

คู่มือสำหรับเกษตรกร

การผลิต

ข้าวโพดพร้อมฝัก

เพื่อเป็นอาหารสัตว์



กรมปศุสัตว์
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์



คู่มือสำหรับเกษตรกร

การผลิตข้าวโพดพร้อมฝักเพื่อเป็นอาหารสัตว์

ลิขสิทธิ์

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จัดพิมพ์โดย

สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

ศูนย์ราชการกรมปศุสัตว์ อำเภอบางกะดี จังหวัดปทุมธานี 12000

พิมพ์ที่

บริษัท นิวธรรมดาการพิมพ์ (ประเทศไทย) จำกัด เขตสาทร กรุงเทพมหานคร

พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2563 จำนวน 1,000 เล่ม

ผู้เรียบเรียง

นายอิทธิพล เผ่าไพศาล

นายเกียรติศักดิ์ กล้าเอม

นายสมพล ไวกัญญา

นายชเมฤทัย จันทร์ธิบดี

นายจิรายุส เข้มสวัสดิ์

นางสาวสิรินาถ อินทร์อยู่



การผลิตข้าวโพดพร้อมฝัก เพื่อเป็นอาหารสัตว์

ข้าวโพด (*Zea mays* L.) โดยทั่วไปนิยมปลูกในเขตอากาศอบอุ่น เขตอากาศกึ่งร้อนชื้น และพื้นที่ราบเขตร้อน อีกทั้งมีความสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ใช้ประโยชน์เป็นอาหารสัตว์และเป็นส่วนประกอบอาหารสัตว์ ข้าวโพดพร้อมฝักจัดได้ว่าเป็นแหล่งของอาหารหยาบ คุณภาพดี ให้ผลผลิตต่อไร่สูง การตัดทั้งต้นพร้อมฝักในระยะที่เหมาะสมคือต้นข้าวโพดพร้อมฝัก มีอายุประมาณ 80-85 วัน ซึ่งมีปริมาณแป้ง 50 เปอร์เซ็นต์ (milk line 50%) ของเมล็ด นำมาเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องจะทำให้ได้อาหารที่มีความน่ากิน ย่อยได้ง่าย อุดมด้วยพลังงาน โปรตีน และวิตามิน สามารถใช้ทดแทนหญ้าสดและอาหารข้นได้บางส่วน ทั้งนี้เพราะมีส่วนของต้นและใบซึ่งเป็นอาหารหยาบ และมีส่วนของเมล็ดซึ่งเป็นอาหารข้นรวมอยู่ด้วย ข้าวโพดพร้อมฝักสามารถเก็บถนอมไว้ในรูปของพืชหมักได้ดีเพราะมีส่วนของแป้งและน้ำตาลในพืชอย่างเพียงพอต่อการหมัก นอกจากนี้ยังมีจุลินทรีย์ที่ติดมากับพืชเพียงพอที่ทำให้ปฏิกิริยาการหมักดำเนินไปได้ด้วยดีการใช้ ข้าวโพดพร้อมฝักหมักเหมาะที่จะนำมาใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะโคนมเนื่องจากเป็นแหล่งของอาหารพลังงานและเยื่อใยที่คุณภาพดี ที่สำคัญสามารถแก้ไขปัญหาคูณภาพน้ำนมที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเปอร์เซ็นต์ของแข็งทั้งหมด (total solid) ได้เป็นอย่างดี การผลิตข้าวโพดพร้อมฝักมีขั้นตอนและรายละเอียดในกระบวนการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ปลูก

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่เจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด โดยเฉพาะดินร่วนปนทราย พื้นที่ใช้ในการปลูกข้าวโพดควรเป็นพื้นที่ดอนหรือพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง มีความลาดชันต่ำมีการระบายน้ำดี มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอ ดินมีความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 5.5-7.0 ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าร้อยละ 1 ธาตุฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 10 พีพีเอ็ม ธาตุโพแทสเซียมไม่ต่ำกว่า 60 พีพีเอ็ม

2. การเลือกพันธุ์

เกษตรกรควรเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ตรงตามพันธุ์ มาจากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เชื่อถือได้มีความงอกไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 มีเมล็ดพันธุ์อ่อนปนไม่เกินร้อยละ 0.05 ข้าวโพดที่นำมาปลูกควรเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และมีการเจริญเติบโตดี เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ โดยสามารถแบ่งประเภทของพันธุ์ข้าวโพดออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 พันธุ์ลูกผสม เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุวันออกไหมและอายุเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด เกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ทำพันธุ์ได้ ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ประเภทนี้ ได้แก่

2.1.1 พันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว เกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้งฟ้า 1 (พันธุ์แม่) และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้งฟ้า 3 (พันธุ์พ่อ) มีความทนทานแล้งในระยะออกดอก ต้านทานโรคราน้ำค้าง และโรคราสนิม ความสูงต้น 196 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ให้ผลผลิตเมล็ดเฉลี่ย 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดร้อยละ 82

2.1.2 พันธุ์ไพโอเนียร์ A33 เป็นพันธุ์ของบริษัท ไพโอเนียร์ไฮเบรด (ไทยแลนด์) จำกัด ความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ผลผลิตเมล็ด 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81 เปอร์เซ็นต์

2.1.3 พันธุ์แปซิฟิก 984 เป็นพันธุ์ของบริษัท แปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ผลผลิตเมล็ด 1,250 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 83 เปอร์เซ็นต์

2.1.4 พันธุ์ซีพี-ดีเค 888 (CP-DK 888) เป็นพันธุ์ของ บริษัทกรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 120 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 58 วัน ผลผลิตเมล็ด 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดร้อยละ 81



พันธุ์นครสวรรค์ 3



พันธุ์ไพโอเนียร์ A33



พันธุ์แปซิฟิก 984



พันธุ์ซีพี-ดีเค 888

ภาพที่ 1 ลักษณะฝักของข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม

2.2 พันธุ์ผสมเปิด

เป็นพันธุ์ที่ลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอเมื่อเทียบกับพันธุ์ลูกผสม ด้านทานต่อโรคราน้ำค้าง เมล็ดพันธุ์มีราคาถูก เกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ทำพันธุ์ได้ ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ประเภทนี้ได้แก่

2.2.1 พันธุ์สุวรรณ 5 เป็น

พันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้านทานโรคราสนิม มีความสูงต้น 220 เซนติเมตร สูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ผลผลิตเมล็ด 800 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดร้อยละ 78

2.2.2 พันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็น

พันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ไม่ด้านทานโรคราสนิม มีความสูงต้น 190 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ผลผลิตเมล็ด 700 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดร้อยละ 79



ภาพที่ 2 ลักษณะฝักของข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด

3. การเตรียมดิน

การเตรียมดินมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อให้สภาพของดินเหมาะสมแก่การงอกและเจริญเติบโตของต้นข้าวโพด มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 การเตรียมดินด้วยเครื่องมือแบบเดิม

ขั้นตอนที่ 1 ไถด้วยผานสาม 1 ครั้ง ลึก 20-30 เซนติเมตร ตากดิน 7-10 วัน เพื่อช่วยทำลายวัชพืช และโรคพืชในดิน

ขั้นตอนที่ 2 พรวนดินด้วยผานเจ็ด 1-2 ครั้ง ปรับระดับดินให้สม่ำเสมอ แล้วคราดเก็บซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามป้อออกจากแปลง

3.2 การเตรียมดินด้วยเครื่องมือและเทคโนโลยีสมัยใหม่

ขั้นตอนที่ 1 ไถผานออฟเซต (Offset disc harrow) 18 จาน ขนาดใบผาน 24 นิ้ว เพื่อสับวัชพืชและตอต้นข้าวโพดที่ตกค้างในแปลงให้มีขนาดชิ้นเล็กลง ใช้คราดเก็บซาก ราก เหง้า หัว และไหลของวัชพืชข้ามป้อออกจากแปลง



ภาพที่ 3 ไถผานออฟเซต (Offset disc harrow)

ขั้นตอนที่ 2 ปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (Laser Land Leveling) เพื่อให้พื้นที่เรียบสม่ำเสมอ ต่อเนื่องกันตลอดทั้งแปลง ช่วยให้การกระจายน้ำสม่ำเสมอ ไม่มีน้ำขังภายในแปลง



ภาพที่ 4 ปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (Laser Land Leveling)



ขั้นตอนที่ 3 ไถผานหัวหมูกลับทิศ (Reversible plough) เพื่อพลิกหน้าดิน ให้ดินด้านล่างได้ตากแดดเป็นการกำจัดต้นอ่อนวัชพืช แมลงศัตรูพืช และเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค



ภาพที่ 5 ไถผานหัวหมูกลับทิศ (Reversible plough)

ขั้นตอนที่ 4 ไถพรวนแนวดิ่ง (Power harrow) เพื่อพรวนดินให้ร่วนซุย เหมาะสำหรับการปลูกข้าวโพด



ภาพที่ 6 ไถพรวนแนวดิ่ง (Power harrow)

หากดินมีความเป็นกรด - ด่างต่ำกว่า 5.5 ควรหว่านปูนขาวในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนปนทราย และอัตรา 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียว แล้วไถกลบดินหรือหว่านพืชบำรุงดินแล้วไถกลบในระยะที่พืชบำรุงดินเริ่มติดฝักหรือหลังเก็บเกี่ยวพืชบำรุงดิน

4. การปลูก

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถปลูกได้ 2 วิธี ได้แก่ โดยใช้แรงงานคน และโดยใช้เครื่องจักรกลเกษตร

4.1 การปลูกด้วยแรงงานคน การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้แรงงานคน ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 – 25 เซนติเมตร ใช้อัตราปลูก 8,533 – 10,667 ต้นต่อไร่ หรือใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 3 – 4 กิโลกรัมต่อไร่ อาจใช้จอบขุดเป็นหลุมหรือรถไถเดินตาม หรือรถแทรกเตอร์ติดหัวเปิดร่องลึกประมาณ 5-7 เซนติเมตร แล้วหยอดเมล็ดหลุมละ 1 เมล็ด กลบดินให้แน่น

4.2 การปลูกด้วยเครื่องจักรกลเกษตร เกษตรกรนิยมใช้รถแทรกเตอร์ลากจูงเครื่องจักรกลสำหรับการปลูกข้าวโพดและการใส่ปุ๋ยไปพร้อมกัน ปรับให้มีระยะระหว่างแถว 70 – 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดลึกประมาณ 5 – 7 เซนติเมตร หรืออัตราปลูก 10,667 ต้นต่อไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ 3 – 3.5 กิโลกรัมต่อไร่โดยไม่ต้องถอนแยก เครื่องปลูกอีกรูปแบบหนึ่ง คือ ใช้เครื่องปลูกระบบ pneumatic ซึ่งเครื่องนี้จะใช้ระบบลมในการหยอดเมล็ดจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม ทำให้ประหยัดเมล็ดในการปลูก และสามารถใส่ปุ๋ยรองกันหลุมไปในครั้งเดียวกัน นอกจากนี้เครื่องปลูกระบบ pneumatic สามารถตั้งค่าระยะปลูกได้ตามกำหนด



ภาพที่ 7 ปลูกโดยการหยอดเมล็ดพร้อมใส่ปุ๋ยรองพื้น ด้วยเครื่องปลูกระบบ pneumatic

5. ฤดูปลูก

ข้าวโพดเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี ที่สำคัญคือในช่วงที่ข้าวโพดออกดอกอายุประมาณ 50-55 วัน ต้องมีน้ำให้ข้าวโพดอย่างเพียงพอ จำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

5.1 การปลูกข้าวโพดทั่วไ สามารถปลูกได้ทั้งต้นฤดูฝน (เดือนมีนาคม - มิถุนายน) หรือปลายฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม - สิงหาคม) การปลูกข้าวโพดช่วงต้นฤดูฝนจะได้ผลผลิตสูงกว่าปลายฤดูฝน เนื่องจากมีปริมาณฝนที่เหมาะสม ส่วนข้าวโพดปลายฤดูฝนนั้นมีปัญหาในช่วงการเตรียมดินปลูก เพราะฝนตกชุก ดินอ่อนตัว และส่งผลให้ต้นข้าวโพดที่กำลังงอกเป็นโรคเน่าตาย

5.2 การปลูกข้าวโพดในเขตที่มีระบบชลประทาน สามารถปลูกข้าวโพดได้ตลอดปีโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

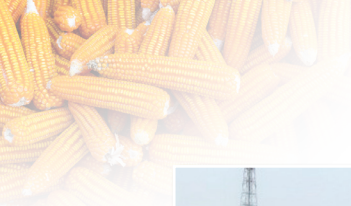
5.2.1 การปลูกข้าวโพดในเดือนพฤศจิกายน - ธันวาคม เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของการปลูกข้าวโพด เนื่องจากอุณหภูมิโดยทั่วไปอยู่ในช่วง 20 - 25 องศาเซลเซียส และสามารถใช้ประโยชน์จากแสงแดดได้เต็มที่ ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม - เมษายน เป็นช่วงที่มีอากาศร้อนและแห้งแล้งจึงสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวข้าวโพด อย่างไรก็ตามการปลูกบางพื้นที่ในช่วงนี้นั้นบางปีอุณหภูมิอาจต่ำมากเกือบถึง 10 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดชะงักการเจริญเติบโตและอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตยืดออกไปอาจมากกว่า 10 วัน

5.2.2 การปลูกข้าวโพดในเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ การปลูกข้าวโพดช่วงนี้ทำให้ข้าวโพดพบกับสภาพอากาศ 2 แบบ คือ ในระยะแรกสภาพอากาศค่อนข้างเย็น ต่อมาเป็นสภาพอากาศร้อนจัด ซึ่งอากาศร้อนจัดเป็นอันตรายต่อข้าวโพด ส่งผลให้ข้าวโพดมีอัตราการคายน้ำสูงกว่าปกติ รากไม่สามารถดูดน้ำได้ทัน ใบข้าวโพดเหี่ยว และเป็นอันตรายต่อการผสมเกสรและสร้างเมล็ดในข้าวโพด

5.2.3 การปลูกข้าวโพดในเดือนมีนาคม การปลูกข้าวโพดช่วงนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่าช่วงฤดูปลูกอื่น เนื่องจากมีอากาศร้อนจัด ส่งผลให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโตช้าและลำต้นมีขนาดเล็ก ดังนั้นต้องให้น้ำต้นข้าวโพดบ่อยครั้งกว่าการปลูกข้าวโพดในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2

6. การให้น้ำ

ข้าวโพดต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 450 - 500 มิลลิเมตร หรือปริมาณน้ำที่ต้องการในแต่ละครั้งของการปลูกประมาณ 700 ลบ.ม./ไร่ การให้น้ำอาจให้สัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ขึ้นกับความชื้นของดิน และสภาวะอากาศในแต่ละฤดูกาล วิธีการให้น้ำแก่ข้าวโพด ได้แก่ การให้น้ำแบบท่อฝอยหรือระบบสปริงเกลอร์ และการให้น้ำแบบร่อง



ภาพที่ 8 ให้น้ำด้วยระบบการให้น้ำแบบสปริงเกลอร์

ตาราง 1 แสดงความต้องการน้ำในแต่ละอายุของข้าวโพด

ระยะการเจริญเติบโต	อายุนับจากการงอก	ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้
ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ	15-35 วัน	2-4 มม./วัน
ระยะข่อดอกตัวผู้เริ่มโผล่และออกไหม	40-50 วัน	4-6 มม./วัน
ระยะออกดอกและสร้างเมล็ด	60-70 วัน	8-15 มม./วัน
ระยะแบ่งเริ่มแข็ง	70 วันขึ้นไป	4-6 มม./วัน

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

7. การให้ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ รายละเอียด ดังนี้

7.1 ปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปรับปรุงโครงสร้างดิน โดยเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักหรือกระบวนการอื่นที่ย่อยสลายโดยสมบูรณ์ หรือการปลูกพืชบำรุงดิน เช่น ถั่วเขียว โสนแอฟริกัน ปอเทือง หรือพืชตระกูลถั่วอื่นๆ ก่อนและหลังปลูกข้าวโพด และไถกลบเมื่อพืชบำรุงดินอายุ 50 วันหรือกำลังออกดอก

7.2 ปุ๋ยเคมี แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 16 – 20 – 0 หรือ 15 – 15 – 15 รองพื้นก่อนปลูกหรือโรยเป็นแถวแล้วกลบพร้อมปลูก ในอัตรา 25 – 30 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 21 – 0 – 0 ในอัตรา 25 – 30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 40 – 45 วัน

8. การป้องกันกำจัดโรคพืช

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคราน้ำค้างหรือโรคใบลาย ส่งผลให้ต้นข้าวโพดแคระแกร็น ใบเป็นทางสีขาว เขียวอ่อน หรือเหลืองอ่อนไปตามความยาวของใบ พบผงสปอร์สีขาวเป็นจำนวนมากบริเวณใต้ใบในเวลาเช้ามีดที่มีความชื้นสูง ถ้าระบาดรุนแรงต้นจะยืนต้นแห้งตาย แต่ถ้าอยู่รอดจะไม่ออกฝักหรือติดฝักแต่ไม่มีเมล็ด การป้องกันโรคเบื้องต้น พบว่าเมล็ดพันธุ์ต้านทานไม่จำเป็นต้องคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรค หากเป็นพันธุ์ที่ไม่มีความต้านทานโรคจำเป็นต้องคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรคก่อนปลูก การใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดโรคในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

โรค	สารป้องกันกำจัดโรค	อัตราการใช้/ เมล็ด 1 กิโลกรัม	วิธีการใช้
ราน้ำค้าง หรือโรค ใบลาย	เมทาแลกซิล (35% ดีเอส)	7 กรัม	คลุกเมล็ดพันธุ์ ก่อนปลูก

หมายเหตุ: * ไนวเกล็บ คือเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

9. การป้องกันกำจัดวัชพืช

การปลูกข้าวโพดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดจำเป็นต้องให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลอดจากวัชพืชตลอดช่วง 1 เดือนแรกตั้งแต่ปลูก การปลูกข้าวโพดในกรณีที่ไม่มีวัสดุคลุมดินหรือการไถพรวนดิน ต้องมีการกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีก่อนปลูก หรือใช้สารคุมวัชพืชประเภทก่อนงอก สารอะลาคอร์ ใช้คลุมวัชพืชก่อนงอกสำหรับวัชพืชใบแคบ เช่น หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าขจรจบ เป็นต้น สารอะทราซีน ใช้คลุมวัชพืชก่อนงอกสำหรับวัชพืชใบกว้าง เช่น ผักโขม เทียนนา กะเม็ง ผักบุ้งยาง เป็นต้น จากนั้น ดยหญ้าหรือทำร่นอีกครั้งหนึ่งพร้อมกับการใส่ปุ๋ยรองพื้น สำหรับแปลงที่มีวัชพืชไม่มาก การดายหญ้าเพียงครั้งเดียวพร้อมกับการใส่ปุ๋ยรองพื้นก็เพียงพอแล้ว รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3



ตารางที่ 3 การใช้สารป้องกันและกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดอาหารสัตว์

วัชพืช	สารกำจัดวัชพืช*	อัตราการใช้/ น้ำ 20 ลิตร	วิธีใช้/ข้อควรระวัง
วัชพืช ฤดูเดียว	อะลาคลอร์ (40% อีซี)	125 – 150 มิลลิลิตร	พ่นคลุมดินหลังปลูก ก่อนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และวัชพืชงอก ขณะพ่นดินต้องมีความชื้น
	อะทราซีน (40% อีซี)	80 – 120 มิลลิเมตร	
	พาราควอท (27.6% อีซี)	75 – 110 มิลลิเมตร	พ่นก่อนเตรียมดิน 3 – 7 วันหรือพ่นระหว่าง แถวหลังปลูก 20 – 25 วัน ขณะที่วัชพืชออกดอก/ระว่างละอองสารเคมี สัมผัสใบและต้นข้าวโพด
วัชพืช ฤดูเดียว	ไกลโฟเซต (48% เอสแอล)	120 – 160 มิลลิลิตร	ใช้ในแหล่งที่พบวัชพืชหนาแน่น โดยพ่นก่อน ปลูกหรือก่อนเตรียมดิน 7 – 15 วัน
วัชพืช ข้ามปี	ไกลโฟซิเนต- แอมโมเนียม (15% เอสแอล)	300 – 400 มิลลิลิตร	

หมายเหตุ: * ไนวเกล็บ คือเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

10. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

ข้าวโพดมีแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนกระทู้หอม และมอดดิน เมื่อมีการระบาดรุนแรงส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงลดลง

10.1 หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเริ่มเข้าทำลายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่อายุประมาณ 20 วันจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยเจาะทำลายช่อดอกตัวผู้และลำต้น และทำลายฝัก มีการระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเวลานาน

10.2 หนอนกระทู้หอม หนอนกัดกินทุกส่วนในระยะต้นอ่อน ทำความเสียหายรุนแรงเมื่อหนอนมีความยาวตั้งแต่ 2 เซนติเมตร มีการระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเวลานาน



10.3 มอดดิน กัดกินใบตั้งแต่งอกถึงอายุประมาณ 14 วัน ทำให้ต้นอ่อนตายหรือชะงักการเจริญเติบโต ระบาดในพื้นที่ปลูกที่เป็นดินร่วนทราย มีการระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงเวลานาน โดยเฉพาะการปลูกในปลายฤดูฝน

เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่นิยมใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ยกเว้นพบการระบาดเป็นจำนวนมาก รายละเอียดการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

แมลงศัตรูพืช	สารกำจัดวัชพืช*	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	วิธีใช้/ข้อควรระวัง	หยุดการใช้สารก่อนการเก็บเกี่ยว (วัน)
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	ไซเพอร์เมทริน (15% อีซี)	10 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบยอดข้าวโพดถูกทำลาย 40 – 50 %	10
	ไทรฟลูเมรอน (25% ดับบลิวพี)	30 กรัม	ในระยะก่อนออกช่อดอก ตัวผู้ หรือพบรูเจาะ 3 รู ต่อต้น	14
หนอนกระทู้หอม	นิวเคลียร์โพลีอีไทรซิสไวรอส	20 – 30 มิลลิลิตร	พ่นเวลาเย็นจำนวน 1 – 2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน เมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2 – 3 ตัวต่อต้น	1
	เบตาไซฟลูทาริน (2.5% อีซี)	40 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2 – 3 ตัวต่อต้น จำนวน 1 – 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	14
มอดดิน	อิมิดาโคลพริด (70% ดับบลิวเอส)	5 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	

หมายเหตุ: * ไนวเกล็บ คือเปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2547)

11. ผลผลิตและการเก็บเกี่ยวผลผลิตต้นข้าวโพดพร้อมฝัก

ปริมาณผลผลิตข้าวโพดพร้อมฝักในระยะเมล็ดน้านมประมาณครึ่งหนึ่ง ผลผลิตน้ำหนัสดประมาณ 6-8 ตัน/ไร่/รอบการผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ สายพันธุ์ การเตรียมดิน สภาพพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การให้น้ำ วัชพืช โรคและแมลงศัตรู หากสามารถผลิตได้ปีละ 3 รอบ สามารถได้ผลผลิตน้ำหนัสดประมาณ 18-24 ตัน/ไร่/ปี

การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเพื่อผลิตต้นข้าวโพดพร้อมฝักนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ หรือเพื่อนำมาใช้ทำข้าวโพดหมัก ระยะที่เหมาะสมให้พิจารณาดังนี้

- พิจารณาจากอายุข้าวโพดหลังการปลูก ในช่วงฤดูฝนเมื่อต้นข้าวโพดพร้อมฝักมีอายุ 75-80 วัน ส่วนในช่วงหนาวเมื่อต้นข้าวโพดพร้อมฝักมีอายุ 85-90 วัน
- พิจารณาการเก็บเกี่ยวหลังจากการออกดอกของข้าวโพด 25-30 วัน
- พิจารณาการเก็บเกี่ยวจากไหมที่ฝักเปลี่ยนเป็นสีดำเข้ม
- พิจารณาการเก็บเกี่ยวเมื่อเมล็ดข้าวโพดอยู่ในระยะเมล็ดนํ้านมประมาณครึ่งหนึ่งหรือเมล็ดเป็นแป้งแข็งครึ่งเมล็ด (Milk line 50%)
- ไม่ควรเก็บเกี่ยวข้าวโพดหลังฝนตกเพราะส่งผลให้มีความชื้นสูง

จากการเก็บข้อมูลกลุ่มวิสาหกิจชุมชนแปลงใหญ่ข้าวโพดพร้อมฝัก ตำบลหัวลำ อำเภอลำลูกกา จังหวัดลพบุรี มีสมาชิก 227 ราย มีพื้นที่ดำเนินการผลิตข้าวโพดพร้อมฝักหมักประมาณ 2,900 ไร่ โดยการปลูกข้าวโพด สายพันธุ์ทางการค้า S7 348 ผลิตโดย บริษัท Syngenta และสายพันธุ์ 339 บริษัท Pacific ปลูกสลับกัน โดยใน 1 ปี จะปลูกได้ประมาณ 3 รอบการผลิต พื้นที่ปลูก 1 ไร่ ใช้เมล็ดประมาณ 3.8-4.0 กิโลกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดเมล็ดที่ใช้ปลูกในแต่ละรอบการผลิต ปลูกด้วยเครื่องหยอดเมล็ดแบบจานหมุน โดยปลูกแบบรองเดียว ระยะห่างหลุม 25 เซนติเมตร ระยะห่างร่อง 70 เซนติเมตร รองกันหลุมปลูกด้วยปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 ให้ปุ๋ยพร้อมกับการให้น้ำต้นข้าวโพด หลังจากต้นข้าวโพดงอกได้ 20 วัน หรือสูงประมาณ 50 เซนติเมตร ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัม/ไร่ ให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ น้ำที่ใช้เป็นน้ำบาดาล โดยใช้พลังงานไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ ให้น้ำสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งจะเปิดให้นํ้านาน 1 ชั่วโมง ทั้งนี้จะดูสภาพดินประกอบ โดยพิจารณาจากผิวดิน ถ้าผิวดินแห้งก็จะดำเนินการให้น้ำ สามารถผลิตข้าวโพดพร้อมฝักในระยะนํ้านมได้เฉลี่ย 8,200 กิโลกรัม/ไร่/รอบการผลิต จำหน่ายในราคา 1.20 บาท/กิโลกรัม ทำให้มีรายได้สุทธิ 4,700 บาท/ไร่/รอบการผลิต



ภาพที่ 9 ต้นข้าวโพดพร้อมฝักอยู่ในระยะเมล็ดนํ้านมประมาณครึ่งหนึ่ง (Milk line 50%)



ภาพที่ 10 การเก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดพร้อมฝักโดยใช้แรงงานคนตัดและหัน



ภาพที่ 11 การเก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดพร้อมฝักโดยใช้เครื่องจักร double chop



ภาพที่ 12 ขนาดชิ้นของ
ต้นข้าวโพดพร้อมฝักโดยใช้
เครื่องจักร double chop



12. การผลิตข้าวโพดพร้อมฝักหมัก

ข้าวโพดหมัก (Corn silage) คือ ต้นข้าวโพดพร้อมฝักที่เก็บเกี่ยวในขณะที่มีความชื้นพอเหมาะ นำมาหมัก (Fermentation) เก็บถนอมไว้ในสภาพสุญญากาศ (ไม่มีอากาศ) สามารถเก็บได้เป็นเวลานาน โดยคุณค่าทางอาหารไม่เปลี่ยนแปลง

กระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นภายหลังการปิดภาชนะหมัก แบ่งได้ 2 กระบวนการใหญ่ คือ กระบวนการหักที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic) และกระบวนการหมักที่ไร้ออกซิเจน (Anaerobic) ภายหลังการอัดพืชให้แน่น ควรไล่อากาศออกให้หมดมากที่สุดและปิดหลุมหมัก จุลินทรีย์หลายชนิดที่ใช้ออกซิเจน ในการเจริญเติบโต เช่น ยีสต์ และรา (Yeast and fungi) จะเพิ่มจำนวนมากขึ้น ในขณะที่มีอากาศอยู่จนกระทั่งอากาศถูกใช้หมดไป จุลินทรีย์พวกนี้ก็ไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้อีก และตายลง เมื่อออกซิเจนหรืออากาศถูกใช้หมดไป กระบวนการหมักที่ไม่ใช้ออกซิเจนในสภาพที่ดี จะเกิดขึ้นโดยการทำงานของแบคทีเรียที่ผลิตกรดแลคติก ผลที่ได้คือ กรดแลคติก (Lactic acid) และมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 4.2 หรือน้อยกว่านั้น การทำงานของแบคทีเรียกลุ่มนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำตาล คือ หากมีปริมาณน้ำตาลมากและอยู่ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจน จะทำให้เกิดกรดแลคติกเร็วขึ้น

ขั้นตอนการก่ข้าวโพดพร้อมฝักหมัก

1. การตัดข้าวโพดพร้อมฝัก ข้าวโพดที่จะนำมาหมักควรมีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้หรือน้ำตาลในระดับที่เพียงพอต่อการหมักเพื่อให้เกิดกรดแลคติกโดยเร็ว ทั้งนี้ข้าวโพดที่เหมาะสมที่สุดในการนำมาทำเป็นข้าวโพดหมักคือข้าวโพดที่มีอายุ 85 – 90 วัน หรือระยะที่เมล็ดเป็นแป้งแข็ง ครึ่งเมล็ด (Milk line 50%) ดังแสดงในภาพที่ 9



ภาพที่ 13 ข้าวโพดระยะเมล็ดแบ่งแข็งครึ่งเมล็ด (Milk line 50%)
และข้าวโพดสับ ขนาดความยาว 1 – 2 เซนติเมตร

2. การสับหรือหั่นให้ต้นข้าวโพดมีขนาดเล็กลง เพื่อให้ น้ำตาลถูกปล่อยออกมาได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดกรดแลคติกในกระบวนการหมักได้เร็วขึ้น และช่วยให้สามารถอดกลังภาชนะได้แน่น เพิ่มความนุ่มนวลและการย่อยได้เมื่อนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยขนาดของข้าวโพดสับที่กรมปศุสัตว์แนะนำ เพื่อผลิตเป็นต้นข้าวโพดพร้อมฝักหมักต้องมีขนาดชิ้นยาวไม่เกิน 2 เซนติเมตร ดังแสดงในภาพที่ 13

3. การตรวจสอบความชื้นของข้าวโพดหมัก ระดับความชื้นที่เหมาะสมกับการทำข้าวโพดหมัก อยู่ระหว่างร้อยละ 65 – 70 โดยทั่วไปสามารถประเมินค่าความชื้นในพืชอย่างง่ายได้ โดยการนำเอา ชิ้นส่วนของข้าวโพดที่สับแล้วมากำ หากมีน้ำไหลออกมาแสดงว่ามีความชื้นมากกว่าร้อยละ 80 แต่ถ้าไม่มีน้ำไหลออกมาและชิ้นส่วนของข้าวโพดคลายตัวออกเมื่อแบมือนั้นคือ ระดับความชื้นของ ชิ้นส่วนข้าวโพดน้อยกว่าร้อยละ 65

4. การควบคุมระยะเวลาก่อนการบรรจุภาชนะหมัก หลังจากตัดต้นข้าวโพดควรสับและ บรรจุลงภาชนะที่จะหมักทันที หรือภายใน 12 ชั่วโมงเพื่อป้องกันผลกระทบจากอุณหภูมิภายนอก และการสูญเสียความชื้นออกจากข้าวโพด (ตายนึ่ง) ทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการหมักลดลง และเพิ่มอัตราการสูญเสียของข้าวโพดหมัก

5. การควบคุมอุณหภูมิในภาชนะหมัก ควรกำจัดอากาศออกให้มากที่สุดภายหลังการ ปิดภาชนะหมัก แบคทีเรียที่มีอหิฟิลต่อกระบวนการหมักนั้นจะถูกควบคุมโดยอุณหภูมิ ถ้าใน หลุมหมักมีอากาศมากอุณหภูมิจะสูงขึ้นด้วย ดังนั้นหากสามารถอัดข้าวโพดให้แน่นและมีอากาศ หลงเหลืออยู่น้อยอุณหภูมิก็จะต่ำลงด้วย โดยปกติอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเกิดกรดแลคติก มีค่าประมาณ 38 องศาเซลเซียส



รูปแบบการกำจัดข้าวโพดหมัก

1. หมักแบบบ่อหมัก เป็นการหมักที่ทำได้ง่ายโดยการเจาะเป็นหลุมลึกบนพื้นที่ราบธรรมดา หรือบริเวณที่ลาดเชิงเขา พื้นที่ลาดเอียงมีความเหมาะสมเนื่องจากสามารถระบายของเหลวออกได้ง่าย อาจหนุนด้วยคอนกรีต การปิดหลุมทำได้ง่ายโดยใช้พลาสติกคลุม ทำให้ง่ายในการปฏิบัติ และลงทุนไม่สูงมากนัก



ภาพที่ 14 การทำข้าวโพดพร้อมฝักหมักแบบบ่อหมัก

2. หมักแบบบรรจุถุง 2 ชั้น เป็นการหมักที่เกะตกรนิยมกันมากในปัจจุบัน โดยเก็บเกี่ยวและสับต้นข้าวโพดพร้อมฝักบรรจุในถุง 2 ชั้น ชั้นในเป็นถุงพลาสติก ส่วนชั้นนอกเป็นกระสอบพลาสติก อัดข้าวโพดให้แน่นและไล่อากาศออก มัดปากถุงชั้นใน และเย็บปิดปากถุงชั้นนอกอีกครั้งแยกออกจากถุงชั้นใน



ภาพที่ 15 การทำข้าวโพดพร้อมฝักหมักแบบบรรจุถุง 2 ชั้น

3. หมักแบบบรรจุถุงสุญญากาศ เป็นการหมักโดยนำข้าวโพดพร้อมฝักมาหั่นหรือสับ แล้วบรรจุลงถุงพลาสติกด้วยเครื่องบรรจุถุง หลังจากนั้นดูดอากาศออกด้วยเครื่องและปิดปากถุงให้สนิทด้วยความร้อน

ภาพที่ 16 การทำ
ข้าวโพดพร้อมฝักหมัก
แบบบรรจุถุงสุญญากาศ



4. การอัดก้อนข้าวโพดพร้อมฝักพร้อมห่อพลาสติกด้วยเครื่องจักรกล เป็นการหมักข้าวโพดพร้อมฝัก โดยการบรรจุข้าวโพดสับในเครื่องอัดก้อน เครื่องจะดำเนินการโดยอัตโนมัติ บีบอัดก้อนให้แน่น และห่อก้อนด้วยแผ่นพลาสติกบางจนรอบก้อนหลายชั้น ขนาดของก้อนมีน้ำหนักประมาณ 800 – 900 กิโลกรัม



ภาพที่ 17
เครื่องอัดก้อนข้าวโพด
พร้อมฝัก

ลักษณะของข้าวโพดหมักที่ดี

1. สีเหลืองอมเขียว
2. เนื้อสัมผัสไม่เป็นเมือกลื่น ไม่เละ
3. มีกลิ่นหอมของการหมัก
4. มีรสเปรี้ยวคล้ายน้ำส้มสายชู
5. มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 3.5 – 4.2
6. โปรตีน 7 – 9 เปอร์เซ็นต์
7. ปริมาณกรดแลคติก มากกว่า 4 เปอร์เซ็นต์
8. ผนังเซลล์ (NDF) 35 – 55 เปอร์เซ็นต์
9. ลิกโนเซลลูโลส (ADF) 20 – 33 เปอร์เซ็นต์
10. โภชนะรวมที่ย่อยได้ (TDN) 65 – 73 เปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 18 ลักษณะของ
ข้าวโพดพร้อมฝักหมัก



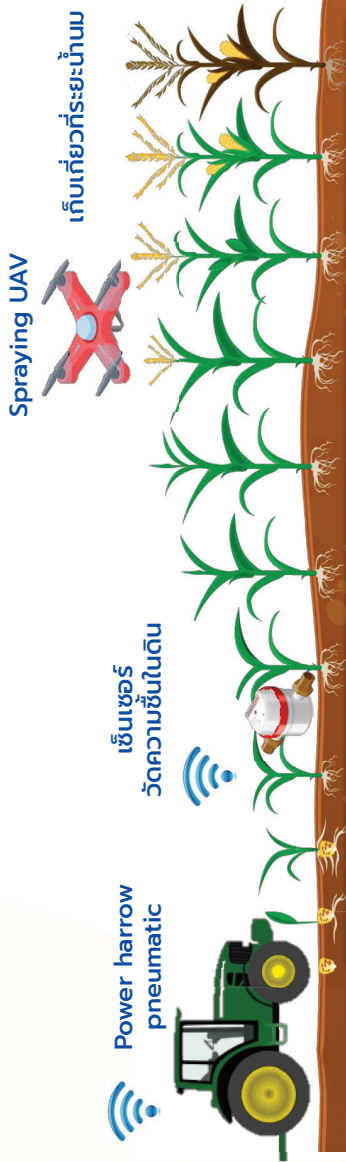
รูปแบบการจำหน่ายข้าวโพด

รูปแบบการจำหน่าย	ราคาจำหน่าย (บาท/กิโลกรัม)	ภาพประกอบ
ต้นข้าวโพดพร้อมฝักสด	1.00	
ต้นข้าวโพดพร้อมฝักหั่น	1.20	
ต้นข้าวโพดพร้อมฝักบรรจุถุง	1.50	

ตารางที่ 5 ต้นทุน รายได้ และกำไร การผลิตต้นข้าวโพดพร้อมฝักและเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์รูปแบบต่างๆ

รายการ	รูปแบบที่ 1 (ต้นข้าวโพดพร้อมฝัก ไม่บรรจุถุง)	รูปแบบที่ 2 (ต้นข้าวโพด พร้อมฝักบรรจุถุง)	รูปแบบที่ 3 (เมล็ดข้าวโพด เลี้ยงสัตว์)
ต้นทุน			
■ การปลูก (บาท/ไร่)	3,020	3,020	3,020
■ การเก็บเกี่ยว (บาท/ไร่)	500	500	900
■ ค่าถุงบรรจุ (บาท/ไร่)	-	700	-
รวมต้นทุน (บาท/ไร่)	3,520	4,220	3,920
รายได้			
■ ผลผลิต (ตัน/ไร่)	5.0	5.0	0.7
■ ราคา (บาท/ตัน)	1,200	1,500	6,500
รวมรายได้ (บาท/ไร่)	6,000	7,500	4,550
กำไร (บาท/ไร่)	2,480	3,280	630

การปลูกข้าวโพดพร้อมฝักเพื่อเป็นอาหารสัตว์ ด้วยระบบเกษตรอัจฉริยะ



การเตรียมดิน

1. ไถผานออฟเซต เพื่อสับวัชพืช
2. ปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์
3. ไถผานหัวหมูกลับทิศ พักแปกอย่างน้อย 10 วัน
4. ไถพรวนแถวตั้ง เพื่อให้ดินมีความร่วนซุย

การปลูก

ใช้เครื่องปลูกข้าวโพดและใส่ปุ๋ยรองพื้น (pneumatic) สามารถตั้งค่าระยะการปลูกได้ ระหว่างแถว 75 ซม. และระหว่างหลุม 20 ซม.

การให้น้ำและปุ๋ย

การให้น้ำ
- เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน
- ระบบการให้น้ำสปริงเกลอร์
- พลังงานแสงอาทิตย์

การให้ปุ๋ย
ใส่ปุ๋ยด้วยวิธีอากาศยานไร้คนขับ (โดรน)

การกำจัดศัตรูพืช

วัชพืช
- ใช้จอบหมุนตีระหว่างร่อง

ศัตรูพืช
- ใช้สารชีวภัณฑ์ฉีดพ่นด้วยอากาศยานไร้คนขับ (โดรน)

การเก็บเกี่ยว

- เก็บที่ระยะแบ่งแข็ง 50% (RS) อายุหลังปลูก 85-90 วัน

- ใช้เครื่อง double chop เก็บเกี่ยวและสับต้นข้าวโพดพร้อมฝัก

การหมัก

เครื่องอัดก้อนพืช พร้อมท่อพลาสติก หมักนาน 21 วัน



เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการข้าวโพดฝักสด. หจก. ไอเดีย สแควร์. 140 หน้า

คณะกรรมการกลุ่มปรับปรุงชุดวิชาการจัดการการผลิตธัญพืชและพืชอาหารสัตว์. 2559. การจัดการการผลิตธัญพืชและพืชอาหารสัตว์ (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

จันทกานต์ อรณนันท. มปป. การปลูกข้าวโพดเพื่อผลิตข้าวโพดหมัก. ที่มา: <http://extension.dld.go.th/th1/images/stories/news/2017/news2017032401/Silage%20corn%20&%20Corn%20silage.pdf>

สถาบันวิจัยพืชไร่. มปป. พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. ที่มา: http://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/fcorn_kind.html





www.dld.go.th

