

การเตรียมดินและการปลูกข้าวโพดหวาน

การเตรียมดิน

การเตรียมดิน (land preparation) เป็นขบวนการเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน โดยจัดให้มีสภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวที่ดี เป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการส่งเสริมการงอกของเมล็ด การตั้งตัว และการเสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้นกล้า รวมถึง ส่งเสริมทำให้ต้นข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตที่ดี โดยทั่วไปจุดมุ่งหมายในการเตรียมดิน มีดังนี้



1. เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสม ซึ่งเป็นการจัดการด้านสภาพทางกายภาพของดิน จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้ คือ

1.1 สภาพของโครงสร้างดินที่ร่วนซุย ผิวหน้าของพื้นที่ดินไม่ราบเรียบ จะทำให้ลดการสูญเสียน้ำจากการไหลบ่าบนผิวดินได้ดี

1.2 ดินมีช่องว่างในเนื้อดินมากขึ้น ทำให้ดินมีความสามารถในการเก็บกักน้ำไว้ในเนื้อดินได้มากขึ้น มีอัตราการซึมน้ำสูงขึ้น และมีการถ่ายเทอากาศในดินได้ดีมากขึ้น

1.3 เมื่อสภาพดินที่ร่วนซุย ประกอบกับการชุ่มชื้นน้ำของดิน ทำให้ดินมีความอ่อนตัวสามารถห่อหุ้มเมล็ดข้าวโพดหวาน ส่งความชื้นให้แก่เมล็ดเพื่อประโยชน์ต่อขบวนการงอก ทำให้รากอ่อนสามารถแทงลงไปในดินได้ง่าย และยอดอ่อนสามารถแทงโผล่พ้นผิวดินได้ง่าย

1.4 เมื่อต้นข้าวโพดหวานเจริญเติบโตมากขึ้น การเจริญของระบบรากหรือการแทรกกรากลงไปในดิน เพื่อหาอาหารเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้นจะกระทำได้ง่ายขึ้น

2. เพื่อคลุกเคล้าซากพืช ปุ๋ย หรือสารปรับปรุงดินลงในดิน เป็นการจัดการด้านสภาพทางเคมีของดินให้มีความเหมาะสมต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน เพื่อการนำไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน

3. เพื่อควบคุมหรือกำจัดวัชพืช หรือซากพืชที่หลงเหลืออยู่ในแปลงปลูก

4. เพื่อควบคุมหรือกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวานที่หลบซ่อนอยู่ในดิน ทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงบางชนิด

5. เพื่อควบคุมหรือกำจัดโรคข้าวโพดหวานที่เป็นส่วนเจริญของโรค ที่ตกหล่นหรือตกค้างอยู่ในเนื้อดิน โดยการพลิกดินล่างขึ้นสู่ผิวดิน และทำลายโดยอาศัยแสงแดด

วิธีการเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวโพดหวาน โดยทั่วไปจะมีการไถเพื่อทำให้ดินแตกและหลวมขึ้นตามด้วยการพรวนหรือคราดเพื่อย่อยก้อนดินให้เล็กลง และคลุกเคล้าเอาเศษซากพืชลงสู่ดิน ไม่มีการกำหนดแน่ชัดถึงจำนวนครั้งของการไถพรวนที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับสภาพของดินในขณะที่ไถพรวน ชนิดของดิน ความชื้นของดิน ชนิดและปริมาณความหนาแน่นของวัชพืชที่มีอยู่ในพื้นที่ปลูก เป็นต้น การเตรียมดินที่เหมาะสมควรมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. การไถตะ เป็นการไถครั้งแรกเพื่อเปิดหน้าดิน ส่วนใหญ่จะใช้ผล 3 ดัดทำยรถแทรกเตอร์ เพื่อพลิกหน้าดินและกลบวัชพืช โดยกำหนดให้ความลึกในการไถประมาณ 30 เซนติเมตร (รูปที่ 1)



รูปที่ 1



2. การตากดิน ภายหลังจากการไถตะเพื่อเปิดหน้าดินแล้ว ก่อนการไถพรวนควรตากดินทิ้งไว้ 7-10 วัน เพื่อแสงแดดทำลายส่วนซากและเมล็ดวัชพืช รวมถึงแมลงศัตรูและโรคข้าวโพดหวานที่อาศัยอยู่ในเนื้อดินให้ตายไป (รูปที่ 2)

รูปที่ 2

3. การไถแปรและพรวน มักใช้ผล 7 ดัดทำยรถแทรกเตอร์ไถแปรขวางแนวการไถตะ เพื่อย่อยดินให้แตกเป็นก้อนเล็กขึ้น และคลุกเคล้าเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุให้เข้ากันได้อย่างสม่ำเสมอ หากการไถตะทำให้ดินร่วนพอกควรแล้ว เกษตรกรอาจเลือกใช้จอบหมุนดัดทำยรถแทรกเตอร์ สำหรับการพรวนเพื่อย่อยดินเพียงอย่างเดียวได้ ในการไถพรวนต้องระวังไว้ว่าไม่ควรให้เนื้อดินละเอียดร่วนเกินไป เพราะเมื่อเกิดฝนตกจะทำให้ผิวดินเกิดการอัดตัวแน่น (รูปที่ 3)



รูปที่ 3

ข้อพึงระลึกในการเตรียมดิน

1. ต้องไม่มีเศษซากพืช หรือวัชพืชหลงเหลืออยู่มาก จนทำให้ลำบากต่อการปลูก
2. ในระหว่างการเตรียมดินต้องทำการปรับระดับดินโรแปลงปลูกพร้อมไปด้วย เพื่อให้ไม่เกิดบริเวณลุ่มจนเป็นที่ทำให้เกิดน้ำขังได้

3. ในการไถพรวนเพื่อเตรียมดินนั้น เนื้อดินควรมีความชื้นที่เหมาะสม หากดินแห้งเกินไปจะเพิ่มความสึกหรอของเครื่องจักรกล หรือไถเตรียมดินได้ไม่ลึกพอกควร หากดินเปียกเกินไปเครื่องจักรกลต้องใช้กำลังมากขึ้น ลดอัตราการทำงานของเครื่องจักรกล ใช้เวลาในการไถพรวนมากขึ้น และทำให้เนื้อดินอัดตัวแน่นได้ ในทางปฏิบัติอาจสังเกตดินที่มีระดับความชื้นเหมาะแก่การไถพรวนซึ่งจะมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 ดินจะหลุดร่วงจากจานไถหรือผาดไถได้ง่าย
- 3.2 ดินจะแตกเป็นก้อนได้ง่าย
- 3.3 ดินที่ถูกตัดตรงรอยไถไม่มีความแวววาวเนื่องจากความชื้น
- 3.4 เมื่อบีบเนื้อดินด้วยมือจะไม่มี ความชื้นติดมือ

การเตรียมแปลงปลูก

การเตรียมแปลงปลูกนั้น เกษตรกรสามารถเลือกปฏิบัติได้ตามสภาพพื้นที่ปลูก ดังนี้

1. ไม่มีการยกร่องแปลงปลูก ในสภาพแปลงปลูกพื้นที่ที่เป็นที่ดอน หรือเป็นที่ลุ่มแต่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ สามารถระบายน้ำออกจากแปลงปลูกได้เมื่อเกิดภาวะฝนตกต่อเนื่อง เกษตรกรไม่มีความจำเป็นต้องยกร่องแปลงปลูกข้าวโพดหวาน สามารถดำเนินการหยอดเมล็ดตามระยะปลูกได้ทันทีภายหลังการไถพรวนเตรียมดินที่ดีแล้ว

2. การยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก ในสภาพแปลงปลูกที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีโอกาสขังน้ำได้ง่าย เกษตรกรควรยกร่องแปลงปลูกข้าวโพดหวาน เพื่อประโยชน์ในการระบายน้ำออกจากแปลงปลูก และป้องกันไม่ให้น้ำท่วมโคนต้นข้าวโพดหวาน หรือเพื่อความสะดวกในการให้น้ำตามร่องคู การยกร่องแปลงปลูกลักษณะนี้สามารถกระทำได้โดยใช้ไถหัวหมู หรือผาด 7



รูปที่ 5

3. ยกร่องแปลงปลูกขนาดใหญ่ การยกร่องแปลงปลูกลักษณะนี้ มีลักษณะคล้ายกับการยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก แต่มีความกว้างของสันร่องมากกว่า ซึ่งสามารถกระทำได้โดยใช้ผาด 7 ดัดท้ายรถแทรกเตอร์ การไถยกร่องแปลงปลูกลักษณะนี้สามารถกระทำได้ง่ายกว่าการยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก แต่การให้น้ำตามร่องคูจะกระทำได้ถึงน้อยกว่าการยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก เกษตรกรสามารถปลูกข้าวโพดหวานบนสันร่องได้ 4-5 แถว (รูปที่ 6)



รูปที่ 4

ดัดท้ายรถแทรกเตอร์ ซักร่องให้มีความกว้างของร่องประมาณ 75-80 เซนติเมตร สันร่องกว้างประมาณ 90 เซนติเมตร ปลูกข้าวโพดหวานบนสันร่องได้ 2 แถว (รูปที่ 4) หรือเกษตรกรสามารถประดิษฐ์เครื่องยกร่องปลูกข้าวโพดหวาน โดยให้มีระยะห่างระหว่างร่องเท่ากับ 75 เซนติเมตร เพื่อปลูกข้าวโพดหวานบนสันร่อง ดังรูปที่ 5



รูปที่ 6

4. การปลูกข้าวโพดหวานบนร่องปลูกผัก (รูปที่ 7)
การปลูกข้าวโพดหวานในแปลงปลูกในลักษณะนี้ จะเป็นการ
ปลูกร่องผักที่ขุดคูน้ำล้อมรอบร่องผัก การเตรียมดินบนร่อง
จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลขนาดกลางหรือขนาดเล็ก เช่น รถ
แทรกเตอร์ขนาดกลาง หรือ รถไถเดินตาม เกษตรกรไม่
จำเป็นต้องทำการยกร่องแต่ประการใด เนื่องจาก เป็นร่องยกสูง
สามารถระบายน้ำลงคูน้ำที่อยู่ล้อมรอบได้



รูปที่ 7

ระยะปลูก

การจัดระยะปลูกข้าวโพดหวานให้เหมาะสม
จะได้อัตราปลูกข้าวโพดหวานต่อพื้นที่ที่เหมาะสม ส่งผล
ให้ได้ผลผลิตข้าวโพดหวานที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพ
ของฝักได้มาตรฐาน เหตุผลที่ทำให้การจัดระยะปลูกมี
ความสำคัญต่อการให้ผลผลิตข้าวโพดหวาน เนื่องจาก



ลักษณะลำต้นที่มีส่วนสะสมอาหาร คือ ฝัก อยู่ส่วนกลางของลำต้น และมีส่วนของใบทำหน้าที่ปรุงอาหาร
หรือสังเคราะห์แสงจำนวนประมาณ 10-12 ใบ มีตำแหน่งอยู่ทั้งเหนือส่วนสะสมอาหาร และ ได้ส่วนสะสม
อาหาร ต้นข้าวโพดหวานหากปลูกให้ห่างกันมาก ใบทุกใบของต้นข้าวโพดหวานจะได้รับแสงอย่างทั่วถึงทุก
ใบ และสามารถสังเคราะห์แสงสร้างอาหารให้แก่ฝักได้อย่างเต็มที่ แต่จะได้จำนวนต้นหรือจำนวนฝักต่อพื้นที่
ลดน้อยลงตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามหากปลูกต้นข้าวโพดหวานให้มีอัตราจำนวนต้นต่อพื้นที่สูงขึ้น จะได้
จำนวนฝักต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ แต่ใบข้าวโพดหวานแต่ละใบจากแต่ละต้นจะบังแสงซึ่งกันและกัน
ทำให้การสังเคราะห์เป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ อีกทั้งใบที่ไม่ได้รับแสงจะมีขบวนการหายใจ ซึ่งจะต้องนำสาร
สังเคราะห์ที่ได้จากการสังเคราะห์แสงไปใช้ในขบวนการอีกด้วย จึงทำให้ฝักซึ่งเป็นส่วนสะสมสารที่
สังเคราะห์ได้ หรือสะสมอาหาร ได้รับอาหารได้ไม่เต็มที่ จึงทำให้ผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานลดต่ำลง
จึงควรจัดระยะปลูกให้เหมาะสม สม่่าเสมอ ให้มีอัตราปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตต่อ
พื้นที่ปลูกได้มากขึ้น

ระยะปลูกที่เหมาะสมของข้าวโพดหวานนั้น โดย
ทั่วไปจะนิยมปลูกโดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว เท่ากับ 75
เซนติเมตร ระหว่างหลุมหรือต้น เท่ากับ 25 เซนติเมตร จำนวน
1 ต้น ต่อหลุม ซึ่งระยะปลูกนี้จะมีจำนวนต้นข้าวโพดหวาน
ประมาณ 8,500 ต้นต่อไร่ นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับระบบการ
ปลูกแต่ละระบบด้วย เช่น การปลูกบนพื้นที่ราบจะนิยมใช้ระยะ
ปลูกดังกล่าวข้างต้น (รูปที่ 8) ส่วนการปลูกโดยการยกร่อง
ขนาดเล็ก ซึ่งมีระยะห่างของส่วนที่เป็นร่องกว้างประมาณ 90



รูปที่ 8

เซนติเมตร จึงสามารถใช้ระยะห่างระหว่างแถวที่อยู่บนสันร่อง 70 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ได้ ซึ่งจะทำให้มีจำนวนต้นข้าวโพดหวานในพื้นที่ 1 ไร่ ประมาณ 8,400 ต้น (รูปที่ 9)

การหยอดเมล็ด

โดยปกติการหยอดเมล็ดพืชไร่นั้นจะถูกกำหนดให้มีความลึกเท่ากับ 10 เท่าของขนาดเมล็ด ซึ่งในการปลูกข้าวโพดหวานควรหยอดเมล็ดที่ระดับความลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร โดยให้พิจารณาว่า ถ้าหยอดเมล็ดข้าวโพดหวานในสภาพดินทรายและดินแข็ง จะต้องหยอดเมล็ดให้มีระดับความลึกมากกว่าในสภาพดินเหนียวและดินชั้น จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานงอกได้อย่างสม่ำเสมอ แต่หากหยอดเมล็ดลึกเกินไปจะทำให้ต้นกล้าข้าวโพดหวานงอกโผล่พ้นผิวดินได้ช้า และการตั้งตัวของต้นกล้าไม่ดี



รูปที่ 9

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด : เอกสารวิชาการเล่มที่ 4. ธนประดิษฐ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 145 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์, กรุงเทพฯ. 140 น.

ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิตเกษตรที่ดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรม โครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 สงขลา วันที่ 28 กุมภาพันธ์-3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร. ด้านสุทธนาการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 274 น.

สถานการณ์การผลิตและการค้าข้าวโพดหวาน

ความนิยมในการบริโภคสินค้าหรือผลิตภัณฑ์จากข้าวโพดหวานมีสูงขึ้น เนื่องจาก เป็นพืชที่มีความหวานตามธรรมชาติ และมีคุณค่าทางโภชนาการ ในอดีตนั้นการบริโภคข้าวโพดหวานส่วนใหญ่จะพบอยู่ในกลุ่มผู้บริโภคในแถบยุโรป สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น จีน ไต้หวัน และไทย เป็นต้น แต่ในปัจจุบันพบว่าในแถบตะวันออกกลาง เช่น ซาอุดีอาระเบีย เลบานอน อิซราเอล และสหรัฐอเมริกาเริ่มนิยมบริโภคกันมากขึ้น ทั้งในรูปของข้าวโพดหวานสดทั้งฝัก (fresh corn) ซึ่งโดยทั่วไปจะบริโภคจากผลผลิตข้าวโพดหวานที่ผลิตได้ภายในประเทศ หรือจากประเทศเพื่อนบ้านที่อยู่ใกล้เคียง ซึ่งมีระยะทางขนส่งไม่ไกลมากนัก และการบริโภคในรูปของข้าวโพดหวานแปรรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ เมล็ดข้าวโพดหวานปรุงแต่ง (whole kernel corn) ครีมหิวโพด (cream style corn) รวมถึง การแปรรูปแบบแช่แข็ง ได้แก่ แบบแช่แข็งทั้งฝัก (frozen corn on cob) แบบตัดเมล็ดแช่แข็ง (frozen kernel corn) เป็นต้น

สถานการณ์การผลิตและการค้าของประเทศไทย

1. สถานการณ์การผลิต

ตามรายงานแบบ ป 3.2 ของกรมส่งเสริมการเกษตร ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานในปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2550/51 เท่ากับ 236,202 ไร่ มีพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต 227,637 ไร่ ได้ปริมาณผลผลิตรวมเท่ากับ 359,486 ตัน แหล่งผลิตใหญ่อยู่ในภาคตะวันตก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และ ภาคเหนือ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกในปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2550/51 เท่ากับ 62,510 62,107 และ 61,815 ไร่ ตามลำดับ ในแหล่งผลิตใหญ่ดังกล่าวมีปัจจัยสำคัญที่ทำให้เป็นแหล่งผลิตข้าวโพดหวานที่สำคัญของประเทศไทย คือ มีโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานอยู่ในพื้นที่หลายโรงงาน จำนวนไม่น้อยกว่า 13 โรงงาน ทั้งโรงงานข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องและโรงงานข้าวโพดหวานแช่แข็ง ในภาคตะวันตกนั้น จังหวัดกาญจนบุรีเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ผลิตข้าวโพดหวานมากที่สุดในประเทศไทย โดยมีพื้นที่ปลูกเท่ากับ 45,578 ไร่ ได้ผลผลิตรวม 75,613 ตัน ซึ่งผลผลิตดังกล่าวส่วนใหญ่อุปโภคบริโภคหรือเข้าโรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง คือ บริษัท ริเวอร์ แคว อีเตอร์เนชั่นแนล ฟูด อินดัสตรี จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ผลิตและส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องในปริมาณที่มากกว่าร้อยละ 60 ของผู้ผลิตทั้งหมดภายในประเทศ ทำให้เกษตรกรในจังหวัดกาญจนบุรี และ จังหวัดใกล้เคียงปลูกข้าวโพดหวานส่งโรงงานเป็นอาชีพหลักกันมากขึ้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่จังหวัดนครราชสีมา นครพนม หนองคาย บุรีรัมย์ และ สุรินทร์ ซึ่งมีพื้นที่ปลูก เท่ากับ 13,699 10,194 8,455 และ 7,197 ไร่ ตามลำดับ ส่วนในภาคเหนือมีพื้นที่ปลูกมากที่จังหวัดตาก เชียงราย และ ลำปาง ซึ่งมีพื้นที่ปลูก เท่ากับ 21,335 13,980 และ 11,051 ไร่ ตามลำดับ การผลิตข้าวโพดหวานในภาคกลางและภาคตะวันออกนั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการผลิตเพื่อการบริโภคฝักสดเป็นหลัก บางส่วนจะเข้าโรงงานอุตสาหกรรมที่อยู่ในจังหวัดใกล้เคียง จังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกมากในภาคกลาง คือ จังหวัดสระบุรี มีพื้นที่ปลูก เท่ากับ 18,796 ไร่ ในขณะที่การผลิตข้าวโพดหวานของภาคใต้เป็นการผลิตเพื่อตลาดฝักสดทั้งหมด ทั้งนี้เนื่องจากไม่มีโรงงานอุตสาหกรรมอยู่ในพื้นที่ และปริมาณผลผลิตฝักสดยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้บริโภคในพื้นที่ ซึ่ง

จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกมาก ได้แก่ สุราษฎร์ธานี ปัตตานี นครศรีธรรมราช และ สงขลา ซึ่งมีพื้นที่ปลูกเท่ากับ 5,708 3,561 3,210 และ 3,084 ไร่ ตามลำดับ

ส่วนในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างซึ่งประกอบด้วย 7 จังหวัด ได้แก่ พัทลุง สงขลา สตูล ตรัง ปัตตานี ยะลา และ นราธิวาส

พื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกข้าวโพดหวานของเกษตรกรไทยในแหล่งผลิตที่สำคัญ โดยเฉลี่ยส่วนใหญ่มีพื้นที่ประมาณรายละ 3-5 ไร่ มักปลูกปีละ 2 รุ่น คือ ในช่วงฤดูหนาว เริ่มผลิตตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม และเก็บเกี่ยวได้ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม อีกช่วงหนึ่ง คือ ในช่วงต้นฤดูฝน เริ่มผลิตตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน และเกษตรกรในบางพื้นที่จะหยุดการผลิตในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน เนื่องจาก เป็นช่วงต่อระหว่างปลายฝนเข้าต้นหนาว ทำให้อากาศมีความชื้นสูงและเย็น มักทำให้เกิดการระบาดของโรคได้ง่าย

ต้นทุนที่เกษตรกรใช้ในการผลิตข้าวโพดหวานจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2550 พบว่า ต้นทุนของการผลิตข้าวโพดหวานทั้งประเทศเฉลี่ยไร่ละ 5,843 บาท แบ่งออกเป็นต้นทุนคงที่ 613.51 บาท หรือร้อยละ 10.50 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด และต้นทุนผันแปร 5,230.23 บาท หรือร้อยละ 89.50 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด สำหรับต้นทุนผันแปรนั้นประกอบด้วย ค่าแรงงาน 2,147.50 บาท ค่าวัสดุ 2,754.05 บาท ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 26.19 บาท และค่าอื่นๆ 302.50 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 36.75 47.13 0.45 และ 5.18 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ตามลำดับ ค่าวัสดุที่สำคัญ ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ 758.33 บาท ค่าปุ๋ยเคมี 1,711.67 บาท และค่าสารป้องกันกำจัดโรคแมลงและวัชพืช 238.33 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 12.98 29.29 และ 4.08 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจาก ค่าแรงงาน ค่าเมล็ดพันธุ์ และค่าปุ๋ยเคมี

เกษตรกรบางส่วนใช้เงินกู้ที่มีเงื่อนไขจากพ่อค้าที่กำหนดว่า เกษตรกรต้องซื้อปัจจัยการผลิต ซึ่งได้แก่ เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคแมลง ที่บวกกำไรและค่าใช้จ่ายทางตลาดจากพ่อค้า เกษตรกรบางส่วนใช้ระบบสัญญาผูกพันกับบริษัท/โรงงาน จะได้รับการส่งเสริมให้ทำการเพาะปลูกจากบริษัท ซึ่งมีโรงงานแปรรูป โดยจะเข้ามาตกลงการรับซื้อและให้บริการเมล็ดพันธุ์ไปใช้ในการเพาะปลูกก่อน รวมทั้งแนะนำความรู้ที่เหมาะสมให้เกษตรกร ซึ่งเกษตรกรไม่ต้องเสี่ยงกับภาระใช้เงินลงทุนมาก และสามารถขายผลผลิตให้กับโรงงานในราคาที่ตกลงไว้ล่วงหน้า

การขายผลผลิตจะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ ตลาดฝักสด และ เข้าโรงงานอุตสาหกรรม การขายเข้าตลาดฝักสดนั้น จะมีราคาผลผลิตสูงกว่าการขายเข้าโรงงาน โดยมีราคาขายที่ตลาดไทในปี พ.ศ. 2553 อยู่ระหว่าง 4.00-8.50 บาทต่อกิโลกรัม แต่ในบางพื้นที่ที่มีความต้องการผลผลิตข้าวโพดเพื่อการบริโภคฝักสดสูงมาก เช่น ในภาคใต้ราคาขายปลีกฝักสดที่เกษตรกรขายได้สูงถึง 15-20 บาทต่อกิโลกรัม ในขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกรในราคา 4.66-5.75 บาทต่อกิโลกรัม จะเห็นได้ว่าผลตอบแทนจากการขายตลาดฝักสดให้ผลตอบแทนสูงกว่าการขายส่งโรงงานมาก เนื่องจาก ความต้องการ

บริโภคข้าวโพดหวานภายในประเทศมีน้อยกว่าการส่งออก ทำให้ราคาข้าวโพดหวานในประเทศสูงกว่าการนำเข้า โรงงานเพื่อการส่งออก แต่ก็มีตลาดที่ไม่แน่นอน ถ้าผลผลิตข้าวโพดหวานออกสู่ตลาดพร้อมฤดูกาลผลไม่ จะทำให้ปริมาณความต้องการบริโภคลดลง ตลาดฝักสดก็จะรับซื้อข้าวโพดหวานน้อยลง หรือซื้อในราคาที่ถูกลงกว่าเดิม แต่อย่างไรก็ตาม เกษตรกรส่วนใหญ่ของประเทศผลิตข้าวโพดหวานเพื่อขายส่งโรงงานมากกว่าขายตลาดฝักสด เพราะมีตลาดที่แน่นอน และสามารถรับซื้อได้ตลอดปี โดยที่ราคาข้าวโพดหวานมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

2. การค้าและการตลาด

การส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 เป็นต้นมา มีการขยายตัวเพิ่มขึ้นทุกปี จากข้อมูลขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2542-2548 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องอยู่ในลำดับที่ 4 ของโลกมาโดยตลอด รองลงมาจาก สหรัฐอเมริกา ฮังการี และฝรั่งเศส จนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 เป็นต้นมา ประเทศไทยสามารถส่งออกได้ปริมาณมากจนอยู่ในลำดับที่ 1 ของโลกมาตลอด ในปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณการส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องไปยัง 111 ประเทศทั่วโลก ปริมาณสูงถึง 160,838 ตัน คิดเป็นร้อยละ 26 ของส่วนแบ่งในตลาดโลก เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2546 ซึ่งมีปริมาณการส่งออกเพียง 76,101 ตัน มีมูลค่าสินค้ารวม 5,142 ล้านบาท แต่มูลค่าส่งออกสินค้านั้นเป็นรองลงมาจากมูลค่าการส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องของประเทศไทยและฮังการี ตามลำดับ

จากข้อมูลของกรมศุลกากร พบว่า ในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องไปยัง 126 ประเทศทั่วโลก ปริมาณรวม 173,170 ตัน มูลค่า 5,108 ล้านบาท ลูกค้านำเข้าส่วนใหญ่ของประเทศไทยอยู่ในแถบเอเชีย ได้แก่ เกาหลี ญี่ปุ่น และ ไต้หวัน โดยมีปริมาณการนำเข้าจากประเทศไทยเท่ากับ 20,331 19,528 และ 13,362 ตัน ตามลำดับ และคิดเป็นมูลค่า เท่ากับ 449 673 และ 437 ล้านบาท ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังมีประเทศรัสเซีย และ อังกฤษ ที่นำเข้าจากไทยปริมาณ 17,501 และ 12,140 ตัน ตามลำดับ คิดเป็นมูลค่า เท่ากับ 494 และ 396 ล้านบาท ตามลำดับ และยังมีประเทศที่นำเข้าข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องที่มีมูลค่าสินค้ามากกว่า 100 ล้านบาท ได้แก่ อิหร่าน ฟิลิปปินส์ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย นอร์เวย์ สวีเดน เยอรมนี และ เลบานอน

ถึงแม้ว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 เป็นต้นมา ประเทศไทยได้ถูกกีดกันสินค้าจากสมาคมผู้แปรรูปข้าวโพดหวานของยุโรป (AETMD) โดยยื่นเรื่องให้คณะกรรมการยุโรปได้ไต่สวนผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานปรุงแต่งหรือทำให้มีให้เสียโดยใช้น้ำส้มสายชูและกรดอะซิติก ไม่ได้แช่เย็นจนแข็ง และผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานปรุงแต่งหรือทำให้มีให้เสียโดยวิธีอื่นนอกจากการใช้น้ำส้มสายชูและกรดอะซิติก ไม่ได้แช่เย็นจนแข็ง โดยมีข้อกล่าวหาว่ามีการทุ่มตลาด เมื่อเปรียบเทียบระหว่างมูลค่าปกติในราคาท้องถิ่น (ในไทย) กับราคาที่ส่งออกมายังสหภาพยุโรป และได้เสนอให้ใช้มาตรการตอบโต้การทุ่มตลาดข้าวโพดหวานนำเข้าจากประเทศไทย โดยให้สหภาพยุโรปเรียกเก็บภาษีนำเข้าผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานดังกล่าวข้างต้น จากผู้ส่งออกของไทยในอัตราร้อยละ

ละ 15.0 รวมทั้งการเรียกเก็บภาษีเออดี (Anti-Dumping Duty) ที่อัตราร้อยละ 3.1-12.9 (ทั้งนี้แต่ละบริษัทจะมีอัตราการเรียกเก็บภาษีเออดีที่แตกต่างกันไป) จากเหตุการณ์ดังกล่าวจึงทำให้ผู้นำเข้าสินค้าจากประเทศไทยในสหภาพยุโรปลดการนำเข้าผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานจากประเทศไทยลง นอกจากนี้ หลังจากที่ประเทศฮังการีได้เข้าไปเป็นหนึ่งในสมาชิกสหภาพยุโรป ส่งผลให้คู่ค้าที่สำคัญของไทยอย่างตลาดสหภาพยุโรปหันไปนำเข้าผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแปรรูปจากฮังการีเพิ่มมากขึ้น อีกทั้ง ยังมีคู่แข่งที่สำคัญในกลุ่มสหภาพยุโรป ได้แก่ สวีเดน ฟินแลนด์ อังกฤษ และกรีซ ซึ่งสหภาพยุโรปหันไปนำเข้าผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแปรรูปจากประเทศเหล่านี้ด้วยตนเองมากขึ้น ส่งผลให้ไทยส่งออกไปยังสหภาพยุโรปลดลง

อย่างไรก็ตาม การส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานยังมีแนวโน้มขยายการเจริญเติบโตต่อไปได้ในอนาคต เนื่องจาก ประเทศผู้ผลิตและส่งออกรายใหญ่ของโลก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ได้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่ไปปลูกพืชพลังงานทดแทน และประเทศสหภาพยุโรปมีแนวโน้มขยายความต้องการเพิ่มขึ้น ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในกลุ่มประเทศยุโรปไม่เพียงพอต่อความต้องการ รวมทั้งประเทศในกลุ่มประเทศเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น เกาหลีใต้ ไต้หวัน ก็มีความต้องการนำเข้าข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน และยังมีประเทศผู้นำเข้าสินค้าจากประเทศไทยในกลุ่มประเทศตะวันออกกลาง เช่น เลบานอน อิหร่าน ซาอุดีอาระเบีย คูเวต จอร์แดน และ อิสราเอล ซึ่งเป็นลูกค้าใหม่ของประเทศไทยนำเข้าสินค้ามากขึ้นกว่าปีที่ผ่านมา และมีแนวโน้มการนำเข้าที่สูงขึ้นทุกปี สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศผู้นำในการผลิตข้าวโพดหวานในแถบประเทศเอเชีย และได้เปรียบต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่าประเทศคู่แข่งรายอื่นๆ ด้วยกัน เช่น ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ถึงแม้ว่าประเทศในเอเชีย เช่น เวียดนาม และ จีน ที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานส่งออกไปต่างประเทศได้บ้าง แต่ก็ยังมีปริมาณและคุณภาพไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาดโลก จึงเป็นโอกาสของประเทศไทยที่จะขยายการผลิตและการส่งออกข้าวโพดหวานต่อไปในอนาคตข้างหน้าได้

การส่งออกผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแซ่แข็งของประเทศไทยนั้น ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณไม่มากนักเมื่อเทียบกับประเทศผู้ส่งออกรายใหญ่ของโลก เช่น สหรัฐอเมริกา ฮังการี จีน ฝรั่งเศส เบลเยียม แคนาดา หรือนิวซีแลนด์ แต่ก็ยังมีปริมาณการส่งออกที่สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศไทยปีละไม่น้อยกว่า 200 ล้านบาท การส่งออกข้าวโพดหวานแซ่แข็งของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2549 ลดลงจากปี พ.ศ. 2548 ซึ่งมีปริมาณการส่งออก 5,800 ตัน มูลค่า 168 ล้านบาท ลดลงเหลือ 4,730 ตัน แต่ในปี พ.ศ. 2550 มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็น 6,436 ตัน มูลค่า 220 ล้านบาท และในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยสามารถส่งออกข้าวโพดหวานแซ่แข็งได้มากถึง 9,118 ตัน คิดเป็นมูลค่า 329 ล้านบาท โดยส่งไปยัง 23 ประเทศทั่วโลก ประเทศที่นำเข้าข้าวโพดหวานแซ่แข็งจากไทยมากที่สุด คือ ประเทศญี่ปุ่น โดยมีการนำเข้าสินค้าจากประเทศไทยปริมาณ 6,338 ตัน มูลค่าสูงถึง 246 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 75 ของตลาดส่งออกข้าวโพดหวานแซ่แข็งทั้งหมดของไทย รองลงมา ได้แก่ ออสเตรเลีย ตุรกี มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อิหร่าน และ อังกฤษ โดยมีปริมาณการส่งออกไปยังประเทศดังกล่าวเท่ากับ 882 774 372 150 และ 133 ตัน ตามลำดับ ประเทศไทยมีคู่แข่งการค้าข้าวโพดหวานแซ่แข็งในตลาดญี่ปุ่น คือ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และนิวซีแลนด์ แต่สินค้าจากประเทศไทยได้รับการยอมรับคุณภาพจากผู้นำเข้าของญี่ปุ่นมากกว่าคู่แข่งอื่น เนื่องจาก ประเทศคู่แข่งส่วนใหญ่ผลิตข้าวโพดหวานแซ่แข็ง

ด้วยระบบเครื่องจักร ถือเป็นจุดอ่อนที่ทำให้ไม่สามารถควบคุมปัญหาสิ่งปลอมปนในสินค้าได้ ขณะที่ประเทศไทยผลิตสินค้าจากแรงงานคนเป็นหลัก การควบคุมปัญหาสิ่งปลอมปนจึงมีประสิทธิภาพดีกว่า

กล่าวโดยสรุป คือ อุตสาหกรรมการผลิตและการส่งออกข้าวโพดหวานของประเทศไทย ยังมีโอกาสเติบโตได้ต่อเนื่องในตลาดโลก ในเชิงปริมาณการผลิตและการส่งออกในลักษณะการรับจ้างผลิตเช่นในปัจจุบัน หรือภาษาในวงการธุรกิจอาหารกระป๋อง เรียกว่า เป็นการผลิตภายใต้หลักการ Private Label ซึ่งไม่เน้นการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสูง และสร้างตราสัญลักษณ์ (brand) เหมือนผู้ผลิตรายอื่น อาทิ ฝรั่งเศส หรือสหรัฐอเมริกา เป็นต้น จึงทำให้สินค้าอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของไทย ได้รับความต้องการจากกลุ่มผู้บริโภคที่มีอำนาจการซื้อระดับปานกลางลงมา แต่การที่ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานในประเทศไทยส่วนใหญ่นิยมใช้กลยุทธ์การแข่งขันด้านราคา (Price Strategy) เป็นกลไกขับเคลื่อนความต้องการของผู้บริโภคในตลาดส่งออก จึงทำให้มูลค่าการส่งออกสินค้าอุตสาหกรรมข้าวโพดหวานของประเทศไทย ไม่สอดคล้องกับปริมาณการส่งออก กล่าวคือ ปริมาณการส่งออกมากกว่าประเทศอื่นๆ แต่มูลค่าการส่งออกยังคงต่ำกว่าประเทศเหล่านั้น

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กรมศุลกากร. 2550. Import/Export Statistic. Available Source:

<http://www.customs.go.th/Statistic/StatisticIndex.jsp>, 27 สิงหาคม 2554.

คณะผู้แทนไทยประจำประชาคมยุโรป. 2549. EU เปิดได้ส่วนการทุ่มตลาดข้าวโพดหวานจากไทย.

แหล่งที่มา: <http://news.thaieurope.net/>, 27 มิถุนายน 2554.

คณะผู้แทนไทยประจำประชาคมยุโรป. 2551. ผลการศึกษาดูตลาดข้าวโพดหวานในยุโรปเฟสแรก.

แหล่งที่มา: <http://news.thaieurope.net/content/view/2918/213/>, 27 มิถุนายน 2554.

ทศิตา ไทยจงรักษ์. 2552. การวิเคราะห์อุตสาหกรรมข้าวโพดหวานในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ทีมงานประเทศไทย ณ กรุงบรัสเซลส์. 2550. ความคืบหน้าการจัดทำ Price Undertaking กรณีสินค้า

ข้าวโพดหวานไทย. แหล่งที่มา: <http://news.thaieurope.net/content/view/2554/222/>, 27 มิถุนายน 2554.

กีฬพรรณ เลาสู่ทแสน. 2551. การศึกษาการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน ปี 2550/51. เอกสาร

เศรษฐกิจการเกษตร สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเจรจาเขตการค้าเสรีไทย-ญี่ปุ่น. 2550. ข้าวที่นำเสนอใจ. ข้าวโพดหวานฉลุยส่งออกตลาดญี่ปุ่น.

Available Source: http://www.mfa.go.th/jtepa/archives/news_3543.html, 26 กันยายน 2550.

FAO Statistics Division. 2011. Trade/Trade STAT/Detailed trade matrix. FAOSTAT. Available

Source: <http://faostat.fao.org/>, December 23, 2011.

FAO Statistics Division. 2011. Production/Crops. FAOSTAT. Available Source:

<http://faostat.fao.org/>, December 23, 2011.

The Mission of Thailand to the EC. 2008. Preserved Sweet Corn Market in the EU. Available

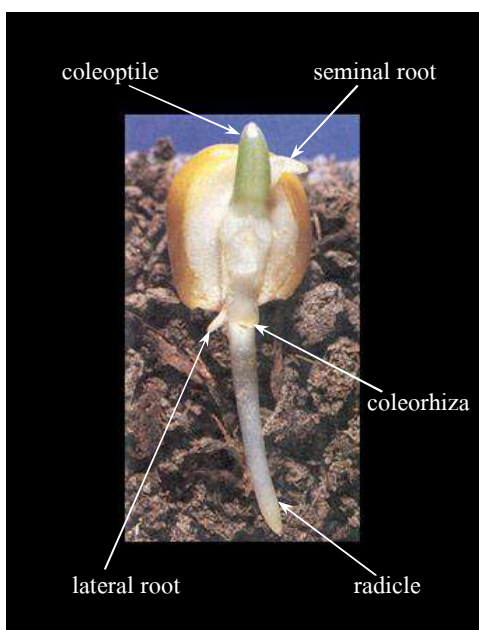
Source: <http://www.infiniti-research.com>, July 23, 2009.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพดหวาน

ราก (root)

ระบบรากของข้าวโพดเป็นระบบรากฝอย (fibrous root system) ที่มีการเจริญของราก 2 ชุด คือ

1. รากชั่วคราว (temporary root) เป็นรากที่มีการเจริญในระยะเวลาสั้นๆ ช่วงเวลาที่ต้นข้าวโพดเป็นต้นกล้า และมีปริมาณไม่มากนัก รากชุดนี้มีอายุอยู่ได้นานประมาณ 2-3 สัปดาห์ แล้วจะตายและเน่าสลายไปในที่สุด รากชั่วคราวนี้ประกอบด้วยรากแรกเกิด



รูปที่ 1

(radicle) เป็นรากที่เจริญมาจากส่วนของต้นอ่อน (embryo) ซึ่งมีการพัฒนามาตั้งแต่ในระยะของการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาของเซลล์ไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิ (embryogenesis) หรือประมาณ 10-15 วันหลังการผสมเกสร เมื่อเกิดขบวนการงอก รากแรกเกิดซึ่งถูกห่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อหุ้มรากแรกเกิด (coleorhiza หรือ root sheath) จะดันผ่านชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) และผนังผล (pericarp) ออกมาสู่ภายนอกเมล็ด เรียกว่า รากปฐมภูมิ

(primary root หรือ first seedling root) รากปฐมภูมิสามารถเจริญยืดยาวได้ 1-4 เซนติเมตรต่อวัน เมื่อรากปฐมภูมิเจริญมากขึ้นจะมีรากที่

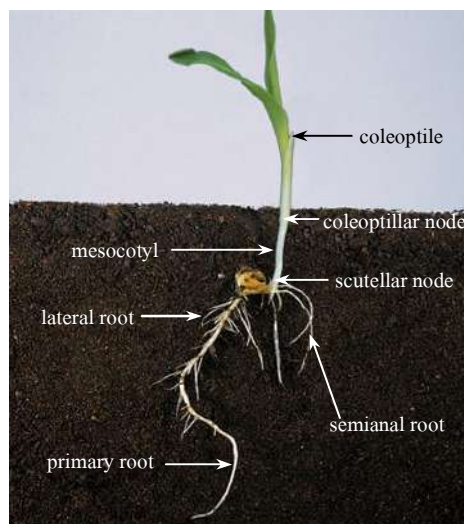


รูปที่ 2

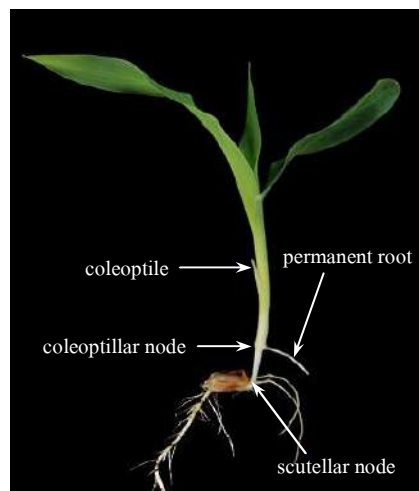
แตกแขนงออกมาจากรากปฐมภูมิเรียกว่า รากทุติยภูมิ (secondary root) หรือ รากแขนง (lateral root) (รูปที่ 1) ซึ่งมีขนราก (root hair) จำนวนมากมายงอกออกมาจากรากแขนง เพื่อทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารมาเลี้ยงต้นอ่อนในระยะแรก (รูปที่ 2)

นอกจากนี้ ในระยะต่อมามีรากที่เกิดขึ้นที่บริเวณข้อใบเลี้ยง (scutellar node) ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อที่ 1 ของลำต้นข้าวโพด เรียกว่า รากพิเศษแรกเกิด (seminal root) จะมีอยู่ตั้งแต่ 3-13 ราก ขึ้นอยู่กับชนิดของข้าวโพด โดยทั่วไปข้าวโพดหวานในบ้านเราจะมีจำนวน 6-8 ราก รากพิเศษแรกเกิดทำหน้าที่ยึดต้นกล้าให้อยู่ติดกับพื้นดิน และดูดน้ำและธาตุอาหารมาเลี้ยงต้นกล้า (รูปที่ 3)

รูปที่ 3

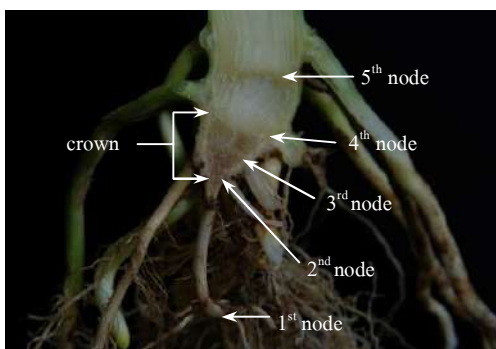


2. รากถาวร (permanent root หรือ adventitious root) เป็นรากที่เจริญจากส่วนข้อของลำต้นที่อยู่ใต้ผิวดิน จะเจริญเติบโตอยู่ตลอดชีวิตของต้นข้าวโพด รากถาวรนี้เริ่มเกิดขึ้นเมื่อใบข้าวโพดใบแรกกางอย่างสมบูรณ์ โดยเจริญออกมาจากปุ่มกำเนิดราก (root primordial) ที่อยู่เหนือข้อของลำต้นที่อยู่ใต้ผิวดิน ข้อแรกที่เป็นที่เกิดของรากถาวร คือ ข้อเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด (coleoptilar node) ซึ่งเป็นข้อที่ 2 ของลำต้น และที่ข้อที่ 2 นี้สามารถให้กำเนิดรากถาวรได้จำนวน 5-10 ราก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4

โดยทั่วไประหว่างข้อที่ 2 ถึงข้อที่ 4 ของลำต้นข้าวโพดจะอยู่ใต้ผิวดิน และมีลักษณะเป็นข้อที่อยู่ชิด



รูปที่ 5

ติดกัน มองคล้ายรูปทรงกรวยปลายแหลม จึงเรียกรากถาวรที่กำเนิดจากข้อที่อยู่ใต้ดินอีกชื่อหนึ่งว่า crown root (รูปที่ 5) รากถาวรทำหน้าที่หลัก คือ ดูดน้ำและธาตุอาหารมาเลี้ยงส่วนต่างๆ ของต้นข้าวโพด และยึดลำต้นให้ติดอยู่กับพื้นดิน รากถาวรมีจำนวนมากกว่ารากพิเศษแรกเกิดประมาณ 15-20 เท่า หรือมีจำนวนประมาณ 100-125 ราก แผ่กระจายรอบลำต้นเป็นรัศมีประมาณ 1.0-1.2 เมตรจากลำต้น

และหยั่งลงไปในดินได้ลึกประมาณ 1.5-2.0 เมตร ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับสภาพของโครงสร้างดิน ความลึกของหน้าดิน ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดิน และพันธุกรรมของข้าวโพดหวานด้วย ตลอดชีวิตของข้าวโพด 1 ต้น รากถาวรสามารถใช้ประโยชน์จากดินได้เป็นบริเวณมากกว่า 5 ลูกบาศก์เมตร และสามารถดูดซับน้ำที่อยู่ในดินได้ 160-227 ลิตร

นอกจากรากถาวรที่เกิดจากข้อที่อยู่ใต้ดินดังกล่าวแล้ว ยังมีรากที่เกิดจากข้อที่ 6-9 ของลำต้นข้าวโพดหวานซึ่งอยู่บนส่วนของลำต้นที่อยู่เหนือผิวดินแล้วแทงลงสู่ดิน เรียกว่า รากอากาศ (aerial root) หรือ รากค้ำ (brace root) หรือ รากพยุง (buttress root) รากเหล่านี้มีขนาดใหญ่ เมื่อหยั่งลงไปในดินจะทำหน้าที่ช่วยในการค้ำยันลำต้นให้ตั้งตรง ป้องกันลำต้นไม่โค่นล้มได้ง่าย และรากอากาศที่หยั่งลึกกลงไปในดินยังพบว่า

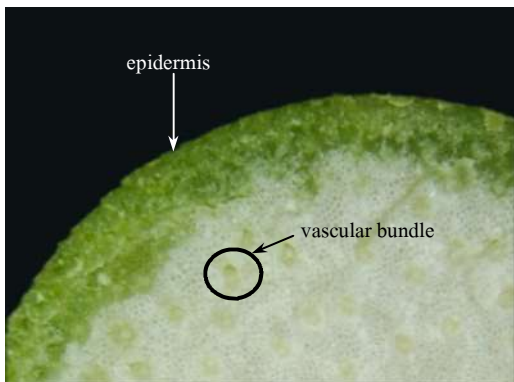


รูปที่ 6

มีรากแขนงเกิดขึ้นอีกจำนวนมาก ซึ่งสามารถช่วยในการดูดน้ำและอาหารให้แก่ลำต้นได้อีกด้วย (รูปที่ 6)

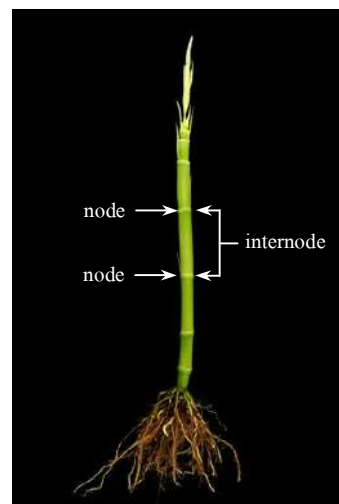
ลำต้น (stem)

ลำต้นของข้าวโพดเรียกว่า culm หรือ stalk มีลักษณะแข็ง ใสน้ำหนักแน่น ไม่กลวง มีความสูงได้ตั้งแต่ 30 เซนติเมตร จนถึง 7.5 เมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 2.5-5.0 เซนติเมตร ลำต้นประกอบด้วย



รูปที่ 8

ปล้อง (internode) และข้อ (node) รูปร่างของลำต้นมีลักษณะตรงและค่อนข้างกลม แต่จะเรียวกเล็กขึ้นไปที่ยอด (รูปที่ 7)



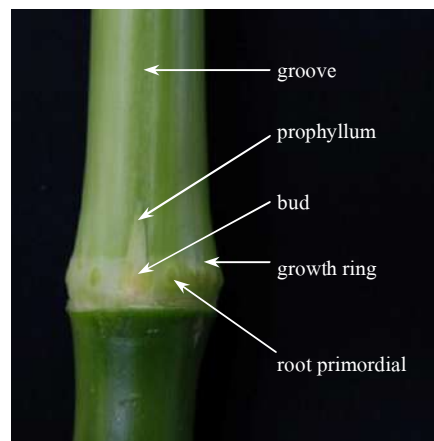
รูปที่ 7

ค้ำนอกสุดของลำต้นเป็นชั้นเซลล์ผิว (epidermis) ที่กันน้ำได้ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อของเซลล์ที่มีลักษณะแข็ง

(sclerenchyma) มีความหนาตั้งแต่ 1-10 ชั้นเซลล์ ส่วนด้านในมองเห็นเป็นเนื้อเยื่อสีขาว นั่นคือ ใสน้ำ (pith) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อประเภทเซลล์ผนัง (parenchyma) มีเนื้อเยื่อท่อลำเลียงน้ำ (xylem) และอาหาร (phloem) ซึ่งถูกล้อมรอบด้วยเนื้อเยื่อของเซลล์ที่มีลักษณะแข็ง เราเรียกกลุ่มของท่อลำเลียงน้ำและอาหารนี้ว่า vascular bundle กระจายอยู่ทั่วใสน้ำของลำต้นข้าวโพด (รูปที่ 8)

ปล้องแรกของลำต้นข้าวโพด (mesocotyl) คือส่วนของลำต้นที่อยู่ระหว่างข้อใบเลี้ยง กับข้อเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด (รูปที่ 3) ปล้องที่อยู่ใต้ผิวดินประมาณ 3-4 ปล้อง มีลักษณะอยู่ชิดติดกันเป็นกลุ่มปล้อง ทำให้มองเห็นปล้องไม่ชัดเจน รูปร่างคล้ายทรงกรวยหงาย (inverted cone-shaped) เรียกว่า crown (รูปที่ 5) ส่วนปล้องที่อยู่เหนือผิวดินจะมีจำนวนได้ตั้งแต่ 10-12 ปล้อง ปล้องที่อยู่โคนต้นจะสั้นและหนา แต่จะค่อยยาวขึ้นไปทางด้านปลาย ปล้องที่ยาวที่สุด คือ ปล้องสุดท้ายที่อยู่ติดกับฐานของช่อดอกตัวผู้ คือ ก้านช่อดอก (peduncle) นั่นเอง เมื่อต้นข้าวโพดเจริญเต็มที่จะพบว่าปล้องที่อยู่ส่วนต่างๆ ของลำต้น บริเวณเหนือตามักพบร่องตา (groove) มีลักษณะเป็นร่องยุบตัวลงไปตามความยาวของปล้อง

ที่บริเวณข้อเหนือส่วนที่กาบใบ (leaf sheath) ชิดติดกับลำต้น เป็นบริเวณของปุ่มกำเนิดราก (root primordial) มีลักษณะเป็นปุ่มเล็กๆ ขึ้นอยู่เป็นวงรอบลำต้น สามารถเห็นได้ชัดเจนบนข้อที่อยู่เหนือพื้นดิน (รูปที่ 9) ถัดจากบริเวณของปุ่มกำเนิดรากขึ้นไปจะพบแถบสีเหลืองอ่อนเป็นวงรอบลำต้น คือ วงเจริญ (growth ring) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อเจริญเหนือข้อ (intercalary meristem) ที่มีการเจริญของเซลล์อย่างรวดเร็ว ทำให้ปล้องยืดขยายยาวออกได้ จึงมีผลต่อความสูงของต้นข้าวโพด เมื่อต้นข้าวโพดล้มหรือเอนจากแนวตั้ง เนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ด้านล่างจะ



รูปที่ 9



รูปที่ 10

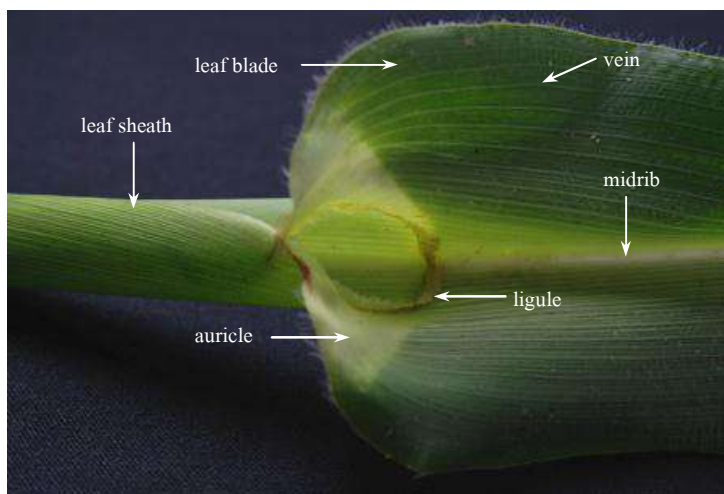
เจริญอย่างรวดเร็วกว่าเนื้อเยื่อเจริญที่อยู่ด้านบน ทำให้ต้นตั้งตรงได้ (รูปที่ 10)

ตา (bud) ของข้าวโพดถูกห่อหุ้มไว้ด้วยแผ่นของเนื้อเยื่อต่างๆ เรียกว่า โพรฟิลลัม (prophyllum) อยู่บริเวณเหนือข้อในร่องตา (รูปที่ 9) ตาบริเวณข้อที่อยู่ใต้ดินสามารถเจริญเป็นหน่อ (tiller) ได้ ทั้งนี้จำนวนมากน้อยเท่าใดนั้นแล้วแต่ชนิดและพันธุ์ของข้าวโพด รวมถึง ความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย ซึ่งสามารถ

แตกหน่อออกมาเป็นต้นใหม่ได้ 3-4 ต้น และมีลักษณะไม่แตกต่างไปจากต้นเดิมเลย และทุกต้นนั้นอาจจะมีดอกและให้ฝักที่สมบูรณ์ได้ด้วย แต่โดยทั่วไปต้นข้าวโพดหวานมักจะไม่ได้แตกหน่อ ส่วนตาที่อยู่เหนือข้อที่ 7 หรือ 8 นับจากยอดลงมาจะเจริญเป็นฝัก (ear)

ใบ (leaf)

ใบประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่อยู่ด้านล่าง คือ กาบใบ (leaf sheath) และส่วนที่อยู่ด้านบน คือ แผ่นใบ (leaf blade) (รูปที่ 11) ในระยะที่ต้นข้าวโพดแรกงอกจนถึงอายุราว 20-30 วัน ส่วนของลำต้นยังอยู่ใต้ผิวดิน กาบใบจะรวมตัวซ้อนกันแน่นทำหน้าที่คล้ายลำต้นอยู่เหนือผิวดินและห่อหุ้ม



รูปที่ 11

ใบอ่อนไว้ภายใน ในช่วงเวลาดังกล่าวความแข็งแรงของลำต้น จึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกาบใบ เมื่อลำต้นยืดตัวขึ้นเหนือพื้นดินกาบใบยังทำหน้าที่ห่อหุ้มส่วนของปล้องไว้ เมื่อต้นข้าวโพดเจริญเต็มที่ กาบใบที่อยู่ด้านล่างของลำต้นมีความยาวประมาณครึ่งหนึ่งของปล้อง ในระหว่างที่ต้นข้าวโพดยังไม่ออกดอก กาบใบที่อยู่ส่วนบนของลำต้นจะหุ้มใบที่อ่อนไว้ภายใน กาบใบมีลักษณะค่อนข้างหนาและแข็งแรงกว่าแผ่นใบ แผ่นใบมีลักษณะเป็นแผ่นเรียวยาวประมาณ 80 เซนติเมตร กว้าง 9-10 เซนติเมตร ปลายใบแหลม แผ่นใบถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนตามความยาวของแผ่นใบด้วยเส้นกลางใบ (midrib หรือ midvein) มีลักษณะใหญ่และแข็งแรงจากโคนแผ่นใบไปสู่ปลายแผ่นใบ ฐานสูงออกจากแผ่นใบเมื่อมองจากด้านล่างแผ่นใบ ส่วนด้านบนแผ่นใบจะเว้าลงคล้ายร่อง บนแผ่นใบทั้งสองด้านของเส้นกลางใบมีเส้นใบ (vein หรือ lateral vein) ลักษณะเป็นเส้นเล็กๆ สีเหลืองอ่อนขนานไปกับเส้นกลางใบ

ผิวด้านบนของแผ่นใบมีขนเล็กๆ ที่เกิดจากเซลล์ผิวกระจายอยู่ทั่วไป และมีปากใบ (stomata) ขนาดใหญ่ ส่วนผิวด้านล่างของแผ่นใบไม่มีขน มีปากใบขนาดเล็ก แต่มีจำนวนมากกว่าผิวด้านบนของแผ่นใบ

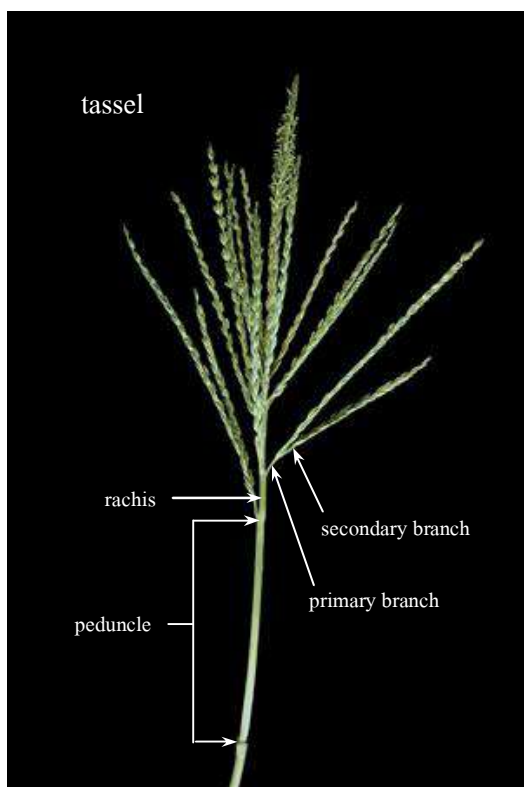
และมีเซลล์ม้วน (bulliform cell) ทำหน้าที่ลดการคายน้ำออกจากใบและลำต้น โดยการม้วนใบเข้าหากันเมื่อต้นข้าวโพดมีอัตราการคายน้ำสูงกว่าอัตราการดูดน้ำ แผ่นใบมีหน้าที่หลักในการสังเคราะห์แสง หายใจ และคายน้ำ ใบที่อยู่เหนือฝักขึ้นไปเมื่อสังเคราะห์แสงแล้วจะนำอาหารที่ได้มาสะสมไว้ที่เมล็ดบนฝัก ใบที่อยู่ใต้ฝัก 2 ใบแรก ยังคงส่งอาหารไปยังเมล็ดบนฝักฝัก ส่วนใบที่ถัดจากนั้นลงมาจะส่งอาหารไปเลี้ยงรากและลำต้น

ที่บริเวณส่วนต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบ จะพบลิ้นใบหรือเยื่อกันน้ำ (ligule) มีลักษณะเป็นแผ่นบางๆ โปร่งแสง (hyaline membrane) อยู่ด้านในบริเวณรอยต่อระหว่างกาบใบและแผ่นใบ ทำหน้าที่ช่วยป้องกันการระเหยของน้ำออกจากลำต้นบริเวณช่องว่างระหว่างปล้องและกาบใบ รวมถึง ป้องกันไม่ให้น้ำฝนเข้าไปในกาบใบได้ บริเวณเหนือลิ้นใบจะมีแถบเนื้อเยื่อเจริญพาดขวางจากเส้นกลางใบออกไปยังขอบของแผ่นใบทั้งสองข้าง เนื้อเยื่อเจริญที่อยู่บริเวณขอบของแผ่นใบจะเจริญรวดเร็วกว่าที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบ ทำให้มีลักษณะคล้ายอักษรตัววี (V-shaped) หรือคล้ายรูปสามเหลี่ยมปลายแหลมหันเข้าสู่เส้นกลางใบ พื้นที่บริเวณดังกล่าวนี้ เรียกว่า หูใบหรือเขี้ยวใบ (auricle) มีลักษณะเป็นเนื้อเยื่อที่มีความยืดหยุ่น สามารถป้องกันใบหักพับเวลาลมพัดได้ เมื่อมองใบข้าวโพดจากด้านล่างของแผ่นใบจะพบรอยต่อระหว่างกาบใบกับแผ่นใบ เรียกว่า คอใบ (leaf collar)

ดอก (flower)

ข้าวโพดเป็นพืชที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย อยู่บนต้นเดียวกัน แต่แยกกันอยู่คนละตำแหน่ง เรียกว่า monoecious plant โดยดอกตัวผู้จะอยู่รวมกันเป็นช่ออยู่ที่ปล้องสุดท้ายของลำต้น ส่วนดอกตัวเมียพัฒนามาจากตาที่อยู่บริเวณข้อด้านข้างของลำต้น

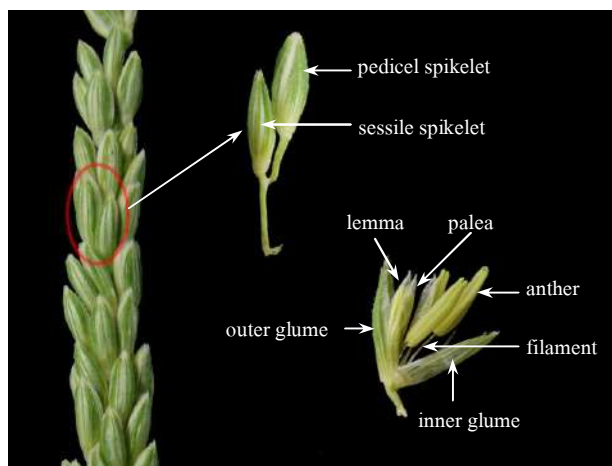
ดอกตัวผู้ (staminate inflorescence) มีชื่อเรียกทั่วไปว่า tassel มีลักษณะเป็นช่อที่ส่วนปลายยอดของลำต้น เจริญมาจากปล้องสุดท้ายของลำต้นที่เราเรียกว่า ก้านช่อดอก (peduncle) ช่อดอกตัวผู้เป็นแบบ panicle ซึ่งมีลักษณะโดยรวม คือ มีแกนกลางช่อดอก (rachis หรือ panicle axis) เป็นแกนหลักของช่อดอกต่อออกมาจากก้านช่อดอกที่อยู่ส่วนปลายสุดของลำต้น มีความยาวประมาณ 30-50 เซนติเมตร มีก้านดอกที่แตกจากแกนกลางช่อดอก เรียกว่า ก้านช่อดอกปฐมภูมิ (primary branch) หรือก้านแขนง (lateral branch) เรียงตัวกันแบบวนเป็นเกลียว (spiral) รอบแกนกลางช่อดอก มี



รูปที่ 12

จำนวนอยู่ระหว่าง 10-20 ก้าน มีความยาวประมาณ 15-30 เซนติเมตร นอกจากนี้ในข้าวโพดหวานบางพันธุ์ ยังพบว่ามีการแตกกิ่งก้านช่อดอกที่แตกออกจากก้านช่อดอกปฐมภูมิ เรียกว่า ก้านช่อดอกทุติยภูมิ (secondary branch) มีจำนวน 4-10 ก้าน มักมีความยาวของก้านช่อดอกสั้นกว่าก้านช่อดอกปฐมภูมิ และมักเกิดบริเวณส่วนล่างของช่อดอกตัวผู้

บนแกนกลางช่อดอกและก้านช่อดอก ตัวผู้ที่มีดอกตัวผู้เกิดเป็นคู่ (staminate spikelet) มีจำนวนได้ตั้งแต่ 500-700 กลุ่ม ขึ้นอยู่กับขนาดของช่อดอกตัวผู้ในข้าวโพดแต่ละพันธุ์ (รูปที่ 13) ดอกตัวผู้เกิดเป็นคู่ประกอบด้วยดอกตัวผู้ที่มีก้านดอก (pedicelled spikelet) และดอกตัวผู้ที่ไม่มีก้านดอก (sessile spikelet) ในแต่ละดอกตัวผู้ มีดอกย่อย (floret) 2 ดอก ซึ่งถูกห่อหุ้มไว้ด้วยกลีบดอก (glume) 2 กลีบ คือ กลีบดอกด้านนอก

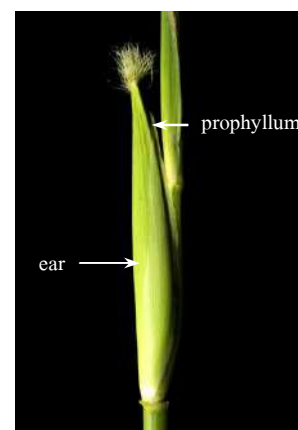


รูปที่ 13

(outer glume) และกลีบดอกด้านใน (inner glume) ลักษณะเป็นรูปไข่ยาว ปลายเรียวแหลม และปกคลุมด้วยขนสั้นๆ เล็กน้อย ดอกย่อยที่อยู่ด้านบนจะเจริญดีกว่าดอกย่อยที่อยู่ด้านล่าง แต่ละดอกย่อยถูกห่อหุ้มด้วยกลีบดอกนอก (lemma) และกลีบดอกใน (palea) กลีบดอกนอกของดอกย่อยจะหนา แข็ง และใหญ่กว่ากลีบดอกใน ซึ่งกลีบดอกในจะมีลักษณะบางใส ภายในแต่ละดอกย่อยประกอบด้วย 1. เกสรตัวผู้ (stamen) 3 เกสร เกสรตัวผู้มีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ก้านชูอับละอองเกสร (filament) และ อับละอองเกสร (anther) 2. เยื่อรองรับไข่ (lodicule) 2 อัน และ 3. เกสรตัวเมียที่ไม่เจริญ (rudimentary pistil) 1 เกสร

ในอับละอองเกสรแต่ละอันมีจำนวนละอองเกสร (pollen grain) ที่พร้อมจะผสมกับไข่ประมาณ 2,500 ละออง ดังนั้น ในช่อดอกตัวผู้ช่อหนึ่งจะมีละอองเกสรประมาณ 15,000,000 ละออง (2,500 pollens X 3 anthers X 2 florets X 2 spikelets X 500 staminate spikelet) ซึ่งใช้สำหรับการผสมกับดอกตัวเมียที่มีไข่พร้อมรับการผสมเพียง 500-1,000 ใบ ปริมาณของละอองเกสรจะขึ้นอยู่กับขนาดของช่อดอกในข้าวโพดแต่ละพันธุ์

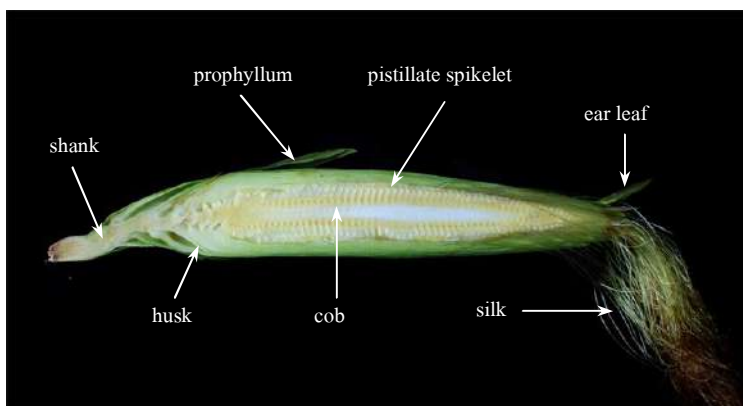
ดอกตัวเมีย (pistillate inflorescence) เกิดจากตาที่มุมใบของข้อที่ 7 หรือ 8 บนลำต้นนับจากใบธงลงมา ช่อดอกเป็นแบบ spike เกิดจากดอกย่อย (spikelet) ที่ไม่มีก้านเกิดรวมกันอยู่บนแกนกลาง เรียกโดยทั่วไปว่าฝัก (ear) การพัฒนาของช่อดอกจะเริ่มขึ้นเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 40-45 วันหลังออกมีส่วนของโพรฟิลลัม (prophyllum) ลักษณะคล้ายกาบใบ มีสัน 2 สัน ที่ทำหน้าที่ห่อหุ้มตาดอกในขณะที่ตาดอกยังไม่พัฒนา และเมื่อช่อดอกตัวเมียพัฒนาเต็มที่แล้ว โพรฟิลลัมจะเป็นส่วนที่กั้นระหว่างฝักกับลำต้น (รูปที่ 14)



รูปที่ 14

ก้านฝักหรือก้านช่อดอก

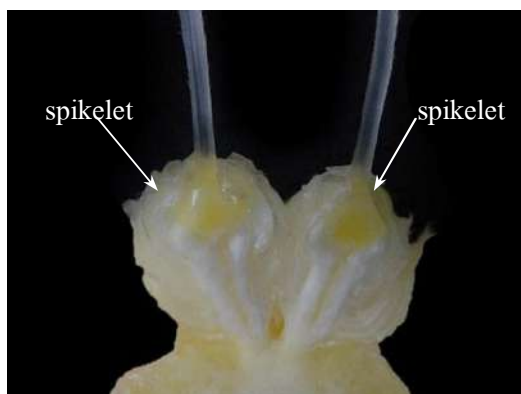
(shank) มีลักษณะคล้ายกับลำต้นขนาดเล็กที่มีปล้องสั้นๆ ไม่ยึดตัว และเกิดส่วนของใบที่มีเฉพาะกาบใบขึ้นที่ แต่ละข้อของก้านฝัก อยู่เหลื่อมซ้อนกันห่อหุ้มช่อดอกไว้ ทำหน้าที่เป็นเปลือกหุ้มฝัก (husk) ในบางครั้งอาจพบแผ่นใบเล็กๆ ที่ปลายเปลือก



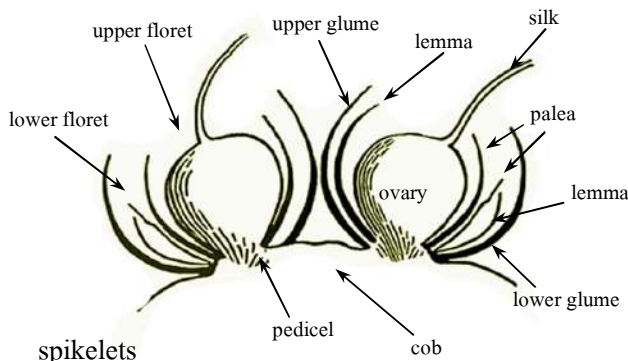
รูปที่ 15

หุ้มฝัก เรียกว่า หูใบ (ear leaf) เมื่อพิจารณาให้ลึกซึ้งจะพบว่า ตาดอกที่พัฒนาเป็นฝักนั้นความจริงมีลักษณะคล้ายลำต้น กล่าวคือ แต่ละปล้องของลำต้นหดตัวสั้นเข้ากลายเป็นก้านฝัก ส่วนกาบใบที่ห่อหุ้มลำต้น ก็จะอยู่ซ้อนกันมากขึ้น เนื่องจาก ปล้องหดสั้นมากจนอยู่ชิดกัน จึงทำหน้าที่เป็นเปลือกหุ้มฝัก ส่วนแผ่นใบจะหดหายไป ในบางพันธุ์ยังคงปรากฏอยู่เป็นหูใบนั่นเอง (รูปที่ 15)

ดอกตัวเมีย (pistillate spikelet) เกิดเรียงกันเป็นแถวยาวบนแกนกลางของช่อดอกตัวเมีย ซึ่งเรียกว่า ช้าง (cob) ในขั้นตอนการเกิดดอกย่อยนั้น พบว่า มีการเตรียมเนื้อเยื่อที่จะพัฒนาไปเป็นดอกย่อย เรียกว่า protuberances เรียงเป็นแถวตามความยาวของฝัก ต่อมา protuberance แต่ละอันจะแบ่งออกเป็น 2 พู (lobe) ซึ่งแต่ละพูจะพัฒนาต่อไปเป็นดอกตัวเมีย (spikelet) จำนวน 2 ดอก (รูปที่ 16) ซึ่งมีส่วนประกอบต่างๆ



รูปที่ 16



รูปที่ 17

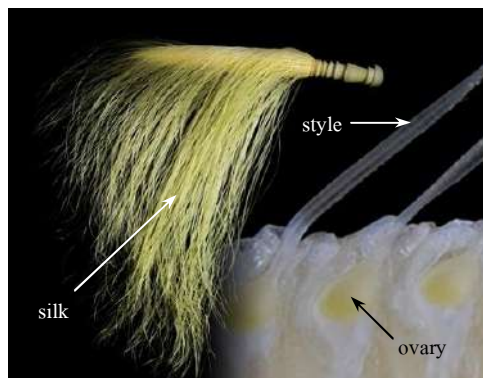
แต่ละดอกย่อยถูกหุ้มด้วยกลีบดอกนอก (lemma) และกลีบดอกใน (palea) ที่มีขนาดสั้นกว่ากลีบชั้นนอก ทั้งกลีบชั้นนอกที่หุ้มดอกตัวเมีย กลีบดอกนอก และกลีบดอกในที่หุ้มดอกย่อย รวมเรียกว่า กาบดอก (chaff)

ดังแสดงในรูปที่ 17 คือ ดอกตัวเมียแต่ละดอกมีก้านดอก (pedicel) สั้นมาก ทำให้ดูเหมือนว่าอยู่ติดกับช้างโดยตรง ดอกตัวเมียถูกห่อหุ้มด้วยกลีบชั้นนอก 2 กลีบ คือ กลีบด้านบน (upper glume) และกลีบด้านล่าง (lower glume) ซึ่งมีลักษณะบาง ใส ไม่มีสี และมีขนาดสั้นจนไม่สามารถหุ้มดอกได้หมด ภายในมีดอกย่อย (floret) 2 ดอก คือ ดอกที่อยู่ด้านบน (upper floret) และ ดอกที่อยู่ด้านล่าง (lower floret)

ภายในดอกย่อยแต่ละดอกมีเกสรตัวเมีย (pistil) 1 อัน เยื่อรองรับรังไข่ (lodicule) 2 อัน และเกสรตัวผู้ที่ไม่เจริญ (rudimentary stamen) 3 อัน ดอกย่อย 2 ดอกนั้น จะมีเฉพาะดอกย่อยบนเท่านั้นที่เจริญ ส่วนดอกย่อยที่อยู่ด้านล่างที่ไม่เจริญปรากฏให้เห็นเพียงเฉพาะส่วนของกลีบดอกนอกและกลีบดอกในที่มีขนาดเล็ก

จากพัฒนาการของดอกตัวเมียจึงทำให้บนของฝักข้าวโพดจึงมีจำนวนแถวของเมล็ดเป็นจำนวนคู่ อยู่เสมอ เช่น ดอกตัวเมียที่มีจำนวนแถวของ protuberance 5 แถว แบ่งได้เป็น 10 lobes พัฒนาเป็น 20 spikelets ซึ่งมี 40 florets แต่มี 20 functional florets จึงทำให้มีจำนวนแถวเท่ากับ 20 แถว เป็นต้น

เกสรตัวเมียมีส่วนรับละอองเกสรตัวผู้ซึ่งเจริญออกมาจากรังไข่ (ovary) เรียกว่า ไหม (silk) มีความยาวประมาณ 10-30 เซนติเมตร เส้นไหมที่โคนฝักจะมีความยาวมากที่สุด และสั้นลงตามลำดับจากโคนฝักไปยังปลายฝัก (รูปที่ 18) เส้นไหมมีส่วน ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนเส้นไหมจากรังไข่ถึงปลายเส้นไหม เรียกว่า style และส่วนปลายเส้นไหม เรียกว่า stigma ส่วนปลายเส้นไหมแยกออกเป็น 2 แฉก (bifurcate stigma) ที่ผิวของทั้ง style และ stigma มีขนสั้นเล็กๆ เหนียวเหนอะหนะปกคลุม เพื่อรับละอองเกสรตัวผู้ โดยปกติไหมจะมีชีวิตอยู่เพื่อรับละอองเกสรตัวผู้ได้ประมาณ 2 สัปดาห์ โดยปกติข้าวโพด 1 ฝัก สามารถผลิตเส้นไหมได้ 400-1,000 เส้น เท่ากับจำนวนของรังไข่ ซึ่งจะทำให้เกิดเมล็ดได้ 400-1,000 เมล็ด ภายในรังไข่ (ovary) มีไข่ (ovule หรือ egg cell) ที่พร้อมรับการผสมเพื่อพัฒนาเป็นต้นอ่อนอยู่ภายในถุงไข่

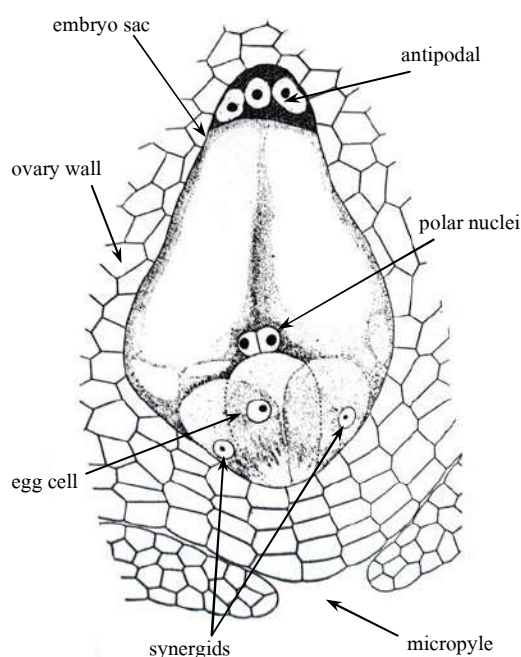


รูปที่ 18

การพัฒนาของเซลล์สืบพันธุ์

เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (microspore) เรามักเรียกว่า ละอองเกสรตัวผู้ (pollen) พัฒนามาจากเซลล์ที่ให้กำเนิดเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (microspore mother cell) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 20 ในอับละอองเกสรตัวผู้ ได้มีการแบ่งตัวแบบไมโอซิส (meiosis) ได้เซลล์สืบพันธุ์ที่มีจำนวนโครโมโซมในนิวเคลียสเพียงครึ่งเดียว (n) คือ มีจำนวนโครโมโซมเท่ากับ 10 จำนวน 4 เซลล์ อยู่ในผนังเซลล์ (cell wall) ของเซลล์ที่ให้กำเนิดเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ซึ่งแต่ละเซลล์จะสร้างผนังเซลล์ชั้นมาล้อมรอบ กลายเป็นเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ต่อมาในแต่ละเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้จะแบ่งตัวแบบไมโทซิส (mitosis) เพื่อแบ่งนิวเคลียสออกเป็น 2 นิวเคลียส คือ นิวเคลียสของหลอดละอองเกสรตัวผู้ (tube nucleus หรือ vegetative nucleus) และ นิวเคลียสแพร่พันธุ์ (generative nucleus) และนิวเคลียสแพร่พันธุ์จะแบ่งตัวแบบไมโทซิสอีกครั้งหนึ่ง ทำให้ได้เป็นเซลล์เชื้อเพศผู้ (sperm cell) จำนวน 2 เซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์มีนิวเคลียสที่ยังคงมีจำนวนโครโมโซม เท่ากับ 10 ดังนั้น ในละอองเกสรตัวผู้พร้อมผสมกับไข่จะมี 3 นิวเคลียส และต่อมาผนังเซลล์ของเซลล์ที่ให้กำเนิดเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้สลายไป ละอองเกสรตัวผู้พร้อมผสมกับไข่ก็จะแยกกันอยู่อย่างอิสระภายในอับละอองเกสร

การพัฒนาของไข่ เริ่มต้นจากเซลล์ที่ให้กำเนิดเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (megaspore mother cell) ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม $2n$ เท่ากับ 20 แบ่งตัวแบบไมโอซิสจำนวน 2 ครั้ง ได้เซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (megaspore) ที่มีจำนวนโครโมโซมในนิวเคลียสเพียงครึ่งเดียว (n) มีจำนวนโครโมโซม เท่ากับ 10 จำนวน 4 เซลล์ แต่จะมีเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียเพียง 1 เซลล์ ที่เจริญต่อไปเป็นถุงไข่ (embryo sac) ส่วนอีก 3 เซลล์ จะสลายไป ต่อมาเซลล์สืบพันธุ์เพศเมียแบ่งตัวแบบไมโทซิส 3 ครั้ง ได้ 8 เซลล์ อยู่ในถุงไข่ แต่ละเซลล์มี 1 นิวเคลียส และแต่ละเซลล์จะแยกกันอยู่ โดยที่จะมีเซลล์ 3 เซลล์ ไปรวมตัวที่ด้านตรงข้ามกับช่องทางที่เป็นทางเข้าของเชื้อสืบพันธุ์เพศผู้ (micropyle) เรียกว่า antipodal ซึ่งจะแบ่งเซลล์อีกหลายครั้งจนกลายเป็นกลุ่มของเซลล์ อีก 2 เซลล์ เคลื่อนตัวไปอยู่เหนือเซลล์ไข่ (egg cell) เรียกว่า polar nuclei ส่วนอีก 3 เซลล์ที่เหลือนั้น รวมตัวอยู่ใกล้กับช่องทางที่เป็นทางเข้าของเชื้อสืบพันธุ์เพศผู้ โดยที่เซลล์ไข่ 1 เซลล์ จะอยู่ตรงกลางระหว่างเซลล์ 2 เซลล์ ที่เรียกว่า synergids (รูปที่ 19)



รูปที่ 19

การผสมเกสร (fertilization)

การผสมเกสรจะเริ่มขึ้นเมื่อละอองเกสรตัวผู้ตกลงที่เส้นไหม จากนั้นจะงอกท่อนำเชื้อตัวผู้หรือหลอดละอองเกสรตัวผู้ (pollen tube) และยึดยาวลงไปภายในเส้นไหมจนผ่านทางเข้าของเชื้อสืบพันธุ์เพศผู้ที่ถุงไข่ และเมื่อหลอดละอองเกสรตัวผู้งอกผ่านเข้าสู่ภายในถุงไข่ นิวเคลียสของหลอดละอองเกสรตัวผู้สลายไป ปลายหลอดละอองเกสรตัวผู้แตกออก เซลล์เชื้อเพศผู้เซลล์หนึ่งนั้นจะผสมกับเซลล์ไข่ ได้เป็น zygote ซึ่งมีจำนวนโครโมโซม 2 ชุด ($2n$) เท่ากับ 20 และจะพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนต่อไป เซลล์เชื้อเพศผู้อีกหนึ่งเซลล์ผสมกับ polar nucleus 1 นิวเคลียส จากนั้นจะรวมตัวกับ polar nucleus ที่เหลืออีก 1 นิวเคลียส แล้วพัฒนาต่อไปเป็นเอนโดสเปิร์มที่มีจำนวนโครโมโซม 3 ชุด ($3n$) เท่ากับ 30 สำหรับ antipodal และ synergids เมื่อไม่ได้รับการผสมก็จะสลายไป

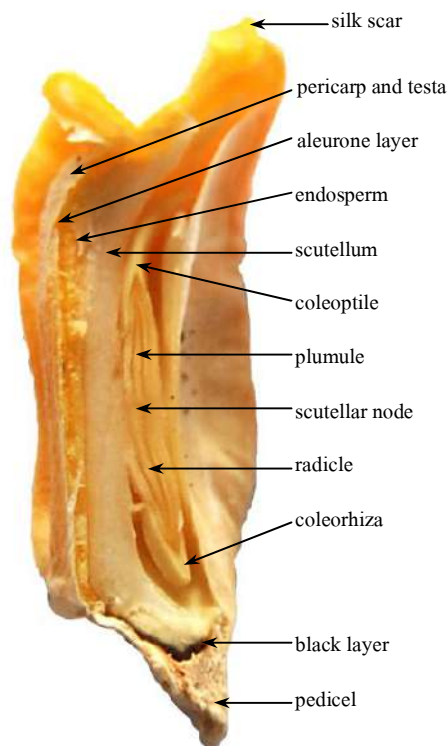
ดอกที่อยู่ส่วนกลางของฝักจะส่งไหมออกจากเปลือกหุ้มฝักได้ก่อน จึงได้รับการผสมก่อน ส่วนดอกที่อยู่ส่วนโคนของฝักมีการเจริญในเวลาเดียวกับดอกที่อยู่ส่วนกลางของฝัก แต่ต้องใช้เวลาที่นานกว่าเพื่อส่งไหมให้พ้นจากเปลือกหุ้มฝัก และดอกที่อยู่ส่วนปลายของฝักเป็นดอกที่มีการเจริญและส่งไหมออกมาช้าที่สุด ทำให้มีโอกาสได้รับการผสมน้อยกว่าดอกในส่วนอื่นของฝัก ดอกที่ได้รับการผสมก่อนจะได้เปรียบในด้านสารอาหาร ดังนั้น เมล็ดที่อยู่ตอนกลางฝักจึงมีขนาดใหญ่กว่าเมล็ดที่อยู่ส่วนโคนและส่วนปลายฝัก

ผลและเมล็ด (Fruit and Seed)

ผลของข้าวโพดจะขึ้นรวมกันอยู่บนแกนกลางของฝัก (ear) ที่เราเรียกว่า ชัง (cob) ซึ่งแต่ละผลของข้าวโพดนั้นไม่สามารถแยกออกจากเมล็ดได้ เนื่องจากองค์ประกอบบางอย่างของผลข้าวโพดได้เปลี่ยนรูปไปจนสังเกตเห็นไม่เห็น จึงดูคล้ายว่าผลข้าวโพด คือ เมล็ด (seed หรือ kernel) (รูปที่ 20) ชั้นนอกสุดของเมล็ดข้าวโพดเป็นผนังผล (pericarp) ที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างมาจากผนังรังไข่ (ovary wall) ทำหน้าที่ปกป้องส่วนที่อยู่ภายในเมล็ด ไม่ให้ถูกรุกทำลายโดยสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น เชื้อรา หรือ แบคทีเรีย ถัดจากผนังผลเข้าไปด้านในเป็นชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) มีลักษณะเป็นเยื่อบาง ๆ ใสไม่มีสี เป็นส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาจากผนังเซลล์ชั้นนอกของเซลล์ที่ทำให้กำเนิดไข่ (integuments of ordinary seed) ติดแนบสนิทอยู่กับผนังผลไม่สามารถแยกออกจากกันได้ง่าย เรียกเมล็ดพืชที่มีลักษณะเช่นนี้ว่าเป็นเมล็ดแบบ caryopsis ส่วนบนของเมล็ดพบรอยที่เกิดจากการที่ไหม (silk) แห่ง และหลุดร่วง

ไปเรียกว่า silk scar ถัดจากชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ดเข้ามาภายในจะพบชั้นแอลิวโรน (aleurone layer) เป็นส่วนเนื้อเยื่อบางๆ มีเมล็ดเป็นองค์ประกอบ จึงทำให้เราเห็นเมล็ดข้าวโพดมีสีแตกต่างกัน นอกจากนี้ ยังประกอบด้วยน้ำมัน (oil) และโปรตีนที่อยู่ในรูปของเม็ดแอลิวโรน (aleurone grain) ชั้นต่อมาเป็นส่วนสีเหลืองที่เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของเมล็ด คือ ส่วนสะสมอาหารเลี้ยงต้นอ่อน เรียกว่า เอนโดสเปิร์ม (endosperm) ประกอบด้วยเซลล์เอมิโลพลาสต์ (amyloplast) ซึ่งเป็นแหล่งสะสมแป้งอยู่ภายใน และมีเซลล์ที่สะสมโปรตีนกระจายอยู่ภายในเอนโดสเปิร์ม เรียกว่า กลูเทน (gluten) ถัดจากเอนโดสเปิร์มจะเป็นส่วนของใบเลี้ยง (scutellum) ก้อนอยู่ระหว่างคัพภะหรือต้นอ่อน (embryo) กับเอนโดสเปิร์ม ด้านนอกของใบเลี้ยงที่ติดกับเอนโดสเปิร์มเป็นชั้นเซลล์บางๆ ที่มีต่อมสำหรับผลิตเอนไซม์กระจายอยู่ทั่วไป เรียกว่า glandular layer of scutellum ทำหน้าที่ผลิตเอนไซม์ที่ช่วยย่อยแป้งในเอนโดสเปิร์ม จากนั้นใบเลี้ยงจะดูดและเก็บสะสมสารอาหารที่ย่อยได้จากเอนโดสเปิร์ม เพื่อเป็นอาหารในระหว่างการพัฒนาและเจริญเติบโตของต้นอ่อนและต้นกล้า

ต้นอ่อนจะอยู่บนด้านใดด้านหนึ่งของเมล็ดข้าวโพด ส่วนของต้นอ่อนถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนด้านบน และส่วนด้านล่าง ตรงจุดที่ต่อกับใบเลี้ยง เรียกว่า ข้อใบเลี้ยง (scutellar node) ซึ่งถือได้ว่าเป็นข้อ (node) แรกของข้าวโพด ชั้นนอกสุดของส่วนด้านบนเป็นเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด (coleoptile) กำเนิดที่ข้อที่สองของต้นข้าวโพด เรียกข้อนี้ว่า ข้อเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด (coleoptilar node) ทำหน้าที่ห่อหุ้ม



รูปที่ 20

ปกป้องยอดแรกเกิด (plumule) ในขณะที่แทงทะลุผ่านชั้นผิวดิน เพื่อส่งให้ยอดแรกเกิดโผล่พ้นผิวดินใน ขบวนการงอก ยอดแรกเกิดในขณะนั้นประกอบด้วยปล้อง (internode) สั้นๆ จำนวน 5-6 ปล้อง และมีใบอ่อน (embryonic leave) อยู่ที่แต่ละข้อประมาณ 4-5 ใบ ส่วนด้านล่างของข้อใบเลี้ยง จะเป็นส่วนที่ทำให้กำเนิดราก โดยมีส่วนห่อหุ้มรากอยู่ชั้นนอกสุด คือ เนื้อเยื่อหุ้มรากแรกเกิด (coleorhiza หรือ root sheath) ทำหน้าที่ ห่อหุ้มรากแรกเกิด (radicle)

ใต้อานของต้นอ่อนภายในเมล็ดเป็นชั้นของเซลล์ที่ก่อให้เกิดเอนโดสเปิร์ม (basal conducting cells of endosperm) ถัดลงมาจะเป็นชั้นของเนื้อเยื่อสีน้ำตาลเข้ม (dark brown abscission layer) หรือเรียกว่า black layer จะเกิดเมื่อเมล็ดถึงระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา (physiological maturity) แล้ว จะกั้นมิให้มีการ ส่งผ่านสารอาหารเข้าสู่ภายในเมล็ดอีกต่อไป ส่วนสุดท้ายเป็นส่วนที่ติดอยู่กับฐานของเมล็ด คือ ก้านดอกย่อย (pedicel) มีลักษณะเป็นก้านสั้นๆ เชื่อมต่อติดอยู่กับผนังรังไข่ เพื่อยึดฐานของเมล็ดให้ติดอยู่กับชัง (cob)

เอกสารประกอบการเรียนเรียง

ภาควิชาพืชไร่นา. 2541. พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 220 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 ข้าวโพด. พิมพ์ครั้งที่ 1. สนประดิษฐ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 191 น.

จักรพงษ์ เจริญศิริ. 2547. พจนานุกรมศัพท์เกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 326 น.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2541. ศัพท์พฤกษศาสตร์ อังกฤษ-ไทย ฉบับราชบัณฑิตยสถาน. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 331 น.

Kiesselbach, T.A. 1949. The Structure and Reproduction of Corn. University of Nebraska Press, USA. 96 p.

Nielsen, R.L. 2004. The roots of the matter. Corny News Network : Articles <http://www.kingcorn.org/news/articles.04/roots-0511.html>. Aug 11, 2005.

Bonnett, O.T. 1954. The inflorescences of maize. Science 120 (3107) : 77-87.

การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน

จากการศึกษาพัฒนาการและการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในสภาพแปลงทดลองของงานวิจัยต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา ซึ่งตั้งอยู่หมู่ที่ 1 ตำบลลุง อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา บนพิกัดแผนที่เส้นรุ้ง 7 องศา 0 ลิปดา 24 พิลิปดาเหนือ เส้นแวง 100 องศา 18 ลิปดา 10 พิลิปดาตะวันออก ที่ปลูกในช่วงเดือนมกราคม ถึง เดือนเมษายนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550-2553 โดยจำแนกระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานออกเป็น 2 ระยะใหญ่ๆ คือ การเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative, V) และระยะการเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ (reproductive, R)

การจำแนกระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นจะใช้วิธีการพิจารณาจากคอใบ (leaf collar method) โดยจำแนกระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นตามจำนวนใบที่กางอย่างสมบูรณ์ และสามารถเห็นคอใบได้ชัดเจน เริ่มต้นจากระยะงอก (emergence) (VE) ระยะ V1-V16 คือ ระยะที่ข้าวโพดหวานมีใบที่กางสมบูรณ์ตั้งแต่ใบที่ 1 ถึง ใบที่ 16 ตามลำดับ จนถึงระยะ VT ที่ช่อดอกตัวผู้เริ่มไประยะออกเกสร (tasseling) ส่วนระยะการเจริญพันธุ์จะแบ่งตามลำดับขั้นพัฒนาการของเมล็ด เริ่มตั้งแต่ระยะ R1 (ออกไหม; silk), R2 (เมล็ดเจริญ; blister), R3 (น้ำนม; milk), R4 (แป้งอ่อน; dough), R5 (แป้งแข็ง; dent) และระยะ R6 (สุกแก่ทางสรีระวิทยา; physiological maturity) ตามลำดับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ระยะการเจริญเติบโตและพัฒนาของลำต้น (vegetative stages and development)

1.1 ระยะ VE เป็นระยะที่เริ่มต้นหลังจากหยอดเมล็ดลงในดิน เมล็ดดูดความชื้นจากดินจน

พองตัว หรือดูดซับความชื้นเข้าไปภายในเมล็ดอย่างน้อยร้อยละ 30 เมล็ดจึงจะเริ่มกระบวนการงอก โดยเริ่มต้นด้วยรากแรกเกิด (radicle) ยึดตัวออกจากเนื้อเยื่อหุ้มรากแรกเกิด (coleorhizae) ผ่านชั้นของเยื่อหุ้มเมล็ด (testa) และผนังผล (pericarp) ออกมาภายนอกเมล็ด (รูปที่ 1)

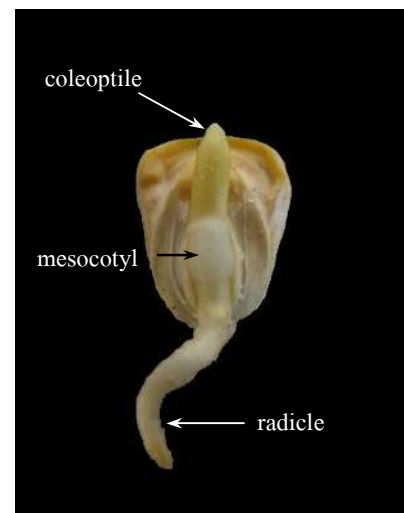


รูปที่ 1

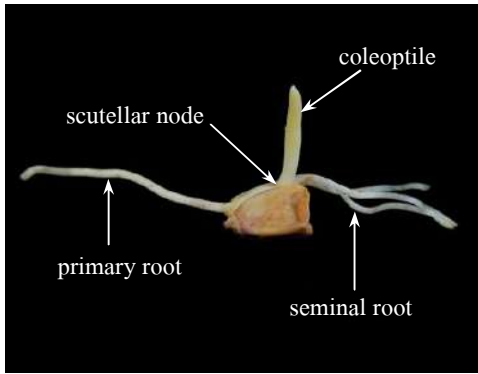
ตามด้วยการยึดตัวออกจากเมล็ดของ เนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด (coleoptile) ซึ่งมี

ต้นอ่อนอยู่ภายใน (รูปที่ 2)

พร้อมกันนั้นปล้องแรกของต้นข้าวโพดหวาน (mesocotyl) ซึ่งอยู่ส่วนล่างติดกับเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิดก็จะยึดตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อผลักดันให้เนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิดโผล่พ้นผิวดิน



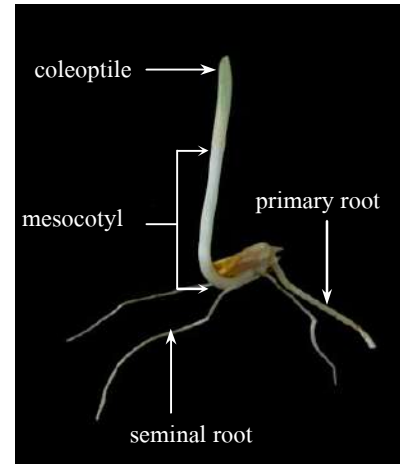
รูปที่ 2



รูปที่ 3

ในช่วงเวลาต่อมารากแรกเกิดเจริญเป็นรากปฐมภูมิ (primary root) และรากพิเศษแรกเกิด (seminal root) ก็เจริญออกมาจากบริเวณข้อใบเลี้ยง (scutellar node) ซึ่งถือว่าเป็นข้อที่ 1 ของลำต้นข้าวโพดหวาน (รูปที่ 3)

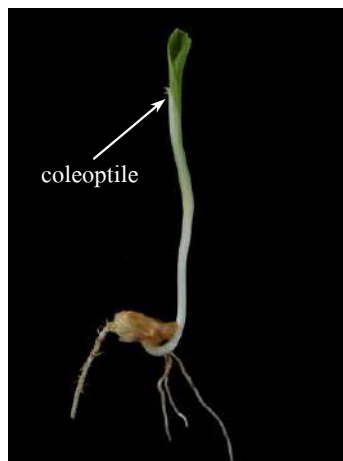
เนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด และปล้องแรกของต้นข้าวโพดหวาน ยังคงยึดตัวอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว จนกระทั่งส่วนปลายของเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิดโผล่พ้นผิวดินกระทบกับแสงแดดซึ่งใช้เวลาประมาณ 3-4 วัน เนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด และปล้องแรกของต้นข้าวโพดหวานจะหยุดการยึดตัว (รูปที่ 4)



รูปที่ 4



รูปที่ 5

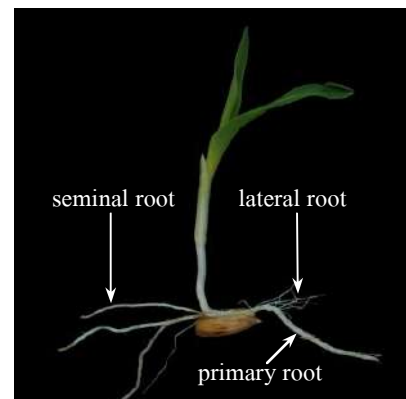


รูปที่ 6

ใบอ่อนมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และเจริญโผล่พ้นเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิดออกมาเหนือผิวดิน (รูปที่ 5 และ 6)

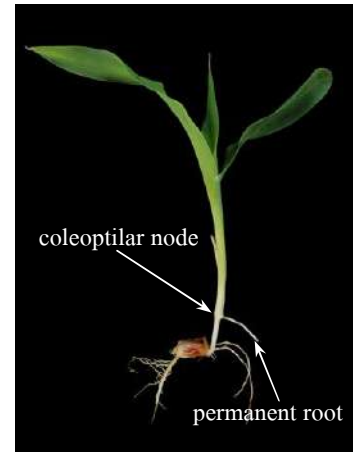
ภายใต้ผิวดินรากปฐมภูมิเจริญเติบโตขึ้นตามลำต้นและมีรากแขนง (lateral root) แตกออกจากรากปฐมภูมิ เพื่อทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร มาเลี้ยงต้นอ่อนในระยะแรก (รูปที่ 7)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 5-7 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 7

1.2 ระยะ V1 ใบที่ 1 กางสมบูรณ์ ที่รากแรกเกิด และ รากพิเศษแรกเกิดมีรากแขนงที่ปกคลุมด้วยขนราก (root hair) เจริญออกมาปริมาณมาก ซึ่งทั้งรากแรกเกิด รากพิเศษแรกเกิด และ รากแขนงเป็นชุดรากชั่วคราวที่ทำหน้าที่หลักในการดูดน้ำและแร่ ธาตุอาหารมาเลี้ยงต้นกล้าในช่วงแรก ในตอนปลายของระยะนี้ อาจจะมีรากถาวร (permanent root) เริ่มกำเนิดจากปุ่มกำเนิด รากบริเวณข้อที่ 2 ของลำต้น หรือข้อเนื้อเยื่อหุ้มยอดแรกเกิด (coleoptilar node) (รูปที่ 8)



รูปที่ 8

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 8-10 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 9

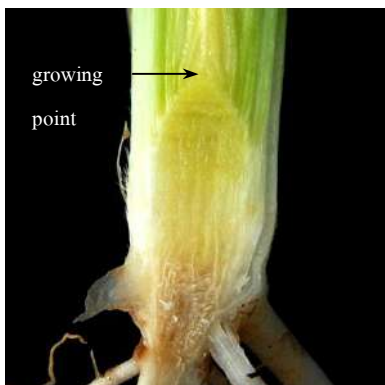
1.3 ระยะ V2 ใบที่ 2 กางสมบูรณ์ รากถาวรที่มีกำเนิด ออกมาจากปุ่มกำเนิดรากบริเวณข้อที่ 2 ของลำต้น มีการเพิ่ม ปริมาณมากขึ้น (รูปที่ 9)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 14-15 วันหลังจาก ปลูก



รูปที่ 10

1.4 ระยะ V3 รากถาวรที่เกิดบริเวณข้อที่ 2 เพิ่มปริมาณ มากขึ้น และเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว มีรากแขนงแตกออกมาจาก รากถาวร ส่วนชุดของรากชั่วคราวจะหยุดการเจริญเติบโต (รูปที่ 10)



รูปที่ 11

จุดเจริญ (growing point) ที่อยู่ภายใต้การห่อหุ้มของกาบใบ ซึ่งอยู่ส่วนปลายสุดของลำต้นข้าวโพดหวานยังคงอยู่ใต้ระดับ ผิวดิน และมีขนาดใหญ่ขึ้น ลำต้นข้าวโพดหวานที่อยู่ใต้ผิวดิน นั้นมีการยึดตัว โดยเริ่มจากปล้องที่ 3 ของลำต้น (รูปที่ 11)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 18-20 วันหลังจากปลูก

1.5 ระยะเวลา V4 ตั้งแต่ปลายระยะ V3 ถึงระยะ V4 ที่บริเวณจุดเจริญของต้นข้าวโพดหวานจะมีการเตรียมพร้อมเนื้อเยื่อที่จะพัฒนาไปเป็นส่วนประกอบต่างๆ



รูปที่ 12

ของต้นข้าวโพดหวาน ได้แก่ เนื้อเยื่อที่จะพัฒนาไปเป็นใบ เนื้อเยื่อที่จะพัฒนาไปเป็นตาดอกซึ่งจะพัฒนาเป็นฝักและหน่อต่อไป และเนื้อเยื่อที่จะพัฒนาไปเป็นช่อดอกตัวผู้ ระบบรากถาวรที่เกิดบริเวณข้อที่ 2 มีการเจริญเติบโตและกระจายในดินอย่างรวดเร็ว และรากถาวรเริ่มมีการเกิดจากปมกำเนิดรากข้อที่ 3 ของลำต้น (รูปที่ 12)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระบะนี้ประมาณ 22-24 วันหลังจากปลูก

1.6 ระยะเวลา V5 การเตรียมเนื้อเยื่อที่จะพัฒนาไปเป็นส่วนประกอบต่างๆ ของต้นข้าวโพดหวานเสร็จสิ้นสมบูรณ์ ลำต้นของข้าวโพดหวานที่อยู่ใต้ผิวดินยึดตัวมากขึ้น ทำให้จุดเจริญขึ้นมาอยู่ใกล้กับระดับผิวดิน ใบที่ 1 เริ่มแห้งตาย (รูปที่ 13)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระบะนี้ประมาณ 25-27 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 13

1.7 ระยะเวลา V6 ลำต้นที่อยู่ใต้ระดับผิวดินมีการยึดตัวอย่าง

อายุต้น
รูปที่ 14

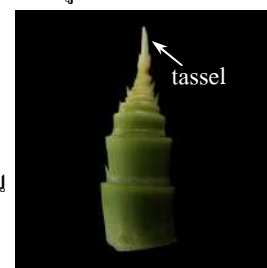
รวดเร็ว ทำให้ลำต้นและจุดเจริญซึ่งยังคงถูกห่อหุ้มไว้ด้วยกาบใบขึ้นมาอยู่เหนือระดับผิวดิน ช่อดอกตัวผู้ (tassel) ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาเหนือจุดเจริญ มีการพัฒนาจนสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีขนาดประมาณ 1-5 มิลลิเมตร (รูปที่ 14, 15 และ 16)



รูปที่ 15

ข้าวโพดหวานในระบะนี้ประมาณ 28-30 วัน
หลังจากปลูก

รูปที่ 16



1.8 ระยะเวลา V7 ในระยะนี้ใบที่ 2 เริ่มแห้งตาย รากถาวรที่ข้อที่ 3 ของลำต้นมีการเจริญเติบโตแตกแขนง และขยายปริมาณมากมาย และเริ่มมีการกำเนิดของรากถาวรจากปุ่มกำเนิดรากข้อที่ 4 ของลำต้น (รูปที่ 17)



รูปที่ 17

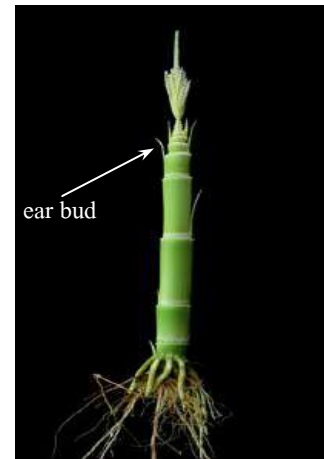


รูปที่ 18

ในข้าวโพดหวานบางพันธุ์ เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะมีการกำเนิดของตาที่จะพัฒนาไปเป็นหน่อ (tiller bud) บริเวณข้อที่ 3 และ 4 ซึ่งอยู่ใต้ระดับผิวดิน (รูปที่ 18)

ที่ลำต้นเหนือพื้นดินบริเวณข้อที่ 5-10 มีการกำเนิดของตาดอกตัวเมีย (ear bud) ที่จะพัฒนาไปเป็นฝักอยู่ภายใต้การห่อหุ้มของกาบใบ ช่อดอกตัวผู้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็วมาก จนมีขนาดความยาวช่อดอกตัวผู้ได้ถึง 5.0-7.0 เซนติเมตร (รูปที่ 19)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 33-35 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 19

1.9 ระยะเวลา V8 รากปฐมภูมิและรากแขนงที่แตกออกมาสลายตัวไปหมดแล้ว ยังคงเห็นรากพิเศษแรกเกิดหลงเหลืออยู่แต่ไม่ทำหน้าที่แล้ว หน้าที่หลักในการดูดน้ำและแร่ธาตุอาหารมาเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้น จึงเป็นหน้าที่ของรากถาวร (รูปที่ 20)



รูปที่ 20

ในระยะนี้เป็นระยะที่ตาดอกตัวเมียที่จะพัฒนาไปเป็นฝัก มีการพัฒนาขึ้นที่ทุกข้อของลำต้นที่อยู่เหนือระดับผิวดิน ยกเว้น ข้อที่ต่ำกว่าช่อดอกตัวผู้ลงมา 6-8 ข้อ แต่จะมีเพียงตาดอกตัวเมียที่อยู่ส่วนบนสุดของลำต้น 1-2 ตาดอก ที่จะพัฒนาเป็นฝักได้อย่างสมบูรณ์ ตาดอกที่อยู่บนสุดพัฒนาฝักมีขนาด 2-3 มิลลิเมตร (รูปที่ 21)



รูปที่ 21

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 37-38 วันหลังจากปลูก

1.10 ระยะเวลา V9 ในข้าวโพดหวานบางพันธุ์ หน่อของลำต้นที่พัฒนามาจากตาดอกที่อยู่



รูปที่ 22

ใต้ระดับผิวดินมีการพัฒนามากขึ้นแต่ยังไม่ปรากฏเห็น นอกจากนี้จะมีสภาพแวดล้อมเหมาะสม เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของดินและระยะปลูก แต่อย่างไรก็ตาม พันธุ์ข้าวโพดหวานที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทยมักจะไม่ได้แตกหน่อให้เห็นเมื่อปลูกในระยะปลูกปกติ ในระยะนี้ลำต้นมีการยืดตัวและขยายขนาดใหญ่ขึ้นจนสามารถมองเห็นบางส่วนของปล้องโผล่พ้นกาบหุ้มใบที่บริเวณโคนต้นได้ (รูปที่ 22)

ช่อดอกตัวผู้มีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีความยาวประมาณ 12.0-16.0 เซนติเมตร ฝักมีขนาด 7-10 มิลลิเมตร

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 40-42 วันหลังจากปลูก

1.11 ระยะเวลา V10 การเกิดใบใหม่แต่ละใบใช้เวลาเร็วขึ้น ใช้เวลาเพียง 2-3 วันต่อใบ (รูปที่ 23)



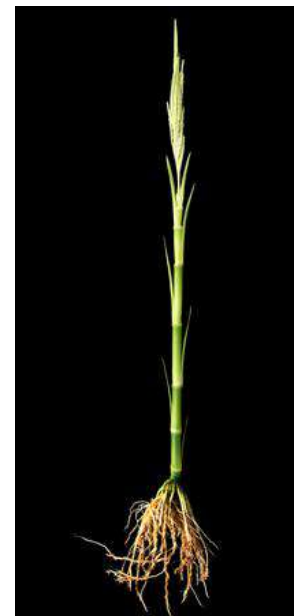
รูปที่ 23

ในข้าวโพดหวานบางพันธุ์เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสม จะสามารถเห็นหน่อที่โคนต้น โผล่พ้นพื้นดิน

ฝักของข้าวโพดหวานมีการพัฒนามากขึ้น ฝักบนสุดมีขนาดประมาณ 1.0-2.0 เซนติเมตร สามารถเห็นจำนวนแถวของรังไข่บนฝักได้ชัดเจน แต่จำนวนของรังไข่ (ovary) ที่จะพัฒนาไปเป็นผลหรือเมล็ด (kernel) ของแต่ละแถวบนฝักยังพัฒนาไม่สมบูรณ์ ในช่วงปลายของระยะ V10 เส้นไหมเริ่มปรากฏที่รังไข่บริเวณโคนฝัก (รูปที่ 24)



รูปที่ 24



รูปที่ 25

ช่อดอกตัวผู้ยาวประมาณ 25-30 เซนติเมตร ก้านช่อดอกตัวผู้เริ่มยืดตัว มีความยาวประมาณ 1.0-1.5 เซนติเมตร (รูปที่ 25)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 42-44 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 26

1.12 ระยะ V11 ใบที่ 3 เริ่มแห้งตาย ฝักที่พัฒนาขึ้นจากตาดอกในแต่ละข้อของลำต้นมีขนาดใหญ่ขึ้น ช่อดอกตัวผู้ยาวประมาณ 30-35 เซนติเมตร ก้านช่อดอกตัวผู้ยาว 2.5-3.0 เซนติเมตร (รูปที่ 26 และ 27)



รูปที่ 27

เส้นไหมที่โคนฝักเริ่มยาวขึ้น และเริ่มปรากฏให้เห็นที่กลางฝัก ฝักมีขนาดยาวขึ้นประมาณ 2.5-3.0 เซนติเมตร และมีความกว้างฝักประมาณ 0.3-0.5 เซนติเมตร ก้านฝักเริ่มเห็นชัดเจน (รูปที่ 28)

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยษนี้ประมาณ 44-45 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 28



รูปที่ 29

1.13 ระยะ V12 ตั้งแต่ระยะนี้เป็นต้นไปการเกิดของใบแต่ละใบจะใช้เวลาเพียง 1-2 วันเท่านั้น ในข้าวโพดหวานบางพันธุ์อาจเห็นรากอากาศกำเนิดจากข้อที่ 5 ของลำต้น ซึ่งเป็นข้อที่อยู่เหนือพื้นดิน (รูปที่ 29)

ก้านช่อดอกตัวผู้ยึดตัวออกจากส่วนของลำต้นมีความยาวประมาณ 3.5-4.0 เซนติเมตร ช่อดอกตัวผู้มีความยาว 35.0-45.0 เซนติเมตร หลังจากระยะนี้แล้วช่อดอกตัวผู้จะไม่เพิ่มความยาวอีก (รูปที่ 30)



รูปที่ 30



รูปที่ 31

ในระยะนี้สามารถเห็นปลายเปลือกหุ้มฝัก โผล่พ้นกาบใบ ฝักบนสุดมีการพัฒนามากขึ้นโดยมีความยาวฝักประมาณ 3.5-4.0 เซนติเมตร และมีความกว้างฝักประมาณ 0.5-0.6 เซนติเมตร เส้นไหมส่วนตรงกลางฝักเริ่มยาวขึ้น ส่วนที่ปลายฝักเริ่มพัฒนาออกจากรังไข่ ก้านฝักมีความยาว 1.5-2.0 เซนติเมตร (รูปที่ 31) ในพันธุ์ที่มีหูใบจะมีการพัฒนาจากปลายเปลือกหุ้มฝักที่อยู่ในสุดก่อน

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 45-46 วันหลังจากปลูก

1.14 ระยะ V13 ใบที่ 4 เริ่มแห้งตาย ในขณะที่ใบที่ 1 และ 2 สลายตัวไปบ้างแล้ว (รูปที่ 32)



รูปที่ 32

ก้านช่อดอกตัวผู้ยึดตัวอย่างรวดเร็วมีความยาว 8.0-9.0 เซนติเมตร

ฝักบนสุดมีการพัฒนามากขึ้นโดยมีความยาวฝักประมาณ 4.5-5.0 เซนติเมตร และมีความกว้างฝักประมาณ 0.6-0.8 เซนติเมตร เส้นไหมส่วนปลายฝักเจริญยึดยาวออกจากรังไข่ ก้านฝักมีความยาวประมาณ 3.5-4.0 เซนติเมตร

(รูปที่ 33)



รูปที่ 33

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 46-47 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 34

1.15 ระยะ V14 ตั้งแต่ระยะนี้เป็นต้นไปการเกิดใหม่ของใบแต่ละใบจะใช้เวลาเพียง 1-2 วันเท่านั้น ในข้าวโพดหวานบางพันธุ์จะมีรากอากาศเกิดขึ้นอีกชั้นหนึ่งที่บริเวณข้อที่ 6 ในระยะนี้ใบที่ 3 สลายตัวไปหมดแล้ว ก้านช่อดอกตัวผู้ยึดตัวอย่างรวดเร็วมีความยาว 10-12 เซนติเมตร ทำให้สามารถมองเห็นช่อดอกตัวผู้ที่โผล่พ้นใบสุดท้ายออกมาได้บางส่วน (รูปที่ 34)



รูปที่ 35

ฝักมีความยาวประมาณ 6-7 เซนติเมตร และมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยมีความกว้างฝักประมาณ 0.8-1.0 เซนติเมตร เส้นไหมเจริญและยึดยาวออกจากทุกรังไข่ที่อยู่บนฝัก (รูปที่ 35 และ 36)



รูปที่ 36

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 47-48 วันหลังจากปลูก

1.16 ระยะ V15 ระยะนี้สามารถเห็นช่อดอกตัวผู้ที่โผล่พ้นใบสุดท้ายออกมาได้อย่างชัดเจน แต่ยังไม่เห็นก้านช่อดอกซึ่งยังคงถูกห่อหุ้มด้วยกาบใบ ก้านช่อดอกตัวผู้มีความยาวประมาณ 12-14 เซนติเมตร (รูปที่ 37 และ 38)



รูปที่ 37



รูปที่ 38



รูปที่ 39



รูปที่ 40

ฝักเจริญเติบโตขึ้นจนสามารถมองเห็นปลายฝักโผล่พ้นออกมาภายนอกกาบใบ ฝักมีความยาว 6.0-6.5 เซนติเมตร มีความกว้างฝักประมาณ 1.2-1.2 เซนติเมตร เส้นไหมเจริญยาวขึ้นจากทุกรังไข่ รังไข่ที่จะพัฒนาไปเป็นผลหรือเมล็ดมีการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ (รูปที่ 39 และ 40)

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 48-49 วันหลังจากปลูก

1.17 ระยะ V16 รากอากาศที่เกิดขึ้นตั้งแต่ในระยะ V14 มีการแตกแขนงใต้ดิน



รูปที่ 41

และแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว ซึ่งนอกจากจะช่วยค้ำหรือพยุงลำต้นแล้ว ยังช่วยในการดูดน้ำและธาตุอาหารที่อยู่ในดินชั้นบน สำหรับการเจริญเติบโตในช่วงเวลาเจริญพันธุ์ได้อีกด้วย ใบสุดท้ายของต้นข้าวโพดหวานที่เราเรียกว่า ใบธง คลี่กางออกอย่างสมบูรณ์ และก้านช่อดอกตัวผู้ยึดตัวส่งให้ช่อดอกตัวผู้โผล่พ้นใบธงออกมา (รูปที่ 41 และ 42)

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 49-50 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 42

1.18 ระยะเวลา VT เป็นระยะที่ก้านช่อดอกตัวผู้หยุดการเจริญเติบโต มีความยาวประมาณ 17-20 เซนติเมตร ก้านแขนงที่ติดอยู่กับแกนกลางช่อดอก ที่อยู่โคนช่อดอกตัวผู้กางออกเต็มที่ อับละอองเกสรที่อยู่ตอนปลายของช่อดอกตัวผู้เริ่มโปรยละอองเกสร โดยมีระยะเวลาของการโปรยละอองเกสรประมาณ 5-7 วัน ระยะเวลาที่ต้นข้าวโพดหวานมีความสูงมากที่สุด (รูปที่ 43)



รูปที่ 43

และในระยะเวลานี้เป็นระยะก่อนที่เส้นไหมจะเจริญ โผล่พ้นเปลือกหุ้มฝักประมาณ 2-3 วัน ฝักมีความยาว 7.0-7.2 เซนติเมตร (รูปที่ 44 และ 45)



รูปที่ 44

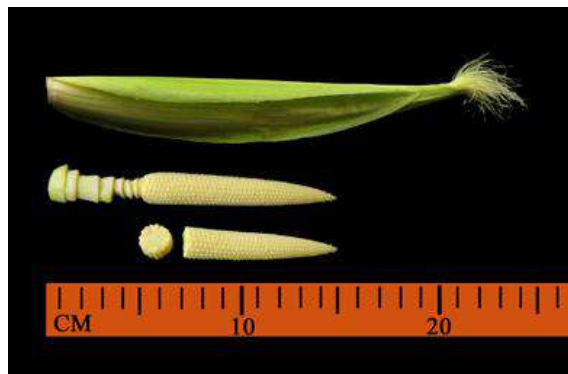


รูปที่ 45

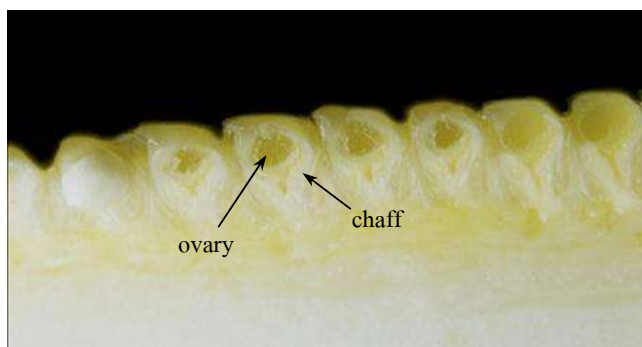
อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 50-52 วันหลังจากปลูก

2. ระยะการเจริญพันธุ์และระยะการพัฒนามะลัด (reproductive stages and kernel development)

2.1 ระยะ R1 หรือระยะออกไหม (silking stage) เป็นระยะที่ไหมโผล่พ้นเปลือกหุ้มฝัก โดยมีการยึดตัววันละประมาณ 2.5-3.8 เซนติเมตร และจะยึดตัวต่อไปจนกว่าจะได้รับการผสม การผสมเกสรที่ระยะ R1 เริ่มหลังจากที่ละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนเส้นไหม ละอองเกสรตัวผู้จะใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ในการงอกหลอดละอองเกสรตัวผู้(pollen tube) จนถึงไข่ที่อยู่ภายในรังไข่ของดอกตัวเมียโดยทั่วไปการผสมเกสรจะใช้เวลาประมาณ 2-3 วัน ไหมจึงจะได้รับการผสมจนหมด (รูปที่ 46)



รูปที่ 46



รูปที่ 47

ในระยะ R1 นี้ รังไข่ที่พร้อมพัฒนาเป็นมะลัดจะถูกห่อหุ้มด้วยกาบดอก (chaff) ซึ่งมีสีขาว ระยะนี้ยังไม่ปรากฏต้นอ่อน (embryo) ในมะลัด มีเพียงของเหลวมีลักษณะใสปริมาณเล็กน้อยอยู่ภายใน (รูปที่ 47) ก้านฝัก (shank) และเปลือกหุ้มฝักเจริญโดยสมบูรณ์

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 50-55 วันหลังจากปลูก

2.2 ระยะ R2 หรือระยะมะลัดเจริญ (blister stage) เป็นระยะหลังจากที่มะลัดได้รับการผสมแล้ว และมะลัดมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนเป็นระยะที่ฝักเจริญเติบโตเกือบเต็มที่ เส้นไหมของข้าวโพดหวานเริ่มเปลี่ยนเป็นสีเข้มและเหนียวแห้ง มะลัดที่ได้รับการผสมแล้วเริ่มพองตัว ออกมานอกกาบดอก ลักษณะมะลัดภายนอกมีสีขาว (รูปที่ 48)



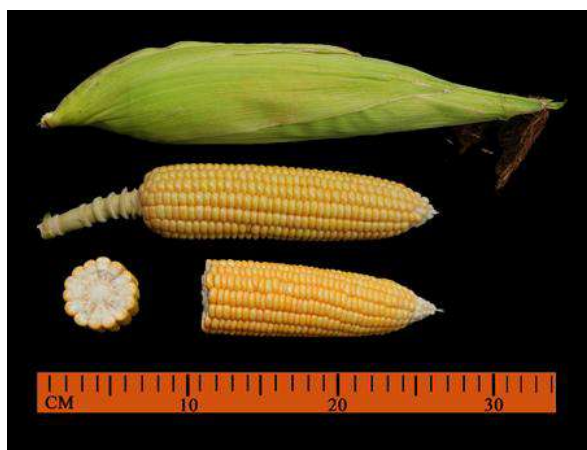
รูปที่ 48

ส่วนภายในเมล็ดมีลักษณะเป็นของเหลวใสสีเหลืองอ่อนอยู่เต็มเมล็ด ซึ่งในขณะนั้นกำลังเริ่มกระบวนการสะสมน้ำตาลจากกระบวนการสังเคราะห์แสง เมล็ดมีความชื้นประมาณร้อยละ 85 ในช่วงปลายระยะ R2 พันธุ์ข้าวโพดหวานที่มีเมล็ดสีเหลืองนั้น ภายนอกเมล็ดจะเริ่มมีสีเหลืองอ่อนจากโคนฝักไปยังปลายฝัก ภายในเมล็ดสามารถเห็นต้นอ่อนเล็กๆ ที่อยู่ภายในเมล็ดได้ในช่วงนี้ ซึ่งจะมีการพัฒนาตัวอย่างช้าๆ ระยะนี้เกิดขึ้นหลังจากระยะ R1 ประมาณ 10-15 วัน (รูปที่ 49)

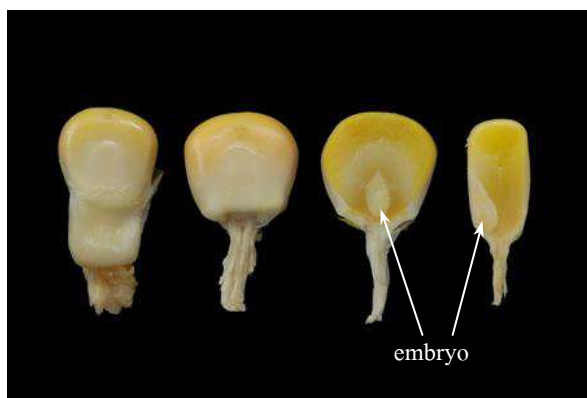


รูปที่ 49

อายุต้นข้าวโพดหวานในระยะนี้ประมาณ 60-65 วันหลังจากปลูก



รูปที่ 50



รูปที่ 51

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 68-75 วันหลังจากปลูก

2.3 ระยะ R3 หรือระยะน้ำนม (milky stage) เป็นระยะที่ไหมเริ่มแห้งเป็นสีน้ำตาล เมล็ดบนฝักปรากฏเป็นสีเหลืองทั่วทั้งฝัก เมล็ดเต่งเต็มที่ตั้งแต่โคนฝักถึงปลายฝัก ภายในเมล็ดซึ่งเคยเป็นของเหลวใส จะเปลี่ยนเป็นลักษณะขุ่นคล้ายน้ำนม เนื่องจากมีกระบวนการเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นแป้ง จึงมีการสะสมของแป้งอยู่ในเมล็ด อย่างไรก็ตาม ในเมล็ดข้าวโพดหวานนั้น มีพันธุกรรมที่ทำให้กระบวนการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแป้งไม่สมบูรณ์ จึงมีการสะสมน้ำตาลอยู่ในเมล็ดปริมาณมาก เมล็ดข้าวโพดหวานในระยะนี้จึงมีความหวานสูงที่สุด เมล็ดมีความชื้นประมาณร้อยละ 80 ต้นอ่อนในเมล็ดเริ่มเจริญอย่างรวดเร็วและปรากฏให้เห็นชัดเจนด้านตัดขวางของเมล็ด ระยะนี้เกิดขึ้นหลังจากระยะ R1 18-22 วัน (รูปที่ 50 และ 51)

2.4 ระยะ R4 หรือระยะแป้งอ่อน (dough stage) เป็นระยะที่ยังคงมีขบวนการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแป้ง และมีการสะสมแป้งเกิดขึ้นในเอนโดสเปิร์มอย่างต่อเนื่อง ทำให้ของเหลวภายในที่มีลักษณะข้นคล้ายน้ำมัน เปลี่ยนเป็นลักษณะเหนียวข้นคล้ายแป้งเปียก เมล็ดมีความชื้นประมาณร้อยละ 70 ระยะนี้เมล็ดข้าวโพดหวานจะยุบตัวลงเนื่องจาก น้ำตาลที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นแป้งได้นั้น ถูกใช้ไปในขบวนการหายใจ ทำให้เกิดช่องว่างภายในเมล็ด ประกอบกับแรงกดของอากาศภายนอกเมล็ด ทำให้เมล็ดยุบตัวลงมากขึ้นตามปริมาณช่องว่างภายในเมล็ด (รูปที่ 52)



รูปที่ 52



รูปที่ 53

ในระยะนี้ต้นอ่อนขยายใหญ่มากขึ้นกว่าในระยะ R3 มาก ต้นอ่อนมีการพัฒนาใบอ่อน (embryonic leaves) ปรากฏขึ้น 4 ใบ ในตอนปลายของระยะ R4 พบว่า ด้านบนของเมล็ดเริ่มแข็งและแห้ง ใบอ่อนใบที่ 5 เริ่มพัฒนาในช่วงเวลานี้ ระยะนี้เกิดขึ้นหลังจากระยะ R1 25-30 วัน (รูปที่ 53)

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 75-85 วันหลังจากปลูก

2.5 ระยะ R5 หรือระยะแป้งแข็ง (dent stage) เมื่อเข้าสู่ระยะ R5 เปลือกหุ้มฝักจะเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว เป็นระยะที่แป้งในเอนโดสเปิร์มเริ่มแข็งตัวขึ้น โดยเฉพาะด้านที่อยู่ตรงข้ามกับต้นอ่อน และมีตั้งแต่ฐานของเมล็ดไปยังด้านบนของเมล็ด เมล็ดเริ่มมีการสูญเสียความชื้นมากขึ้น มีความชื้นในเมล็ดประมาณร้อยละ 55 เมล็ดข้าวโพดหวานในระยะนี้จะยุบตัวลงมากขึ้น ทำให้เมล็ดในระยะนี้ลีบแบนมากขึ้น (รูปที่ 54)



รูปที่ 54



รูปที่ 55

ในระยะนี้ต้นอ่อนพัฒนาใบอ่อนใบที่ 5 ได้อย่างสมบูรณ์ ใบเลี้ยง (scutellar) มีขนาดใหญ่ขึ้นมาก ระยะนี้เกิดขึ้นหลังจากระยะ R1 35-40 วัน (รูปที่ 55)

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 85-90 วันหลังจากปลูก

2.6 ระยะ R6 หรือระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา (physiological maturity stage)

เป็นระยะที่เมล็ดข้าวโพดหวานมีน้ำหนักแห้งสูงสุด แป้งที่อยู่ในเอนโดสเปิร์มแข็งตัวโดยสมบูรณ์ และเกิดชั้นเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ที่ส่วนโคนของเมล็ด เมล็ดจะหยุดพัฒนาการเจริญเติบโต (รูปที่ 56 และ 57)



รูปที่ 56

โดยทั่วไปปริมาณความชื้นในเมล็ดเหลืออยู่เพียงร้อยละ 30-35 เมล็ดข้าวโพดหวานจะมีลักษณะเหี่ยวแห้งและลีบ เนื่องจาก ปริมาณความชื้นที่มีอยู่มากในเมล็ด ซึ่งเกิดจากปริมาณน้ำตาลในเมล็ดส่วนที่ไม่สามารถเปลี่ยนเป็นแป้งได้สูญเสียไปจากเมล็ด ทำให้เมล็ดไม่สามารถคงรูปอยู่ได้



รูปที่ 57

ระยะนี้เกิดขึ้นหลังจากระยะ R1 45-55 วัน

อายุต้นข้าวโพดหวานประมาณ 100-110 วัน
หลังจากปลูก

เอกสารประกอบการเรียนเรียง

- ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพดหวาน : การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการ
ถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร. บริษัท ด้านสุทธนาการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 274 น.
- McWilliams, D.A., D.R. Berglund and G.J. Endres. 1999. Corn growth and management quick
guide. Corn Growth and Management Quick Guide. Available Source: [http://
www.ext.nodak.edu/extpubs/plantsci/rowcrops/a1173/a1173w.htm](http://www.ext.nodak.edu/extpubs/plantsci/rowcrops/a1173/a1173w.htm), Sep. 23, 2002.
- Ritchie, S.W. and J.J. Hanway. 1984. How a Corn Plant Develops. Iowa State University of Science
and Technology Cooperative Extension Service Ames, Iowa. 21 p.
- University of Illinois. 2007. Corn growth stage development. Corn Growth Stages. Available
Source: <http://weedsoft.unl.edu/documents/GrowthStagesModule/Corn/Corn.htm>, Oct
17, 2007.

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและการเลือกใช้พันธุ์

1. สภาพที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน

1.1 พื้นที่ปลูก ไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณของโลหะหนักตกค้างหรือสารกำจัดศัตรูพืชที่มีพิษสูงและอยู่ในประกาศห้ามใช้ของกรมวิชาการเกษตรอยู่ในดิน พื้นที่ปลูกควรเป็นพื้นที่ราบสม่ำเสมอ มีความลาดเอียงไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน และการสูญเสียปุ๋ยในดินจากการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินหรือเนื้อดินที่ถูกชะล้าง ในพื้นที่ที่ลาดชันมากการเตรียมดินจะทำให้ไม่สะดวกหรือทำได้ค่อนข้างยาก พื้นที่ปลูกไม่ควรเป็นแหล่งที่มีน้ำท่วมขัง และควรเป็นพื้นที่ที่มีการคมนาคมสะดวก สามารถนำผลผลิตออกสู่ตลาดได้รวดเร็ว

1.2 ลักษณะดิน ข้าวโพดหวานชอบดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย ซึ่งง่ายต่อการเตรียมดินและมีความสามารถในการเก็บกักความชื้นได้ดี การปลูกข้าวโพดหวานในดินเหนียว เมื่อมีการไถพรวนบ่อยครั้งจะทำให้ดินอัดตัวกันแน่น การถ่ายเทอากาศระหว่างผิวดินและเนื้อดินไม่ดี การหายใจของรากข้าวโพดหวานอาจถูกจำกัด และทำให้การไหลซึมของน้ำลงด้านล่างไม่ดี อาจจะทำให้ต้นข้าวโพดหวาน



รูปที่ 1

ขาดน้ำได้ง่าย หรือเมื่อเกิดภาวะฝนตกอาจทำให้เกิดการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินพัดพาปุ๋ยหรือสารเคมีทางการเกษตรลงสู่แม่น้ำลำคลอง หรือแหล่งน้ำตามธรรมชาติได้ง่าย หรือทำให้เกิดภาวะน้ำขัง ชื้นแฉะได้ง่าย ข้าวโพดหวานจะเจริญเติบโตได้ไม่ดี ใช้ธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินได้น้อย (รูปที่ 1)



รูปที่ 2

ส่วนในดินทรายนั้นเป็นดินที่มีการจับตัวกันหลวมๆ จะมีความสามารถในการยึดจับน้ำได้น้อย ทำให้เกิดการขาดน้ำได้ง่าย การปลูกข้าวโพดหวานในดินชนิดนี้ โดยทั่วไปต้องใส่ปุ๋ยในอัตราสูง เนื่องจากมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (รูปที่ 2) และอาจพบอาการขาดจุลธาตุที่พืชต้องการ เช่น เหล็ก สังกะสี เป็นต้น จึงควรหลีกเลี่ยงการปลูกในดินเหนียวและดินทรายจัด หน้าดินควรมีความลึกอย่างน้อย 60 เซนติเมตร เนื้อ

ดินควรมีสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ระหว่าง 6.0-7.0 ถ้าดินมีความเป็นกรดหรือเป็นด่างสูงเกินไป จะทำให้เกิดสภาวะธาตุอาหารในดินเป็นพิษต่อข้าวโพดหวาน และการขาดธาตุอาหารบางตัว โดยในสภาพดินเป็นกรดสูง (pH ต่ำกว่า 5.0) จะเกิดสภาวะธาตุอาหารเป็นพิษ อันเนื่องมาจาก ธาตุอะลูมิเนียม (Al) แมงกานีส (Mn) และเหล็ก (Fe)

แต่ถ้าในสภาพดินที่เป็นด่างสูง (pH สูงกว่า 8.0) จะทำให้ข้าวโพดหวานแสดงอาการขาดธาตุอาหาร เนื่องจาก ไม่สามารถดูดธาตุอาหารบางตัวมาใช้ประโยชน์ได้ โดยเฉพาะธาตุฟอสฟอรัส (P) สังกะสี (Zn) และเหล็ก (Fe)

1.3 สภาพภูมิอากาศ สภาพดินฟ้าอากาศในประเทศไทยสามารถปลูกข้าวโพดหวานได้ตลอดปี แต่ผลผลิตข้าวโพดหวานจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาล ข้าวโพดหวานจะออกดอกในฤดูร้อนเร็วกว่าในฤดูที่มีอากาศเย็น 4-5 วัน ในบางฤดูที่มีอากาศร้อนจัดก็จะมีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดหวานลดลงได้ เนื่องจาก เส้นไหมแห้งทำให้ผสมเกสรไม่ติด หรือทำให้ช่อดอกตัวผู้แห้งตายได้ (รูปที่ 3) และส่งผลให้ข้าวโพดหวานมีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 24-30



รูปที่ 3

องศาเซลเซียส ข้าวโพดหวานชอบแสงแดดจัด ดังนั้น การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูร้อนที่มีแสงแดดจ้าและน้ำชลประทาน จะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูฝนที่ท้องฟ้ามีเมฆคลุ้ม ในฤดู



รูปที่ 4

ฝนของภาคใต้ที่มีฝนตกชุกมาก ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึง ธันวาคม อาจทำให้ผลผลิตลดลงได้ ซึ่งนอกจาก การเจริญเติบโตทางลำต้นที่น้อยกว่าในฤดูร้อนแล้ว หากในช่วงการโปรยละอองเกสรตัวผู้มีฟ้าคลุ้มหรือฝนตกติดต่อกันหลายวัน ช่อดอกตัวผู้จะไม่สามารถโปรยละอองเกสรได้ทำให้ผสมไม่ติดหรือฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ (รูปที่ 4)

1.4 แหล่งน้ำ ข้าวโพดหวานมีความต้องการน้ำเพื่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตอย่างสม่ำเสมอ แหล่งน้ำที่ใช้ควรเป็นแหล่งน้ำธรรมชาติ ทั้งจากผิวดิน ใต้ดิน และน้ำฝน ที่ไม่มีการปนเปื้อนสารเคมีหรือจุลินทรีย์ที่เกิดโทษแก่ผู้บริโภค แหล่งน้ำไม่ควรอยู่ใกล้กับโรงงานอุตสาหกรรมที่ไม่มีการบำบัดน้ำเสียอย่างถูกต้อง และไม่ควรเป็นแหล่งน้ำที่ไหลผ่านเขตเกษตรกรรมที่มีการใช้สารเคมีมาก เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของสารพิษในผลผลิต

2. อิทธิพลของสภาพภูมิอากาศต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน

2.1 ระยะก่อนปลูก สภาพภูมิอากาศที่มีอิทธิพลต่อการผลิตข้าวโพดหวานในระยะก่อนปลูกที่สำคัญ คือ ความชื้นของดินและอุณหภูมิของดินเป็นสำคัญ ความชื้นของดินจะมีความสำคัญต่อขั้นตอนการเตรียมดิน การไถตะพริกหน้าดิน การไถพรวนย่อยดิน ซึ่งจำเป็นต้องมีความชื้นของดินที่เหมาะสมไม่แห้งหรือเปียกและจนเกินไป การเตรียมดินในสภาพที่ดินมีความชื้นน้อยจะทำให้ไถพรวนได้ตื้นและย่อยดินไม่ละเอียด ส่วนการเตรียมดินในสภาพเปียกและจะได้ลำบาก และจะทำให้เนื้อดินถูกอัดแน่น ส่งผลกระทบต่อระบบการหายใจของรากข้าวโพดหวาน

2.2 ระยะปลูกถึงระยะเริ่มงอก การผลิตข้าวโพดหวานตั้งแต่ระยะปลูกถึงระยะงอก สภาพภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ อุณหภูมิของดิน ความชื้นของดิน และอากาศในดิน จะมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน เมล็ดข้าวโพดหวานต้องการความชื้นในดินเพื่อช่วยในขบวนการงอกของเมล็ด การงอกของเมล็ดจะต่ำเมื่อดินอยู่ในสภาพแห้งแล้ง หรือเกิดภาวะการขาดน้ำหลังจากที่เมล็ดเริ่มบวมพองในขบวนการงอก แต่ถ้าดินชื้นเกินไปจะทำให้ขาดออกซิเจนสำหรับขบวนการงอกเมล็ดจะเน่าตาย อุณหภูมิของดินจะส่งผลต่อระยะเวลาการงอกของเมล็ด โดยทั่วไปอุณหภูมิของดินที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 20-22 องศาเซลเซียส ซึ่งจะช่วยให้เมล็ดข้าวโพดหวานงอกโผล่พ้นดินได้ภายในเวลา 4-7 วัน แต่ถ้าอุณหภูมิดินอยู่ระหว่าง 16-18 องศาเซลเซียส เมล็ดข้าวโพดหวานจะใช้ระยะเวลาการงอกนานขึ้นถึง 8-10 วัน นอกจากนี้ ปริมาณฝนที่ตกหนักในช่วงระยะต้นกล้า จะทำให้ต้นกล้าหักล้ม เกิดบาดแผลเป็นช่องทางการเข้าทำลายของเชื้อโรคข้าวโพดหวานได้ง่าย (รูปที่ 5)



รูปที่ 5

2.3 ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นถึงระยะกำเนิดดอก ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศ ที่เป็นตัวจำกัดกระบวนการเจริญเติบโตและการพัฒนาของต้นข้าวโพดหวาน ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นถึงระยะกำเนิดดอก ได้แก่ ความชื้นของดิน ความเข้มของแสง และอุณหภูมิของอากาศ เป็นสำคัญ ความชื้นของดินที่ต่ำหรือการขาดน้ำในระยะต้นกล้า จะมีผลทำให้ปริมาณแป้งและคลอโรฟิลล์ในส่วนของใบลดลง การเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลง เนื่องจาก อาหารที่สร้างได้ต้องถูกนำไปใช้ในการพัฒนารากให้ยึดยาวลงไปในดินเพื่อแสวงหาน้ำ ความเข้มแสงเป็นผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงในใบข้าวโพดหวาน หากต้นข้าวโพดหวานได้รับแสงน้อย การสังเคราะห์ก็จะลดลง ส่งผลให้การเจริญเติบโต ทางลำต้น ใบ และรากลดลง ธรรมชาติต้นกล้าข้าวโพดหวานจะอ่อนแอต่ออุณหภูมิต่ำ ซึ่งจะทำให้ใบของต้นกล้าข้าวโพดหวานขาดคลอโรฟิลล์ และดูดรับธาตุอาหารได้น้อย การเจริญเติบโตในช่วงระยะเวลานี้ สภาพดินต้องมีความชื้นที่เหมาะสม ในสภาพดินและจนเกินไปจะมีผลกระทบต่อระบบการหายใจของรากส่งผลต่อการดูดธาตุอาหารเลี้ยงลำต้น

2.4 ระยะออกดอกและระยะผสมเกสร การเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานในระยะออกดอกและระยะผสมเกสร จะมีความอ่อนไหวอย่างมากต่อสภาพภูมิอากาศ ในสภาพอุณหภูมิสูงจะทำให้ช่อดอกตัวผู้แห้งตาย ส่วนปริมาณความชื้นในดินต่ำ จะทำให้เส้นไหมของช่อดอกตัวเมียแห้ง ไม่สามารถจับละอองเกสรตัวผู้ได้ ทำให้ผสมไม่ติด จำนวนเมล็ดบนฝักจะมีน้อย หรือเกิดลักษณะฟันทลอ ในสภาพอากาศมีเมฆคลุ้มไม่มีแสงแดดในฤดูฝน จะทำให้ช่อดอกตัวผู้ไม่สามารถโปรยละอองเกสรลงมาผสมกับช่อดอกตัวเมียได้ ส่วนความชื้นในดินจะมีผลกระทบต่อต้นข้าวโพดหวานในระยะออกดอกและสร้างเมล็ดมากที่สุด ซึ่งหากขาดน้ำในช่วงเวลานี้จะทำให้การพัฒนาของเมล็ดขาดความสมบูรณ์ จำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง ทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานลดลง

3. การเลือกใช้พันธุ์ข้าวโพดหวาน

3.1 ประเภทพันธุ์ผสมเปิด เป็นประเภทของพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ให้ผลผลิตและคุณภาพไม่สูง ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,500–2,700 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักฝักเปลือกเปลือกโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,000–1,600 กิโลกรัมต่อไร่ มักจะไม่มีควมสม่ำเสมอในพันธุ์ เช่น ต้นสูงไม่เท่ากัน ออกดอกไม่พร้อมกัน ทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในครั้งเดียว (รูปที่ 6) และขนาดของฝัก



รูปที่ 6

ไม่สม่ำเสมอ (รูปที่ 7) แต่มีข้อดี คือ เมล็ดพันธุ์มีราคาถูก ประมาณกิโลกรัมละ 70–120 บาท เนื่องจากการปรับปรุงพันธุ์และการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการจำหน่ายทำได้ง่าย และเกษตรกรสามารถเก็บฝักที่แห้งแล้ว นำมากะเทาะเมล็ดเก็บไว้เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ปลูกในคราวต่อไปได้ โดยยังคงมีลักษณะของพันธุ์



รูปที่ 7

ไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ในปัจจุบันเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานแทบจะไม่มีผู้ใดเลือกใช้ข้าวโพดหวานประเภทพันธุ์นี้ สำหรับการผลิตเพื่อการบริโภคฝักสด เนื่องจาก มีพันธุ์ข้าวโพดหวานประเภทพันธุ์ลูกผสมให้เกษตรกรได้เลือกใช้อย่างมากมายในปัจจุบัน พันธุ์ข้าวโพดหวานประเภทพันธุ์ผสมเปิดที่เคยมีการจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ในอดีต ได้แก่ ข้าวโพดหวานพันธุ์ฮาวาย เอียนซูการ์ซูเปอร์สวีท (รูปที่ 6) ซึ่งผลิตและจำหน่ายเมล็ดพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร พันธุ์ไทยซูเปอร์สวีทคอมพอสิต เบอร์ 1 ดีเอ็มอาร์ (รูปที่ 7) ซึ่งผลิตเมล็ดพันธุ์และจำหน่ายโดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และพันธุ์ซูเปอร์อาร์โก้ ผลิตเมล็ดพันธุ์จำหน่ายโดยบริษัทเอกชนหลายบริษัท

3.2 ประเภทพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานประเภทนี้ ราคาจำหน่ายสูง ประมาณ กิโลกรัมละ 500–800 บาท แต่เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพบริโภคสูงกว่าประเภทพันธุ์ผสมเปิด โดยให้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือก 2,000–3,000 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือก 1,500–2,300 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะของต้นข้าวโพดหวานในพันธุ์เดียวกันจะมีลักษณะ



รูปที่ 8

เหมือนกันทุกต้น ออกดอกพร้อมกัน (รูปที่ 8) ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมกันทั้งแปลง ฝักจะมีขนาด รูปร่าง รูปทรง สีสรร และคุณภาพที่เท่าเทียมกันทุกฝัก ทั้งนี้เนื่องจากเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่นักปรับปรุงพันธุ์พืชพัฒนาขึ้นมาใหม่ แต่มีข้อเสียคือ จะต้องซื้อเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกใหม่ทุกครั้ง ไม่สามารถเก็บฝักแห้งไว้ทำพันธุ์ปลูกใหม่ได้ หากนำเมล็ดจากฝักที่แห้งแล้วมาปลูกใหม่ จะได้ต้นข้าวโพดหวานที่แต่ละต้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง ผลผลิตจะต่ำมาก คุณภาพบริโภคก็จะต่ำลงเช่นกัน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานประเภทลูกผสมในปัจจุบันมีให้เลือกอย่างมากมายหลายพันธุ์ ซึ่งได้ถูกปรับปรุงพันธุ์และผลิตเมล็ดพันธุ์จากทั้งหน่วยงานภาครัฐและบริษัทเอกชนในประเทศไทย ในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างเกษตรกรได้รับการแนะนำส่งเสริมให้เลือกใช้สำหรับผลิตเพื่อบริโภคฝักสดหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์สงขลา 84-1 อินทรี 2 ชูการ์ 75 และไฮบริค 3 เป็นต้น

4. ตัวอย่างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่เกษตรกรนิยมปลูกในเขตภาคใต้ตอนล่าง

ข้อมูลลักษณะและผลผลิตของพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมได้จากข้อมูลโดยเฉลี่ย จากผลการทดสอบพันธุ์ขั้นต้นต่าง ๆ ในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ซึ่งดำเนินงานโดยศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ในระหว่างปี พ.ศ. 2548-2554

4.1 พันธุ์สงขลา 84-1 เป็นประเภทพันธุ์ลูกผสม ซึ่งได้จากการพัฒนาพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา ในระหว่างปี พ.ศ. 2548-2554 ได้การรับรองจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์แนะนำ มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,800 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 2,200 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักขนาดใหญ่โดยมีความกว้างฝัก 5.0 เซนติเมตร ความยาวฝัก 18.0 เซนติเมตร มีคุณภาพบริโภคดี มีความหวานสูง ฝักต้มมีรสชาติดี ติดเมล็ดเต็มฝัก เมล็ดเรียงแถวบนฝักเป็นระเบียบ เมล็ดมีสีเหลืองอ่อนแกมขาว แกนเล็กเมล็ดเล็ก อายุเก็บเกี่ยว 73-75 วัน (รูปที่ 9 และ 10)



รูปที่ 9



รูปที่ 10

4.2 พันธุ์อินทรี 2 เป็นประเภทพันธุ์ลูกผสม ซึ่งถูกพัฒนาพันธุ์ขึ้นโดยศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ จ.นครราชสีมา ซึ่งเป็นหน่วยวิจัยหนึ่งของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีลักษณะเด่น คือ เมล็ดเมื่อต้มสุกมีความหอมและนุ่ม ให้ผลผลิตน้ำหนักฝักทั้งเปลือกเฉลี่ย 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 1,700 กิโลกรัมต่อไร่ ขนาดฝักปานกลาง ฝักมีลักษณะคล้ายทรงกระบอก มีความกว้างฝัก 4.5 เซนติเมตร มีความยาวฝัก 18.4 เซนติเมตร เมล็ดมีสีเหลือง อายุเก็บเกี่ยว 70-72 วันหลังปลูก (รูปที่ 11)



รูปที่ 11



4.3 พันธุ์ชูการ์ 75 เป็นประเภทพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชน มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูงมาก โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งเปลือกเฉลี่ย 3,300 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 2,300 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักมีขนาดใหญ่ โดยมีความกว้างฝัก 4.8 เซนติเมตร ความยาวฝัก 19.7 เซนติเมตร ระบบรากและลำต้นแข็งแรงดีมาก คุณภาพบริโภคดี เมล็ดสีเหลืองเข้ม อายุเก็บเกี่ยว 72-74 วันหลังปลูก (รูปที่ 12)

รูปที่ 12

4.4 พันธุ์ไฮบริกซ์ 3 เป็นประเภทพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชน มีลักษณะเด่น คือ ให้ผลผลิตสูงมาก โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งเปลือกเฉลี่ย 3,500 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักรวมฝักปอกเปลือกเฉลี่ย 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ ฝักมีขนาดใหญ่ โดยมีความกว้างฝัก 5.5 เซนติเมตร ความยาวฝัก 20.0 เซนติเมตร เมล็ดสีเหลืองทอง คุณภาพบริโภคดี อายุเก็บเกี่ยว 70-72 วันหลังปลูก

รูปที่ 13



เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด : เอกสารวิชาการเล่มที่ 4. ธนประดิษฐ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 145 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์, กรุงเทพฯ. 140 น.
- ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิตเกษตรดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรมโครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2549 ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.
- ฉลอง เกิดศรี. 2555. ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ "สงขลา 84-1". เอกสารเสนอกณะกรรมกรวิจัยปรับปรุง พันธุ์พืชกรมวิชาการเกษตร เพื่อพิจารณาเป็นพันธุ์แนะนำ. ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา. 31 น.
- ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการถ่ายทอดเทคโนโลยี ผู้เกษตรกร. ด้านสุทธนาการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 274 น.
- Tracy, W.F. 1994. Sweet corn, pp. 147-188. *In* A.R. Hallauer (ed.). Specialty Corns. CRC Press, Inc. Florida, USA.

การเตรียมดินและการปลูกข้าวโพดหวาน

การเตรียมดิน

การเตรียมดิน (land preparation) เป็นขบวนการเตรียมดินสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน โดยจัดให้มีสภาพทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวที่ดี เป็นปัจจัยพื้นฐานที่มีผลต่อการส่งเสริมการงอกของเมล็ด การตั้งตัว และการเสริมสร้างความสมบูรณ์ของต้นกล้า รวมถึง ส่งเสริมทำให้ต้นข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตที่ดี โดยทั่วไปจุดมุ่งหมายในการเตรียมดิน มีดังนี้



1. เพื่อปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสม ซึ่งเป็นการจัดการด้านสภาพทางกายภาพของดิน จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้ คือ

1.1 สภาพของโครงสร้างดินที่ร่วนซุย ผิวหน้าของพื้นที่ดินไม่ราบเรียบ จะทำให้ลดการสูญเสียน้ำจากการไหลบ่าบนผิวดินได้ดี

1.2 ดินมีช่องว่างในเนื้อดินมากขึ้น ทำให้ดินมีความสามารถในการเก็บกักน้ำไว้ในเนื้อดินได้มากขึ้น มีอัตราการซึมน้ำสูงขึ้น และมีการถ่ายเทอากาศในดินได้ดีมากขึ้น

1.3 เมื่อสภาพดินที่ร่วนซุย ประกอบกับการชุ่มชื้นน้ำของดิน ทำให้ดินมีความอ่อนตัวสามารถห่อหุ้มเมล็ดข้าวโพดหวาน ส่งความชื้นให้แก่เมล็ดเพื่อประโยชน์ต่อขบวนการงอก ทำให้รากอ่อนสามารถแทงลงไปในดินได้ง่าย และยอดอ่อนสามารถแทงโผล่พ้นผิวดินได้ง่าย

1.4 เมื่อต้นข้าวโพดหวานเจริญเติบโตมากขึ้น การเจริญของระบบรากหรือการแทรกกรากลงไปในดิน เพื่อหาอาหารเลี้ยงส่วนต่างๆ ของลำต้นจะกระทำได้ง่ายขึ้น

2. เพื่อคลุกเคล้าซากพืช ปุ๋ย หรือสารปรับปรุงดินลงในดิน เป็นการจัดการด้านสภาพทางเคมีของดินให้มีความเหมาะสมต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารในดิน เพื่อการนำไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน

3. เพื่อควบคุมหรือกำจัดวัชพืช หรือซากพืชที่หลงเหลืออยู่ในแปลงปลูก

4. เพื่อควบคุมหรือกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวานที่หลบซ่อนอยู่ในดิน ทั้งระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัยของแมลงบางชนิด

5. เพื่อควบคุมหรือกำจัดโรคข้าวโพดหวานที่เป็นส่วนเจริญของโรค ที่ตกหล่นหรือตกค้างอยู่ในเนื้อดิน โดยการพลิกดินล่างขึ้นสู่ผิวดิน และทำลายโดยอาศัยแสงแดด

วิธีการเตรียมดินเพื่อปลูกข้าวโพดหวาน โดยทั่วไปจะมีการไถเพื่อทำให้ดินแตกและหลวมขึ้นตามด้วยการพรวนหรือคราดเพื่อย่อยก้อนดินให้เล็กลง และคลุกเคล้าเอาเศษซากพืชลงสู่ดิน ไม่มีการกำหนดแน่ชัดถึงจำนวนครั้งของการไถพรวนที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับสภาพของดินในขณะที่ไถพรวน ชนิดของดิน ความชื้นของดิน ชนิดและปริมาณความหนาแน่นของวัชพืชที่มีอยู่ในพื้นที่ปลูก เป็นต้น การเตรียมดินที่เหมาะสมควรมีขั้นตอนการปฏิบัติ ดังนี้

1. การไถตะ เป็นการไถครั้งแรกเพื่อเปิดหน้าดิน ส่วนใหญ่จะใช้ผล 3 ดัดทำยรถแทรกเตอร์ เพื่อพลิกหน้าดินและกลบวัชพืช โดยกำหนดให้ความลึกในการไถประมาณ 30 เซนติเมตร (รูปที่ 1)



รูปที่ 1



2. การตากดิน ภายหลังจากการไถตะเพื่อเปิดหน้าดินแล้ว ก่อนการไถพรวนควรตากดินทิ้งไว้ 7-10 วัน เพื่อแสงแดดทำลายส่วนซากและเมล็ดวัชพืช รวมถึงแมลงศัตรูและโรคข้าวโพดหวานที่อาศัยอยู่ในเนื้อดินให้ตายไป (รูปที่ 2)

รูปที่ 2

3. การไถแปรและพรวน มักใช้ผล 7 ดัดทำยรถแทรกเตอร์ไถแปรขวางแนวการไถตะ เพื่อย่อยดินให้แตกเป็นก้อนเล็กขึ้น และคลุกเคล้าเศษซากพืชและอินทรีย์วัตถุให้เข้ากันได้อย่างสม่ำเสมอ หากการไถตะทำให้ดินร่วนพอกควรแล้ว เกษตรกรอาจเลือกใช้จอบหมุนดัดทำยรถแทรกเตอร์ สำหรับการพรวนเพื่อย่อยดินเพียงอย่างเดียวได้ ในการไถพรวนต้องระวังไว้ว่าไม่ควรให้เนื้อดินละเอียดร่วนเกินไป เพราะเมื่อเกิดฝนตกจะทำให้ผิวดินเกิดการอัดตัวแน่น (รูปที่ 3)



รูปที่ 3

ข้อพึงระลึกในการเตรียมดิน

1. ต้องไม่มีเศษซากพืช หรือวัชพืชหลงเหลืออยู่มาก จนทำให้ลำบากต่อการปลูก
2. ในระหว่างการเตรียมดินต้องทำการปรับระดับดินโรแปลงปลูกพร้อมไปด้วย เพื่อให้ไม่เกิดบริเวณลุ่มจนเป็นที่ทำให้เกิดน้ำขังได้

3. ในการไถพรวนเพื่อเตรียมดินนั้น เนื้อดินควรมีความชื้นที่เหมาะสม หากดินแห้งเกินไปจะเพิ่มความสึกหรอของเครื่องจักรกล หรือไถเตรียมดินได้ไม่ลึกพอกควร หากดินเปียกเกินไปเครื่องจักรกลต้องใช้กำลังมากขึ้น ลดอัตราการทำงานของเครื่องจักรกล ใช้เวลาในการไถพรวนมากขึ้น และทำให้เนื้อดินอัดตัวแน่นได้ ในทางปฏิบัติอาจสังเกตดินที่มีระดับความชื้นเหมาะแก่การไถพรวนซึ่งจะมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 ดินจะหลุดร่วงจากจานไถหรือผาดไถได้ง่าย
- 3.2 ดินจะแตกเป็นก้อนได้ง่าย
- 3.3 ดินที่ถูกตัดตรงรอยไถไม่มีความแวววาวเนื่องจากความชื้น
- 3.4 เมื่อบีบเนื้อดินด้วยมือจะไม่มี ความชื้นติดมือ

การเตรียมแปลงปลูก

การเตรียมแปลงปลูกนั้น เกษตรกรสามารถเลือกปฏิบัติได้ตามสภาพพื้นที่ปลูก ดังนี้

1. ไม่มีการยกร่องแปลงปลูก ในสภาพแปลงปลูกพื้นที่ที่เป็นที่ดอน หรือเป็นที่ลุ่มแต่มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ สามารถระบายน้ำออกจากแปลงปลูกได้เมื่อเกิดภาวะฝนตกต่อเนื่อง เกษตรกรไม่มีความจำเป็นต้องยกร่องแปลงปลูกข้าวโพดหวาน สามารถดำเนินการหยอดเมล็ดตามระยะปลูกได้ทันทีภายหลังการไถพรวนเตรียมดินที่ดีแล้ว

2. การยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก ในสภาพแปลงปลูกที่เป็นพื้นที่ลุ่มมีโอกาสขังน้ำได้ง่าย เกษตรกรควรยกร่องแปลงปลูกข้าวโพดหวาน เพื่อประโยชน์ในการระบายน้ำออกจากแปลงปลูก และป้องกันไม่ให้น้ำท่วมโคนต้นข้าวโพดหวาน หรือเพื่อความสะดวกในการให้น้ำตามร่องคู การยกร่องแปลงปลูกลักษณะนี้สามารถกระทำได้โดยใช้ไถหัวหมู หรือผาด 7



รูปที่ 4

ติดท้ายรถแทรกเตอร์ ยกร่องให้มีความกว้างของร่องประมาณ 75-80 เซนติเมตร สันร่องกว้างประมาณ 90 เซนติเมตร ปลูกข้าวโพดหวานบนสันร่องได้ 2 แถว (รูปที่ 4) หรือเกษตรกรสามารถประดิษฐ์เครื่องยกร่องปลูกข้าวโพดหวาน โดยให้มีระยะห่างระหว่างร่องเท่ากับ 75 เซนติเมตร เพื่อปลูกข้าวโพดหวานบนสันร่อง ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5

3. ยกร่องแปลงปลูกขนาดใหญ่ การยกร่องแปลงปลูกลักษณะนี้ มีลักษณะคล้ายกับการยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก แต่มีความกว้างของสันร่องมากกว่า ซึ่งสามารถกระทำได้โดยใช้ผาด 7 ติดท้ายรถแทรกเตอร์ การไถยกร่องแปลงปลูกลักษณะนี้สามารถกระทำได้ง่ายกว่าการยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก แต่การให้น้ำตามร่องคูจะกระทำได้ถึงน้อยกว่าการยกร่องแปลงปลูกขนาดเล็ก เกษตรกรสามารถปลูกข้าวโพดหวานบนสันร่องได้ 4-5 แถว (รูปที่ 6)



รูปที่ 6

4. การปลูกข้าวโพดหวานบนร่องปลูกผัก (รูปที่ 7)
การปลูกข้าวโพดหวานในแปลงปลูกในลักษณะนี้ จะเป็นการ
ปลูกร่องผักที่ขุดคูน้ำล้อมรอบร่องผัก การเตรียมดินบนร่อง
จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลขนาดกลางหรือขนาดเล็ก เช่น รถ
แทรกเตอร์ขนาดกลาง หรือ รถไถเดินตาม เกษตรกรไม่
จำเป็นต้องทำการยกร่องแต่ประการใด เนื่องจาก เป็นร่องยกสูง
สามารถระบายน้ำลงคูน้ำที่อยู่ล้อมรอบได้



รูปที่ 7

ระยะปลูก

การจัดระยะปลูกข้าวโพดหวานให้เหมาะสม
จะได้อัตราปลูกข้าวโพดหวานต่อพื้นที่ที่เหมาะสม ส่งผล
ให้ได้ผลผลิตข้าวโพดหวานที่ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพ
ของฝักได้มาตรฐาน เหตุผลที่ทำให้การจัดระยะปลูกมี
ความสำคัญต่อการให้ผลผลิตข้าวโพดหวาน เนื่องจาก



ลักษณะลำต้นที่มีส่วนสะสมอาหาร คือ ฝัก อยู่ส่วนกลางของลำต้น และมีส่วนของใบทำหน้าที่ปรุงอาหาร
หรือสังเคราะห์แสงจำนวนประมาณ 10-12 ใบ มีตำแหน่งอยู่ทั้งเหนือส่วนสะสมอาหาร และ ได้ส่วนสะสม
อาหาร ต้นข้าวโพดหวานหากปลูกให้ห่างกันมาก ใบทุกใบของต้นข้าวโพดหวานจะได้รับแสงอย่างทั่วถึงทุก
ใบ และสามารถสังเคราะห์แสงสร้างอาหารให้แก่ฝักได้อย่างเต็มที่ แต่จะได้จำนวนต้นหรือจำนวนฝักต่อพื้นที่
ลดน้อยลงตามลำดับ ในทางตรงกันข้ามหากปลูกต้นข้าวโพดหวานให้มีอัตราจำนวนต้นต่อพื้นที่สูงขึ้น จะได้
จำนวนฝักต่อพื้นที่เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ แต่ใบข้าวโพดหวานแต่ละใบจากแต่ละต้นจะบังแสงซึ่งกันและกัน
ทำให้การสังเคราะห์เป็นไปอย่างไม่สมบูรณ์ อีกทั้งใบที่ไม่ได้รับแสงจะมีขบวนการหายใจ ซึ่งจะต้องนำสาร
สังเคราะห์ที่ได้จากการสังเคราะห์แสงไปใช้ในขบวนการอีกด้วย จึงทำให้ฝักซึ่งเป็นส่วนสะสมสารที่
สังเคราะห์ได้ หรือสะสมอาหาร ได้รับอาหารได้ไม่เต็มที่ จึงทำให้ผลผลิตและคุณภาพข้าวโพดหวานลดต่ำลง
จึงควรจัดระยะปลูกให้เหมาะสม สม่่าเสมอ ให้มีอัตราปลูกที่เหมาะสม เพื่อให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตต่อ
พื้นที่ปลูกได้มากขึ้น

ระยะปลูกที่เหมาะสมของข้าวโพดหวานนั้น โดย
ทั่วไปจะนิยมปลูกโดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว เท่ากับ 75
เซนติเมตร ระหว่างหลุมหรือต้น เท่ากับ 25 เซนติเมตร จำนวน
1 ต้น ต่อหลุม ซึ่งระยะปลูกนี้จะมีจำนวนต้นข้าวโพดหวาน
ประมาณ 8,500 ต้นต่อไร่ นอกจากนี้ ยังขึ้นอยู่กับระบบการ
ปลูกแต่ละระบบด้วย เช่น การปลูกบนพื้นที่ราบจะนิยมใช้ระยะ
ปลูกดังกล่าวข้างต้น (รูปที่ 8) ส่วนการปลูกโดยการยกร่อง
ขนาดเล็ก ซึ่งมีระยะห่างของส่วนที่เป็นร่องกว้างประมาณ 90



รูปที่ 8

เซนติเมตร จึงสามารถใช้ระยะห่างระหว่างแถวที่อยู่บนสันร่อง 70 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ได้ ซึ่งจะทำให้มีจำนวนต้นข้าวโพดหวานในพื้นที่ 1 ไร่ ประมาณ 8,400 ต้น (รูปที่ 9)

การหยอดเมล็ด

โดยปกติการหยอดเมล็ดพืชไร่นั้นจะถูกกำหนดให้มีความลึกเท่ากับ 10 เท่าของขนาดเมล็ด ซึ่งในการปลูกข้าวโพดหวานควรหยอดเมล็ดที่ระดับความลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร โดยให้พิจารณาว่า ถ้าหยอดเมล็ดข้าวโพดหวานในสภาพดินทรายและดินแข็ง จะต้องหยอดเมล็ดให้มีระดับความลึกมากกว่าในสภาพดินเหนียวและดินชั้น จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานงอกได้อย่างสม่ำเสมอ แต่หากหยอดเมล็ดลึกเกินไปจะทำให้ต้นกล้าข้าวโพดหวานงอกโผล่พ้นผิวดินได้ช้า และการตั้งตัวของต้นกล้าไม่ดี



รูปที่ 9

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด : เอกสารวิชาการเล่มที่ 4. ธนประดิษฐ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 145 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์, กรุงเทพฯ. 140 น.

ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิตเกษตรที่ดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรม โครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 สงขลา วันที่ 28 กุมภาพันธ์-3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.

ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่เกษตรกร. ด้านสุทธนาการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 274 น.

การจัดการน้ำและปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน

การจัดการน้ำในการผลิตข้าวโพดหวาน

ข้าวโพดหวานมีความต้องการน้ำอย่างน้อยที่สุดโดยเฉลี่ย ประมาณ 0.535 ลิตรต่อวันต่อต้น เมื่อค้ำจนถึงอายุเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานประมาณ 72 วัน จะใช้น้ำอย่างน้อย 38.5 ลิตรต่อต้น ดังนั้น ในการปลูกข้าวโพดหวานพื้นที่ 1 ไร่ ต้องมีปริมาณน้ำสำหรับการปลูก



ข้าวโพดหวานอย่างน้อย 328,520 ลิตร หรือประมาณ 328 ลูกบาศก์เมตร ต้นข้าวโพดหวานจะใช้น้ำปริมาณแตกต่างกันออกไปตามระยะการเจริญเติบโต เช่น จะใช้น้ำปริมาณมากที่สุดในระหว่างการออกดอกและออกใหม่ ซึ่งการขาดน้ำในระยะนี้มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโพดหวานมากที่สุด รองลงมา คือ ระยะสร้างเมล็ด ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น และระยะกล้า ตามลำดับ นอกจากนี้ ปริมาณน้ำที่ข้าวโพดหวานต้องการยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแต่ละฤดูกาลที่ปลูกด้วย แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในบรรยากาศ รวมถึงชนิดของดินด้วย ปริมาณน้ำที่ข้าวโพดหวานต้องการสามารถแบ่งออกเป็น 4 ระยะของการเจริญเติบโต ดังนี้

1. ระยะต้นกล้า หรือในระยะตั้งแต่ VE ถึง V4 ข้าวโพดหวานต้องการน้ำหรือความชื้นสำหรับการงอกของเมล็ด และภายหลังการงอกแล้วปริมาณความต้องการน้ำจะเพิ่มขึ้น ตามลำดับของจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น ในระยะนี้ข้าวโพดหวานจะใช้น้ำประมาณวันละ 0.3 ลิตรต่อต้น

2. ระยะที่รากกำลังเจริญเติบโต หรือในระยะตั้งแต่ V5 ถึง V7 ข้าวโพดหวานจะใช้น้ำประมาณวันละ 0.6 ลิตรต่อต้น การขาดน้ำในระยะนี้จะมีผลทำให้ความสูงของลำต้นลดลง

3. ระยะการเจริญทางลำต้น ออกดอกและผสมเกสร หรือในระยะตั้งแต่ V8 ถึง R1 ข้าวโพดหวานจะใช้น้ำประมาณวันละ 0.7 ลิตรต่อต้น ในช่วงนี้ต้นข้าวโพดหวานจะต้องใช้น้ำในการเคลื่อนย้ายสารอาหารที่สะสมอยู่ตามส่วนต่างๆ ของลำต้น เพื่อการสร้างช่อดอกและฝัก การขาดน้ำในระยะนี้จะมีผล



รูปที่ 1

ทำให้การออกช่อดอกตัวผู้และฝักช้ากว่ากำหนด ละอองเกสรตัวผู้ที่ผลิตได้อาจจะตาย การผสมเกสรไม่ดีทำให้ติดเมล็ดได้ไม่สมบูรณ์ หรือเกิดลักษณะที่เรียกว่า "ฟันทลอม" นอกจากนี้แล้ว การขาดน้ำในระยะนี้ยังทำให้เส้นไหมงอกได้ช้าลง การพัฒนาของฝักไม่ดีทำให้ฝักมีขนาดเล็ก (รูปที่ 1) และหากการขาดน้ำในระยะนี้มีอุณหภูมิของอากาศสูงร่วมด้วย จะทำให้การร่วงหล่นของละอองเกสรตัวผู้เร็วขึ้นและใช้เวลาน้อยกว่าปกติ ทำให้เส้นไหมที่งอกออกจากฝักมาภายหลังไม่ได้รับการผสม

4. ระยะสะสมอาหารถึงเก็บเกี่ยว หรือในระยะตั้งแต่ R2 ถึง R3 ข้าวโพดหวานจะใช้น้ำประมาณวันละ 0.6 ลิตรต่อต้น การขาดน้ำในช่วงนี้จะทำให้การเคลื่อนย้ายสารอาหารต่างๆ จากส่วนของลำต้นไปยังฝักได้น้อยกว่าปกติ ทำให้ฝักมีความหวานน้อย มีส่วนที่ไม่ติดเมล็ดที่ปลายฝักมาก จำนวนเมล็ดต่อแถวน้อย น้ำหนักเมล็ดและฝักน้อย เมล็ดสุกแก่ไม่เต็มที่ อาจเกิดลักษณะเมล็ดเหี่ยวขุ่นได้

ดังนั้น เพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูง ผู้ปลูกต้องมีแหล่งน้ำที่เพียงพอกับความต้องการของข้าวโพดหวาน และรู้จักวิธีการให้น้ำที่เหมาะสม นอกจากนี้ น้ำที่ใช้ต้องเป็นน้ำสะอาดปราศจากสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ที่มีพิษปนเปื้อน ดังนั้น ก่อนปลูกเกษตรกรต้องมีการวางแผนวิธีการให้น้ำที่เหมาะสมกับสภาพแปลงปลูกและอุปกรณ์การให้น้ำที่มีอยู่ โดยทั่ว ๆ ไปการให้น้ำหลักปฏิบัติ ดังนี้

1. ควรให้น้ำทันทีหลังปลูก หรือภายหลังการหยอดเมล็ดเสร็จสิ้นลงแล้ว เพื่อให้เมล็ดสามารถดูดความชื้นเข้าไปในเมล็ด สำหรับกระบวนการงอกของเมล็ด (รูปที่ 2)



รูปที่ 2

2. ควรให้น้ำหลังการใส่ปุ๋ยเคมีทุกครั้ง เพื่อให้น้ำเป็นตัวทำละลายเม็ดปุ๋ย และปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาอยู่ในรูปที่รากของต้นข้าวโพดหวานสามารถดูดนำไปใช้ประโยชน์ได้

3. ควรให้น้ำทุก 5-7 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและชนิดของดิน เช่น ถ้าดินที่ปลูกข้าวโพดหวานมีลักษณะเป็นดินทรายหรือดินร่วนทราย ควรให้น้ำถี่ครั้งมากกว่าดินเหนียวหรือดินร่วนเหนียว เพราะดินชนิดดังกล่าวมีความสามารถในการเก็บความชื้นไว้ให้ข้าวโพดหวานใช้ได้น้อยกว่า นอกจากนี้ ถ้าในช่วงการเจริญเติบโตสภาพอากาศมีอุณหภูมิสูง หรือมีลมแรง ก็ควรมีการให้น้ำถี่ขึ้น เพราะในสภาพดังกล่าวข้าวโพดหวานมีความต้องการใช้น้ำมาก เนื่องจากข้าวโพดหวานจะมีการสูญเสียน้ำออกจากลำต้นทางปากใบ

4. ถ้าสังเกตพบว่า ใบข้าวโพดหวานในช่วงเช้ามีลักษณะปกติ แต่ในช่วงอากาศร้อนไปถึงช่วงเย็นใบจะแสดงอาการเหี่ยวหรือม้วน ต่อมาในช่วงเวลาเย็นจะคลายตัวออก แสดงให้เห็นว่าต้นข้าวโพดหวานมีความต้องการน้ำ เพื่อชดเชยการสูญเสียน้ำออกทางปากใบ ต้องรีบให้น้ำทันที แต่หากปล่อยทิ้งไว้ใบข้าวโพดหวานจะห่อม้วนตัวตั้งแต่วเวลาเช้านี้ไปจนถึงค่ำ (รูปที่ 3) ลักษณะนี้จะทำให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตข้าวโพดหวานอย่างมาก



รูปที่ 3

5. ภายหลังการให้น้ำ จะต้องระวังไม่ให้น้ำท่วมขังในแปลงนานเกิน 24 ชั่วโมง โดยเฉพาะในระยะต้นกล้า หรือในระยะตั้งแต่ V1 ถึง V5 เพราะในช่วงนี้จุดเจริญของต้นข้าวโพดหวานยังอยู่ในระดับใต้ผิวดิน อาจส่งผลให้ต้นข้าวโพดหวานชะงักการเจริญเติบโต หรืออาจตายได้

6. อย่าให้ข้าวโพดหวานขาดน้ำในทุกช่วงการเจริญเติบโต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงออกดอกผสมเกสรและติดเมล็ด เพราะจะทำให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตลดลงอย่างมาก แม้การขาดน้ำจะเป็นช่วงสั้น ๆ และไม่รุนแรงก็ตาม

7. หยอดน้ำก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานประมาณ 2-3 วัน เพื่อให้ในเมล็ดมีความเข้มข้นของปริมาณน้ำตาลในเมล็ดสูงขึ้น จะส่งผลให้เมล็ดมีความหวานมากขึ้นวิธีการให้น้ำข้าวโพดหวาน

โดยทั่วไปวิธีการให้น้ำแก่ข้าวโพดหวานมี 3 วิธี ได้แก่

1. การให้น้ำแบบพ่นฝอย (sprinkler) เป็นการให้น้ำที่ใช้แรงดัน ให้หัวฉีดพ่นน้ำแบบพ่นฝอยบนอากาศสู่บริเวณปลูกพืช เหมาะสำหรับพื้นที่ที่ไม่สม่ำเสมอ แต่ต้องมีการลงทุน และค่าใช้จ่ายในเบื้องต้นสูงมาก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4



รูปที่ 5

2. การให้น้ำแบบร่องคู (furrow) เป็นการให้น้ำแบบปล่อยน้ำไหลตามร่องระหว่างแถวของข้าวโพดหวาน โดยปล่อยให้ระดับน้ำในร่องสูงที่ระดับ 3 ใน 4 ส่วนของร่อง เหมาะกับพื้นที่ที่ลาดเอียงเล็กน้อย และมีความสม่ำเสมอพอเพียง (รูปที่ 5)

3. การให้น้ำแบบใช้น้ำท่วม (flooding) เป็นการให้น้ำแบบปล่อยให้น้ำท่วมขังในพื้นที่ปลูก การให้น้ำแบบนี้ มีการใช้น้ำปริมาณมาก พื้นที่ต้องเป็นที่ราบสม่ำเสมอ มีคันกั้นน้ำ และประสิทธิภาพในการระบายน้ำที่ดี เพราะเมื่อปล่อยท่วมแปลงนาน 1-2 ชั่วโมง จะต้องปล่อยน้ำออกจากแปลง (รูปที่ 6)



รูปที่ 6

การจัดการปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน

ในการเจริญเติบโต การพัฒนาและการสร้างผลผลิตของข้าวโพดหวาน จะมีความต้องการธาตุอาหารเพื่อนำไปใช้ในกระบวนการทางสรีรวิทยาและสะสมสารสังเคราะห์ในส่วนต่าง ๆ ของต้นข้าวโพดหวาน ธาตุอาหารที่จำเป็นของข้าวโพดหวานเป็นกลุ่มของธาตุอาหารที่พืชทั่วไปต้องการ ประกอบด้วยธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K) ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และ ซัลเฟอร์ (S) และจุลธาตุ ได้แก่ เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) แมงกานีส (Mn) โมลิบดีนัม (Mo) สังกะสี (Zn) โบรอน (B) และ คลอรีน (Cl) ความต้องการธาตุอาหารของต้นข้าวโพดหวานจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของดินและความอุดมสมบูรณ์พื้นฐานของดิน ลักษณะฝนฟ้าอากาศ และระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวาน รวมทั้งประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยของพันธุ์ข้าวโพดหวาน แต่ละพันธุ์ด้วย

ธาตุไนโตรเจน เป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทสำคัญต่อการผลิตข้าวโพดหวานตลอดอายุการเจริญเติบโต เนื่องจาก ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของอินทรีย์สาร 6 กลุ่ม ได้แก่ โปรตีน กรดอะมิโน สอร์โอมินพีช กรดนิวคลีอิก สารประกอบไนโตรเจนอื่น ๆ เช่น ATP และ โคเอนไซม์ รวมถึงสารประกอบไนโตรเจนที่พืชสะสมไว้ เช่น แอลคาลอยด์ และมอร์ฟิน เป็นต้น เมื่อต้นข้าวโพดหวานได้รับธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่พอเหมาะ จะกระตุ้นให้ต้นข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตและมีความแข็งแรง ส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้น ส่งเสริมให้ต้นกล้าตั้งตัวและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เพิ่มปริมาณโปรตีนให้แก่ต้นข้าวโพดหวาน ควบคุมการออกดอกออกไหม และช่วยเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

ระยะที่ข้าวโพดฝักสดต้องการธาตุไนโตรเจนมากที่สุด คือ ระยะออกดอกตัวผู้และตัวเมีย จากการวิเคราะห์เนื้อเยื่อ พบว่า ในช่วงอายุข้าวโพดหวานประมาณ 18-30 วัน มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจน 7 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ช่วงอายุ 39-65 วัน มีปริมาณการดูดใช้ธาตุไนโตรเจนสูงถึง 50 กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้น ในช่วงอายุการเจริญเติบโตนี้ หากปริมาณธาตุไนโตรเจนในดินมีไม่เพียงพอ จะส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานอย่างมาก เพราะธาตุไนโตรเจนที่ต้นข้าวโพดหวานดูดนำไปใช้ในขณะนี้จะมีผลทำให้จำนวนฝัก น้ำหนักฝัก ขนาดฝัก และน้ำหนักเมล็ดสูงมากกว่าการได้รับธาตุไนโตรเจนไม่เพียงพออย่างเด่นชัด นอกจากนี้การให้ธาตุไนโตรเจนอย่างเหมาะสมแก่ข้าวโพดหวานในระยะแรกของการเจริญเติบโต จะมีส่วนส่งเสริมให้เมล็ดข้าวโพดหวานมีความหวานเพิ่มขึ้นด้วย

ธาตุฟอสฟอรัส เป็นธาตุอาหารที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานเช่นกัน เพราะเป็นธาตุอาหารที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสร้างความแข็งแรงของเนื้อเยื่อ การสร้างระบบราก การสะสมพลังงานและข้อมูลพันธุกรรม (DNA) และเป็นธาตุอาหารสำคัญที่ถูกนำไปใช้ เป็นองค์ประกอบของอินทรีย์สารเช่นเดียวกับธาตุไนโตรเจน ข้าวโพดหวานมีความต้องการธาตุฟอสฟอรัสในปริมาณมากเช่นเดียวกับธาตุไนโตรเจน ตั้งแต่ในระยะ 2 สัปดาห์แรกหลังงอก ไปจนถึงระยะออกดอก และสะสมอาหาร โดยเฉพาะระยะที่เป็นต้นกล้าต้นข้าวโพดหวานยังมีระบบรากล่อนข้างเล็ก และสามารถดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัสจากปุ๋ยได้มากกว่าจากดิน จึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมให้แก่ต้นข้าวโพดหวาน จนกระทั่งเมื่อรากเจริญเติบโตเต็มที่ รากจึงจะดูดธาตุฟอสฟอรัสจากดินค่อนข้างมาก ในระยะที่ข้าวโพดหวานออกดอกตัวผู้และตัวเมีย ธาตุฟอสฟอรัสมีบทบาทสำคัญในการช่วยเสริมสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้กับต้นและเมล็ด

ธาตุโพแทสเซียม มีบทบาทสำคัญในการสร้างความเจริญเติบโตและความแข็งแรงของลำต้น และการสร้างเมล็ด แต่ไม่ได้ถูกนำไปใช้ เป็นองค์ประกอบของอินทรีย์สารเช่นเดียวกับธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัส แต่จะอยู่ในรูปของเกลืออินทรีย์หรืออนินทรีย์ ที่จำเป็นต่อการทำงานของกระบวนการ

ทางด้านสรีรวิทยาของข้าวโพดหวาน คือ จำเป็นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์แสง การสังเคราะห์โปรตีน กระบวนการเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาลภายในต้นข้าวโพดหวาน กระบวนการเมตาบอลิซึม ส่งเสริมการเจริญของเนื้อเยื่อที่กำลังเจริญเติบโต ควบคุมการเปิดและปิดปากใบ เป็นต้น ดังนั้นจึงพบว่าต้นข้าวโพดหวานที่ได้รับธาตุโพแทสเซียมอย่างเพียงพอ จะมีการเจริญเติบโตดี ลำต้นแข็งแรงไม่หักล้มง่าย มีความต้านทานต่อโรคและแมลง ต้นข้าวโพดหวานมีความต้องการธาตุโพแทสเซียม ตั้งแต่ระยะเริ่มงอกไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต โดยเฉพาะการมีธาตุอาหารไนโตรเจนอย่างเพียงพออยู่ในดิน จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานสามารถดูดใช้ธาตุอาหารโพแทสเซียมได้สูงขึ้น ส่งผลให้มีการเคลื่อนย้ายน้ำตาลมากขึ้น และมีความหวานสูงขึ้น

คำแนะนำใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวโพดหวาน

1. ใส่ปุ๋ยรองพื้นด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านแล้วไถกลบก่อนการหยอดเมล็ดพันธุ์ หรือหยอดปุ๋ยรองกันหลุมก่อนหยอดเมล็ดพันธุ์ หรือใส่ปุ๋ยภายหลังต้นกล้าข้าวโพดหวานงอกขึ้นมาแล้วหรือประมาณ 14 วัน หลังการหยอดเมล็ดพันธุ์ (รูปที่ 7)



รูปที่ 7

2. เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 25-30 วันหลังปลูก ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยที่ด้านข้างแถวของต้นข้าวโพดหวาน แล้วพูนดินกลบปุ๋ยที่โคนต้นข้าวโพดหวานพร้อมกับการดายหญ้ากำจัดวัชพืชไปพร้อมกัน (รูปที่ 8)



รูปที่ 8

3. เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 40-45 วันหลังปลูก ให้ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยทำหลุมตื้น ๆ ข้างต้นข้าวโพดหวานแล้วหยอดปุ๋ย จากนั้นกลบดิน (รูปที่ 9)



รูปที่ 9



รูปที่ 10

เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยมูลสัตว์ เช่น มูลวัว มูลไก่ มูลแพะหรือแกะ ใส่รองพื้นพร้อมกับการหยอดเมล็ดได้ (รูปที่ 10) โดยควรใส่ในอัตราอย่างน้อย 200-500 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ได้ธาตุอาหารเพิ่มขึ้นจากการใส่ปุ๋ยเคมี และทำให้สภาพเนื้อดินมีความร่วนซุยขึ้น เหมาะแก่การเจริญเติบโตของต้นข้าวโพดหวาน

อาการขาดธาตุอาหารของข้าวโพดหวานและสาเหตุทางสภาพแวดล้อม

เมื่อต้นข้าวโพดหวานได้รับธาตุอาหารที่เพียงพอ จะทำให้การเจริญเติบโตและกระบวนการพัฒนาต่าง ๆ ของข้าวโพดหวานดำเนินไปในลักษณะปกติ ซึ่งความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่าง ๆ ที่มีต่อต้นข้าวโพดหวานนั้น จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ทั้งทางบรรยากาศและสภาพของดิน เมื่อธาตุอาหารไม่เพียงพอ และสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม ข้าวโพดหวานจะแสดงอาการขาดธาตุอาหารให้ปรากฏ อาการขาดธาตุอาหารได้รวบรวมไว้เพื่อเป็นแนวทางในการวินิจฉัยและแก้ปัญหาได้ทันที่ ดังนี้

ธาตุไนโตรเจน (N)



รูปที่ 11

ลักษณะอาการ ใบของข้าวโพดหวานจะเป็นสีเหลือง จากใบล่างลามขึ้นสู่ใบบน โดยจะแสดงอาการเป็นรูปตัว V จากปลายใบเข้าสู่ส่วนโคนใบ หากรุนแรงส่วนที่เป็นสีเหลืองจะแห้ง (รูปที่ 11) ลำต้นพอมสูง และอาจโค้งงอ การติดเมล็ดบนฝักไม่สมบูรณ์

สาเหตุ ดินเก่าหรือดินเสื่อมสภาพขาดความอุดมสมบูรณ์ การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุไม่สมบูรณ์ ดินชื้นแฉะและหลังน้ำท่วมขัง การสูญเสียธาตุไนโตรเจนจากดินโดยถูกชะล้าง หรือโดยกระบวนการ denitrification

ธาตุฟอสฟอรัส (P)



รูปที่ 12

ลักษณะอาการ ในระยะต้นกล้าใบจะเป็นสีม่วงจากปลายใบและริมใบของใบล่าง (รูปที่ 12) ต้นข้าวโพดหวานเติบโตช้า ต้นเตี้ย และไม่แข็งแรง รากแก้วสั้น รากฝอยไม่เจริญหรือไม่พัฒนา ลำต้นจะมีลักษณะพอม โคนงอ และบิดเบี้ยว ช้ำหรือแกนกลางฝักโค้งงอ เมล็ดบิดเบี้ยว การติดเมล็ดบนฝักไม่สมบูรณ์ หรือมีเมล็ดลีบมาก

สาเหตุ ส่วนใหญ่จะเกิดกับพื้นที่ปลูกที่เป็นดินทราย ดินมีความเป็นกรดจัดหรือด่างจัด

ธาตุโพแทสเซียม (K)



รูปที่ 13

ลักษณะอาการ ต้นข้าวโพดหวานจะมีลักษณะเตี้ย ปล้องสั้น ลำต้นอ่อนแอหักล้มง่าย ขอบใบแก่จะมีสีเหลืองซีด ตามด้วยอาการขอบใบแห้งมีสีน้ำตาลไหม้ (รูปที่ 13) และพบเซลล์ใบตายโดยเริ่มจากปลายใบ ลูกกลามเข้าสู่กลางใบของที่อยู่ส่วนล่างของลำต้นก่อน ปลายฝักเรียวยาว เมล็ดมีอาการเหี่ยวแห้งหรือบิดเบี้ยว

สาเหตุ มักเกิดกับเนื้อดินที่เป็นดินทรายและดินลูกรัง ดินมีปริมาณของธาตุแมกนีเซียม และแคลเซียมสูงกว่าธาตุโพแทสเซียมมาก ดินและน้ำ

ธาตุแมกนีเซียม (Mg)



รูปที่ 14

ลักษณะอาการ ในระยะต้นกล้าจะเกิดอาการแคะแค้น ใบเกิดจุดสีขาว หากเกิดในระยะต้นโตจะพบอาการสีเหลืองซีดระหว่างเส้นใบ หรือบางครั้งมีสีแดงปน ในขณะที่ก้านใบหรือเส้นใบมีสีเขียวเข้ม (รูปที่ 14) ใบเปราะหักง่าย ในกรณีที่ขาดธาตุแมกนีเซียมอย่างรุนแรงขอบใบจะตาย

สาเหตุ ดินเป็นกรด และมีปริมาณของธาตุโพแทสเซียม และแคลเซียม สูงกว่าธาตุแมกนีเซียมมาก การถูกชะล้างของดินทรายที่มีสภาพเป็นกรด

ธาตุกำมะถัน (S)



รูปที่ 15

ลักษณะอาการ ใบอ่อนที่อยู่ตอนบนของต้นข้าวโพดหวานจะเปลี่ยนเป็น สีเขียวอ่อนหรือสีเหลืองซีด ก่อนลุกลามสู่ใบล่าง (รูปที่ 15) ใบมีขนาดเล็ก การออกดอกไม่แน่นอน

สาเหตุ ดินเป็นกรด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ดินทรายที่มีการชะล้าง พังทลายสูง ดินชั้นที่มีอุณหภูมิต่ำ

ธาตุแคลเซียม (Ca)



รูปที่ 16

ลักษณะอาการ ใบอ่อนที่ปลายยอดม้วนตัวไม่คลี่ออกจากกัน บิดเบี้ยว เล็ก และมีสีเขียวเข้มผิดปกติ ก้านใบอาจแตก (รูปที่ 16) การพัฒนา ของระบบรากผิดปกติ หากเกิดในสภาพดินกรดจะมีผลทำให้มีอาการ ขาดธาตุเหล็ก แมงกานีส และอะลูมิเนียม

สาเหตุ ดินเป็นกรด มีดินทรายที่มีปริมาณธาตุแคลเซียมอยู่น้อย

ธาตุสังกะสี (Zn)



รูปที่ 17

ลักษณะอาการ ในระยะต้นอ่อนใบอ่อนที่ยอดจะมีสีขาว อาจทำให้ต้น ข้าวโพดหวานตายได้ ในใบแก่มีสีเหลืองหรือขาวเป็นทางสลับเขียว มักเกิดจากโคนใบไปสู่ปลายใบ ในขณะที่เส้นกลางใบและขอบใบ ยังคงมีสีเขียว (รูปที่ 17) ต้นเตี้ย ปล้องสั้น

สาเหตุ ดินเป็นด่าง โดยเฉพาะดินทรายที่ถูกชะล้างและมีปริมาณธาตุ ฟอสฟอรัสสูง ดินที่มีอุณหภูมิต่ำ

ธาตุโบรอน (B)



รูปที่ 18

ลักษณะอาการ ใบลายสีเขียวจาง ต้นเตี้ย ข้อหนา แผ่นใบหนาและโค้งงอ เส้นกลางใบเปราะหักง่าย ใบสูญเสียคลอโรฟิลหรือมีลักษณะโปร่งแสง (รูปที่ 18) ฝักมักบิดเบี้ยว ติดเมล็ดไม่เต็ม ช่อดอกตัวผู้แห้ง รากแขนงหนา บวมพอง ปลายรากบวมพอง

สาเหตุ กระทบสภาพแล้ง ดินขาดความชื้น ความเป็นกรดต่างของดิน ต่ำหรือสูงเกินไป

ธาตุเหล็ก (Fe)



รูปที่ 19

ลักษณะอาการ พบอาการเหลืองระหว่างเส้นใบ มักพบในใบอ่อนหรือใบที่อยู่ส่วนบนของลำต้นก่อน โดยที่ขอบใบหรือเส้นใบยังคงมีสีเขียว ใบอาจเล็กผิดปกติ หากขาดธาตุเหล็กอย่างรุนแรงจะกลายเป็นสีเหลืองหรือขาวทั่วทั้งใบ (รูปที่ 19)

สาเหตุ ดินมีสภาพเป็นด่างสูง ดินแฉะหรือมีน้ำขัง อุณหภูมิดินต่ำ

ธาตุทองแดง (Cu)



รูปที่ 20

ลักษณะอาการ ใบที่เกิดใหม่มีสีเหลืองหรือขาว หรือเกิดสีขาวคล้ายการขาดธาตุเหล็ก (รูปที่ 20) ลำต้นอ่อนนุ่มและเหี่ยวแห้ง หากขาดธาตุทองแดงอย่างรุนแรงบริเวณขอบใบจะแห้ง และปรากฏลักษณะเช่นเดียวกับการขาดธาตุโพแทสเซียม

สาเหตุ มักเกิดในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ดินมีสภาพเป็นกรดหรือด่างมากเกินไป เนื้อดินเป็นดินทรายจัดที่มีการชะล้างพังทลายสูง และมักเป็นดินที่มีปริมาณธาตุแคลเซียมสูง

ธาตุแมงกานีส (Mn)



รูปที่ 22

ลักษณะอาการ ใบเกิดใหม่มีลายสีเขียวสลับเหลือง หรือขาว ปลายใบสีเขียว (รูปที่ 22) ทำให้ต้นเตี้ย และแคระแกร็น ใบที่ยอดอาจบิดเบี้ยวหรือม้วนย่น หากขาดธาตุแมงกานีสอย่างรุนแรงใบจะแห้งตาย ลำต้นพอมยาว

สาเหตุ มักเกิดในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง ดินมีสภาพเป็นดินทรายที่มีความเป็นด่างสูง

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. ข้าวโพด : เอกสารวิชาการเล่มที่ 4. ธนประดิษฐ์การพิมพ์, กรุงเทพฯ. 145 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์, กรุงเทพฯ. 140 น.
- เกรียงไกร ศิริวิณิชชากร. 2541. การศึกษาการใช้น้ำของข้าวโพดหวาน. โครงการงานวิศวกรรมชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต กำแพงแสน, นครปฐม. 71 น.
- ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิต เกษตรดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรม โครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 สงขลา วันที่ 28 กุมภาพันธ์- 3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.
- ปวีณา ทองเหลือง. 2549. ความสัมพันธ์ระหว่างไนโตรเจนและโพแทสเซียมต่อผลผลิตและความหวาน ของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 78 น.
- มณฑนา อ่อนวิมล. 2524. การตอบสนองของพันธุ์ข้าวโพดต่อระยะเวลาการให้น้ำชลประทานและ อัตราปลูก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 51 น.
- ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. ข้าวโพด การผลิต การใช้ประโยชน์ การวิเคราะห์ปัญหา และการถ่ายทอด เทคโนโลยีสู่เกษตรกร. ด้านสุทธาการพิมพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 274 น.
- เศรษฐ กุลหอม. 2531. การขาดน้ำในดินที่ระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานพันธุ์ไทย ชูปเปอร์สวีท คอมพอสิต ดีเอ็มอาร์ ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพผลผลิตเมล็ดพันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 79 น.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2548. เอกสารคำแนะนำ การใช้น้ำกับข้าวโพด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 24 น.
- สนิท ลวดทอง. 2527. ข้าวโพดและการจัดการ. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 226 น.
- สันติ ธีราภรณ์. 2544. ปุ๋ย ปักจี้ในการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด, น. 31-63. ใน ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท (ผู้รวบรวม). เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตรการใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิต ข้าวโพดฝักสด. 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ชัยนาท.
- สุรเชษฐ์ จามรมาน. 2542. การจัดการข้าวโพดหวาน. บริษัท อติสรรค จำกัด, กรุงเทพฯ. 71 น.

การจัดการวัชพืชในการผลิตข้าวโพดหวาน

ปัญหาเรื่องของวัชพืชในแปลงผลิตข้าวโพดหวาน นั้น จะพบว่าเป็นปัญหาที่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าปัญหาเรื่องโรค และแมลง ข้าวโพดหวานจะมีความอ่อนไหวต่อวัชพืชมากในช่วงเดือนแรกของการปลูก โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะรุนแรงมากในระยะ 22-37 วันหลังปลูก วัชพืชสามารถลดผลผลิตข้าวโพดหวานได้ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ แปลงผลิตข้าวโพดหวานที่มีการกำจัดวัชพืชหรือควบคุมวัชพืชได้อย่าง



เหมาะสมแล้ว ต้นข้าวโพดหวานจะมีความสามารถในการใช้ปัจจัยสำหรับการเจริญเติบโตได้ดี เช่น การใช้ธาตุอาหาร น้ำ และรับแสงแดดได้อย่างเต็มที่ ทำให้ไม่ชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตข้าวโพดหวานก็จะสูงขึ้นไปด้วย แต่ถ้าหากไม่มีการกำจัดวัชพืชในแปลงผลิตข้าวโพดหวานแล้ว จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานแย่งแย่ง การออกดอกและไหม้ช้ากว่าปกติ ขนาดของฝัก ขนาดเมล็ด และคุณภาพของเมล็ดลดลง อันเนื่องมาจากการแย่งแย่งปัจจัยสำหรับการเจริญเติบโตจากวัชพืช และยิ่งไปกว่านั้น โรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืชหลายชนิดยังอาศัยวัชพืชเป็นที่หลบซ่อนในแปลงปลูกได้ จึงมีโอกาสรอคโรคแมลง และสัตว์ศัตรูพืชจะระบาดก็มีมากขึ้นด้วย ทำให้ต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช

ประเภทของวัชพืชในแปลงผลิตข้าวโพดหวาน

วัชพืชที่พบในแปลงปลูกข้าวโพดหวาน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะทางภูมิศาสตร์ของพื้นที่ปลูก เมื่อแยกประเภทวัชพืชตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์แล้วแบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทใบแคบ ใบกว้าง และกก ดังต่อไปนี้

วัชพืชประเภทใบแคบหรือหญ้า (รูปที่ 1) เช่น

หญ้าตีนติด หญ้าบั้ง หญ้ารังนก หญ้าแพรก หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าตีนกา หญ้านกสีชมพู หญ้าข้าวนก หญ้าดอกขาว หญ้าขจรจบดอกใหญ่ หญ้าขจรจบดอกเล็ก หญ้าหางหมาจิ้งจอก เป็นต้น



รูปที่ 1

วัชพืชประเภทใบกว้าง (รูปที่ 2) เช่น

ครอบจักรวาล สาบแรังสาบกา หนามกระสุน ผักเป็ดไทย ถั่วลิสงนา กะเม็ง ถีนึง สะอึก ผักโขม ผักโขมหนาม ผักโขมหินตันแผ่ ผักโขมหินตันตั้ง ผักเสี้ยนผี ผักปราบ เทียนนา ปอวัชพืช น้ำนมราชสีห์ บานไม่รู้โรยโรยป่า เซ่งใบมน นกเขา ส้มกบ เถาะกะพังโหม โทงเทง ผักเบ็ญใหญ่ ผักเบ็ญหิน กระคุมใบ ตีนตุ๊กแก อีเหนียว



รูปที่ 2

วัชพืชประเภทกก (รูปที่ 3) เช่น กกหนองแมว กกทราย แห้วหมูนา แห้วหมู เป็นต้น



รูปที่ 3

การจัดการวัชพืช

การจัดการวัชพืชที่มีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำเอาวิธีการต่าง ๆ ในด้านการป้องกันวัชพืช (Preventive) และการกำจัดวัชพืช (Control) มาประยุกต์ใช้ร่วมกัน เพื่อลดการแข่งขันของวัชพืชต่อข้าวโพดหวานให้เหลือน้อยที่สุด โดยคำนึงถึงความสะดวก ประหยัด ปลอดภัย และได้ประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ต้นข้าวโพดหวานมีการเจริญเติบโตได้ดี ให้ผลผลิตสูง และได้ผลตอบแทนคุ้มค่ากับการลงทุน ซึ่งควรคำนึงถึงคุณภาพและความปลอดภัยของผลผลิตพืช และสิ่งแวดล้อม

วิธีการจัดการวัชพืชในแปลงผลิตข้าวโพดหวานสามารถกระทำได้หลายวิธี แต่ละวิธีอาจจะให้ผลการจัดการวัชพืชได้มากน้อยต่างกัน แล้วแต่ความเหมาะสมของสภาพพื้นที่และความพร้อมของผู้ที่ปฏิบัติที่จะเลือกใช้วิธีการใด หรืออาจจะนำเอาวิธีการหลาย ๆ วิธีการมาประยุกต์ใช้ร่วมกันตามความเหมาะสม วิธีการจัดการวัชพืชอาจแยกออกได้เป็น 2 วิธีการใหญ่ ๆ คือ

1. การจัดการวัชพืชโดยการไม่ใช้สารกำจัดวัชพืช (Non chemical weed control)

1.1 ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ปราศจากวัชพืช ควรเลือกใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งผลิตและผู้ผลิตที่มีคุณภาพ เนื่องจาก หากใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตจากแหล่งที่มีการระบาดของวัชพืชมาก และการจัดการคุณภาพการผลิตเมล็ดพันธุ์ของผู้ผลิตไม่ดีเพียงพอ จะทำให้มีเมล็ดวัชพืชปลอมปนอยู่ในภาชนะบรรจุเมล็ดพันธุ์ได้ ทำให้เกษตรกรต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเวลาเพื่อกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น

1.2 รั้วกั้นการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด โดยเฉพาะการใช้มูลของสัตว์เคี้ยวเอื้อง มักจะพบเมล็ดวัชพืชปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ดังนั้น ควรทำการป้องกันโดยอบด้วยสารกำจัดวัชพืชพวกเมทิลดีโบรไมด์ก่อนการใช้ในแปลงผลิต หรือการใช้ปุ๋ยพืชสด ควรใช้ปุ๋ยพืชสดที่อยู่ในระยะก่อนติดเมล็ด หรือใช้ปุ๋ยหมักที่ผ่านการหมักอย่างสมบูรณ์แล้ว

1.3 ควรทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการเกษตร หลังจากทำงานเสร็จทุกครั้ง ซึ่งนอกจากจะช่วยบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าวแล้ว ยังเป็นการป้องกันเมล็ดวัชพืชที่อาจติดมากับเครื่องมือดังกล่าวได้

1.4 ควบคุมวัชพืชบริเวณแหล่งน้ำและทางส่งน้ำ เกษตรกรต้องดูแลรักษาบริเวณแหล่งน้ำและทางส่งน้ำเป็นพิเศษ เพราะน้ำจัดได้ว่าเป็นพาหะที่สำคัญต่อการแพร่กระจายของวัชพืช หากบริเวณแหล่งน้ำหรือทางส่งน้ำมาซึ่งแปลงผลิตข้าวโพดหวานผ่านบริเวณที่มีวัชพืชขึ้นอยู่ เมล็ดวัชพืชหรือส่วนขยายพันธุ์ของวัชพืชก็จะเข้ามาซึ่งแปลงผลิตได้โดยง่าย

1.5 การใช้มือถอน การใช้มือถอนวัชพืชเป็นวิธีที่ใช้ได้ผลกับวัชพืชปีเดียวเป็นส่วนใหญ่ การใช้มือถอนวัชพืชข้ามปี เช่น หญ้าคา และแห้วหมู จะถอนได้เฉพาะส่วนที่อยู่เหนือพื้นดิน หรือยอดของวัชพืชเท่านั้น ส่วนที่อยู่ใต้ดินจะยังคงอยู่ต่อไป และงอกขึ้นมาเป็นต้นใหม่ได้ การใช้มือถอนวัชพืชเป็นวิธีการที่สิ้นเปลืองแรงงานมาก จึงเหมาะสำหรับการปลูกในพื้นที่เล็ก ๆ เช่น ในสวนครัวหลังบ้าน เป็นต้น

1.6 การไถพรวนเตรียมดินก่อนปลูก การไถเตรียมดิน 1-2 ครั้งก่อนการปลูกข้าวโพดหวาน จะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้ ครั้งแรกเป็นการไถตะ เพื่อกำจัดต้นวัชพืชที่ขึ้นอยู่ โดยการไถกลบวัชพืชและตากดินทิ้งไว้ให้วัชพืชแห้งตาย ขณะเดียวกันเมล็ดวัชพืชที่อยู่ในดินก็จะถูกนำขึ้นมาอยู่บนผิวดินและงอกขึ้นมาอีก และควรทิ้งระยะให้วัชพืชงอกขึ้นมามากที่สุด จนกว่าจะถึงช่วงที่มีการปลูกข้าวโพดหวาน จึงทำการไถครั้งที่ 2 ซึ่งอาจจะเป็นการไถแปรหรือใช้จานพรวน เพื่อกำจัดต้นอ่อนของวัชพืชที่งอกขึ้นมาภายหลังการไถครั้งแรก แล้วจึงทำการปลูกข้าวโพดหวานทันที วิธีนี้จะช่วยลดปริมาณวัชพืชที่จะขึ้นมาแข่งขันกับต้นข้าวโพดหวานในระยะแรกของการเจริญเติบโตได้ (รูปที่ 4)

รูปที่ 4



1.7 การคายหญ้า พรวนดินพูนโคน การคายหญ้าและการพรวนดินพูนโคน เป็นการใช้แรงงานคนประกอบกับเครื่องมือต่าง ๆ เช่น จอบคายน มีดตากถาง หรือเครื่องมือกลต่าง ๆ เพื่อกำจัดวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้วในแปลงปลูกข้าวโพดหวาน โดยทั่วไปการคายหญ้าหรือการพรวนดินกำจัดวัชพืช จะปฏิบัติ 2 ครั้ง ที่อายุข้าวโพดหวาน 15 วัน และ 30 วัน ซึ่งเป็นช่วงของการใส่ปุ๋ยรองพื้นและใส่ปุ๋ยแต่งหน้าให้แก่ข้าวโพดหวาน ตามลำดับ ซึ่งจะเป็นการคายหญ้า พรวนดิน พร้อมพูนโคนกลบปุ๋ยไปในเวลาเดียวกัน (รูปที่ 5)



รูปที่ 5

2. การกำจัดวัชพืชโดยใช้สารกำจัดวัชพืช (Chemical weed control)

การใช้สารกำจัดวัชพืชเป็นวิธีการกำจัดวัชพืชที่ได้ผลดีวิธีหนึ่ง สามารถช่วยประหยัดแรงงาน กำจัดวัชพืชได้ทันเวลาการแข่งขันของวัชพืชต่อพืชปลูก ถ้าสามารถเลือกใช้สารกำจัดวัชพืชได้อย่างถูกต้อง ใช้อย่างถูกวิธี ไม่เกิดผลเสียหายต่อข้าวโพดหวานในแปลงปลูก และไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้ที่จะใช้จึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการใช้สารกำจัดวัชพืชให้ถูกต้อง จึงจะได้ประโยชน์ ปลอดภัยและได้ประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชเพื่อให้ข้าวโพดหวานมีผลผลิตและคุณภาพสูงที่สุด



ข้อได้เปรียบในการใช้สารกำจัดวัชพืช

1. สารกำจัดวัชพืชสามารถคุมกำเนิดวัชพืช ไม่ให้วัชพืชเจริญขึ้นมาแข่งกับพืชที่ปลูกได้
2. กำจัดวัชพืชได้ แม้ว่าสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม โดยเฉพาะในฤดูฝน สภาพพื้นดินชื้นแฉะ
3. มีผลกระทบต่อโครงสร้างของดินน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกำจัดวัชพืชด้วยวิธีการอื่น ๆ เมื่อวัชพืชตาย ซากวัชพืชก็ยังคงปกคลุมผิวดิน ช่วยลดแรงกระแทกของฝน และช่วยลดกัดเซาะหน้าดินได้ดี
4. ไม่มีผลกระทบต่อระบบรากของพืชปลูก หรือมีผลกระทบต่อระบบรากของพืชปลูกน้อยมาก
5. ช่วยลดปัญหาด้านแรงงานขาดแคลนเป็นอย่างดี
6. มีประสิทธิภาพในการกำจัดวัชพืชได้นานกว่าการกำจัดด้วยวิธีการอื่น
7. ควบคุมวัชพืชอย่างทั่วถึง โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นของพืชปลูก
8. กำจัดวัชพืชที่ร้ายแรงได้อย่างดี โดยเฉพาะวัชพืชที่ขยายพันธุ์ด้วย เหง้า ไหล และหัวใต้ดิน

ข้อเสียเปรียบในการใช้สารกำจัดวัชพืช

1. ต้นแปลงค่าใช้จ่ายในการซื้อสารกำจัดวัชพืช เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับการพ่นสารกำจัดวัชพืช
2. ต้องเรียนรู้ ต้องศึกษาวิธีการใช้ให้ถูกต้อง
3. เป็นสารพิษที่สามารถตกค้างและก่อความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมได้ โดยเฉพาะในแหล่งน้ำ
4. เป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยง จึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง
5. สารกำจัดวัชพืชหลายชนิด มีผลตกค้างที่กระทบกระเทือนต่อพืชที่ปลูกตาม และสารบางชนิด โดยเฉพาะแบบสัมผัสตาย อาจปลิว ไปถูกพืชปลูกอื่น ให้ได้รับความเสียหายได้

3. การเลือกใช้สารกำจัดวัชพืช

การใช้สารกำจัดวัชพืชในการผลิตข้าวโพดหวานมีลักษณะการใช้อยู่ 2 ประเภทคือ

3.1 การใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนปลูกพืช (pre-planting) มีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยกำจัดวัชพืชที่มีอยู่ในแปลงก่อนการเตรียมดิน จะช่วยลดการระบาดของวัชพืช และช่วยให้การเตรียมดินสะดวกขึ้น ซึ่งมีสิ่งที่ต้องพิจารณา 2 ประการ คือ

ก. ถ้าต้องการรีบปลูกพืช ไม่มีเวลาไถตากดินทิ้งไว้ได้นานพอ สำหรับวัชพืชปีเดียวควรใช้สารกำจัดวัชพืชที่ไม่มีฤทธิ์ตกค้าง เช่น พาราควอท (paraquat) หรือไกลโฟเสท (glyphosate) พ่น 3 และ 10 วัน ก่อนการเตรียมดินตามลำดับ แต่ถ้ามีวัชพืชข้ามปีอยู่ใช้ไกลโฟเสทพ่นก่อนการเตรียมดินประมาณ 10 วัน

ข. หลังจากเตรียมดินแล้ว บางครั้งอาจมีเหตุบางอย่างไม่สามารถปลูกพืชได้ แต่อาจมีวัชพืชต้นเล็ก ๆ ขึ้นมา ก็ให้ใช้สารกำจัดวัชพืชที่กล่าวข้างต้น ได้ทั้ง 2 ชนิด

3.2 การใช้สารกำจัดวัชพืชก่อนงอก (pre-emergence) เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลายวัชพืช คือ ป้องกันการงอกของเมล็ดวัชพืช ยับยั้งการเจริญเติบโต หรือ ทำลายต้นกล้าวัชพืชที่งอกแล้วแต่ยังอยู่ใต้ดิน จำเป็นต้องพ่นทันทีหลังจากปลูกพืชเสร็จ จะเป็นสารชนิดที่มีการเคลื่อนย้ายในต้นวัชพืช โดยเข้าทางยอดอ่อน หรือรากของวัชพืช การใช้สารประเภทนี้ดินควรมีความชื้นพอที่จะให้เมล็ดวัชพืชงอกขึ้นมา เพื่อให้ส่วนยอดของต้นหรือรากได้สัมผัสกับสารกำจัดวัชพืช (รูปที่ 6)



รูปที่ 6

4. สารกำจัดวัชพืชที่แนะนำให้ใช้ในข้าวโพดหวาน

อะลาคลอร์ (alachlor)

การออกฤทธิ์	เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบก่อนงอก (pre-emergence)
วัชพืชที่กำจัดได้	วัชพืชประเภทใบแคบตระกูลหญ้าฤดูเดียว ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าไม้กวาด หญ้าปากควาย หญ้าหางหมา หญ้าตีนไก่ หญ้าข้าวนก หญ้าตีนนก วัชพืชใบกว้างอื่นๆ เช่น ผักโขมหนาม ผักเบี้ยหิน
สูตรผสม	48% W/V EC
อัตราที่ใช้	300-320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
การใช้	ใช้ฉีดพ่นคลุมดินก่อนต้นข้าวโพดหวานและต้นวัชพืชงอก
การเข้าทำลาย	เป็นตัวยับยั้งขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนในวัชพืช
ความเป็นพิษ	มีพิษปานกลาง มีค่า LD ₅₀ 930 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เป็นสารก่อมะเร็งทำลายไตและตา
อาการเกิดพิษ	หากถูกบริเวณผิวหนัง อาจทำให้เกิดอาการแพ้และระคายเคือง หากเข้าตาทำให้เกิดความระคายเคือง ถ้ากินเข้าไป ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้และท้องเสีย
การแก้พิษ	ถ้าเกิดพิษที่ผิวหนัง ให้ล้างด้วยน้ำกับสบู่ปริมาณมากๆ ถ้าเข้าตา ให้ล้างตาด้วยน้ำสะอาดนานประมาณ 15 นาที ถ้ากินเข้าไป อย่าทำให้อาเจียน ให้รับประทานยาแอสคิวิเทคต์ ชาร์โคล 2-4 ซ้อนโต๊ะ ละลายกัยน้ำ 1 แก้ว แล้วรีบนำส่งถึงแพทย์
ข้อควรรู้	1. จุลินทรีย์ในดินสามารถย่อยสลายสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบได้ และสามารถสลายตัวได้ด้วยแสงแดด 2. มีประสิทธิภาพกำจัดวัชพืชได้นาน 40-70 สัปดาห์ 3. ภายหลังการฉีดพ่น หากมีฝนตกลงมาภายใน 10 วัน จะให้ผลดีมาก 4. ไม่ควรใช้ในพื้นที่ที่ดินมีอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 10%
ชื่อการค้า	มีอยู่ไม่น้อยกว่า 400 บริษัทผู้ผลิต และมีชื่อการค้าไม่น้อยกว่า 240 ชื่อ เช่น แลนเซอร์, อะลาคลอร์, คูลาคลอร์, แลสโซ, มอนโซ, คาบิล่า, คาลาร์, ลากูน, เฮิร์ปคัลเลอร์ เป็นต้น

อะทราซีน (atrazine)

การออกฤทธิ์	เป็นสารกำจัดวัชพืชที่ใช้แบบก่อนงอก (pre-emergence) เป็นส่วนใหญ่ แต่อาจนำมาใช้แบบหลังงอก (post-emergence) ได้ ในระยะที่ต้นข้าวโพดงอกแล้วและวัชพืชมีใบ 2-3 ใบ
วัชพืชที่กำจัดได้	วัชพืชประเภทใบแคบตระกูลหญ้าฤดูเดียว ได้แก่ หญ้านกสีชมพู หญ้าไม้กวาด หญ้าปากควาย หญ้าตีนกา หญ้าตีนนก หญ้าขจรจบ วัชพืชใบกว้างอื่นๆ เช่น ปอวัชพืช ผักโขมหิน ผักโขมหนาม ผักเบี้ยหิน น้ำมันราชสีห์ ผักยาง
สูตรผสม	80% WP
อัตราที่ใช้	300-350 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่

การใช้	ใช้ฉีดพ่นคลุมดินก่อนต้นข้าวโพดหวานและต้นวัชพืชงอก
การเข้าทำลาย	เข้าทำลายวัชพืชทางส่วนที่อยู่ใต้ดิน แล้วมีการเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่างๆ ของวัชพืชทางท่อน้ำ โดยจะยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงของวัชพืช
ความเป็นพิษ	มีพิษทางปากปานกลาง มีค่า LD ₅₀ 1,869 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และมีพิษทางผิวหนังน้อย มีค่า LD ₅₀ มากกว่า 7,500 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
อาการเกิดพิษ	หากถูกบริเวณผิวหนัง อาจทำให้เกิดอาการแพ้และระคายเคือง หากเข้าตาทำให้เกิดความระคายเคือง ถ้ากินเข้าไป ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย หายใจขัด กล้ามเนื้อกระตุก และอาจเกิดอาการชักได้
การแก้พิษ	ถ้าเกิดพิษที่ผิวหนัง ให้ล้างด้วยน้ำกับสบู่ปริมาณมากๆ ถ้าเข้าตา ให้ล้างตาด้วยน้ำสะอาดนานประมาณ 10 นาที ถ้ากินเข้าไป ทำให้อาเจียนด้วยการล้วงคอ หรือให้ดื่มน้ำเกลืออุ่น แล้วรีบนำส่งถึงแพทย์
ข้อควรรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. จุลินทรีย์ในดินสามารถย่อยสลายสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบได้ 2. จะถูกอนุภาคของดินเหนียวและดินที่มีอิทธิพลมากดูดซับได้ดี มีความคงทนในดินได้นาน 6-12 เดือน 3. ความชื้นในดินจะช่วยให้อาหาราซินออกฤทธิ์ได้ดีขึ้น 4. พืชที่อ่อนแอต่ออาหาราซิน ได้แก่ ผักทั้งหมด หน่อไม้ฝรั่ง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง จึงไม่ควรปลูกพืชดังกล่าวตามทันทีหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวานในแปลงผลิตที่มีการใช้สารอาหาราซิน
ชื่อการค้า	เกสาพริม 80, พริม 80, ทวินทราซิน 80, ชันชิน, ซูเปอร์ซิน เป็นต้น

ไกลโฟเสท (glyphosate)

การออกฤทธิ์	เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทที่ใช้แบบหลังงอก (post-emergence) ไม่เลือกทำลาย (non-selective) มีฤทธิ์แบบดูดซึม มีการเคลื่อนย้ายในต้นวัชพืช
วัชพืชที่กำจัดได้	วัชพืชประเภทใบแคบและวัชพืชใบกว้างทั่วไป ทั้งประเภทฤดูเดียวและข้ามปี โดยเฉพาะวัชพืชประเภทที่มีราก เหง้า หัว และไหล เช่น หญ้าคา แห้วหมู ทั้งนี้เพราะสารเคมีจะเคลื่อนย้ายไปทำลายส่วนต่างๆ เหล่านั้นได้
สูตรผสม	มีหลายสูตรผสม เช่น 10%, 15%, 16%, 41% และ 48% SL
อัตราที่ใช้	300-500 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
การใช้	ใช้ฉีดพ่นวัชพืชก่อนการปลูกข้าวโพดหวาน 15-20 วัน
การเข้าทำลาย	เข้าทำลายวัชพืชทางใบ เมื่อสารเคมีถูกดูดซึมเข้าไปแล้วจะมีการเคลื่อนย้ายไปสู่ส่วนต่างๆ ของวัชพืชทางท่ออาหาร โดยจะยับยั้งขัดขวางกระบวนการสังเคราะห์กรดอะมิโนในวัชพืช

ความเป็นพิษ	มีพิษทางปากน้อย มีค่า LD ₅₀ 4,320 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และมีพิษทางผิวหนังน้อย มีค่า LD ₅₀ มากกว่า 5,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
อาการเกิดพิษ	หากถูกบริเวณผิวหนังและดวงตา อาจทำให้เกิดอาการระคายเคือง ถ้ากินเข้าไป ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน และท้องเสีย
การแก้พิษ	ถ้าเกิดพิษที่ผิวหนังและดวงตา ให้ล้างด้วยน้ำสะอาดปริมาณมากๆ ถ้ากินเข้าไป ควรล้างท้องคนไข้ตามวิธีการทางแพทย์ ไม่มียาแก้พิษโดยเฉพาะ รักษาตามอาการ
ข้อควรรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. จุลินทรีย์ในดินสามารถย่อยสลายสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบได้ 2. ถูกอนุภาคของดินดูดซับได้ง่าย มีความคงทนในดินได้นานไม่เกิน 1 เดือน 3. ภายหลังการฉีดพ่น 6 ชั่วโมง ไม่ควรมีฝนตกลงมา เพราะจะทำให้ประสิทธิภาพลดลง 4. ประสิทธิภาพของสารจะลดน้อยลง ถ้าไปวัชพืชที่จะฉีดพ่นปกคลุมด้วยฝุ่นละออง 5. การออกฤทธิ์ของสารจะเป็นไปอย่างช้าๆ จะสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงได้หลังจากการฉีดพ่นแล้วประมาณ 5-7 วัน
ชื่อการค้า	ราวค้อฟ ชันอ๊ฟ ดรายออฟ เบรต ไฟร์ คลีนอัพ อีคลิปส์ โกลโฟเซท พูม่า สปาร์ค เคน-อัพ ไฮสปาร์ค เป็นต้น

พาราควอท (paraquat)

การออกฤทธิ์	เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทที่ใช้หลังงอก (post-emergence) มีคุณสมบัติแบบไม่เลือกทำลาย (selective) ออกฤทธิ์ทางสัมผัส หมดฤทธิ์เมื่อสัมผัสกับดิน
วัชพืชที่กำจัดได้	วัชพืชทุกชนิดที่มีอายุไม่เกิน 2-4 สัปดาห์ โดยเฉพาะจะมีประสิทธิภาพที่ดีในการกำจัดส่วนที่มีสีเขียวของพืช
สูตรผสม	27.6% L
อัตราที่ใช้	80-150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
การใช้	ใช้ฉีดพ่นวัชพืชก่อนการปลูกข้าวโพดหวาน 10-20 วัน
การเข้าทำลาย	เข้าทำลายวัชพืชทางใบ ไม่มีการเคลื่อนย้ายในต้นวัชพืช จัดเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทสัมผัสตาย
ความเป็นพิษ	มีพิษร้ายแรง มีค่า LD ₅₀ ทางปาก 150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และมีค่า LD ₅₀ ทางผิวหนัง 236 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
อาการเกิดพิษ	พิษจากการสูดดมจะมีอาการแน่นหน้าอกและในช่องท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย วิงเวียน หายใจขัด ปวดปวม และตายเนื่องจากระบบหายใจล้มเหลว ถ้าถูกผิวหนังจะทำให้เกิดอาการระคายเคืองและอักเสบ ถ้าเข้าตา แก้วตาจะหลุดออกมา ถ้าเข้าปากหรือกลืนกินเข้าไป ภายในปากจะระคายเคืองตลอดถึงลำคอ ทางเดินอาหารอักเสบและแสบร้อน คลื่นไส้ อาเจียน ท้องปั่นป่วน ท้องเสีย เหงื่อออกมาก ประสาทส่วนกลางได้รับผลกระทบ มีอาการกระสับกระส่าย ระบบหายใจล้มเหลว เซลล์ตับและไตถูกทำลาย และตายในที่สุด

การแก้พิษ	ถ้าเกิดพิษที่ผิวหนัง ให้ล้างด้วยน้ำกับสบู่ ถ้าเข้าตา ให้ล้างน้ำสะอาดปริมาณมากหลายๆ ครั้ง ถ้าเข้าปากหรือกลืนกินเข้าไป ควรทำให้อาเจียนทันทีด้วยการล้วงคอหรือให้ดื่มน้ำเกลืออุ่น แล้วนำส่งแพทย์ แล้วรักษาตามอาการ ไม่มียาแก้พิษโดยเฉพาะ
ข้อควรรู้	1. ไม่มีฤทธิ์ตกค้างในดิน 2. เป็นพิษต่อปลาน้อย
ชื่อการค้า	มีชื่อการค้าไม่น้อยกว่า 80 ชื่อ เช่น กรัสม็อกโซน กร๊าสโซน น็อกโซน อีคลิปส์-พาราควอท สปาร์ต้า เพนตาโซน คาราโซน ซุปเปอร์โซน แคมเบียน บิวทาโซน เป็นต้น

เพนดิเมนธาลิน (pendimethalin)

การออกฤทธิ์	เป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทที่ใช้ก่อนงอก (pre-emergence) และขณะที่วัชพืชเริ่มงอก
วัชพืชที่กำจัดได้	วัชพืชประเภทใบแคบตระกูลหญ้าปีเดียว และวัชพืชใบกว้างบางชนิด
สูตรผสม	31.7% EC
อัตราที่ใช้	200-240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่
การใช้	ใช้ฉีดพ่นวัชพืชก่อนการปลูกข้าวโพดหวาน 10-20 วัน
การเข้าทำลาย	เข้าทำลายวัชพืชทางส่วนของรากใต้ดิน โดยการขัดขวางกระบวนการแบ่งเซลล์
ความเป็นพิษ	มีพิษทางปากปานกลาง มีค่า LD ₅₀ 1,250 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และมีพิษทางผิวหนังน้อย มีค่า LD ₅₀ มากกว่า 5,000 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
การแก้พิษ	ไม่มียาแก้พิษโดยเฉพาะ ถ้าเข้าปากหรือกลืนกินเข้าไป ห้ามทำให้อาเจียน ให้นำส่งแพทย์ แล้วรักษาตามอาการ
ข้อควรรู้	1. ถูกดูดซึมได้ง่ายโดยอนุภาคของดิน มีความคงทนในดินนาน 3-6 เดือน 2. จุลินทรีย์ในดินย่อยสลายสารเคมีที่เป็นองค์ประกอบได้น้อย 3. เป็นพิษต่อปลา
ชื่อการค้า	สต้อมพ์

ตารางการใช้สารกำจัดวัชพืชสำหรับการปลูกข้าวโพดหวาน

ระยะเวลาการใช้	สารกำจัดวัชพืช	สูตรผสม	อัตราการใช้ สำหรับผสมน้ำ 20 ลิตร
ก่อนปลูกพืช (pre-planting)	พาราควอท	27.6% L	75 - 135 ซีซี
	ไกลโฟเสท	48% SL	160 - 260 ซีซี
ก่อนวัชพืชและ ต้นข้าวโพดงอก (pre-emergence)	อะลาคลอร์	48% EC	160 - 170 ซีซี
	อาทราซีน	80% WP	95 - 100 กรัม
	เพนดิเมนธาลิน	31.7% EC	160 - 190 ซีซี
	อะลาคลอร์ + พาราควอท	48%EC + 27.6%L	160 ซีซี + 90 ซีซี
	อะลาคลอร์ + ไกลโฟเสท	48%EC + 48%SL	160 ซีซี + 160 ซีซี

5. วิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชที่ถูกต้อง

การพ่นสารกำจัดวัชพืชให้ได้ประสิทธิภาพของการควบคุมวัชพืชสูงสุด วิธีการพ่นสารกำจัดวัชพืชจึงมีข้อควรรู้และข้อระวังในการพ่น เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพและความปลอดภัยของการใช้สารดังนี้

การพ่นสารประเภทพ่นก่อนวัชพืชงอก

1. ควรพรวนดินให้ร่วนคลุกเพื่อกำจัดวัชพืช หรือส่วนของวัชพืชให้หลุดจากดินและตากให้แห้ง
2. พ่นสารหลังหยอดเมล็ดแล้ว แต่วัชพืชยังไม่งอก ให้คลุมผิวดินให้ทั่วและสม่ำเสมอ
3. ควรพ่นเป็นแนวเดียว โดยไม่พ่นซ้ำที่เดิมหรือถ่ายหัวฉีดกลับไปมา
4. พ่นสารขณะที่ดินมีความชื้นพอสมควรที่เมล็ดวัชพืชสามารถงอกได้ ถ้าจำเป็นอาจต้องให้น้ำให้ดินชุ่มก่อนพ่นสาร แต่ไม่ควรให้น้ำทันทีหลังการพ่นสาร โดยเฉพาะการให้น้ำแบบร่องคู หรือปล่อยบ่าท่วมแปลง เพราะอาจเป็นการชะล้างสารกำจัดวัชพืชที่พ่นไว้บนผิวดิน
5. หลังพ่นสารควรทิ้งระยะอย่างน้อย 5-7 วัน ก่อนให้น้ำแก่ข้าวโพดหวาน
6. หลังพ่นสาร ถ้าไม่จำเป็นไม่ควรเข้าไปเหยียบย่ำในแปลงปลูกที่พ่นสารไว้ เพราะอาจทำให้ผิวดินเปิดและเมล็ดวัชพืชอาจงอกขึ้นมาได้

การพ่นสารประเภทพ่นหลังวัชพืชงอก

1. ควรพ่นให้ถูกต้นวัชพืชให้มากที่สุด
2. หลังพ่นสารกำจัดวัชพืช วัชพืชพืชควรได้รับแสงแดดอย่างน้อย 2-3 ชั่วโมง เพื่อให้สารกำจัดวัชพืชเข้าไปในต้นวัชพืชได้ดี
3. หลีกเลี่ยงการพ่นในตอนบ่ายหรือเย็น เพราะวัชพืชอาจไม่ได้รับแสงแดดเพียงพอ
4. ไม่ควรพ่นสารในสภาพที่อาจมีฝนตกภายใน 2-3 ชั่วโมงหลังการฉีดพ่น
5. ควรพ่นในช่วงที่ลมสงบ และระวังละอองสารไม่ให้ปลิวไปโดนพืชอื่นที่อยู่บริเวณใกล้เคียง

อย่างไรก็ตาม ผู้ที่ทำการพ่นสารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องต้องรู้จักการระวังความปลอดภัยของตัวเองในการใช้สาร หรือการพ่นสารไม่ให้เข้าสู่ร่างกายโดยเด็ดขาด และควรปรึกษาแพทย์เมื่อรู้สึกผิดปกติหลังการพ่นสาร

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 ข้าวโพด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 191 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- กลุ่มงานวิทยาการพืชไร่. 2538. คำแนะนำการจัดการพืชไร่ 2538. กองพฤษศาสตร์และพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 145 หน้า.
- กลุ่มวิจัยพืชไร่. 2548. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 133 หน้า.
- กลุ่มวิจัยพืชไร่. 2550. การควบคุมวัชพืชในพืชไร่, หน้า 99-11. ใน เอกสารประกอบการอบรมการจัดการวัชพืชและเทคนิคการใช้สารกำจัดวัชพืช. 12 กรกฎาคม 2550 ณ ตึกจักรทอง สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 160 หน้า.
- เกลียวพันธ์ สุวรรณรักษ์. 2525. การแข่งขันระหว่างวัชพืชและอ้อย วัชพืช. วิทยาสารของสมาคมวิทยาการพืชไร่แห่งประเทศไทย. 1(3) : 41-53.
- กองพฤษศาสตร์และพืชไร่. 2531. การจัดการวัชพืช. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 66 หน้า.
- ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิตเกษตรที่ดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรมโครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่มที่ 1. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 281 หน้า.
- ธวัชชัย รัตน์เลิศ. 2540. เทคโนโลยีสารกำจัดวัชพืช. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 259 หน้า.
- ปัญญา โพธิ์จิวรัตน์. 2533. วัชพืชและการป้องกันกำจัด. คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 226 หน้า.
- ปรีชา พุทธิปรีชาพงศ์. 2537. สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย (2537). ฝ่ายสารวัตรเกษตร กองควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 371 หน้า.

พรชัย เหลืองอากาศ. 2537. ตำราการใช้สารกำจัดวัชพืช. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 187 หน้า.

พรชัย เหลืองอากาศ. 2540. วัชพืชศาสตร์. สำนักพิมพ์ริ้วเขียว, กรุงเทพฯ. 585 หน้า.

พรชัย เหลืองอากาศ. 2540. การควบคุมวัชพืชในข้าวโพดโดยใช้สาร Alachlor ผสมกับ Paraquat. วารสารเกษตร. 13(2): 110-116.

รังสิต สุวรรณเขตนิกม. 2547. สารป้องกันกำจัดวัชพืช : พื้นฐานและวิธีการใช้. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 467 หน้า.

สดใส ช่างสลัก และ รังสิต สุวรรณเขตนิกม. 2546. การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกในข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์รัชตะ 1, หน้า 327-334. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31. 11-15 พฤษภาคม 2546 ณ โรงแรมโรสการ์เดนส์ เอไพรม รีสอร์ท, นครปฐม.

สนิท ลวดทอง. 2527. ข้าวโพดและการจัดการ. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 202 หน้า.

สมบัติ ชินะวงศ์. 2525. สารกำจัดวัชพืชกำจัดวัชพืชใช้อย่างไรจึงจะได้ผลคุ้มค่า. วัชพืช วิทยาสารสมาคม วิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 1(4): 39-49.

อัมพร สุวรรณเมฆ. 2525. การจัดการวัชพืชในพืชไร่, หน้า 207-217. ใน วิทยาการวัชพืช เอกสารวิชาการ สวท. เล่มที่ 1 โดย สมาคมวิทยาการวัชพืชแห่งประเทศไทย. 287 หน้า.

การจัดการโรคที่สำคัญของข้าวโพดหวาน

การปลูกข้าวโพดหวานในเขตพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างนั้น ยังไม่พบปัญหาความรุนแรงของโรคข้าวโพดหวานจนกระทบต่อผลผลิตอย่างรุนแรง แต่ก็มีแนวโน้มของความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเกษตรกรมีการปลูกข้าวโพดหวานอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีโอกาสเป็นแหล่งสะสมของเชื้อสาเหตุโรคข้าวโพดหวานได้ ดังนั้น นักวิชาการผู้ให้ความรู้แก่เกษตรกรควรได้ทราบถึงรายละเอียดของโรคข้าวโพดหวานที่สำคัญ และมีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงต่อการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ได้แก่

1. โรคราน้ำค้าง (downy mildew : *Peronosclerospora sorghi* Weston & Uppal)
2. โรคราสนิม (southern rust : *Puccinia polysora* Underw)
3. โรคกาบและใบไหม้ (Banded leaf and sheath blight : *Rhizoctonia solani* Kuhn.)
4. โรคลำต้นเน่า (bacterial stalk rot : *Erwinia chrysanthemi* pv. *geae*.)

เพื่อเป็นแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาโรคข้าวโพดหวานต่อไป

1. โรคราน้ำค้าง (downy mildew หรือ sorghum downy mildew)

โรคราน้ำค้างที่ชาวบ้านหรือเกษตรกรทั่วไป เรียกว่า "โรคใบลาย" นั้น (รูปที่ 1) เป็นโรคที่ระบาดทำความเสียหายแก่ข้าวโพดทุกชนิดมากที่สุด เชื้อสาเหตุสามารถเข้าทำลายได้ตั้งแต่ระยะกล้าจนถึงออกดอก เป็นโรคที่ทำลายข้าวโพดมาช้านานแล้ว โดยมีรายงานว่าพบครั้งแรกที่สหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2427 ในอินโดนีเซีย ปี พ.ศ. 2440 และในฟิลิปปินส์ ในปี พ.ศ. 2459 เป็นต้นมา จากนั้นก็มีการระบาดของโรค



รูปที่ 1

สร้างความเสียหายขึ้นในอีกหลายประเทศในแถบทวีปเอเชีย สำหรับในประเทศไทยมีการพบโรคนี้เป็นครั้งแรกในหลายอำเภอของจังหวัดนครสวรรค์ เมื่อปี พ.ศ. 2511 เช่น ที่อำเภอพยุหะคีรี อำเภอเมือง และโกรกพระ และอำเภอท่าตะโก ต่อมาพบการระบาดในจังหวัดลพบุรี ตาก สุโขทัย และพิษณุโลก ในปี พ.ศ. 2513 และในปีต่อมาก็พบการระบาดในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา ในราวปี พ.ศ. 2517 พบการระบาดของโรคราน้ำค้างขยายวงกว้างออกไปในหลายพื้นที่ของประเทศ เช่น จังหวัดปราจีนบุรี แพร่ เชียงราย เลย ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่ามีการระบาดกับข้าวโพดที่จังหวัดเพชรบูรณ์ กำแพงเพชร สระบุรี ชลบุรี สมุทรสาคร และนครปฐม ในปัจจุบันมีการระบาดในทุกพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดทุกชนิด โดยเฉพาะในเขตจังหวัดกาญจนบุรีและอุทัยธานี จะมีความรุนแรงของโรคราน้ำค้างมากกว่าพื้นที่อื่น ๆ เนื่องจาก เป็นพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดหวาน และข้าวโพดเทียนหรือข้าวโพดข้าวเหนียว ติดต่อกันเป็นประจำตลอดปี ซึ่งข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเทียน และข้าวโพดข้าวเหนียวถือว่าเป็นชนิดข้าวโพดที่มีความอ่อนแอต่อการเป็นโรคราน้ำค้างมากกว่าข้าวโพดไร่ การระบาดของโรคราน้ำค้างที่เกิดขึ้นกับข้าวโพดหวานนี้ สามารถทำให้ผลผลิตลดลงได้ตั้งแต่ 30-100 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการแพร่ระบาดมากน้อยเพียงใด

ถึงแม้ว่าในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างยังไม่ปรากฏการระบาดของโรคน้ำค้างในข้าวโพดหวาน แต่เนื่องจากเป็นโรคของข้าวโพดหวานที่มีความรุนแรง และมีความสำคัญมากต่อการผลิตข้าวโพดหวาน จึงควรได้ทำความรู้จักกับโรคน้ำค้าง เพื่อเป็นแนวทางระวังป้องกัน มิให้มีการแพร่กระจายหรือเป็นแหล่งสะสมของโรค

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. Shaw, 1978

ชื่อเดิม *Sclerospora sorghi* Weston & Uppal, 1932

Sclerospora graminicola var. *andropogonis-sorghi* Kulk., 1913

ลักษณะของเชื้อสาเหตุ

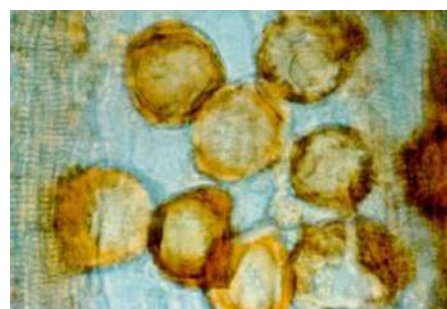
เชื้อราชนิดนี้จัดเป็นปรสิตถาวร (obligate parasite) การมีชีวิตอยู่ต้องอาศัยอยู่บนพืชที่มีชีวิตเท่านั้น ไม่สามารถเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อได้ เป็นเชื้อราที่เส้นใยไม่มีผนังกันตามขวาง (coenocytic hyphae หรือ aseptate hyphae) (รูปที่ 2) เมื่อเจริญอยู่ในเนื้อเยื่อพืชจะเจริญอยู่ระหว่างเซลล์พืช และสร้างอวัยวะพิเศษ เรียกว่า haustorium แทรงเข้าไปในเซลล์ และสร้างก้านชูอับสปอร์ (sporangiophore) ที่มีลักษณะค่อนข้างตรง โส ไม่มีสี มีขนาดยาว 180-300 ไมครอน โผล่ออกมาจากปากใบที่อยู่ทางผิวใบด้านล่าง จากการศึกษาลักษณะของเชื้อสาเหตุโรคน้ำค้างบนต้นข้าวโพด พบว่า ส่วนล่างสุดของก้านชูสปอร์จะมีปุ่ม (knob) ขนาด 9-15 ไมครอน ถัดขึ้นไปเป็น basal cell มีความยาว 76-254 ไมครอน เนื้อ basal cell มีผนังกัน (septum) 1 อัน



รูปที่ 2

หรือเห็นเป็นรอยคอดเข้าจากผนัง 2 ข้าง เป็นส่วนที่มีรูปร่างโป่งคล้ายถุง (main axis) กว้างประมาณ 15-25 ไมครอน และมีความยาวจากผนังกันถึงส่วนที่เริ่มแตกกิ่งก้าน 122-178 ไมครอน ก้านชูสปอร์จะแตกกิ่งก้านแบบเป็นคู่ (dichotomous) ซ้ำกันหลายครั้ง กิ่งก้านตอนบนไม่แตกมากนักและมักสั้น เมื่อสิ้นสุดการแตกกิ่งก้านแล้วจะมีรยางค์ (sterigma) มีลักษณะเรียวยาวเล็กยาว 10-12 ไมครอน เป็นที่เกิดของอับสปอร์ (sporangium; เอกพจน์ หรือ sporangia; พหูพจน์) ซึ่งเป็นส่วนขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual spores) เกิดอยู่ที่ปลายของรยางค์แต่ละอัน จึงมีลักษณะเป็นกลุ่มครึ่งวงกลม อับสปอร์มีผนังบาง ไม่มีสี ลักษณะกลมรี ขนาดกว้าง 12-18 ไมครอน และยาว 15-26 ไมครอน

นอกจากนี้ เชื้อสาเหตุโรคน้ำค้างยังสามารถสร้างสปอร์เป็นส่วนขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ (sexual spores) ซึ่งเกิดจากการผสมพันธุ์กันทางเพศระหว่างเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย เรียกว่า โอโอโกเนียม (oogonium) ลักษณะกลม ผนังสีเข้มไม่เรียบ หนาประมาณ 11 ไมครอน เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 62 ไมครอน



รูปที่ 3 (ทีมา; Salas and Polanco, 1984)

เกิดเป็นแฉะระหว่างเส้นใบ ในชั้น mesophyll ของใบ และเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ เรียกว่า แอนเทอริเดียม (antheridium) ได้เป็นโอโอสปอร์ (oospores) มีลักษณะกลม สี ไม่มีสี ขนาดประมาณ 40 ไมครอน ผนังหนา 2 ไมครอน มีผิวบาง ๆ สีเหลือง หุ้มโดยรอบ ในประเทศไทยยังไม่มีการยืนยันว่ามีการเกิดโอโอสปอร์ บนต้นข้าวโพด จะพบแต่ในข้าวฟ่าง

ลักษณะอาการของโรค

ลักษณะอาการของโรคน้ำค้างในข้าวโพดหวาน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. อาการตรงจุดเข้าทำลาย (infection site) หรือบางครั้งเรียกว่า infection point อาการที่มีลักษณะเป็นจุดกลมเล็ก ๆ (chlorotic spot) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1-2 มิลลิเมตร จุดมีลักษณะเป็นสีเขียวจ้ำน้ำเกิดจากการเข้าทำลายของหลอดสปอร์ (germ tube) ที่งอกออกจากสปอร์ มักเกิดและเห็นได้ชัดกับต้นข้าวโพดหวานที่ระยะกล้าอายุประมาณไม่เกิน 1 สัปดาห์ (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 (ที่มา; University of Illinois, 2001)

2. อาการเฉพาะแห่ง (local symptom) เป็นลักษณะอาการที่เกิดต่อมาจากอาการแบบที่ 1 แผลจะขยายจากจุด infection site ตามลงมาทางโคนใบ พบเป็นแถบยาวสีเขียวอ่อน เขียวปนเหลือง เหลือง จนถึง



รูปที่ 5

สีขาวตามความยาวของใบ (chlorotic steak) ขอบของแถบไม่เรียบ สังเกตเห็นได้ชัดเจน (รูปที่ 5) เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุมากขึ้น รอยสีเขียวอ่อนหรือสีเหลืองนั้น จะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ลักษณะคล้ายใบไหม้ และจะแห้งตายในที่สุด ในข้าวโพดไร่บางพันธุ์ที่มีความต้านทานต่อโรคน้ำค้าง รอยแผลที่เกิดขึ้นจะคงอยู่เฉพาะแห่ง หรืออาจจะขยายตัวเป็นแผลมีสีน้ำตาล ลักษณะเป็นสีเหลี่ยมผืนผ้า โดยทั่วไปมีขนาดประมาณ 5x30 มิลลิเมตร เท่านั้น แต่ในพันธุ์ที่อ่อนแอต่อโรค อาการจะพัฒนาต่อไปเป็นแบบแพร่กระจายทั้งต้น

3. อาการแพร่กระจายทั่วต้น (systemic symptom) เป็นลักษณะอาการที่ต้นข้าวโพดหวานมีใบสี



รูปที่ 6

เหลืองซีด โดยเฉพาะในบริเวณยอด ต้นแคระแกรน เตี้ย ข้อถี่ ไม่มีฝักหรือมีฝักขนาดเล็ก (รูปที่ 6) ก้านฝัก มีความยาวมากหรือมีจำนวนฝักมากกว่าปกติ แต่จะไม่สมบูรณ์ เช่น มีเมล็ดจำนวนน้อย หรือไม่มีเมล็ดเลย บางครั้งใบที่บริเวณยอดมีลักษณะอาการใบลายเป็นทางสีเขียวอ่อนสลับเขียวแก่ (รูปที่ 7) ที่ผิวใบทั้งด้านบน และด้านล่างของใบที่ถูก



รูปที่ 7



รูปที่ 8

เชื้อสาเหตุเข้าทำลาย จะพบขุยสีขาวของก้านชูอับสปอร์ และอับสปอร์ที่เจริญออกมาทางปากใบ ใบที่มีลักษณะดังกล่าวมักจะมีลักษณะแคบเล็กและตั้งตรงมากกว่าใบปกติ หลังจากใบแรกที่แสดงอาการแบบนี้แล้ว ใบที่เจริญต่อมาก็จะแสดงอาการแบบ systemic หมก อาจพบลักษณะ

ปลายกาบหุ้มฝักเจริญผิดปกติ มี

ลักษณะคล้ายใบ หรือมีฝักเล็กยาวเปลือกหุ้มฝักไม่มิด หรือมีการแตกฝักติดกันเป็นพุ่ม (รูปที่ 8) หรือให้ฝักที่มีเมล็ดน้อยกว่าปกติจนถึงเกือบไม่มีเมล็ดเลย ถ้าความชื้นสูงเชื้อสาเหตุจะทำให้เกิดอาการยอดแตกฝอยเป็นพุ่ม เกสรตัวผู้กลายเป็นเกสรตัวเมีย (รูปที่ 9) สามารถสร้างเมล็ดและต้นอ่อนได้ ต้นข้าวโพดหวานที่ถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลาย และแสดงอาการแพร่กระจายทั่วคันในระยะเดือนแรกของการเจริญเติบโต จะเกิดอาการแคะแกระอย่างรุนแรง โดยทั่วไปแล้วจะไม่สามารถให้เมล็ดได้ ส่วนต้นข้าวโพดหวานที่ถูกเชื้อสาเหตุเข้าทำลายหลังจากระยะ 1 เดือนแรกไปแล้ว ยังสามารถที่จะเจริญเติบโตต่อไปได้



รูปที่ 9

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

อุณหภูมิ ความชื้น และแสง เป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการสร้างอับสปอร์ ซึ่งต้องการความชื้นสูงมากถึงขั้นเป็นชั้นของน้ำบาง ๆ ติดอยู่ที่ผิวใบข้าวโพดหวาน และต้องการอุณหภูมิอับสปอร์ที่เหมาะสมระหว่าง 24-26 องศาเซลเซียส ในสภาพที่ไม่มีแสงสว่าง ในธรรมชาติอับสปอร์จะเกิดในเวลากลางคืนประมาณ 23:00-24:00 น. เชื้อสาเหตุจะสร้างก้านชูอับสปอร์เจริญออกมาทางปากใบและเริ่มสร้างอับสปอร์ประมาณ 24:00-01:00 น. อับสปอร์จะแก่เมื่อเวลาประมาณ 02:00-03:00 น. และหลุดตัวออกจากก้านชูอับสปอร์ตั้งแต่วันที่ 02:00-07:00 น. แต่ส่วนมากจะหลุดออกในระหว่างเวลา 03:00-04:00 น. แล้วจึงแพร่กระจายไปเข้าทำลายข้าวโพดหวานต่อไป (ช่วงเวลาดังกล่าวอาจแตกต่างกันไปขึ้นกับปริมาณความชื้นในอากาศ) การเข้าทำลายของอับสปอร์ เกิดขึ้นโดยการงอกเป็นหลอดสปอร์ ซึ่งต้องการความชื้นสูงมาก เช่นเดียวกับการเกิดอับสปอร์ และต้องการอุณหภูมิประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส อับสปอร์สามารถมีชีวิตอยู่ได้เพียง 8-9 ชั่วโมง ในสภาพอากาศที่มีความชื้นอิ่มตัว และจะอ่อนแอหลังจากที่หลุดออกจากก้านชูอับสปอร์แล้ว 3-4 ชั่วโมง และจะตายได้ง่ายเนื่องจากความแห้งของอากาศ หรือเมื่อถูกแสงแดดยามเช้า

การแพร่ระบาด

โรคน้ำค้างในประเทศไทยจะเริ่มระบาดตอนต้นเริ่มเข้าช่วงฤดูฝน ไปจนถึงสิ้นสุดฤดูฝน การแพร่กระจายของเชื้อจากแหล่งต่าง ๆ มีดังนี้

1. ใบข้าวโพดหวานที่เป็นโรค เป็นแหล่งของอับสปอร์เชื้อสาเหตุ และสามารถแพร่กระจายได้อย่างกว้างขวางโดยอาศัยลมเป็นตัวช่วยในการแพร่กระจาย

2. ติดมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจากต้นที่เป็นโรคราน้ำค้าง โดยเส้นใยของเชื้อสาเหตุสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในเมล็ดข้าวโพดหวานที่มีความชื้นไม่ต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ ได้เป็นเวลานาน เมื่อนำไปปลูกก็จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานที่เติบโตจากเมล็ดนั้นเป็นโรคได้

3. เชื้อสาเหตุสามารถอยู่ข้ามฤดูการปลูกข้าวโพดหวานได้ โดยเชื้อจากต้นข้าวโพดหวานที่เป็นโรคในฤดูปลูก ไปเจริญข้ามฤดูอยู่บนพืชอาศัยบางชนิดที่อยู่ใกล้กับแปลงปลูกข้าวโพดหวาน เช่น ข้าวฟ่าง หญ้าฟาง (Johnsongrass; *Sorghum halepense* Stapf.) พงหรือแฉมหรืออ้อยเลา (*Saccharum spontaneum* Linn.) หญ้ากุศลา (หญ้าดอกขาวหรือหญ้าปล้องขน)

4. เชื้อสาเหตุที่ตกค้างอยู่ในดินในรูปของสปอร์ที่มีผนังหนา (oospore) จากแปลงปลูกข้าวฟ่างที่เป็นโรคราน้ำค้าง (ยังไม่พบการเกิดสปอร์ที่มีผนังหนาจากต้นข้าวโพดทุกชนิดที่เป็นโรคราน้ำค้าง) สามารถมีชีวิตอยู่ในดินได้นานหลายปี อาจจะไม่สามารถทำให้เกิดโรคได้โดยตรงกับข้าวโพดหวานได้ แต่หากแปลงดังกล่าวปลูกข้าวฟ่างที่อ่อนแอต่อโรค และข้าวฟ่างเป็นโรคในแปลงดังกล่าว ก็จะเป็นแหล่งแพร่กระจายโรคมายังแปลงปลูกข้าวโพดหวานซึ่งใกล้เคียงได้

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกก่อนเข้าช่วงฤดูฝน หรือกำหนดช่วงเวลาปลูกให้ต้นข้าวโพดหวานมีอายุมากกว่า 1 เดือน ก่อนที่เข้าช่วงฤดูฝน ซึ่งโดยปกติโรคนี้นักระบาดในช่วงฤดูฝนกับต้นข้าวโพดหวานที่มีอายุประมาณ 1-3 สัปดาห์ ซึ่งจะอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ แต่ถ้าต้นข้าวโพดหวานมีอายุมากกว่า 1 เดือน จะเกิดโรคได้น้อย

2. หลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในแหล่งที่เกิดโรคระบาดมาปลูก เมล็ดที่นำมาทำพันธุ์ควรนำมาจากต้นที่ไม่เป็นโรคราน้ำค้าง และควรใช้เมล็ดพันธุ์ที่แห้งสนิท เนื่องจาก เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นน้อยกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ จะไม่ถ่ายทอดโรคนี้ออกมา

3. กำจัดพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุ รวมถึง ต้นอ่อนข้าวโพดที่งอกจากเมล็ดที่ร่วงหล่นอยู่ในแปลงปลูกจากต้นที่เป็นโรคจากฤดูที่ผ่านมา ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เชื้ออยู่ข้ามฤดูได้เช่นกัน

4. ลดปริมาณของเชื้อสาเหตุในแปลงปลูก ด้วยการกำจัดต้นที่เริ่มเป็นโรคออกจากแปลงปลูก แล้วนำไปเผาทำลายเสีย จะใช้ได้ผลดีในกรณีเริ่มการระบาดของโรค และเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวานในบริเวณนั้นต้องร่วมด้วยช่วยกันกำจัดด้วยจึงจะได้ผลดี หากพบว่ามีการระบาดทั้งไร่ ควรตัดสินใจเผาทำลายทั้งหมด เพื่อลดแหล่งขยายพันธุ์ของเชื้อสาเหตุที่จะแพร่กระจายไปแปลงอื่น ๆ ในบริเวณใกล้เคียง

5. การใช้พันธุ์ต้านทาน ปัจจุบันยังไม่มีพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์ใดที่มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง

6. การใช้สารป้องกันกำจัดโรคพืช การคลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารเมตาแลกซิล (metalaxyl 35% SD) เป็นสารกำจัดเชื้อราประเภทคูดซิม ออกฤทธิ์ในทางป้องกันและรักษาโรคพืช ในอัตรา 7 กรัม ต่อน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม จะช่วยลดอัตราการเป็นโรคลงได้ โดยทั่วไปเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจากบริษัทและหน่วยงานต่าง ๆ มักจะคลุก สารเมตาแลกซิล พร้อมกับเมล็ดพันธุ์มาเรียบร้อยแล้ว เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวาน โดยการนำเอาเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานไปแช่น้ำ เพื่อให้ต้นข้าวโพดหวานงอกก่อน

แล้วจึงนำไปปลูกในภายหลังอาจจะทำให้สารป้องกันเชื้อราที่เคลือบเมล็ดพันธุ์ละลายไปกับน้ำ ทำให้การป้องกันโรคน้ำค้างของข้าวโพดหวานไม่มีประสิทธิภาพ

7. ใช้กรดฟอสฟอรัส 40% (phosphorus acid 40%) อัตรา 100 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเริ่มครั้งแรกเมื่อต้นข้าวโพดหวานอายุ 8 วัน ฉีดพ่นซ้ำทุก 7 วัน จำนวน 4 ครั้ง สามารถควบคุมโรคน้ำค้างได้ผลดี

2. โรคราสนิม (Southern Rust)

โรคราสนิม (Rust) ของข้าวโพดในโลกมี 3 ชนิด คือ common rust เกิดจากเชื้อรา *Puccinia sorghi* southern rust เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* และ tropical rust เกิดจากเชื้อรา *Physopella zea* สำหรับในประเทศไทยมีรายงานพบ 2 ชนิด คือ *Puccinia sorghi* และ *Puccinia polysora* แต่พบมากที่สุดคือ *Puccinia polysora* (รูปที่ 10)



รูปที่ 10

โรคราสนิมของข้าวโพด เป็นโรคที่ทำความเสียหายทางใบที่สำคัญยิ่งโรคหนึ่งในแหล่งปลูกข้าวโพดทั่วโลก เช่น สหรัฐอเมริกา อเมริกาใต้ เปอร์โตริโก ประเทศในแถบแอฟริกาตะวันตกและตะวันออก รวมถึง แถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับในประเทศไทยพบโรคราสนิมในข้าวโพดมากกว่า 40 ปี ส่วนในข้าวโพดหวานพบการระบาดของรุนแรงสร้างความเสียหายอย่างมากกับข้าวโพดหวานที่ปลูกเป็นการค้าในราวปี พ.ศ. 2532 ในปัจจุบันแหล่งปลูกข้าวโพดหวานใหญ่ ๆ ในเขตภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก พบการระบาดของโรคราสนิมอยู่บ้าง แต่ยังไม่มียารักษาในระดับรุนแรง เนื่องจากเกษตรกรมีการป้องกันและกำจัดที่ดี ส่วนแหล่งปลูกใหม่ เช่น ในเขตภาคใต้มีการระบาดอยู่บ้างหากปลูกในช่วงที่มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับโรค แต่ยังไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิต เนื่องจาก การปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้เป็นการปลูกร่วมกับการปลูกพืชในระบบไม่ผลไม่ยืนต้น หรือในนาข้าว ทำให้มีการตัดวงจรของโรคออกไปได้บ้าง แต่ก็พบว่ามีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงของโรคมามากขึ้น ส่วนในแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดหวานอย่างต่อเนื่องตลอดปี เช่น ในศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลาจะพบความรุนแรงของโรคราสนิมกับข้าวโพดหวานพันธุ์ที่อ่อนแอ ซึ่งมีผลกระทบสูงมากต่อผลผลิต

เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Puccinia polysora* Underw., 1897

ลักษณะของเชื้อสาเหตุ

เชื้อสาเหตุโรคราสนิมเป็นเชื้อราที่ต้องพึ่งพาส่วนที่มีชีวิตของพืชเพื่ออาศัยอยู่ (obligate parasite) สปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคราสนิมในข้าวโพดหวาน ที่พบมากในต้นข้าวโพดหวานที่เป็นโรค และสามารถแพร่ระบาดได้ดี คือ uredospore มีสีเหลืองทอง รูปร่างกลมรี มีขนาดอยู่ระหว่าง 20-29 x 29-40 ไมครอนผนังสีเหลืองหรือสีทองบาง และผิวของสปอร์มีหนามแหลมแบบ echinulate กระจายโดยรอบ มีความหนา

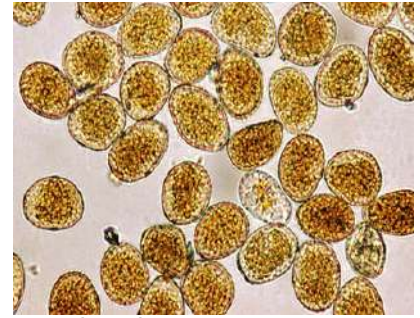
1-1.5 ไมครอน (รูปที่ 11) อยู่ในถุงบรรจุสปอร์ (uredium) เมื่อสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมจะสร้าง teliospore ในการอยู่ข้ามฤดู รูปร่างกลมหรือทรงกระบอก หัวท้ายมนขนาด 18-27 x 29-41 ไมครอน ผนังเรียบ สีน้ำตาลเข้ม มี 2 เซลล์ อยู่บนก้านชูสปอร์สี่เหลี่ยม หรือสีน้ำตาล ที่ยาวประมาณไม่เกินหนึ่งในสี่ของความยาว



รูปที่ 12 (ที่มา; Wu-Hsiung, 2011)

สปอร์ ซึ่งมีขนาดอยู่ระหว่าง 10-30 ไมครอน (รูปที่ 12)

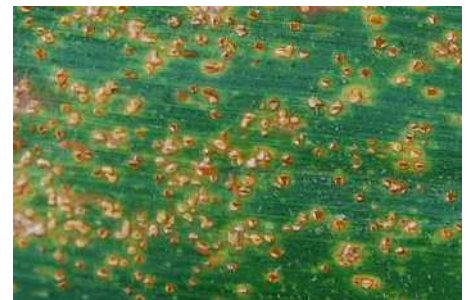
สปอร์ชนิดนี้สร้างอยู่ในแผลขนาด 0.2-0.5 มม. ลักษณะกลมหรือกลมรี สีน้ำตาลเข้มหรือดำอยู่ใต้ผิวใบ บางครั้งจะสร้างอยู่รอบๆ uredospore



รูปที่ 11 (ที่มา; Wu-Hsiung, 2011)

ลักษณะอาการของโรค

อาการของโรคราสนิมจะเกิดได้แทบทุกส่วนของต้นข้าวโพดหวาน คือ ใบ ลำต้น กาบใบ ฝัก ช่อดอกตัวผู้ โดยแสดงอาการเป็นตุ่มแผลจุดนูน (pustule) เล็กๆ ลักษณะกลม หรือเป็นรูปไข่ สีเหลืองอมน้ำตาลอ่อน จนถึงน้ำตาลแดง ขนาดของแผลประมาณ 0.2-2.0 มิลลิเมตร (รูปที่ 13) ขอบเขตของแผลชัดเจน



รูปที่ 13



รูปที่ 15

เนื้อเยื่อใบเปลี่ยนเป็นวงสีเหลืองรอบตุ่มแผล ตุ่มแผลจะเกิดกระจายอยู่ที่ผิวใบด้านบนมากกว่าด้านล่างของใบ แต่ในพันธุ์ข้าวโพดหวานที่อ่อนแอจะพบแผลปรากฏทั้งด้านบนและด้านล่างของใบ เมื่อเป็นโรคในระยะแรก ๆ จะพบเป็นจุดนูนเล็ก ๆ ต่อมาแผลจะแตกออกตามแนวยาวของเส้นใบ มองเห็นสปอร์เชื้อสาเหตุ เป็นผงสีสนิมเหล็กกระจายออกมาภายนอกตุ่มแผล (รูปที่ 14)



รูปที่ 14

ในกรณีที่โรคราสนิมมีความรุนแรงกับพันธุ์ที่มีความอ่อนแอต่อโรคราสนิม จะพบว่ามียปริมาณความหนาแน่นของตุ่มแผลประมาณ 70-100 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ จะทำให้ใบแห้งตาย (รูปที่ 15) และจะพัฒนาอาการรุนแรงขึ้นทั่วทั้งต้นได้ในที่สุด (รูปที่ 16)

โรคราสนิมที่เกิดกับข้าวโพดหวานในระยะที่ข้าวโพดหวานเริ่มออกช่อดอกตัวผู้ไปจนถึงระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต จะมีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวโพดหวานมากที่สุด



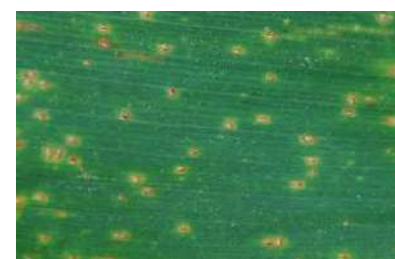
รูปที่ 16

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการระบาดของโรคราสนิม คือ อุณหภูมิค่อนข้างเย็นประมาณ 24-26 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 13 องศาเซลเซียสและสูงกว่า 30 องศาเซลเซียส การงอกของสปอร์จะลดลง สปอร์อาจจะถูกทำลาย หรือได้รับอันตราย การรอดชีวิตจะต่ำ เมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมและมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง สปอร์ของเชื้อสาเหตุโรคราสนิม จะงอกหลอดสปอร์ แล้วสร้างหมุดใยรา (appressorium) และเข็มแทง (infection peg) แทะผ่านผิวใบ หรือรอยต่อระหว่างเซลล์ผิวใบ จากนั้นหมุดใยราจะยุบตัวลง ส่วนการแทงเข้าทางปากใบพบได้น้อยมาก หลังจากนั้น 6-7 วัน จะปรากฏจุดสีเหลืองให้เห็น (รูปที่ 17)



รูปที่ 17



รูปที่ 18

จากนั้นตุ่มแผลจะพัฒนาที่อุณหภูมิ 27-28 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 9 วัน (รูปที่ 18) ตุ่มแผลจะใช้ระยะเวลาพัฒนานานขึ้นหากอุณหภูมิต่ำลงอีก และการพัฒนาจะหยุดหากอุณหภูมิสูงกว่า 32 องศาเซลเซียส เมื่อเชื้อสาเหตุมีการผลิตสปอร์อยู่ภายในถุงบรรจุสปอร์ ซึ่งอยู่ใต้ชั้นผิวใบ (epidermis) จะสามารถดันให้ชั้นผิวใบของใบข้าวโพดหวานโป่งขึ้น เมื่อชั้นผิวใบแตกออก สปอร์ก็จะไต่ผ่านผิวใบเพื่อแพร่กระจายต่อไป (รูปที่ 19)



รูปที่ 19

การแพร่ระบาด

ในเขตภาคใต้ฝั่งตะวันออกจะเริ่มพบการระบาดของโรคราสนิม ได้ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม เชื้อสาเหตุโรคราสนิมเป็นเชื้อราโรคพืชที่ต้องอาศัยพืชที่มีชีวิตหรือส่วนของพืชที่ยังมีชีวิตอยู่ เชื้อสาเหตุจะไม่สามารถเจริญเติบโตบนเศษซากพืชที่ตายแล้วได้ ดังนั้น การแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุจะแพร่ออกไปจากต้นข้าวโพดหวานที่เป็นโรคราสนิมและยังมีชีวิตอยู่ เมื่อสปอร์ของเชื้อสาเหตุปลิวไปตกบนต้นข้าวโพดหวานที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเหมาะสมจะทำให้ต้นข้าวโพดหวานเป็นโรคได้ แต่ถ้าสภาพแวดล้อมนั้นเหมาะสมแต่ไม่มีต้นข้าวโพดหวานในแปลงปลูก ก็จะหยุดการระบาดของเชื้อสาเหตุได้ เนื่องจาก ในประเทศไทยนั้น ยังไม่พบว่าเชื้อสาเหตุโรคราสนิมมีพืชอาศัยอื่นใด นอกจากข้าวโพดชนิดต่าง ๆ ส่วนในต่างประเทศ เช่น ในแถบทวีปอเมริกามีพืชอาศัยบางชนิด เช่น *Saccharum apopecuroides*, *Tripsacum dactyloides*, *T. lanceolatum*, *T. laxum* และ *T. pilorum* ถึงแม้ว่า เชื้อสาเหตุโรคราสนิมจะสามารถสร้าง teliospore อยู่ใต้ชั้นผิวของใบข้าวโพดหวานได้ แต่ก็ไม่สามารถดันชั้นผิวใบข้าวโพดหวานให้แตกออกมาภายนอกได้ และยังไม่พบว่า teliospore สามารถงอกได้ จึงถือว่าไม่มีความสำคัญในวงจรการเกิดโรค

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานในช่วงต้นฤดูฝนหรือในราวช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคมของพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการระบาดของโรค
2. กำจัดพืชอาศัยและทำลายพืชที่เป็นโรค โดยการถอนและเผาต้นที่เป็นโรคทิ้ง
3. หมั่นตรวจไร่อยู่เสมอตั้งแต่ระยะกล้า เนื่องจาก ถ้าโรคได้รับการป้องกันอย่างทันท่วงทีตั้งแต่ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต ต้นข้าวโพดหวานจะเพิ่มความต้านทานโรคได้ในช่วงหลังที่ต้นข้าวโพดหวานโตแล้ว
4. เมื่อเริ่มพบโรคระบาดในระยะต้นกล้าถึงต้นข้าวโพดหวานมีอายุประมาณ 1 เดือน สังเกตเห็นมีอาการของโรคเริ่มปรากฏจุดแผล 3-4 จุดต่อใบ ให้เลือกใช้สารกำจัดเชื้อราข้างล่างนี้ฉีดพ่นทุก 7 วัน จำนวน 2-4 ครั้ง ตามความรุนแรงของโรค
 - 4.1 ไคฟิโนโคนาโซล 25% อีซี (Difenoconazole 25% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร ควรใช้อย่างระมัดระวังเพราะเป็นพิษต่อปลา
 - 4.2 แมนโคเซบ 80% ดับเบิ้ลยูพี (Mancozeb 80% WP) อัตรา 40 กรัม ผสมน้ำ 20 ลิตร ใช้ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตอย่างน้อย 7-14 วัน และควรใช้อย่างระมัดระวังเพราะเป็นพิษต่อปลา

3. โรคกาบและใบไหม้ (Banded leaf and sheath blight)

มีรายงานการพบครั้งแรกในประเทศไทย เมื่อปี พ. ศ. 2528 ในแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่จังหวัดสระบุรี จากนั้นพบแพร่ระบาดไปหลายจังหวัด เช่น นครสวรรค์ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ ตาก กาญจนบุรี เชียงใหม่ และนครราชสีมา ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดที่สำคัญ ปัจจุบันโรคกาบและใบไหม้เริ่มมีความสำคัญมากขึ้น เพราะมีการระบาดทำความเสียหายรุนแรงกว้างขวางมากขึ้น และในการปลูกข้าวโพดหวานต้องควรระวังการระบาดของโรคนี้ เนื่องจาก ข้าวโพดหวานมักมีความอ่อนแอต่อโรคต่าง ๆ มากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (รูปที่ 20) อีกทั้งสภาพแวดล้อมของภาคใต้ยังเอื้ออำนวยต่อการแพร่ระบาดของเชื้อสาเหตุโรคกาบและใบไหม้ได้อย่างดี การรู้เท่าทันเพื่อการป้องกันและการกำจัดโรคในระยะเริ่มต้นจึงเป็นการจัดการโรคที่ดี



รูปที่ 20

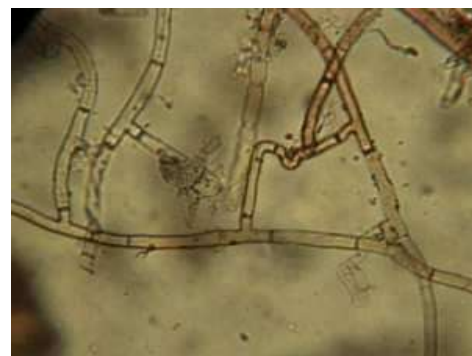
เชื้อสาเหตุ

เชื้อรา *Rhizoctonia solani* Kuhn, 1858 (ระยะสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ)

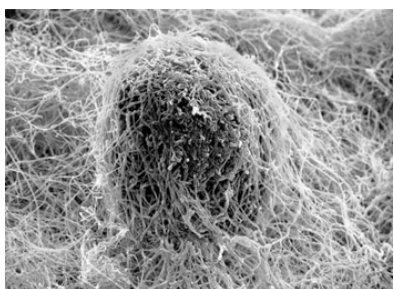
Thanatephorus sasakii (Shirai) Tu & Kimbr., 1978 (ระยะสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ)

ลักษณะของเชื้อสาเหตุ

เชื้อสาเหตุโรครากและใบไหม้นี้มีลักษณะสำคัญคือ ไม่สร้างสปอร์ เชื้อสาเหตุ (รูปที่ 21) สร้างเส้นใยในระยะแรกใสไม่มีสี ต่อมาจะเป็นสีขาว เส้นใยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 5 ไมครอน ภายในเส้นใยจะมีผนังเซลล์ (septum) กั้นเป็นระยะ ๆ ผนังกั้นเซลล์ของเส้นใยเชื้อสาเหตุเป็นผนังกั้นเซลล์ที่มีรูอยู่ตรงกลาง (dolipore septa) เส้นใยมีหลายนิวเคลียสในหนึ่งเซลล์ (multinucleate) เส้นใย



รูปที่ 21 (ที่มา; Brown, 2008)



รูปที่ 22 (ที่มา; Stalpers, 2000)

หลักจะแตกแขนงออกเป็นมุมฉาก ตำแหน่งของการแตกแขนงมักอยู่ใกล้ผนังกั้นเซลล์ด้านปลายเส้นใย เส้นใยที่แตกออกจากเส้นใยหลักนั้น พบว่า มีลักษณะคอดเล็กน้อยตรงบริเวณ โคนที่ติดกับเส้นใยหลัก และยังพบว่าผนังกั้นเซลล์เกิดขึ้นในเส้นใยที่แตกออก มาใหม่ใกล้กับรอยคอดนั้น เมื่อเส้นใยแก่ผนังของเส้นใยจะหนาขึ้น สีของเส้นใยเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลือง และน้ำตาล ในที่สุด เพราะสะสมเมลานินที่ผนังเซลล์ เส้นใยเจริญเติบโตได้รวดเร็ว เฉลี่ยวันละ 30 มิลลิเมตร ที่อุณหภูมิ 20-30 องศาเซลเซียส เส้นใยที่เข้าทำลายพืชมีขนาดสั้นกว่าปกติ และมีการแตกแขนงมาก เมื่อเส้นใยแก่เต็มที่ก็จะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของเซลล์แต่ละเซลล์บนเส้นใยเป็นเซลล์สั้น ๆ ที่มีผนังหนา ขนาดใหญ่ มองคล้ายเป็นสายลูกโซ่ และเส้นใยยังคงมีการแตกแขนงและพัฒนาเซลล์ที่มีผนังหนาดังกล่าวมากขึ้น สุดท้ายจะพันกันเป็นกลุ่มใหญ่ หรือรวมตัวกันอย่างหลวม ๆ มองเห็นได้ด้วยตาเปล่ามีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ เรียกว่า sclerotium มีรูปร่างไม่แน่นอน (รูปที่ 22) ใช้ในการอยู่ข้ามฤดูในดิน บนเมล็ด และเศษซากพืช

ลักษณะอาการของโรค

โรคนี้สามารถเกิดได้กับส่วนต่าง ๆ ของข้าวโพดหวาน เช่น ลำต้น ใบ กาบใบ กาบฝัก และฝัก อาการที่พบบนส่วนต่าง ๆ ของพืชมีรายละเอียด ดังนี้

อาการในระยะกล้า ทำให้ต้นกล้าเน่าหักพับล้มลงทั้งที่ส่วนยอดยังเขียวอยู่ โคนต้นระดับคอดินมีรอยลำนํ้าสีเขียวมเทา อาจพบเส้นใยสีขาวเจริญปกคลุมที่ราก ถ้าโรคเกิดกับพืชอายุน้อย และเป็นพันธุ์ที่อ่อนแออาการไหม้รุนแรงมาก เพราะเนื้อเยื่ออ่อนอวบน้ำ และมีการตายของส่วนยอดเจริญด้วยลักษณะของแผลในระยะกล้าจะเป็นแผลเฉพาะแห่ง มีสีเทาจนถึงดำ

อาการบนใบ ในสภาพธรรมชาติพบในใบล่างใกล้ผิวดินที่ห้อยลง ถ้าโรคแพร่ระบาดจากกาบใบขึ้นไป อาการของโรคจะปรากฏชัดบนโคนใบถึงกลางใบ โดยปกติพบอาการโรคที่กาบใบมากเพราะมีความชื้นมากกว่า แต่อาการไหม้รุนแรงมักเกิดขึ้นที่ใบ อาการเริ่มแรกของโรคคือ แผลนํ้า รูปร่างไม่แน่นอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1-3 เซนติเมตร ต่อมาแผลจะเปลี่ยนเป็นสีซีดจาง หรือสีฟางขาว ขยายไปตามทางยาวของใบข้าวโพดหวานเมื่อแสงแดดจัดความชื้นน้อยเชื้อราที่จะหยุดการเจริญ แผลจึงมอดดู

เป็นลักษณะใบแห้งเหมือนถูกแดดเผา มีขอบสีน้ำตาลขวางตามใบเป็นชั้น ๆ เมื่อถึงเวลากลางคืนอากาศเย็นความชื้นสูง แผลก็จะขยายใหม่ลามต่อไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญของเชื้อรา ใบข้าวโพดหวานที่เป็นโรคนี้อาจเห็นเป็นลายคราบขอบตามขวางของใบเป็นชั้นคล้ายคราบงู (รูปที่ 23) ส่วนกาบใบล่างที่เป็นโรคจะกลายเป็นสีเหลือง ใบอ่อนม้วนเข้าข้างใน แห้งตายก่อนแก่ และมีสีเขียวแกมเทาเป็นมัน



รูปที่ 24

อาการบนกาบใบ โดยทั่วไปอาการคล้ายกับที่เกิดบนใบ กล่าวคือ จุดน้ำน้ำตาล รูปร่างไม่แน่นอนที่ทั้งด้านหน้า และด้านหลังของโคนกาบใบ ต่อมาจุดเหล่านั้นจะเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว ในข้าวโพดหวานพันธุ์ด้านทานบางพันธุ์แผลจะถูกจำกัดไม่ขยายกว้างออก และมีขอบแผลสีน้ำตาลอ่อน แต่ในข้าวโพดหวานพันธุ์อ่อนแอ แผลจะขยายปกคลุมทั่วทั้งกาบใบ อาการเป็นแถบอาจพบหรือไม่พบก็ได้ (รูปที่ 24)



รูปที่ 23

อาการบนลำต้น เชื้อสาเหตุสามารถทำให้เกิดจุดหรือแผลบนเปลือกของลำต้น (รูปที่ 25) ซึ่งอยู่ใต้กาบใบที่เป็นโรค แผลมีสีน้ำตาลเข้มถึงดำ แผลอาจเกิดผิวยุบตัวลงในเปลือก และขยายตัวบนข้อที่สีหรือห้านับจากโคนต้นขึ้นมา ปกติแผลขยายรวมกันทางด้านข้างของปลายแผลแต่ละแผล ขนาดของแผลเดี่ยวประมาณ 2-10 x 3-15 มิลลิเมตร จนถึงปกคลุมทั่วทั้งข้อ บางครั้งแผลแห้งเป็นสะเก็ดน้ำตาลเข้ม ภายใต้สภาพแวดล้อมเหมาะสม ความชื้นสูง และอากาศเย็น เชื้อราจะเข้าทำลายภายในลำต้นข้าวโพดหวาน เป็นเหตุให้ลำต้นภายในเปราะและถูกลมพัดหักง่าย



รูปที่ 25



รูปที่ 26

อาการบนฝัก อาการจะปรากฏเริ่มแรกจากส่วนล่างของกาบฝักชั้นนอกสุด ซึ่งติดกับกาบใบที่ฝักแทงออกมา ลักษณะของแผลต่างกับแผลซึ่งเกิดกับส่วนอื่น ๆ กล่าวคือ แผลบนกาบฝักจะกระจายตัว และอาการเป็นแถบจะเห็นชัด ความรุนแรงของโรคบนฝักขึ้นอยู่กับช่วงระยะการเจริญเติบโตของฝัก (รูปที่ 26) เมื่อได้รับเชื้อสาเหตุเจริญเติบโตมากขึ้นจะทำให้เกิดอาการฝักเน่าแบ่งได้เป็น 3 แบบ คือ

1. ในกรณีเชื้อราเข้าทำลายในระยะก่อนออกฝัก ฝักก็จะไม่พัฒนาและไม่เจริญเติบโต เปลือกหุ้มฝักจะไหม้และแห้งตาย

2. ถ้าเชื้อราเข้าทำลายถึงก้านฝักหลังออกฝักแล้ว เส้นไหมที่บริเวณปลายฝักจะเปลี่ยนเป็นสีดำ และรวมกันเป็นก้อนแข็ง ทำให้เกษตรกรผู้ไม่สามารถเข้าผสมได้
3. ถ้าเกิดโรคในระยะติดเมล็ดทำให้เมล็ดลีบ ด้านแบนของเมล็ดจากฝักเป็นโรคนี้อาจมีแผลเป็นรูปเกือกม้าสีน้ำตาลแดง (horse-shoe shaped lesion)

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

โรคจะเกิดการระบาดได้รุนแรงในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิของดิน 18 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของอากาศอยู่ในช่วงประมาณ 21-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ 90-100 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จะพบการเกิดโรคน้อย และหากดินมีความชื้นสูง หรือดินชั้นบนมีอินทรีย์วัตถุมากจะทำให้เกิดโรคได้รุนแรงมากยิ่งขึ้น

การแพร่ระบาด

สาเหตุของการทำให้เกิดโรครุนแรงและมีการแพร่ระบาด คือ เม็ด sclerotium (รูปที่ 27) ของเชื้อสาเหตุซึ่งอยู่ในดินในฤดูปลูกที่ผ่านมา และอยู่บนเศษซากหญ้าที่ซออาศัยที่ขึ้นอยู่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงปลูกข้าวโพดหวาน การเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุสามารถเข้าทำลายที่รากแรกเกิด (radicle) หลังจากที่ยกออกจากเมล็ดแล้ว เมื่อเชื้อสาเหตุเข้าทำลายต้นข้าวโพดหวาน และทำให้แสดงอาการของโรคแล้ว การสัมผัสของใบ หรือส่วนต่าง ๆ ของต้นปลูกติดกับส่วนที่แสดงอาการของโรค ก็จะทำให้เกิดการแพร่กระจายจากต้นหนึ่งสู่ต้นหนึ่งได้ นอกจากนี้ การปลูกรู ๆ และต่อเนื่องกันหลายฤดูปลูก หรือการปลูกพืชในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคนี้อาจพบในฤดูปลูกที่ผ่านมา จะทำให้เกิดการสะสมของเชื้อในดินทำให้ในฤดูถัดไปมีการระบาดของโรคมายิ่งขึ้น



รูปที่ 27

การป้องกันกำจัด

1. ใช้เมล็ดพันธุ์จากแหล่งผลิตที่ไม่มีการระบาดของโรค
2. หมั่นตรวจไร่ข้าวโพดอยู่เสมอในระยะต้นข้าวโพดหวานอายุได้ 40-50 วัน เมื่อพบต้นที่เป็นโรคให้ถอนและนำไปเผาทำลาย ในระยะที่ข้าวโพดหวานออกฝัก หากพบฝักที่เป็นโรค และมีเม็ด sclerotium ของเชื้อสาเหตุลักษณะคล้ายเม็ดผักกาดติดอยู่บริเวณเปลือกหุ้มฝัก เมื่อเก็บฝักไปทำลายพยายามอย่าให้เม็ดดังกล่าวร่วงหล่นในแปลง เนื่องจาก จะสามารถแพร่กระจายโรคต่อไปได้
3. ทำลายเศษเหลือของต้นข้าวโพดหวานหลังเก็บเกี่ยวแล้ว และก่อนปลูกฤดูต่อไปให้ไถพลิกดินขึ้นมาฝังแดดหลาย ๆ ครั้ง เติมอินทรีย์วัตถุในแปลงปลูกเพื่อให้ดินร่วนซุย และเตรียมดินให้มีการระบายน้ำดี
4. หลีกเลี่ยงการปลูกพืชหนาแน่น ลดการใส่ปุ๋ยในโตรเจนปริมาณสูง หากพบการระบาดของโรค ควรปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัยโรค พืชอาศัยของโรคนี้อาจได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ถั่วต่าง ๆ และอ้อย เพื่อตัดวงจรของโรค

5. การใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดโรค มีรายงานว่าสาร carbendazim, benodanil, validamycin, Topsin M และ Rhizolex สามารถควบคุมโรคได้ การใช้สารปฏิชีวนะจิงกัมัยซิน ในประเทศจีนก็มีรายงานว่าให้ผลดี

6. เพิ่มอินทรีย์วัตถุในแปลงปลูก และการเพิ่มเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เช่น *Trichoderma harzianum*, *T. viride* หรือ *Bacillus subtilis* จุลินทรีย์เหล่านี้สามารถเจริญแข่งขันและย่อยสลายเส้นใยของเชื้อรา *R. solani* f. sp. *sasakii* สาเหตุโรคนี้อได้

4. โรคลำต้นเน่าแบคทีเรีย (bacterial stalk rot)

โรคลำต้นเน่าแบคทีเรียของข้าวโพด (รูปที่ 28) จัดเป็นโรคสำคัญโรคหนึ่ง ที่มีแนวโน้มที่จะเป็นโรคระบาดและสร้างความเสียหายต่อการปลูกข้าวโพดของประเทศ โดยเฉพาะกลุ่มข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว มีรายงานพบการระบาดของโรคลำต้นเน่าของข้าวโพดในพื้นที่ปลูกหลายจังหวัดในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 11 จังหวัด ในปี พ.ศ. 2541-2543 และจากการระบาดของโรคในปี พ.ศ. 2547 พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวโพดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดนครราชสีมา และเพชรบูรณ์ และในภาคกลางพื้นที่จังหวัดลพบุรี และกาญจนบุรี จะมีการระบาดของโรคลำต้นเน่าแบคทีเรีย ในระหว่างเดือนเมษายน-กรกฎาคม ต่อมาในปี พ.ศ. 2547-2548 พบโรคลำต้นเน่าแบคทีเรียในพื้นที่อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ปัญหาที่เกิดจากโรคดังกล่าวทำให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานลดลง ซึ่งเป็นผลจากจำนวนต้นข้าวโพดหวานในแปลงถูกทำลาย



รูปที่ 28

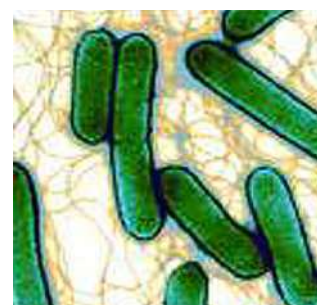
เชื้อสาเหตุ

เชื้อแบคทีเรีย *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae* (Sabet) Victoria *et al.*, 1975

ชื่อเดิม *E. carotovora* var. *zeae* Sabet.

ลักษณะของเชื้อสาเหตุ

เชื้อแบคทีเรีย *E. chrysanthemi* pv. *zeae* เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างท่อน (rod shap) มีขนาดระหว่าง 0.6-0.9 x 0.8-1.7 ไมครอน เคลื่อนที่ได้ด้วยขนยาวรอบตัว (peritrichous flagella) (รูปที่ 29) ไม่สร้างแคปซูล ไม่ติดสีย้อมที่เป็นกรด การเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อ nutrient agar (NA) สร้างโคโลนีสีขาวอมเทา นูน วาว เรียบ ขอบสม่ำเสมอ เมื่อเลี้ยงบนอาหาร potato glucosa agar (PDA) ที่ pH 6.5 นาน 3-6 วัน โคโลนีมี



รูปที่ 29 (ที่มา; ENVIS center, 2008)

ลักษณะคล้ายไขดาว โดยตรงกลางโคโลนีมีลักษณะกลม นูน สีเหลืองเข้มล้อมรอบด้วยโคโลนีสีขาว และเมื่อเลี้ยงเชื้อบนอาหาร yeast extract dextrose calcium carbonate (YDC) จะมีเม็ดสีน้ำตาลเงินเข้มไม่ละลายน้ำปรากฏอยู่ในโคโลนี เมื่อเลี้ยงที่สภาพอุณหภูมิ 22-27 องศาเซลเซียส นาน 5-7 วัน

ลักษณะอาการของโรค



รูปที่ 30

อาการของโรคนี้สามารถพบได้ตั้งแต่ต้นข้าวโพดหวานมีได้อายุ 3 สัปดาห์ เป็นต้นไป อาการเริ่มแรกของโรคลำต้นเน่าแบคทีเรียสามารถสังเกตเห็นได้ง่าย โดยจะแสดงอาการใบไหม้จากปลายใบเข้ามาที่โคนใบ (รูปที่ 30) ส่วนยอดของลำต้นมีลักษณะสีซีดเขียวเฉา ต่อมาใบจะไหม้ลุกลามเป็นยอดเน่า (รูปที่ 31)



รูปที่ 31



รูปที่ 33

อาการของโรคจะรุนแรงมากเมื่อข้าวโพดหวานอยู่ในช่วงระยะที่เริ่มออกดอกจนถึงติดฝัก ลำต้นตรงบริเวณข้อที่อยู่เหนือดิน มีลักษณะเป็นรอยน้ำใส่น้ำตาลแดงหรือสีน้ำตาลเข้ม ท่อน้ำท่ออาหารภายในลำต้นถูกทำลาย เมื่อผ่าลำต้นดูจะพบว่าเนื้อเยื่อภายในจะถูกย่อยสลาย มีเมือกไหลซึม มีกลิ่นเหม็น ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะที่บ่งบอกเชื้อสาเหตุโรค (รูปที่ 32) หากเกิดรุนแรงลำต้นจะอ่อนนุ่มหักพับ (รูปที่ 33)



รูปที่ 32

นอกจากนี้ ยังพบอาการบริเวณยอดแห้งตาย ซึ่งเรียกอาการนี้ว่า top rot (รูปที่ 34) ฝักจะเล็ก สิบเน่า บางครั้งยืนต้นตาย ถ้าแสดงอาการหลังติดฝัก จะพบอาการของโรคบริเวณเปลือกหุ้มฝัก และก้านฝัก ฝักที่ได้เมล็ดจะไม่สมบูรณ์ ผลผลิตจะเสียหายมาก หากในระบบปลูกข้าวโพดหวานมีการให้น้ำแบบพ่นฝอย อาจจะทำให้เกิดการระบาดของโรคทำให้เกิดอาการยอดเน่าได้ เนื่องจาก เชื้อสาเหตุของโรคอาจจะติดไปกับน้ำ และหยดลงบนยอดของต้นข้าวโพดหวาน จากนั้นใบที่อยู่ส่วนบนจะเกิดอาการเหี่ยวและเกิดการเน่าและ อาการจะลุกลามจากยอดลงมา จนกระทั่งเกิดต้นหักล้ม ซึ่งอาการเน่าและดังกว่าเกิดจากเชื้อแบคทีเรียผลิตเอนไซม์ย่อยสลายผนังเซลล์ (cell wall degrading enzyme) หลายชนิด เช่น pectate lyase, polygalacturonase, cellulose, และ protease ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้เป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อความรุนแรงในการก่อให้เกิดโรคต่อข้าวโพดหวาน



รูปที่ 34

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมและการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุ

เชื้อสาเหตุโรคสามารถเข้าทำลายต้นข้าวโพดหวานได้ เมื่อต้นข้าวโพดหวานอายุ 3 สัปดาห์ ซึ่งหากโรคเข้าทำลายตั้งแต่ระยะนี้จนถึงระยะออกดอก ต้นจะตายอย่างรวดเร็ว และจะระบาดอย่างรุนแรงในสภาพอากาศร้อนและมีความชื้นสูงติดต่อกัน หรือในสภาพที่พันธุ์ข้าวโพดหวานมีความอ่อนแอ ซึ่งรวมถึงการได้รับธาตุอาหารไม่สมดุล เช่น ได้รับไนโตรเจนในอัตราสูง แต่ได้รับโปแตสเซียมในอัตราต่ำ และโรคมักระบาดรุนแรงในพื้นที่ปลูกที่มีการระบายน้ำไม่ดี ปลูกพืชหนาแน่น ทำให้อากาศอบอ้าว ขาดการระบายอากาศ อุณหภูมิสูง และมีฝนตกชุก และมักพบในแปลงผลิตที่มีการให้น้ำแบบร่องคู และแบบพ่นฝอยจากแหล่งน้ำผิวดิน เช่น ในสระ แม่น้ำ ลำคลอง หนองคูต่าง ๆ โดยเชื้อสาเหตุที่อาศัยอยู่ในเศษซากของต้นข้าวโพดหวานที่ตกอยู่ในดินจะเข้าทำลายข้าวโพดหวานทางช่องเปิดธรรมชาติ (stomata hydathods) หรือการเข้าทำลายทางบาดแผลที่เกิดขึ้นบนใบหรือลำต้น จากการเข้าทำลายของแมลง หรือไส้เดือนฝอย ในช่วงที่อากาศมีความแปรปรวน หรืออากาศชื้น ในระยะก่อนการออกไหมและผสมเกสร ซึ่งเป็นช่วงที่ต้นข้าวโพดหวานอ่อนแอต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคมัก เช่น การทำลายของไส้เดือนฝอย *Pratylenchus* spp. หรือ *Helicotylenchus* spp. ซึ่งทำให้เกิดโรครากแผล (root lesion) ก็จะทำให้เกิดโรคลำต้นเน่าได้ หรือรอยขีดขาดของส่วนลำต้นที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ลม หรืออุปกรณ์ทางการเกษตร จะทำให้เชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลายต้นข้าวโพดหวานได้ง่ายขึ้น และยังพบว่าต้นข้าวโพดหวานที่ถูกโรคทางใบเข้าทำลาย จนทำให้สูญเสียส่วนที่เป็นสีเขียวของใบปริมาณมาก ก็จะทำให้โรคลำต้นเน่ามีความรุนแรงมากขึ้นได้เช่นกัน

การแพร่ระบาด

เชื้อสาเหตุของโรคนี้สามารถอาศัยและมีชีวิตอยู่ในดินสภาพไร้ ที่ระดับความลึกผิวดินลึก 10-30 เซนติเมตร ใต้นานถึง 6 สัปดาห์ ปริมาณมากน้อยแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสภาพดิน ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณจุลินทรีย์ดิน และความเป็นกรด-ด่างของดิน ซึ่งแพร่กระจายได้โดยน้ำฝน และแมลง ทำให้การระบาดของเชื้อพร้อมที่จะเข้าทำลายพืชในฤดูปลูกต่อไป โรคลำต้นเน่าแบคทีเรียนี้ไม่ถ่ายทอดทางเมล็ด นอกจากนี้ มีวัชพืชบางชนิดสามารถเป็นพืชอาศัยข้ามฤดู (alternate host) ของเชื้อสาเหตุ เช่น หญ้าโขยง (*Rottboellia exaltata* L.F.) ทำให้สามารถอยู่ข้ามฤดูจนครบรอบการปลูกข้าวโพดหวานฤดูใหม่ต่อไป

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวโพดหวานในแหล่งที่มีการระบาดของโรค
2. ถอนต้นข้าวโพดหวานที่เป็นโรคแล้วเผาทำลายเสีย เพื่อป้องกันการแพร่ระบาดไปยังต้นอื่น ๆ
3. ไม่ควรปลูกข้าวโพดหวานให้หนาแน่นเกินไป และควรปลูกเป็นแถว เพื่อให้มีการระบายอากาศที่ดี
4. ดูแลแปลงปลูกอย่าให้เกิดน้ำท่วมขัง
5. ควรใส่ปุ๋ยตามคำแนะนำที่ถูกต้อง ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมาก แต่ขาดโปแตสเซียม
6. ควรดูแลรักษาต้นข้าวโพดหวานมิให้เกิดโรคทางใบ หรือถูกทำลายจากแมลงศัตรู
7. กำจัดวัชพืชที่เป็นพืชอาศัยของเชื้อสาเหตุ เช่น หญ้าโขยง ให้หมดไปจากแปลงผลิต

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 ข้าวโพด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 191 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิตเกษตรดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรมโครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.
- ชาติรี สิทธิกุล. 2539. โรคของพืชไร่. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 248 หน้า.
- ชุตินันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล และอดิศักดิ์ คำนวนศิลป์. 2547. เอกสารวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่ ปี 2547 โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด (พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 69 หน้า.
- ดิลก อัญชลิสังกาส, พีระวรรณ พัฒนาวิภาส และเตือนใจ บุญ-หลง. 2541. ปฏิกริยาของข้าวโพดบางสายพันธุ์ต่อเชื้อสาเหตุโรคราน้ำค้าง, น. 29-35. ใน รายงานผลการวิจัย พ.ศ. 2541. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่มที่ 1. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 281 หน้า.
- ทวีศักดิ์ ภู่อำ. 2540. โรคใบลาย : เรื่องน่ารู้และการป้องกัน. ข่าวสาร ข้าวโพดหวาน ฉบับที่ 4. แหล่งที่มา: <http://sweetcorns.com.www.readyplanet5.com/>, 7 กรกฎาคม 2551.
- ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2540. การศึกษาโรคราสนิม (rust) ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2540. สำนักวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 38 หน้า.
- นียา สุวรรณรัตน์. 2527. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อราขึ้นดำ, น. 97-126. ใน ประสาทพร สมิตะมาน, บรรณาธิการ. โรคพืชวิทยา. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

- ประชุม จุฬารวชนะ ธรรมศักดิ์ สมมาตย์ และ จิรนนท์ แหยมสูงเนิน. 2544. การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อสาเหตุโรคข้าวโพดในประเทศไทย, น.192-210. ใน ชำรงศิลป์ โพธิสูง (ผู้รวบรวม). การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 30. 19-23 สิงหาคม 2544 ณ โรงแรมเนาว์ด้า แกรนด์, อุบลราชธานี.
- พีระวรรณ พัฒนวิภาส อมรรัตน์ ภูไพบูลย์ ปิยรัตน์ ธรรมกิจวัฒน์ วันเพ็ญ ศรีทองชัย และณัฐนิมา โนมิตเจริญกุล. 2550. การจัดทำบัญชีรายชื่อโรคและเชื้อสาเหตุโรคของข้าวโพด เพื่อการนำเข้า, น. 258-271. ใน รายงานการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติครั้งที่ 33. 22-24 สิงหาคม 2550. ณ โรงแรมทีเค พาเลซ กรุงเทพฯ.
- วงศ์ บุญสืบสกุล. 2524. การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างของข้าวโพดโดยวิธีสมทบ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 91 หน้า.
- วันทนีย์ อู่วานิชย์. 2518. โรคราน้ำค้างของข้าวโพดและข้าวฟ่างในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 54 หน้า.
- วันทนีย์ อู่วานิชย์ สุรพล เข้าถ้อง ณรงค์ สิงห์บุระอุดม และเตือนใจ บุญ-หลง. 2543. ผลของโรคราสนิมต่อผลผลิตข้าวโพดหวาน, หน้า 119-131. ใน รายงานการสัมมนาข้าวโพดอุตสาหกรรม ครั้งที่ 6 เรื่อง " บทบาทข้าวโพดฝักสดและข้าวโพดคั่วเพื่ออุตสาหกรรม". วันที่ 4-6 สิงหาคม 2542. โรงแรมแลนด์มาร์คปากช่อง อ.ปากช่อง นครราชสีมา.
- วินิต แจ่มศรี และ จารุงศ์ บุญ-หลง. 2513. โรคราน้ำค้างของข้าวโพด. กสิกร 43(6): 467-468.
- สนิท ลวดทอง. 2527. ข้าวโพดและการจัดการ. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 202 หน้า.
- สมเกียรติ ฐิตะฐาน. 2517. โรคราน้ำค้างของข้าวโพด. กสิกร 47(5): 373-375.
- สมเกียรติ ฐิตะฐาน คิลก อัญชลีสังกาศ และนิยม จิวจิ้น. 2529. การศึกษาลักษณะอาการและการแพร่ระบาดของโรคใบไหม้. หน้า 20-24. ใน รายงานผลงานวิจัยปี 2529. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชไร้ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- สมเกียรติ ฐิตะฐาน และคิลก อัญชลีสังกาศ. 2533. การศึกษาปฏิกริยาของเชื้อรา *Peronosclerospora sorghi* ต่อสารเคมี metalaxyl ใช้คลุกเมล็ดในท้องที่ต่าง ๆ ที่มีการปลูกข้าวโพดในประเทศไทย, น. 123-127. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2533 กลุ่มงานวิจัยโรคพืชไร้ กองวิจัยโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- สมเกียรติ ฐิตะฐาน และนิยม จิวจิ้น. 2521. การศึกษาพืชอาศัยของโรคราน้ำค้างของข้าวโพด, น. 470-474. ใน รายงานประจำปี 2520 กองวิจัยโรคพืช กรมวิชาการเกษตร.
- สมคิด ดิสถาพร. 2540. การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 92 หน้า.

- สำนักบริการคอมพิวเตอร์. 2550. โรคที่สำคัญของข้าวโพดและการป้องกันกำจัด. โรคที่สำคัญของข้าวโพดและการป้องกัน. แหล่งที่มา: <http://www.ku.ac.th/e-magazine/may50/agri/maize.htm>, May 16, 2008.
- อำพล เสนาณรงค์. 2513. โรคราน้ำค้างของข้าวโพด. กสิกร 43(3): 187-195.
- อำพล เสนาณรงค์. 2517. โรคราน้ำค้างของข้าวโพดปี 2517. กสิกร 47(6): 438-443.
- Ahuja, S.C. and M.M. Payak. 1978. A field inoculation technique for evaluating maize germplasm to banded leaf and sheath blight. *Indian Phytopath.* 31: 517-520.
- Ahuja, S.C. and M.M. Payak. 1982. Symptom and signs of banded leaf and sheath blight of maize. *Phytoparasitica* 10: 41-49.
- Babadoost, M. 1991. Common rust and southern rust of sweet corn. Report on plant disease. RPD No. 965 April, 1991. Department of Crop Sciences, University of Illinois, USA.
- Brown, E.A. 2008. Brown Patch - *Rhizoctonia solani*. Plant Pathology: Extension: Plant Disease Library. Available Source: <http://plantpath.caes.uga.edu/extension/plants/turf/brownpatch.html>, August 30, 2011.
- Farr, D.F., A.Y. Rossman, M.E. Palm and McCray. 2008. Fungal database. All data for a single taxon. Available Source: <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases/>, May 7, 2008.
- Headrick, J.M. and J.K. Pataky. 1978. Expression of partial resistance to common rust in sweet corn hybrids at various host growth stages. *Phytopathology* 77: 454-458.
- Jackson, T.A. 2007. Rust diseases of corn in Nebraska. Neb Guide. Available Source: <http://extension.unl.edu/publications>, May 7, 2008.
- Jeffers, D.P. 2004. Disease control, pp. 669-716. In C.W. Smith, J. Betran and E.C.A. Runge, (eds). Corn: Origin, History, Technology, and Production. John Wiley & sons, Inc., USA.
- Jiang, H.L.; X. Ding and H. Ma. 1991. The occurrence and chemical control of maize sheath blight (*Rhizoctonia solani*) in Rugao of Jiangsu. *Plant Protection.* 6: 11-12.
- Kaufman, C.H. 1996. Stalk rot and kernel rot of sweet corn. Texas Plant Disease Handbook. AgiLife Extension. Available Source: <http://planthandbook.tamu.edu/vegetable-crops/corn-sweet/>, August 30, 2011.
- Malvick, D.K. 1995. Corn stalk rot. Report on Plant Disease. RPD No. 200 December, 1995. Department of Crop Sciences, University of Illinois, USA.

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 ข้าวโพด. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 191 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 140 หน้า.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 116 หน้า.
- ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิตเกษตรดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรมโครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 วันที่ 28 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.
- ชาติรี สิทธิกุล. 2539. โรคของพืชไร่. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 248 หน้า.
- ชุตินันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา, โกมินทร์ วิโรจน์วัฒนกุล และอดิศักดิ์ คำนวนศิลป์. 2547. เอกสารวิชาการ สถาบันวิจัยพืชไร่ ปี 2547 โรคข้าวโพดและการป้องกันกำจัด (พิมพ์ครั้งที่ 2). สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 69 หน้า.
- ดิลก อัญชลีสังกาส, พีระวรรณ พัฒนาวิภาส และเตือนใจ บุญ-หลง. 2541. ปฏิกริยาของข้าวโพดบางสายพันธุ์ต่อเชื้อสาเหตุโรคราน้ำค้าง, น. 29-35. ใน รายงานผลการวิจัย พ.ศ. 2541. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์. 2531. พืชไร่สำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย เล่มที่ 1. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 281 หน้า.
- ทวีศักดิ์ ภู่อำ. 2540. โรคใบลาย : เรื่องน่ารู้และการป้องกัน. ข่าวสาร ข้าวโพดหวาน ฉบับที่ 4. แหล่งที่มา: <http://sweetcorns.com.www.readyplanet5.com/>, 7 กรกฎาคม 2551.
- ธรรมศักดิ์ สมมาตย์. 2540. การศึกษาโรคราสนิม (rust) ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Puccinia polysora* Underw. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2540. สำนักวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 38 หน้า.
- นียา สุวรรณรัตน์. 2527. โรคพืชที่เกิดจากเชื้อราขึ้นดำ, น. 97-126. ใน ประสาทพร สมิตะมาน, บรรณาธิการ. โรคพืชวิทยา. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ประชุม จุฑาวรรณระ ธรรมศักดิ์ สมมาตย์ และ จิรนนท์ แหม่มสูงเนิน. 2544. การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของเชื้อสาเหตุโรคข้าวโพดในประเทศไทย, น.192-210. ใน ชำรงศิลป์ โพธิ์สูงพีระวรรณ พัฒนาวิภาส, ชุตินันต์ พานิชศักดิ์พัฒนา และเตือนใจ บุญ-หลง. 2544. ผลของสารเคมีบางชนิดต่อการป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างข้าวโพด, น. 219-224. ใน ชำรงศิลป์ โพธิ์สูง

- Melching, J.S. 1975. Corn Rusts: types, races and destructive potential. Proceedings of the 13th Annual Corn and Sorghum Research Conference. Publication No. 30. American Seed Trade Association, USA.
- Munkvold, G. 1998. Stalk rots and corn lodging. Integrated Crops Management. Available Source: <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/1998/11-9-1998/rotandlodge.html>, August 30, 2011.
- Pataky, J.K. 1987. Quantitative relationships between sweet corn yield and common rust, *Puccinia sorghi*. *Phytopathology* 77(7): 1066-1071.
- Pataky, J.K. 2000. Southern rust, pp. 36-37. In D.G. White (ed). Compendium of Corn Diseases. third edition, second printing. The American Phytopathological Society, USA.
- Pernezny, K. and T. Kucharek. 2003. Rust diseases of several legumes and corn in Florida. Available Source: <http://www.edis.ifas.ufl.edu/VH051>, July 22, 2008.
- Schumann, G.L. 1991. Plant Disease : Their Biology and Social Impact. APS Press. Minnesota. 397 pp.
- Sharma, R.C.; C. De Leon and N.N. Singh. 1998. Banded Leaf and Sheath Blight of Maize - Its Importance and Current Breeding Efforts. Pages 284-289. In Proceedings of the Seventh Asian Regional Maize Workshop. Feb 23-27, 1998. PCARRD. Los Banos, Phillipines.
- Shaw, C.G. (1978). *Peronosclerospora* species and other downy mildews of the Gramineae. *Mycologia* 70: 594-604.
- Shurtleff, M.C. 1980. Compendium of Corn Diseases (second edition). The American Phytopathological Society, USA. 78 pp.
- Smith, D.R. and B.L. Renfro. 2000. Downy mildews, pp. 25-32. In D.G. White (ed). Compendium of Corn Diseases. third edition, second printing. The American Phytopathological Society, USA.
- Stalpers, J.A. 2000. *Rhizoctonia solani*. MycoBank. Fungal Database Nomenclature and Species Banks Online Taxonomy Novelties Submission. Available Source: <http://www.mycobank.org/MycoTaxo.aspx?Link=T&Rec=229666>, August 29, 2011.
- Summer, D.R. and D.K. bell. 1982. Root disease induced in corn by *Rhizoctonia solani* and *Rhizoctonia zaeae*. *Phytopathology* 72: 86-91.

- University of Illinois. 2001. Corn diseases. Field Crop Diseases-Information and Management for Illinois. Available Source: <http://cropdisease.cropsci.illinois.edu/corn/sorghumdownymildew.html>, August 28, 2011.
- Walker, J.C. 1952. Diseases of Vegetable Crops. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York. 529 pp.
- Wu-Hsiung, Tsai. 2001. Urediniospores. Empowering farmers, powering research - delivering improved food security. Available Source: <http://www.plantwise.org/default.aspx?site=234&page=4279&dsID=45850>, October 16, 2012.
- Wu-Hsiung, Tsai. 2001. Teliospores. Empowering farmers, powering research - delivering improved food security. Available Source: <http://www.plantwise.org/default.aspx?site=234&page=4279&dsID=45850>, October 16, 2012.

การจัดการแมลงศัตรูข้าวโพดหวาน

โดยทั่วไปแมลงศัตรูข้าวโพดในประเทศไทยมีมากกว่า 80 ชนิด แต่ที่ปรากฏการเข้าทำลายข้าวโพดหวานในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างที่สำคัญมี 3 ชนิด ทั้งประเภทปากกัด และปากดูด ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (corn stem borer) หนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm) และ เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (corn leaf aphid) การระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างนั้น เกิดขึ้นเนื่องจาก ความต้องการผลผลิตข้าวโพดหวานที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการส่งเสริมการปลูกข้าวโพดหวานมากขึ้น การขยายพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานอย่างกว้างขวาง ทำให้สภาพนิเวศวิทยาถูกเปลี่ยนแปลง ประกอบกับการปลูกพืชชนิดเดียวกันหมุนเวียนทั้งปี ทำให้การสะสมปริมาณแมลงเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อมีการระบาดของแมลงเกิดขึ้น เกษตรกรจึงต้องหาวิธีปกป้องคุณภาพผลผลิตเพื่อให้ได้มาตรฐาน โดยการใช้สารฆ่าแมลง ซึ่งให้ผลดีและรวดเร็ว แต่การใช้สารฆ่าแมลงอย่างไร้ประสิทธิภาพขาดความระมัดระวังก่อให้เกิดผลเสียต่อสภาพแวดล้อม แมลงมีความต้านทานขึ้น ความสมดุลทางธรรมชาติถูกทำลาย เนื่องจาก แมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประโยชน์ถูกทำลายอย่างไม่เจตนา การระบาดของแมลงศัตรูข้าวโพดหวานที่เกิดขึ้นในปัจจุบันจึงเพิ่มความรุนแรงมากขึ้นตามลำดับ รวมถึง ลักษณะการป้องกันกำจัดอย่างไม่ถูกต้อง อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวาน จากการได้รับสารพิษโดยตรงและโดยอ้อม และสารฆ่าแมลงบางชนิดมีฤทธิ์อยู่ได้นาน จึงอาจมีผลตกค้างในผลผลิต ทำให้เป็นอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทราบถึงลักษณะของแมลงศัตรู วงจรชีวิต ลักษณะการทำลาย ศัตรูธรรมชาติของแมลงศัตรูข้าวโพดหวาน และวิธีการกำจัดที่ถูกต้องและปลอดภัย ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ซึ่งแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวโพดหวานในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างมีดังต่อไปนี้



1. หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (corn stem borer)

ชื่ออื่น ๆ	Tropical corn stem borer, Asian corn borer, Oriental corn borer
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Ostrinia furnacalis</i> Guenee
ชื่อเดิม	<i>Ostrinia salentialis</i> Snellen <i>Ostrinia damoalis</i> Walker
วงศ์	Pyralidae
อันดับ	Lepidoptera



รูปที่ 1

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (รูปที่ 1) หรือที่เกษตรกรทั่วไป เรียกว่า หนอนเข้าซอก ตามลักษณะอาการที่พบเห็น เนื่องจากต้นข้าวโพดหวานที่ถูกทำลายจะปรากฏอาการมีรูเจาะตามซอกและปล้อง แผลงศตรูข้าวโพดหวานชนิดนี้จัดว่าเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุด ในทุกแหล่งที่มีการปลูกข้าวโพดหวาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดหวานหมุนเวียนตลอดทั้งปี และมีการใช้สารฆ่าแมลงมากเกินไป แมลงศัตรูธรรมชาติจึงถูกทำลาย หนอนที่รอดไปได้ก็ปรับตัวสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง สภาพแวดล้อมถูกทำลายจนขาดความสมดุล อีกทั้ง โดยธรรมชาติของตัวหนอนจะอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น จึงเป็นปัญหาต่อการป้องกันกำจัด

การเข้าทำลายของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดมีอยู่ 2 ระยะ คือ ระยะแรกเมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุประมาณ 1 เดือน แม่ผีเสื้อรุ่น 1 จะมาวางไข่ตามใต้ใบข้าวโพดหวาน (รูปที่ 2)



รูปที่ 2



รูปที่ 3

ตัวหนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ ๆ ในระยะวัยที่ 1-2 จะแทะกัดกินตามบริเวณผิวใบ (รูปที่ 3) เมื่อหนอนเข้าสู่วัยที่ 2-3 จึงเข้าทำลายบริเวณจุดเจริญเติบโตตรงยอดกลาง ซึ่งยังไม่คลี่ใบ ใบยอดที่ถูกกัดกินจึงปรากฏรอยทำลายลักษณะคล้ายวงแหวนเมื่อใบคลี่ออก (รูปที่ 4)



รูปที่ 4



รูปที่ 5

เมื่อหนอนโตขึ้นจะเจาะเข้าไปในลำต้น อาศัยกัดกินอยู่ภายในปล้องของลำต้น (รูปที่ 5) และมักเจาะรูไว้ตามซอกของลำต้นสำหรับถ่ายมูลในช่วงเวลาก่อนเข้าดักแด้ และใช้เป็นทางออกเมื่อเป็นผีเสื้อเต็มวัย (รูปที่ 6) หากต้นข้าวโพดหวานที่ถูกหนอนเจาะลำต้น โคนลมพัดแรง จะทำให้ลำต้นข้าวโพดหวานหักได้ ส่วนแม่ผีเสื้อรุ่น 2 ซึ่งออกจากดักแด้แล้วจะบินออกมาตามรูที่เจาะไว้



รูปที่ 6

เมื่อผีเสื้อผสมพันธุ์จะวางไข่รุ่นที่ 2 ซึ่งตรงกับระยะข้าวโพดหวานออกดอกตัวผู้ หนอนวัยแรก ๆ จะกัดกินอยู่ภายในช่อดอกตัวผู้ที่ยังไม่คลี่บาน (รูปที่ 7) ทำให้ช่อดอกตัวผู้ไม่สามารถคลี่บานได้ จึงขาดละอองเกสรในการผสมพันธุ์ ส่งผลให้ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ หนอนในวัยหลัง ๆ จะเข้าทำลายที่ก้านชูช่อดอกตัวผู้ ทำให้ช่อดอกตัวผู้หัก และขาดเกสรในการผสมพันธุ์ได้เช่นกัน รวมถึง เเจาะเข้าทำลายที่ปลายฝักได้เช่นกัน (รูปที่ 8) หากต้นข้าวโพดหวานถูกเจาะที่ลำต้น จะทำให้ลำต้นหักพับตามปล้องและข้อที่ถูกทำลาย ฝักที่ได้รับการผสมแล้วก็จะไม่สมบูรณ์ จากลักษณะนิสัยการทำลายที่อาศัยอยู่ในลำต้น และตามชอกกาบใบ ทำให้ยากแก่การป้องกันกำจัด จึงจำเป็นต้องทำการป้องกันกำจัดก่อนที่หนอนเจาะเข้าสู่ลำต้น จึงจะได้ผลดี ระยะที่เหมาะสมควรทำการป้องกันกำจัด คือ เมื่อตัวหนอนฟักออกจากไข่ใหม่ ๆ โดยเฉพาะในช่วงที่ต้นข้าวโพดหวานมีอายุประมาณ 1 เดือน



รูปที่ 7



รูปที่ 8

รูปร่างลักษณะและวงจรชีวิต

1. **ไข่** ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดจะวางไข่เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 10-80 ฟอง ไข่แต่ละฟองวางซ้อนกันคล้ายเกล็ดปลา ผิวเรียบมัน ไข่ที่วางใหม่ ๆ มีสีขาวนวล กลมแบน ไข่จะฟักภายใน 3-4 วัน (รูปที่ 9)



รูปที่ 9

2. **ตัวหนอน** หนอนที่ฟักจากไข่ใหม่ ๆ จะแทะกินผิวใบ และเจาะเข้าตามเส้นใบหรือส่วนโคนของยอดอ่อน ตัวหนอนมีสีขาว ลำตัวปกคลุมด้วยขนยาวบาง หัวกะโหลกสีน้ำตาลดำ หนอนจะเริ่มเจาะเข้าลำต้นข้าวโพดหวานในวัยที่ 2-3 และอาศัยกัดกินอยู่ภายในลำต้น จนกระทั่งเป็นดักแด้ หนอนวัยที่โตเต็มที่ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร ลำตัวสีชมพูและมีจุดสีดำตามลำตัวชัดเจน หนอนลอกคราบ 5 ครั้ง มีระยะหนอน 15-21 วัน (รูปที่ 10)



รูปที่ 10

3. **ดักแด้** ดักแด้มีสีน้ำตาลอ่อน ตามปกติดักแด้จะมีใยสีขาวหุ้มอยู่รอบ ๆ ระยะดักแด้ 5-7 วัน จึงเป็นผีเสื้อบินจากลำต้นเพื่อผสมพันธุ์ และวางไข่บนใบพืชต่อไป (รูปที่ 11)



รูปที่ 11

4. **ตัวเต็มวัย** ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดเป็นผีเสื้อกลางคืน ขนาดกางปีกเต็มที่กว้าง 3 เซนติเมตร ความยาวลำตัว 1.5 เซนติเมตร ปีกคู่แรกสีทองแดง มีจุดดำเล็ก ๆ 2 จุด อยู่ใกล้เคียงกัน ขอบปีกมีเส้นตัดตามขวาง เป็นลายลูกคลื่นเห็นได้ชัดเช่นเดียวกับโคนปีก ส่วนปีกคู่หลังสีอ่อน (รูปที่ 12)



รูปที่ 12

พืชอาหาร

พบทำลายพืชไร่หลายชนิดไม่ว่าจะเป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดเทียน ข้าวโพดคั่วแล้ว ยังพบทำลายในข้าวฟ่าง เดือย สำหรับพืชผักที่พบการทำลาย ได้แก่ มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มันเทศ เป็นต้น

ศัตรูธรรมชาติ

แมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพช่วยควบคุมประชากรของหนอนเจาะลำต้นในข้าวโพด มีหลายชนิดทั้งประเภทตัวห้ำ (predator) และตัวเบียน (parasite)

ก. ประเภทตัวห้ำ (predator)

1. แมลงหางหนีบ (*Proreus simulans* Stallen) (รูปที่ 13) เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติที่มีประสิทธิภาพมาก ในการควบคุมหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด โดยกัดกินทั้งไข่ และตัวหนอน แมลงหางหนีบวางไข่เป็นกลุ่ม กลุ่มละ 20-40 ฟอง ตัวเมียจะดูแลไข่เป็นอย่างดี จนกระทั่งฟักเป็นตัวอ่อนวัย 1 โดยอยู่รวมกลุ่มกัน ก่อนที่จะแยกย้ายกันไปเมื่อโตขึ้น โดยปกติแมลงหางหนีบมักชอบหลบอาศัยอยู่ตามซอกใบและซอกกาบใบข้าวโพดหวาน หลังจากที่แม่ผีเสื้อวางไข่รุ่นที่ 1 ต่อจากนั้นอีก 2-3 วัน จะพบตัวหนอนวัยที่ 2-3 เริ่มเคลื่อนย้ายลงสู่จุดกลางยอดและเข้าไปตามซอกใบต่าง ๆ แมลงหางหนีบจึงทำหน้าที่ควบคุมปริมาณของหนอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ



รูปที่ 13



รูปที่ 14

2. แมลงข้างปีกสีเขียว (green lacewing; *Chrysopa basalis* Walker) ตัวอ่อนของแมลงข้างปีกจะเป็นตัวห้ำคอยกัดกินตัวหนอน และกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด ตลอดอายุของตัวอ่อนแมลงข้างปีกสามารถทำลายหนอนได้มากกว่า 120 ตัว (รูปที่ 14)



รูปที่ 15 (ที่มา : Stott , 2007)

3. แมลงปีกแข็งในวงศ์ Anthicidae อันดับ Coleoptera ได้แก่ *Anthicus ruficollis* Saund และ *Formicomus braminus* La Ferti Senectere (รูปที่ 15) มีลักษณะคล้ายมด คอยกัดกินกลุ่มไข่ของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด



รูปที่ 16 (ที่มา : Hunt , 2010)

4. แมงมุม มีหลายชนิดที่คอยจับกินตัวหนอนขนาดเล็ก เช่น

- *Cyclosa* sp. อยู่ในวงศ์ Argiopidae (รูปที่ 16)
- *Hippasa pisaurina* อยู่ในวงศ์ Lycosidae

ข. ประเภทตัวเบียน (parasite)

ได้แก่ แตนเบียนไข่วงศ์ Trichogrammatidae มี 3 ชนิด คือ

- *Trichogramma chilotreae* Nakaraja of Nakagatti
- *Trichogramma chilonis* Ishii (รูปที่ 17)
- *Trichogramma australicum* Girault



รูปที่ 17 (ที่มา : NBAII , 2009)



รูปที่ 18

แตนเบียนไข่ในวงศ์นี้เป็นแตนเบียนล่าตัวสั้น ๆ ขนาดเล็กมากจนแทบจะมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น ตัวเต็มวัยแตนเบียนไข่จะวางไข่ไว้ในไข่ของหนอนเจาะลำต้น หลังจากนั้นประมาณ 2-3 วัน ไข่ของหนอนเจาะลำต้นที่ถูกแตนเบียนวางไข่จะเปลี่ยนเป็นสีดำ (รูปที่ 18) ตัวหนอนของแตนเบียนจะอาศัยอยู่ภายในไข่ของหนอนเจาะลำต้นจนเข้าดักแด้ และเจาะรูออกมาเป็นแตนเบียนอีกครั้งภายใน 7 วัน โดยจะสังเกตเห็นไข่แต่ละฟองมีรูเล็กๆ ซึ่งเป็นรอยที่ตัวเต็มวัยของแตนเบียนเจาะออกมาเมื่อเจริญเต็มที่แล้ว

การป้องกันกำจัด

ตามปกติในธรรมชาติหนอนเจาะลำต้นข้าวโพด จะมีศัตรูคอยช่วยควบคุมปริมาณของหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดอยู่แล้ว อาจจะไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการลดปริมาณหนอน โดยอาจเลือกใช้วิธีการปล่อยแตนเบียนไข่ *Trichogramma sp.* ในอัตรา 30,000-50,000 ตัวต่อไร่ จำนวน 2-3 ครั้ง เมื่อเริ่มตรวจพบกลุ่มไข่หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หรือปล่อยแมลงหางหนีบในอัตรา 2-9 ตัวต่อต้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแต่ละแหล่งปลูก แต่หากปริมาณศัตรูในธรรมชาติมีน้อย หรือปริมาณหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดมีสูงมาก จนอาจจะทำให้กระทบต่อความเสียหายในระดับสูง จึงอาจจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลง อย่างไรก็ตาม ควรระมัดระวังและหมั่นสำรวจปริมาณแมลงในระยะวิกฤตของข้าวโพดหวาน ก่อนที่ประชากรของหนอนเจาะลำต้นจะสูงถึงระดับเศรษฐกิจ ดังนี้ คือ

ก. ระยะข้าวโพดหวานอายุประมาณ 20-40 วัน

- ถ้าสำรวจพบใบยอดกลางข้าวโพดหวานที่ยังคลี่ไม่หมด ถูกทำลาย 20% หรือ
- พบกลุ่มไข่จำนวน 15 กลุ่ม จากการสำรวจข้าวโพดหวาน 100 ต้น หรือ
- พบหนอนโดยเฉลี่ย 1-2 ตัวต่อต้น

ข. ระยะผสมเกสร

- พบรูเจาะของหนอนที่ต้นข้าวโพดหวาน 50 รูต่อต้นข้าวโพดหวาน 100 ต้น
- พบตัวหนอน 50 ตัวต่อต้นข้าวโพดหวาน 100 ต้น

ให้เลือกใช้สารฆ่าแมลงชนิดใดชนิดหนึ่งพ่น 1-3 ครั้ง ตามความจำเป็น หากแมลงเข้าทำลายในระยะนี้ต้องระมัดระวังการพ่นสาร ไม่ควรพ่นเมื่อใกล้เก็บเกี่ยวฝักสด ควรเว้นระยะก่อนเก็บเกี่ยว 10-14 วัน เพื่อป้องกันสารพิษตกค้างในผลผลิต เนื่องจาก ลักษณะของแมลงชนิดนี้ยากแก่การกำจัด เมื่อหนอนเข้า

เจาะลำต้นแล้ว ดังนั้น ในแหล่งปลูกที่มีการระบาดเป็นประจำ การระมัดระวังในระยะข้าวโพดหวานอายุประมาณ 1 เดือน และทำการป้องกันกำจัดก่อนที่หนอนเจาะเข้าสู่ลำต้น จะให้ผลป้องกันได้ดีที่สุด และคุ้มค่าการลงทุนสูงสุด อีกทั้งปลอดภัยกว่าการพ่นสารฆ่าแมลงในระยะผสมเกสร ซึ่งอาจได้รับอันตรายจากสารฆ่าแมลง เนื่องจากต้นข้าวโพดหวานมีความสูงมากในระยะนี้

สารฆ่าแมลงตามรายชื่อสามัญด้านล่างนี้ มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดได้ดี และเป็นอันตรายน้อยต่อคนเลี้ยงไหม โดยใช้อัตราสารฆ่าแมลงตามที่กำหนดผสมกับน้ำปริมาณ 20 ลิตร ฉีดพ่นสารฆ่าแมลงดังกล่าว ได้แก่

- คลอร์ฟลูอาซุรอน 5% อีซี (chlorfluazuron 5% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร
- ฟลูเฟนออกซุรอน 5% อีซี (flufenoxuron 5% EC) อัตรา 30 มิลลิลิตร
- ไตรฟลูมูรอน 25% คับเบิลยูพี (triflumuron 25% WP) อัตรา 30 กรัม

2. หนอนเจาะฝักข้าวโพด (corn earworm)

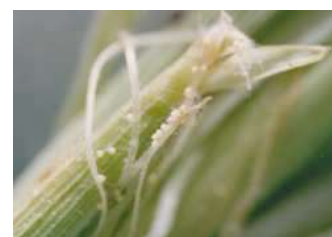
ชื่ออื่นๆ	หนอนเจาะสมอฝ้าย
	American cotton bollworm
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Heliothis armigera</i> Hubner
ชื่อเดิม	<i>Helicoverpa armigera</i> Hubner
	<i>Heliothis obsoleta</i> Fabricius
	<i>Chloridea armigera</i> Hubner
	<i>Chloridea obsoleta</i> Fabricius
วงศ์	Noctuidae
อันดับ	Lepidoptera



รูปที่ 17

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

หนอนเจาะฝักข้าวโพด (รูปที่ 17) เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดของข้าวโพดหวานในระยะผสมเกสรและติดเมล็ด เนื่องจาก การเข้าทำลายของหนอนชนิดนี้ยากแก่การตรวจพบในระยะแรก ๆ เพราะหลังจากที่แม่



รูปที่ 18



ผีเสื้อมาวางไข่ไว้ที่เส้นไหมที่บริเวณปลายฝักแล้ว (รูปที่ 18) เมื่อไข่ฟักเป็นตัวหนอนวัย 1-2 จะมีขนาดเล็กยากแก่การตรวจพบ เกษตรกรจะสังเกตเห็นต่อเมื่อปลายฝักถูกทำลายจนเสียหาย โดยพบเห็นได้จากจากเส้นไหมที่ปลายฝักถูกกัดขาด (รูปที่ 19) ในระยะนี้ถ้าหากพบปลายฝักถูกทำลายเพียงเล็กน้อยยังพอทำการกำจัดได้ทัน แต่ถ้าหนอนเจาะและเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ ภายในบริเวณปลายฝักแล้ว การป้องกันกำจัดมักจะไม่ไ้ผล เนื่องจาก กาบฝักหรือ

รูปที่ 19

เปลือกหุ้มฝักจะช่วยป้องกันตัวหนอนจากสารฆ่าแมลง การทำลายของแมลงชนิดนี้ทำความเสียหายให้แก่คุณภาพฝักโดยตรง เนื่องจาก ปลายฝักเสียหายแห้งเหี่ยว และถ้าพบระบาดมากปลายฝักจะเน่าเนื่องจากความชื้นและจากมูลของหนอนที่ถ่ายไว้ และในบางครั้งจะพบหนอนแมลงวันหรือแมลงชนิดอื่นซึ่งเป็น secondary pest เข้าทำลายซ้ำ ทำให้ฝักเสียหายยิ่งขึ้น (รูปที่ 20) อย่างไรก็ตาม หากเป็นข้าวโพดหวานส่งโรงงานอุตสาหกรรมยังไม่เสียราคามากนัก เพราะก่อนเข้าสู่กระบวนการอุตสาหกรรมจะตัดปลายฝักทิ้ง แต่ถ้าเป็นฝักสดที่ส่งขายตามตลาดท้องถิ่นเพื่อบริโภคฝักสด จะทำให้เสียราคามาก โดยเฉพาะฝักที่ถูกทำลายกั๊กกินบริเวณกลางฝักจะถูกคัดทิ้ง



รูปที่ 20

แมลงชนิดนี้ทำความเสียหายได้มากเมื่อเกิดการระบาดก่อนที่ขบวนการผสมเกสรจะเกิดขึ้น และบ่อยครั้งเมื่อพบการระบาดของแมลงชนิดนี้อย่างรุนแรง พบว่าข้าวโพดหวานทั้งแปลงไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ เนื่องจากหนอนกัดกินเส้นไหมจนแห้งหมดไป ทำให้ข้าวโพดหวานไม่ได้รับการผสมพันธุ์ฝักที่ได้จึงไม่ติดเมล็ด หรือเกิดเป็นข้าวโพดหวานพันหลอขึ้น แปลงผลิตข้าวโพดหวานที่มักเกิดการระบาดอยู่เป็นประจำ คือ แปลงที่ปลูกใกล้แปลงฝ้าย หรือในแหล่งปลูกฝ้ายมาก่อน

รูปร่างลักษณะและวงจรชีวิต

1. **ไข่** ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะฝักข้าวโพดชอบวางไข่ในที่มืด โดยวางไข่เป็นฟองเดี่ยว ๆ ตามเส้นไหมที่ปลายฝักข้าวโพดหวาน (รูปที่ 21) หรือที่ซอกดอกตัวผู้ ตัวเต็มวัยของหนอนเจาะฝักข้าวโพดแต่ละตัวสามารถวางไข่ได้ 528- 1,926 ฟอง เฉลี่ย 1,240 ฟอง ใช้เวลาวางไข่ประมาณ 4-8 วัน ไข่มีสีขาวครีมหรือเหลืองนวลคล้ายกับเส้นไหมข้าวโพด มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.52 - 0.64 มิลลิเมตร รูปร่างคล้ายฝ้าย มีริ้วหยักจากจุดศูนย์กลางส่วนบนสุดเป็นลายเส้นลากลงมาสู่ส่วนล่างที่วางติดกับส่วนของพีช ไข่จะฟักเป็นตัวหนอนภายใน 2-5 วัน



รูปที่ 21

2. **ตัวหนอน** ตัวหนอนมีเส้นขนขึ้นประปราย มีสีต่างกันไปหลายสีตามพีชอาศัย เช่น สีขาวนวล สีเหลืองออกน้ำตาล สีชมพูอมม่วง (รูปที่ 22) สีเขียวอ่อน หรือสีเขียวเข้มจนออกค่อนข้างดำ ขึ้นอยู่กับอาหารที่หนอนกิน ตัวโตเต็มที่มีลายเส้นสีดำลากจากบริเวณส่วนหัวถึงปลาย 3 เส้น คือ ส่วนกลาง 1 เส้น และแถบด้านข้างอีก 2 เส้น มีขนาดลำตัวยาวเต็มที่ 3-4 เซนติเมตร เนื่องจาก หนอนชนิดนี้มีนิสัยกัดกินกันเองจึงไม่ชอบอยู่ใกล้กัน โดยทั่ว ๆ ไป จะพบเพียงฝักละ 1 ตัว ยกเว้นเกิดการระบาดขึ้นจริงๆ อาจพบได้ 2-3 ตัว เนื่องจาก ตัวหนอนมีอุปนิสัยชอบเคลื่อนย้ายและว่องไว จึงไม่กัดกินที่ฝักเดียว มักพบเคลื่อนย้ายไปมาระหว่างต้น เมื่อปลายฝักถูกทำลายไหมจนขาดหมด จึงทำความเสียหายได้มาก ตัวหนอนอยู่ในระยะนี้ 17-25 วัน ก่อนจะเข้าดักแด้ในเวลากลางคืน



รูปที่ 22

3. **ดักแด้** เมื่อเข้าดักแด้ใหม่ ๆ จะเป็นตัวสีเขียว นิ่ม และค่อยเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งเป็นสีน้ำตาลเข้มและผิวแข็งขึ้น (รูปที่ 23) จะออกเป็นตัวเต็มวัยภายใน 10-14 วัน



รูปที่ 23

4. **ตัวเต็มวัย** ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน ความกว้างเมื่อกางปีกทั้งสองออกเต็มที่ มีขนาด 3-4 เซนติเมตร ตัวเต็มวัยมีสีน้ำตาลออกเขียว มีลายสีน้ำตาลอ่อนเป็นจุดประบริเวณปลายปีกทั้งสอง มีเกล็ดบนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมไปทั่ว (รูปที่ 24) มักหลบซ่อนอยู่ตามซอกมุมกาบใบและยอดกลางของต้นข้าวโพดหวาน หรือบริเวณใต้ต้นข้าวโพดหวานที่มีวัชพืชขึ้นรกอยู่ ตัวเต็มวัยจะออกมาผสมพันธุ์และวางไข่ในเวลากลางคืน พบวางไข่มากที่สุดช่วงเวลาหลังเที่ยงคืนจนสว่าง และมีอายุอยู่ได้นาน 7-15 วัน



รูปที่ 24

พืชอาหาร

หนอนเจาะฝักข้าวโพดมีพืชอาหารหลายชนิด และเป็นปัญหามากที่สุดกับฝ้าย และพืชเศรษฐกิจอีกหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ข้าวฟ่าง ยาสูบ พืชผักต่าง ๆ เช่น มะเขือเทศ ไม้ผล ไม้ดอก และไม้ประดับต่าง ๆ

ศัตรูธรรมชาติ

หนอนเจาะฝักข้าวโพดมีแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิดทั้งประเภทตัวห้ำ (predator) และตัวเบียน (parasite) คอยควบคุมประชากรโดยการกัดกินไข่ และตัวหนอน หรืออาศัยกัดกินอยู่ภายในตัวหนอน ดังต่อไปนี้ คือ

ก. ประเภทตัวห้ำ

1. แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen (Family Chelisochidae : Order Dermaptera) (รูปที่ 25) ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของแมลงหางหนีบจะกัดกินไข่ และตัวหนอนของหนอนเจาะฝักข้าวโพด และสามารถควบคุมปริมาณของหนอนเจาะฝักข้าวโพดให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจได้ ซึ่งหากตรวจพบแมลงหางหนีบที่ต้นข้าวโพดหวานเฉลี่ยมากกว่า 5 ตัวต่อต้น ในระยะข้าวโพดหวานกำลังผสมพันธุ์จนถึงเก็บเกี่ยว จะไม่ปรากฏการทำลายของหนอนเจาะฝักข้าวโพดเสียหายจนถึงระดับเศรษฐกิจได้



รูปที่ 25



รูปที่ 26

2. แมลงช้างปีกใสสีเขียว *Chrysopa basalis* Walker (Family Chrysopidae : Order Neuroptera) ตัวอ่อนของแมลงช้างจะกัดกินไข่และหนอนเจาะฝักข้าวโพดในวัยแรก ๆ (รูปที่ 26)

3. ค้างค่อมหลายชนิด เช่น ค้างค่อมลาย ค้างค่อมสีส้มใหญ่ ค้างค่อมสีส้มเล็ก ทั้งตัวเต็มวัย และตัวอ่อนจะกัดกินได้ทั้งไข่ และตัวหนอนเจาะฝักข้าวโพดในวัยแรก ๆ ได้ (รูปที่ 27)



รูปที่ 27

ข. ประเภทตัวเบียน

1. แตนเบียนไข่ มี 3 ชนิดคือ 1. *Trichogramma chilotreae* Nakaraja & Nakagatti 2. *T. chilonis* Ishii (รูปที่ 28) และ 3. *T. australicum* Girault (Family Trichogrammatidae : Order Hymenoptera) โดยตัวเต็มวัยจะวางไข่ลงในไข่ของหนอนเจาะฝักข้าวโพด เมื่อไข่ของแตนเบียนฟักเป็นตัวหนอนจะอาศัยกัดกินและเข้าดักแด้อยู่ภายในไข่ของหนอนเจาะฝักข้าวโพด เมื่อเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วจึงเจาะเปลือกไข่ของหนอนเจาะฝักข้าวโพดออกมาภายนอก โดยใช้เวลาดังแต่วางไข่จนเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 5-7 วัน



รูปที่ 28

2. แตนเบียนหนอน *Chelonus* sp. (Family Braconidae : Order Hymenoptera) ตัวเต็มวัยจะวางไข่ลงบนตัวหนอนเจาะฝักข้าวโพด เมื่อฟักเป็นตัวหนอนแล้วจะเจาะเข้าไปอาศัยกัดกินอยู่ภายในตัวหนอนเจาะฝักข้าวโพด จนกระทั่งโตเต็มที่จึงออกมาเข้าดักแด้นอกตัวหนอน และออกเป็นตัวเต็มวัยหาหนอนตัวใหม่วางไข่ต่อไป

3. แมลงวันก้นขน (tachinid fly) (รูปที่ 29) มี 3 ชนิด คือ 1. *Exorista xanthaspis* Wiedemann 2. *Eucarcelia illota* Curran และ 3. *Dolichocolon vicinum* Mesnill (Family Tachinidae : Order Diptera) ตัวเต็มวัยหรือแมลงวันก้นขนจะวางไข่ที่ส่วนหัวของหนอนเจาะฝักข้าวโพด แล้วจึงฟักเป็นตัวหนอนของแมลงวันอาศัยกัดกินเจริญเติบโตภายในตัวหนอน จนกระทั่งจะเข้าดักแด้ จึงเจาะผนังตัวหนอนเจาะฝักข้าวโพดออกมาเข้าดักแด้ภายนอกตัวหนอน (รูปที่ 30) ใช้เวลาอีกประมาณ 7 วัน จึงออกจากดักแด้เป็นตัวแมลงวันก้นขนต่อไป



รูปที่ 29



รูปที่ 30

การป้องกันกำจัด

เนื่องจาก ฝักฝักของหนอนเจาะฝักข้าวโพดจะวางไข่ที่ยอดเกสรตัวผู้ และที่เส้นไหมของข้าวโพดหวานในระยะผสมเกสร ดังนั้น จึงควรหมั่นตรวจปลายฝักข้าวโพดหวานในระยะนี้ หากพบตัวหนอนวัย 1-2 เฉลี่ยจำนวน 10-20 ตัว ต่อ 100 ต้น ควรพ่นสารฆ่าแมลงป้องกันกำจัด 1-2 ครั้ง ตามความจำเป็น โดยพ่นที่ปลายฝักบริเวณไหมฝัก การพ่นสารฆ่าแมลงเมื่อพบหนอนตัวโตแล้วมักไม่ได้ผลเท่าที่ควร และไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน โดยเฉพาะเมื่อขบวนการผสมเกสรสิ้นสุดแล้วจะไม่มีประโยชน์ในการพ่นสารฆ่าแมลง และควรทิ้งระยะก่อนเก็บเกี่ยว 10-14 วัน เพื่อป้องกันสารพิษตกค้างในผลผลิต

ถ้าปลูกในพื้นที่ขนาดเล็กเพื่อขายฝักสดไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด วิธีการที่ดีที่สุดคือ การจับหนอนที่ปลายฝักทิ้ง หรือใช้มือบีบปลายฝักให้หนอนแตกตาย โดยไม่ต้องเสียเวลาเก็บทิ้ง ซึ่งวิธีนี้ทดลองแล้วได้ผลดี และเกษตรกรหลายรายก็ใช้วิธีนี้เช่นกัน

การพ่นสารฆ่าแมลงควรใช้ในระยะที่หนอนยังเล็กอยู่จึงจะได้ผลดี ให้ใช้สารฆ่าแมลงด้านล่างนี้ ผสมน้ำปริมาณ 20 ลิตร ได้แก่

- | | |
|---|--------------------|
| - ไบเฟนทริน 10% อีซี (bifenthrin 10% EC) | อัตรา 30 มิลลิลิตร |
| - ฟลูเฟนออกซุรอน 5% อีซี (flufenoxuron 5% EC) | อัตรา 20 มิลลิลิตร |
| - ฟิโปรนิล 5% เอสซี (fipronil 5% SC) | อัตรา 20 มิลลิลิตร |

นอกจากนี้ ยังพบว่าการใช้เชื้อไวรัส เอ็น พี วี ของหนอนเจาะฝักข้าวโพด ซึ่งมีจำหน่ายตามร้านขายเคมีภัณฑ์เกษตรทั่วไป อัตรา 30 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่น 1-2 ครั้ง ในเวลาเย็นห่างกัน 3 วัน ตัวหนอนจะเกิดอาการเป็นโรคและตายภายใน 3-7 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของหนอนว่าตัวเล็กหรือตัวโต หากมีการระบาดของหนอนเจาะฝักข้าวโพดรุนแรง การนำไวรัส เอ็น พี วี ฉีดพ่นสลับกับสารฆ่าแมลง เช่น การพ่นไวรัส 1 ครั้ง และพ่นสารฆ่าแมลงหลังจากพ่นไวรัสไปแล้ว 3-5 วัน จะสามารถกำจัดหนอนเจาะฝักข้าวโพดได้ง่ายขึ้น เนื่องจาก เมื่อหนอนได้รับไวรัสเข้าไป จะทำให้ความสามารถในการสร้างความต้านทานต่อสารฆ่าแมลงลดลง และเมื่อหนอนได้รับไวรัสก็จะออกจากที่ซ่อน ทำให้การพ่นสารฆ่าแมลงได้มีโอกาสถูกตัวง่ายขึ้น

3. เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (corn leaf aphid)

ชื่ออื่น ๆ	เพลี้ยอ่อน
ชื่อวิทยาศาสตร์	<i>Rhopalosiphum maidis</i> (Fitch)
วงศ์	Aphididae
อันดับ	Homoptera



รูปที่ 31

ความสำคัญและลักษณะการทำลาย

เพลี้ยอ่อนข้าวโพด (รูปที่ 31) เป็นแมลงศัตรูปากดูดที่สำคัญที่สุดของข้าวโพดหวานในระยะผสมเกสร โดยทั่วไปจะพบตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากท่ออาหาร (phloem) ที่ส่วนต่าง ๆ ของใบ และช่อดอกตัวผู้ หากมีการระบาดมากจึงพบกระจายอยู่ตามส่วนต่าง ๆ ของลำต้น กาบหุ้มฝัก ในระยะแรกของการระบาดจะเริ่มพบตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนชนิดมีปีก ซึ่งพบได้ในช่วงที่มีอาหารไม่สมบูรณ์ หรือเมื่อเข้าฤดูแล้ง บินมาอาศัยอยู่ในแปลงปลูกข้าวโพดหวาน ตั้งแต่ระยะต้นข้าวโพดหวานมีอายุ 15 วัน หลังจากนั้นอีก 1-2 สัปดาห์ จะพบเพลี้ยอ่อนออกลูกเป็นตัวอ่อนรวมกันเป็นกลุ่ม ๆ โดยเฉพาะบริเวณใต้ใบต่าง ๆ และเพลี้ยอ่อนค้อย ๆ แพร่ขยายจากใบล่างขึ้นมาใบบนเรื่อย ๆ และขยายพันธุ์เพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็ว จนพบปริมาณสูงสุดในระยะข้าวโพดหวานกำลังผสมเกสร (รูปที่ 32)



รูปที่ 32



รูปที่ 33

การทำลายของเพลี้ยอ่อนจะรุนแรงมากขึ้นในสภาพอากาศที่แห้งแล้ง ซึ่งจะทำให้ต้นข้าวโพดหวานแสดงอาการคล้ายการขาดน้ำ เพลี้ยอ่อนชนิดมีปีกสามารถเข้าทำลายต้นข้าวโพดหวานในระยะต้นกล้าได้ ทำให้ต้นข้าวโพดหวานไม่สมบูรณ์ หากต้นกล้ามีความแข็งแรงน้อย ระยะวิกฤตการทำลายของเพลี้ยอ่อนอยู่ในช่วงที่ต้นข้าวโพดหวานแทงช่อดอกตัวผู้ (รูปที่ 33) เนื่องจาก เป็นระยะที่เกสรตัวผู้ยังไม่คลี่บาน เมื่อถูกเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงแล้ว เพลี้ยอ่อนจะขับถ่ายน้ำหวานออกมาทางท่อขับถ่ายที่อยู่ส่วนท้ายของลำตัว (cornicle) ซึ่งมีลักษณะเหนียวเหนอะหนะ ทำให้เกสรตัวผู้ไม่สามารถคลี่บานได้ ต้นข้าวโพดหวานขาดละอองเกสรตัวผู้ในการผสมพันธุ์ ส่งผลให้ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ขนาดฝักเล็กลง หรือฝักลีบ ผลผลิตเสียหายได้สูงถึงประมาณร้อยละ 40-80 ของพื้นที่ปลูก ทำให้รายได้ต่อไร่ของเกษตรกรลดลงร้อยละ 22-90 และถ้าหากการระบาดรุนแรงมาก จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานแห้งตายได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10-15 ของพื้นที่

รูปร่างลักษณะและวงชีวิต

เพลี้ยอ่อนข้าวโพดเป็นแมลงที่มีขนาดเล็ก ขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว มีการเคลื่อนไหวช้า หัวและอกมีขนาดเล็ก ส่วนท้องโต รูปร่างคล้ายผลฝรั่ง พบทั้งเพลี้ยอ่อนชนิดมีปีกและไม่มีปีก ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก เพียงแต่ตัวอ่อนมีขนาดเล็กกว่าตัวเต็มวัย ความยาวประมาณ 0.8-2.0 มิลลิเมตร ส่วนท้ายลำตัวมี



รูปที่ 34

ท่อเล็กๆ สีเขียวเข้มถึงดำ ชื่นออกมาคล้ายหาง 2 อัน เรียกว่า cornicle ตัวเต็มวัยของเพลี้ยอ่อนชนิดไม่มีปีกเป็นสีเขียวอมฟ้า ส่วนฐานของ cornicle และขามีสีดำ (รูปที่ 34) เมื่อเพลี้ยอ่อนมีอายุมากขึ้นสีของลำตัวจะเข้มขึ้นจนถึงสีดำได้ เพลี้ยอ่อนชนิดมีปีก จะมีปีกใส 1 คู่ ตา หนวด ขาสีดำ เพลี้ยอ่อนเป็นเพศเมียทั้งหมดสามารถออกลูกเป็นตัวโดยไม่ต้องผสมพันธุ์ ลอกคราบ 4 ครั้ง เป็นตัวเต็มวัยสมบูรณ์ ถ้าลอกคราบ 5 ครั้ง จะเป็นชนิดมีปีก ระยะจากตัวอ่อนถึงตัวเต็มวัยประมาณ 12 วัน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสิ่งแวดล้อม ตัวเต็มวัยที่มีอายุ 5 วัน ก็พร้อมที่จะขยายพันธุ์ได้ เพลี้ยอ่อน 1 ตัวออกลูกได้ประมาณ 19-45 ตัว ถ้ามีอาหารตลอดปี จะมีเพลี้ยอ่อนปีหนึ่งประมาณ 30-40 รุ่น

พืชอาหาร

เพลี้ยอ่อนข้าวโพดมีพืชอาหารอีกหลายชนิด ได้แก่ ข้าวฟ่าง อ้อย ถั่วชนิดต่าง ๆ หญ้าแพรก (*Cynodon dactylon* L. Pers.) หญ้าหางหมาขาว (*Setaria glauca* Beauv.) หญ้ารังด้กัแตน (*Paspalum longifolium* Roxb.) หญ้าสะมัน (*Panicum armottianum* Nees.) หญ้าชันกาศ (*Panicum repens* Linn.) เป็นต้น

ศัตรูธรรมชาติ

ศัตรูในธรรมชาติที่สำคัญของเพลี้ยอ่อน ได้แก่

1. คีวงเต่า ในธรรมชาติมีคีวงเต่าหลายชนิดที่เป็นแมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อน ซึ่งทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของคีวงเต่าเป็นตัวห้ำคอกัดกินเพลี้ยอ่อน คีวงเต่าที่พบในประเทศไทยที่เป็นศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยอ่อน ได้แก่ (รูปที่ 35)

- 1.1. คีวงเต่าสีส้ม (*Micraspis discolor* Fabricius)
- 1.2. คีวงเต่าลายจุด (*Harmonia octomaculata* Fabricius)
- 1.3. คีวงเต่าลายหยัก (*Menochilus sexmaculatus* Fabricius)



รูปที่ 36

ในช่วงชีวิตของตัวเต็มวัยของคีวงเต่า 1 ตัว สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ 1,100-1,200 ตัว ส่วนตัวอ่อนของคีวงเต่า (รูปที่ 36) ซึ่งมีชีวิต 8 วัน สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ 106-115 ตัว



รูปที่ 35

2. แมลงข้างปีกสีเขียว (green lacewing; *Chrysopa basalis* Walker) (รูปที่ 36) ตัวเต็มวัย

เป็นแมลงขนาดเล็กคล้ายแมลงปอ ลำตัวสีเขียวอ่อน มีปีกเป็นแผ่นบางใส สีเขียวอ่อน 2 คู่ ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 1-2 เดือน ตัวเต็มวัยจะกินเพียงน้ำหวานจากดอกไม้ ส่วนตัวอ่อน (รูปที่ 37) จะเป็นตัวห้ำคอกัดกินเพลี้ยอ่อน ตัวอ่อนของแมลงข้างปีกมีเขี้ยวยาวโค้งเรียวยาวเข้าหากัน ใช้แทงเหยื่อและจับเหยื่อแล้วดูดกินน้ำเลี้ยงจากเหยื่อ ส่วนใหญ่ออกสู่เหยื่อในเวลากลางวัน ตัวอ่อนของแมลงข้างปีกสีเขียว 1 ตัว สามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ประมาณ 60 ตัว ในเวลา 1 ชั่วโมง และตลอดอายุของตัวอ่อนแมลงข้างปีกสามารถกินเพลี้ยอ่อนได้ประมาณ 500 ตัว



รูปที่ 36 (ที่มา : Red Planet Inc., 2008)



รูปที่ 37 (ที่มา : Red Planet Inc., 2008)

การป้องกันกำจัด

ในการกำจัดเพลี้ยอ่อนข้าวโพดนั้น ควรหมั่นตรวจดูปริมาณเพลี้ยอ่อนในแปลงปลูกข้าวโพดหวานอยู่เสมอ โดยเฉพาะในระยะแทงช่อดอกตัวผู้จนถึงช่อดอกตัวผู้เริ่มคลี่บาน หรือเมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุประมาณ 35-45 วัน เมื่อตรวจพบความหนาแน่นของประชากรเพลี้ยอ่อนข้าวโพดในระดับร้อยละ 10 ของพื้นที่ใบทั้งต้น หรือเมื่อพบเพลี้ยอ่อนเฉลี่ย 22-38 ตัวต่อต้น ในสภาพที่เพลี้ยอ่อนแพร่กระจายไปทุกต้นทั่วทั้งแปลง จำเป็นต้องทำการกำจัดโดยการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงติดต่อกัน 2 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ หากปล่อยให้ระดับความหนาแน่นของเพลี้ยอ่อนเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 50 ของพื้นที่ใบทั้งต้น จะทำให้ผลผลิตลดลงกว่าร้อยละ 50 ซึ่งไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน หากพบเพลี้ยอ่อนระบาดเพียงเฉพาะจุดไม่กระจายทั่วทั้งแปลงปลูก ควรทำการกำจัดเมื่อความหนาแน่นของเพลี้ยอ่อนสูงถึงร้อยละ 25 ของพื้นที่ใบทั้งต้น โดยฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเฉพาะจุดที่มีการระบาดเท่านั้น หากต้นข้าวโพดหวานผ่านพ้นระยะการผสมพันธุ์แล้ว

ไม่มีความจำเป็นต้องพ่นสารฆ่าแมลงแต่อย่างใด ยกเว้น ในกรณีที่มีการระบาดมากและพบเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงที่ฝัก อาจใช้สารสกัดจากสะเดาพ่นเฉพาะที่ฝัก เพื่อลดปริมาณเพลี้ยอ่อนลง และป้องกันความเสียหายจากน้ำหวานที่เพลี้ยอ่อนขับถ่ายออกมา ทำให้เกิดความสกปรกและเกิดราดำที่เปลือกฝัก

การใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนควรกระทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากเพลี้ยอ่อนมีแมลงศัตรูธรรมชาติหลายชนิดช่วยควบคุมการระบาดอยู่แล้ว เพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์เหล่านี้ อีกทั้งเพลี้ยอ่อนมักระบาดในระยะดอกบาน จึงดึงดูดให้แมลงผสมเกสรหลายชนิด โดยเฉพาะผึ้งซึ่งบินมาเก็บละอองเกสรจากต้นข้าวโพดหวาน ดังนั้น หากมีความจำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงในการป้องกันกำจัด จะต้องเลือกใช้สารฆ่าแมลงชนิดที่มีพิษน้อยต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ สารฆ่าแมลงตามรายชื่อสามัญด้านล่างนี้มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดเพลี้ยอ่อนได้ดี โดยใช้อัตราตามที่กำหนดผสมกับน้ำปริมาณ 20 ลิตร ฉีดพ่น สารฆ่าแมลงดังกล่าว ได้แก่

- | | |
|--|--------------------|
| - มาลาไทออน 57% อีซี (malathion 57% EC) | อัตรา 40 มิลลิลิตร |
| - ไดอะซีนอน 60% อีซี (diazinon 60% EC) | อัตรา 17 มิลลิลิตร |
| - ไบเฟนทริน 10% อีซี (bifenthrin 10% EC) | อัตรา 20 มิลลิลิตร |
| - เบตาไซฟลูทริน 2.5% อีซี (betacyfluthrin 2.5% EC) | อัตรา 40 มิลลิลิตร |

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารวิชาการ เล่มที่ 4 ข้าวโพด. งานทะเบียนและประมวลผลสถิติ กองแผนงาน. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 191 น.
- กลุ่มวิจัยกีฏและสัตววิทยา. 2547. คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูศัตรูพืช ปี 2547 (พิมพ์ครั้งที่ 14). สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2545. แมลงข้างปีกใส. ประชุมวิชาการประจำปี 2545 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. แหล่งที่มา: <http://www.agri.ubu.ac.th/NBCRC/index2.html>, 21 เมษายน 2551.
- โครงการเสริมสร้างความเข้มแข็งแก่เกษตรกรด้านการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสานในพื้นที่ที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชปริมาณมาก, ผู้รวบรวม. 2546. การเรียนรู้ศัตรูธรรมชาติ ชุดการทำงานเกี่ยวกับศัตรูธรรมชาติ จุลสาร ลำดับที่ 1 ฉบับภาษาไทย มีนาคม 2546. ม.ป.ท.
- วัชรา ชุณหวงศ์ อรณูช กองกาญจนะ และบุญสม เมฆสองสี. 2528. ความสูญเสียของผลผลิตข้าวโพด เนื่องจากแมลงกัดกินใบ, น. 23-29. ใน รายงานการค้นคว้าและวิจัย ปี 2528. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- วัชรา ชุณหวงศ์, อรณูช กองกาญจนะ, โอชา ประจวบเหมาะ และ อรุณี วงษ์กอบรัมย์. 2535. การประเมินความเสียหายของข้าวโพดหวานเนื่องจากเพลี้ยอ่อนข้าวโพด *Rhopalosiphum maidis* (Fitch), น. 119-130. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัยประจำปี 2535 กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ. กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- วัชรา ชุณหวงศ์. 2544 ก. ปัญหาแมลงศัตรูข้าวโพดฝักสดในประเทศไทย, น. 101-130. ใน เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตรการใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักสด. 30 มกราคม -1 กุมภาพันธ์ 2544 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ชัยนาท.
- วัชรา ชุณหวงศ์. 2544 ข. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวานโดยวิธีผสมผสาน, น. 284-302. ใน กองกีฏและสัตววิทยา, บรรณาธิการ. รายงานผลการดำเนินงาน การป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4. กีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- วัชรา ชุณหวงศ์ และ อรณูช กองกาญจนะ. 2538. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดกับเพลี้ยอ่อนข้าวโพดในข้าวโพดหวาน. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 17(2): 78-85.
- วัชรา ชุณหวงศ์ และ อรณูช กองกาญจนะ. 2540. การศึกษาระดับเศรษฐกิจของเพลี้ยอ่อนข้าวโพดในข้าวโพดหวาน, น. 132-141. ใน คณะทำงานข้าวโพดอุตสาหกรรม, บรรณาธิการ. รายงานการสัมมนา เรื่องอุตสาหกรรมข้าวโพดในทศวรรษหน้า. 29-30 สิงหาคม 2539 ณ โรงแรมเมฆาลัย, เพชรบุรี.

- วัชรรา ชุณหวงศ์, อรณูช กองกาญจนะ และ ศิริณี พูนไชยศรี. 2540. การศึกษาชนิดและปริมาณของเพลี้ยไฟข้าวโพดและผลกระทบต่อข้าวโพดไร่, น. 75-105. ใน รายงานผลการค้นคว้าและวิจัย ปี 2540. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดและพืชไร่อื่น ๆ กองกัญและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- วัชรรา ชุณหวงศ์ และ อรณูช กองกาญจนะ. 2542. การบริหารแมลงศัตรูข้าวโพดหวานในแหล่งปลูกอำเภอดำเนินสะดวก. วารสารกัญและสัตววิทยา 21 (2): 92-107.
- อรณูช กองกาญจนะ และ วัชรรา ชุณหวงศ์. 2535. แมลงศัตรูข้าวโพด และแนวทางการบริหาร, น. 111-127. ใน สุวัฒน์ รวยอารีย์, บรรณาธิการ. เอกสารวิชาการ แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- อุทัย เกตุญาติ. 2540. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส เอ็น พี วี. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชทางชีวภาพ กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- อุทัย เกตุญาติ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยไวรัส NPV, น. 141-177. ใน กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ, ผู้รวบรวม. เอกสารวิชาการ การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อเกษตรยั่งยืน. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- อุทัย เกตุญาติ. 2544. การใช้ไวรัส เอ็น พี วี ควบคุมแมลงศัตรูพืช. จดหมายข่าวผลิใบ. แหล่งที่มา : http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n12/v_4-may/kayaipon.html, 10 ตุลาคม 2553.
- Bring, J.W. 1999. Corn leaf aphid, pp. 47. In K.L. Steffey, M.E. Rice, J. All, D.A. Andow, M.E. Gray and J.W. Van Duyn, eds. Handbook of Corn Insects. The Entomological Society of America. Maryland, USA. 164 p.
- Hudson, R. 1999. Corn leaf aphid, pp. 111. In K.L. Steffey, M.E. Rice, J. All, D.A. Andow, M.E. Gray and J.W. Van Duyn, eds. Handbook of Corn Insects. The Entomological Society of America. Maryland, USA. 164 p.
- Hunt, N. 2010. Trashline Spiders. UK Safari. Available Source: <http://www.uksafari.com/trashlinespiders.htm>, Oct 13, 2010.
- Nuessly, G.S. and S.E. Webb. 2006. Insect management for sweet corn. Eny-472. Available Source: <http://www.edis.ifas.ufl.edu/IG158>, November 11, 2007.
- Pope, R. 1998. Be aware of corn leaf aphids. Integrated Crop Management. Available Source: <http://www.ipm.iastate.edu/ipm/icm/1998/8-10-1988/cornaphids.html>, November 11, 2007.
- Red Planet Inc. 2008. Green Lacewing - Family Chrysopidae. Available Source: http://www.cirrusimage.com/neuroptera_green_lacewing.htm, Oct 12, 2010.

- Roongfar, R. 1980. Study on the coccinellid, *Menochilus sexmaculatus* (F.) (coleoptera : Coccinellidae), and its role as biological control agent. M.S. Thesis. Kasetsart University
- Steffey, K. 2008. Corn Earworms Found Feeding in Corn Whorls. The Bulletin-IPM, University of Illinois. Available Source: <http://bulletin.ipm.illinois.edu/article.php?id=973>, Oct 12, 2010.
- Stott, N. 2007. Ant-mimicking Flower Beetle. Nature in Japan. Available Source: <http://natural-japan.net/?paged=18>, Oct 13, 2010.

การจัดการหนุ่ศัตรูข้าวโพดหวาน

หนุ่เป็นศัตรูที่สำคัญอีกชนิดหนึ่งในแปลงผลิตข้าวโพดหวานนอกเหนือจากโรคและแมลง โดยเฉพาะข้าวโพดหวานที่ปลูกในฤดูแล้งมักจะได้รับความเสียหายจากหนุ่มากกว่าในฤดูฝน หนุ่เริ่มทำความเสียหายต่อข้าวโพดหวานหวานได้ตั้งแต่ระยะหยอดเมล็ด จนถึงระยะเก็บเกี่ยว แต่ระยะที่หนุ่เข้าทำลายมากที่สุด คือ



ระยะเมล็ดเป็นน้ำนม นอกจากนี้ยังพบในระยะที่รากเริ่มงอกจากเมล็ด และมีใบอ่อน 1-2 ใบ (ประมาณ 7 วัน หลังจากการหยอดเมล็ด) เช่น ข้าวโพดหวานที่ปลูกปลายฤดูแล้ง (ปลายเดือนเมษายน ถึงต้นมิถุนายน) ถ้ามีภาวะแห้งแล้งเกิดขึ้นนาน 1-2 สัปดาห์ หลังจากเมล็ดเริ่มงอก ไร่ข้าวโพดหวานดังกล่าวก็จะกลายเป็นแหล่งอาหารของหนุ่ที่อาศัยอยู่รอบ ๆ แปลงได้ ในการหลีกเลี่ยงความเสียหายที่จะเกิดขึ้นจากหนุ่ เกษตรกรหรือผู้รับผิดชอบในเรื่องนี้จำเป็นต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับหนุ่ ในบริเวณโดยรอบพื้นที่ปลูกของตน เพื่อให้สามารถป้องกันกำจัดหนุ่อย่างถูกวิธี และมีประสิทธิภาพสูงสุด

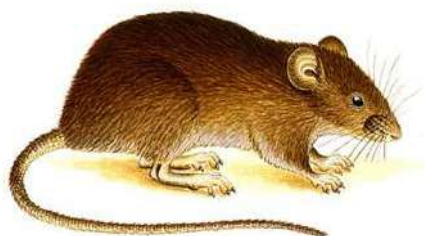
ลักษณะทั่วไปและชีววิทยาของหนุ่

หนุ่เป็นสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมที่มีประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์ได้เร็วมาก โดยปกติหนุ่จะโตเต็มวัยพร้อมที่จะสืบพันธุ์เมื่ออายุประมาณ 1 เดือนครึ่ง ถึง 2 เดือนขึ้นไป มีลูกได้ครั้งละหลายตัว (รูปที่ 1) และสามารถออกลูกได้ปีละหลายครอก โดยมีระยะเวลาการต้องท้องเพียง 17-21 วัน และหลังจากออกลูกแล้ว



รูปที่ 1

ภายหลัง 24 ชั่วโมง หนุ่ตัวเมียสามารถผสมพันธุ์ได้ทันที และตั้งท้องได้อีกในขณะที่ยังให้นมเลี้ยงลูกครอกแรกอยู่ ด้วยเหตุนี้เราจึงพบลูกหนุ่สองครอก ที่มีอายุห่างกันประมาณ 20 วัน จากแม่หนุ่ตัวเมียตัวเดียวกันบ่อย ๆ ในรัฐ โดยเฉพาะในสภาพแวดล้อมที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์



รูปที่ 2 (ทีมา; Boudet, 2010)

หนุ่มีขนปกคลุมร่างกายเรียบตามลำตัวและขา ส่วนหางของหนุ่จะเกลี้ยงไม่มีขนปกคลุม แต่มีเกล็ดเล็ก ๆ ปกคลุมแทน หนุ่ใช้หางเป็นอวัยวะช่วยปรับให้เกิดสมดุลในขณะที่ปีนป่าย ขาคู่หน้าจะสั้นกว่าขาคู่หลัง และมีนิ้วเพียง 4 นิ้ว ส่วนขาหลังมีนิ้วข้างละ 5 นิ้ว โดยปกติหนุ่จะออกหากินในเวลากลางคืน สิ่งที่จะช่วยให้หนุ่สามารถออกหากินในเวลากลางคืนได้เป็นอย่างดี คือ หนวด หนุ่ใช้หนวดในการคลำทางหาอาหาร (รูปที่ 2) แต่ในบางครั้งเมื่อมีประชากรหนาแน่น หรืออาหารขาดแคลน หนุ่จะหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งอาหารในเวลากลางคืน โดยออกหาอาหารในเวลากลางวันทดแทน หนุ่เป็นสัตว์ตาบอดสี โดยจะเห็นภาพได้เฉพาะสีดำ หนุ่สามารถส่งเสียงบอกหนุ่ตัวอื่น ๆ ถึงแหล่งอาหาร หรืออันตรายได้ในระยะไกล ๆ ทั้งนี้เพราะหนุ่

มีประสาทรับฟังเสียงได้ดีมาก นอกจากนี้ประสาทในการรับรสอาหารที่ลิ้นก็ไวมาก สามารถตรวจชิมสารที่แปลกปนในอาหารปกติที่มันเคี้ยวกินอยู่ประจำได้โดยง่าย ทำให้หนูเจ็ดขядต่อสารพิษบางชนิดที่มีรสแปลกออกไปได้ รวมถึง หนูยังมีประสาทการรับกลิ่นต่าง ๆ ที่ดีเยี่ยม สามารถใช้จมูกดมกลิ่นเพื่อค้นหาแหล่งอาหารที่อยู่ไกล ๆ ได้เป็นอย่างดี ขณะที่หนุออกหากินมันจะใช้ประสาทสัมผัสจากขนได้ท้องและได้อู่่งเท้าของมัน บอกให้รู้ว่าสภาพพื้นที่ที่มันเดินทางไปนั้นเป็นอย่างไร จะช่วยให้หนูเรียนรู้และจดจำสภาพที่มันวิ่งผ่านได้เป็นอย่างดี

โดยปกติหนุว่ายน้ำได้เก่ง และสามารถดำน้ำได้ดี ในพื้นที่ที่มีน้ำท่วม เช่น ในนาข้าว หนุสามารถทำรังบนกอข้าวหรือกอหญ้าโดยกัดดินและใบข้าวหรือหญ้าเป็นวัสดุทำรัง ส่วนหนุที่อาศัยอยู่ในสวนไม้ผล เช่น โกโก้ มะพร้าว ปาล์ม น้ำมัน สามารถปีนปวยได้ดี บางครั้งจะทำรังอยู่อาศัยบนต้นพีชนั้น โดยไม่ลงพื้นดินเลย เช่น มะพร้าว หรือต้นปาล์ม ที่มีทางใบซ้อนกัน หนุสามารถกระโดดหรือไต่จากต้นหนึ่งไปสู่อีกต้นหนึ่งได้โดยง่าย

ปกติหนุจะออกลูกโดยเฉลี่ยได้ปีละ 4-6 ครอก ครอกละประมาณ 4-10 ตัว ลูกที่เกิดใหม่จะไม่มีขนและไม่ลืมตา จนอายุ 12-14 วัน จึงจะลืมตาและเริ่มออกหากินได้เองเมื่ออายุประมาณ 4-5 สัปดาห์ หนุพุกใหญ่จะออกหากินได้ไกลประมาณ 100 เมตร จากที่อยู่อาศัย ส่วนหนุขนาดใหญ่และหนุหรั่งนาจะออกหาอาหารได้ไกลในระยะประมาณ 50 เมตร และ 10 เมตรตามลำดับ ถ้าเกิดภาวะขาดแคลนอาหารหนุจะอพยพไปตามทิศทางของแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์กว่า หนุในสกุลหนุพุกนั้นตัวเมียสามารถผสมพันธุ์ได้ตั้งแต่อายุ 4 เดือนขึ้นไป ในขณะที่ตัวผู้อายุ 6 เดือนขึ้นไป ส่วนในสกุลหนุท้องขาว ตัวเมียถึงวัยเจริญพันธุ์ตั้งแต่อายุ 1-3 เดือน ในขณะที่ตัวผู้อายุ 2 เดือนขึ้นไป ส่วนในสกุลหนุหรั่ง ตัวเมียผสมพันธุ์ได้ตั้งแต่อายุเพียงหนึ่งถึงเดือนครึ่ง และตัวผู้อายุหนึ่งเดือนถึงสองเดือน หนุมีวงจรการเป็นสัดประมาณ 3-5 วัน และมีระยะตั้งท้อง ตั้งแต่ 17-28 วัน ในปีหนึ่ง ๆ หนุ 1 คู่สามารถมีลูกหลานได้มากกว่า 1,000 ตัว ในสภาพที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์ตลอดปีและไม่มีศัตรูธรรมชาติ

ชนิดของหนุศัตรูข้าวโพดหวานที่สำคัญ มี 7 ชนิด คือ

1. หนุพุกใหญ่ หรือ หนุแฉง (Great bandicoot; *Bandicota indica*)

เป็นหนุชนิดที่มีขนาดใหญ่ที่สุด (รูปที่ 3) ในสภาพธรรมชาติมีน้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มวัย ประมาณ 400-600 กรัม แต่ถ้านำมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ อาจมีน้ำหนักถึง 1 กิโลกรัม ขนตามลำตัวสีดำบางครั้งอาจมีสีน้ำตาลปนดำ บริเวณด้านหลังมีแผงขนสีดำโผล่ออกมาเห็นได้ชัด เมื่อตกใจส่งเสียงขู่ในลำคอเสียงดังคล้ายงูเห่า ดินหลังมีสีดำ ขนที่ท้องสีเทาเข้ม ดินหลังยาวมากกว่า 50 มม.



รูปที่ 3

ชอบขุดรูอาศัยอยู่ตามดงหญ้าคา หญ้าขน จอมปลวก คันคูนน้ำขนาดใหญ่ ขุดดินที่กองหน้าปากรูทางเข้ามีขนาดใหญ่ เพศเมียมีเต้านม 3 คู่ที่ท้องบริเวณขาคู่หน้า และอีก 3 คู่ที่ท้องบริเวณขาคู่หลัง พบทุกภาคของประเทศในพื้นที่เกษตรกรรม

2. หนูพุกเล็ก (Lesser Bandicoot; *Bandicota savilei*)

ลักษณะทั่วไปคล้ายหนูพุกใหญ่ (รูปที่ 4) แต่มีขนาดเล็กกว่า สีขนตามลำตัวส่วนหลังสีเทาเข้ม ส่วนด้านท้องสีเทาอ่อน บางครั้งมีสีขาวขึ้นแซม สีของดินหนูพุกเล็กไม่ดำ และขนาดเล็กกว่าหนูพุกใหญ่ หนูพุกเล็กไม่มีแผงขนบริเวณหลัง น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยเมื่อโตเต็มวัยประมาณ 200-300 กรัม ดินหลังมีความยาวน้อยกว่า 50 มม. เพศเมียมีเต้านมเท่ากับหนูพุกใหญ่ หนูพุก



รูปที่ 4 (ทีมา; Anonymous, 2010)

เล็กมีเสียงขู่เบาดังน้อยกว่าหนูพุกใหญ่ ชูดรูอาศัยในดิน แต่ขุดดินที่กองหน้าปากรูทางเข้ามีขนาดเล็กกว่าหนูพุกใหญ่ พบได้เกือบทุกภาคของประเทศ ยกเว้น ในภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดพัทลุงลงไป

3. หนูนาใหญ่ (Ricefield rat; *Rattus argentiventer*)

อยู่ในสกุลหนูท้องขาว ขนาดปานกลาง (รูปที่ 4) น้ำหนักตัวเต็มวัยประมาณ 100-250 กรัม ขนที่ด้านหลังสีเหลืองปนเทา หรือมีขนสีดำแซมอยู่มาก ขนบนหลังดินหลังสีขาว และมีแถบดำพาดบนหลังดินตามแนวยาว ขนด้านท้องสีเงินปนขาวหรือเทาอ่อน หางมีสีดำตลอด เพศเมียมีเต้านม 3 คู่ ที่บริเวณขาหน้า และอีก 3 คู่ ที่บริเวณขาหลัง ชูดรูอาศัยตามคันนาหรือที่ที่มีวัชพืชปกคลุม ขุดดินบริเวณปากรูคล้ายหนูพุกเล็ก พบมากในภาคกลางและภาคใต้



รูปที่ 4 (ทีมา; Chasiri, 2011)

พบมากในภาคกลางและภาคใต้

4. หนูนาเล็ก (Lesser ricefield rat; *Rattus losea*)

ลักษณะคล้ายหนูนาใหญ่แต่ขนาดเล็กกว่า (รูปที่ 5) น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยประมาณ 90-100 กรัม สีขนลำตัวเข้มกว่าและยาวกว่าหนูนาใหญ่ ขนลำตัวส่วนหลังและดินหลังมีสีน้ำตาลคล้ำหรือปนดำ นุ่มและไม่มีขนแข็งแทรก ขนที่ท้องสีเทาซีดๆ หน้าสั้นกว่าหนูนาใหญ่ หูเล็ก จมูกหุ้ม เพศเมียมีเต้านม 2 คู่ที่ท้อง บริเวณ



รูปที่ 5 (ทีมา; Anonymous, 2010)

ขาหน้าและ 3 คู่ที่ท้องบริเวณขาหลัง มักชูดรูอาศัยตามคันนา และในแปลงปลูกพืช พบเป็นศัตรูพืชที่สำคัญในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนในภาคใต้พบมากที่จังหวัดพัทลุง

5. หนูท้องขาวบ้าน (Roof rat; *Rattus rattus*)

เป็นหนูขนาดปานกลาง (รูปที่ 7) น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ยประมาณ 75-210 กรัม สีขนด้านหลังสีน้ำตาลปนส้ม และตรงกลางหลังมีขนแข็งสีดำแทรกอยู่ ส่วนที่ท้อง สีขาวครีม บางครั้งมีแถบขนสีน้ำตาลคล้ำยาวจากส่วนคอถึงกลางอก มีขน



รูปที่ 7 (ทีมา; Andera, 2011)

ยาวที่บริเวณดินหลัง และมีขนสีดำแทรกอยู่บ้างหางยาวสีดำหน้าค่อนข้างแหลม ใบหูใหญ่ ตาโต ปีนป่ายคล่องแคล่วว่องไว เมื่อเปรียบเทียบกับหนูนาใหญ่และหนูนาเล็ก ชอบขุดรูตามโคนต้นไม้หรือทำรังบนต้นไม้ รูที่ขุดมักไม่มีขุยดินบริเวณปากทางเข้า หรือชอบอาศัยในบ้านเรือน โกงัง

6. หนูหริ่งนาหางยาว (Ryukyu mouse; *Mus caroli*)



รูปที่ 8 (ทีมา; Boudet, 2009)

เป็นหนูศัตรูพืชที่มีขนาดเล็กที่สุด (รูปที่ 8) น้ำหนักตัวโดยเฉลี่ย 10-12 กรัม ขนด้านหลังสีน้ำตาลอมส้มปนเทาเล็กน้อย ขนใต้ท้องสีขาว ฟันแทะคู่น้ำมีสีเข้มกว่าของหนูชนิดอื่น จมูกสั้น ทำให้ส่วนหน้าหู หางมีสองสี คือ สีดำบนดำ และด้านล่างสีขาว มีความยาวของหางมากกว่าความยาวของหัวและลำตัวรวมกัน เพศเมีย

มีเต้านม 3 คู่ ที่ท้องบริเวณขาหน้า และ 3 คู่ที่ท้องบริเวณขาหลัง ดินหลังใหญ่มีสีเทา พบแพร่กระจายทั่วประเทศไทย ยกเว้น ภาคใต้ เป็นศัตรูที่สำคัญของพืชไร่ ไม้ผลและนาข้าว

7. หนูหริ่งนาหางสั้น (Fawn-colored mouse, *Mus cervicolor*)

เป็นหนูที่มีขนาดเล็ก

(รูปที่ 9) ใกล้เคียงกับหนูหริ่งนาหางยาว น้ำหนักเฉลี่ยประมาณ 15-20 กรัม ขนด้านหลังสีน้ำตาลปนเทา ขนท้องสีขาว ดินสีขาว จมูกยาวกว่าหนูหริ่งนาหางยาว จึงทำให้ส่วนหน้าแหลม หลังดิน



รูปที่ 9 (ทีมา; Chaval, 2010)

สีขาว ความยาวหางสั้นกว่าความยาวหัวและลำตัวรวมกัน ชอบขุดรูบริเวณในแปลงหรืออาศัยตามรอยแตกระแหงของดิน เพศเมียมีเต้านมเช่นเดียวกับหนูหริ่งนาหางยาว เป็นศัตรูพืชที่สำคัญทั้งในไร่นาและสวนไม้ผล พบทุกภาคของประเทศ

การประเมินประชากรหนู

ก่อนที่จะทำการป้องกันกำจัด จำเป็นต้องสำรวจรอบ ๆ แปลงเพื่อให้ทราบข้อมูลเบื้องต้นว่ามีแหล่งอาศัย และจำนวนประชากรหนูน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยตัดสินใจในการเลือกใช้วิธีป้องกันกำจัดหนูให้เหมาะสม

1. หนูหรือโพรงหนู

โดยปกติ หนูทุกใหญ่ หนูทุกเล็ก หนูนาใหญ่ และหนูนาเล็ก ชอบคุ้ยร่อยตามคันนาหรือคันคูน้ำที่มีหญ้าขึ้นรก ปากรูจะมีก้อนดินเล็ก ๆ ที่เกิดจากหนูขุดออกมากองไว้ ถ้าหนูเลี้ยงลูกอ่อนอยู่ในรูมันจะเอาดินมาอุดปากรูไว้ แต่ถ้าปากรูเปิดอยู่ และทางเข้ารูดินเป็นมัน และไม่มีร่องรอยความเสียหายของพืชบริเวณใกล้เคียง อาจมีงูเข้าไปอาศัยอยู่ในรูหนูแทน

2. มูลหนู

หนูมักถ่ายมูลบนเส้นทางหาอาหาร จากลักษณะรูปร่างของมูลหนูพอจะให้ทราบคร่าว ๆ ว่าเป็นหนูชนิดใด เช่น มูลหนูทุกมีรูปร่างหัวและท้ายมน มีความยาวประมาณ 2 ซม. ขนาดใหญ่หนู สกอลอื่น ส่วนหนูหริ่งมูลมีลักษณะหัวท้ายแหลมและขนาดเล็กยาวประมาณ 0.5 ซม.

3. รอยตีนหนู

จะพบเห็นได้ง่ายตามพื้นดินที่แฉะ หรือดินเป็นฝุ่น จะเห็นรอยนิ้วตีนหนูชัดเจน

4. ทางเดินหนู

โดยปกติหนูจะใช้เส้นทางออกหากินเส้นทางเดิม จึงทำให้ต้นพืชบนเส้นทางถูกเหยียบ ย่ำซ้ำ ๆ กันจนพืชล้ม เห็นเป็นทางเดินเด่นชัด ซึ่งบนเส้นทางเดินนี้จะสังเกตมูลหนู หรือซากพืช ซาก สัตว์ที่หนูกัดกินทิ้งตกค้างไว้

5. ร่องรอยการกินเหยื่อล่อหนู

เช่น การวางกองข้าวเปลือก กองละประมาณ 1 ช้อนโต๊ะ (ประมาณ 5 กรัม) ทุก ๆ ระยะเวลา 10 ก้าวบนคันนา และบริเวณรอบแปลง แล้วเช็ดผลในเช้าวันรุ่งขึ้น ถ้ามีหนูกินจะเห็นเปลือก ข้าวหล่นที่จุดวางข้าวเปลือก เพราะหนูจะปอกเปลือกข้าวและกินแต่เมล็ดข้าวภายในเท่านั้น ถ้าไม่พบ เปลือกข้าวเหลืออยู่แต่ข้าวเปลือกถูกกินหมดแสดงว่ามีนกหรือไก่มากิน

6. ร่องรอยความเสียหายที่เกิดกับพืชไร่

เช่น ผักหรือต้นข้าวโพดหวานมีรอยกัดแทะของหนู เป็นต้น

การทำลายข้าวโพดหวานของหนู

โดยทั่วไปหนูจะเข้าทำลายข้าวโพดหวานได้ 2 ระยะการเจริญเติบโต คือ ระยะแรก เกิดขึ้น ภายหลังการหยอดเมล็ด หนูจะขุดเมล็ดกินก่อนการงอกหรือเมื่อเมล็ดเริ่มงอกพ้นผิวดิน ทำให้ต้น ข้าวโพดหวานตาย และระยะที่สอง ความเสียหายที่เกิดขึ้นในระยะนี้เกิดขึ้นในช่วงที่ข้าวโพดหวาน ติดฝัก หนูที่มีขนาดใหญ่จะเข้ากัดลำต้นข้าวโพดหวานให้ล้ม แล้วกัดกินฝักที่ติดเมล็ด (รูปที่ 10) แต่ หนูที่มีขนาดเล็กมักปีนป่ายขึ้นไปกินฝักข้าวโพดหวานที่อยู่บนลำต้นโดยตรง (รูปที่ 11)



รูปที่ 10



รูปที่ 11

การป้องกันกำจัดหนูโดยไม่ใช้สารเคมี

1. วิธีเขตกรรม

ควรมั่นกำจัดวัชพืชมิให้ขึ้นรกในบริเวณแปลงปลูกและรอบ ๆ แปลง เพื่อกำจัดแหล่งหลบซ่อนและที่อยู่อาศัย เพราะหนูไม่ชอบวิ่งผ่านที่โล่งแจ้ง ด้วยจะเป็นอันตรายจากศัตรูธรรมชาติ เช่น นกเหยี่ยว นกแสก (รูปที่ 12) หรือ งู รวมถึง เพื่อมิให้เป็นแหล่งขยายพันธุ์ของหนู



รูปที่ 12

2. การดัก

โดยใช้กรงดัก หรือ กบดักแบบพื้นเมืองชนิดต่าง ๆ ที่ดัดแปลงและสร้างขึ้นมาใช้ในแต่ละท้องถิ่น เช่น กบดักฝ้ายผ้า (รูปที่ 13) กบดักด้วง (รูปที่ 14) หรือหน่วง เป็นต้น หนูที่ดักได้เกษตรกรสามารถนำไปบริโภคได้ (รูปที่ 15) โดยมีข้อกำหนดว่าต้องปรุงให้สุกมาก ๆ เพื่อทำลายจุลินทรีย์และพยาธิต่าง ๆ ที่อยู่ในตัวหนู และไม่ควรรบริโภคอวัยวะภายในของหนูเด็ดขาด เช่น หัวใจ เครื่องในต่าง ๆ ของหนู ดังนั้น การดักจึงเป็นวิธีป้องกันกำจัดหนูในระบบเกษตรยั่งยืนวิธีหนึ่ง



รูปที่ 13



รูปที่ 14



รูปที่ 15

3. การขูดหนู

ใช้ได้ดีในช่วงที่หนูกำลังเลี้ยงลูกอ่อนอยู่ในรู ถ้ารูดินอุดปากรูไว้ แสดงว่ามีหนูอยู่ในรูนั้น เมื่อขูดพบก็สามารถกำจัดได้ทันที

การป้องกันกำจัดหนูโดยใช้สารเคมี

สารเคมีกำจัดหนูมีจำหน่ายในท้องตลาด ปัจจุบันมี 2 ประเภท คือ

1. สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์เร็ว ที่ยังคงนิยมใช้ในปัจจุบันมีเพียงชนิดเดียว คือ ซิงค์ฟอสไฟด์ ใช้เป็นยาเบื่อหนูมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 รู้จักกันดีในชื่อ “ยาดำ” เป็นสารออกฤทธิ์เฉียบพลัน เมื่อหนูได้รับเหยื่อพิษเข้าเพียงครั้งเดียว หรือในช่วงเวลาสั้น สารพิษจะออกฤทธิ์ทำลายระบบประสาท ทำให้หนูเป็นอัมพาตถึงตายในที่สุด และยังทำลายส่วนอื่น ๆ เช่น ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต หนูจะตายภายใน 3-24 ชั่วโมง ขึ้นกับปริมาณสารพิษที่ได้รับ อัตราความเข้มข้นของสารซิงค์ฟอสไฟด์ในเหยื่อพิษที่แนะนำ คือ 1.0% หรือ ซิงค์ฟอสไฟด์ 1 ส่วน ผสมกับเหยื่อ 100 ส่วน โดยน้ำหนัก



รูปที่ 16

2. สารกำจัดหนูประเภทออกฤทธิ์ช้า แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 First generation anticoagulant เป็นสารพิษที่หนูจะต้องกินติดต่อกันหลายครั้ง หรือช่วงระยะเวลาหนึ่ง ร่างกายสัตว์จะสะสมพิษจนมีปริมาณมากพอทำให้หนูตาย เพราะเกิดอาการเลือดไม่แข็งตัวและตกเลือดที่อวัยวะภายใน เราจะพบเลือดออกตามช่องเปิดต่าง ๆ ของร่างกายหนู เช่น รูหู รูจมูก ปาก เป็นต้น หนูจะตายภายใน 2 สัปดาห์ สารพิษในกลุ่มนี้ คือ คูมาเตทตราลิก (ราคูมิน) (รูปที่ 17) อัตราความเข้มข้นของเหยื่อพิษ คือ 0.0375%



รูปที่ 17

2.2 Second generation anticoagulant เป็นสารพิษที่หนูกินครั้งเดียวก็เพียงพอที่จะออกฤทธิ์ทำให้หนูตาย หนูที่ได้รับสารพิษจะแสดงอาการ และตายในระยะเวลาเดียวกับสารกำจัดหนูออก



รูปที่ 18

ฤทธิ์ช้าในกลุ่มแรก เนื่องจากสารในกลุ่มนี้มีความเป็นพิษสูงมาก บริษัทผู้จำหน่ายจึงนิยมผลิตเป็นเหยื่อสำเร็จรูป เช่น ในรูปก้อนจี๋ผึ้งเพื่อความสะดวกในการใช้สารพิษในกลุ่มนี้ คือ สารโฟลคูมาเฟน (สะตอม 0.005%) โบรไดฟาคุม (คลีเร็ด 0.0005%) โบรมาดิโอลอน (เส็ด 0.005%) และไดฟิอาโลอน (บารากี้ 0.005%) (รูปที่ 18)

การผสมเหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์

สำหรับสารพิษที่ต้องนำมาผสมเหยื่อ เช่น สารซิงค์ฟอสไฟด์ และสารคูมาเตทตราลิก ที่ใช้ได้ดีกับหนูในไร่ข้าวโพดหวาน มีสัดส่วนการผสมเหยื่อพิษดังนี้ คือ

ปลายข้าว : รำละเอียด : สารเซฟวิน 85% : สารซิงค์ฟอสไฟด์ 80% เท่ากับ 75:3:1:1 โดยน้ำหนัก ตัวอย่างเช่น ในการผสมเหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ 80 กรัม ต้องใช้ปลายข้าว 75 กรัม รำละเอียด 3 กรัม สารซิงค์ฟอสไฟด์ 1 กรัม และเติมสารเซฟวิน 1 กรัม เพื่อป้องกันมดและแมลงอื่นๆ ที่มากินเหยื่อพิษ (รูปที่ 19) แล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน

การวางเหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ ควรใช้ในฤดูแล้ง หรือวันที่ฝนไม่ตก เพราะน้ำทำให้เหยื่อบูดส่งผลให้สารพิษเสื่อมคุณภาพ ใช้วางทุกๆ 10 ก้าวบนเส้นทางเดินหากินของหนู โดยใช้แกลบ 1 กำมือวางบนเส้นทางเดินของหนู ตักเหยื่อที่ผสมเสร็จแล้ว 1 ช้อนชา วางบนกองแกลบ จากนั้นใช้แกลบอีก 1 กำมือ วางลงบนเหยื่อพิษอีกครั้งหนึ่ง ใช้กำจัดหนูสกุลหนูท้องขาว และหนูหริ่งได้ดี ไม่ควรใช้กำจัดหนูพุกใหญ่ เพราะหนูจะเข็ดขยาดเหยื่อพิษ ก่อนที่หนูจะกินเหยื่อพิษมากพอที่จะทำให้มันตาย

การผสมเหยื่อพิษกฐมาเตตราลิต

ใช้ ปลายข้าว : รำละเอียด : สารเซฟวิน 85 : กฐมาเตตราลิต เท่ากับ 17:1:1:1 โดยน้ำหนัก

ข้อดีของเหยื่อพิษออกฤทธิ์ช้าทุกประเภท คือ หนูจะไม่เจ็บช้ำขาดเหยื่อพิษ เหยื่อพิษชนิดนี้ใช้ได้ดีกับหนูทุกชนิด โดยเฉพาะหนูทุกใหญ่ เนื่องจากหนูต้องกินหลายครั้ง จึงจำเป็นต้องทำภาชนะบรรจุเหยื่อที่ป้องกันฝน และความชื้นในดินได้ดี เช่น ท่อพีวีซี ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ปลายเปิดทั้ง 2 ข้าง ยาวประมาณ 12 นิ้ว จากปลายทั้ง 2 ข้างเข้าไปประมาณ 3 นิ้ว เลื่อยท่อลึกประมาณครึ่งหนึ่งของกระบอก และใช้สังกะสีแผ่นเรียบสีเหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 3x6 นิ้ว สอดเข้าตามรอยเลื่อยทั้งสองด้าน เพื่อป้องกันไม่ให้เหยื่อร่วงจากกระบอกและเป็นขาค้างของกระบอกบนพื้นด้วย



ปลายข้าว 75 ส่วน



รำข้าว 3 ส่วน



เซฟวิน 1 ส่วน



ซิงค์ฟอสไฟด์ 1 ส่วน

รูปที่ 19

ควรวางที่ใส่เหยื่อนี้ในบริเวณที่พบรอยหนู ให้ห่างกันประมาณ 10 เมตร หรือในอัตราประมาณ 5 กระบอกต่อไร่ ขึ้นกับจำนวนประชากรหนู แต่ละกระบอกควรบรรจุเหยื่อพิษ 100-200 กรัม หมั่นตรวจเช็คเหยื่อพิษทุกสัปดาห์ เพื่อเติมเหยื่อให้มากพอกับจำนวนหนู ใช้เหยื่อพิษชนิดนี้ในกรณีที่ต้องการกำจัดหนูต่อเนื่องจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

แนวทางการป้องกันกำจัดหนูโดยวิธีผสมผสาน

1. ในระยะเตรียมดินก่อนปลูก

ถ้าในพื้นที่นั้นมีประวัติการระบาดของหนูในพื้นที่ใกล้เคียง ควรตรวจสอบว่ามีหนูเข้ามาหากินในแปลงปลูกหรือไม่ โดยใช้ข้าวเปลือกวางล่อให้หนูกินตามวิธีการประเมินประชากรหนูที่กล่าวไว้แล้ว แล้วตรวจนับจำนวนกองข้าวเปลือกที่ถูกหนูกินในวันรุ่งขึ้น

ถ้าพบว่ากองข้าวเปลือกถูกหนูกินไม่เกิน 10% ไม่ต้องกำจัดหนู แต่ถ้ากิน 10-30% ต้องใช้กรรมดักหรือกับดักวางบริเวณที่กองข้าวถูกกิน 2 ครงหรืออันต่อจุด

ถ้าหนูกินมากกว่า 30% ให้ใช้เหยื่อพิษซิงค์ฟอสไฟด์ วางที่บริเวณใกล้เคียงกับกองข้าวเปลือกที่หนูกินและควรวางโดยรอบแปลงด้วยในระยะทุกๆ 10 เมตรต่อเหยื่อพิษ 1 กอง กองละประมาณ 5 กรัม ตรวจกองเหยื่อพิษที่หนูกินในวันรุ่งขึ้นหากพบว่ามีร่องรอยของหนูทุกใหญ่ในแปลงหรือรอบแปลง ควรใช้กรรมดักเป็นวงดักบนเส้นทางหากิน ทดลองดัก 2-3 คืนติดต่อกัน ถ้าดักไม่ได้ควรใช้เหยื่อพิษออกฤทธิ์ช้าชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น เหยื่อพิษราคูมิน, สะดอม, เส็ด หรือ บาราที ฯลฯ โดยต้องวางในภาชนะใส่เหยื่อที่ป้องกันฝนได้ และหมั่นเติมเหยื่อทุกสัปดาห์

2. ข้าวโพดหวานเริ่มออกดอกและติดฝักอ่อน

ควรประเมินประชากรหนุอย่างน้อยทุกๆ สัปดาห์ ระหว่างฤดูปลูก หากพบความเสียหายเกิดขึ้นควรตัดสินใจตามหลักเดียวกับที่กล่าวไว้ในระยะเตรียมดิน

3. ระยะข้าวโพดหวานเป็นน้ำนม

หนุจะกินเหยื่อพิษน้อยลง เพราะอาหารในธรรมชาติ คือ เมล็ดข้าวโพดหวานที่เป็นน้ำนมอร่อยกว่า หากพบร่องรอยของหนุต้องรีบกำจัด โดยใช้กรงดักหรือกับดักควบคุมกับเหยื่อพิษออกฤทธิ์เร็วและออกฤทธิ์ช้าวางต่อเนื่องกัน จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดหนุศัตรูข้าวโพดหวาน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะหนุเป็นสัตว์ฉลาดสามารถเรียนรู้และปรับตัวเพื่อดำรงชีวิตในสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้รวดเร็ว และยังสามารถขยายพันธุ์ได้รวดเร็ว นอกจากนี้หนุยังเคลื่อนย้ายไปหาแหล่งอาหารได้ในระยะไกลๆ ดังนั้น ถ้าเราสามารถเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดหนุอย่างเหมาะสม จะให้ผลคุ้มค่ากับการลงทุน วิธีการป้องกันกำจัดต่างๆ ขึ้นกับสภาพแวดล้อม แรงงาน วัสดุอุปกรณ์ สภาพของคนในท้องถิ่น เจ้าหน้าที่จากทางราชการ และเอกชนผู้เกี่ยวข้องกับเกษตรกร ทั้งโดยตรงและทางอ้อม การประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรหรือผู้ผลิตที่เกี่ยวข้องให้ทราบถึงความสำคัญ และความจำเป็นในการป้องกันกำจัดหนุศัตรูพืช สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยทำให้การป้องกันกำจัดหนุประสบความสำเร็จได้

บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ หามะฤทธิ. 2544. การป้องกันกำจัดหนูโดยใช้กับดัก, น. 80-89. ใน กลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตร, (ผู้รวบรวม). เอกสารวิชาการ หนู และการป้องกันกำจัด, กองกัญและ สัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2544. เอกสารวิชาการ หนู และการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานสัตววิทยา การเกษตร กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 136 น.
- พวงทอง บุญทรง. 2544. หนูศัตรูข้าวโพดอุตสาหกรรม, น. J1-J9. ใน คณะทำงานข้าวโพด อุตสาหกรรม, บรรณาธิการ. การสัมมนาข้าวโพดอุตสาหกรรม ครั้งที่ 7 เรื่องข้าวโพด อุตสาหกรรมกับการพัฒนาเศรษฐกิจไทย. 22-24 พฤษภาคม 2544 ณ โรงแรม ลีการ์เดนส์ พลาซ่า, หาดใหญ่ สงขลา.
- เสริมศักดิ์ หงส์นาค. 2544. การป้องกันและกำจัดหนูศัตรูพืชชนิดต่างๆ และในโรงเก็บ, น. 51-70. ใน กลุ่มงานสัตววิทยาการเกษตร, (ผู้รวบรวม). เอกสารวิชาการ หนู และการป้องกัน กำจัด, กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- Andera, M. 2011. *Rattus rattus*. Nature Photo. Available Source : <http://www.naturephoto-cz.eu/rattus-rattus-picture-2983.html>, September 1, 2011.
- Anonymous. 2010. *Bandicota savilei*. Thailand Nature Explorer. Siamensis.org. Available Source : <http://www.siamensis.org/node/4310/visions/7447/view>, September 1, 2011.
- Boudet, C.H. 2009. Ryukyu Mouse, Ricefield Mouse *Mus caroli*. Mammals' Planet. Available Source : [http://www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/40? indice2=Photos%2FRongeur%2FMyomo%2FMurine%2FMusCar1.jpg](http://www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/40?indice2=Photos%2FRongeur%2FMyomo%2FMurine%2FMusCar1.jpg), September 6, 2011.
- Boudet, C.H. 2010. Discovery of Mammals : Identify Species. Mammals' Planet. Available Source : [http://www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/55? groupe=&a=21&suite=86&affichage=575](http://www.planet-mammiferes.org/drupal/en/node/55?groupe=&a=21&suite=86&affichage=575), September 1, 2011.
- Chasiri, K. 2011. *Rattus argentiventer*. General Information. Community Ecology of Rodents and their Pathogens in South-East Asia. Available Source : <http://www.ceropath.org/rdbsea/species>, September 1, 2011.
- Chaval, Y. 2010. *Mus cervicolor* Hodgson, 1845. General Information. Community Ecology of Rodents and their Pathogens in South-East Asia. Available Source : <http://www.ceropath.org/rdbsea/species/mus%20cervicolor>, September 6, 2011.

การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน

การเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดหวานในช่วงเวลาที่เหมาะสม จะสัมพันธ์กับความแก่-อ่อน ขนาด รูปร่าง รสชาติ และน้ำหนักของข้าวโพดหวาน การเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม รวมทั้งการรักษาคุณภาพของผลผลิตก่อน และหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณภาพผลผลิตเมื่อถึงมือผู้บริโภค การเก็บเกี่ยว



ข้าวโพดหวานก่อนหรือหลังช่วงที่เหมาะสมเพียง 1-2 วัน จะทำให้คุณภาพและผลผลิตของฝักลดลง อายุการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานจะแตกต่างกันไป นอกจากจะขึ้นอยู่กับพันธุ์แล้ว ฤดูกาลปลูกยังมีส่วนทำให้ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวแตกต่างกันออกไป เช่น การปลูกข้าวโพดหวานในฤดูหนาวจะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ช้ากว่าการปลูกข้าวโพดหวานในฤดูร้อนหรือฤดูฝน ส่วนการปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้นั้น พบว่าการปลูกในฤดูร้อนและฤดูฝนอายุเก็บเกี่ยวจะไม่มี ความแตกต่างกัน ปัจจุบันข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์ที่ปลูกในพื้นที่ภาคใต้นั้นจะมีอายุการออกใหม่อยู่ระหว่าง 50-60 วันหลังปลูก ซึ่งจะสามารถเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานได้ประมาณอายุไม่เกิน 70-80 วันหลังปลูก

1. ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานนั้นสำคัญมาก เพราะถ้าเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด จะทำให้ข้าวโพดหวานอ่อนเกินไปและมีน้ำหนักฝักน้อย ในขณะที่การเก็บอายุ



รูปที่ 1

มากเกินไป ถึงแม้จะได้น้ำหนักฝักมากขึ้น แต่เปลือกเมล็ดจะหนาและข้าวโพดหวานเสีย การกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของข้าวโพดหวานแต่ละพันธุ์สามารถทำได้โดย สังเกตวันที่ข้าวโพดหวานออกใหม่โดยส่วนใหญ่ หรือประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูก หรือต้นข้าวโพดหวานอยู่ในระยะ R1 ให้นับเป็นวันที่ 1 และภายหลังจากนั้น 18-20 วัน จะเป็นระยะการเก็บเกี่ยว

ข้าวโพดหวานที่เหมาะสม หรืออาจใช้วิธีดูฝักที่ใหม่เปลี่ยนเป็นสีดำแล้ว และฉีกเปลือกฝักดูว่าเมล็ดตอนปลายของฝักมีสีเหลืองหรือยัง ถ้าเมล็ดเป็นสีเหลืองก็สามารถเก็บเกี่ยวได้ (รูปที่ 1) แต่ถ้าเมล็ดยังเป็นสีขาวอยู่แสดงว่าอ่อนเกินไป ถ้าเมล็ดเป็นสีเหลืองและเมล็ดเริ่มเหี่ยวแสดงว่าแก่จัดเกินไป

2. วิธีการเก็บเกี่ยว ใช้มือหักฝักสดให้ถึงบริเวณก้านฝักที่ติดลำต้น ฝักข้าวโพดหวานที่ถูกปลิดออกจากต้นแล้ว จะคงความสดได้ประมาณ 24 ชั่วโมง แต่ในกรณีที่เกษตรกรขายผลผลิตข้าวโพดหวานโดยการนับจำนวนฝัก สามารถยืดอายุความสดเพิ่มขึ้นได้ โดยตัดให้มีส่วนของลำต้นที่อยู่ด้านบนและด้านล่างของข้อที่ฝักอยู่ยาวด้านละ 10 เซนติเมตร (รูปที่ 2) จะสามารถยืดอายุความสดและความหวานได้อีก 24 ชั่วโมง รวมเป็น 48 ชั่วโมง



รูปที่ 2

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวาน

1. การรักษาผลผลิต หลังจากที่ได้เก็บเกี่ยวผลผลิตจากแปลงปลูกแล้ว หรืออยู่ในระหว่างรวบรวมผลผลิตเพื่อรอการขนส่งหรือรอการจำหน่าย ควรเก็บฝักข้าวโพดหวานไว้ในที่ร่ม ไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง ไม่กองฝักข้าวโพดหวานบนพื้นดินโดยตรง ควรวางบนพื้นที่ยกสูงหรือวางกองบนพื้นซีเมนต์ที่ได้รับการทำความสะอาดอย่างดีแล้ว (รูปที่ 3) และไม่กองสุมกันในปริมาณมาก เพราะจะทำให้เกิดความร้อนในกองข้าวโพด ทำให้ความหวานลดลงเร็วขึ้น และเปลือกหุ้มฝักเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลได้ ในบริเวณที่เก็บรวบรวมผลผลิตควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ห่างไกลจากสิ่งปฏิกูล วัตถุอันตรายที่ใช้ในการเกษตร ปุ๋ยเคมี และมูลสัตว์



รูปที่ 3

2. การขนส่ง ก่อนการลงมือเก็บเกี่ยวผลผลิตควรเตรียมการเรื่องตลาดรับซื้อ และยานพาหนะที่จะใช้ขนส่งผลผลิตไว้ล่วงหน้า เพื่อที่จะได้ทำการขนส่งให้ถึงจุดหมายปลายทางโดยเร็วที่สุด ซึ่งในการขนส่งเพื่อไปถึงตลาดรับซื้อหรือถึงมือผู้บริโภคควรรีใช้เวลาไม่เกิน 24 ชั่วโมง หลังจากปลิดฝักออกจากต้น ยานพาหนะที่ใช้สำหรับขนส่งผลผลิต ต้องเป็นยานพาหนะที่สะอาด ไม่ควรเป็นยานพาหนะที่ใช้ในการบรรทุกดิน สัตว์ มูลสัตว์ วัตถุอันตรายที่ใช้ในการเกษตร หรือปุ๋ยเคมี เพราะอาจมีการปนเปื้อน ยกเว้น นอกจากจะมีการทำความสะอาดอย่างเหมาะสมก่อนนำมาบรรทุกผลผลิต ในระหว่างการขนส่งหากกระทำได้ควรทำการขนส่งในเวลากลางคืน เพื่อหลีกเลี่ยงการถูกแสงแดด ซึ่งจะทำให้เกิดความร้อนสะสมในกองฝักข้าวโพดหวาน การขนส่งในเวลากลางวัน ควรมียี่งอหรือที่คลุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 15 เซนติเมตร ยาว 3-4 เมตร เเจาะรูโดยรอบตลอดท่อขนาด



รูปที่ 4



รูปที่ 5

เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร หรือใช้หาวยสานหรือไม้ไผ่ผ่าซีก ประกอบเป็นท่อโปร่ง ทำเป็นปล่องเสียบไว้ตรงกลางกองข้าวโพดหวานจำนวน 2-3 อัน เพื่อช่วยถ่ายเทความร้อนและระบายอากาศ (รูปที่ 4) การขนส่งผลผลิตข้าวโพดหวานระยะทางไกลที่ใช้เวลาในการขนส่งนานเกิน 24 ชั่วโมง ควรขนส่งโดยรถที่มีระบบห้องเย็น ปรับอุณหภูมิที่ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 5)

3. การใช้ประโยชน์จากต้นข้าวโพดหวาน ต้นข้าวโพดหวานหลังจากเก็บฝักไปแล้ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายประการ เช่น นำไปเลี้ยงโคนม เลี้ยงแพะหรือแกะ ซึ่งพบว่าสัตว์ชอบกินและมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าหญ้าอาหารสัตว์บางชนิด โดยสามารถให้สัตว์กินทั้งแบบกินต้นสด หรือกิน

เปลือกหุ้มที่ปอกออกจากฝักแล้ว (รูปที่ 6) หรือนำไปหมักเพื่อให้ สัตว์กินในยามขาดแคลนอาหารสดก็ได้หรือนำไปทำปุ๋ยหมักเพื่อ ใช้ในแปลงปลูกข้าวโพดหวานฤดูต่อไปได้ หรือเมื่อภายหลังจาก เก็บฝักออกจากต้นแล้ว ทำการไถกลบซากต้น ข้าวโพดหวานเพื่อ เป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ และเพื่อปรับปรุงโครงสร้างของ ดินให้มีความร่วนซุย มีการระบายน้ำและอากาศที่ดี และเป็นการ คืนความอุดมสมบูรณ์ลงสู่พื้นดินได้อีกด้วย



รูปที่ 6

ลักษณะฝักมาตรฐานที่ตลาดต้องการ

มาตรฐานของข้าวโพดหวานโดยทั่ว ๆ ไปที่ส่งมอบให้ โรงงานแปรรูป หรือใช้เป็นมาตรฐานสำหรับส่งตลาดมีลักษณะ ดังนี้ (รูปที่ 7)



รูปที่ 7

1. เป็นฝักที่ได้จากต้นที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงไม่มีโรค หรือแมลงรบกวน ฝักไม่ควรมีลักษณะฝักเน่า ฝักถูกสัตว์กัดแทะ ฝักขนาดเล็กหรือขนาดจิ๋ว หรือฝักสองที่ไม่มีเมล็ด ฝักถูกหนอน เเจาะ ฝักแก่หรืออ่อนเกินไป เมล็ดไม่เต็มฝัก เป็นต้น

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

3. ฝักควรเป็นรูปทรงกระบอก มีขนาดโคนและปลายฝักต่างกันไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร

4. ฝักมีเมล็ดเรียงเป็นระเบียบ 12 ถึง 16 แถว แถวหนึ่งมีเมล็ดประมาณ 30-40 เมล็ด

5. เส้นไหมร่วงจากเมล็ดได้ง่าย และไม่ติดค้างตามร่องเมล็ด

6. สีเมล็ดสม่ำเสมอทั้งฝัก มีสีเหลืองสดหรือเหลืองทอง สม่ำเสมอตรงตามพันธุ์

7. มีแกนฝักเล็ก ใสเนื้อเมล็ดมาก

8. ความหวานไม่ต่ำกว่า 14 องศาบริกซ์ ความหวานควรลดลงอย่างช้า ๆ และสามารถคงความ หวานได้นานไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมง

การขายผลผลิตข้าวโพดหวาน

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้ส่วนใหญ่นิยมขาย ผลผลิตข้าวโพดหวานโดยการขายปลีก ทั้งขายฝักสดและขายฝักต้ม มีเพียงส่วนน้อยที่ขายผ่านพ่อค้าคนกลาง การขายฝักสดเกษตรกร จะขายในราคา กิโลกรัมละ 15-20 บาท (รูปที่ 8) การขายฝักต้ม เกษตรกรจะต้มข้าวโพดหวานทั้งเปลือก (รูปที่ 9) จากนั้นบรรจุลง ขายในราคา 2 ฝัก 20 บาท หรือ ฝักละ 10 บาท (รูปที่ 10)



รูปที่ 8



รูปที่ 9



รูปที่ 10

ต้นทุนในการผลิตข้าวโพดหวานในพื้นที่ 1 ไร่

1. ค่าปัจจัยการผลิต

เมล็ดพันธุ์	750	บาท
ปุ๋ยเคมี	1,800	บาท
ปุ๋ยอินทรีย์	1,300	บาท
สารเคมี	100	บาท
น้ำมันเชื้อเพลิง	630	บาท
ปุ๋ยขาง	310	บาท

2. ค่าแรงงาน

ไถเตรียมแปลง	500	บาท
เพาะปลูก	250	บาท
ให้น้ำ	600	บาท
ใส่ปุ๋ย พูนโคน กำจัดวัชพืช	800	บาท
ค่าเก็บเกี่ยว	600	บาท

3. ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ทางเศรษฐศาสตร์

ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์, ค่าเสียโอกาส, ค่าใช้ที่ดิน, ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร เป็นต้น	480	บาท
--	-----	-----

รวม 8,120 บาท

ผลตอบแทนจากการผลิตข้าวโพดหวานโดยเฉลี่ยของเกษตรกรในพื้นที่ 1 ไร่

ผลผลิตเฉลี่ย	1,800 กิโลกรัม หรือประมาณ 6,300 ฝัก
ราคาขายผลผลิตฝักสด	20 บาทต่อกิโลกรัม
รายได้จากการขายฝักสด	36,000 บาท
รายได้สุทธิจากการขายฝักสด	27,880 บาท
ราคาขายผลผลิตฝักต้ม	10 บาทต่อฝัก
รายได้จากการขายฝักต้ม	63,000 บาท
รายได้สุทธิจากการขายฝักต้ม	54,880 บาท

หมายเหตุ : ข้อมูลได้จากการสอบถามเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่อำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล ปีพ.ศ. 2555

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เอกสารวิชาการ ข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์, กรุงเทพฯ. 140 น.
- ฉลอง เกิดศรี. 2549. การผลิตข้าวโพดหวานภายใต้ระบบการจัดการคุณภาพตามมาตรฐานหลักการผลิต
เกษตรดีที่เหมาะสม. เอกสารประกอบการอบรม โครงการฝึกอบรมหลักสูตร ระบบการ
จัดการคุณภาพพืช GAP. จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 สงขลา
วันที่ 28 กุมภาพันธ์- 3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, สงขลา.
- สุรเชษฐ์ จามรมาน. 2542. การจัดการข้าวโพดหวาน. บริษัท อติสรรพ์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 71 น.

การผลิตและการตลาดข้าวโพดหวานในภาคใต้

บทนำ

ข้าวโพดหวาน (*Zea mays* var. *Saccharata* Sturt.) เป็นพืชเศรษฐกิจเสริมรายได้ให้แก่เกษตรกรในภาคใต้ ซึ่งนับวันจะเพิ่มพูนความสำคัญมากขึ้น เนื่องจาก เป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง เมื่อเทียบกับพืชเสริมรายได้อื่นๆ ที่นิยมปลูกในภาคใต้ โดยมีราคาขายฝักสดสูงสุดถึงกิโลกรัมละ 20 บาท (สุนิสา, 2550) การปลูกและการจัดการดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก อีกทั้ง ยังไม่มีการระบาดของโรคและแมลง จนถึงกระทบต่อผลผลิตและรายได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ไม่มีการระบาดของโรคราน้ำค้าง ซึ่งเป็นโรคที่สำคัญของข้าวโพดหวาน (ฉลอง และคณะ, 2550) ความต้องการผลผลิตฝักสดของตลาดและผู้บริโภคในพื้นที่ภาคใต้มีเพิ่มมากขึ้นทุกปี ผลผลิตที่ผลิตได้ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ นอกจากนี้ ด้วยกระแสเรื่องการดูแลสุขภาพที่ผู้บริโภคให้ความสำคัญมากขึ้น ทำให้ตลาดอาหารเพื่อสุขภาพเติบโตขึ้น และด้วยคุณสมบัติของข้าวโพดหวานที่มีคุณค่าทางอาหาร ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะการบริโภคข้าวโพดหวานจะได้รับสารต่อต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งจะ ช่วยลดปัจจัยเสี่ยงที่อาจจะก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ จึงทำให้ข้าวโพดหวานได้รับความนิยม และเป็นหนึ่งในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพที่ผู้บริโภคให้การยอมรับและมีความต้องการสูง (ฉลอง,)

ถึงแม้ว่าความต้องการผลผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้มีสูง แต่ยังมีผลผลิตไม่เพียงพอ เนื่องจาก พื้นที่การเพาะปลูกและผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของการปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้ ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าภาคอื่นๆ ของประเทศ โดยในปีการเพาะปลูก 2550/51 ภาคใต้มีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวาน 23,675 ไร่ คิดเป็นเพียงร้อยละ 10 ของพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดหวานทั่วประเทศ ได้ผลผลิตรวม 24,270 ตัน คิดเป็นร้อยละ 6 ของผลผลิตข้าวโพดหวานทั่วประเทศ นอกจากนี้ ประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้ยังอยู่ในระดับต่ำกว่าภาพรวมของประเทศ โดยมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่เท่ากับ 1,146 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยของทั่วประเทศเท่ากับ 1,579 กิโลกรัมต่อไร่ (กฤษพรรณ, 2551)

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาภูมิอากาศของภาคใต้ที่มีฝนตกเกือบตลอดทั้งปี และมีอุณหภูมิเฉลี่ยปานกลาง เมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ ของประเทศ โดยภาคใต้มีฝนออกมามีจำนวนวันที่ฝนตกอยู่ระหว่าง 142-147 วันต่อปี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,500-3,000 มิลลิเมตรต่อปี และอุณหภูมิ

เฉลี่ย 26.9-27.3 องศาเซลเซียส ส่วนภาคใต้ฝั่งตะวันตกมีจำนวนวันฝนตกอยู่ระหว่าง 166-198 วันต่อปี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,950-3,800 มิลลิเมตรต่อปี และอุณหภูมิเฉลี่ย 26.7-28.1 องศาเซลเซียส (ประภาส และศิริกุล, 2544) ภาคใต้จึงน่าจะเป็นพื้นที่ที่มีศักยภาพสูงในการผลิตข้าวโพดหวานได้ตลอดทั้งปี เนื่องจาก โดยทั่วไปข้าวโพดหวานมีความต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกค่อนข้างสูงประมาณ 450-600 มิลลิเมตร (สุรเชษฐ, 2542) และอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง 21-30 องศาเซลเซียส (Yamaguchi, 1983) โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวโพดหวานที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นในเขตร้อน สามารถเจริญเติบโตและให้ผลได้ในสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียส (ทวิศักดิ์, 2540)

ดังนั้น การศึกษาสภาพการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวานในภาคใต้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิต และส่งเสริมการตลาด เพื่อขยายโอกาสให้แก่เกษตรกรและผู้บริโภคในภาคใต้ต่อไป

การปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้

พื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้นับเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ ของประเทศทั้งนี้มีส่วนเหตุจากปัจจัยหลายประการ เช่น พืชหลักที่เกษตรกรในภาคใต้ปลูกส่วนใหญ่เป็นไม้ยืนต้น เช่น ยางพารา ปาล์มน้ำมัน และไม้ผล จึงสามารถปลูกพืชผักหรือพืชไร่เป็นพืชแซมได้เฉพาะในระยะที่พืชหลักมีอายุน้อยเท่านั้น นอกจากนี้ สภาพแวดล้อมของภาคใต้ที่ค่อนข้างแปรปรวน มีฝนชุกตลอดทั้งปี ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานไม่สม่ำเสมอ พันธุ์ข้าวโพดหวานที่ปลูกในภาคใต้ทั้งหมดได้รับการปรับปรุงพันธุ์ขึ้นในภาคอื่นๆ ของประเทศ จึงค่อนข้างมีปัญหาในการปรับตัวกับสภาพแวดล้อมของภาคใต้

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาได้มีการนำพันธุ์ข้าวโพดหวานมาทดสอบผลผลิตในภาคใต้ อาทิ เช่น ฉลอง และคณะ (2541) ได้ทำการเปรียบเทียบข้าวโพดหวานพันธุ์การค้าทั้งพันธุ์ผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสม โดยปลูกเปรียบเทียบในพื้นที่ 5 จังหวัดภาคใต้ ได้แก่ จังหวัดสงขลา พัทลุง ตรัง สตูล และนครศรีธรรมราช พบว่า ในพื้นที่จังหวัดสงขลา ตรัง และสตูล ข้าวโพดหวานลูกผสมให้ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกและปอกเปลือกสูงที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มพันธุ์ผสมเปิดตระกูลอาร์โก้ทั้งหมด สำหรับการทดลองในพื้นที่จังหวัดพัทลุงและนครศรีธรรมราช ไม่สามารถวิเคราะห์ผลได้ เนื่องจาก

พื้นที่ดังกล่าวประสบกับภาวะฝนแล้งที่ช่วงเป็นระยะเวลานาน ข้าวโพดหวานจึงได้รับความเสียหายมาก

ในปี 2542 ได้มีการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา โดยสมชัยและคณะ (2544ข) ได้ทดสอบข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์อินทรี 1 อินทรี 2 ไฮบริคส์ 10 และ สวีท 1 ในฤดูแล้ง เดือนกุมภาพันธ์-เดือนมีนาคม 2542 พบว่า มีผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,418 2,412 2,588 และ 2,611 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนในปี 2543 สมชัย และคณะ (2544ค) ได้ทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 1 อินทรี 2 ชูการ์ 73 ไฮบริคส์ 5 และไฮบริคส์ 10 ระหว่างเดือนมกราคม-มีนาคม 2543 พบว่า ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 1,680 2,309 2,059 1,016 และ 2,052 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ไพรวลัย (2545) ทำการศึกษาเรื่องการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดหวานลูกผสมที่ปลูกในรอบปีที่จังหวัดสงขลา พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์ ATS-2 มีการเจริญเติบโตดี มีระบบรากดี ลำต้นแข็งแรง และให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกสูงกว่า 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ทุกวันปลูก แม้แต่สภาพฝนตกหนักมากอย่างผิดปกติ ข้าวโพดหวานที่ปลูกในเดือนมกราคมและสิงหาคม ให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือกและผลผลิตฝักปอกเปลือกแล้วสูงสุด คือ 2,439 และ 1,714 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ โดยภาพรวมข้าวโพดหวานพันธุ์ ATS-2 สามารถปลูกในจังหวัดสงขลาได้ทั้งปี ช่วงที่ข้าวโพดให้ผลผลิตสูงสุด คือ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม และกันยายน โดยมีผลผลิตฝักทั้งเปลือกและผลผลิตฝักปอกเปลือกแล้วระหว่าง 1,983-2,439 และ 1,509-1,714 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ อีกทั้งให้จำนวนฝักต่อไร่ ผลผลิตฝักมาตรฐานทั้งเปลือก และผลผลิตฝักขนาดใหญ่ สูงช่วงที่ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตต่ำ คือ เดือนมีนาคม เมษายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งเป็นฤดูร้อนที่มีอากาศอบอ้าวและฤดูฝนที่มีฝนตกหนัก

บัญญัติ (2550) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-8 ที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา โดยการปลูกข้าวโพดหวานทุกวันที่ 1 ของเดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม ปี 2548 จนถึงเดือนมิถุนายน ปี 2549 เพื่อประเมินการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวานในจังหวัดสงขลาที่ปลูกในแต่ละเดือนในรอบปี ผลการทดลอง พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมพันธุ์เอทีเอส-8 สามารถปลูกได้ทั้งปีในจังหวัดสงขลา ช่วงที่ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตสูง คือ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน พฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม และสิงหาคม โดยให้น้ำหนักฝักทั้งเปลือก น้ำหนักฝักมาตรฐานทั้งเปลือก น้ำหนักฝักปอกเปลือก และน้ำหนักฝัก

ขนาดใหญ่สูงอยู่ในช่วง 1,731-2,060 1,255-1,722 1,313-1,563 และ 1,199-1,383 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ช่วงที่ข้าวโพดให้ผลผลิตต่ำคือ เดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน

นอกจากการนำพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ผลิตขึ้นในภาคอื่นของประเทศ เข้ามาทดสอบและผลิตในภาคใต้แล้ว ยังมีการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานขึ้นในพื้นที่ของภาคใต้ โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา (ชื่อเดิม ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา) ได้ดำเนินการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 โดยเริ่มจากการสร้างประชากรพื้นฐาน และการนำสายพันธุ์ผสมตัวเองชั่วแรกๆ จากศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่เข้ามาสกัดเป็นสายพันธุ์แท้ (ฉลอง และ สมพงษ์, 2544, 2545, 2546; ฉลอง, 2546, 2547) จากนั้นได้ทดลองพัฒนาลูกผสมและประเมินสมรรถนะการผสมของสายพันธุ์แท้ (ฉลอง, 2547; ฉลอง และคณะ, 2550; ฉลอง และคณะ, 2551) ทำการทดสอบศักยภาพของลูกผสมเดี่ยวที่พัฒนาขึ้น (ฉลอง และ สมพงษ์, 2547; ฉลอง และคณะ, 2551) ซึ่งพบว่า ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวจำนวน 4 ลูกผสม ที่เกิดจากสายพันธุ์แท้ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ CLei08024 CLei08036 CLei0855 CLei08056 และ CLei07001 ให้ผลผลิตสูงและคุณภาพบริโภคใกล้เคียงและสูงกว่าพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่เป็นการค้าของภาคเอกชนบางพันธุ์ โดยให้ผลผลิตฝักสดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 1,800-2,600 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่พันธุ์ของภาคเอกชนให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 1,700-2,100 กิโลกรัมต่อไร่ และจากการทดสอบศักยภาพในการให้ผลผลิตของข้าวโพดหวานลูกผสมที่ได้การพัฒนาขึ้นใหม่ทั้งในสภาพดินไร่และดินนาของภาคใต้ พบว่า ข้าวโพดหวานลูกผสมฉลอง5536 และ ฉลอง3640 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในสภาพดินไร่ ลูกผสมฉลอง1740 ฉลอง0656 และ ฉลอง1756 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในสภาพดินนา ส่วนลูกผสมฉลอง3656 และ ฉลอง3856 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงทั้งสภาพดินไร่และดินนา ข้าวโพดหวานลูกผสมเหล่านี้จะนำไปทดสอบในพื้นที่ต่างๆ ก่อนการแนะนำพันธุ์สู่เกษตรกรต่อไป (ฉลอง, 2554ก)

การผลิตข้าวโพดหวาน

ลักษณะทั่วไปในการผลิตของเกษตรกร ประกอบด้วย ประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดหวาน ขนาดพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดหวาน และผู้แนะนำให้ทำการปลูกข้าวโพดหวาน(กนกวรรณ, 2550)

1. ประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดหวาน เกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดหวาน 1-3 ปี มากที่สุด ร้อยละ 48.00 รองลงมา มีประสบการณ์ในการปลูก 4-6 ปี ร้อยละ 40.00 มีประสบการณ์ในการปลูก 7-9 ปี ร้อยละ 8.00 และมีประสบการณ์ในการปลูกมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 3.00 ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดหวานเฉลี่ย 4.23 ปี ซึ่งถือว่ามีประสบการณ์ในการปลูกมาก่อน ร้อยละ 1.00 โดยเกษตรกรมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวโพดหวานเฉลี่ย 4.23 ปี ซึ่งถือว่ามีประสบการณ์ในการปลูกมากพอสมควร ซึ่งเห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ที่เคยปลูกข้าวโพดหวานมาแล้วก็ยังคงปลูกต่ออีกเช่นเดิม นั่นอาจเป็นเพราะมีตลาดรองรับผลผลิตอยู่แล้ว หรือมีความสะดวกในการดูแลรักษา เป็นต้น

2. ขนาดพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวาน เกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดหวาน 2-5 ไร่ ร้อยละ 57.00 รองลงมา มีขนาดพื้นที่ปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ไร่ ร้อยละ 36.00 มีขนาดพื้นที่ปลูกมากกว่า 9 ไร่ ขึ้นไป ร้อยละ 4.00 และมีขนาดพื้นที่ปลูก 6-9 ไร่ ร้อยละ 3.00 ตามลำดับ โดยมีเกษตรกรมีขนาดพื้นที่ในการปลูกข้าวโพดหวานเฉลี่ย 3.30 ไร่

3. รูปแบบการปลูกข้าวโพดหวาน เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นการปลูกแบบอิสระไม่มีการทำสัญญาข้อตกลง ร้อยละ 72.00 และมีการทำสัญญาข้อตกลงกับบริษัทเอกชน ร้อยละ 28.00 เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าการปลูกโดยไม่ทำสัญญาข้อตกลงกับแหล่งขาย จะมีความคล่องตัวและมีอิสระกว่า สามารถขายผลผลิตได้ราคาดีกว่าการทำสัญญาข้อตกลง ส่วนเกษตรกรทั้งหมดที่ปลูกแบบมีสัญญาข้อตกลง ได้ทำสัญญาข้อตกลงกับบริษัท เจริญโภคภัณฑ์ เมล็ดพันธุ์ จำกัด โดยเป็นสัญญาต่อรอบการเพาะปลูก

4. ผู้แนะนำให้ปลูกข้าวโพดหวาน เกษตรกรส่วนใหญ่จะได้รับคำแนะนำให้ทำการปลูกข้าวโพดหวานมาจากญาติและเพื่อนบ้าน ร้อยละ 87.00 รองลงมา ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่บริษัทเอกชน ร้อยละ 26.00 และได้รับคำแนะนำจากหน่วยงานราชการ เช่น สำนักงานส่งเสริมการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา เป็นต้น 14.00 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีเกษตรกรที่ตัดสินใจปลูกเองโดยไม่มีผู้แนะนำด้วย ร้อยละ 11.00

การผลิต

สภาพทั่วไปและแบบแผนการผลิตข้าวโพดหวานของเกษตรกรในภาคใต้

1) การเตรียมดิน

การเตรียมดินก่อนปลูกข้าวโพดหวาน โดยทั่วไปเกษตรกรส่วนใหญ่จะไถ 2 ครั้ง โดยไถครั้งที่ 1 จะตากดินทิ้งไว้ราว 1-2 สัปดาห์ เพื่อให้หญ้าแห้งตายแล้ว ไถครั้งที่ 2 จะใช้รถแทรกเตอร์ใช้จานพรวนหรือไถแบบมี 7 ผาน จะช่วยย่อยดินลึกกว่า 3 หรือ 4 ผาน และเป็นการพรวนดินไปด้วยในตัว นอกจากนี้ยังช่วยให้หน้าดินค่อนข้างเรียบสม่ำเสมอต่อการปลูก จากนั้นจึงทำการหยอดเมล็ดหรือปลูกลงกล้าทันที แต่เกษตรกรบางรายจะมีการไถ 3 ครั้ง คือ เมื่อไถครั้งที่ 2 แล้วจะทิ้งไว้อีกประมาณ 1 สัปดาห์ เพื่อคอยให้วัชพืชงอกขึ้นมาอีก เมื่อวัชพืชงอกขึ้นมาเป็นต้นเล็กแล้วจึงไถครั้งที่ 3 แล้วนำข้าวโพดหวานปลูกลงทันที (สุนิสา, 2550)

2) วิธีการปลูก

การปลูกข้าวโพดหวานในภาคใต้จะมีวิธีการปลูกที่แตกต่างกันออกไป ตามสภาพแวดล้อมของการปลูก เช่น การปลูกในสวนยางพาราหรือไม้ยืนต้นปลูกใหม่ จะเกลี่ยดินให้เรียบสม่ำเสมอก่อนการปลูก ส่วนการปลูกในพื้นที่ลุ่มหรือในนาหลังการปลูกข้าว เช่น ในพื้นที่นาจังหวัดตรัง จะมีการขร่งโดยให้มีความกว้างระหว่างร่องประมาณ 1 เมตร และสันร่องกว้าง 1 เมตร ปลูกข้าวโพดหวาน 2 แถว บนสันร่อง ส่วนในพื้นที่จังหวัดสตูลมักขร่งให้มียะยะห่าง 0.75 เมตร แล้วปลูกบนสันร่อง 1 แถว (ฉลอง, 2549)

การปลูกข้าวโพดหวานนั้นจะปลูกลงทันทีหลังจากเตรียมดินเสร็จ เพราะหากว่าทิ้งไว้นานจะทำให้วัชพืชงอกขึ้นมาเป็นจำนวนมาก อาจจะปราบวัชพืชไม่ทันซึ่งจะทำให้ต้นข้าวโพดหวานแคระแกรน การปลูกข้าวโพดหวานให้ได้เป็นแถวและได้ระยะห่างที่เท่าๆ กัน จะทำให้ต้นข้าวโพดหวานเจริญเติบโตเป็นสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตสูง และยังสะดวกในการที่จะเข้าไปปราบวัชพืช ใส่ปุ๋ยหรือเก็บเกี่ยวอีกด้วย โดยระยะปลูกที่เกษตรกรนิยมปลูก คือ

- (1) การปลูกแบบขร่งเป็นสัน ให้สันร่องห่างกัน 75 ซม. หยอดเมล็ดกลางสันร่องๆละ 1 แถว ระยะระหว่างหลุม 25 ซม. หลุมละ 1 ต้น

(2) การปลูกบนร่องที่มีความกว้างประมาณ 100 ซม. ปลูกบนร่องๆละ 2 แถว ระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างหลุม 50 ซม. เท่ากัน หลุมละ 2 ต้น หรือในบางแห่งก็ใช้ระยะระหว่างแถว 75 ซม. ระหว่างหลุม 25 ซม. หลุมละ 1 ต้น

เกษตรกรจะหยอดเมล็ดข้าวโพดหวานให้ลึกประมาณ 2 ซ่อนิ้วครึ่ง หรือประมาณ 5 เซนติเมตร เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจะงอกภายใน 5-7 วัน เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการปลูกซ่อมในหลุมที่ไม่มีต้นงอกขึ้นมา เนื่องจาก เกษตรกรในปัจจุบันใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมซึ่งมีความแข็งแรงและมีอัตราออกสูง หลังจากปลูกได้ 15-20 วัน จึงถอนแยกให้ต้นที่ต้องการ เมื่อถอนแยกแล้วจะกดดินให้แน่น เพื่อให้ดินจะหลวมทำให้ต้นข้าวโพดล้มได้ง่ายเวลามีฝนตก

ส่วนการเพาะกล้าก่อนปลูกนั้น เกษตรกรในบางพื้นที่ เช่น อำเภอบางแพ จังหวัดสตูล และ อำเภอบางกล่ำ จังหวัดสงขลา จะนำเมล็ดข้าวโพดหวานมาเพาะในกระบะที่เตรียมไว้โดยใช้ทรายคลุกกับขี้เลื่อยทำเป็นหลุมเล็กๆ แล้วนำเมล็ดข้าวโพดหวานที่ผ่านคลุกสารเคมีมาปลูกในหลุมที่เตรียมไว้ เมื่อต้นข้าวโพดหวานงอกก็ต้นที่แข็งแรงนำไปปลูกยังแปลงปลูกที่เตรียมไว้ ซึ่งการงอกของข้าวโพดหวานนั้นจะมีความแน่นอนและได้ต้นที่สมบูรณ์ วิธีนี้เกษตรกรสามารถดูแลต้นกล้าได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อนนำไปปลูกยังแปลงที่เตรียมที่เตรียมไว้ ผลผลิตจากการปลูกทั้ง 2 วิธี จะได้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกัน เนื่องจาก การปลูกข้าวโพดหวานจะใช้จำนวนต้นต่อหลุม 1 ต้น (สุนิสา, 2550) แต่ผลอง (2554ข) ไม่แนะนำให้เพาะกล้าก่อนปลูกเนื่องจาก การย้ายกล้าจากกระบะเพาะลงสู่ดินในแปลงปลูกนั้น อาจทำให้ระบบรากของต้นกล้าข้าวโพดหวาน ซึ่งยังมีความอ่อนแอถูกกระทบกระเทือน ทำให้ชงกการเจริญเติบโตระยะหนึ่งได้ รวมถึงทำให้เสียเวลาและแรงงานในการเพาะกล้า ย้ายกล้า และปลูกในแปลงซึ่งต้องใช้ความระมัดระวังอย่างยิ่ง

3) พันธุ์ข้าวโพดหวาน

ในช่วงราวปี 2541-2548 เกษตรกรในภาคใต้ใช้พันธุ์ข้าวโพดหวาน ที่มีการจัดจำหน่ายโดยภาครัฐและบริษัทเอกชน ซึ่งเป็นประเภทพันธุ์ผสมเปิด พันธุ์ข้าวโพดหวานประเภทนี้ให้ผลผลิตและคุณภาพไม่สูง โดยให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 1,500-2,700 กก./ไร่ ผลผลิตฝักปอกเปลือก 1,000-1,600 กก./ไร่ ไม่มีความสม่ำเสมอในพันธุ์ ต้นมีความสูงไม่เท่ากัน ออกดอกไม่พร้อมกัน ทำให้ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในครั้งเดียว และขนาดของฝักไม่สม่ำเสมอ แต่มีข้อดี คือ เมล็ดพันธุ์มีราคาถูก ประมาณกิโลกรัมละ 40-70 บาท และเกษตรกรสามารถเก็บฝักแห้งแล้วกะเทาะเมล็ด เพื่อ

ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ปลูกในคราวต่อไปได้ พันธุ์ข้าวโพดหวานเหล่านี้ ได้แก่ พันธุ์ฮาวายเอียนชูการ์ ซุปเปอร์สวีท ของกรมวิชาการเกษตร เมล็ดพันธุ์มีจำหน่ายที่ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา และศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พันธุ์ไทยซุปเปอร์สวีท คอมพอสิต เบอร์ 1 ดีเอ็มอาร์ ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีเมล็ดพันธุ์จำหน่ายที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา และพันธุ์ ซุปเปอร์อาร์โก้ เป็นพันธุ์ที่ผลิตโดยบริษัทเอกชนหลายบริษัทมีจำหน่ายในท้องตลาดทั่วไป แต่ปัจจุบันพันธุ์เหล่านี้ได้แทบจะไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด เนื่องจาก ถูกแทนที่ด้วยพันธุ์ประเภท ลูกผสม (ฉลอง, 2547)

ในช่วงเวลาต่อมาจนถึงปัจจุบัน เกษตรกรในภาคใต้เริ่มหันมาใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวาน ประเภทลูกผสม เมล็ดพันธุ์ของข้าวโพดหวานประเภทนี้ ราคาจำหน่ายสูงประมาณ กิโลกรัมละ 550–800 บาท แต่เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงกว่าประเภทพันธุ์ผสมเปิด โดยให้ผลผลิตฝักทั้งเปลือก 2,500–3,000 กก./ไร่ และให้ผลผลิตฝักเปลือกเปลือก 1,700-2,600 กก./ไร่ มีความสม่ำเสมอในพันธุ์ ออกดอกพร้อมกัน ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้พร้อมกันทั้งแปลง ฝักมีขนาด รูปร่าง รูปทรง สีสรร และคุณภาพที่เท่าเทียมกันทุกฝัก แต่มีข้อเสีย คือ จำเป็นต้องซื้อเมล็ดพันธุ์เพื่อปลูกใหม่ทุกครั้ง เกษตรกรในแต่ละพื้นที่จะใช้พันธุ์แตกต่างกันไปตามความชอบของผู้บริโภค ซึ่งมีความชอบของลักษณะฝักของแต่ละพันธุ์แตกต่างกันไป รวมถึง ความสะดวกในการจัดหาซื้อเมล็ดพันธุ์ด้วย และการส่งเสริมของบริษัทเอกชน ดังเช่น เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดตรังใช้พันธุ์อินทรี 2 และพันธุ์เอทีเอส 5 ส่วนในพื้นที่จังหวัดพัทลุงใช้พันธุ์ชูการ์ 75 ในขณะที่จังหวัดสตูลใช้พันธุ์ ไฮบริกซ์ 3 และชูการ์ 75 เป็นต้น (ฉลอง, 2547)

4) การปลูกซ่อมและถอนแยก

ตามปกติเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานที่เกษตรกรซื้อมาปลูกนั้นมีความงอกมากกว่า ร้อยละ 80 แต่หากเกษตรกรปลูกข้าวโพดหวานหลุมละ 1 เมล็ด ก็จะมีโอกาสที่เมล็ดในบางหลุมไม่งอก เกษตรกรจึงมักนิยมปลูกซ่อมในหลุมที่เมล็ดไม่งอก เพื่อให้จำนวนต้นไม่ขาดหายจนเกินไป แต่เกษตรกรที่หยอดเมล็ดหลุมละ 2 เมล็ด เมื่อต้นข้าวโพดหวานมีอายุได้ 10-14 วันจะทำการถอนแยก ให้เหลือหลุมละ 1 ต้น (ฉลอง, 2547; สุนิสา, 2550)

5) การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรในภาคใต้จะใช้แรงงานในครอบครัวเป็นหลัก การใส่ปุ๋ยเคมีให้แก่ข้าวโพดหวานนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (2545) เกษตรกรในพื้นที่อำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล นิยมใช้มูลไก่ใส่ให้แก่ต้นข้าวโพดหวานด้วย เนื่องจากจะทำให้ต้นข้าวโพดหวานมีสีเขียวเข้ม และเจริญเติบโตดี ปุ๋ยเคมีที่นิยมใช้ คือ สูตร 15-15-15 หรือสูตรใกล้เคียงที่สามารถหาซื้อได้ในท้องตลาด

6) การกำจัดวัชพืช

วัชพืชที่เกษตรกรพบบ่อย คือ หญ้าตีนกา ผักโขมหนาม การกำจัดวัชพืชที่ใช้มากที่สุด คือ การถอนและการตากตาย เกษตรกรบางรายใช้เครื่องตัดหญ้า และใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช ในกรณีที่วัชพืชขึ้นหนาแน่นมาก สารกำจัดวัชพืชที่ได้ผลดีกับข้าวโพดหวาน เช่น อาทราซีน (เกสาพริม) 80 ชนิดผง หรือใช้อะลาคลอร์ชนิดน้ำ เป็นต้น เนื่องจากการกำจัดวัชพืชเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องทำ เพราะหากปล่อยให้วัชพืชขึ้นแซมข้าวโพดหวานมากๆ วัชพืชเหล่านี้ก็จะแย่งอาหาร น้ำ และแสงแดด ถ้าไม่กำจัดวัชพืชจะทำให้ข้าวโพดหวานไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าข้าวโพดหวานยังเล็กอยู่ก็จะทำให้ข้าวโพดหวานแคระแกรนไม่ได้ผลผลิตเลย โดยจะทำการพรวนดินกำจัดวัชพืช 2 ครั้ง ครั้งแรกจะทำหลังจากการปลูกข้าวโพดหวานได้ราว 10-15 วัน ครั้งต่อไปทำห่างจากครั้งแรกราว 10-20 วัน หลังจากนั้นแล้วก็ไม่จำเป็นต้องทำอีก เพราะต้นข้าวโพดหวานจะโตพอกคลุมพื้นดินได้ทั่วแล้ว ทุกครั้งที่พรวนดินกำจัดวัชพืชเกษตรกรจะพรวนดินกลบโคนต้นข้าวโพดหวานเพื่อป้องกันต้นล้ม (ฉลอง, 2549; สุนิสา, 2550)

7) การจัดการศัตรูพืช

ศัตรูข้าวโพดหวานในภาคใต้นั้น ยังไม่พบการระบาดของรุนแรงจนกระทบต่อผลผลิต ซึ่งศัตรูพืชที่เกษตรกรพบมากที่สุด คือ ตั๊กแตน หนอน หนอน และเพลี้ย ตามลำดับ ดังนั้น วิธีที่เกษตรกรใช้จัดการศัตรูพืชที่พบมากที่สุดก็คือ การพ่นยา ล่อเหยื่อ และเด็ดออกจากฝักที่ละต้น (สุนิสา, 2550) แต่ฉลอง (2549) และกรมวิชาการเกษตร (2545) แนะนำว่า หากมีปริมาณของศัตรูพืชไม่มาก ไม่ควรพ่นสารฆ่าแมลง เนื่องจาก จะทำให้แมลงศัตรูธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ในการกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดหวานถูกทำลาย

8) การให้น้ำ

การให้น้ำข้าวโพดหวานของเกษตรกรจะใช้สายยางในการให้น้ำ โดยรดลงที่โคนต้นข้าวโพดหวาน หรือ ใช้สปริงเกอร์ รวมถึง การชักน้ำเข้าร่องก็เป็นอีกวิธีหนึ่งด้วยที่เกษตรกรนิยมใช้ในการให้น้ำข้าวโพดหวาน แหล่งน้ำที่เกษตรกรใช้จะมาจกแหล่งน้ำธรรมชาติ และน้ำชลประทาน สาเหตุเนื่องจากพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานของเกษตรกรบางรายอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำธรรมชาติและบางรายอยู่ใกล้กับแหล่งน้ำชลประทาน (สุนิสา, 2550) หรือใช้จากบ่อบาดาลที่ขุดเจาะขึ้น (ฉลอง, 2549)

9) ฤดูกาลปลูก

การปลูกข้าวโพดหวานนั้นสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีหากมีน้ำเพียงพอ แต่ในช่วงฤดูฝนจะปลูกได้เฉพาะที่ดอนหรือน้ำท่วมไม่ถึง เนื่องจาก ข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำขัง ส่วนมากเกษตรกรจะนิยมปลูกกันในช่วงแล้ง ทั้งนี้เนื่องจากให้ผลผลิตสูงกว่าในฤดูฝน และที่สำคัญเกษตรกรจะปลูกกันในพื้นที่นาซึ่งเหมาะกับการปลูกข้าวโพดหวาน เนื่องจาก มีระบบชลประทานและมีพื้นที่เรียบสะดวกต่อการให้น้ำหลังจากการเตรียมดินเสร็จแล้ว (สุนิสา, 2550)

10) การเก็บเกี่ยว

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดหวานส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวข้าวโพดหวานเมื่ออายุประมาณ 70-75 วัน และเกษตรกรจะใช้เวลาในการเก็บเกี่ยว ประมาณ 5-6 วัน (สุนิสา, 2550) และใช้แรงงานในครอบครัวสำหรับการเก็บเกี่ยว โดยการหักฝักออกจากต้นแล้วรวบรวมผลผลิต ส่งขายแก่พ่อค้า หรือขายปลีกตามข้างถนนที่เป็นทางผ่านที่สำคัญ

1.3 ผลตอบแทน

ผลตอบแทนจากการปลูกข้าวโพดหวานใน 1 ฤดูกาลผลิต โดยเกษตรกรจะขายผลผลิตในลักษณะของฝักสดเปลือกให้กับผู้ซื้อเป็นกิโลกรัม

ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวโพดหวานของภาคใต้ตอนบน (สุราษฎร์ธานี)

(คู่มือเล่มสีเขียวบาง) หรือ คู่มือเล่มของสุนิสา หรือ สามารถใช้ได้ทั้งสองเล่ม

1.4 แนวโน้มการปลูกข้าวโพดหวานในอนาคต

แนวโน้มการปลูกข้าวโพดหวาน พบว่า เกษตรกรยังคงปลูกข้าวโพดหวานเท่าเดิมโดยเกษตรกรเหตุผลว่าเนื้อที่ปลูกมีจำนวนจำกัด และเกษตรกรบางกลุ่ม ให้เหตุผลว่าสามารถทำรายได้ดี และการตอบรับของผู้บริโภคยังอยู่ในอัตราสูง

1.5 ปัญหาและข้อเสนอแนะด้านการผลิตข้าวโพดหวาน

1) ปัญหาการขาดแคลนน้ำ เกษตรกรวางแผนการการขาดแคลนน้ำโดยการทำที่กักน้ำในช่วงฤดูปลูก เพราะบางปีฝนจะตกไม่ตรงตามฤดูกาล เกษตรกรที่มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานใกล้แหล่งน้ำชลประทานจะประสบปัญหาการขาดแคลนนํ้าน้อย แต่เกษตรกรที่มีพื้นที่ติดแหล่งน้ำธรรมชาติจะประสบปัญหาการขาดแคลนนํ้ามากกว่า

2) ปัญหาเรื่องปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์ที่มีราคาแพง โดยเกษตรกรได้แก้ปัญหาในส่วนนี้โดยการเปลี่ยนไปใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยชีวภาพ นำมาผสมกับปุ๋ยเคมี หรืออาจจะใช้ไปพร้อมกับปุ๋ยเคมี และเป็นการปรับโครงสร้างดิน เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งปัจจุบันมีราคาแพง รวมถึง การไถกลบซากต้นข้าวโพดหวานลงดินภายหลังการเก็บเกี่ยวฝักออกจากต้นแล้ว ก็จะเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดินได้อีกทางหนึ่ง

3) ปัญหาของเรื่องโรคระบาด ถึงแม้ว่าปัญหาด้านโรคของข้าวโพดหวานในภาคใต้จะไม่มี ความสำคัญมากนัก แต่ต้องระมัดระวังในการผลิตช่วงฤดูฝนที่ฝนตกมากเกินไป หรืออากาศมีความชื้นและค่อนข้างเย็น เนื่องจาก มีโอกาสเสี่ยงในการเกิดโรคได้ โรคที่สำคัญในภาคใต้ที่ควรให้ความระมัดระวัง ได้แก่ โรคใบไหม้แผลเล็ก และโรคราสนิม เกิดจากการเกษตรกรจึงหาวิธีการป้องกันโรคที่ระบาดช่วงฝนหนัก เช่น สารไซเน็บ โพรพิเน็บ เป็นต้น

4) ในด้านการตลาด เกษตรกรไม่มีปัญหาจากการขายผลผลิตข้าวโพดหวาน เนื่องจากผลผลิตที่ได้ยังไม่เพียงพอต่อการบริโภค แต่เกษตรกรไม่คิดแปรรูปวัตถุดิบให้มีหลายรูปแบบ หลากหลาย โดยเพิ่มมูลค่าการผลิต เช่น เนื้อข้าวโพดหวานทำขนม เปลือกข้าวโพดนำไปทำดอกไม้จัน เป็นต้น (สุนิสา,2550)

การตลาด

ลักษณะการจัดการด้านการตลาด

การจัดการด้านการตลาดของเกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดหวาน จะประกอบด้วย ช่องทางการจำหน่าย วิธีการจำหน่าย การกำหนดราคาผลผลิต และวิธีการชำระเงิน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ช่องทางการจำหน่าย

เกษตรกรจะขายผลผลิตให้กับผู้บริโภค และบางครั้งจะขายให้กับพ่อค้ารวบรวมในท้องถิ่นซึ่งจะมารับซื้อถึงที่ไร่ของเกษตรกร

2) วิธีการจำหน่าย

เกษตรกรส่วนใหญ่จะขายผลผลิตเป็นกิโลกรัมโดยมีการคัดเกรด โดยแบ่งผลผลิตเป็นเกรด เกรด A จะมีราคาสูงที่สุด รองลงมาเป็นเกรด B และเกรด C ตามลำดับ นอกจากนี้เกษตรกรบางรายจะขายผลผลิตเป็นกิโลแบบคละเกรดแล้วแต่ข้อตกลง

3) การกำหนดราคาผลผลิต

การกำหนดราคาผลผลิตส่วนใหญ่พ่อค้าที่รับซื้อผลผลิตจะเป็นผู้กำหนดราคา แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีอำนาจในการกำหนดราคายังมีน้อย เกษตรกรที่สามารถกำหนดราคาขายเองได้โดยมากจะเป็นผู้ขายให้กับผู้บริโภคโดยตรง และผลผลิตมีคุณภาพดีหรือกำลังเป็นที่ต้องการของตลาด

4) วิธีการชำระเงิน

เกษตรกรทั้งหมดเลือกวิธีการชำระเงินโดยใช้เป็นเงินสด เพราะมีความคล่องตัว สะดวก และปลอดภัยมากที่สุด

แนวทางการพัฒนาการผลิตและการส่งเสริมการผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้

1. หน่วยงานภาครัฐต้องเร่งวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมให้มีผลผลิตสูงและมีคุณภาพดีและทัดเทียมหรือดีกว่าพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมของภาคเอกชน เพื่อให้เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานได้ใช้เมล็ดพันธุ์ที่ราคาไม่แพง เพื่อลดต้นทุนในการผลิตและเพิ่มผลกำไรให้แก่เกษตรกร
2. หน่วยงานวิจัยภาครัฐต้องเร่งวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตของเกษตรกรอย่างเฉพาะเจาะจงกับการผลิตในระบบการผลิตในการเกษตรในภาคใต้แต่ละระบบทั้งในสภาพไร่ สภาพนา ระบบพืชแซม หรือ ระบบการเกษตรผสมผสาน รวมถึงสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และประเพณีของชนชาติ
3. ส่งเสริมให้เกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดหวานในภาคใต้ ได้ใช้พันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมที่มีลักษณะฝักและคุณภาพบริโภคตรงตามความต้องการของตลาดและผู้บริโภค เนื่องจากพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมประเภทลูกผสมจะให้ผลผลิตสูง สม่าเสมอ และคุณภาพบริโภคสูงกว่าประเภทพันธุ์ผสมเปิด
4. ส่งเสริมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานตามหลักการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice ,GAP) เพื่อให้ผลิตโพดหวานปลอดภัยจากสารพิษ ถูกสุขลักษณะและอนามัยของผู้บริโภค
5. ถ่ายทอดสื่อสารให้ผู้บริโภคข้าวโพดหวานได้รับรู้ถึงคุณค่าของการบริโภคข้าวโพดหวานที่ดีต่อสุขภาพและส่งเสริมให้โรงเรียนได้สนับสนุนให้นักเรียนได้บริโภคข้าวโพดหวานหรือผลิตพันธุ์จากข้าวโพดหวาน รวมถึง ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้การแปรรูปข้าวโพดหวานให้เป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มคุณค่าของผลผลิต และกระตุ้นเศรษฐกิจเกษตรกรในภาคใต้ ให้มีความตื่นตัวมากขึ้น
6. หน่วยงานภาครัฐต้องมีการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือ เครื่องจักรกล เครื่องทุ่นแรงในการผลิตข้าวโพดหวาน ผสมผสานกับภูมิปัญญาชาวบ้าน เพื่อให้เกษตรกรผู้ผลิตในภาคใต้ได้ลดต้นทุนการผลิตด้านแรงงาน เนื่องจากต้นทุนค่าจ้างแรงงานแพงและหายาก

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรคดีที่เหมาะสมสำหรับข้าวโพดหวาน. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, กรุงเทพฯ. 48 น.
- สุนิสา กุลสิริโรจนพงศ์. 2550. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวโพดหวานในอำเภอท่าแพ จังหวัดสตูล ปีการเพาะปลูก 2547/48. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ฉลอง เกิดศรี และ สมพงษ์ ทองช่วย. 2544. การสร้างประชากรข้าวโพดหวานพิเศษเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรมใหม่, น. 37 - 38. ใน คณะทำงานวิชาการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ผู้รวบรวม. บทคัดย่อผลงานวิจัยประจำปี 2544 ข้าวโพดฝักสด. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ชัยนาท.
- ฉลอง เกิดศรี และ สมพงษ์ ทองช่วย. 2545. การสร้างประชากรข้าวโพดหวานพิเศษเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรมใหม่, น. 49 - 50. ใน คณะทำงานวิชาการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ผู้รวบรวม. ผลการปฏิบัติงานวิจัยตามรายการกิจกรรม กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2545 ข้าวโพดฝักสด. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ชัยนาท.
- ฉลอง เกิดศรี และ สมพงษ์ ทองช่วย. 2546. การสร้างประชากรข้าวโพดหวานพิเศษเพื่อเป็นแหล่งพันธุกรรมใหม่, น. 39 - 40. ใน คณะทำงานวิชาการศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ผู้รวบรวม. ผลการปฏิบัติงานวิจัยตามรายการกิจกรรม กรมวิชาการเกษตร ประจำปี 2546 ข้าวโพดฝักสด. ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท, ชัยนาท.
- ฉลอง เกิดศรี. 2547. ข้าวโพดหวาน : ประวัติ ถิ่นกำเนิด ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และ การผลิต. เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชา พืชไร่เศรษฐกิจ 1 (5022501) ระดับปริญญาตรี โปรแกรมวิชาเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา วันที่ 10 และ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2547 ณ ห้อง อภย.6 อาคารคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, สงขลา.

ฉลอง เกิดศรี และ สมพงษ์ ทองช่วย. 2547. การเปรียบเทียบมาตรฐานข้าวโพดหวานที่ควบคุมด้วยอินซูลิน-2, น.80-85. ใน การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 19-21 พฤษภาคม 2547 ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์, อโยธยา

ฉลอง เกิดศรี. 2546. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา, น. 25 - 30. ใน สมาคมปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์แห่งประเทศไทย และ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันต, ผู้รวบรวม. การสัมมนาวิชาการ เรื่อง ทิศทางการพัฒนาข้าวโพดหวานระหว่างภาครัฐและเอกชน. 5-6 สิงหาคม 2546 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชยันต, ชยันต.

ฉลอง เกิดศรี สมพงษ์ ทองช่วย สมรรถ จันทะโร สรายุทธ ช่วงพิมพ์ และ พวงผกา เกียรติขวัญบุตร. 2550. การพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวในภาคใต้, น. 31 - 32. ใน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8, ผู้รวบรวม. ผลงาน 15 ปี สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8 จังหวัดสงขลา. ชานเมืองการพิมพ์, สงขลา.

ฉลอง เกิดศรี วิไลวรรณ พรหมคำ จรัสศรี วงศ์กำแหง สมรรถ จันทะโร สรายุทธ ช่วงพิมพ์ และพวงผกา เกียรติขวัญบุตร. 2551. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานพิเศษลูกผสมเดี่ยวจากข้าวโพดหวานประชากรใหม่ 2 ประชากร, น. 277-312. ใน สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 7 (ผู้รวบรวม) ผลงานวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ ประจำปี 2551. 15-16 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมทวินโลดส์, นครศรีธรรมราช.

ฉลอง เกิดศรี. 2554ก. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา, น. 5.2.1-5.2.11. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง อนาคตข้าวโพดฝักสดไทย ผู้การเพิ่มคุณภาพและมูลค่าผลผลิตอย่างยั่งยืน. 15-17 กุมภาพันธ์ 2554 ณ โรงแรม เดอะเลกาซี ริเวอร์แคว รีสอร์ท, กาญจนบุรี.

ฉลอง เกิดศรี. 2549. เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานที่ดีและเหมาะสม, น. 46-73. ใน เอกสารประกอบการอบรมโครงการฝึกอบรมหลักสูตร “ระบบการจัดการคุณภาพพืช GAP” วันที่ 28 กุมภาพันธ์ - 3 มีนาคม 2549 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่สงขลา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา จัดโดย สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 8, สงขลา.

ฉลอง เกิดศรี. 2554. การผลิตข้าวโพดหวานให้ได้มาตรฐานและมีคุณภาพดี. เอกสารประกอบการ
อบรมโครงการฝึกอบรมเกษตรกร หลักสูตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพด
หวาน ในโครงการส่งเสริมอาชีพด้านการเกษตร 5 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ปี 2554.
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสงขลา, สงขลา.

ภัสพรพรรณ เลาสุทแสน. 2551. การศึกษาการผลิตและการตลาดข้าวโพดหวาน ปี 2550/51.
สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรุงเทพฯ.