการจัดการความรู้ทุกขั้นตอน

๒. ประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนินกิจกรรมตามแผนการจัดการความรู้ให้สำเร็จครบถ้วนทุกกิจกรรม และครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายตามแผนการจัดการความรู้

๓. ติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง โดยรวบรวมหลักฐานการดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนตามแผนการจัดการความรู้ส่งกลุ่มพัฒนาระบบบริหาร กรมวิชาการเกษตร

ทั้งนี้ ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๒๐ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๖๔

(นางสาวจิราภา เมืองคล้าย)
นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕

DOA TOGETHER

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๕ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์