# คู่มือพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานฝักสด

## ใน

## โครงการการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัย และนวัตกรรมด้านพืชศาสตร์

โดย

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ธำรงศิลป โพธิสูง, แอนนา สายมณีรัตน์,
สุปราณี งามประสิทธิ์, สดใส ช่างสลัก, แสงแข น้าวานิช
และ พิทยาภรณ์ สุภรพัฒน์

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ และสถานีวิจัยพืชไร่สุวรรณวาจกกสิกิจ
สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สนับสนุนโดย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้โครงการ
จัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม
ประจำปีงบประมาณ 2556

# คำนำ

เอกสารคู่มือเล่มนี้จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้เรื่อง พันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานฝักสด และผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดหวาน ให้กับเกษตรกร กลุ่มแม่บ้าน นักเรียน นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่ทางการเกษตรของภาครัฐและเอกชน และผู้สนใจทั่วไป ได้ใช้เป็นคู่มือประกอบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดหวานให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพที่ดี และการแปรรูปน้ำนมข้าวโพดหวาน เนื้อหาของคู่มือเล่มนี้รวมรวมจากข้อมูลประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมเกษตรกรเรื่อง พันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานฝักสด เมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2556 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ภายในคู่มือเล่มนี้ได้แยกเนื้อหาเป็น 7 บท โดยมีเอกสารอ้างอิงภายในบท ดังนี้

| | |
|---|---|
| บทที่ 1 พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน | ดร. โชคชัย เอกทัศนาวรรณ |
| บทที่ 2 ดิน การปรับปรุงดิน และปุ๋ยสั่งตัด | นายสุขุม โชติช่วงมณีรัตน์ และ นางสาวปวีณา ทองเหลือง |
| บทที่ 3 เครื่องจักรกลการเกษตร การเตรียมดิน และการชลประทาน | นายชาญณรงค์ ตั้งคณาทรัพย์ |
| บทที่ 4 วัชพืชที่สำคัญและการป้องกันกำจัดในข้าวโพดหวาน | นางสาวสดใส ช่างสลัก |
| บทที่ 5 โรคที่สำคัญของข้าวโพดหวานและการป้องกัน | นางสาววราภรณ์ บุญเกิด |
| บทที่ 6 แมลงศัตรูที่สำคัญ และการป้องกันกำจัด | นางสาวแสงแข น้าวานิช |
| บทที่ 7 ผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดหวาน (ไร่สุวรรณ) | นางสาวบงกชมาศ โสภา และ นางสาวเสาวนี ฝัดศิริ |

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยภายใต้โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ 2556 ในโครงการการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมด้านพืชศาสตร์

คณะผู้จัดทำ

กันยายน 2556

# สารบัญ


| | หน้า |
|---|---|
| บทนำ | 4 |
| บทที่ 1 พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน | 5 |
| บทที่ 2 ดิน การปรับปรุงดิน และปุ๋ยสั่งตัด | 14 |
| บทที่ 3 เครื่องจักรกลการเกษตร การเตรียมดิน และการชลประทาน | 23 |
| บทที่ 4 วัชพืชที่สำคัญและการป้องกันกำจัดในข้าวโพดหวาน | 32 |
| บทที่ 5 โรคที่สำคัญของข้าวโพดหวานและการป้องกัน | 42 |
| บทที่ 6 แมลงศัตรูที่สำคัญ และการป้องกันกำจัด | 50 |
| บทที่ 7 ผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดหวาน (ไร่สุวรรณ) | 56 |

# บทนำ

ข้าวโพดหวานเป็นพืชผักอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับ 1 ของประเทศไทย เพื่อใช้ในการบริโภคฝักสด และการแปรรูปบรรจุกระป๋อง แบบบรรจุทั้งเมล็ด ข้าวโพดครีม และแบบบรรจุทั้งฝัก นอกจากนี้ ยังมีการแปรรูปแบบแช่แข็งทั้งเมล็ด แช่แข็งทั้งฝัก เมล็ดแห้ง และน้ำนมข้าวโพด ปัจจุบัน ความต้องการข้าวโพดหวานฝักสดเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบของโรงงานแปรรูปเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้ในปี พ.ศ. 2555 ส่งออกข้าวโพดหวานกระป๋องเพิ่มขึ้นเป็นปริมาณ 172,187 ตัน มูลค่า 5,684.35 ล้านบาท ข้าวโพดหวานแช่แข็งปริมาณ 11,742 ตัน มูลค่า 463.40 ล้านบาท ข้าวโพดหวานแช่เย็นปริมาณ 404 ตัน มูลค่า 12.12 ล้านบาท และส่งออกรวมเพิ่มขึ้นเป็น 6,159.87 ล้านบาท โดยเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดหวานกระป๋องอันดับ 1 ของโลก และเป็นผู้ส่งออกข้าวโพดหวานโดยรวมอันดับ 4 ของโลก

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ และสถานีวิจัยพืชไร่สุวรรณวาจกกสิกิจ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวาน มาเป็นเวลาร่วม 40 ปี ตลอดจนการแปรรูปน้ำนมข้าวโพดหวาน ผลงานดังกล่าวได้สร้างชื่อเสียงให้กับหน่วยงาน การถ่ายทอดความรู้และเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมดังกล่าวสู่เกษตรกร กลุ่มแม่บ้าน ประชาชนทั่วไป นักเรียน นิสิต นักศึกษา เจ้าหน้าที่ทางการเกษตรของภาครัฐและเอกชน และประชาชนทั่วไป เพื่อนำองค์ความรู้ดังกล่าวไปใช้ประโยชน์เพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน ซึ่งมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ

# พันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน

ดร. โชคชัย เอกทัศนาวรรณ[1/]

ข้าวโพดหวาน *(Zea mays* L. *saccharata*) เป็นพืชผักอุตสาหกรรมที่มีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจอันดับ 1 ของประเทศไทย เพื่อใช้ในการบริโภคฝักสด และการแปรรูปบรรจุกระป๋อง แบบบรรจุทั้งเมล็ด (whole kernel) ข้าวโพดครีม (cream-style corn) และแบบบรรจุทั้งฝัก (corn-on-cob) นอกจากนี้ ยังมีการแปรรูปแบบแช่แข็งทั้งเมล็ด แช่แข็งทั้งฝัก เมล็ดแห้ง และน้ำนมข้าวโพด ปัจจุบัน ความต้องการข้าวโพดหวานของโรงงานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และเป็นผลให้ในปี พ.ศ.2549 ประเทศไทยส่งออกข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋องปริมาณ 125,308 ตัน มูลค่า 4,291.0 ล้านบาท และส่งออกข้าวโพดหวานแช่แข็งปริมาณ 4,730 ตัน มูลค่า 166.6 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2554 ส่งออกข้าวโพดหวานกระป๋องมูลค่า 5,701.21 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูก 302,991 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 1,620 กก./ไร่ และมีปริมาณผลผลิต 490,763 ตัน ในปีเพาะปลูก 2556 คาดว่าจะมีการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมประมาณ 500 ตัน มากกว่า 95% ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานทั้งหมด โดยมีสัดส่วนของลูกผสมเดี่ยวยีน shrunken-2 (*sh2*) มากกว่า 95% และยีน brittle-1 (*bt1)* น้อยกว่า 5% เช่นเดียวกันกับในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีน *sh2* มากกว่า 50 % ข้าวโพดหวานลูกผสมเหล่านี้เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค เพราะมีปริมาณน้ำตาลซูโครสมากกว่าลูกผสมข้าวโพดหวานธรรมดาที่ควบคุมด้วยยีน sugary (*su*) ทำให้ยืดเวลาการสุกแก่ที่เหมาะต่อการรับประทาน และทนต่อการขนส่งทางเรือไปยังตลาดที่ห่างไกลได้ดีกว่า และส่งเสริมให้ใช้ในการแปรรูป (บรรจุกระป๋อง และแช่แข็ง) โดยโฆษณาว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่หวานธรรมชาติ

การผลิตข้าวโพดหวานในระดับอุตสาหกรรมของประเทศไทยต้องแข่งขันกับกับต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา และฝรั่งเศส ดังนั้น จึงมีความต้องการพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพในการรับประทานที่ดีมาก โดยเฉพาะต้องมีความ

---

[1/] นักวิชาการเกษตร เชี่ยวชาญพิเศษ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ
สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการ ค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อ่อนนุ่มสูงและมีเปลือกหุ้มเมล็ด (pericarp) บาง การปรับปรุงพันธุ์ยังมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนเชื้อพันธุกรรมที่จะนำมาใช้ปรับปรุง จึงต้องมีการนำเข้าข้าวโพดหวานจากต่างประเทศทั้งพันธุ์ผสมเปิดหรือพันธุ์ลูกผสมที่มีคุณภาพในการรับประทานสูงมาปลูก แต่พันธุ์เหล่านี้ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ จึงต้องมีการปรับปรุงข้าวโพดหวานที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เพื่อให้ต้านทานโรคและแมลง และปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย และใช้เป็นแหล่งพันธุกรรมในการสกัดสายพันธุ์แท้ เพื่อสร้างพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพในการรับประทานที่ดีสำหรับตลาดฝักสดและอุตสาหกรรมแปรรูป ะช่วยลดการนำเข้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดหวานจากต่างประเทศ รวมทั้งช่วยให้ประเทศไทยสามารถส่งออกข้าวโพดหวานจากอันดับ 4 เป็นอันดับ 3 ของโลก

**พันธุ์ข้าวโพดหวาน**

พันธุ์ข้าวโพดหวานที่ปลูกเป็นการค้ามี 2 ประเภท (ตารางที่ 1)

**1. พันธุ์ผสมเปิด** มีลักษณะที่แตกต่างจากพันธุ์ลูกผสม ดังนี้

1.1 ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสม 20-40%

1.2 ความแข็งแรงของต้นน้อยกว่า และการเจริญเติบโตช้ากว่า

1.3 ลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอ ได้แก่ อายุวันสลัดละอองเกสร อายุวันออกไหมความสูงต้น ความสูงฝัก ขนาดฝัก ขนาดเมล็ด และสีเมล็ด

1.4 สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ต่อได้ 2-3 รุ่น การเก็บเมล็ดทำพันธุ์โดยปลูกห่างจากพันธุ์อื่น 300-400 เมตร หรือปลูกก่อนหรือหลังพันธุ์อื่น 21 วัน หลังจากระยะผสมเกสร 35-40 วัน คัดเลือกต้นที่แข็งแรง ใบยังคงมีสีเขียวและไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย และเปลือกหุ้มฝักแห้ง เก็บเกี่ยวและคัดเลือกฝักที่สมบูรณ์มีลักษณะตรงตามพันธุ์ 200 ฝักต่อไร่ นำมาตากแดด และกะเทาะเมล็ดรวมกัน คัดเลือกเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ ตากแดดให้เมล็ดแห้งจัด (ความชื้นเมล็ดประมาณ 10%) แล้วคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรคและแมลง แล้วเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด ถ้าเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ในอุณหภูมิห้องและแห้งจะเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ได้อย่างน้อย 6 เดือน โดยมีเปอร์เซ็นต์ความงอกมากกว่า 80%

2. **พันธุ์ลูกผสม** (ตารางที่ 1)

2.1 เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมากกว่าพันธุ์ผสมเปิด มีพื้นที่ปลูกพันธุ์ลูกผสมมากกว่า 95% ของพื้นที่ปลูกข้าวโพดหวานทั้งหมด และนิยมปลูกชนิดลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ 2 สายพันธุ์

2.2 ไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ หรือใช้ปลูกต่อได้ เพราะจะทำให้ผลผลิตลดลง 50% ความแข็งแรงของต้นลดลง อ่อนแอต่อโรคและแมลง อายุวันออกดอก ความสูงต้นและฝัก และขนาดฝัก ไม่สม่ำเสมอ

**ลักษณะพันธุ์ข้าวโพดหวานที่ดี** มีดังนี้

1) ผลผลิตสูง 1,500 – 2,500 กิโลกรัม/ไร่
2) คุณภาพในการรับประทานตรงความต้องการของตลาดฝักสด และโรงงานแปรรูป มีรสชาติหวาน นุ่ม และเปลือกหุ้มเมล็ดบาง
3) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดเฉือนมากกว่า 30% สำหรับโรงงานแปรรูป
4) ต้านทานการหักล้ม แข็งแรง เจริญเติบโตเร็ว และมีเปลือกหุ้มฝักมิดชิด
5) ต้านทานโรคที่สำคัญ เช่น โรคราน้ำค้าง โรคไวรัส โรคราสนิม และโรคใบไหม้แผลใหญ่ และต้านทานแมลงที่สำคัญ เช่น หนอนเจาะลำต้น และหนอนเจาะฝัก
6) ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น ทนร้อน ทนแล้ง ทนฝนตกหนัก หรือน้ำท่วมขัง ได้นานพอสมควร
7) ขนาดฝักและเมล็ดเรียงสม่ำเสมอ ติดเต็มปลายฝัก โรงงาน แปรรูปต้องการฝักใหญ่ เมล็ดเรียงแถวตรง และเมล็ดใหญ่เป็นรูปพัด
8) เมล็ดมีสีเหลือง สีขาว หรือสองสี ตามความต้องการของตลาดโรงงานแปรรูปต้องการเมล็ดสีเหลือง
9) ทนต่อการขนส่งได้ดี เมล็ดไม่ยุบตัวง่าย
10) อายุการวางจำหน่ายสำหรับตลาดฝักสดยาวพอสมควร ยังคงคุณภาพในการรับประทานที่ดีพอสมควร และเมล็ดไม่ยุบตัวง่าย

**ตารางที่ 1** พันธุ์ข้าวโพดหวานที่จำหน่ายเป็นการค้าในปัจจุบัน

| หน่วยงาน/บริษัท | พันธุ์เมล็ดสีเหลือง | พันธุ์เมล็ดสองสี |
|---|---|---|
| กรมวิชาการเกษตร | ฮาวายเอี้ยนซุปเปอร์สวีท[1] CHSH 7566 | - |
| มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | อินทรี 2 | - |
| มหาวิทยาลัยขอนแก่น | - | ขอนแก่นหวานสลับสี[1] |
| มหาวิทยาลัยแม่โจ้ | หวานแม่โจ้ 84 | - |
| บริษัท แปซิฟิค เมล็ดพันธุ์ จำกัด | ไฮบริกซ์ 3 ไฮบริกซ์ 39 ไฮบริกซ์ 51 ไฮบริกซ์ 53 | แฟนซีสวีท |
| บริษัท ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวาน จำกัด | เอทีเอส 5 เอทีเอส 8 | - |
| บริษัท วิจัยพัฒนาพันธุ์พืชไทย จำกัด | หวาน 55 หวาน 88 หวาน 54 | - |
| บริษัท ซินเจนทา ซีดส์ จำกัด | ชูการ์ 75 ชูการ์สตาร์ ชูการ์ แม็กซ์ | - |
| บริษัท กรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด | ซี.พี. สวีท หวานทอง ซุปเปอร์ เลดี้สวีท | - |
| บริษัท เจียไต๋ จำกัด | ท็อปสวีท 801 หวานอำพัน 7335 | - |
| บริษัท มอนซานโต้ ไทยแลนด์ จำกัด | ชิมเมอร์ วิน 99 โกล์เด้น สวีทเตอร์ 93 SYY 093-678 | - |

[1] พันธุ์ผสมเปิด

**การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน**

วัตถุประสงค์ของโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวให้ผลผลิตสูง มีคุณภาพในการรับประทานที่ดี และต้านทานต่อโรคและแมลง รวมทั้งทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมสำหรับตลาดฝักสดและอุตสาหกรรมแปรรูป

การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานที่สมบูรณ์แบบ (comprehensive breeding program) ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานระยะยาว (long-term improvement) ของมหาวิทยาลัยเกษตรสาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอน มีดังนี้

1) การสร้างประชากร (population formation) โดยนำพันธุ์ข้าวโพดหวานจากต่างประเทศที่ควบคุมด้วยยีน shrunken-2 (*sh2*) และ brittle-1 (*bt1*) มาผสมกับพันธุ์ผสมเปิด และสายพันธุ์แท้ข้าวโพดไร่ที่ดีเด่นของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากนั้นพัฒนาประชากร (population development) โดยใช้วิธีการคัดเลือกรวม (mass selection) จำนวน 3 - 4 รอบ เพื่อให้ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม และมีลักษณะทางการเกษตรที่ดี
2) การคัดเลือกประชากรที่มีศักยภาพมาปรับปรุงพันธุ์(population improvement) โดยวิธีสายพันธุ์ผสมกับตัวทดสอบที่เป็นสายพันธุ์แท้ (testcross selection with inbred tester) จำนวน 2-3 รอบ ควบคู่ไปกับการพัฒนาสายพันธุ์แท้ (line development) โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบบันทึกประวัติ (pedigree selection)
3) การประเมินสมรรถนะการผสม (combining ability) ของสายพันธุ์และลูกผสมใช้วิธีสายพันธุ์ผสมกับตัวทดสอบ (line x tester analysis) โดยนำสายพันธุ์ผสมตัวเอง $S_2$ - $S_4$ ผสมกับตัวทดสอบที่เป็นสายพันธุ์แท้ตามแบบเฮเทอโรซีส (heterotic pattern) และวิธีผสมสายพันธุ์แท้แบบพบกันหมด (diallel cross)
4) การพัฒนาสายพันธุ์แท้จากลูกผสมพันธุ์การค้า
5) การปรับปรุงสายพันธุ์แท้ที่ดีเด่น (line improvement) ให้มีลักษณะที่ดีขึ้น เช่น ผลผลิต คุณภาพในการรับประทาน และความต้านทานโรคและแมลงที่สำคัญ
6) การประเมินพันธุ์ลูกผสม (hybrid evaluation) ในปีที่ 1 - 2 ทำที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ
7) การประเมินพันธุ์ลูกผสมในปีที่ 3 เพิ่มการทดสอบพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวที่ดีเด่น ในการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมร่วมกันระหว่างภาครัฐและเอกชนในสถานีทดลองต่าง ๆ การทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกร การทดสอบด้านเขตกรรม การทดสอบโรคและแมลง การทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์พ่อแม่ การทดลองผลิตเมล็ดพันธุ์ลูกผสม และการทดลองแปรรูป

8) ปีที่ 4 คัดเลือกลูกผสมเดี่ยวก่อนจำหน่ายเป็นการค้าแล้วทดสอบพันธุ์เหมือนปีที่ 3 และทดสอบแปลงใหญ่ในไร่เกษตรกร
9) ปีที่ 5 คัดเลือกลูกผสมเดี่ยวที่ดีที่สุดแล้วเผยแพร่สู่เกษตรกรและโรงงานแปรรูป

ผลการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อย่างต่อเนื่องในช่วง 22 ปี (พ.ศ. 2535-2556) ได้ลูกผสมเดี่ยวยีน *sh2* ได้แก่ พันธุ์อินทรี 1, อินทรี 2, KSSC 503, KSSC 978 (ลูกผสมเดี่ยวสองสี), KSSC 563 (*bt1*) และ KSSC 604 เผยแพร่สู่เกษตรกร ภาครัฐและเอกชน ในปี พ.ศ. 2538, 2542, 2546, 2547, 2548 และ 2550 ตามลำดับ และเผยแพร่ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ดีเด่นสีเหลืองสำหรับโรงงานแปรรูปในปี พ.ศ. 2556 นี้

## เอกสารอ้างอิง


โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2543. พันธุศาสตร์ประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวาน, น.176-181. *ใน* **รายงานการสัมมนาพันธุศาสตร์ ครั้งที่ 11 เรื่อง พันธุศาสตร์ช่วยชาติแก้วิกฤติ** 6-8 ตุลาคม 2542 ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2546. ความก้าวหน้าของโครงการปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในรอบ 12 ปี (พ.ศ. 2535-2546), น.1-19. *ใน* **การสัมมนาวิชาการ ทิศทางการพัฒนาข้าวโพดหวานระหว่างภาครัฐและเอกชน** 5-6 สิงหาคม 2546 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท. สมาคมปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย และศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ชัยนาท.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2551. ทิศทางการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของไทยในอนาคต, น. 67-73. *ใน* **เอกสารประกอบการบรรยายในสัมมนาวิชาการเรื่อง ข้าวโพดฝักสดไทย... ในหลากหลายมุมมอง** 29-30 กรกฎาคม 2551 ณ โรงแรมลพบุรี อินน์ รีสอร์ท จังหวัดลพบุรี. จัดโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิตลพบุรี สำนักวิจัย และพัฒนาการเกษตรที่ 2 ร่วมกับสมาคมปรับปรุงพันธุ์พืชและขยายพันธุ์พืชแห่งประเทศไทย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและ เทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2554. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในรอบ 20 ปี (พ.ศ.

2535-2554), น. 31-38. ใน **การประชุมทางวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35** 24-27 พฤษภาคม 2554 ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2554. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในรอบ 20 ปี (พ.ศ. 2535-2554), น. 16-30. *ใน* **การประชุมทางวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35** 24-27 พฤษภาคม 2554 ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2555. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวสำหรับตลาดฝักสดและอุตสาหกรรมแปรรูป, น. 27-35. *ใน* **การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 5** 31 พฤษภาคม – 1 มิถุนายน2555 ณ แสนปาล์ม เทรนนิ่งโฮม สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ, ขวัญหทัย ทนงจิตร, วรัญญา ด่านทวีศิลป์ และ ปฏิพัทธ์ พรหมณเรศ. 2553. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพด ฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยวในรอบ 3 ปี (พ.ศ. 2550-2552), น. 1-15. *ใน* **การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4** 17-19 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมลพบุรี อินน์ รีสอร์ท, ลพบุรี.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2003. ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ใหม่ : KSSC 503. **National Corn and Sorghum Research Conf.** 31: 80-88.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2544ก. การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดฝักอ่อนลูกผสมเดี่ยวที่ไม่ต้องถอดยอดพันธุ์ เกษตรศาสตร์ 2, น. 524-531. *ใน* **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39** 5-7 กุมภาพันธ์ 2544. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2547. ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวสองสีพันธุ์ KSSC 978, น. 23-30. *ใน* **การประชุมเชิง**

**ปฏิบัติการโครงการวิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** วันที่ 19-21 พฤษภาคม 2547 ณ โรงแรมกรุงศรีริเวอร์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2548. การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ KSSC 563, น. 321-331. *ใน* **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** 1-4 กุมภาพันธ์ 2548 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2549. การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวยีน brittle-1 ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพในการรับประทานที่ดี, น. 16-26. *ใน* **การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 2** วันที่ 9-11 มีนาคม 2549 ณ สีดารีสอร์ท อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2550. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในรอบ 15 ปี (พ.ศ. 2535-2549), น. 56-67. *ใน* **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 33** 22-24 สิงหาคม 2550 ณ โรงแรมทีเค.พาเลซ, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2551. ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ใหม่ KSSC 604, น. 169 - 175. *ใน* **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 46 สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์** 29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2551 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2554. ความก้าวหน้าในการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ในรอบ 20 ปี (พ.ศ. 2535-2554), น. 16-30. *ใน* **การประชุมทางวิชาการข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 35** 24-27 พฤษภาคม 2554 ณ โรงแรมมารวย การ์เด้น, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2544. การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรี 2,

น.218-226. *ใน* **การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 39** 5-7 กุมภาพันธ์ 2544. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ และนพพงศ์ จุลจอหอ. 2538. การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยว : พันธุ์อินทรี 1, น. 202–209. *ใน* **รายงานผลการวิจัยสาขาพืชในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 33** 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2538. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ,กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2540. โครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อนของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, น. 271-292. *ใน* **รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 15** 11-14 สิงหาคม 2540 ณ โรงแรมรามาการ์เด้นส์. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. ข้อมูลการผลิตและนำเข้าส่งออกข้าวโพดหวานและข้าวโพดฝักอ่อน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

Aekatasanawan, C. and C. Aekatasanawan. 2007. Status quo and development history on sweet corn of Thailand, pp. 21-38. *In* **Proceedings of the Conference on Genetics, Breeding, and Cropping System of Sweet and Waxy Corn**, November 26-28, 2007. Crops Research Institute, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou, China.

Aekatasanawan, C, C. Aekatasanawan, and N. Chulchoho. 2009. Overview of sweet corn breeding at Kasetsart University, p.49-58. *In* **Proceedings of the 1st International Conference on Corn and Sorghum Research and the 34th National Corn and Sorghum Research Conference**, April 8 - 10, 2009. Jomtien Palm Beach Hotel, Pattaya City, Chonburi.

# ดินและปุ๋ยสำหรับข้าวโพดหวาน

สุขุม โชติช่วงมณีรัตน์[1] และ ปวีณา ทองเหลือง[2/]

การรู้พื้นฐานของดินที่เราจะทำการเพาะปลูกข้าวโพด ทำให้การใช้ปุ๋ยเคมีได้อย่างถูกต้อง ซึ่งนอกจากช่วยให้ได้ผลผลิตสูง ยังช่วยประหยัดรายจ่าย และถ้ามีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืช จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงไปในดิน สำหรับพืชที่ปลูกบนพื้นที่นั้น ๆ

**ดินในอุดมคติสำหรับการเพาะปลูกข้าวโพด**

- ดินมีปฏิกิริยาเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อย
- ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินระดับปานกลางถึงสูง และในขบวนการเพาะปลูกในแต่ละปี มีการเพิ่มอินทรียวัตถุให้สูงอยู่เสมอ
- ดินมีระดับธาตุฟอสฟอรัสในดินสูง
- ดินเป็นดินเหนียว

**ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินประเภทต่างๆ**

ดินแต่ละแห่งมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจาก วัตถุต้นกำเนิดดินของดินแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน และประวัติการเพาะปลูกพืชบนผืนดินนั้น ๆ ตารางที่ 1 เป็นการแบ่งระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินออกเป็น 3 กลุ่ม โดยอาศัยคุณสมบัติทางเคมีของดิน

---

[1/] นักวิชาการเกษตร ชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[2/] นักวิจัย สถานีวิจัยพืชไร่สุวรรณวาจกกสิกิจ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

**ตารางที่ 1** ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

| ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน | ค่าวิเคราะห์ดิน | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | pH | อินทรียวัตถุ (ร้อยละ) | ฟอสฟอรัส (ส่วนในล้าน) | โปตัสเซี่ยม (ส่วนในล้าน) | CEC |
| ต่ำ | ต่ำกว่า 5.0 | ต่ำกว่า 1.8 | ต่ำกว่า 10 | ต่ำกว่า 40 | ต่ำกว่า 10 |
| ปานกลาง | 5.1-6.4 | 1.8-2.9 | 10-19 | 40-49 | 10 ถึง 24 |
| สูง | 6.5-7.5 | สูงกว่า 3.0 | สูงกว่า 20 | สูงกว่า 100 | สูงกว่า 25 |

แหล่งข้อมูล : กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

**การใส่ปุ๋ยและบำรุงดินแบบครอบจักวาล สำหรับการเพาะปลูกข้าวโพดหวาน**

วิธีการนี้ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน

1) การใส่ปุ๋ยรองพื้น (พร้อมกับการหยอดเมล็ด)
   - อินทรียวัตถุ (เศษซากพืช และ/หรือ มูลสัตว์ ที่หมักแล้ว) ประมาณ 1,000 กก. ต่อไร่
   - ปุ๋ยเคมี อัตรา 75 กก. ต่อไร่ (ถ้าดินเหนียวใช้สูตร 16-20-0, ถ้าเป็นดินทรายใช้สูตร 15-15-15)
2) การใส่ปุ๋ยแต่งหน้า (เมื่อข้าวโพดมีอายุอยู่ในช่วง 21 – 28 วันหลังงอก)
   - ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กก. ต่อไร่ หรือ ปุ๋ยเคมีสูตร 20-0-0 อัตรา 45 กก. ต่อไร่

**หลักเกณฑ์การใส่ปุ๋ยในดินประเภทต่าง ๆ**

การใช้ปุ๋ยเคมีให้ตรงตามความต้องการของดิน สำหรับการปลูกพืชบนดินนั้น ๆ นอกจากจะช่วยให้พืชที่ปลูกเจริญเติบโตอย่างถูกต้อง และให้ผลผลิตสูงเท่าที่ควรจะเป็น การดำเนินการเช่นนี้ ยังเป็นการช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายได้เป็นอย่างดี ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** การใส่ปุ๋ยในดินประเภทต่าง ๆ

| ชนิดของดิน | ปริมาณธาตุอาหารที่ใช้ (กก./ไร่) | |
|---|---|---|
| | อัตราต่ำ* $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ | อัตราสูง** $N\text{-}P_2O_5\text{-}K_2O$ |
| ดินเหนียวสีแดง (Reddish Brown Lateritic) ดินปากช่อง | | |
| 1. ระดับความอุดมสมบูรณ์ต่ำ | 5-5-0 | 15-15-0 |
| 2. ระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง | 5-5-0 | 10-10-0 |
| 3. ระดับความอุดมสมบูรณ์สูง | 5-5-0 | - |
| ดินร่วนเหนียว ดินเหนียว สีน้ำตาลคล้ำ-สีดำ (Rendzinas, Grumusols and Brown Forest) ดินชุดลพบุรี ตาคลี ลำนารายณ์ ไชยบาดาล และสมอทอด | | 5-5-0 |
| ดินร่วน และดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล (Non Calcic brown) ดินชุดกำแพงแสน | 5-0-0 | 15-0-0 |
| ดินร่วนปนทราย ดินร่วนทราย*** (Grey Podzolie, Red Yellow Latosol, Red Yellow Podzoli) ดินชุดโคราช ยโสธร วารินทร์ | 6-6-3 | 12-12-6 |

* อัตราต่ำหมายถึง อัตราที่ประหยัดถึงแม้จะไม่ได้ผลสูงสุด แต่ก็เสี่ยงน้อยที่สุดในกรณีที่เกิดความแปรปรวน ทางภูมิอากาศและทางราคาผลผลิต

** อัตราสูงหมายถึง อัตราที่ให้ผลตอบแทนสูงใช้ในกรณีที่ราคาผลผลิตสูง ปุ๋ยเคมีราคาต่ำและสภาพภูมิอากาศ อำนวยให้

*** เป็นดินร่วนปนทรายถึงร่วนทราย ซึ่งไม่ใช่เป็นแหล่งเหมาะสมในการปลูกข้าวโพด แต่มีไว้ในกรณีที่กสิกรซึ่งให้ผลตอบ แทนสูงกว่าข้าวโพดไร่

หลักเกณฑ์การใส่ปุ๋ยตามประเภทต่าง ๆ ของดินที่กล่าวไว้ข้างบนนี้ เป็นหลักเกณฑ์ซึ่งถ้ามีการพัฒนาให้ละเอียดยิ่งขึ้น ก็จะเป็นวิธีการที่มีความละเอียดมากกว่านี้ ที่เรียกกันทั่ว ๆ ไปว่า “ปุ๋ยสั่งตัด” ซึ่งรายละเอียดได้แนบท้ายเอกสารนี้

**ปุ๋ยสั่งตัด** คือ การจัดการธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ โดยการนำข้อมูลชุดดินและข้อมูล N P K ในดิน มากำหนดสูตรปุ๋ย และปริมาณปุ๋ยสำหรับการปลูกพืช จึงเป็น “การปุ๋ยที่เหมาะกับดินและพืช”

นอกจากนี้ ปุ๋ยสั่งตัดยังนำปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืช เช่น พันธุ์พืช แสงแดด อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ฯลฯ มาสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย และขยายผลได้รวดเร็วขึ้น

ปัจจุบันเกษตรกรส่วนมากพยายามลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงเพื่อลดต้นทุนการผลิตโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทน แต่ถ้าเกษตรกรใส่ปุ๋ยเคมีน้อยเกินไป ผลผลิตที่ได้จะลดลงไปด้วย เกษตรกรจึงควรรู้จักทรัพยากรดินที่เป็นรากฐานของชีวิตตนเอง และควรมีความเข้าใจในการเลือกใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมทั้งชนิดและปริมาณ เพื่อเพิ่มผลตอบแทนจากการผลิต และป้องกันปัญหาดินเสื่อมโทรม

**ทำไมต้องใช้ปุ๋ยเคมีแบบ “สั่งตัด”**

ดินที่ใช้เพาะปลูกพืชมีมากมายหลายร้อยชุดดิน แต่ละชุดดินมีศักยภาพในการให้ผลผลิตพืชแตกต่างกัน การใช้ปุ๋ยเคมีแบบ “สั่งตัด” คือการนำข้อมูลชุดดิน ซึ่งหมายถึง การนำสมบัติทางเคมีและกายภาพอื่นๆ มาร่วมคำนวณคำแนะนำปุ๋ย และนำข้อมูล เอ็น พี เค ในดินมาประกอบการตัดสินใจใช้ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

**การตรวจสอบธาตุอาหารพืชในดินอย่างรวดเร็ว**

เกษตรกรสามารถเก็บตัวอย่างดินได้อย่างถูกต้องและสามารถใช้ชุดตรวจสอบธาตุอาหารพืชในดินได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เกษตรกรทราบปริมาณ เอ็น พี เคในดินได้ภายเวลา 30 นาที

**การอ่านคำแนะนำปุ๋ย**

เกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยเคมีได้เหมาะสมกับความต้องการของพืชโดยใช้ปุ๋ยตามตารางคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามระดับธาตุอาหารพืชในชุดดินต่าง ๆ ที่นักวิจัยได้ทำไว้ให้แล้วในรูปของหนังสือคู่มือ และ โปรแกรม SimRice และ Simcorn

จุดเด่นของปุ๋ยสั่งตัด คือ ประหยัด รวดเร็ว และเกษตรกรปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ตรวจสอบข้อมูลชุดดิน สอบถามข้อมูลชุดดินได้ที่สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัด
2. ตรวจสอบปริมาณ N P K และ pH ในดิน โดยการสกัด หรือการละลายธาตุอาหาร
3. ใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำในคู่มือแนะนำปุ๋ยสั่งตัด หรือ โปรแกรมปุ๋ยสั่งตัดสำหรับ ข้าว หรือข้าวโพด

**การเก็บตัวอย่างดิน**

**เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน**

**1. หลักการ**

1.1 ดินตัวอย่างต้องเป็นตัวแทนที่ถูกต้องของดินในพื้นที่นั้น

1.2 พื้นที่เก็บดินแต่ละตัวอย่าง ควรมีพื้นที่ไม่เกิน 50 ไร่และดินมีลักษณะเหมือน ๆ กัน ถ้าพื้นที่ใหญ่มาก หรือดินไม่สม่ำเสมอมีลักษณะแตกต่างกัน เช่น ปลูกพืชต่างกันใช้ปุ๋ยต่างกัน มีสีต่างกัน ฯลฯ จะต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อยและแยกเก็บตัวอย่างดิน

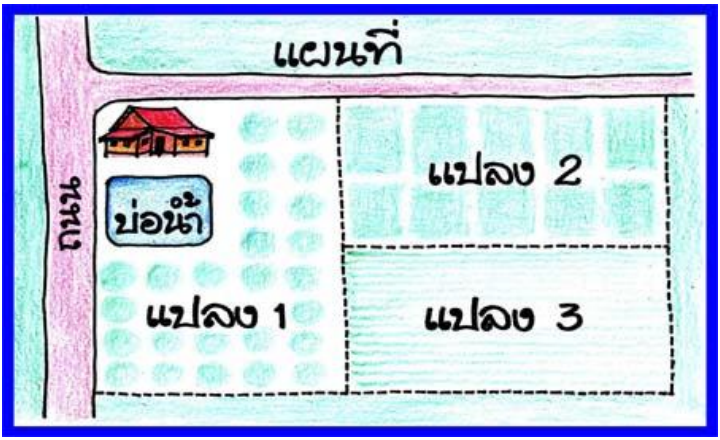
1.3 เวลาที่เก็บดิน จะเก็บเมื่อใดก็ได้ แต่ถ้าปลูกพืชตามฤดูกาลแนะนำให้เก็บก่อนปลูกพืช 1-2 เดือน และควรเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ 2-3 ปีต่อครั้ง

1.4 ถ้าต้องการคำแนะนำ ควรกรอกข้อมูลต่าง ๆ ในแบบลงทะเบียนวิเคราะห์ ให้มากที่สุด

1.5 อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างดิน เช่น จอบ เสียม หรือพลั่ว ถุงพลาสติกหรือกระป๋องพลาสติก ผ้าพลาสติก ขนาดประมาณ 1x1 เมตร อุปกรณ์ทุกอย่างต้องสะอาด

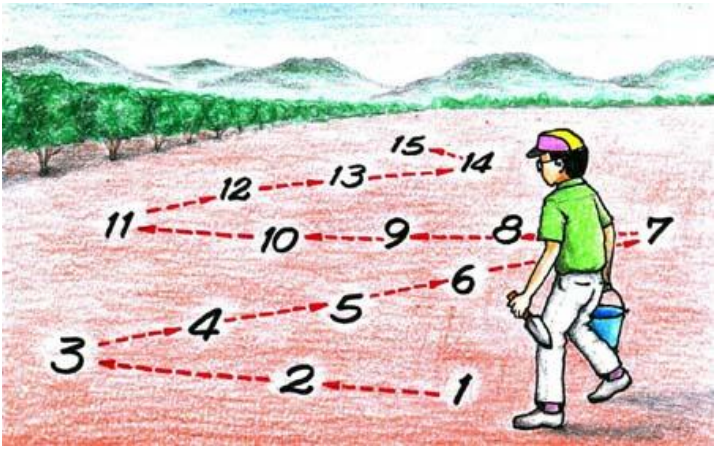
**2. วิธีการเก็บตัวอย่าง**

2.1 แบ่งพื้นที่ (กรณีพื้นที่ใหญ่ หรือดินมีความแตกต่างกัน) เมื่อแบ่งแล้วให้หมายเลขแต่ละแปลง หรือทำแผนที่แสดงการแบ่งแปลงเพื่อกันลืม

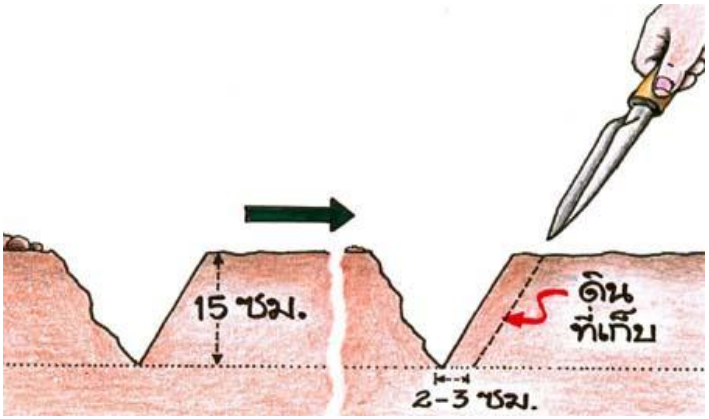



2.2 เก็บตัวอย่างดิน

กรณีที่เป็นพื้นที่ไร่นา หรือพื้นที่ยังไม่มีการ ปลูกพืชให้เดินสุ่มเก็บตัวอย่างดินให้ทั่วแปลงในแต่ละแปลง แปลงละประมาณ 15 จุด

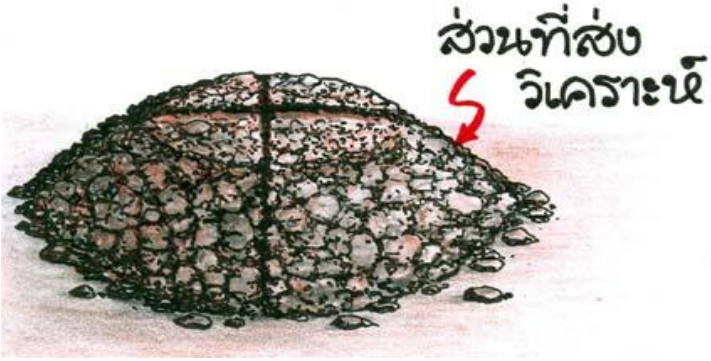



การเก็บดินแต่ละจุดให้ใช้พลั่วขุดดินเป็นรูปลิ่มลึกประมาณ 15 ซม. หลังจากนั้นเก็บดิน โดยใช้พลั่วแซะดินข้างหลุม (ด้านเรียบ) ให้ได้ดินเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 ซม. จนถึงก้นหลุมดินที่ได้เก็บรวบรวมใส่ถุง หรือถังพลาสติก



2.3 คลุกเคล้าดินแต่ละแปลงที่เก็บมาให้เข้ากันแล้วเทลงบนผ้าพลาสติกทำการคลุกเคล้าอีกครั้งโดยยกมุมผ้าพลาสติกทีละ 2 มุม ที่อยู่ตรงข้ามกันทำสลับมุมกัน 3-4 ครั้ง

หลังจากนั้นกองดินให้เป็นรูปฝาชี แล้วใช้มือตบยอดกองให้แบนราบหลังจากนั้นใช้นิ้วมือขีดเป็นกากบาด (+) บนยอดกองซึ่งจะทำให้ดินถูกแบ่งแยกเป็น 4 ส่วน




เก็บตัวอย่างจากกองดินนี้เพียง 1 ส่วน ให้ได้ดินหนักประมาณครึ่งกิโลกรัม หรือถ้าดินมีหินกรวดปนมาก อาจเก็บมา 1-2 กิโลกรัมใส่ดินลงในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้เพื่อส่งวิเคราะห์

2.4 เขียนป้ายเบอร์แปลง พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวอย่างดินผูกติดไว้กับถุงตัวอย่างดินป้ายนี้เกษตรกรควรทำไว้อีกชุดหนึ่งเพื่อเก็บไว้กันลืม

**เอกสารอ้างอิง**

ข้อมูลจาก :โครงการพัฒนาวิชาการดิน ปุ๋ย และสิ่งแวดล้อม.ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

# เครื่องจักรกลการเกษตร การเตรียมดิน และชลประทาน

ชาญณรงค์ ตั้งคณาทรัพย์[1/]

[1/] วิศวกร ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ความหนาแน่นของดินที่เหมาะสม

| ความหนาแน่นดิน | อัตราการซึมผ่านในแนวดิ่ง |
|---|---|
| 1.04 g/cm³ | 2.00 cm/day |
| 1.12 g/cm³ | 1.73 cm/day |
| 1.20 g/cm³ | 1.65 cm/day |
| 1.28 g/cm³ | 1.36 cm/day |
| 1.36 g/cm³ | 0.75 cm/day |
| 1.44 g/cm³ | 0.17 cm/day |

| ชุดดิน | ความหนาแน่นดิน g/cm³ |
|---|---|
| Sand | 1.6 |
| Sandy loam | 1.5 |
| Loam | 1.4 |
| Silt Loam | 1.3 |
| Clay loam | 1.2 |

Bakker (1999)

ขอบเขตของรากข้าวโพด

การพรวนครั้งแรก
(พรวนหยาบ)

การพรวนครั้งที่ 2
(พรวนละเอียด)

การยกร่อง

การปลูกในแปลงทดลอง

สภาพพื้นที่ก่อนการใช้เครื่องปลูก

เครื่องปลูกแบบใช้ลมดูดเมล็ด

เครื่องปลูกแบบแถวเดี่ยว

การให้น้ำแบบฝนเทียมหลังการปลูก

เครื่องพ่นสารเคมีติดท้ายรถแทรกเตอร์

การพ่นสารเคมีควบคุมการงอกของวัชพืช

เครื่องมือใส่ปุ๋ย-กำจัดวัชพืช-พูนโคน

การให้น้ำหลังการใส่ปุ๋ย

เครื่องพ่นสารเคมีล้อสูง

การตัดต้อซัง
หลังการเก็บเกี่ยว

การปลูกพืชบำรุงดิน

โสนอินเดีย

ไมยราพไร้หนาม

ถั่วแปบ

ถั่วพร้า

การไถกลบพืชบำรุงดิน

สวัสดีครับ

ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรวิจันทรสถิตย์ ฯ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

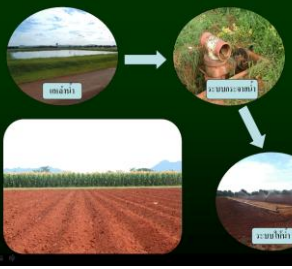
นายชาญณรงค์ ตั้งคณาทรัพย์

## ความหมายและวัตถุประสงค์

- การชลประทาน
  - การนำน้ำไปใช้ในการเพาะปลูกพืช
  - ปริมาณที่เหมาะสม
  - พื้นที่หรือบุคคลที่เหมาะสม
  - ช่วงเวลาที่เหมาะสม



## ลักษณะระบบชลประทาน

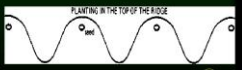




## ลักษณะพื้นที่เพาะปลูก

- ดินร่วนปนดินเหนียว
- ชุดดินปากช่อง
- OM ~ 2%

- ปลูกแถวเดี่ยว
- ระยะปลูก 75 x 25 cm.

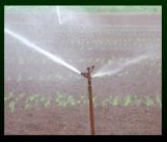





## วิธีการให้น้ำแก่พืช

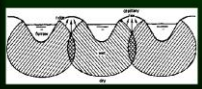
- แบบ Sprinkler
  - 40 mm/สัปดาห์

## Sprinkler



## Furrow

- สิ้นเปิด – ปิด ขนาด 10 x 3.5 cm.



## การจัดการน้ำชลประทาน

- เมื่อใดควรให้น้ำแก่พืช
- จะต้องให้น้ำครั้งละเท่าใด
- จะให้นานเท่าใด และกี่วันให้ครั้ง
- จะให้อย่างไรทั่วถึงสม่ำเสมอและพอเพียง

## การจัดการน้ำชลประทาน

- เมื่อใดควรให้น้ำแก่พืช
  - สังเกตอาการของพืช
  - สังเกตจากดิน

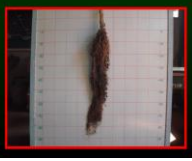
9

## เครื่องวัดความชื้นในดิน (Tensiometer)

10

## การจัดการน้ำชลประทาน

- จะต้องให้น้ำครั้งละเท่าใด
  - ความสามารถในการอุ้มน้ำได้ของดินที่ความลึกรากพืช



11

## ลักษณะของดิน

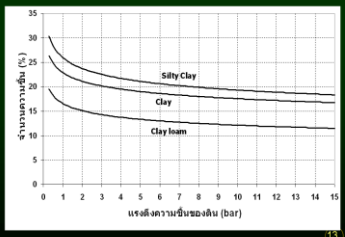
ดินร่วนปนดินเหนียว
(Clay loam)

ดินเหนียวปนทรายแป้ง
(Silty Clay)

ดินเหนียว
(Clay)

12

## ลักษณะการอุ้มน้ำของดิน



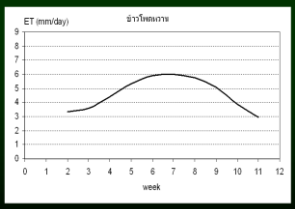

13

## การจัดการน้ำชลประทาน

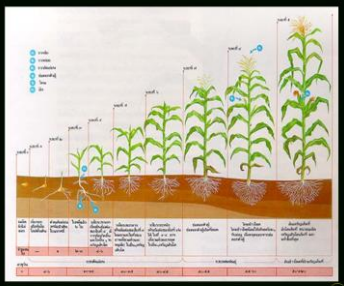
- จะให้นานเท่าใด และกี่วันให้ครั้ง
  - วิธีการให้น้ำแก่พืช
  - การใช้น้ำของพืช

14

## การใช้น้ำของข้าวโพด




15



16

## วิธีการให้น้ำแก่พืช

- การให้น้ำผิวดิน (Surface Irrigation)
- การให้น้ำแบบฝนเทียม (Sprinkler Irrigation)
- การให้น้ำแบบประหยัด (Micro – Irrigation)
- การให้น้ำใต้ผิวดิน (Sub - surface Irrigation)

17

## Surface Irrigation

- แบบท่วมเป็นผืน (Flooding)
- แบบท่วมในร่อง (Furrow)
- เหมาะกับดินเนื้อละเอียด
- ความลาดเทสม่ำเสมอ
- ประสิทธิภาพปานกลาง
- ค่าลงทุนต่ำ
- ปัญหาที่พบ
  - การปรับพื้นที่
  - สูญเสียน้ำมาก

## การให้น้ำแบบฝนเทียม (Sprinkler Irrigation)

19

## ระบบเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องจักร

20

## ระบบเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องจักร

21

## Sprinkler Irrigation

- ระบบเคลื่อนย้ายด้วยมือ
- ระบบเคลื่อนย้ายด้วยเครื่องจักร
- พืชและดินเกือบทุกชนิด
- ค่าลงทุนสูง
- ประสิทธิภาพสูง
- ปัญหาที่พบ
  - ลม
  - แรงงาน

22

## การให้น้ำแบบประหยัด (Micro – Irrigation)

ระบบน้ำหยด

หัวสเปรย์

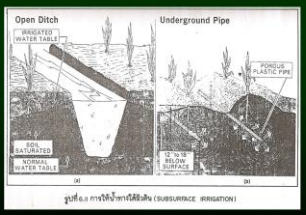
23

## Micro Irrigation

- ระบบน้ำหยด
- หัวสเปรย์
- พืชและดินเกือบทุกชนิด
- ค่าลงทุนสูงมาก
- ประสิทธิภาพสูงมาก
- ปัญหาที่พบ
  - การอุดตันของหัวจ่าย

24

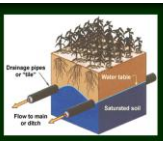
## การให้น้ำใต้ผิวดิน (Sub-Surface Irrigation)




รูปที่ 6.1 การให้น้ำทางใต้ผิวดิน (SUBSURFACE IRRIGATION)

25

## แบบท่อ



26

## Sub-Surface Irrigation

- คูน้ำเปิด
- ท่อเจาะรูฝังใต้ดิน
- เหมาะกับดินที่น้ำสามารถเคลื่อนที่ได้ดี
- ค่าลงทุนปานกลาง - สูง
- ประสิทธิภาพปานกลาง - สูง
- ปัญหาที่พบ
  - การอุดตันของหัวจ่าย

27

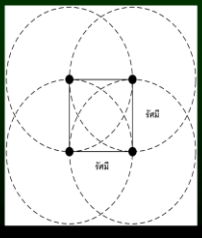
## การจัดการน้ำชลประทาน

- จะให้อย่างไรทั่วถึงสม่ำเสมอและพอเพียง
  - การติดตั้งระบบน้ำ
  - ตรวจสอบความสม่ำเสมอ

28

## การวางตำแหน่งของหัวสปริงเกอร์

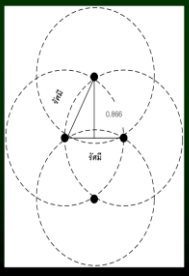
- แบบรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส




29

## การวางตำแหน่งของหัวสปริงเกอร์

- แบบสามเหลี่ยม




30

## ตรวจสอบความสม่ำเสมอของการให้น้ำ

31

# วัชพืชที่สำคัญและการป้องกันกำจัดในข้าวโพดหวาน

สดใส ช่างสลัก[1/]

วัชพืชที่พบในแปลงปลูกข้าวโพด มีทั้งวัชพืชประเภทใบแคบตระกูลหญ้า เช่น หญ้าขจรจบ หญ้าคา หญ้าขน หญ้าข้าวนก และหญ้าปากควาย หรืออาจเป็นวัชพืชใบกว้าง เช่น ผักโขม ผักเบี้ย หงอนไก่ป่า กระต่ายจาม และตีนตุ๊กแก หรือเป็นวัชพืชในตระกูลกก เช่น แห้วหมู วัชพืชต่าง ๆ เหล่านี้ อาจเป็นวัชพืชปีเดียวหรือวัชพืชข้ามปี หรือเป็นวัชพืชพวกต้นตั้ง หรือวัชพืชพวกเถาเลื้อย วัชพืชที่ขึ้นในแปลงข้าวโพดจะแข่งขัน แย่งน้ำ อาหาร และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ทำให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดไม่เป็นไปตามปกติ และมีผลกระทบถึงผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพด เช่นทำให้ข้าวโพดแสดงอาการขาดธาตุอาหาร การติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ และน้ำหนักเมล็ดลดลง นอกจากนี้วัชพืชยังเป็นที่อาศัยของโรคและแมลงศัตรูข้าวโพด รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้หนูระบาดทำลายฝักข้าวโพดมากขึ้น วัชพืชที่ขึ้นอยู่ในระหว่างแถวข้าวโพดยังเป็นอุปสรรคต่อการให้น้ำชลประทาน และยากลำบากต่อการเก็บเกี่ยวข้าวโพดอีกด้วย ความเสียหายของข้าวโพดอันเนื่องมาจากวัชพืชจะขึ้นอยู่กับ

1. ประเภทของวัชพืช ลักษณะ และระยะการเจริญเติบโตของวัชพืชในแปลง
2. ความหนาแน่นของวัชพืชในพื้นที่ปลูกข้าวโพด
3. ช่วงระยะเวลาของการแข่งขันระหว่างข้าวโพดกับวัชพืช
4. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมทั้งสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด หรือวัชพืช
5. ประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชในไร่ข้าวโพด

---

[1/] นักวิจัย ชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ
สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

**ประเภทของวัชพืชในไร่ข้าวโพด**

วัชพืชในไร่ข้าวโพดสามารถจำแนกตามลักษณะใบ ชีพจักร และลักษณะการเจริญเติบโตได้ดังนี้

1. **จำแนกตามลักษณะพฤกษศาสตร์** จำแนกตามจำนวนใบแรกที่วัชพืชงอกจากเมล็ด ได้ 3 ประเภท คือ

1.1 วัชพืชประเภทใบแคบ (narrow-leafed weeds หรือ grass weeds) เป็นวัชพืชที่ใบมีลักษณะเรียวยาวและแคบ เส้นใบเรียงขนานกับเส้นกลางใบ ส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และจัดเป็นพืชในตระกูลหญ้า เช่นเดียวกับข้าวโพด ได้แก่ หญ้าขจรจบ หญ้าคา หญ้าตีนนก หญ้ารังนก และหญ้าโขย่ง เป็นต้น

เอกสารประกอบการบรรยาย การฝึกอบรมเกษตรกรเรื่อง พันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหวานฝักสด โครงการการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรมด้านพืชศาสตร์ ทุนกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม ประจำปี 2556 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ในวันที่ 21กุมภาพันธ์ 2556 ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ต. กลางดง อ. ปากช่อง จ. นครราชสีมา

1.2 วัชพืชประเภทใบกว้าง (broad-leafed weeds) เป็นวัชพืชที่มีลักษณะใบกว้าง เส้นใบเป็นร่างแห ส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชใบเลี้ยงคู่ ได้แก่ ผักยาง ผักเบี้ย โทงเทง สะอึก และสาบเสือ เป็นต้น

1.3 วัชพืชประเภทกก (sedge family weeds) เป็นวัชพืชมีลักษณะใบแคบ มีหัวหรือส่วนขยายพันธุ์อยู่ใต้ดิน ได้แก่ แห้วหมู

2. **จำแนกตามชีพจักร** การจำแนกตามอายุการเจริญเติบโต ตั้งแต่วัชพืชเริ่มงอกจนตายสามารถจำแนกวัชพืชในไร่ข้าวโพด ได้ 2 ประเภท คือ

2.1 วัชพืชฤดูเดียว (annual weeds) เป็นวัชพืชที่ส่วนใหญ่งอกจากเมล็ด เมื่อดินมีความชื้น วัชพืชจะเจริญงอกงาม หลังจากออกดอกและให้เมล็ดแล้วจะตายภายใน 1 ฤดูหรือ 1 ปี เช่น หญ้าขจรจบ ผักยาง ผักโขม และผักเบี้ยหิน เป็นต้น

2.2 วัชพืชอายุยาว (perennial weeds) เป็นวัชพืชที่ส่วนใหญ่จะมีเหง้า ไหล หรือหัวอยู่ใต้ดิน มีการเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ได้ดีในช่วงฤดูฝนหรือเมื่อดินมีความชื้น เช่น หญ้าคา หญ้าขน และแห้วหมู เป็นต้น

3. **จำแนกตามลักษณะการเจริญเติบโตของทรงต้น** เป็นการจำแนกตามลักษณะทรงต้น และลักษณะการเจริญเติบโตของวัชพืชสามารถจำแนกวัชพืชได้ 3 ประเภท คือ

3.1 วัชพืชประเภทต้นตั้งตรง (erect type) เป็นวัชพืชที่พบทั่ว ๆ ไป อาจขึ้นเป็นต้นเดี่ยวหรือเป็นกอ ได้แก่ ผักยาง และหญ้าขจรจบ เป็นต้น

3.2 วัชพืชประเภทต้นราบดิน หรือทอดนอนไปกับดิน (runner) เป็นวัชพืชที่มีลำต้นบนดิน (stolon) ได้แก่ ผักเบี้ยหิน แห้วหมู โคกกระสุน และผักปลาบ เป็นต้น

3.3 วัชพืชประเภทเถาเลื้อย (vines หรือ climbers) เป็นวัชพืชที่สามารถเลื้อยบนดินหรือไต่ไปกับความสูงของต้นข้าวโพด ส่วนใหญ่จะเป็นวัชพืชอายุยาว ได้แก่ สอึก และตูดหมูตูดหมา เป็นต้น มีบ้างที่เป็นวัชพืชล้มลุก

## วิธีการควบคุมและป้องกันกำจัดวัชพืช

วัชพืชที่ระบาดในไร่ข้าวโพด อาจเกิดจากเมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์อื่น ๆ ที่ตกค้างอยู่ในดิน สามารถงอกได้ทันทีที่ได้รับความชื้น โดยอาจจะงอกก่อนหรืองอกพร้อมกับเมล็ดข้าวโพด ซึ่งจะเป็นปัญหาอย่างรุนแรงกับต้นกล้าของข้าวโพด นอกจากนี้เมล็ดวัชพืชหรือส่วนขยายพันธุ์อื่น ๆ ที่อยู่ชั้นล่าง ๆ ของผิวดินหรือแพร่กระจายมาจากที่อื่น จะงอกหลังจากข้าวโพดงอกแล้ว วัชพืชพวกนี้จะเป็นอันตรายกับข้าวโพดน้อยกว่าวัชพืชที่ขึ้นมาพร้อมหรือก่อนข้าวโพดงอก การควบคุมการแข่งขันของวัชพืชกับข้าวโพด และการป้องกันกำจัดวัชพืชให้ออกไปจากพื้นที่ปลูกข้าวโพดสามารถทำได้ดังต่อไปนี้

**1. การเตรียมดินที่ดี** การเตรียมดินที่ดีจะเป็นการช่วยให้เมล็ดหรือส่วนขยายพันธุ์อื่น ๆ ของข้าวโพด หรือต้นอ่อนของกล้าวัชพืชที่งอกมาแล้วถูกทำลาย ดังนั้น การไถพรวนดินที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดการแข่งขันของวัชพืชกับต้นอ่อนของข้าวโพดได้อย่างดี

**2. การดายหญ้าและการพรวนดิน** เป็นการใช้เครื่องมือ เช่น จอบ หรือมีด หรืออาจใช้เครื่องมือขนาดใหญ่ เช่น ผาลหัวหมูติดท้ายรถแทรกเตอร์กำจัดวัชพืชที่งอกขึ้นมาแล้วในแปลงปลูกข้าวโพด โดยทั่วไปการดายหญ้าหรือการพรวนดินกำจัดวัชพืช จะทำหลังจากข้าวโพดงอก

มาแล้ว 3-4 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะที่ข้าวโพดเริ่มสร้างช่อดอก รวมทั้งเป็นระยะที่มีการใส่ปุ๋ยเสริมให้กับข้าวโพด หากมีความจำเป็นที่จะต้องทำการดายหญ้าให้กับข้าวโพดอีกครั้งหนึ่ง เมื่อข้าวโพดมีอายุ 4-6 สัปดาห์

**3. การใช้วิธีกล** ได้แก่ การปล่อยน้ำให้ท่วมแปลงข้าวโพด หรือใช้ไฟเผาวัชพืช เป็นต้น วิธีการไขน้ำให้ขังแปลงปลูก นั้นจะเหมาะสมกับพื้นที่เล็ก ๆ แต่ข้าวโพดส่วนใหญ่จะปลูกในสภาพพื้นที่ไร่ในแปลงขนาดใหญ่ ส่วนการเผาเศษซากวัชพืช ถึงแม้จะทำลายวัชพืชได้และช่วยกำจัดโรคและแมลงที่ติดมากับวัชพืชได้ แต่จะเป็นการทำลายธาตุอาหารและเป็นการทำลายคุณสมบัติทางกายภาพของดินอีกด้วย

**4. การป้องกันกำจัดวัชพืชโดยชีววิธี (biological control)** หรืออาจเรียกว่าเป็นการกำจัดวัชพืช โดยวิธีธรรมชาติ (natural control) ได้แก่การใช้แมลงตัวห้ำ ตัวเบียน หรือใช้เชื้อโรคทำลายวัชพืช ข้อดีของการควบคุมวัชพืชโดยชีววิธีนี้คือ เป็นการอนุรักษ์สภาพแวดล้อม แต่จะมีข้อจำกัดคือเป็นการยากที่จะหาศัตรูธรรมชาติมากำจัดทำลายวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**5. การใช้สารเคมีควบคุมและป้องกันกำจัดวัชพืช** สารเคมีที่ใช้ในการควบคุมและป้องกันกำจัดวัชพืชในไร่ข้าวโพด มีทั้งที่ใช้ในระยะก่อนการปลูกข้าวโพด (pre-planting) ได้แก่ พาราควอท และไกลโฟเสท หรือใช้หลังปลูกข้าวโพดแต่ก่อนที่ข้าวโพดงอก ได้แก่ อาทราซีน เพนดิเมธาลิน และอะลาคลอร์ หรือใช้สารเคมีหลังข้าวโพดงอกแล้ว ได้แก่ พาราควอท ไกลโฟเสท ฟลูร็อกซิเพอร์ กลูโฟซิเนท และ 2,4-ดี อามีน เป็นต้น

สารเคมีที่สำคัญที่ใช้ในการควบคุมและป้องกันกำจัดวัชพืชในไร่ข้าวโพด จะมีอัตราและวิธีการใช้ที่เหมาะสม รวมทั้งวิธีการใช้ที่ไม่เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ ติดอยู่ที่ข้างกล่องหรือขวด สารเคมีที่ใช้ควบคุมวัชพืชที่สำคัญ แสดงในตารางที่ 1

สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืชมีอยู่หลายชนิด สารเคมีแต่ละชนิดจะมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดวัชพืชชนิดต่าง ๆ ได้ไม่เท่าเทียมกัน ตารางที่ 1 แสดงถึงประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในระยะเวลาต่าง ๆ ในการควบคุมวัชพืชบางชนิด

สารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดวัชพืชในข้าวโพดได้ดี คือ อาทราซีน (atrazine) ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชประเภทเลือกทำลาย (selective herbicide) มีลักษณะเป็นผงที่ใช้แบบพ่นก่อนงอกในขณะที่ดินชื้น จะสามารถควบคุมการงอกของเมล็ดวัชพืชทั้งใบแคบและใบกว้างได้อย่างดี

แต่อาทราซีนมีผลตกค้าง (residual effect) อยู่ในดินนานถึง 4 เดือนหรือมากกว่า อาจจะมีผลกระทบต่อพืชที่ปลูกตามหลังข้าวโพด โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วและฝ้าย ดังนั้นหากจะปลูกพืชที่อ่อนแอต่ออาทราซีน จึงควรใช้สารอะลาคลอร์ (alachlor) พ่นในแปลงปลูกข้าวโพดในระยะก่อนงอกเช่นเดียวกันจะดีกว่า

**ตารางที่ 1** การใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชสำหรับการปลูกข้าวโพด

| สารเคมี | | | อัตรา (กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่) | วัชพืชที่ควบคุมได้ |
|---|---|---|---|---|
| **1. จำแนกตามระยะเวลาการใช้สารเคมี** | | | | |
| 1.1 | ก่อนปลูกพืช | พาราควอท | 80-100 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | (pre-planting) | ฟลูร็อกซีเพอร | 24-32 | ใบกว้าง |
| | | ไกลโฟเสท | 480-720 | ใบแคบและใบกว้าง |
| 1.2 | ก่อนวัชพืชงอก | อาทราซีน | 160-480 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | (pre-emergence) | อาลาคลอร์ | 240-400 | ใบแคบดีกว่าใบกว้าง |
| | | ไซยานาซีน | 200-400 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | | อะเซทโทคลอร์ | 160-240 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | | เพนดิเมทธาลิน | 512-640 | ใบแคบ |
| | | อาทราซีน + อาลาคลอร์ | 160+240 | ใบแคบและใบกว้าง |
| 1.3 | หลังวัชพืชงอก | อาทราซีน | 160-320 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | (post emergence) | ไซยานาซีน | 150-300 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | | 2,4-ดี อามีน | 80-160 | ใบกว้างและแห้วหมู |
| | | พาราควอ | 80-100 | ใบแคบและใบกว้าง |
| | | ฟลูร็อกซีเพอร | 24-32 | ใบกว้าง |

**2. จำแนกตามชนิดของวัชพืช**

| | ใช้ก่อนปลูก | ใช้ก่อนวัชพืชงอก | ใช้หลังวัชพืชงอก |
|---|---|---|---|
| ใบแคบ | ไกลโฟเสท | อาลาคลอร์ | ไกลโฟเสท |
| ใบกว้าง | ฟลูร็อกซีเพอร์ | อาทราซีน | 2,4-D อามีน |

| | | | |
|---|---|---|---|
| ใบแคบและใบกว้าง | พาราควอท | อาทราซีน | ไกลโฟเสท |
| | ไกลโฟเสท | ไซยานาซี | พาราควอท |
| | | อาทราซีน + อาลาคลอร์ | |

หมายเหตุ อัตราการใช้ขอให้ศึกษาจากข้อ 1

ในปัจจุบันได้มีการกล่าวถึง การปนเปื้อนของอาทราซีนในน้ำใต้ดินอันเนื่องจากการฉีดพ่นในแปลงปลูกข้าวโพด โดยเฉพาะในบางประเทศของทวีปยุโรป ได้มีการห้ามใช้อาทราซีน จึงควรมีการป้องกันการใช้อาทราซีน ในพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูง หรือบริเวณที่เกิดการชะล้างหน้าดินสูง (run off) อีกประการหนึ่ง ในปัจจุบันพบว่า มีวัชพืชหลายชนิดที่ต้านทานต่อสารอาทราซีน ดังนั้นจึงควรมีหลักการปฏิบัติในการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดวัชพืชด้วยอาทราซีน ดังนี้

1. ใช้สารอาทราซีนในอัตราที่ต่ำและใช้ผสมกับสารเคมีชนิดอื่นที่สามารถป้องกันกำจัดวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. มีการปลูกพืชหมุนเวียนที่ใช้สารเคมีชนิดอื่น ในพื้นที่ปลูกข้าวโพด

สำหรับวัชพืชที่กำจัดได้ยากในแปลงปลูก ได้แก่ หญ้าแห้วหมู หญ้าคา และตดหมูตดหมา ที่มีรากเหง้าแผ่กระจายทั้งด้านกว้างและด้านลึกในดิน สมควรที่จะมีการใช้สารไกลโฟเสท ซึ่งเป็นยาดูดซึมที่ทำลายวัชพืชนั้น ๆ ได้ในระยะยาว ส่วนการกำจัดหญ้าแห้วหมูที่ขึ้นมารวบกวนต้นข้าวโพดในระหว่างฤดูปลูก เกษตรกรอาจใช้สาร 2, 4-D พ่นในอัตราที่เหมาะสมตรงที่แห้วหมู เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 4 สัปดาห์ และอย่าให้โดนยอดข้าวโพด จะทำให้หญ้าแห้วหมูเหลืองและชงักการเจริญเติบโตจนลดการทำลายข้าวโพดได้

สดใส และรังสิต (2546) รายงานว่า สาร pendimethalin สามารถควบคุมหญ้าโขย่งได้ดี (83-90%) แต่ควบคุมผักยางได้ระดับปานกลาง (47-50%) ในขณะที่ atrazine ควบคุมผักยางได้อย่างสมบูรณ์ (100%) แต่ควบคุมหญ้าโขย่งได้ปานกลาง (50-63%) กรใช้สารร่วมกันระหว่าง atrazine+pendimethalin สามารถควบคุมทั้งผักยางและหญ้าโขย่งได้ดีมาก (97-100%) เช่นเดียวกับการกำจัดด้วยจอบ สาร alachlor ทั้งใช้เดี่ยวและใช้ร่วมกับ atrazine ควบคุมหญ้าโขย่งได้ปานกลางเท่านั้น (43-63%) สาร alachlor atrazine และ pendimethalin ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตฝักสด ความสูงต้น ความสูงฝักและวันดอกบาน 50% ของข้าวโพดข้าวเหนียว

การใช้สารควบคุมวัชพืช dimethenamid อัตรา 225, 247.5 และ 270 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ ควบคุมวัชพืชรวมได้ดีใกล้เคียงกัน ตั้งแต่ 83-100% โดยเฉพาะหญ้าตีนติด (*Brachialia reptans* (L.) และหญ้าตีนกา (*Eleusine indica* (L.) การใช้สาร pendimethalin อัตรา 198 และ 264 กรัมสารออกฤทธิ์/ไร่ และ atrazine+pendimethalin สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีเช่นเดียวกับ dimethenamid ทั้ง 3 อัตรา เมื่อประเมินที่ระยะ 4 สัปดาห์หลังพ่นสารและระยะเก็บเกี่ยว (77-100%) ส่วน alachlor และ atrazine ควบคุมวัชพืชได้ดีเฉพาะช่วง 4 สัปดาห์หลังพ่นสาร (93% และ 69% ตามลำดับ) แต่ในระยะเก็บเกี่ยวประสิทธิภาพการควบคุมลดลงอยู่ระดับปานกลาง (67% และ 53% ตามลำดับ) ปริมาณวัชพืชในแปลงที่ใช้สารเคมีทุกกรรมวิธีมีจำนวนน้อยกว่าแปลงไม่กำจัดวัชพืช 2.7-6.3 ต้น/0.25 ตารางเมตร ซึ่งลดลงจากแปลงที่ไม่กำจัดวัชพืช 86-94% และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตและลักษณะทางเกษตรบางประการของข้าวโพดหวานพันธุ์อินทรี 2 (สดใส และคณะ, 2546) ต่อมา สดใส และคณะ (2553) รายงานว่าการใช้สารกำจัดวัชพืช glufosinate อัตรา 800-1,400 กรัม/ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชรวมได้ดี มีค่าตั้งแต่ 80-86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งดีกว่าการใช้ที่อัตรา 700 กรัมต่อไร่ และการกำจัดด้วยจอบ โดยทำให้ปริมาณวัชพืชลดลงมาก ตั้งแต่ 39-76 เปอร์เซ็นต์ และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ผลผลิตฝักดี และจำนวนฝักดีของข้าวโพดหวานพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวอินทรี 2 ในปีเดียวกัน สารกำจัดวัชพืช glufosinate และ paraquat สามารถกำจัดวัชพืช ผักยาง หญ้าโขย่ง ผักโขมหิน แห้วหมู และผักปราบ ได้ดีถึงดีมาก ดีกว่าใช้ pendimethalin คุมวัชพืชแบบก่อนงอกเพียงครั้งเดียว และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก และผลผลิตฝักดี ของข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรี 2 เมื่อพ่นที่ระยะ 6 สัปดาห์หลังปลูก แต่หากพ่นสารที่ระยะ 7 สัปดาห์หลังปลูก ควรใช้อัตราต่ำ 700-900 กรัม/ไร่ ก็มีประสิทธิภาพกำจัดวัชพืชได้ดีถึงดีมาก ไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโพด แล้วยังลดต้นทุนการผลิตได้ด้วย (สดใส และคณะ, 2554) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สดใส และคณะ (2555) พบว่า การใช้ pendimethalin ควบคุมวัชพืชก่อนงอกอย่างเดียว สามารถควบคุมวัชพืชได้เพียงเล็กน้อย 30-33 เปอร์เซ็นต์ การใช้สารกำจัดวัชพืชครั้งที่ 2 คือ 2,4-D amine และ 2,4-D ester พ่นที่ระยะ 2 และ 3 สัปดาห์หลังปลูก ควบคุมผักยางได้ระดับปานกลาง 50-69 เปอร์เซ็นต์ ดีกว่าใช้สารคุมวัชพืชอย่างเดียว และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สาร glufosinate ที่พ่นระยะ 3 สัปดาห์หลังปลูก สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีมาก 98-100 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับ glufosinate พ่นที่ 4 สัปดาห์หลังปลูก และการกำจัดวัชพืชด้วย

จอบ ช่วยลดปริมาณวัชพืชได้สูง ตั้งแต่ 55-75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักแห้งวัชพืชต่ำสุด และไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก ฝักดีทั้งเปลือก และจำนวนฝักดีของข้าวโพดหวานและข้าวโพดข้าวเหนียว ส่วนการใช้สารกำจัดวัชพืช paraquat อัตรา 200 – 800 มล./ไร่ และ glufosinate อัตรา 800 มล./ไร่ สามารถควบคุมวัชพืชรวมได้ดีถึงดีมาก ตั้งแต่ 85 – 95 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกับการกำจัดวัชพืชด้วยจอบ และควบคุมได้ดีกว่า pendimethalin ที่ใช้ก่อนงอกอย่างเดียว และยังไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตฝักสดทั้งเปลือก น้ำหนักฝักดี น้ำหนักฝักใหญ่และกลาง และจำนวนฝักต่อไร่ (สดใส และคณะ, 2556)

**ตารางที่ 2** ประมาณการค่าสารกำจัดวัชพืชที่ใช้ในข้าวโพด (บาทต่อไร่)

| ลำดับที่ | สารกำจัดวัชพืช | ขนาดบรรจุ | ราคา/หน่วย (บาท) | อัตราการใช้ (มล.,กรัม/ไร่) | ค่าสาร/ไร่ (บาท) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | อาทราซีน (อาทราซีน 80) | 1 กก. | 190 | 320-640 | 61-121 |
| 2 | อะลาคลอร์ (ดาต้า) | 1 ลิตร | 180 | 600 | 108 |
| 3 | เพนไดเมทธาลิน (สตอมป์) | 1 ลิตร | 260 | 640-800 | 166-208 |
| 4 | 2,4-ดี+เมทริบูซิน(เซ็งคอร์ คอมบี) | 500 กรัม | 210 | 125-150 | 53-63 |
| 5 | พาราควอท (กรัมมอกโซน) | 1 ลิตร | 180 | 240-400 | 43-72 |
| 6 | ไกลโฟเสท (ราวด์ อัพ) | 1 ลิตร | 190 | 500-700 | 95-133 |
| 7 | ฟลูร๊อกซิเพอร์ (สตาร์เรน 200) | 500 ซีซี | 450 | 120-240 | 108-216 |
| 8 | กลูโฟซิเนท (บาสต้า เอ็กซ์) | 1 ลิตร | 450 | 800-1400 | 360-630 |

ที่มา : สำรวจราคาจากร้านค้าในตลาดปากช่อง อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา ปี 2554-55

**ตารางที่ 3** รายชื่อสารกำจัดวัชพืช

| ชื่อสามัญ | ชื่อการค้า |
|---|---|
| 2, 4-ดี อามีน | ยู 46 ดี, ฟลูอิด |
| ไซยานาซีน | บลาเด็กซ์ |
| อาลาคลอร์ | ดาต้า, แลสโซ่, อะลาแนกซ์, คาล่าร์, แลนเซอร์ |
| อาทราซีน | เกสาพริม 80, ซิลลิค-พรี 80, เอเทร็ก 90 |
| เพนดิเมทธาลิน | สตอมป์, บีเคแรงเจอร์ |
| ไดเมทินามิด | ฟรอนเทียร์ |
| อะเซทโทคลอร์ | รีบาวด์ |
| พาราควอท | กรัมม๊อกโซน, คอมโบโซน, น๊อกโซน, ฟิวโก้, ยิบอินโซน, เมโทรโซน |
| ฟลูร๊อกซีเพอร์ | สตาร์เรน 200 |
| ไกลโฟเสท | ราวด์อัพ, ทัชดาวน์, ไกอัลคา, เบรซ, สติง สปาร์ค, แบนอิช |
| กลูโฟซิเนท | บาสต้า เอ็กซ์ |

## เอกสารอ้างอิง


ทวีศักดิ์ ภู่หลำ และ ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. **ข้าวโพดฝักสด**. กรุงเทพมหานคร.

ราเชนทร์ ถิรพร. 2539. **ข้าวโพด**. ด่านสุทธาการพิมพ์จำกัด. กรุงเทพฯ.

สดใส ช่างสลัก และ รังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2546. การควบคุมวัชพืชแบบก่อนงอกในข้าวโพดข้าวเหนียวรัชตะ 1. น. 327-334. *ใน* **การประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 31**. 11-15 พฤษภาคม 2546. ณ โรงแรมโรสการ์เดนส์ เอไพรม รีสอร์ท อ.สามพราน จ.นครปฐม.

สดใส ช่างสลัก สมชัย ลิ่มอรุณ และรังสิต สุวรรณเขตนิคม. 2546. ประสิทธิภาพของ Dimethenamid ควบคุมวัชพืชในไร่เกษตรกร. น.1013-1018. *ใน* **เรื่องเต็มการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 6 "หนึ่งทศวรรษแห่งการอารักขาพืชในประเทศไทย"**. 24-27 พฤศจิกายน 2546

โรงแรมโซฟิเทล ราชาออคิด จังหวัดขอนแก่น.

สดใส ช่างสลัก ทศพล พรพรหม นรุณ วรามิตร และ รังสิต สุวรรณมรรคา. 2553. การใช้สารกำจัดวัชพืชกลูโฟซิเนทในข้าวโพดหวาน. น.306-313. *ใน* **การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4** 17-19 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จังหวัดลพบุรี.

สดใส ช่างสลัก สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ รังสิต สุวรรณมรรคา และ โกศล เกิดโภคทรัพย์. 2555. การควบคุมวัชพืชในข้าวโพดด้วยสารกำจัดวัชพืช. น.295-306. *ใน* **การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 5** 30 พฤษภาคม – 1 มิถุนายน 2555 ณ แสนปาล์มเทรนนิ่งโฮม สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

สดใส ช่างสลัก สราวุธ รุ่งเมฆารัตน์ รังสิต สุวรรณมรรคา และโกศล เกิดโภคทรัพย์. 2556. ประสิทธิภาพของสารกำจัดวัชพืชพาราควอทในการปลูกข้าวโพดหวาน. น.338-344. *ใน* **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 51 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาพืช** 5-7 กุมภาพันธ์ 2556 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

# โรคที่สำคัญของข้าวโพดหวานและการป้องกัน

วราภรณ์ บุญเกิด[1/]

## โรคราน้ำค้าง (downy mildew)

**เกิดจากเชื้อรา** *Peronosclerospora sorghi* (Weston & Uppal) C.G. SHaw

เป็นโรคที่ทำความเสียหายที่ร้ายแรงในพื้นที่ ที่ปลูกข้าวโพดหวาน เช่น กาญจนบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ราชบุรี และนครราชสีมา ซึ่งทำให้ผลผลิตลดลง 30-80% โรคเข้าทำลายตั้งแต่ระยะต้นกล้าอายุ 1-3 สัปดาห์ ซึ่งเป็นระยะที่อ่อนแอต่อการเข้าทำลาย เมื่อข้าวโพดอายุมากกว่า 1 เดือน จะมีความต้านทาน อัตราการเกิดจะโรคน้อยลง สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรค ได้แก่ ความชื้นค่อนข้างสูงโดยเฉพาะในบริเวณที่มีน้ำค้างและฝนตกชุกโดยเฉพาะในฤดูต้นฝน เชื้อโรคนี้จะเจริญได้ดีในอุณหภูมิค่อนข้างเย็น ประมาณ 20-24 °C

**ลักษณะอาการ**

ใบข้าวโพดที่เป็นโรคจะมีลักษณะ เป็นทางลายสีเหลือง เขียวอ่อน และเขียวแก่สลับกันตามความยาวใบ บริเวณผิวใบโดยเฉพาะทางด้านล่าง จะมีเส้นใยและสปอร์สีขาวของเชื้อราจับเป็นฝ้าเห็นได้ชัดเจนโดยเฉพาะในตอนเช้า ซึ่งมีน้ำค้างจัด ลำต้นแคระแกรน ต้นเตี้ย ใบผอมและข้อสั้น ฝักมักจะมีขนาดเล็ก หรือเมล็ดติดน้อยหรือไม่ติดเมล็ดเลย ช่อดอกหรือยอดอาจจะแตกเป็นพุ่ม

**การแพร่ระบาด**

1. โดยลม และฝน conidia จะปลิวไปตามลมที่พักผ่านบริเวณที่มีโรคราน้ำค้าง
2. ติดไปกับเมล็ดพันธุ์ แต่ถ้าความชื้นของเมล็ดต่ำกว่า 9-13% เชื้อจะตาย
3. อาศัยอยู่กับวัชพืช เช่น หญ้าเจ้าชู้ หญ้าพง หญ้าแขมอ้อยเลา หญ้าคาหลวง ข้าวฟ่าง

---

[1/] นักวิจัย ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

**การป้องกันกำจัด**

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน
2. กำจัดพืชอาศัย (host) เป็นการลดการอยู่ข้ามฤดูของเชื้อสาเหตุได้รวมทั้งต้นข้าวโพดที่หลงเหลือจากการเก็บเกี่ยว หรือต้นอ่อนที่งอกใหม่จากเมล็ดที่ร่วงหล่นในแปลงปลูก
3. ใช้สารเคมี Metalaxyl-M (Apron XL 350 ES) คลุกเมล็ดอัตรา 3.5 มล./เมล็ด 1 กก.
4. พ่นด้วยสารเคมี dimethomoph 50%WP หลังข้าวโพดงอก

## โรคใบไหม้แผลใหญ่ (northern corn leaf blight)

**เกิดจากเชื้อรา** *Exserohilum turcicum* (Pass.) K.J. Leonard & Suggs

โรคใบไหม้แผลใหญ่ของข้าวโพด มีรายงานการระบาดในหลายพื้น ส่วนใหญ่พบในช่วงฤดูฝนต่อฤดูหนาว ทำให้ข้าวโพดหวานผลผลิตลดลง 30-50% โรคนี้จะแพร่ระบาดรุนแรงในระยะเริ่มออกดอก สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคือสภาพอากาศเย็น 18-27 °C และความชื้นสูง

**ลักษณะอาการ**

ในระยะแรกจะเป็นจุดแผลสีน้ำตาล ต่อมาขยายใหญ่ขึ้น เนื้อเยื่อบริเวณแผลแห้งตายเป็นสีน้ำตาล หัวท้ายของแผลเรียวแหลมคล้ายรูปกระสวย ขอบแผลเรียบสม่ำเสมอ ถ้ามีความชื้นสภาพแวดล้อมเหมาะสม เชื้อราจะสร้างสปอร์ (conidia) บริเวณกลางแผล เมื่อเกิดแผลติดต่อกันหลายๆ แผลทำให้เกิดอาการใบไหม้ได้ทั้งใบ โดยเฉพาะข้าวโพดพันธุ์อ่อนแอ

**การแพร่ระบาด**

1. โดยลมและฝน
2. อาศัยอยู่ข้ามฤดูได้ในเศษซากพืชที่เป็นโรคหรือบนเมล็ดข้าวโพด

**การป้องกันกำจัด**

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน
2. ใช้สารเคมี - azoxystrobin+difenoconazole (ออติวา) 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - ซินเฟซ (Zinfez) ชื่อสามัญ Zineb อัตรา 40 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
   - แอนทราโคล (Antracol 70% WP) ชื่อสามัญ Propineb อัตรา 30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร

## โรคราสนิม (Rust)

**เกิดจากเชื้อรา** *Puccinia polysora* Underw.

พบระบาดมากในฤดูปลายฝน เดือนสิงหาคม – พฤศจิกายน สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเกิดโรคคือมีสภาพอากาศร้อนและมีความชื้นสูง โรคจะเข้าทำลายข้าวโพดในระยะก่อนออกดอกจนถึงระยะเก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตลดลง 30-70%

**ลักษณะอาการ**

ใบข้าวโพดที่เป็นโรคจะเกิดแผลเป็นตุ่ม (pustules) สีส้มคล้ายสนิมเหล็ก นูนจากผิว ซึ่งเป็นกลุ่มสปอร์ของเชื้อสาเหตุโรค สปอร์จะถูกลมพัดไปเป็นระยะทางไกล ๆ ใบข้าวโพดที่เกิดแผลมากขึ้นจะซีดเหลืองและแห้งในที่สุด

**การแพร่ระบาด**

แพร่ระบาดไปตามลม และตกค้างตามเศษซากพืชที่เป็นโรค

**การป้องกันกำจัด**

1. ใช้พันธุ์ต้านทาน
2. ใช้สารเคมีฉีดพ่น
   - azoxystrobin+difenoconazole (ออติวา) 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - อามูเล่ ชื่อสามัญ โพรพิโคนาโซล+ไดฟิโนโคนาโซล อัตรา 15 มล./น้ำ 20 ลิตร
   - สกอร์ (Score) ชื่อสามัญ Difenoconazole อัตรา 5 มล./น้ำ 20 ลิตร

## โรคลำต้นเน่า (Bacterial stalk rot)

**เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย** *Erwinia chrysanthemi* pv. *zeae*

มักพบกับข้าวโพดที่ปลูกในที่ราบต่ำหรือบนร่องน้ำจะเกิดโรครุนแรงเฉพาะในสภาพที่มีความชื้นสูง

**ลักษณะอาการ**

อาการบนต้นที่เป็นโรคเริ่มจากใบไหม้จากปลายใบเข้ามาที่โคนใบ ส่วนยอดเหี่ยวเฉา เมื่ออาการรุนแรงมากขึ้นลำต้นมีลักษณะเป็นรอยช้ำ ฉ่ำน้ำ มีสีน้ำตาลเข้ม ต่อมาเนื้อเยื่อพืชถูกย่อยทำลายมีเมือกขึ้นไหลเยิ้มและมีกลิ่นเหม็น ลำต้นแตกหักล้มพับ ต้นตาย ถ้าเป็นโรคช่วงติดฝักเมล็ดจะลีบ ฝักติดเมล็ดไม่สมบูรณ์ ผลผลิตเสียหายมาก

ชื้อแบคทีเรียชนิดนี้สามารถคงสภาพอยู่ในดินได้นานหลายสัปดาห์ ขึ้นกับสภาพดิน ความชื้นและอุณหภูมิ แพร่ระบาดได้โดยติดไปกับเมล็ด ลม ฝน แมลง อุปกรณ์การเกษตร ถ้าระบบระบายน้ำไม่ดี ขาดการระบายอากาศ อุณหภูมิสูงประมาณ 30-35 °C เชื้อจะเจริญเพิ่มจำนวนได้ดี สามารถเข้าทำลายใบพืช และต้นพืชได้ทางรูเปิดธรรมชาติ ทางปากใบ และทางบาดแผลหากสภาพไม่เหมาะสมเชื้อจะพักตัวอยู่ในเศษซากพืชและในดิน

**การป้องกันกำจัด**

- หลีกเลี่ยงไม่ปลูกข้าวโพดสายพันธุ์อ่อนแอในพื้นที่ที่พบเคยพบการระบาดของโรค
- ปรับปรุงพื้นที่ปลูกให้มีการระบายน้ำได้ดี และเพิ่มอินทรีย์วัตถุ หรือใช้จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์เพื่อเพิ่มความต้านทานต่อโรคให้กับต้นพืช
- ถอนทำลายต้นที่เป็นโรคและนำไปเผาทำลายทันที รวมทั้งทำลายเชื้อที่อยู่ในดิน

## โรคใบด่างที่เกิดจากเชื้อ *Sugarcane mosaic virus* (SCMV)

เชื้อ SCMV เดิมใช้เรียกชื่อเชื้อไวรัสที่พบในอ้อยที่แสดงอาการใบด่าง และเชื้อดังกล่าวมีพืชอาศัยเป็นข้าวโพด ข้าวฟ่าง และ วัชพืชตระกูลหญ้าหลายชนิด เชื้อนี้ทำให้เกิดอาการใบด่างเป็นขีดสั้น ๆ สีซีด เรียงรายไปตามแนวยาวของใบ ในใบอ่อนมักพบอาการชัดเจนที่โคนใบก่อนแล้วอาการจะแพร่กระจายต่อไปทางปลายใบจนทั่วทั้งใบ ถ้าเกิดโรคขณะข้าวโพดเป็นต้นกล้า พืชอาจมีสีเหลืองซีดไม่เจริญพัฒนาเป็นต้นใหญ่ หรือมีต้นเตี้ยแคระ แต่เดิมจึงเรียกโรคนี้ว่าโรคใบด่างแคระ (Maize dwarf mosaic disease) และเรียกเชื้อสาเหตุโรคว่า *Maize dwarf mosaic virus* (MDMV) มักทำความเสียหายร้ายแรงถ้าข้าวโพดเป็นโรคนี้ในช่วงก่อนออกดอก โดยพบอาการใบด่างและยอดไหม้อย่างรุนแรง ต้นเตี้ยแคระ ฝักติดเมล็ดได้ไม่สมบูรณ์ ขนาดฝักเล็กลง และน้ำหนักฝักสดลดลงจากต้นพืชปกติ ในช่วงปี 2546-2548 พบโรคใบด่างเกิดกับข้าวโพดหวานสายพันธุ์ลูกผสมหลายสายพันธุ์ บางพื้นที่ผลผลิตเกิดความเสียหายถึง 100% เมื่อตรวจสอบเชื้อสาเหตุของโรคด้วยแอนติซีรัมพบว่าเป็นเชื้อ SCMV ต่อมาพบการระบาดอย่างรุนแรงในหลายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ และเชื้อมีความผันแปรค่อนข้างหลากหลาย ทำให้เกิดอาการบนข้าวโพดได้รุนแรงแตกต่างกัน

ชีพจักรของเชื้อ SCMV เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้วยังสามารถพบโรคนี้บนข้าวฟ่างที่ขึ้นตามมาภายหลังในแปลงเดิม เชื้อเพิ่มปริมาณได้ดีในข้าวฟ่างและหญ้าโขย่ง รวมทั้งอาจพบเชื้อได้ในหญ้าชนิดอื่นอีกด้วย แมลงพาหะได้แก่เพลี้ยอ่อนข้าวโพด *Raphalosaiphum maydis* และเพลี้ยอ่อนชนิดอื่นอีกกว่า 15 ชนิดทั้งที่เป็นตัวอ่อนและตัวแก่ เมื่อแมลงได้รับเชื้อจากใบที่เป็นโรคและบินมาเกาะข้าวโพดต้นปกติ เพลี้ยอาจดูดกินน้ำเลี้ยงจากใบพืชและถ่ายทอดไวรัสได้ภายในระยะเวลา 10-30 วินาที ดังนั้นแม้จะไม่พบเพลี้ยอ่อนอยู่ในแปลง หรือพบแมลงดังกล่าวเพียงเล็กน้อย ก็เป็นไปได้อย่างยิ่งที่แมลงได้ถ่ายทอดเชื้อไปยังใบพืชต้นใหม่แล้ว เชื้อไม่สามารถพักตัวอยู่ในเศษซากพืชได้นาน แต่มีวัชพืชหลายชนิดเป็นพืชอาศัย และสามารถติดไปกับเมล็ดได้ แต่การถ่ายทอดไปยังต้นกล้าอยู่ในอัตราต่ำมาก

**การป้องกันกำจัด**

การปลูกข้าวโพดช่วงฤดูแล้งซึ่งเป็นช่วงที่มีปริมาณแมลงพาหะระบาดมากควรวางแผนกำจัดหรือควบคุมแมลงศัตรูในแปลงปลูกเพื่อป้องกันการถ่ายทอดโรค

## การใช้เชื้อรา *Trichoderma sp.* เพื่อควบคุมโรคของข้าวโพด

เชื้อรา *Trichoderma* spp. มีคุณสมบัติในการเป็นเชื้อปฏิปักษ์ที่ดี สามารถทำลายเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด จากการศึกษาพบว่า เชื้อรา *Trichoderma* spp. สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคของข้าวโพดได้หลายชนิด เช่นเชื้อรา *Exserohilum turcicum* สาเหตุโรคใบไหม้แผลใหญ่, เชื้อรา *Fusarium* sp. สาเหตุโรคลำต้นและฝักเน่า, เชื้อรา *Rhizoctonia solani* สาเหตุโรคกาบและใบไหม้, เชื้อรา *Macrophomina phaseoli* สาเหตุโรคลำต้นเน่า และเชื้อรา *Aspergillus* sp. สาเหตุโรคฝักเน่า ทั้งนี้การใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. โดยการคลุกเมล็ดก่อนปลูกหรือการพ่นบนต้นข้าวโพด จะสามารถลดปริมาณเชื้อสาเหตุโรคซึ่งอาศัยอยู่ในดิน นอกจากนี้ยังพบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp สามารถเจริญครอบครองรากข้าวโพดได้ตลอดฤดูปลูก (วราภรณ์ และคณะ, 2553) มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตโดยมีการสังเคราะห์แสงและการหายใจเพิ่มขึ้นรวมทั้งมีการชักนำให้ต้นข้าวโพดเกิดการต้านทานเชื้อสาเหตุโรคแบบ systemic เนื่องจากตรวจพบการสะสมของโปรตีนและเอนไซม์บางชนิดที่เกี่ยวข้องกับกลไกการป้องกันตัวเองของพืช (Chen *et.al.*, 2005) (Harman *et.al.,*2004)

## เอกสารอ้างอิง


Chen J., Harman G. E., Comis A. and Cheng G.W. 2005. Proteins Related to the Biocontrol of *Pythium* Damping-off in Maize with *Trichoderma harzianum* Rifai. Integrative **Plant Biology**.47 (8): 988-997.

Harman, G.E., Howell, C.R., Viterbo, A., Chet, I., and Lorit, M. 2004. *Trichoderma* species-opportunistic, avirulent plant symbionts. **Nature Rev. Microbiol**. 2: 1-14.

ประชุม จุฑาวรรธนะ และคณะ. 2538. การศึกษาโรคใบไหม้ (southern Leaf Blight) ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium maydis* Nisikado & Miyake. **National Corn and Sorghum Research Conf**. 26: 345-348.

พงษ์วิภา หล่อสมบูรณ์. 2529. **ราสนิมในประเทศไทย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

พิสสวรรณ เจียมสมบัติ. 2552. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเรื่อง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับข้าวโพด และเทคนิคการเพิ่มผลผลิต วันที่ 1-3 ธันวาคม 2552 ณ เขาใหญ่ฟ้าใสรีสอร์ท และศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

วงศ์ บุญสืบสกุล. 2524. **การป้องกันกำจัดโรคราน้ำค้างโดยวิธีสมทบ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

วราภรณ์ บุญเกิด จิระเดช แจ่มสว่าง สุดฤดี ประเทืองวงศ์ สุพจน์ กาเซ็ม และจีรนันท์ แหยมสูงเนิน. 2553. ประสิทธิภาพของ *Trichoderma harzianum* ต่อการลดปริมาณเชื้อรา *Aspergillus* sp. ในแปลงปลูกข้าวโพดโดยชีววิธี *ใน* **การประชุมเชิงปฏิบัติการโครงการวิจัยแม่บทข้าวโพดและข้าวฟ่าง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4** 17-19 มิถุนายน 2553 ณ โรงแรมลพบุรีอินน์ รีสอร์ท จ.ลพบุรี

สุธาทิพย์ แสงกุล. 2532. **ความรุนแรงของโรคราสนิม *Puccinia polysora* Underw. ต่อข้าวโพดพันธุ์ต่าง ๆ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 108 น.

อุดม ภู่พิพัฒน์ และคณะ. 2509. **การศึกษาโรคใบไหม้ของข้าวโพดที่เกิดจากเชื้อเฮลมินโทสปอร์เรี่ยม**. เอกสารทางวิชาการ แผนกีฏวิทยาและโรคพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุดม ภู่พิพัฒน์. 2529. **ศัตรูข้าวโพดข้าวฟ่างและการป้องกันกำจัด**. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

# แมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญและการป้องกันกำจัด

**แสงแข น้าวานิช**[1/]

ปัญหาที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการปลูกข้าวโพดคือ ปัญหาแมลงศัตรูรบกวน ในประเทศไทยมีรายงานว่าข้าวโพดมีแมลงศัตรูมากถึง 76 ชนิด (สุธรรม และคณะ, 2509) ซึ่งแต่ละชนิดทำความเสียหายให้แก่ข้าวโพดในช่วงอายุข้าวโพดที่แตกต่างกัน แมลงศัตรูข้าวโพดที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน (*Rhopalosiphum maidis* (Fitch)) เพลี้ยไฟ (*Frankliniella williamsi* Hood) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด (*Ostrinia furnacalis* Guenee) หนอนเจาะฝักข้าวโพด (*Helicoverpa armigera* HÜbner) และหนอนกระทู้กัดกินใบ (*Spodoptera litura* Frabricius) (แสงแข, 2555)

โดยทั่วไปการควบคุมแมลงศัตรูพืชมีหลายวิธี การตัดสินใจ การเลือกและการใช้วิธีใดวิธีหนึ่ง หรือหลายวิธีรวมกันโดยใช้ระบบวิธีผสมผสานเพื่อควบคุมแมลงศัตรูพืชให้มีระดับต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ (ระดับประชากรของแมลงศัตรูพืชที่จะต้องดำเนินการควบคุมเพื่อไม่ให้ปริมาณแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้นจนถึงระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ) ผลตอบแทนเป็นที่น่าพอใจ วิธีดังกล่าวเป็นที่ยอมรับทางสังคม และทำลายสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด เรามักนิยมเรียกว่า การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (integrated pest management) ซึ่งเป็นแนวทางในการควบคุมศัตรูพืชที่พอสรุปหลักการได้ คือ การจัดการศัตรูพืชไม่ได้มีเป้าหมายที่จะกำจัดศัตรูพืชให้สิ้นซาก ต้องพิจารณาทั้งระบบนิเวศและจัดการระบบนิเวศอย่างถูกต้องเพื่อให้สามารถควบคุมศัตรูพืชให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และมีเป้าหมายที่จะดัดแปลงสภาพแวดล้อมเพื่อให้ปัจจัยต่างๆ ตามธรรมชาติได้แสดงบทบาทในการควบคุมศัตรูพืช

**แนวทางการจัดการแมลงศัตรูพืช** (สุรเชษฐ และคณะ, 2543)

1. วิเคราะห์ความสำคัญของแมลงศัตรูพืชและการกำหนดระดับเศรษฐกิจ

ในขั้นต้นต้องแยกชนิดของแมลงให้ได้ว่าเป็นแมลงศัตรูพืช แมลงที่มีประโยชน์ และทำการสำรวจสำหรับการกำหนดระดับเศรษฐกิจ จะช่วยให้ตัดสินใจว่าต้องดำเนินการอย่างไร เมื่อใด โดยปกติ

---

[1/] นักวิจัย ชำนาญการพิเศษ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ
สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การกำหนดระดับเศรษฐกิจค่อนข้างซับซ้อน ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระดับเศรษฐกิจได้แก่ ชนิดของแมลงศัตรูพืช ระยะของพืชที่แมลงศัตรูพืชเข้าทำลาย ความเสียหายหรือความคุ้นเคยที่ผู้ใช้หรือเกษตรกรแต่ละคนยอมรับได้ ซึ่งจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับประสบการณ์และข้อมูลที่เคยได้รับ ผลกระทบจากสภาพแวดล้อมหรือผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้ รูปแบบของการทำงานของเกษตรกรแต่ละคน หรือการทำเป็นธุรกิจเกษตร ความทนทานของพืชต่อแมลงศัตรูพืชแต่ละชนิดกับสารเคมีที่ใช้

การหาวิธีการต่างๆ ในการควบคุมแมลงศัตรูพืชให้อยู่ต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ วิธีการควบคุมศัตรูพืช เช่น

2.1 การใช้วิธีทางเขตกรรม
การทำความสะอาดแปลงกำจัดแหล่งเพาะพันธุ์แมลง, ตัดแต่งกิ่งที่แมลงเข้าทำลาย, การไถพรวน, การปลูกพืชหมุนเวียน (ข้าวโพดสลับถั่วเหลืองลดปัญหาหนอนเจาะลำต้นข้าวโพดแต่ไม่แก้ปัญหาหนอนเจาะฝักข้าวโพดหรือหนอนเจาะฝักถั่ว), เลือกวันปลูกที่เหมาะสมในช่วงที่ไม่มีศัตรูพืชระบาด, การจัดการระบบการให้น้ำ

2.2 การควบคุมโดยชีววิธี
อนุรักษ์ และเพิ่มปริมาณศัตรูธรรมชาติ, นำเข้าตัวห้ำและตัวเบียน

2.3 การควบคุมโดยใช้สารเคมี
พัฒนาเทคนิคการใช้สารเคมีควบคุมแมลง, การสำรวจจำนวนศัตรูพืชหรือความเสียหาย สำรวจศัตรูธรรมชาติ และปัจจัยในสภาพแวดล้อมที่มีความสำคัญ, เลือกใช้สารเคมีที่ระดับเศรษฐกิจ, พัฒนาสารเคมีที่สกัดจากธรรมชาติ, ใช้สารเคมีสลับกลุ่มกัน

2.4 การควบคุมโดยวิธีกลและวิธีกายภาพ
ทำลายศัตรูพืชด้วยมือ, ใช้มุ้งลวดหรือเครื่องป้องกันอื่น ๆ, ใช้กับดัก, ใช้เครื่องดูด, กับดักแสงไฟ, ใช้ความร้อน, ใช้ความเย็น

2.5 การใช้พันธุ์ต้านทาน

2.6 การใช้เทคนิคทำให้แมลงเป็นหมัน (Male Sterile Technique)

2.7 ใช้สารดึงดูดและไล่แมลง (Attractant and Repellent)

2.8 การใช้สารเคมีควบคุมการเจริญเติบโตของแมลง (Insect Growth Regulator)

2.9 ด่านกักกันพืช (Plant Quarantine) ควบคุมการระบาดของแมลง

2. การหาวิธีการตรวจวัดระดับประชากร การเปลี่ยนแปลงระดับประชากรของศัตรูพืชเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับการตัดสินใจดำเนินการจัดการศัตรูพืช วิธีการตรวจวัดประชากรที่ถูกต้องแม่นยำหรือระดับความเสียหายที่เกิดขึ้น นอกจากจะช่วยให้ตัดสินใจได้ถูกต้องแล้วยังมีความสำคัญในแง่ของการพยากรณ์สถานการณ์ศัตรูพืชด้วย
3. การเตรียมหามาตรการแก้ไขปัญหาในกรณีเร่งด่วนโดยให้มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน้อยที่สุด โดยทั่วไปในขั้นตอนที่สองจะช่วยแก้ปัญหาศัตรูพืชได้ แต่บางครั้งอาจมีความผิดปกติทางธรรมชาติ และก่อให้เกิดการระบาดของศัตรูพืชชนิดนั้น หรือศัตรูพืชชนิดใหม่ขึ้นได้
4. เลือกวิธีการกำจัดศัตรูพืชที่เหมาะสมที่มีอยู่ร่วมกับข้อมูลสนับสนุน (ชีววิทยา นิเวศวิทยา การประเมินความเสียหาย การเก็บตัวอย่าง การศึกษาความเสียหายทางเศรษฐกิจ เป็นต้น) มาควบคุมศัตรูพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำลายสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ลงทุนคุ้มค่ากับผลตอบแทนและเป็นที่ยอมรับของสังคม

**กรณีศึกษาแมลงศัตรูข้าวโพดที่สำคัญ**

1. **หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด** (asiatic corn borer: *Ostrinia furnacalis* (Guenee)) แม่ผีเสื้อจะวางไข่เป็นกลุ่ม (egg masses) กลุ่มละ 10-80 ฟอง ระยะไข่ 3-4 วัน จะฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนจะเจาะกินที่ใบข้าวโพด โดยเฉพาะยอดอ่อนของข้าวโพดที่อยู่ในระยะเจริญเติบโต (vegetative) เมื่อยอดอ่อนคลี่ออกจะสังเกตเห็นรูเล็กๆ เป็นแถวระดับเดียวกัน และเจาะเข้าไปกินภายในลำต้น ทำให้ลำต้นหักล้ม หนอนใช้เวลาเจริญเติบโต 15-21 วัน จึงเข้าดักแด้ใช้เวลา 5-7 วัน จะฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 7-14 วัน (สุรเชษฐ และแสงแข, 2555; อรนุช และวัชรา, 2535)

   **ระดับเศรษฐกิจ**

   ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดฝักสดอายุ 21 วัน สำรวจพบกลุ่มไข่ประมาณ 15 กลุ่มต่อ 100 ต้น ในสภาพที่มีแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แตนเบียนไข่ 60 – 80 เปอร์เซ็นต์ หรือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อายุ 21 - 30 วัน พบยอดอ่อนที่ยังไม่คลี่ถูกทำลาย 40 – 60 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดฝักสดอายุ 21 - 30 วัน พบยอดอ่อนที่ยังไม่คลี่ถูกทำลาย 20 เปอร์เซ็นต์

   **แมลงศัตรูธรรมชาติ**

   1) แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

2) แมลงหางหนีบ *Proreus simulans* Stallen

3) ด้วงคล้ายมด *Anthicus* sp.

**2. หนอนเจาะฝักข้าวโพด** (corn ear worm : **Helicoverpa armigera** Hubner) แม่ผีเสื้อจะวางไข่เดี่ยวๆ เพศเมียวางไข่เฉลี่ย 1,430 ฟอง เมื่อข้าวโพดอยู่ในระยะออกดอกและติดฝัก ระยะไข่ประมาณ 2-5 วัน จะฟักออกมาเป็นตัวหนอน เจาะกินที่ฝักข้าวโพด ประมาณ 17-25 วัน จะเข้าดักแด้ในดินใช้เวลา 10-14 วัน ฟักออกมาเป็นตัวเต็มวัย ประมาณ 10-20 วัน

**ระดับเศรษฐกิจ**

หนอนเจาะฝักข้าวโพดจะเข้าทำลายในระยะข้าวโพดออกดอกและติดฝัก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มักพบความเสียหายที่ปลายฝักเพียงเล็กน้อย อาจไม่จำเป็นต้องป้องกันกำจัด กรณีข้าวโพดหวานหรือฝักสดในระยะข้าวโพดออกดอก สำรวจพบหนอน 0.5 – 1 ตัวต่อต้น จำเป็นต้องป้องกันกำจัด เช่นการจับหนอนทำลายเสีย หรือใช้สารเคมีป้องกันกำจัดควรใช้ในหนอนที่มีขนาดเล็ก ดังนั้นเกษตรกรต้องหมั่นสำรวจแปลงในระยะดังกล่าวเพื่อจะป้องกันกำจัดได้ทันเหตุการณ์

**แมลงศัตรูธรรมชาติ**

1) แตนเบียนไข่ *Trichogramma* spp.

2) แมลงวันก้นขน

**3. เพลี้ยไฟ** (corn thrips : *Frankliniella williamsi* Hood) เพศเมียวางไข่ได้ประมาณ 64 ฟอง ไข่จะฟักเป็นตัวอ่อนภายใน 3-4 วัน เป็นตัวอ่อนมีอายุประมาณ 7 วัน ระยะเตรียมเป็นดักแด้ 1-2 วัน ระยะดักแด้ประมาณ 3 วัน จึงฟักออกเป็นตัวเต็มวัย (อรนุช และวัชรา, 2540) ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นอ่อนและต้นข้าวโพดที่โตแล้ว พบได้ตามซอกกาบใบ ช่อดอก และไหม ทำให้เกิดรอยแผลสีด่างเหลือง ข้าวโพดต้นอ่อนที่ถูกทำลายอย่างรุนแรงจะเหี่ยวและชะงักการเจริญเติบโต (แสงแข, 2555)

**ระดับเศรษฐกิจ**

สำรวจพบเพลี้ยไฟเฉลี่ย 0.25 ตัวต่อต้น ให้ทำการป้องกันกำจัด เช่น ฉีดพ่นสารเคมี ให้น้ำชลประทานระบบฝนเทียม (Sprinkle) หรือในฤดูแล้งที่พบการระบาดของเพลี้ยไฟรุนแรงเป็นประจำ สามารถคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีก่อนปลูกได้

**แมลงศัตรูธรรมชาติ**

1) มวนตัวห้ำเพลี้ยไฟ *Orius* sp. พบมากในระยะข้าวโพดออกไหม

4. **เพลี้ยอ่อน** (corn aphids : *Rhopalosiphum maidis* (Fitch)) เพศเมียของเพลี้ยอ่อนสามารถออกลูกเป็นตัวได้ประมาณ 19-45 ตัวต่อครั้ง ตัวอ่อนจะดูดกินน้ำเลี้ยงของข้าวโพดตั้งแต่ข้าวโพดอยู่ในระยะเจริญเติบโต ที่ยอด ใบ ลำต้น กาบฝัก และช่อดอกข้าวโพด ทำให้เกสรแห้งตาย กาบฝักแห้ง ตัวอ่อนมีอายุประมาณ 12 วัน จะเป็นตัวเต็มวัย (ตัวเต็มวัยอายุ 5 วัน สามารถออกลูกใหม่ได้) (สุรเชษฐ และ แสงแข, 2555)

**ระดับเศรษฐกิจ**

ข้าวโพดระยะกำลังมีช่อดอกตัวผู้ เมื่อสำรวจพบเพลี้ยอ่อน 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ใบ ให้เลือกสารเคมีที่มีพิษน้อยที่สุดต่อแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ ด้วงเต่า และแมลงวันดอกไม้ ที่เป็นแมลงตัวห้ำกินเพลี้ยอ่อน

**แมลงศัตรูธรรมชาติ**

1) ด้วงเต่าลายหลัก *Menochilus sexmaculatus* Fabricius หรือ *Chilomenes sexmaculata* (Fabricius)
2) ด้วงเต่าสีส้ม *Micrapis* sp.
3) ด้วงเต่าฮาร์โมเนีย *Harmonia octomaculata* Fabricius และ *Harmonia dimidiata* Fabricius
4) ด้วงเต่าลายสมอ *Coccinella transversalis* Fabricius
5) ด้วงเต่าสีน้ำเงิน *Curinus cueruleus Mulsant*
6) แมลงวันดอกไม้
7) มวนตาโต *Geocoris* sp.

5. **หนอดกัดกินใบข้าวโพด** (common cutworm: *Spodoptera spp.*) ตัวเต็มวัยจะวางไข่ได้ประมาณ 20-80 ฟอง ตั้งแต่ข้าวโพดอยู่ในระยะกล้า ไข่จะฟักเป็นตัวหนอน ภายใน 2-3 วัน หนอนจะกัดกินใบข้าวโพด ถ้าทำลายมากข้าวโพดจะเหลือแต่ก้านใบ ทำให้ข้าวโพดเจริญเติบโตไม่เท่าที่ควร ตัวหนอนมีอายุ 14-17 วันจากนั้นจะเข้าดักแด้ในดิน 5-7 วัน จึงจะฟักออกเป็นตัวเต็มวัย มีอายุประมาณ 13 วัน (ตัวเต็มวัยอายุ 3-5 วัน ก็สามารถวางไข่ได้) (สุรเชษฐ และ แสงแข, 2555)

**ระดับเศรษฐกิจ**

ข้าวโพดอายุ 9 – 16 วัน สำรวจพบข้าวโพดถูกทำลายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ควรทำการป้องกันกำจัด อย่างไรก็ตามในธรรมชาติ หนอนกัดกินใบข้าวโพด มีแมลงศัตรูธรรมชาติ คือ แตนเบียนหนอน ที่คอยควบคุมทำลายหนอนกัดกินใบข้าวโพดเป็นปกติ หากต้องทำการป้องกันกำจัดด้วยสารเคมีให้เลือกสารที่มีความปลอดภัยต่อแตนเบียนหนอนด้วย

**แมลงศัตรูธรรมชาติ** แตนเบียนหนอน *Cotesia* sp.

## เอกสารอ้างอิง


สุธรรม อารีกุล, บุญสม วัลลีลักษณ์, อนันต์ วัฒนธัญกรรม, อุทัย สกุลพาณิชย์, โอชา ประจวบเหมาะ, ภัทรา ธีระเวทย์ และยงยุทธ สิงหะเสนี. 2509. **ผลงานวิจัยแมลงศัตรูข้าวโพดของประเทศไทย.** เอกสารวิชาการฉบับที่ 9. ภาควิชากีฏวิทยาและโรคพืช, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

แสงแข น้าวานิช. 2555. **คู่มือการตรวจแมลงในข้าวโพด**. ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครราชสีมา.

สุรเชษฐ จามรมาน, วิบูลย์ จงรัตนเมธีกุล, สืบศักดิ์ สนธิรัตน์ และ ดวงพร สุวรรณกุล. 2543. หลักการและวิธีการจัดการ. น. 44–58. *ใน* การจัดการศัตรูพืช. คณะกรรมการการจัดพิมพ์ตำราการจัดการศัตรูพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: รั้วเขียว.

อรนุช กองกาญจนะ และวัชรา ชุณหวงศ์. 2535. **แมลงศัตรูข้าวโพดและแนวทางการบริหาร**. น. 111 – 127. *ใน* แมลงและสัตว์ศัตรูที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจและการบริหาร. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. สุรเชษฐ จามรมาน และ แสงแข น้าวานิช. 2555. **การจัดการแมลงศัตรูข้าวโพด**. เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมพนักงานบริษัทเจริญโภคภัณฑ์โปรดิ๊วส์ จำกัด.

อรนุช กองกาญจนะ และ วัชรา ชุณหวงศ์. 2540. **แมลงศัตรูข้าวโพดและการป้องกันกำจัด**. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

# ผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดหวาน (ไร่สุวรรณ)
# (Sweet Corn Milk Products)

บงกชมาศ โสภา[1/] และ เสาวนี ฝัดสิริ[2/]

"น้ำนมข้าวโพดหวาน" ผลิตโดยใช้ข้าวโพดหวานอินทรี 2 ซึ่งได้จากการปรับปรุงพันธุ์ผสมระหว่างแม่พันธุ์เป็นสายพันธุ์แท้ SSWI 114 และพ่อพันธุ์ Ksei 14004 มีลักษณะเด่น คือ ให้กลิ่นรส ที่ดี เมล็ดไม่ยุบตัวง่ายหลังจากเก็บเกี่ยว 2 - 3 วัน และเมล็ดมีความหวาน 14-15 องศาบริกซ์ มีความหวานกรอบ ไม่ติดฟัน เหมาะสำหรับบริโภคฝักสดและแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดโดยข้าวโพดที่เหมาะสำหรับการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพดนั้นควรเก็บเกี่ยวในช่วงระยะน้ำนม (milky stage) เนื่องจากเมล็ดข้าวโพดหวานจะมีลักษณะเนื้อสัมผัสเป็นครีม เมล็ดอวบเต่ง ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 68 – 72 วัน (โชคชัย, 2555; กรมวิชาการเกษตร (2545)

โดยมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนที่ 124/2546 ได้กำหนดความหมายของน้ำนมข้าวโพด หมายถึงเครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำข้าวโพดสดระยะน้ำนม ที่อยู่ในสภาพดี มาปอกเปลือก ล้าง แยกเมล็ดออก อาจเติมน้ำแล้วนำไปปั่นและคั้นเพื่อแยกส่วนกากออก นำส่วนที่เป็นน้ำนมข้าวโพดไปต้มด้วยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส ปรุงรสด้วยน้ำตาลและ

---

[1/] นักวิจัย ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์

[2/] เจ้าหน้าที่วิจัย ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ สถาบันอินทรีจันทรสถิตย์เพื่อการค้นคว้าและพัฒนาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เกลือป่นเล็กน้อย อาจเติมส่วนประกอบอื่น เช่น นมผง น้ำนมถั่วเหลือง สเตบิไลเซอร์ (stabilizer) เช่น กัม แป้งดัดแปร บรรจุในภาชนะบรรจุ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546)

ลักษณะเด่นของเครื่องดื่มน้ำนมข้าวโพดหวาน คือมีรสชาติและกลิ่นรสที่ดีทำให้เป็นที่ชื่นชอบของผู้บริโภค นอกจากนี้ ยังอุดมด้วยคุณค่าทางอาหาร มีวิตามินอี ซึ่งเป็นสารต้านอนุมูลอิสระชะลอความเสื่อมของเซลล์ต่างๆ ในร่างกาย และยังประกอบไปด้วยลูเทียน (lutein) และซีแซนทิน (zeaxenthin) ซึ่งเป็นสาร แคโรทีนนอยด์ที่สามารถช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของสายตาได้เป็นอย่างดี และยังมีวิตามินเอ 24 IU วิตามินบีหนึ่ง 0.020 มิลลิกรัม วิตามินบีสอง 0.030 มิลลิกรัม วิตามินบีหก 0.020 มิลลิกรัม วิตามินซี 3.7 มิลลิกรัม และไนอะซิน 0.520 มิลลิกรัม ในน้ำนมข้าวโพด 100 กรัม (USDA, 2004) มีองค์ประกอบทางเคมีดังตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมข้าวโพดหวาน

| **องค์ประกอบทางเคมี** | **น้ำนมข้าวโพดจากไร่สุวรรณ** |
|---|---|
| ความชื้น (%) | 90.02 |
| โปรตีน (%) | 0.62 |
| เถ้า (%) | 0.42 |
| ไขมัน (%) | 0.49 |
| คาร์โบไฮเดรต (%) | 8.45 |

ที่มา : สโรชา (2546)

**วิธีการผลิตน้ำนมข้าวโพดหวาน**

**วัตถุดิบและอุปกรณ์**

1. ข้าวโพดหวาน
2. น้ำสะอาด
3. น้ำเชื่อมหรือน้ำตาลทราย
4. เกลือแกง
5. เครื่องปั่น
6. มีด
7. น้ำแข็ง
8. เครื่องวัดความหวาน (hand refractometer)
9. อุปกรณ์อื่นๆ เช่น ตะแกรงร่อนแป้ง หม้อต้ม เตาแก๊ส ทัพพี ลังน้ำแข็ง เป็นต้น

# ขั้นตอนการผลิตน้ำนมข้าวโพด

วัตถุดิบ (ข้าวโพดหวาน)

ปอกเปลือกและล้างทำความสะอาด

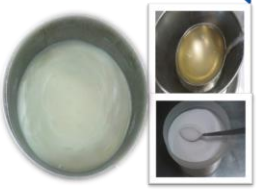
ฝานเมล็ดข้าวโพด

**อัตราส่วน**
ข้าวโพด 15 ก.ก.
น้ำสะอาด 25 ก.ก.
เกลือ 1 ช้อนโต๊ะ

ต้มข้าวโพดหวานนาน 10-12 นาที

นำเข้าเครื่องบดแยกกาก

กรองด้วยตะแกรงละเอียด



ปรุงรสปรับความหวานด้วยน้ำเชื่อมให้เป็น 8 °Brix และเติมเกลือ 1 ช้อนชา

บรรจุขวดและปิดฝา

แช่ในน้ำเย็นนาน 10 นาที

เก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ ได้นาน 5-7 วัน

## เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2545. **เกษตรดีที่เหมาะสำหรับข้าวโพดหวาน**. โรงพิมพ์ชุมนุมเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ.

โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. **ข้าวโพดหวานลูกผสมเดี่ยวพันธุ์อินทรี 2**. แหล่งที่มา: http://www.iicrd.ku.ac.th/ output/ncsrc_insee2.htm, 25 มกราคม 2556.

สโรชา หวังดี, ศราวุธ ฝอยทอง และเบญจวรรณ ธรรมธนารักษ์. 2548. การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวโพด. **วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์** 4 (1): 10 -20

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546**. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน น้ำนมข้าวโพด**. มผช.124/2546.

USDA. 2004. **Corn Beverage**. Available Source: http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/cgi-bin/list_nut_edit.pl, March 31, 2004.