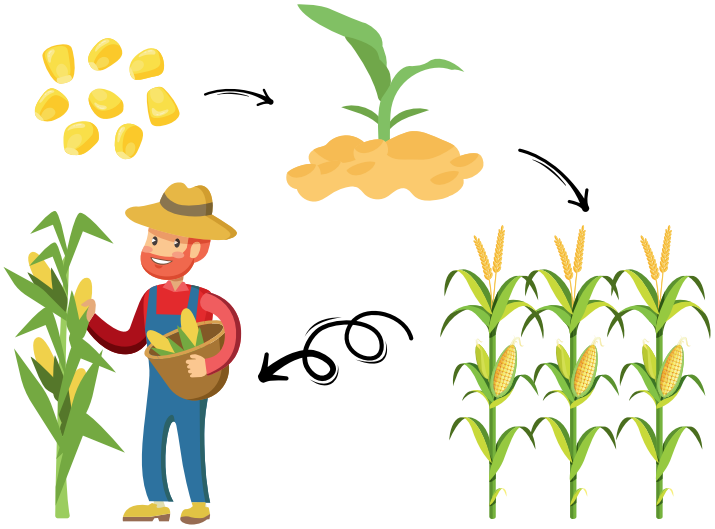
วิทยาศาสตร์ กับ เมล็ดข้าวโพด



มาทำความรู้จัก "ข้าวโพด"

วงศ์ Gramineae
ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L.
ชื่อสามัญว่า Corn หรือ Maize

ข้าวโพดเป็นพืชล้มลุกจำพวกหญ้า ปลูกง่าย อายุสั้น สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ราก

ข้าวโพดมีระบบรากแบบรากฝอย (Fibrous root system) ประกอบด้วย

- **รากที่พัฒนามาจากส่วนแรดิเคิล (Radicle)** เรียกว่า Primary root หรือ First seedling root และรากที่แตกแขนงออกมาเรียกว่า Secondary root หรือ lateral root นอกจากนี้ ยังมีรากที่เกิดขึ้นที่ Scutellar node เรียกว่า Seminal root รากทั้งหมดนี้มีการเจริญเติบโตในระยะเวลาสั้นๆ ขณะข้าวโพดเป็นต้นกล้า และจะตายไปเมื่อต้นข้าวโพดโตขึ้น
- **รากที่เจริญมาจากลำต้น เรียกว่า Adventitious root** ซึ่งเกิดจากข้อส่วนล่างของลำต้นข้อแรก ที่เกิดรากชนิดนี้คือ Coleoptilar node รากเหล่านี้จะเจริญเติบโตอยู่ตลอดชีวิตของข้าวโพด สามารถเจริญแผ่กระจายรอบลำต้นมีรัศมีประมาณ 1 เมตร และหยั่งลึกลงไปในดินได้ 2.1-2.4 เมตร

ลำต้น

ลำต้นข้าวโพดเรียกว่า Culm หรือ Stalk มีลักษณะตั้งตรง และค่อนข้างกลม ประกอบด้วย ข้อ (Node) และปล้อง (Internode) บริเวณข้อมีเนื้อเยื่อเจริญ (Growth ring) จุดกำเนิดราก (Root primordia) ตา (Bud) และรอยกาบใบ (Leaf scar) ปล้องที่อยู่เหนือตามักพบร่องตา (Bud groove) โดยลำต้นมีความสูงตั้งแต่ 30 เซนติเมตรขึ้นไป ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 2.5-5.0 เซนติเมตร และลำต้นสดมักมีสีเขียว แต่บางพันธุ์มีสีม่วง

วิทยาศาสตร์ กับ เมล็ดข้าวโพด

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ใบ

ใบของข้าวโพดเป็นใบเดี่ยว (Simple leaf) ประกอบด้วย กาบใบ (Leaf sheath) และแผ่นใบ (Leaf blade) กาบใบจะหุ้มลำต้น แผ่นใบแผ่กางออก มีเส้นกลางใบเรียกว่า Mid rib ข้าวโพดที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์ให้ทนต่ออัตราการปลูกสูง มักมีลักษณะใบตั้ง แผ่นใบด้านบนมีขนเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการรับแสง ส่วนแผ่นใบด้านล่างจะเรียบและมีปากใบจำนวนมาก

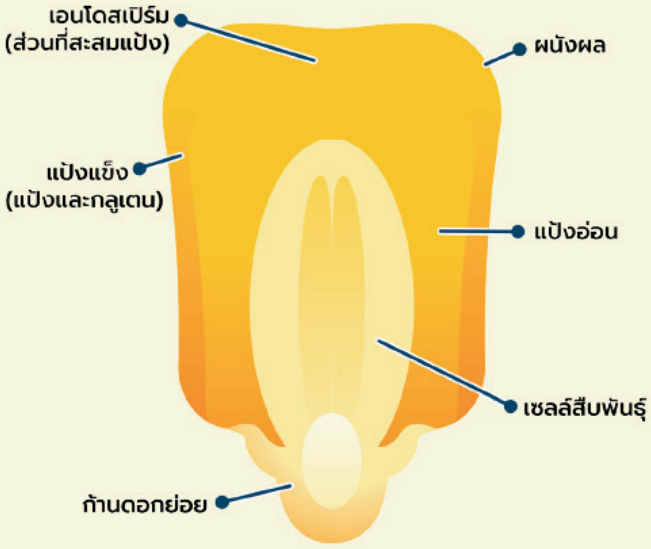
ดอก

ข้าวโพดเป็นพืชที่มีช่อดอกตัวผู้เรียกว่า Tassel และช่อดอกตัวเมียเรียกว่า Ear อยู่บนต้นเดียวกันแต่แยกกันอยู่คนละตำแหน่ง (Monoecious plant) โดยพบว่า ช่อดอกตัวผู้อยู่ที่ส่วนยอดของลำต้นเป็นแบบ Panicle มีแกนกลางช่อดอกเรียกว่าRachis ที่ Rachis มีกิ่งแขนงชั้นแรกเกิดอยู่ และบนกิ่งแขนงนี้เป็นที่เกิดของกิ่งแขนงชั้นที่สอง กลุ่มดอกย่อย (Spikelet) เกิดเป็นคู่ คือ ชนิดที่มีก้าน (Pedicelled spikelet) และไม่มีก้าน (Sessile spikelet) แต่ละกลุ่มดอกประกอบด้วย 2 ดอกย่อย แต่ละดอกย่อยประกอบด้วยกลีบดอกที่เรียกว่า Lemma และ Palea มีเกสรตัวผู้ 3 อัน เยื่อรองรังไข่ 2 อัน และเกสรตัวเมียที่ไม่ทำหน้าที่ 1 อัน ส่วนช่อดอกตัวเมีย หรือฝัก (ภาพที่ 4B) เกิดจากตาที่มุมใบข้อที่ 6 นับจากใบธงลงมา มีช่อดอกแบบ Spike การพัฒนาของช่อดอกเริ่มขึ้นเมื่อข้าวโพดมีอายุ 40-45 วันหลังงอก กลุ่มดอกตัวเมียเกิดเป็นคู่เรียงกันเป็นแถวยาวบนแกนกลางช่อดอกหรือซัง (Cob) ทำให้ฝักข้าวโพดมีจำนวนแถวของเมล็ดเป็นแถวคู่ ภายในแต่ละกลุ่มดอกมีดอกย่อย 2 ดอก แต่ละดอกย่อยประกอบด้วย Lemma และ Palea รวมเรียกว่า Chaff มีเกสรตัวเมีย 1 อัน เยื่อรองรังไข่ 2 อัน และเกสรตัวผู้ที่เป็นหมัน 3 อัน ก้านเกสรตัวเมียยาว 10-30 เซนติเมตร เรียกว่า ไหม (Silk) ซึ่งไหมแต่ละเส้นจะมีขนที่สามารถรับละอองเกสรตัวผู้ได้ตลอดความยาว เส้นไหมบริเวณโคนฝักจะเกิดขึ้นก่อนตามด้วยส่วนกลางฝัก แต่เส้นไหมบริเวณกลางฝักจะยืดตัวโผล่พ้นกาบหุ้มฝักก่อน ทำให้ได้รับการผสมก่อน ส่งผลให้เมล็ดบริเวณกลางฝักมีความสมบูรณ์กว่าโคนฝักและปลายฝัก ไหมจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งเหี่ยวเมื่อดอกได้รับการผสม ข้าวโพด 1 ฝัก จะมีไหม 400-1,000 เส้น ทำให้เกิดเมล็ด 400-1,000 เมล็ด

วิทยาศาสตร์ กับ เมล็ดข้าวโพด

ในเมล็ดข้าวโพดมีอะไร

โครงสร้างของเมล็ดข้าวโพด



เปลือกเมล็ด (seed coat หรือ Testa) เป็นส่วนประกอบชั้นนอกสุดของเมล็ด เปลี่ยนแปลงมาจากผนังออวุล (integument) ส่วนมากมี 2 ชั้น

1) เปลือกเมล็ดชั้นนอก (testa) เจริญมาจากผนังชั้นนอกของออวุล (outer integument) จะแข็งหรือเหนียว ทำหน้าที่ป้องกันการระเหยของน้ำ และป้องกันอันตรายต่าง ๆ เช่น แมลง เชื้อโรค และป้องกันอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น ลมฟ้าอากาศ เป็นต้น

2) เปลือกเมล็ดชั้นใน (tegment) เจริญมาจากผนังชั้นในของออวุล (entegument) ส่วนมาก มีลักษณะเป็นเยื่อบางๆ สีขาว อ่อนนุ่ม

บริเวณเปลือกด้านหนึ่งจะพบรอยแผลเป็นเล็ก ๆ อยู่ เรียกบริเวณนี้ว่า ขั้วเมล็ด (hilum) ใกล้ ๆ กันจะพบรูเล็ก ๆ เรียก รูไมโครไพล์ (micropyle) ซึ่งเป็นรูที่หลอดละอองเรณูงอกเข้าไปเพื่อให้สเปิร์มเข้าไปผสมกับเซลล์ไข่และโพลาร์นิวเคลียส

เอ็มบริโอ (embryo) เป็นส่วนที่จะเจริญไปเป็นต้นพืชเอ็มบริโอเกิดจากการผสมกันระหว่างเซลล์ไข่และเซลล์สเปิร์ม เอ็มบริโอประกอบด้วยส่วนประกอบ ดังนี้

1) ใบเลี้ยง (cotyledon) พืชใบเลี้ยงคู่ มีใบเลี้ยงสองใบ ส่วนพืชใบเลี้ยงเดี่ยวมี ใบเลี้ยงหนึ่งใบ ใบเลี้ยงของพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จะมีลักษณะเป็นแผ่นขาว ๆ บาง ๆ เรียกว่า ใบเลี้ยงธัญพืช (scutellum) หน้าที่ของใบเลี้ยง คือ ย่อย ดูดซึม และสะสมอาหารที่ได้จากเอนโดสเปิร์มเพื่อไว้เลี้ยงเอ็มบริโอ ปกคลุม ป้องกันอันตรายให้กับยอดแรกเกิด (plumule) และใบเลี้ยงพืชที่พัน ที่มีคลอโรพลาสต์สังเคราะห์ด้วยแสงได้

2) ต้นแรกเกิด (caulicle) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ต้นอ่อนเหนือใบเลี้ยง (epicotyl) ส่วนนี้มีส่วนปลายยอดเรียก ยอดแรกเกิด (plumule) ซึ่งประกอบด้วยเนื้อเยื่อเจริญส่วนปลายยอด (apical shoot meristem) ซึ่งจะเจริญเป็นต้น ใบ และยอดต่อไป ต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) เป็นส่วนที่จะเจริญเป็นต้น ยกเว้นส่วนปลายสุดของต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง (hypocotyl) ที่เรียกว่า รากแรกเกิด (radicle) ซึ่งเป็นส่วนที่อยู่ตรงไมโครไพล์ (micropyle) ของเมล็ด และส่วนนี้จะเจริญเติบโตเป็นรากปฐมภูมิ (primary root) หรือรากแก้ว (tap root) ต่อไป

เอนโดสเปิร์ม (endosperm) เป็นเนื้อเยื่อที่เจริญมาจากเซลล์เอนโดสเปิร์มปฐมภูมิ (primary endosperm cell) มีหน้าที่สะสมอาหารสำหรับเอ็มบริโอที่กำลังงอกในระยะแรก เมล็ดพืชที่เอ็มบริโอดูดซับอาหารมาใช้ก่อนที่เมล็ดจะแก่จะไม่พบเอ็นโดสเปิร์มในเมล็ด เช่น ถั่ว บัว ทานตะวัน เป็นต้น พืชพวกนี้จะงอกเร็วกว่า เมล็ดพืชที่ดูดซับอาหารที่สะสมไว้ในเอนโดสเปิร์มไปใช้ก็ต่อเมื่อเมล็ดจะงอก เมล็ดพวกนี้จะพบเอนโดสเปิร์มอยู่ เช่น เมล็ดละหุ่ง เรียกเมล็ดพวกนี้ว่า เมล็ดมีเอนโดสเปิร์ม (albuminous seed) และเมล็ดที่ไม่พบเอนโดสเปิร์ม เรียกว่า เมล็ดไร้เอนโดสเปิร์ม (exalbuminous seed)

วิทยาศาสตร์ กับ เมล็ดข้าวโพด

อาหารที่สะสมอยู่ภายในเอ็นโดสเปิร์ม มีดังนี้

1) คาร์โบไฮเดรต เป็นสารอาหารส่วนใหญ่ที่อยู่ในเมล็ดพืช อาจสะสมอยู่ในรูปแป้งหรือน้ำตาล ซึ่งนำไปสร้างเซลลูโลส เป็นสารที่สร้างผนังเซลล์

2) โปรตีน เมล็ดพืชทุกชนิดมีโปรตีนสะสมอยู่ แต่มีปริมาณไม่เท่ากัน พืชนำไปสร้างโพรโทพลาซึม (protoplasm)

3) ไขมัน และน้ำมัน มีปริมาณมากน้อยแล้วแต่ชนิดของพืช

รู้หรือไม่ ป๊อปคอร์นทำมาจากอะไร ?

ป๊อปคอร์นทำมาจาก เมล็ดข้าวโพดคั่ว
โดยทั่วไป ข้าวโพดมี 7 ชนิด

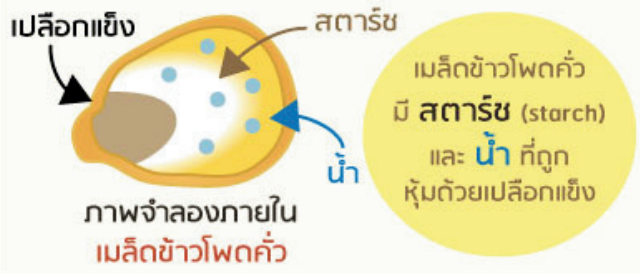
ข้าวโพดแป้ง
ข้าวโพดหัวมุม
ข้าวโพดหัวแข็ง

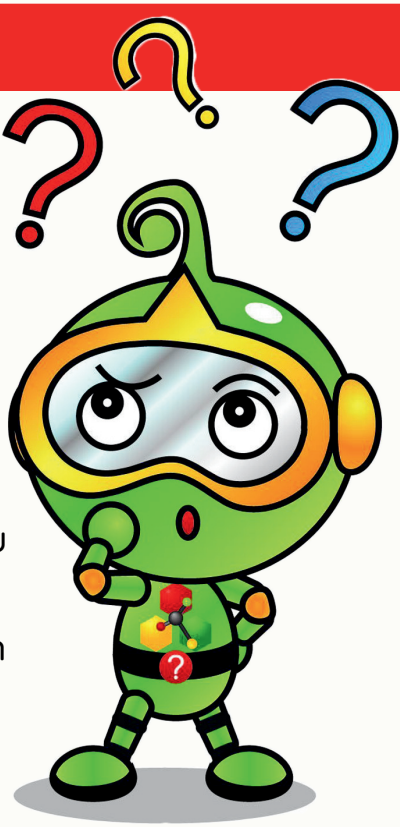
ข้าวโพดคั่ว

ข้าวโพดป่า
ข้าวโพดหวาน
ข้าวโพดข้าวเหนียว

มีชนิดเดียวเท่านั้น ที่นำมาทำป๊อปคอร์น คือ ข้าวโพดคั่ว (popping corn)

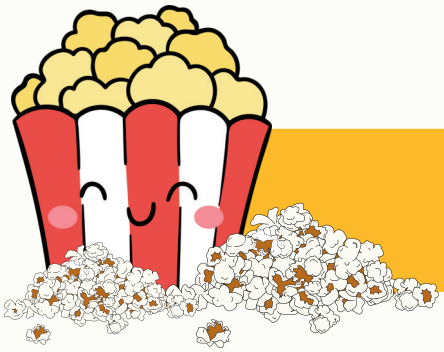
เพราะเหตุใดเมล็ดข้าวโพดแห้ง จึงแตกตัวเมื่อถูกคั่ว





ภายในเมล็ดข้าวโพดแห้งทุกเม็ด จะมีน้ำหรือความชื้นหลงเหลืออยู่เล็กน้อย เมื่อนำมาคั่ว ความร้อนจะทำให้น้ำหรือความชื้นภายในเมล็ดข้าวโพดกลายเป็นไอระเหย ไอระเหยที่เกิดขึ้นจะดันตัวเองออกมาภายนอก แต่เนื่องจากเยื่อหุ้มของเมล็ดข้าวโพดแห้ง มีลักษณะเหนียวแน่น เมื่อไอน้ำดันตัวเองออกมามันจึงมีลักษณะคล้ายกับการแตกระเบิด เสียงดังผัวะผะ ส่วนเมล็ดข้าวโพดสดจะไม่ระเบิด เพราะเยื่อหุ้มเมล็ดของมันมีโครงสร้างที่อ่อนนุ่มกว่าเมล็ดข้าวโพดแห้ง

วิทยาศาสตร์ กับ เมล็ดข้าวโพด



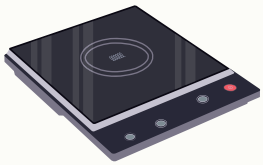
มาทำป๊อปคอร์นกันเถอะ

ส่วนผสมและอุปกรณ์

ข้าวโพดแห้ง 1 ถ้วยตวง

เนยจืด 1 ถ้วยตวง

ผงปรุงรสชีส



เตาแม่เหล็กไฟฟ้า

หม้อมีฝาปิด

วิธีทำ

1. ตั้งกระทะใช้ไฟปานกลาง เทเนยลงไปละลาย ให้ทั่วก้นหม้อ แล้วจึงใส่ข้าวโพดดิบตามลงไปในปริมาณที่พอดีๆ เกลี่ยได้ทั่วๆ ก้นหม้อ

2. ตั้งไฟอ่อนลง ปิดฝา และเขย่าเป็นระยะๆ ให้เม็ดข้าวโพดป๊อปทั่วๆ และไม่ไหม้

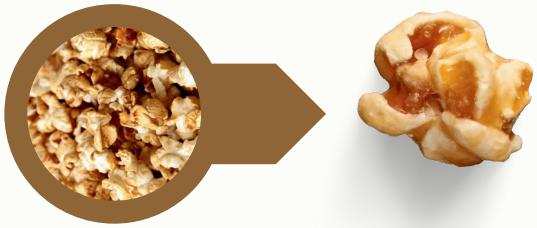
3. เมื่อป๊อปคอร์นเริ่มไม่ค่อยป๊อปแล้วก็ปิดเตา พักไว้ซักครู่ให้ไอน้ำออก และเย็นลง

4. โรยผงชีสลงไปผสมกับป๊อปคอร์น คลุกเคล้าให้เข้ากัน ก็เป็นอันพร้อมทาน

ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาพระนครศรีอยุธยา
Phra Nakhon Si Ayutthaya Science Centre for Education

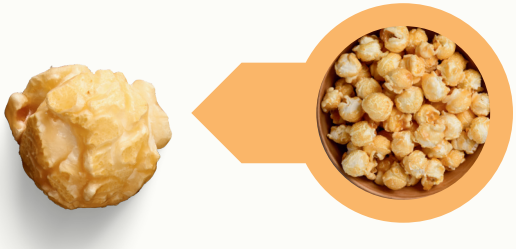
วิทยาศาสตร์ กับ เมล็ดข้าวโพด

ป๊อปคอร์นที่คั่ว มีรูปร่างอย่างไร



รูปทรงผีเสื้อ

มีรูปร่างที่ไม่สม่ำเสมอและมีขรุขระขนาดใหญ่ รสสัมผัสมีเนื้อกรอบเบา ๆ แต่แตกง่าย



รูปทรงเห็ด

มีจุดศูนย์กลางเป็นทรงกลมที่มีพื้นผิวขรุขระ รูปทรงนี้ทำให้เหมาะพอที่จะทนต่อการกวน หรือ คน เมื่อใส่ผงปรุงรสหรือ การเคลือบต่างๆ

กระบวนการทำป๊อปคอร์น

การคั่วมี 2 กรรมวิธี

การคั่วแบบแห้ง (dry-popping process)

เป็นการให้ความร้อนด้วยลมร้อนซึ่งจะทำให้ความชื้นในเมล็ดข้าวโพดกลายเป็นไอซึ่งจะดันเมล็ดให้แตกและขยายตัวออก

การคั่วแบบเปียก (wet-popping process)

เป็นการให้ความร้อนด้วยน้ำมัน ด้วยการป้อนเมล็ดข้าวโพด น้ำมัน และเกลือเข้าในหม้อคั่ว ความร้อนจะทำให้ความชื้นในเมล็ดกลายเป็นไอ ทำให้เมล็ดข้าวโพดพองตัวและขยายตัวออก