



ปัญหาพิเศษ

ผลของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต

และสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมัก

Effect of Field Corn Varieties on Growth, Yield Components

and Physical Properties of Corn Silage

นายชินวัฒน์ สร้อยเพชรคุณ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASSETSART UNIVERSITY

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์เกษตร

พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และสมบัติทางกายภาพ
ของข้าวโพดหมัก

Effect of Field Corn Varieties on Growth, Yield Components and Physical Properties
of Corn Silage

นามผู้วิจัย นายชินวัฒน์ สร้อยเพชรคุณ

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงยศ โชติชุตติมา, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม



(ดร.เจตษฎา อุตรพันธ์, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.)

วันที่ เดือน พ.ศ.

ผลของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต

และสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมัก

Effect of Field Corn Varieties on Growth, Yield Components

and Physical Properties of Corn Silage

โดย

นายชินวัฒน์ สร้อยเพชรคุณ

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

ชินวัฒน์ สร้อยเพชรคุณ 2565: ผลของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมัก ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขา วิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงยศ โชติชุตินา, ปร.ด. 54 หน้า.

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการเจริญเติบโต องค์ประกอบของผลผลิต และสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 12 พันธุ์ เพื่อการผลิตข้าวโพดหมัก ทดลองที่ศูนย์วิจัยลพบุรี อำเภอกอเจริญ จังหวัดลพบุรี ในปี 2564 วางแผนการทดลองแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วยข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ SW5720 SW5731 SW5819 SW5821 SW1 SW5 SW4452 K8915 S7328 WS410 NS2 และ NS3 ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และใส่ปุ๋ยแต่งหน้า สูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดข้าวโพดจำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม ด้วยระยะการปลูก 75x20 เซนติเมตร และมีการให้น้ำเป็นระบบพ่นฝอย หลังจากต้นข้าวโพดงอก 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม เก็บข้อมูลความสูง ต้นที่อายุ 75 วัน ความเขียวใบ สัดส่วนใบต่อต้น เปอร์เซ็นต์ใบตาย โดยเก็บเกี่ยวที่อายุ 90 วันหลังปลูกเพื่อ บันทึกผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง และหมักข้าวโพดในถุงพลาสติกซึ่งมีสภาพเป็นสุญญากาศเป็นเวลา 21 วัน จากนั้นวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ จากผลการทดลองพบว่าความสูงที่อายุ 75 วันหลังปลูก พันธุ์ SW5720 มีความสูงมากกว่าพันธุ์ NS2 NS3 S7328 SW1 SW5731 SW5821 และ SW4452 (check) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ค่าความเขียวใบมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ขณะที่พันธุ์ NS3 มีสัดส่วนใบ:ต้น มากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ยกเว้นข้าวโพดพันธุ์ SW5819 ข้าวโพดพันธุ์ S7328 มีผลผลิตน้ำหนักสดมากกว่าพันธุ์อื่น ๆ ยกเว้นพันธุ์ K8915 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมักทั้ง 12 พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ชินวัฒน์

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาในปัญหาพิเศษ

๗ / ๐๓ / ๒๕๖๖

ABSTRACT

Chinnawat Soipetchakoon 2022: Effect of Field Corn Varieties on Growth, Yield Components and Physical Properties of Corn Silage. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Asst.Prof. Songyos Chotchutima, Ph.D. 54 pages.

The objective of the present study was to evaluate of growth, yield components, and physical properties of 12 field corn varieties for silage production. The field experiment was conducted at Lopburi Research Station, Khok Charoen, Lopburi in 2021. The experiment was arranged in RCBD with 4 replications. The treatments consisted of 12 field corn varieties (SW5720, SW5731, SW5819, SW5821, SW1, SW5, SW4452, K8915, S7328, WS410, NS2 and NS3). The basal fertilizer (15-15-15) was applied at the rate of 30 kg/rai and top dress fertilizer (Urea; 46-0-0) was applied at the rate of 30 kg/rai at 30 days after planting. Corns were planted 2 seeds/hole with 75x20 cm and provided sprinkler irrigation system. Corn was thinned 1 plant/hole 14 days after planting. The data collection was plant height at 75 days, leaf greenness, leaf/stem ratio, and death leaf percentage. Corn was harvested at 90 days after planting for measuring fresh and dry weight yield and was ensiled in a plastic bag for 21 days, after that physical properties were measured. The results showed that at 75 days after planting, SW5720 had taller than NS2, NS3, S7328, SW1, SW5731, SW5821 and SW4452 (check) ($P<0.05$). There was no significantly different in leaf greenness, while NS3 showed a higher leaf/stem ratio than others, except SW5819 ($P<0.05$). S7328 had higher fresh weight yield than all other varieties except K8915 ($P<0.05$). There was no significantly different in the physical properties of the 12 field corn varieties.

Chinnawat.

Student's signature

Special Problem Advisor's signature

31 / 03 / 2023

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงยศ โชติชุติมา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้ความรู้ที่เป็นประโยชน์ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และงบประมาณตลอดการทดลองในครั้งนี้ ตลอดจนสละเวลาส่วนตัวในการตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของเล่มปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณพี่ปริญาเอกและทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์รวมถึงให้ความช่วยเหลือในขั้นตอนการเก็บตัวอย่างภายในแปลง ห้องปฏิบัติการ และการวิเคราะห์ข้อมูล ทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ และขอบคุณเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

สุดท้ายนี้กราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้เป็นแบบอย่างในความพยายามไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคในการทำงาน และยังเป็นกำลังใจในการทำงานมาโดยตลอด รวมไปถึงญาติพี่น้องและผู้ที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จทั้งหมดตลอดจน อาจารย์ที่คอยอบรมสั่งสอนให้ความรู้ที่ให้การสนับสนุน จนกระทั่งสำเร็จเป็นปัญหาพิเศษเล่มนี้

ชินวัฒน์ สร้อยเพชรคุณ

30 มีนาคม 2566

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญรูปภาพ	(2)
สารบัญตาราง	(3)
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	3
หญ้าหมัก (Silage)	3
ข้าวโพดหมัก (Corn silage)	4
การเลือกพันธุ์	6
พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	8
การใช้ข้าวโพดหมักเพื่อเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องในประเทศไทย	20
ระยะเก็บเกี่ยว	21
การปลูกและการจัดการแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	22
การเก็บเกี่ยวข้าวโพดสัตว์เลี้ยงเพื่อการผลิตข้าวโพดหมัก	29
คุณสมบัติของข้าวโพดหมักที่ดี	31
อุปกรณ์และวิธีการ	32
อุปกรณ์	32
วิธีการ	33
การบันทึกข้อมูล	34
สถานที่และระยะเวลาการวิจัย	38
ผลและวิจารณ์	39
สรุปผลการวิจัย	47
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	48
ภาคผนวก	50
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	54

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	เปรียบเทียบคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาศาสตร์ของข้าวโพดหมักที่เก็บเกี่ยว ในระยะเมล็ดแบ่งและในระยะเมล็ดแข็ง
	22
ตารางที่ 2	การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
	26
ตารางที่ 3	การใช้สารป้องกันและกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
	28
ตารางที่ 4	การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
	29
ตารางที่ 5	เปอร์เซ็นต์ความชื้น วัตถุแห้งและผลผลิตในแต่ละช่วงระยะน้ำนมของข้าวโพด
	30
ตารางที่ 6	การให้คะแนนลักษณะทางกายภาพพืชหมัก
	36
ตารางที่ 7	ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุก 30 45 60 และ 75 วันหลังการปลูก (DAP)
	39
ตารางที่ 8	ความงอก (%) ค่าความเขียวใบ (SPAD) สัดส่วนใบต่อต้น และใบตาย (%) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
	41
ตารางที่ 9	ความชื้นและวัตถุแห้งของต้น ใบ ช่อดอก และฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
	42
ตารางที่ 10	ผลผลิตน้ำหนักรากและน้ำหนักแห้งของต้น ใบ ช่อดอก และฝักของข้าวโพด เลี้ยงสัตว์
	43
ตารางที่ 11	ผลผลิตน้ำหนักราก แห้ง และจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์
	44
ตารางที่ 12	สมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมักที่ได้จากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์
	46

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 61 (Ki61) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720	9
ภาพที่ 2.2 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 63 (Ki63) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 48 (Ki48) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5731	11
ภาพที่ 2.3 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 64 (Ki64) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5819	12
ภาพที่ 2.4 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 62 (Ki62) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5821	14
ภาพที่ 2.5 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ S7328	15
ภาพที่ 2.6 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3	17
ภาพที่ 2.7 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 1	18
ภาพที่ 2.8 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 1	19
ภาพที่ 2.9 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 4452	20
ภาพที่ 2.10 ข้าวโพดที่ระยะน้ำนม (milk line)	30
ภาพที่ 2.11 การเก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดพร้อมฝัก	31
ภาพผนวกที่ 1 นำเมล็ดข้าวโพดหยอดในหลุมขนาด 75x20 เซนติเมตร	50
ภาพผนวกที่ 2 กำจัดวัชพืช	50
ภาพผนวกที่ 3 วัดความสูงของต้น	50
ภาพผนวกที่ 4 ข้าวโพดเริ่มออกไหม	51
ภาพผนวกที่ 5 เก็บเกี่ยว	51
ภาพผนวกที่ 6 ชั่งน้ำหนักสด	51
ภาพผนวกที่ 7 นำข้าวโพดไปสับ	52
ภาพผนวกที่ 8 ชั่งผลผลิตแห้ง	52
ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะทางกายภาพข้าวโพดหมัก	52

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพผนวกที่ 10 แผนผังการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์×ฤดูปลูก ที่เหมาะสมต่อการผลิต ข้าวโพดหมัก	53

ผลของพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต

และสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมัก

Effect of Field Corn Varieties on Growth, Yield Components

and Physical Properties of Corn Silage

บทนำ

ข้าวโพด (*Zea mays* L.) เป็นพืชอาหารสัตว์ที่นิยมปลูกไปกว้างขวางทั่วโลก (Iptas and Acar, 2006; Zaki *et al.*, 2020) ในอดีตพื้นที่ที่ใช้สำหรับการปลูกเพื่อทำข้าวโพดหมักมีจำกัด แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วของอุตสาหกรรมปศุสัตว์และนมในประเทศไทย ส่งผลให้เกิดความต้องการเพิ่มขึ้นสำหรับอาหารหยาบที่มีคุณภาพสูง การผลิตข้าวโพดหมักจึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เพื่อตอบสนองความต้องการโดยข้าวโพดหมักมีข้อดีกว่าอาหารหยาบอื่น ๆ เช่น มีคาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ (Water-soluble carbohydrate; WSC) เพอร์เซ็นต์แป้งสูง และสัตว์เคี้ยวเอื้องสามารถย่อยได้ง่าย (Juniper *et al.*, 2008) ข้าวโพดหมักเป็นประโยชน์กับอุตสาหกรรมปศุสัตว์ นม และการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง (Titterton and Bareeba, 2000; Tudtri, 2004) ซึ่งผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดหมักขึ้นอยู่กับพันธุ์และการจัดการพันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหมักยังไม่มีรายงานภายในประเทศไทย แม้ว่าภาคเอกชนจะมีการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาอย่างยาวนาน มีการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดจนได้รับการยอมรับของเกษตรกรมากมาย และมีการรายงานการใช้ปลูกอย่างแพร่หลาย ได้แก่ พันธุ์ CP888 S7328 S6248 PAC559 เป็นต้น ส่วนหน่วยงานภาครัฐ เช่น ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ ได้ส่งเสริมพันธุ์ SW5 ซึ่งใช้ปลูกอย่างแพร่หลายในประเทศไทย (พันธุ์เปรียบเทียบ) ขณะที่กรมวิชาการเกษตรได้ส่งเสริมพันธุ์ NS2 เป็นพันธุ์แนะนำของกรมฯ และพันธุ์ NS3 เป็นพันธุ์ลูกผสมทนแล้งที่ปรับปรุงโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ จังหวัดนครสวรรค์ โดยส่งเสริมการปลูกในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ลักษณะต้นข้าวโพดที่เหมาะสมสำหรับผลิตข้าวโพดหมักจะต้องมีลักษณะให้ผลผลิตสัดส่วนเมล็ดต่อลำต้นสูง มีจำนวนใบและน้ำหนักหัวตฤแห่งสูง การปรับปรุงพันธุ์เพื่อส่งเสริมคุณสมบัติเหล่านี้สามารถให้ผลผลิตสูงและคุณภาพโภชนาการที่ดี เมื่อประกอบกับการจัดการพืชที่เหมาะสม

ข้าวโพดเป็นพืชที่มีศักยภาพในการทำเป็นพืชหมัก เนื่องจากสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี เก็บเกี่ยวได้ก่อนที่จะเกิดการสูญเสียทางใบ และให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง โดยมีผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงจากการเก็บเกี่ยว 1

ครั้ง (Coors and Lauer, 2001) ประเทศไทยมีการเลี้ยงโคเนื้อและโคนมในหลายจังหวัด เช่น กำแพงเพชร พิจิตร และนครสวรรค์ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) พันธุ์ข้าวโพดในประเทศไทยได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลากว่า 45 ปี โดยพัฒนาข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเปิดและพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานโรคราน้ำค้าง การวิจัยและการพัฒนาพันธุ์ได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในประเทศ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร วิทยาลัยเกษตรกรรม และบริษัท เมล็ดพันธุ์ต่าง ๆ ตลอดจนองค์กรวิจัยนานาชาติ ได้แก่ มูลนิธิร็อกกี้เฟลเลอร์ และศูนย์ปรับปรุงข้าวโพดและข้าวสาลีนานาชาติ (International Maize and Wheat Improvement Center: CIMMYT) (โชคชัย และคณะ, 2537)

ในปัจจุบันพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทางการค้าของภาครัฐและภาคเอกชนมีให้เลือกหลากหลายทำให้สนใจศึกษาปัจจัยในด้านการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต และสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมักเพื่อเปรียบเทียบหาผลผลิตในแต่ละพันธุ์เพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมและใช้ในการทำข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับหมักที่เหมาะสมต่อไป เพื่อเพิ่มความมั่นคงและยั่งยืนในการผลิตอาหารหยาบเพื่อเก็บรักษาในช่วงขาดแคลนพืชอาหารสัตว์

วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินการเจริญเติบโต ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต และสมบัติทางกายภาพข้าวโพดหมักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์

การตรวจเอกสาร

2.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่มีศักยภาพที่จะใช้ปลูกในฤดูแล้งหลังเก็บเกี่ยวข้าว เนื่องจากเป็นพืชที่ใช้น้ำน้อยกว่าการทำนาประมาณ 2-3 เท่า นอกจากนี้ยังช่วยลดการแพร่ระบาดของแมลง คุณภาพเมล็ดดี ปราศจากสารพิษแอฟลาทอกซิน ราคาดีและช่วยเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการภายในประเทศโดยเฉพาะใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารมนุษย์และสัตว์ สามารถเจริญเติบโตได้ดีในทุกภาคของประเทศไทย ปลูกได้ตั้งแต่เขตอากาศอบอุ่น (temperate) เขตอากาศกึ่งร้อนชื้น (sub-tropic) และพื้นที่ราบเขตร้อน (lowland tropic) สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่กว้างขวาง ข้าวโพดเป็นพืชล้มลุกจำพวกหญ้า ปลูกง่าย อายุสั้น จัดอยู่ในวงศ์ Gramineae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. และมีชื่อสามัญว่า Corn หรือ Maize (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2547)

2.2 พืชหมัก (Silage)

พืชอาหารสัตว์ต่าง ๆ ที่เก็บรักษาไว้ในสภาพความชื้นสูงที่ไม่มีอากาศ ทำให้เกิดการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Fermentation) โดยเก็บในภาชนะหมัก ที่เรียกว่า ไสโล ซึ่งการเก็บถนอมในลักษณะนี้สามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลานาน โดยส่วนประกอบต่าง ๆ และคุณค่าของอาหารไม่เปลี่ยนแปลง หญ้าหมักสามารถทำได้ในสภาพที่อากาศชื้น โดยไม่ต้องรอสภาพอากาศแห้ง แต่ถ้าพืชอาหารสัตว์ที่ตัดมาทำหญ้าหมักมีความชื้นสูงมากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ก็ทำให้เกิดการสูญเสียคุณค่าทางโภชนาการโดยการรั่วซึม (Seepage Loss) ได้ง่าย

หญ้าหมักที่ดีจะมีสภาพเป็นกรด โดยมี pH ประมาณ 4.2 และอยู่ในรูปของกรดแลคติก 1.5-2.5 เปอร์เซ็นต์ กรดอะซิติก 0.5-0.8 เปอร์เซ็นต์ แต่ต้องมีกรดบิวทีลิกน้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ มีกลิ่นหอมของกรดและแอลกอฮอล์ ไม่มีเชื้อราหรือจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศอื่น ๆ ปนอยู่

พืชที่เหมาะสมสำหรับการทำหญ้าหมัก ควรเป็นพืชที่มีแป้งหรือคาร์โบไฮเดรตสูง เช่น ข้าวฟ่าง ข้าวโพด เนเปียร์ มิลเลท หญ้าขน และหญ้าแพรก โดยควรตัดในระยะที่พืชเริ่มติดเมล็ดไปบางส่วนแล้ว (Grain Filling Stage)

ข้อดีและข้อเสียของหญ้าหมัก

ข้อดีของหญ้าหมัก

- 1) สามารถทำได้ทุกฤดูกาล
- 2) สามารถใช้ทุกส่วนของต้นพืชให้เป็นประโยชน์ ส่วนของลำต้นที่แข็งเมื่อทำการหมักแล้วจะมีลักษณะนุ่ม
- 3) ใช้พื้นที่ในการเก็บรักษาน้อย
- 4) หญ้าหมักสดมีลักษณะอวบน้ำ สัตว์ชอบกิน
- 5) การสูญเสียโดยการร่วงหล่นของใบพืชจากการทำหญ้าหมักมีน้อย จึงสามารถรักษาธาตุอาหารต่าง ๆ ไว้ได้สูงกว่าหญ้าแห้ง
- 6) ลดอันตรายจากอัคคีภัยในการเก็บเมื่อเทียบกับหญ้าแห้ง
- 7) สามารถเก็บรักษาได้นานโดยคุณค่าทางอาหารไม่ลดลงหากปฏิบัติถูกวิธี

ข้อเสียของหญ้าหมัก

- 1) ต้องมีความรู้ ความชำนาญในการทำหญ้าหมัก
- 2) สิ้นเปลืองแรงงาน และทุนมากกว่าการทำหญ้าแห้ง
- 3) ขาดวิตามินดี
- 4) เมื่อทำการเปิดหลุมจะทำให้เกิดเชื้อราได้ง่าย
- 5) เนื่องจากหญ้าหมักมีฤทธิ์เป็นกรด จึงทำลายภาชนะที่เป็นโลหะได้

2.3 ข้าวโพดหมัก (Corn silage)

ข้าวโพดหมักมีความสำคัญมากในหลายประเทศทั่วโลก โดยเฉพาะในเรื่องของการเลี้ยงฟาร์มโค (dairy cows) ยกตัวอย่างเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการใช้ข้าวโพดหมักสูงถึง 40 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารเลี้ยงสัตว์ (forage feed) การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นสิ่งที่น่าสนใจเป็นอย่างมากสำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงปศุสัตว์เพราะว่าข้าวโพดหมักต้องมีคุณภาพคงที่ที่มีความน่ากิน ได้ผลผลิตสูง อีกทั้งมีแหล่งพลังงานสูงกว่าพืชอาหารสัตว์ชนิดอื่น ๆ (University of Wisconsin, 2002) ในปัจจุบันข้าวโพดหมักเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของปศุสัตว์ในประเทศฝรั่งเศสเช่นเดียวกันซึ่งมีการใช้ข้าวโพดหมักสูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับในทั้งฟาร์มโคนมและโคเนื้อ (Heuze *et al.*, 2017) นอกจากนี้ยัง พบว่ามีหลายประเทศในทวีปยุโรปที่มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สูงกว่า 1 ล้านเฮกตาร์ ยกตัวอย่างเช่น ประเทศโรมาเนีย เยอรมนี อังการี และอิตาลี ในปัจจุบันมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกขึ้นเรื่อย ๆ ในเขตทวีปยุโรปทางตอนเหนือ (Rudelsheim and Smets, 2011) ส่วนในแอฟริกาใต้ได้มีการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อใช้ในฟาร์มปศุสัตว์เช่นเดียวกัน อีกทั้งพยายามหา

สภาวะที่เหมาะสมเพื่อให้ได้คุณภาพของข้าวโพดหมักดีที่สุดในการใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ (Meeske and Venter, 2016) ในปัจจุบันพบว่าการเลี้ยงปศุสัตว์มากขึ้น เนื่องด้วยประชากรในแต่ละประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกปี ดังนั้นความต้องการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วย (กรมปศุสัตว์, 2561) ในประเทศไทย สมจิตร (2549) รายงานว่า ในช่วงฤดูแล้งมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารหยาบที่มีคุณภาพดีใช้เลี้ยงสัตว์ แต่ในช่วงฤดูฝนกลับพบว่าพืชอาหารหยาบมากและเกินต่อความต้องการต่อการบริโภคของสัตว์ วิธีการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารหยาบที่มีคุณภาพดีดังกล่าวที่ให้ผลดี คือ นำพืชอาหารหยาบที่มีคุณภาพดีในฤดูฝนมาเก็บรักษาในรูปของพืชอาหารสัตว์หมัก (silage) ซึ่งจะช่วยรักษาคุณค่าของพืชอาหารหยาบที่ดีให้คงอยู่ (สมจิตร, 2549) อีกทั้งในปัจจุบันปริมาณการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องมีปริมาณเพิ่มขึ้น เนื่องจากรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมการเลี้ยงโคนมอย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ตามมาคือ มีความต้องการอาหารสัตว์เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอาหารหยาบที่มีคุณภาพดี สัตว์เคี้ยวเอื้องต้องการอาหารหยาบเป็นหลักในการบริโภค อีกทั้งวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ซึ่งเป็นแหล่งอาหารหยาบหลักที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์นิยมใช้ ยังได้รับผลกระทบจากพื้นที่ทำนาลดลง เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์จึงประสบปัญหาขาดแคลนแหล่งอาหารหยาบ ในการทำพืชหมักเป็นการถนอมอาหารสัตว์ไว้เลี้ยงสัตว์ในช่วงที่ขาดแคลน ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย เนื่องจากช่วยรักษาคุณภาพของอาหารสัตว์ให้สม่ำเสมอได้ตลอดทั้งปี

สายัณห์ (2547) รายงานว่า การทำหญ้าหมัก หมายถึง พืชอาหารสัตว์ต่าง ๆ ที่นำมาเก็บถนอมไว้ในภาชนะปิดที่ป้องกันอากาศจากภายนอกเข้ามาจนเกิดการหมัก ซึ่งจะช่วยให้คุณค่าทางอาหารของพืชเหล่านั้นคงอยู่สามารถถนอมไว้ใช้ได้ในช่วงที่ขาดแคลนหญ้าสด ดังนั้นเพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตแก้ปัญหการขาดแคลนและภาวะวิกฤติราคาอาหารสัตว์แพง จึงควรหาทางเลือกที่ใช้แหล่งวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูง มีคุณค่าทางโภชนาสูง มีราคาถูกและเพาะปลูกได้เอง ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์หลายรายให้ความสนใจกับการผลิตพืชอาหารสัตว์คุณภาพดี ซึ่งข้าวโพดจัดว่าเป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพดีและมีโปรตีนสูง สัตว์สามารถย่อยได้ดี อีกทั้งเมื่อเกษตรกรปลูกยังได้ผลผลิตสูง และมีระยะเวลาในการปลูกเพียง 55-60 วัน และที่สำคัญยังเป็นการลดต้นทุนให้กับเกษตรกร เนื่องจากมีรายงานที่พบว่าข้าวโพดหมักสามารถลดอัตราการใช้อาหารชั้นได้ ซึ่งพบว่าได้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน (กรมปศุสัตว์, 2554) ข้าวโพดหมักมีคุณค่าทางโภชนาสัตว์ที่ดีกว่าหญ้าแพงโกล่าหมัก และ หญ้ากีนีนีหมัก หญ้ากีนีนีสด และกระถินสด (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558; ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี, 2560)

2.4 การเลือกพันธุ์

เกษตรกรควรเลือกใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพตรงตามพันธุ์ มาจากแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ที่เชื่อถือได้ มีความงอกไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ มีเมล็ดพันธุ์อื่นปะปนไม่เกิน 0.05 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดที่นำมาปลูกควรเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และมีการเจริญเติบโตดี เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ โดยสามารถแบ่งประเภทพันธุ์ข้าวโพดออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสม เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุวันออกไหมและอายุวันเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิด เกษตรกรไม่สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ทำพันธุ์ได้ มีหลายชนิด ได้แก่ พันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ลูกผสมสามทาง และลูกผสมคู่ ได้มาจากการผสมระหว่างสายพันธุ์แท้ที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมจำนวน 2 3 และ 4 สายพันธุ์ตามลำดับ พันธุ์ลูกผสมที่นำมาใช้ทำข้าวโพดหมักในปัจจุบันเป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว พันธุ์ลูกผสมมีฐานพันธุกรรมแคบ โดยเฉพาะพันธุ์ลูกผสมเดี่ยวมีพันธุกรรมเดียว ถ้าเก็บเมล็ดทำพันธุ์ต่อจะทำให้ผลผลิตลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ลูกผสมที่ใช้เป็นการค้ามีทั้งของภาครัฐและเอกชน พันธุ์ลูกผสมเดี่ยวของศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติที่เผยแพร่ให้เกษตรกรใช้ปลูกทำข้าวโพดหมัก คือ พันธุ์สุวรรณ 4452 (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558; ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี, 2560)

1.1) พันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว เกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แท้ตากฟ้า 1 (พันธุ์แม่) และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์แท้ตากฟ้า 3 (พันธุ์พ่อ) ความสูงต้น 196 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ มีความทนทานแล้งในระยะออกดอก ต้านทานโรคราน้ำค้าง และโรคราสนิม (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

1.2) พันธุ์ไพโอเนียร์ A33 เป็นพันธุ์ของ บริษัท ไพโอเนียร์ไฮเบรด (ไทยแลนด์) จำกัด ความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ให้ผลผลิต 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81 เปอร์เซ็นต์ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

1.3) พันธุ์แปซิฟิก 984 เป็นพันธุ์ของ บริษัท แปซิฟิกเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 55 วัน ให้ผลผลิต 1,250 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 83 เปอร์เซ็นต์ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

1.4) พันธุ์ซีพีดีเค 888 (CP-DK 888) เป็นพันธุ์ของ บริษัท กรุงเทพอุตสาหกรรมเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 120 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 58 วัน ให้ผลผลิต

1,000 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 83 เพอร์เซ็นต์ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

1.5) พันธุ์ซีพี 989 เป็นพันธุ์ของ บริษัท กรุงเทพมหานครเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 215 เซนติเมตร ความสูงฝัก 115 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 56 วัน ให้ผลผลิต 1,200 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 78 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.6) พันธุ์คาร์กิลล์ 919 เป็นพันธุ์ของ บริษัท กรุงเทพมหานครเมล็ดพันธุ์ จำกัด ความสูงต้น 180 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ให้ผลผลิต 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 83 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.7) พันธุ์เทพีวินัส 49 เป็นพันธุ์ของ บริษัท ชินเจนทาซีดส์ จำกัด ความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 53 วัน ให้ผลผลิต 1,100 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 80 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.8) พันธุ์เอ็นเค 46 เป็นพันธุ์ของ บริษัท ชินเจนทาซีดส์ จำกัด ความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 56 วัน ให้ผลผลิต 1,250 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 82 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.9) พันธุ์เอ็นเค 48 เป็นพันธุ์ของ บริษัท ชินเจนทาซีดส์ จำกัด ความสูงต้น 200 เซนติเมตร ความสูงฝัก 105 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 56 วัน ให้ผลผลิต 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 80 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.10) พันธุ์บี๊ก 919 เป็นพันธุ์ของ บริษัท มอนซานโต้ไทยแลนด์ จำกัด ความสูงต้น 190 เซนติเมตร ความสูงฝัก 105 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ให้ผลผลิต 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 83 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.11) พันธุ์บี๊ก 949 เป็นพันธุ์ของ บริษัท มอนซานโต้ไทยแลนด์ จำกัด ความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 115 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ให้ผลผลิต 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

1.12) พันธุ์บี๊ก 959 เป็นพันธุ์ของ บริษัท มอนซานโต้ไทยแลนด์ จำกัด ความสูงต้น 195 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ให้ผลผลิต 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ เพอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 82 เพอร์เซ็นต์ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.)

2) ข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิด เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอ เมื่อเทียบกับพันธุ์ลูกผสม ต้านทานโรคราน้ำค้าง เมล็ดพันธุ์มีราคาถูก เกษตรกรสามารถเก็บไว้ทำพันธุ์ได้ (สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, ม.ป.ป.) เป็นข้าวโพดที่มีฐานพันธุ์กรรมกว้าง มีวันออกดอก ลักษณะต้นและฝักไม่สม่ำเสมอ

สามารถเก็บเมล็ดทำพันธุ์ต่อได้ 2-3 ชั่วโมง โดยมีผลผลิตลดลงน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ผสมเปิดมีราคาเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าพันธุ์ลูกผสม 3-6 เท่า พันธุ์ผสมเปิดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ พันธุ์สุวรรณ 5 ปรับปรุงพันธุ์โดยศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เผยแพร่ให้ใช้ปลูกเพื่อทำข้าวโพดหมักเป็นพันธุ์แรกของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 (สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558; ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี, 2560)

2.1) พันธุ์สุวรรณ 1 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมวิชาการเกษตร ด้านทานโรคราน้ำค้างได้ดี มีความสูงต้น 210 เซนติเมตร ความสูงฝัก 103 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ผลผลิต 850 กิโลกรัมต่อไร่

2.2) พันธุ์สุวรรณ 3 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกรมวิชาการเกษตร ทนทานต่อโรคราน้ำค้าง มีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้สูง มีความสูงต้น 173 เซนติเมตร ความสูงฝัก 89 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ผลผลิต 1,017 กิโลกรัมต่อไร่

2.3) พันธุ์สุวรรณ 5 เป็นพันธุ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้านทานโรคราน้ำค้าง มีความสูงต้น 220 เซนติเมตร ความสูงฝัก 110 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 54 วัน ผลผลิต 800 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 78 เปอร์เซ็นต์

2.4) พันธุ์นครสวรรค์ 1 เป็นพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ไม่ด้านทานโรคราน้ำค้าง มีความสูงต้น 190 เซนติเมตร ความสูงฝัก 100 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52 วัน ผลผลิต 700 กิโลกรัมต่อไร่ เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 79 เปอร์เซ็นต์

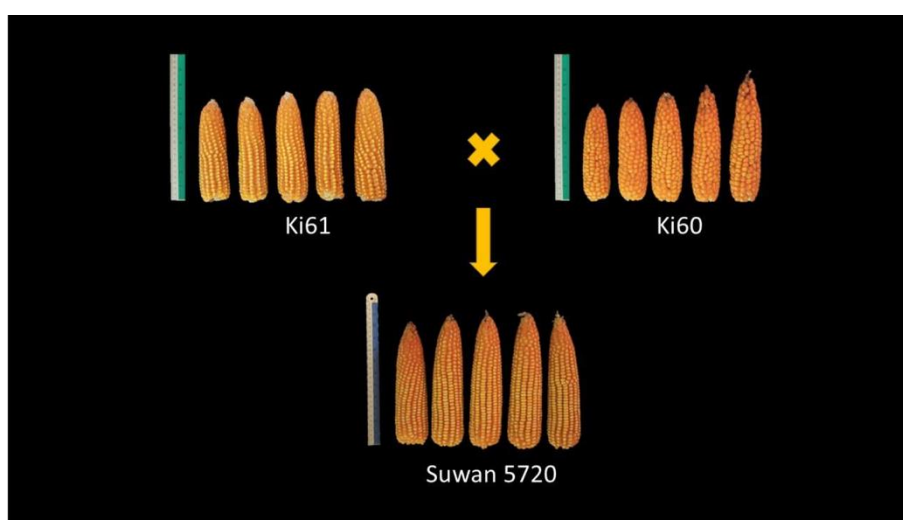
2.5 พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.5.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 (SW5720)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 61 (Ki61) กับสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) โดยข้าวโพดสายพันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์ ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาจากโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยว ภายใต้โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสม เพื่อปลูกในดินนาฤดูแล้งเขตชลประทานภาคกลาง งบประมาณวิจัย 3 ปี (พ.ศ. 2558-2560) จากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ได้พัฒนาข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720 เพื่อปลูกเป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนการปลูกข้าวนาปรังพื้นที่ภาคกลางเขตชลประทาน โดยปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ดินนาภาคกลาง ในช่วง พ.ศ. 2558-2560 พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5720 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ดี

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

- 1) ชนิดพืช/ประเภท: ชื่อไทย ข้าวโพด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L. วงศ์ Poaceae พืชไร่
- 2) ราก: ระบบรากฝอย (fibrous root system)
- 3) ต้น: ลำต้นตั้งตรง ความสูงต้นเฉลี่ย 222 เซนติเมตร
- 4) ใบ: ใบเดี่ยวมีลักษณะใบใหญ่ ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect) ใบรองฝักบนสุดมีความกว้างเฉลี่ย 12.2 เซนติเมตร และยาวเฉลี่ย 100.9 เซนติเมตร
- 5) ดอก/ช่อดอก: ความยาวของก้านช่อดอกตัวผู้ที่โผล่พ้นฐานใบธง โดยวัดจากฐานใบธงถึงปลายยอด ของเกสรตัวผู้ มีความยาวเฉลี่ย 46.2 เซนติเมตร มีอายุออกดอกตัวผู้ 60 วัน ความยาวของไหมวัดจากปลายฝักยาวเฉลี่ย 16.8 เซนติเมตร มีวันออกไหม (ดอกตัวเมีย) 61 วัน
- 6) ผล/ฝัก: ความสูงฝักโดยวัดจากพื้นดินถึงข้อฝักบนสุด มีความสูงเฉลี่ย 132 เซนติเมตร ความกว้างของฝักเฉลี่ย 4.8 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ย 23 เซนติเมตร ความยาวติดเมล็ดเฉลี่ย 22.7 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อแถวเฉลี่ย 46 เมล็ด และจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ย 16 แถว
- 7) เมล็ด: เมล็ดสีส้มเหลือง กึ่งหัวแข็ง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเฉลี่ย 82 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1,346 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินนาฤดูแล้ง) และ 1,785 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินไร่)
- 8) ลักษณะอื่น ๆ: อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต 110-120 วัน และต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และโรคทางใบได้ดี



ภาพที่ 2.1 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท่งเกษตรศาสตร์ 61 (Ki61) สายพันธุ์แท่งเกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5720

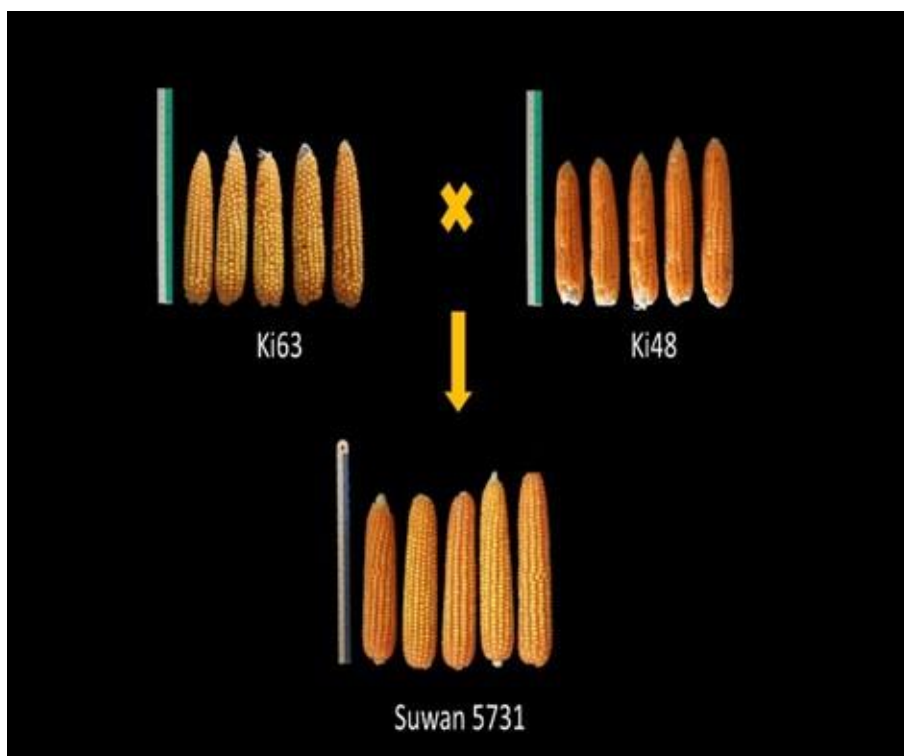
ที่มา: https://www.doa.go.th/pvp/wp-content/uploads/2020/07/AnnoDOA_Public222.pdf

2.5.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5731 (SW5731)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5731 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 63 (Ki63) กับสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 48 (Ki48) มีที่มาจากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวผลผลิตสูง ภายใต้ชุดโครงการวิจัย “การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง” งบประมาณวิจัย 3 ปี (ปี พ.ศ. 2559-2561) จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยโครงการวิจัยมุ่งเน้นการสกัดสายพันธุ์แท้เพื่อสร้างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง ทั้งนี้เนื่องจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่ปลูกเป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวและมาจากภาคเอกชนเกือบทั้งหมด พันธุ์จากภาครัฐมีน้อยมาก ดังนั้น ถ้าภาครัฐมีพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตในระดับเดียวกับพันธุ์จากภาคเอกชนจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกร มีพันธุ์ข้าวโพดให้เกษตรกรเลือกใช้มากขึ้น และถ้าพันธุ์มีความเหมาะสมกับ พื้นที่ปลูกนั้น ๆ จะเป็นการเพิ่มโอกาสของการเพิ่มผลผลิตได้อีกวิธีหนึ่ง นอกจากนี้ ภาคธุรกิจเอกชนรายย่อย (SMEs) ที่ไม่มีโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหรือเมล็ดพันธุ์พ่อแม่เป็นของตนเอง และมีความสนใจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวเพื่อการค้าพันธุ์ข้าวโพดเหล่านี้สามารถเป็นทางเลือกหนึ่งของภาคเอกชนรายย่อยในการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้า

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

- 1) ชนิดพืช/ประเภท: ชื่อไทย ข้าวโพด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L. วงศ์ Poaceae พืชไร่
- 2) ราก: ระบบรากฝอย (fibrous root system)
- 3) ลำต้น: ลำต้นตั้งตรง มีความสูงต้นเฉลี่ย 218 เซนติเมตร
- 4) ใบ: ใบเดี่ยวมีลักษณะยาวรี ตั้งตรง (erect) ใบรองฝักบนสุดมีขนาดปานกลาง ความกว้างเฉลี่ย 10.2 เซนติเมตร และยาวเฉลี่ย 90.6 เซนติเมตร
- 5) ดอก/ช่อดอก: ความยาวของก้านช่อดอกตัวผู้ที่โผล่พ้นฐานใบธง โดยวัดจากฐานใบธงถึงปลายยอดของเกสรตัวผู้ มีความยาวเฉลี่ย 49 เซนติเมตร มีอายุออกดอกตัวผู้ 55 วัน และความยาวของไหมวัดจากปลายฝักยาวเฉลี่ย 13.4 เซนติเมตร มีอายุออกไหม 55 วัน
- 6) ผล/ฝัก: ความสูงฝักโดยวัดจากพื้นดินถึงข้อฝักบนสุดมีความสูงเฉลี่ย 122 เซนติเมตร ความกว้างฝักเฉลี่ย 4.7 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ย 21.4 เซนติเมตร ความยาวติดเมล็ดเฉลี่ย 21.4 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อแถวเฉลี่ย 40.8 เมล็ด และจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ย 14 แถว มีอายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน
- 7) เมล็ด: เมล็ดมีสีส้มเหลืองกึ่งหัวแข็ง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเฉลี่ย 82 เปอร์เซ็นต์ และมีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1,586 กิโลกรัมต่อไร่



ภาพที่ 2.2 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 63 (Ki63) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 48 (Ki48) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5731

ที่มา: https://www.doa.go.th/pvp/wp-content/uploads/2020/07/AnnoDOA_Public222.pdf

2.5.3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5819 (SW5819)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5819 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวเกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดไร่สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 64 (Ki64) กับสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) มีที่มาจาก การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวผลผลิตสูง ภายใต้ชุดโครงการวิจัย “การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดภายใต้สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง” งบประมาณวิจัย 3 ปี (ปี พ.ศ. 2559-2561) จากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยโครงการวิจัยมุ่งเน้นการสกัดสายพันธุ์แท้เพื่อสร้างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตสูง ทั้งนี้เนื่องจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ที่ปลูกเป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวและมาจากภาคเอกชนเกือบทั้งหมด พันธุ์จากภาครัฐมีน้อยมาก ดังนั้น ถ้าภาครัฐมีพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวที่ให้ผลผลิตในระดับเดียวกับพันธุ์จากภาคเอกชนก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกร มีพันธุ์ข้าวโพดให้เกษตรกรเลือกใช้มากขึ้น และถ้าพันธุ์มีความเหมาะสมกับพื้นที่ปลูกนั้น ๆ จะเป็นการเพิ่มโอกาสของการเพิ่มผลผลิตได้อีกวิธีหนึ่ง นอกจากนี้ภาคเอกชนรายย่อย (SMEs) ที่ไม่มีโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดหรือเมล็ดพันธุ์พ่อแม่เป็นของตนเอง และมีความสนใจในการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวเพื่อการค้า พันธุ์ข้าวโพดเหล่านี้สามารถเป็นทางเลือกหนึ่งของภาคเอกชนรายย่อยในการผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อการค้า

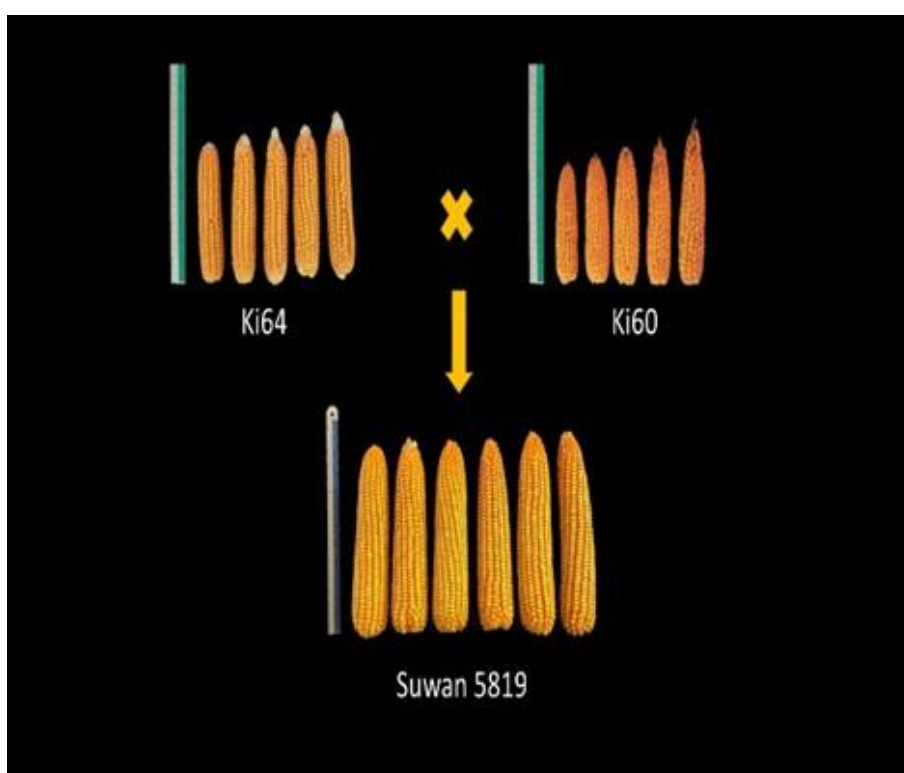
ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

- 1) ชนิดพืช/ประเภท: ชื่อไทย ข้าวโพด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L. วงศ์ Poaceae พืชไร่
- 2) ราก: ระบบรากฝอย (fibrous root system)
- 3) ลำต้น: ลำต้นตั้งตรง มีความสูงต้นเฉลี่ย 218 เซนติเมตร
- 4) ใบ: ใบเดี่ยวมีลักษณะใบใหญ่ ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect) ใบรองฝักบนสุด มีความกว้างเฉลี่ย 12.2 เซนติเมตร และยาวเฉลี่ย 100.9 เซนติเมตร

5) ดอก/ช่อดอก: ความยาวของก้านช่อดอกตัวผู้ที่โผล่พ้นฐานใบธง โดยวัดจากฐานใบธงถึงปลายยอดช่อ เกสรตัวผู้มีความยาวเฉลี่ย 46.2 เซนติเมตร มีอายุออกดอกตัวผู้ที่ 56 วัน และความยาวของไหมวัดจากปลายฝักยาวเฉลี่ย 16.8 เซนติเมตร มีอายุออกไหม 56 วัน

6) ผล/ฝัก: ความสูงฝักโดยวัดจากพื้นดินถึงข้อฝักบนสุดมีความสูงเฉลี่ย 136 เซนติเมตร ความกว้างฝักเฉลี่ย 4.8 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ย 23 เซนติเมตร ความยาวติดเมล็ดเฉลี่ย 22.7 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อแถวเฉลี่ย 46 เมล็ด และจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ย 16 แถว มีอายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน

7) เมล็ด: เมล็ดมีสีส้มเหลืองกึ่งหัวแข็ง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเฉลี่ย 83 เปอร์เซ็นต์และมีน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ย 1,586 กิโลกรัมต่อไร่



ภาพที่ 2.3 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 64 (Ki64) สายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5819

ที่มา: ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2564)

2.5.4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821 (SW5821)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่ได้จากการผสมพันธุ์ระหว่างข้าวโพดสายพันธุ์แท่งเกษตรศาสตร์ 62 (Ki62) กับสายพันธุ์แท่งเกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) โดยข้าวโพดสายพันธุ์แท้ทั้ง 2 พันธุ์ ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาจากโครงการวิจัยของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จากการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยว ภายใต้โครงการวิจัยการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดไร่ลูกผสม เพื่อปลูกในดินนาฤดูแล้งเขตชลประทานภาคกลาง งบประมาณวิจัย 3 ปี (พ.ศ. 2558-2560) จากสำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) ได้พัฒนาข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5821 เพื่อปลูกเป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนการปลูกข้าวนาปรังพื้นที่ภาคกลางเขตชลประทาน โดยปลูกทดสอบผลผลิตในพื้นที่ดินนาภาคกลาง ในช่วงปี พ.ศ. 2558-2560 พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5821 มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ดี

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

- 1) ชนิดพืช/ประเภท: ชื่อไทย ข้าวโพด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Zea mays* L. วงศ์ Poaceae พืชไร่
- 2) ราก: ระบบรากฝอย (fibrous root system)
- 3) ต้น: ลำต้นตั้งตรง ความสูงต้นเฉลี่ย 218 เซนติเมตร
- 4) ใบ: ใบเดี่ยวมีลักษณะใบใหญ่ ค่อนข้างตั้งตรง (semi-erect) ใบรองฝักบนสุดมีความกว้างเฉลี่ย

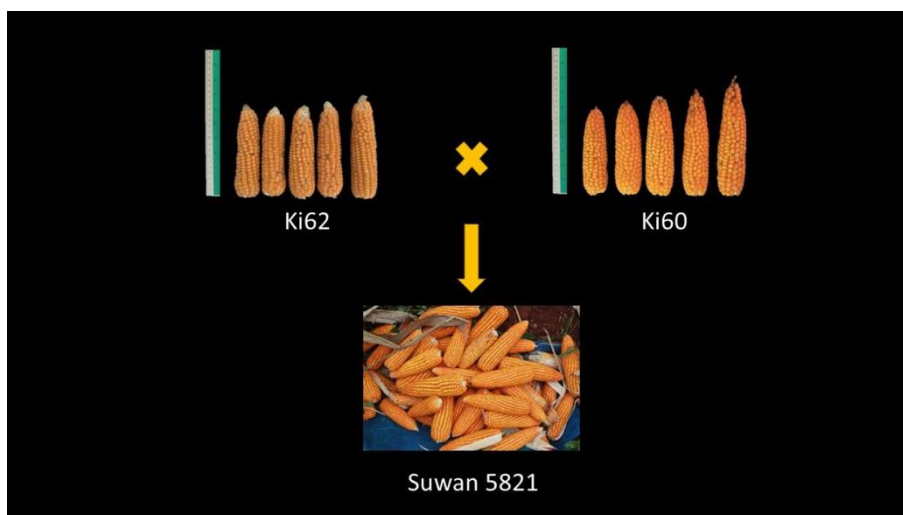
12.1 เซนติเมตร และยาวเฉลี่ย 100.1 เซนติเมตร

5) ดอก/ช่อดอก: ความยาวของก้านช่อดอกตัวผู้ที่โผล่พ้นฐานใบธง โดยวัดจากฐานใบธงถึงปลายยอด ของเกสรตัวผู้ มีความยาวเฉลี่ย 46.2 เซนติเมตร มีอายุออกดอกตัวผู้ 60 วัน ความยาวของไหมวัดจากปลายฝักยาวเฉลี่ย 16.8 เซนติเมตร มีวันออกไหม (ดอกตัวเมีย) 61 วัน

6) ผล/ฝัก: ความสูงฝักโดยวัดจากพื้นดินถึงข้อฝักบนสุด มีความสูงเฉลี่ย 125 เซนติเมตร ความกว้างของฝักเฉลี่ย 4.6 เซนติเมตร ความยาวฝักเฉลี่ย 22 เซนติเมตร ความยาวติดเมล็ดเฉลี่ย 21.2 เซนติเมตร มีจำนวนเมล็ดต่อแถวเฉลี่ย 45 เมล็ด และจำนวนแถวต่อฝักเฉลี่ย 16 แถว

7) เมล็ด: เมล็ดสีส้มเหลือง กิ่งห้าวแข็ง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะสูงเฉลี่ย 83 เปอร์เซ็นต์ ที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 1,342 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินนาฤดูแล้ง) และ 1,681 กิโลกรัมต่อไร่ (เมื่อปลูกในสภาพดินไร่)

8) ลักษณะอื่น ๆ: อายุเก็บเกี่ยวผลผลิต 110-120 วัน ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง และโรคทางใบได้



ภาพที่ 2.4 ลักษณะผลของข้าวโพดสายพันธุ์แท่งเกษตรศาสตร์ 62 (Ki62) สายพันธุ์แท่งเกษตรศาสตร์ 60 (Ki60) และข้าวโพดลูกผสมพันธุ์สุวรรณ 5821

ที่มา: https://www.doa.go.th/pvp/wp-content/uploads/2020/07/AnnoDOA_Public222.pdf

2.5.5 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ K8915

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ K8915 เป็นสายพันธุ์จากประเทศเยอรมัน ทนแล้ง ลำต้นสูงเฉลี่ย 288 เซนติเมตร และติดฝักที่ความสูงเฉลี่ย 174 เซนติเมตร ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง ราสนิม ใบไหม้แผลใหญ่ และใบไหม้แผลเล็ก ปรับตัวได้ดีในทุกชุดดิน แต่ควรหลีกเลี่ยงในการปลูกในน้ำขัง ให้โภชนาที่เหมาะสมเมื่ออายุ 60 วัน และให้ผลผลิตสูงสุดเมื่ออายุ 90 วัน น้ำหนักรวมต้นสดพร้อมฝักเฉลี่ย 8,880 กิโลกรัมต่อไร่ และสูงสุด 12,880 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้เมล็ดน้อยกว่าแต่ให้ผลผลิตที่สูงกว่า เมล็ด 3.0 หุน ควรใช้เมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 3.0 กิโลกรัมต่อไร่ และเมล็ด 3.5 หุน ควรใช้เมล็ดพันธุ์ไม่เกิน 3.2 กิโลกรัมต่อไร่ ควรปลูกที่ระยะห่างแถว 70 เซนติเมตร และระยะห่างต้น 20 เซนติเมตร (11,428 ต้นต่อไร่) การปลูกถี่กว่าระยะที่แนะนำจะทำให้ผลผลิตลดลง ลำต้นเล็กและล้มง่าย การใส่ปุ๋ยรองพื้นที่มีธาตุอาหารหลักครบสูตรในปริมาณที่เหมาะสมจะช่วยเพิ่มผลผลิตและโภชนาให้สูงขึ้น

2.5.6 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ S7328

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ S7328 เป็นพันธุ์ของ บริษัท ชินเจนทาซีดส์ จำกัด ให้ผลผลิตสูง น้ำหนักดี ยืนต้นนาน ลักษณะเด่น ฝักใหญ่ ทนทานโรค มีการรายงานในหลายพื้นที่ปลูกให้ผลผลิตสูงในช่วงต้นฤดูฝน สดใส และคณะ (2559) ทดลองปลูกข้าวโพดไร่ จำนวน 10 พันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดสระบุรีรวม 7 แหล่งปลูก โดยใช้พันธุ์สุวรรณ 4452 (พันธุ์เปรียบเทียบ) จากผลการทดลองพบว่าข้าวโพดพันธุ์ S7328 มีความสูงต้นและความสูงตำแหน่งฝักสูงสุด (180 และ 98 เซนติเมตรตามลำดับ) และให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,672 กิโลกรัมต่อไร่ อีกทั้งผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 4452 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ถึง 19 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองได้ผลไปในทิศทางเดียวกันกับ สดใส และคณะ (2558)

ที่รายงานว่า พันธุ์ S7328 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 1,468 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์ SW4452 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ งานวิจัยสุรพัฒน์ และคณะ (2554) ทดลองปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 16 พันธุ์โดยใช้พันธุ์การค้าภาครัฐและเอกชน ใน 3 ฤดูปลูก คือ ช่วงต้นฤดูฝน ปลายฝน และช่วงฤดูแล้ง (หลังนา) รวม 16 สภาพแวดล้อม พบว่าในช่วงต้นฤดูฝน ข้าวโพดพันธุ์ S7328 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด และเมื่อวิเคราะห์รูปแบบการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทั้ง 3 ฤดูปลูก ข้าวโพดพันธุ์ S7328 ถูกจัดเป็นพันธุ์หนึ่งที่ให้ผลผลิตสูง อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง แต่มีความไม่แน่นอนของการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม จึงเหมาะสำหรับแนะนำให้ปลูกในสภาพแวดล้อมที่เฉพาะเจาะจง เพื่อที่จะได้ผลผลิตตามที่ต้องการ



ภาพที่ 2.5 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์ S7328

ที่มา: <https://www.syngenta.co.th/product/seed/s7328>

2.5.7 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 2 (NS2)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 2 เดิมชื่อรหัส เอ็นเอสเอ็กซ์ 022031 (NSX022031) เป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ลูกผสมเดี่ยว อายุยาว เกิดจากการผสมข้ามระหว่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แทตทาฟ้า 1 (Nei 452008) พันธุ์แม่ และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์แทตทาฟ้า 2 (Nei 9202(T)) พันธุ์พ่อ ซึ่งสร้างและพัฒนาโดยศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ประเมินผลผลิตตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ ศูนย์บริการวิชาการด้านพืชและปัจจัยการผลิต และสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตต่างๆ ของกรมวิชาการเกษตร ตลอดจนเปรียบเทียบ และทดสอบพันธุ์ในไร่เกษตรกรจังหวัดต่าง ๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544-2547 ผลผลิตเฉลี่ย 1,088 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมนครสวรรค์ 74 ร้อยละ 11 มีความต้านทานโรคราน้ำค้าง ทนทานแล้ง

ลักษณะประจำพันธุ์ทางพฤกษศาสตร์

1) อายุเก็บเกี่ยว 115-110 วัน ความสูงต้น 400 เซนติเมตร ความสูงฝัก 108 เซนติเมตร ใบสีเขียวเข้ม อายุวันออกไหม 55วัน อายุวันออกดอกตัวผู้ 55 วัน อับเรณูและไหมสีม่วง เมล็ดสีส้ม เป็นชนิดหัวแข็ง จำนวนแถวเมล็ดต่อฝัก 14 แถว มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81.15 เปอร์เซ็นต์

2) ความต้านทานโรค: ต้านทานโรคราน้ำค้าง

3) พื้นที่แนะนำ: สามารถปลูกได้ทั่วไปในสภาพการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย ที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดี มีการระบายน้ำดี สภาพดินไม่เป็นกรด หรือต่างมากเกินไป

4) ข้อควรระวัง: มีข้อฝักเหนียวเหมาะสำหรับการใช้เครื่องจักรในการเก็บเกี่ยว และไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ใช้พันธุ์หรือใช้ปลูกในรุ่นต่อไปได้ เนื่องจากเป็นพันธุ์ลูกผสม

2.5.8 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 (NS3)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 เป็นสายพันธุ์ที่ถูกปรับปรุงโดยศูนย์วิจัยพืชไร่ จังหวัดนครสวรรค์ กรมวิชาการเกษตร โดยผสมข้ามระหว่างสายพันธุ์แท่นพันธุ์ตากฟ้า 1 (พันธุ์แม่) และสายพันธุ์แท่นพันธุ์ตากฟ้า 3 (พันธุ์พ่อ) ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,106 กิโลกรัมต่อไร่ มีความทนทานแล้งในระยะออกดอก ต้านทานโรคราน้ำค้างและราสนิม เก็บเกี่ยวด้วยมือ่าย (ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์, 2551) เป็นพันธุ์อายุยาว มีอายุวันออกดอกตัวผู้ระหว่าง 54-57 วัน มีอายุวันออกไหมระหว่าง 55-57 วัน และความชื้นขณะเก็บเกี่ยวระหว่าง 26.61-28.81 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตเฉลี่ย 1,236 และ 1,209 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (สุริพัฒน์ และคณะ, 2554) นอกจากนี้ ยังมีคุณค่าทางอาหารสูง มีโปรตีนเฉลี่ย 8.28 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 1.44 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 8.74 เปอร์เซ็นต์ และมีมิโลส 20.71 เปอร์เซ็นต์ (จารุวรรณ และคณะ, 2561)



ภาพที่ 2.6 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร

2.5.9 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 1 (SW1)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 1 เป็นข้าวโพดพันธุ์ผสมเปิดที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดใน การพัฒนาการผลิตข้าวโพดของประเทศไทย โดยเฉพาะในยุคที่มีโรคราน้ำค้างระบาด และเนื่องจากเป็น พันธุ์ที่มีเสถียรภาพในการให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง และต้านทานโรคทางใบอื่น ๆ เป็นพันธุ์ที่มีฐานพันธุกรรมกว้างสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี จึงเป็นพันธุ์ที่นำไปใช้เป็นแหล่งพันธุกรรม ในการสกัดสายพันธุ์แท้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ ไม่เฉพาะแต่ในประเทศไทยเท่านั้น ยังเป็นพันธุ์แนะนำที่ ต่างประเทศมากกว่า 20 ประเทศ รวมทั้ง CIMMYT นำไปใช้ส่งเสริมเป็นพันธุ์ปลูกโดยตรง และใช้เป็นเชื้อ พันธุกรรมในการปรับปรุงต่อ หรือผสมข้ามพันธุ์เกิดพันธุ์ใหม่ ๆ เป็นบรรพบุรุษของข้าวโพดพันธุ์อื่น ๆ เกิดขึ้นอีกมากมาย นับเป็นผลงานวิจัยที่สร้างชื่อเสียงให้กับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และส่งผลถึง เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในประเทศไทยและอีกนับสิบประเทศ คิดเป็นมูลค่าทางเศรษฐกิจมหาศาล ดังคำ กล่าวที่ว่า “ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 เป็นพันธุ์ข้าวโพดของเขตร้อนที่ดีที่สุดในโลก” ลักษณะเด่นของข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง มีความต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง สามารถปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อมได้ดี ลำต้นสูงประมาณ 2-2.30 เมตร อายุวันออกไหม 54-55 วัน ความสูงฝัก 103 เซนติเมตร เมล็ดมีสีส้มเหลืองและเป็นชนิดหัวแข็ง อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน โดยทั่วไปให้ผลผลิต ประมาณ 550-850 กิโลกรัมต่อไร่ (ต้นฤดูฝนประมาณ 717 กิโลกรัมต่อไร่ ปลายฤดูฝนประมาณ 543 กิโลกรัมต่อไร่) ด้วยลักษณะเด่นของข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง ดังนั้น นอกจากการส่งเสริมปลูกในประเทศแล้ว ยังได้มีการเผยแพร่สู่ต่างประเทศจาก

การทดสอบผลผลิต และการทดลองปลูกในหลายประเทศในทวีปเอเชีย แอฟริกา อเมริกากลาง และอเมริกาใต้ ปรากฏว่าพันธุ์สุวรรณ 1 ให้ผลผลิตสูงในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ มีการปรับตัวที่ดี และมีลักษณะเด่น คือ ต้านทานต่อโรคราน้ำค้าง จึงทำให้สุวรรณ 1 เป็นพันธุ์ระดับแนวหน้า ตามที่ Dr. Takumi Izuno ผู้เชี่ยวชาญโครงการข้าวโพดภูมิภาคเอเชียของ CIMMYT ได้ยกย่องความดีของพันธุ์สุวรรณ 1 ไว้ว่า “ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 เป็นพันธุ์ที่ใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดของหลายประเทศในทวีปเอเชีย ทั้งนี้เพราะข้าวโพดพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงและสม่ำเสมอ นอกจากนั้น ยังเป็นพันธุ์มาตรฐานที่ให้ผลแน่นอนในการทดลองพันธุ์ขององค์การระหว่างประเทศ ข้าวโพดของไทยติดอันดับ 1 ถึง 6 อยู่เสมอ ดังนั้น ค่ายกย่องชมเชยโครงการข้าวโพดของไทย ซึ่งหลังไหลมาจากทุกสารทิศนั้น จึงไม่ใช่ค่ายกย่องที่เกินเลยจากความจริงแต่ประการใด” ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 ได้รับการรับรองเป็นพันธุ์มาตรฐานเป็นทางการเมื่อปี พ.ศ. 2517 แต่เมล็ดพันธุ์ได้เริ่มแจกจ่ายให้เกษตรกรโดยเฉพาะในแหล่งใกล้เคียงไร่สุวรรณ 3-4 ปีก่อนหน้านั้น



ภาพที่ 2.7 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 1

ที่มา: ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2558)

2.5.10 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5 (SW5)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5 เป็นข้าวโพดพันธุ์แรกของประเทศไทยที่ได้รับการวิจัยและพัฒนาขึ้นมาเพื่อแนะนำให้เกษตรกรใช้ในการเลี้ยงโคนม ในรูปข้าวโพดหมักซึ่งเป็นอาหารหยาบที่มีคุณค่าทางอาหารสูง มีโปรตีน 7.2-7.5 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย ADF 28-32 เปอร์เซ็นต์ NDF 55-63 เปอร์เซ็นต์ และมีพลังงานที่ใช้ได้ 60 เปอร์เซ็นต์ เป็นการช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงโคนม โดยลดปริมาณการใช้อาหารข้นที่มีราคาแพง นอกจากนี้ พันธุ์สุวรรณ 5 ยังเป็นพันธุ์ผสมเปิดที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงที่สุดในกลุ่ม

พันธุ์ผสมเปิดที่ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปลูก (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558; ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี, 2560) สรรเสริญ และคณะ (2537) รายงานว่า พันธุ์สุวรรณ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยอยู่ในช่วง 839-1,168 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 1 (7%) และสุวรรณ 3 (4%) จากจำนวน 141 (8 ปี) และ 125 (6 ปี) การทดลอง ตามลำดับ และมีลักษณะทางพืชไร่อื่น ๆ ที่ดี นอกจากนี้ ยังให้น้ำหนักต้นสดและน้ำหนักแห้งสูงเหมาะที่จะใช้เป็นพืชอาหารสัตว์



ภาพที่ 2.8 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 5

ที่มา: ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2558)

2.5.11 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 4452 (SW4452)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 4452 ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติเผยแพร่สู่เกษตรกรภาครัฐและเอกชน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยวที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดใน การเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ให้ผลผลิต 1,350 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มสามารถปรับตัวได้ดี ใน 8 สภาพแวดล้อมที่เลวร้ายถึงดี มีอายุวันสลัดละองเกอร์ 50 เปอร์เซ็นต์ 54 วัน วันออกไหม 50 เปอร์เซ็นต์ 54 วัน ความสูงต้น 217 เซนติเมตร ความสูงฝัก 130 เซนติเมตร และให้ลักษณะทางเกษตรบางอย่างดีกว่า พันธุ์สุวรรณ 3851 ได้แก่ ด้านทานการหักล้ม ด้านทานโรคราน้ำค้าง โรคทางใบโดยเฉพาะโรคราสนิม เปลือกหุ้มฝักมิดชิด ลักษณะต้นและฝักดีกว่า ฝักแน่นน้อยกว่า จำนวนฝักต่อต้นสูงกว่า และมีเปอร์เซ็นต์การ กะเทาะเมล็ดสูงกว่าถึง 81.9 เปอร์เซ็นต์ (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดสระบุรี, 2562)



ภาพที่ 2.9 ลักษณะผลของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์สุวรรณ 4452

ที่มา: <https://www.thairath.co.th/news/local/1358399?optimize=d>

2.6 การใช้ข้าวโพดหมักเพื่อเป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้องในประเทศไทย

สายซิม และนวลมณี (2535) รายงานว่า ข้าวโพดฝักอ่อนหมักที่ผสมด้วยใบกระถิน 20 เปอร์เซ็นต์ มีค่าวัตถุแห้งโปรตีนรวม ไขมัน เยื่อใยรวม เถ้า และไนโตรเจนฟรีเอกซ์แทรค 36.12, 18.32, 3.19, 21.41, 9.45 และ 44.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมีการเพิ่มมันเส้น 3 เปอร์เซ็นต์ เข้าไปจะมีค่าเท่ากับ 38.48, 17.50, 2.82, 20.69, 9.18 และ 45.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งการทดสอบความน่ากินกับโค พบว่ามีค่าใกล้เคียงกันในการใช้อาหารของทั้งสองสูตรนี้

อัญชลี และดารุณี (2554) ได้ประเมินคุณค่าทางโภชนาและการย่อยได้ในกระเพาะรูเมนโดยวิธีแบบซิลเจอร์ของข้าวโพดหมักจากต้นและใบข้าวโพดฝักอ่อน และเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ที่เสริมด้วยฟ่อนข้าวโพดในอัตราส่วน (0, 2.5, 5 และ 10%) พบว่า ข้าวโพดหมักจากต้นและใบข้าวโพดฝักอ่อน มีการสูญเสียน้ำหนักแห้ง (14.33%) ปริมาณน้ำหนักรวม (23.06%) การย่อยได้วัตถุแห้ง (56.00%) การย่อยได้อินทรีย์วัตถุ (54.47%) และการย่อยได้โปรตีน (70.%) มากกว่า ($P < 0.05$) ในข้าวโพดหมักที่ทำจากเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน (13.18, 16.85, 54.17, 53.52 และ 67.85% ตามลำดับ) ในขณะที่ข้าวโพดหมักจากเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนมีอินทรีย์วัตถุ (94.86%) และโปรตีน (10.41%) สูงกว่า ($P < 0.05$) ในข้าวโพดหมักจากต้นและใบข้าวโพดฝักอ่อน (93.04 และ 7.42% ตามลำดับ) แต่ปริมาณแอมโมเนีย ไนโตรเจน (2.38-2.44%) และค่า pH (3.61-3.65) ของข้าวโพดหมักทั้งสองชนิดไม่แตกต่างกัน ($P > 0.05$) การเสริมฟ่อนข้าวโพดในการทำข้าวโพดหมักช่วยเพิ่มปริมาณวัตถุแห้ง และโปรตีน ลดการสูญเสียน้ำหนักแห้ง

อินทรีย์วัตถุแอมโมเนีย ไนโตรเจน การย่อยได้วัตถุแห้ง การย่อยได้อินทรีย์วัตถุ และการย่อยได้โปรตีน ขณะที่ค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลงและไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างปัจจัยทั้งสองต่อค่าโภชนะและย่อยได้ในกระเพาะรูเมนในแบบเซลล์เจอร์

จรรยาโรจน์ และคณะ (2556) กล่าวว่าในพื้นที่ภาคเหนือมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก และในกระบวนการสีเมล็ดข้าวโพดออกจากฝักจะมีผลพลอยได้คือเปลือกและซังข้าวโพด โดยองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและซังข้าวโพดมีดังนี้ วัตถุแห้ง 84.03 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน 3.19 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.31 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 38.0 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 2.89 เปอร์เซ็นต์ และ ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรก 55.60 เปอร์เซ็นต์ และหากมีการนำเปลือกและซังข้าวโพดมาปรับปรุงคุณภาพด้วยการหมักยูเรียหรือการราดด้วยสารละลายยูเรีย กากน้ำตาลซึ่งเป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายที่กรมปศุสัตว์ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้ในการใช้ฟางข้าวเลี้ยงสัตว์ น่าจะเป็นการเพิ่มคุณค่าทางอาหารและประสิทธิภาพการใช้อาหารได้อีกทั้งยังเป็นแหล่งอาหารหยাবในการเลี้ยงสัตว์ได้

ศรีฟ้า (2561) ได้ศึกษาผลของการใช้ข้าวโพดหมักในการขุนโคเนื้อต่อคุณภาพเนื้อ พบว่าการใช้ข้าวโพดหมักส่งผลต่อผลของศักยภาพของการสลายกลูโคส (GP) โดยค่าของแลคเตท และ GP ของการขุนด้วยต้นข้าวโพดหมักมีค่ามากกว่าโคที่ขุนด้วยข้าวโพดหมักและต้นข้าวโพดหมักรวมกับเมล็ดข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ซึ่งการใช้ข้าวโพดหมัก ต้นข้าวโพดหมัก และต้นข้าวโพดหมักรวมกับเมล็ดข้าวโพดมีผลต่อคุณภาพเนื้อของโค ซึ่งพบว่าค่าการสูญเสีย น้ำของต้นข้าวโพดหมักรวมกับเมล็ดข้าวโพด (17.49%) มีค่ามากกว่า ข้าวโพดหมัก (13.1%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนระดับของการให้ข้าวโพดหมักไม่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ

ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดสุพรรณบุรี (2561) ได้แนะนำเกษตรกรผู้เลี้ยงโคว่า ข้าวโพดหมักเป็นหนึ่งในอาหารหยাবคุณภาพดีสำหรับสัตว์ที่เลี้ยง โดยเฉพาะใช้เลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้ง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างมาก ขณะที่สัตว์ก็มีสุขภาพที่ดีขึ้น

2.7 ระยะเก็บเกี่ยว

ระยะการเจริญพันธุ์ของข้าวโพดจะเริ่มตั้งแต่ R1 ระยะออกไหม R2 ระยะเมล็ดอ่อนเป็นตุ่ม R3 ระยะน้ำนม R4 ระยะเมล็ดแป้ง R5 ระยะเมล็ดแข็ง R6 ระยะเมล็ดสุกแก่ และระยะที่สำคัญสำหรับเก็บเกี่ยวเป็นพืชหมักอาหารสัตว์ คือ R4 ระยะเมล็ดแป้ง คือ ระยะ 24-28 วันหลังออกไหมของเหลวภายในเมล็ดหนาขึ้น เริ่มพัฒนาแบบเฉพาะเจาะจง และ R5 ระยะเมล็ดแข็ง คือระยะ 35-42 วันหลังออกไหม และประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของต้นข้าวโพดที่เอนโดสเปิร์มเปลี่ยนเป็นแป้งแข็ง ซึ่งการเกิดแป้งแข็งจะเริ่มจาก

ส่วนบนของเมล็ดอ่อน การเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่มีความชื้นเมล็ดต่ำกว่า 23 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยรักษาคุณภาพของข้าวโพดจากการทำลายเชื้อราและการปนเปื้อนของสารอะฟลาทอกซิน

ระยะเก็บเกี่ยวข้าวโพด เพื่อทำข้าวโพดหมักเก็บที่ระยะ R4 หรือ ระยะเมล็ดแป้ง มีเส้นน้ำนมอยู่กึ่งกลางเมล็ด (50% milk line) ถึง 2/3 ของเมล็ด เป็นระยะที่เหมาะสมต่อการทำข้าวโพดหมักที่มีคุณภาพ และมีคุณค่าทางโภชนาการของสัตว์สูงกว่าการเก็บในระยะต้นแห้ง ซึ่งเป็นระยะเมล็ดแข็งที่เก็บเกี่ยว เพื่อนำเมล็ดไปขายหรือใช้เป็นอาหารสัตว์ (สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2558; ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์สุราษฎร์ธานี, 2560)

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดหมักที่เก็บเกี่ยวในระยะเมล็ดแป้ง และในระยะเมล็ดแข็ง

รายการ	ระยะเมล็ดแป้ง	ระยะเมล็ดแข็ง
1. วัตถุแห้ง (%)	27.30	37.60
2. โปรตีน (%)	10.00	9.00
3. น้ำตาล WSC (%)	43.50	34.00
4. แป้ง (%)	22.20	36.30
5. อัตราการย่อยได้ (%)	76.00	75.00
6. ความเป็นกรด-เบส (pH)	3.70	4.10
7. กรดแลกติก (%)	6.30	3.70
8. กรดอะซิติก (%)	1.62	0.71
9. กรดบิวทีริก (%)	0.00	0.00

ที่มา: คู่มือเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหมักเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูงสำหรับการเลี้ยงโคนม (โชคชัยและคณะ, 2562)

2.8 การปลูกและการจัดการแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.8.1 การปลูกและการจัดการแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2.8.1.1 การเลือกพื้นที่ปลูก (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

ข้าวโพดเป็นพืชไร่ที่เจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด โดยเฉพาะดินร่วนปนทราย พื้นที่ที่ใช้ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ควรเป็นที่ดอน หรือพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วมขัง มีความลาดชันต่ำ มี

การระบายน้ำดี มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอ ดินมีความเป็นกรด-ด่าง ระหว่าง 5.5-7.0 ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 10 ppm ธาตุโพแทสเซียมไม่ต่ำกว่า 60 ppm

2.8.1.2 การเตรียมดิน (ไฟโอเนีย, ม.ป.ป.)

เพื่อให้ผิวดินอ่อนตัวและห่อหุ้มเมล็ดข้าวโพดให้ขึ้นอยู่เสมอกับดินมีอากาศถ่ายเทสะดวกและละลายเหง้าวัชพืชให้แห้งตายและฝังกลบซากวัชพืชให้จมดิน การไถพรวนควรไถอย่างน้อย 2 ครั้ง หลักการไถตะให้ลึก ไถแปรให้ดินแตกละเอียด

1) ไถตะ การไถด้วยผาน 3 หรือ 4 ควรไถให้ลึกประมาณ 30 เซนติเมตร เพราะการไถลึกจะทำให้ดินเก็บน้ำได้มากและตากดินไว้ประมาณ 10-15 วัน เพื่อทำลายวัชพืชและศัตรูพืชในดินบางชนิด

2) ไถแปร ควรไถด้วยพาน 7 โดยไถขวางรอยเดิมของไถตะเพื่อย่อยดินก้อนใหญ่ให้แตกทำให้ดินมีความร่วนซุยมากยิ่งขึ้นเพื่อให้เมล็ดงอกได้สม่ำเสมอ

3) หากดินมีความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่า 5.5 ควรหว่านปูนขาวในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนปนทราย และอัตรา 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียว แล้วไถกลบดินหรือหว่านพืชบำรุงดินแล้วไถกลบในระยะที่พืชบำรุงดินเริ่มติดฝัก หรือหลังเก็บเกี่ยวพืชบำรุง (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

2.8.1.3 การปลูก (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถปลูกได้ 2 วิธี ได้แก่

1) การปลูกด้วยแรงงานคน การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยใช้แรงงานคน ใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20-25 เซนติเมตร ใช้อัตราปลูก 8,533-10,667 ต้นต่อไร่ หรือใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 3-4 กิโลกรัมต่อไร่ อาจใช้จอบขุดเป็นหลุมหรือรถไถเดินตาม หรือรถแทรกเตอร์ติดหัวเปิดร่อง แล้วหยอดเมล็ดหลุมละ 1 เมล็ด กลบดินให้แน่น

2) การปลูกด้วยเครื่องจักรกลเกษตร เกษตรกรนิยมใช้รถแทรกเตอร์ลากจูงเครื่องจักรกลสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการใส่ปุ๋ย ปรับให้มีระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างต้น 20 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม หรืออัตราปลูก 10,667 ต้นต่อไร่ ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 2-3 กิโลกรัมต่อไร่ โดยไม่ต้องถอนแยก

2.8.1.4 การใส่ปุ๋ย

อัตราการใช้ปุ๋ยมีความแตกต่างกันออกไปตามลักษณะของชนิด ดังนี้ (ไฟโอเนีย, ม.ป.ป.)

1) ดินเหนียวสีดำ ถ้ามีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวหลังปลูก

20-25 วัน ถ้าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่า 10 ส่วนในล้านส่วน ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ สูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันรองพร้อมปลูกและให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ สูตร 21-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ

2) ดินเหนียวสีแดง ดินเหนียวสีน้ำตาลหรือดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 หรือ 16-16-8 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันรองพร้อมปลูกและให้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ

3) ดินร่วนหรือดินร่วนทรายให้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันรองพร้อมปลูกและปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ

การใส่ปุ๋ยให้แก่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ดังนี้ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

1) ปุ๋ยอินทรีย์ ใช้เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปรับปรุงโครงสร้างดิน โดยเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมัก หรือกระบวนการอื่นที่ย่อยสลายโดยสมบูรณ์ หรือการปลูกพืชบำรุงผิวดิน เช่น ถั่วเขียว โสนแอฟริกัน ปอเทือง หรือพืชตระกูลถั่วอื่น ๆ ก่อนและหลังปลูกข้าวโพด และไถกลบเมื่อพืชบำรุงดินอายุ 50 วัน หรือกาลังออกดอก

2) ปุ๋ยเคมี แบ่งใส่ 2 ครั้ง

2.1) ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 หรือ 15-15-15 รองพื่นก่อนปลูก หรือโรยเป็นแถวแล้วกลบพร้อมปลูก ในอัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่

2.2) ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรียสูตร 21-0-0 ในอัตรา 25-30 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อข้าวโพดอายุได้ประมาณ 40-45 วัน

2.8.1.5 ฤดูปลูก (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

ฤดูปลูกจำแนกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1) การปลูกข้าวโพดทั่วไป สามารถปลูกได้ทั้งต้นฤดูฝน (เดือนมีนาคม-มิถุนายน) หรือปลายฤดูฝน (เดือนกรกฎาคม-สิงหาคม) การปลูกข้าวโพดช่วงต้นฤดูฝนจะได้ผลผลิตสูงกว่าปลายฤดูฝนเนื่องจากมีปริมาณฝนที่เหมาะสม ส่วนข้าวโพดปลายฤดูฝนนั้น จะมีปัญหาในช่วงการเตรียมดินปลูก เพราะฝนตกชุก ดินอ่อนตัว และส่งผลให้ต้นข้าวโพดที่กำลังงอกเป็นโรคเน่าตาย

2) การปลูกข้าวโพดในเขตที่มีระบบชลประทาน สามารถปลูกข้าวโพดได้ตลอดปี โดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

2.1) การปลูกข้าวโพดในเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของการปลูกข้าวโพด เนื่องจากอุณหภูมิโดยทั่วไปอยู่ในช่วง 20-25 องศาเซลเซียส และสามารถใช้ประโยชน์จากแสงแดดได้เต็มที่ ช่วงเวลาในการเก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม-เมษายน เป็นช่วงที่มีอากาศร้อนและแห้งแล้งจึงสะดวกต่อการเก็บเกี่ยวข้าวโพด อย่างไรก็ตามการปลูกบางพื้นที่ในช่วงนี้นั้นบางปีอุณหภูมิต่ำมากเกือบถึง 10 องศาเซลเซียส ทำให้ข้าวโพดชะงักการเจริญเติบโต และอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตยืดออกไปอาจมากกว่า 10 วัน

2.2) การปลูกข้าวโพดในเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ การปลูกข้าวโพดในช่วงนี้พบกับสภาพอากาศ 2 แบบ คือ ในระยะแรกสภาพอากาศค่อนข้างเย็น ต่อมาเป็นสภาพอากาศร้อนจัด ซึ่งอากาศร้อนจัดเป็นอันตรายต่อข้าวโพด ส่งผลให้ข้าวโพดมีอัตราการคายน้ำสูงกว่าปกติ รากไม่สามารถดูดน้ำได้ทัน ใบข้าวโพดเหี่ยว และเป็นอันตรายต่อการผสมเกสรและสร้างเมล็ดในข้าวโพด

2.3) การปลูกข้าวโพดในเดือนมีนาคม การปลูกข้าวโพดในช่วงนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่าช่วงฤดูปลูกอื่น เนื่องจากมีอากาศร้อนจัด ส่งผลให้ต้นข้าวโพดเจริญเติบโตช้าและลำต้นมีขนาดเล็ก ดังนั้น ต้องให้น้ำต้นข้าวโพดบ่อยครั้งกว่าการปลูกข้าวโพดในช่วงที่ 1 และช่วงที่ 2

2.8.1.6 การให้น้ำ (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

ข้าวโพดต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 450-500 มิลลิเมตร วิธีการให้น้ำแก่ข้าวโพด ได้แก่ การให้น้ำแบบท่อฝอยหรือระบบสปริงเกอร์ และการให้น้ำแบบร่อง

1) การให้น้ำครั้งแรกเมื่อปลูก หลังจากไถพรวนเตรียมแปลงเสร็จ จะให้น้ำประมาณ 30-40 มิลลิเมตร เพื่อให้ดินมีความชื้นพองอก

2) การให้น้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด ควรให้สัปดาห์ละประมาณ 40-50 มิลลิเมตร ไม่ควรให้น้ำท่วมขังเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้ข้าวโพดเหลืองแคะแกร็น ผลผลิตลดลง และอาจตายได้ ถ้าให้น้ำมากเกินไปควรระบายน้ำออกจากแปลงทันที

ข้าวโพดเป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต แต่ความต้องการของน้ำจะสูงสุดในช่วงออกดอกและช่วงระยะต้นของการสร้างเมล็ด ถ้าหากขาดน้ำในช่วงระยะการเจริญทางลำต้นและใบ ผลผลิตจะลดลง 25 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงระยะออกดอกตัวผู้ ออกไหม เริ่มสร้างเมล็ดผลผลิตจะลดลง 50 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงระยะหลังการสร้างเมล็ดเสร็จ ผลผลิตจะลดลง 12 เปอร์เซ็นต์

2.8.1.7 การป้องกันกำจัดโรคพืช

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีโรคที่สำคัญ ได้แก่ โรคราน้ำค้างหรือโรคใบลาย ส่งผลให้ต้นข้าวโพดแคะแกร็น ใบเป็นทางสีขาว เขียวอ่อน หรือเหลืองอ่อนไปตามความยาวของใบ พบผงสปอร์สีขาวเป็นจำนวนมาก บริเวณใต้ใบในเวลาเช้ามืดที่มีความชื้นสูง ถ้าระบาดรุนแรงต้นจะยืนต้นแห้งตาย แต่ถ้าอยู่

รอดจะไม่ออกฝัก หรือติดฝักแต่ไม่มีเมล็ด การป้องกันโรคเบื้องต้น พบว่าเมล็ดพันธุ์ต้านทานไม่จำเป็นต้องคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรค หากเป็นพันธุ์ที่ไม่มีความต้านทานโรคจำเป็นต้องคลุกเมล็ดด้วยสารเคมีป้องกันโรคก่อนปลูก การใช้สารเคมีป้องกัน กำจัดโรคในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช

โรค	สารป้องกันกำจัดโรค	อัตราการใช้/เมล็ด 1 กิโลกรัม	วิธีการใช้
โรคราน้ำค้าง หรือ โรคใบลาย	แมทาแลกซิล (35% DS*)	7 กรัม	คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก

หมายเหตุ: *ในวงเล็บ คือ เปอร์เซนต์สารออกฤทธิ์ และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

2.8.1.8 การป้องกันกำจัดวัชพืช

ช่วงวิกฤติที่ข้าวโพดอ่อนแอต่อวัชพืชที่สุด คือ ระยะ 13-25 วันหลังออก ระยะนี้ถ้ามีวัชพืชรบกวนจะทำให้ผลผลิตข้าวโพดเสียหายสูงที่สุด ดังนั้น การปลูกข้าวโพดให้ได้ผลผลิตสูง จึงต้องให้แปลงปลอดวัชพืช ตลอดช่วง 1 เดือนแรกตั้งแต่ปลูก โดยเลือกวิธีการกำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ดังนี้

1) การไถและพรวนดินก่อนปลูกข้าวโพด โดยไถและพรวนดินหลังวัชพืชงอก จะช่วยทำลายกล้าวัชพืชให้ตายได้ ส่วนกล้าและเหง้าวัชพืชที่ตายยาก ควรตากดินนาน 10-15 วัน เพื่อให้วัชพืชตายก่อนปลูกข้าวโพด

2) ทำเป็นร่น เป็นการพรวนดิน ดายหญ้า หลังข้าวโพดงอกแล้วแต่ก่อนจะถึงระยะวิกฤติ โดยใช้เครื่องมือกลต่าง ๆ เช่น จอบ ไถ รถไถและรถแทรกเตอร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตามการใช้ไถพรวนโคนมักมีวัชพืชในแถวหลวงเหลืออยู่ จึงต้องใช้ขอบดายตามอีกครั้ง

3) การใช้สารเคมี อาจใช้ทันทีหลังปลูกข้าวโพด หรือพ่นกำจัดวัชพืช หลังข้าวโพดและวัชพืชงอกแล้ว การใช้สารเคมีเป็นวิธีที่สะดวกและประหยัด แต่ต้องระมัดระวังเพราะอาจเป็นอันตรายต่อคนพืชอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม ควรพ่นฉีดขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่ สารเคมีที่แนะนำ มีดังนี้

3.1) อะทราซีน 80 ในอัตรา 375-750 กรัม ผสมน้ำ 60-80 ลิตรต่อไร่ ผสมอะลาคลอร์ 500-750 ซีซี ผสมน้ำ 60-80 ลิตร พ่นในพื้นที่ 1 ไร่ ในขณะที่ดินมีความชื้นใช้ก่อนข้าวโพดงอก (และก่อนหญ้างอกหรือหญ้าออกต้นเล็กไม่เกิน 3 ใบ) ถ้าเป็นดินเหนียวให้ใช้เพิ่มขึ้นอีก ใช้ควบคุมวัชพืชใบกว้างและใบแคบได้ดี เป็นพืชต่อฝักและพืชตระกูลถั่ว ดังนั้น ถ้าจะปลูกถั่วตามหลังข้าวโพด ไม่ควรใช้อะทราซีน

และอะลาคลอร์ ใช้ฉีดพ่นวัชพืชก่อนข้าวโพดงอก ใช้อัตรา 500-1,000 ซีซีต่อไร่ กำจัดวัชพืชใบแคบได้ดี เป็นพืชต่อข้าวฟ่าง ดังนั้น ถ้าจะปลูกข้าวฟ่างตามหลังข้าวโพด ไม่ควรใช้อะลาคลอร์

หมายเหตุ การใช้สารกำจัดวัชพืชจะได้ผลดีถ้าปฏิบัติถูกต้อง แต่มีข้อควรระวัง คือ ต้องผสมน้ำและฉีดพ่นขณะที่ดินชื้นยังขึ้นอยู่ และไม่แนะนำให้ปลูกข้าวฟ่างตามหลังข้าวโพด เพราะพืชทั้ง 2 ชนิดมีระบบรากคล้ายกัน และใช้ธาตุอาหารคล้ายกัน ดินจะเสื่อมเร็ว ควรปลูกพืชหมุนเวียนชนิดอื่น

การปลูกข้าวโพดเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดจำเป็นต้องให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปลอดจากวัชพืชตลอดช่วง 1 เดือนแรกตั้งแต่ปลูก การปลูกข้าวโพดในกรณีที่ไม่มีการไถพรวนดิน หรือการไถพรวนดินต้องมีการกำจัดวัชพืชด้วยสารเคมีก่อนปลูก หรือใช้สารคุมวัชพืชประเภทก่อนงอก สารอะลาคลอร์ใช้คลุมวัชพืชก่อนงอกสำหรับวัชพืชใบแคบ เช่น หญ้าตีนกา หญ้าปากควาย หญ้าตีนนก หญ้าขจรจบ เป็นต้น สารอะทราซีน ใช้คลุมวัชพืชก่อนงอกสำหรับวัชพืชใบกว้าง เช่น ผักโขม เทียนนา กะเม็ง ผักบุ้งยาง เป็นต้น จากนั้นตายหญ้าหรือทำร่นอีกครั้งหนึ่งพร้อมกับการใส่ปุ๋ยรองพื้น สำหรับแปลงที่มีวัชพืชไม่มาก การตายหญ้าเพียงครั้งเดียวพร้อมกับการใส่ปุ๋ยรองพื้นก็เพียงพอแล้ว รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3 (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

ตารางที่ 3 การใช้สารป้องกันและกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

วัชพืช	สารกำจัดวัชพืช*	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	วิธีใช้/ข้อควรระวัง
วัชพืชฤดูเดียว	อะลาคลอร์ (40% EC)	125-150 มิลลิลิตร	พ่นคลุมดินหลังปลูก ก่อนข้าวโพด เลี้ยงสัตว์และวัชพืชงอก ขณะพ่น ดินต้องมีความชื้น
	อะทราซีน (40% EC)	80-120 มิลลิเมตร	
	พาราควอท (27.6% EC)	75-110 มิลลิเมตร	พ่นก่อนเตรียมดิน 3-7 วัน หรือพ่น ระหว่างแถวหลังปลูก 20-25 วัน ขณะที่วัชพืชออกดอก/ระว่างละออง สารเคมีสัมผัสใบและต้นข้าวโพด
วัชพืชฤดูเดียว	ไกลโฟเสท (48% SL)	120-160 มิลลิลิตร	ใช้ในแหล่งที่พบวัชพืชหนาแน่น โดย พ่นก่อนปลูก หรือก่อนเตรียมดิน 7- 15 วัน
วัชพืชข้ามปี	กลโฟซิเนต- แอมโมเนีย (15% SL)	300-400 มิลลิลิตร	

หมายเหตุ: *ในวงเล็บ คือ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

2.8.1.9 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช (สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์, ม.ป.ป.)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอน
กระทู้หอม และมอดดิน เมื่อมีการระบาดรุนแรงส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลดลง

1) หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด หนอนเริ่มเข้าทำลายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่อายุประมาณ
20 วันจนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยเจาะทำลายช่อดอกตัวผู้และลำต้น และทำลายฝัก มีการระบาดรุนแรงใน
สภาพอากาศแห้งแล้ง หรือฝนทิ้งช่วงเวลานาน

2) หนอนกระทู้หอม หนอนกัดกินทุกส่วนในระยะต้นอ่อน ทำความเสียหายรุนแรงเมื่อ
หนอนมีความยาวตั้งแต่ 2 เซนติเมตร มีการระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง หรือฝนทิ้งช่วงเวลานาน

3) มอดดิน กัดกินใบตั้งแต่งอกถึงอายุประมาณ 14 วัน ทำให้ต้นอ่อนตาย หรือชะงักการ
เจริญเติบโต ระบาดในพื้นที่ปลูกที่เป็นดินร่วนทราย มีการระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแห้งแล้ง หรือฝนทิ้ง
ช่วงเวลานาน โดยเฉพาะการปลูกในปลายฤดูฝน

เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่นิยมใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ยกเว้นพบการระบาดเป็นจำนวนมาก
รายละเอียดการใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การใช้สารป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

แมลงศัตรูพืช	สารกำจัดวัชพืช*	อัตราการใช้/น้ำ 20 ลิตร	วิธีใช้/ข้อควรระวัง	หยุดการใช้สารก่อนการเก็บเกี่ยว (วัน)
หนอนเจาะลำต้นข้าวโพด	ไซเปอร์เมทริน (15% EC)	10 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบยอดข้าวโพดถูกทำลาย 40-50 เปอร์เซ็นต์ ในระยะก่อนออก	10
	ไตรฟลูมูรอน (25% WP)	30 กรัม	ช่อดอกตัวผู้ หรือพบรูเจาะ 3 รูต่อต้น	14
หนอนกระทู้หอม	นิวเคลียร์โพลิอีโตรซิสไวรัส	20-30 มิลลิลิตร	พ่นเวลาเย็นจำนวน 1-2 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน เมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัวต่อต้น	1
	เบตาไซฟลูทาริน (2.5% EC)	40 มิลลิลิตร	พ่นเมื่อพบหนอนเฉลี่ย 2-3 ตัวต่อต้น จำนวน 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน	14
มอดดิน	อิมิดาโคลพริด (70% WS)	5 กรัม/เมล็ด 1 กิโลกรัม	คลุกเมล็ดก่อนปลูก	

หมายเหตุ: *ในวงเล็บ คือ เปอร์เซ็นต์สารออกฤทธิ์ และสูตรของสารกำจัดวัชพืช

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2557)

2.9 การเก็บเกี่ยวข้าวโพดสัตว์เลี้ยงเพื่อการผลิตข้าวโพดหมัก

2.9.1 อายุการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

Bal *et al.* (1997) ช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อการทำพืชหมัก คือ ตัดเมื่อเส้นน้ำนม (รอยต่อของส่วนที่เป็นน้ำ และส่วนที่เป็นแป้งของเมล็ด เรียกว่า เส้นน้ำนม หรือ Milk line) อยู่ระหว่าง 1/4-2/3 ของเมล็ด ความชื้น 65 เปอร์เซ็นต์ โคนกินแล้วและย่อยได้ดีที่สุด ทำให้ได้ผลผลิตน้ำนมสูงที่สุด ในขณะการรายงาน Manider (2019) พบว่าการเก็บเกี่ยวเพื่อทำข้าวโพดหมักที่เหมาะสมนั้นคือ ค่าความชื้นอยู่ในช่วง 65-70 เปอร์เซ็นต์ และหากความชื้นมีมากกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดแบคทีเรีย clostridial นำไปสู่การหมักที่สูญเสียน้ำมากเกินไป ส่งผลต่อคุณค่าโภชนาศาสตร์และวัตถุแห้ง (dry matter) ลดลง โดยปกติข้าวโพดจะเข้าสู่ระยะออกไหม เมื่ออายุประมาณ 60-75 วัน นับจากวันปลูก และจะเข้าสู่ระยะน้ำนมหลังจากช่วงออกไหม ประมาณ 21-25 วัน Wiersma *et al.* (1993) เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความชื้นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งของโปรตีนหยาบและผลผลิต (ต้นต่อไร่) พบว่า ข้าวโพดไม่มีระยะน้ำนมจนเข้าสู่ระยะแป้งแข็งให้ความชื้นน้อยที่สุด (60%) รองมาคือ ข้าวโพดระยะน้ำนม 3/4 ให้ความชื้น (63%) เปอร์เซ็นต์

วัตถุดิบของโปรตีนหยาบ ข้าวโพดระยะ early dent (9.9%) มากกว่าระยะน้ำนมอื่น เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบของการย่อยได้ของข้าวโพดทุกระยะให้ค่าใกล้เคียงกัน (78.6-80.0%) แต่ข้าวโพดระยะน้ำนม 3/4 ให้ผลผลิตวัตถุดิบ (6.4 ตันต่อไร่) มากกว่าการตัดเก็บเกี่ยวที่ระยะอื่น โดยลักษณะเมล็ดข้าวโพดที่ระยะน้ำนมแต่ละช่วง ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.10 ข้าวโพดที่ระยะน้ำนม (milk line)

ที่มา: <https://mytrellis.com/blog/when-should-i-stop-irrigating>

ตารางที่ 5 เปอร์เซ็นต์ความชื้น วัตถุดิบและผลผลิตในแต่ละช่วงระยะน้ำนมของข้าวโพด

ช่วงระยะน้ำนม	เปอร์เซ็นต์ความชื้น	วัตถุดิบ (% CP)	วัตถุดิบเปอร์เซ็นต์การย่อยได้	ผลผลิตวัตถุดิบ (ตัน/ไร่)
Early dent	73	9.9	79.0	5.6
1/2 milk line	66	9.2	80.0	6.3
3/4 milk line	63	8.9	79.6	6.4
No milk line	60	8.4	78.6	6.3

ที่มา: Wiersma *et al.* (1993)



ภาพที่ 2.11 การเก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดพร้อมฝัก

ที่มา: สำนักพัฒนาอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

2.10 คุณสมบัติของข้าวโพดหมักที่ดี

กรมปศุสัตว์ (2547) รายงานมาตรฐานทางกายภาพของพืชหมักที่ดี ไว้ดังนี้

- 1) กลิ่นพืชหมักควรมีกลิ่นหอมเปรี้ยวอ่อน ๆ คล้ายผลไม้ดอง ไม่มีกลิ่นเหม็นเน่า หรือกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย
- 2) เนื้อของพืชหมัก ต้องไม่เป็นเมือก ไม่เละ เมื่อเอามือกดเนื้อไม่หลุดออกไม่มีรา หรือส่วนที่บูดเน่า ถ้ามีสีขาวเป็นเส้นกระจายบนพืชหมักแสดงว่าเกิดราคุณภาพพืชหมักจะด้อยลง
- 3) สีพืชหมัก ควรมีสีเหลืองอมเขียว ถ้าปรากฏเป็นสีน้ำตาลไหม้หรือดำ แสดงว่าเกิดความร้อนมาก ในขณะที่หมักทำให้สารอินทรีย์สลายตัวนับเป็นการสูญเสียโภชนะหรือธาตุอาหารซึ่งถ้าพืชหมักเป็นสีดำ ไม่ควรนำไปให้สัตว์กิน
- 4) ค่าความเป็นกรดต่างของพืชหมักควรอยู่ระหว่าง 3.5-4.2

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์

3.1.1 เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่

พันธุ์ข้าวโพด	แหล่งที่มาเมล็ดพันธุ์
1. SW5720	KU
2. SW5731	KU
3. SW5819	KU
4. SW5821	KU
5. K8915	KWS Seeds (Thailand)
6. S7328	Syngenta Seeds
7. WS410	WS Seeds (Thailand)
8. NS2	DOA
9. NS3	DOA
10. SW1	KU
11. SW5	KU
12. SW4452	KU

3.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกและเก็บข้อมูล

1) อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูก ได้แก่ เครื่องปลูกข้าวโพดด้วยมือ (ab) ป้ายกระดาษ (tag) ไม้ปักแปลง
ปูนขาว และตลับเมตร

2) ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และ 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่

3) สารเคมีกำจัดวัชพืช ได้แก่ อะทราซีนอัตรา 640 กรัมต่อไร่ และสตอมบีอัตรา 640 ซีซีต่อไร่

4) อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูล (แปลงทดลอง)

4.1) เครื่องชั่งตวงวัด 2 ตำแหน่ง

4.2) เครื่องชั่งสปริง ชั่งน้ำหนักหน่วยกิโลกรัม

4.3) ป้ายกระดาษ (tag)

4.4) ไม้เมตรวัดความสูง

4.5) เวอร์เนียคาลิเปอร์

4.6) เครื่องวัดค่าความเขียวใบ (SPAD 502 Plus Chlorophyll Meter)

- 4.7) เคียว
- 4.8) กรรไกรตัดกิ่ง
- 4.9) ถังตาข่าย สำหรับเก็บองค์ประกอบฝักและผลผลิตข้าวโพด
- 4.10) ถังกระดาษ สำหรับใส่องค์ประกอบฝัก

5. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับทำข้าวโพดหมัก

- 5.1) ถังกระสอบ ปริมาตร 50 กิโลกรัม
- 5.2) ถังพลาสติกหนา สำหรับใส่ข้าวโพดสด
- 5.3) เครื่องสับข้าวโพด
- 5.4) เครื่องดูดฝุ่น สำหรับดูดอากาศออกจากถังหมักข้าวโพด

6. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับเก็บข้อมูลลักษณะทางกายภาพข้าวโพดหมัก

- 6.1) เครื่องวัด pH
- 6.2) น้ำเปล่า
- 6.3) ปีกเกอร์
- 6.4) คัตเตอร์

3.2 วิธีการ

3.2.1 วางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 1 ทรีทเมนต์ 4 ซ้ำ ระยะปลูก 1 ระยะ คือ 75x20 เซนติเมตร ใช้พื้นที่ทั้งหมด 2,067 ตารางเมตรต่อ 1.3 ไร่ หรือประมาณ 1.5 ไร่ ประกอบด้วย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ผสมเปิดและลูกผสม จำนวน 12 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์สุวรรณ 5720 พันธุ์สุวรรณ 5731 พันธุ์สุวรรณ 5819 พันธุ์สุวรรณ 5821 พันธุ์ลูกผสม K8915 พันธุ์ลูกผสม S7328 พันธุ์ลูกผสม WS410 พันธุ์นครสวรรค์ 2 พันธุ์นครสวรรค์ 3 พันธุ์สุวรรณ 1 พันธุ์สุวรรณ 5 พันธุ์สุวรรณ 4452

3.2.2 การเตรียมแปลงปลูกและการดูแลรักษา

ดำเนินการปลูก 1 ครั้ง คือ ในช่วงวันที่ 1 กรกฎาคม และเก็บเกี่ยววันที่ 28 กันยายน พ.ศ. 2564 ภายหลังจากการเตรียมดินโดยการไถตะ ไถแปรและไถพรวนดินอย่างละ 1 ครั้ง จนดินละเอียดพร้อมที่จะปลูกแล้วทำการวัดแปลงทดลองตามแผนการทดลองที่วางไว้ โดยใช้ระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร (แถวยาวทั้งหมด 5 เมตร มีจำนวน 8 แถวต่อแปลงย่อย) เก็บตัวอย่างดินในบริเวณแปลงทดลองก่อนปลูกข้าวโพดที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15

อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หยอดเมล็ดข้าวโพดจำนวน 2 เมล็ดต่อหลุม หลังจากการปลูกมีการให้น้ำเป็นระบบ ฟันฝอย หลังจากต้นข้าวโพดออก 14 วัน ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้นต่อหลุม และทำการควบคุมวัชพืช ด้วยสารกำจัดวัชพืชสตอมป์อัตรา 640 ซีซี ผสมกับสารกำจัดวัชพืชอะทราซีน อัตรา 640 กรัมต่อไร่ เมื่อ ข้าวโพดอายุ 30 วัน ทำการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน พร้อมใส่ปุ๋ยแต่งหน้า สูตร 46-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และมีการให้น้ำครั้งแรกหลังปลูกเป็นเวลา 1 วัน เก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดที่ระยะ Milk line 75 เปอร์เซ็นต์ อายุประมาณ 70-78 วันหลังปลูก (หรือที่อายุ 25 วันหลังออกไหม)

3.2.3 ขั้นตอนการหมักข้าวโพด (เสาวลักษณ์, 2556)

- 1) ตัดต้นข้าวโพด โดยตัดช่วงระยะที่เหมาะสม 75 เปอร์เซ็นต์ ระยะนํ้านม (Bal et al., 1997)
- 2) หั่นต้นข้าวโพดทั้งต้นด้วยเครื่องสับ ให้ขนาดชิ้นส่วนพืช 1.5-2.5 เซนติเมตร
- 3) บรรจุใส่ถุงพลาสติก 2 ชั้น
- 4) อัดให้แน่นและผูกปากถุงออกให้หมดด้วยเครื่องผูกมัดปากถุงให้แน่น
- 5) หมักไว้เป็นเวลา 21 วัน

3.3 การบันทึกข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลการเจริญเติบโต

- 1) ความสูงต้น (plant height)

วัดจากระดับพื้นดินถึงโคนใบธง (ข้อใบบนสุดของลำต้น) โดยสุ่มแถวละ 5 ต้น จำนวน 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย เริ่มเก็บข้อมูลหลังปลูก 30 วัน ทำการเก็บข้อมูลทุก 2 สัปดาห์ จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

- 2) คงความเขียวใบ (leaf greenness)

วัดความเขียวใบในแต่ละแปลงย่อย ณ วันเก็บเกี่ยวผลผลิต ด้วยเครื่อง SPAD สุ่มวัดใบที่ 2, 3 และ 4 นับจากพื้นดิน โดยใน 1 ใบ วัด 3 ตำแหน่ง บน กลาง และล่างใบ โดยสุ่มแถวละ 5 ต้น จำนวน 2 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อย

3.3.2 ข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

เก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดที่ระยะ Milk line 75 เปอร์เซ็นต์ อายุประมาณ 70-78 วันหลังปลูก (หรือที่อายุ 25 วันหลังออกไหม) โดยตัดลำต้นสูงจากพื้น 5 เซนติเมตร เก็บเกี่ยวผลผลิต 2 แถวกลางจากทั้งหมด 8 แถวต่อแปลงย่อย ยกเว้นต้นที่อยู่หัวและท้ายแถว

1) ผลผลิตน้ำหนัสด (fresh yield)

เก็บเกี่ยวต้นข้าวโพดบริเวณแถวกลาง ความยาว 2 เมตรต่อแถว ยกเว้นต้นหัวและท้ายแถว จะได้จำนวนต้นเก็บเกี่ยวรวม 2 แถวต่อแปลงย่อย คือ ที่ระยะปลูก 75x20 เซนติเมตร (48 ต้น) ซึ่งน้ำหนัสดส่วนต้น ใบ ช่อดอกตัวผู้และฝัก บันทึกคำนวณเป็นพื้นที่ 1 ไร่

$$\text{ผลผลิตน้ำหนัสดต่อไร่} = \frac{\text{ผลผลิตน้ำหนัสดต่อแปลงย่อย}}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว (ตารางเมตร)}} \times 1,600$$

หมายเหตุ: พื้นที่เก็บเกี่ยว = ระยะระหว่างแถว x (ความยาวของแถว + ระยะระหว่างหลุม) x จำนวนแถวที่เก็บเกี่ยว

2) ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (dry weight)

นำตัวอย่างองค์ประกอบผลผลิตข้าวโพดสดหลังซึ่งน้ำหนัสดแล้ว หั่นหรือสับให้เป็นชิ้น ขนาด 1-2 นิ้ว เข้าอบในตู้อบ (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ทำการชั่งน้ำหนักก่อนและหลังอบ

$$\text{ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่อไร่} = \frac{\text{น้ำหนักแห้ง} \times \text{ผลผลิตสด (กิโลกรัม/ไร่)}}{100}$$

3) สัดส่วนใบต่อต้น (leaf: stem ratio)

สุ่มตัวอย่างข้าวโพดจำนวน 3 ต้น ในแต่ละแปลงย่อย โดยใช้ต้นข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวในข้อ 1) แยกองค์ประกอบต้น ใบ ช่อดอกตัวผู้ และฝัก ซึ่งน้ำหนัสดบันทึกเพื่อทราบน้ำหนักตัวแทนผลผลิต จากนั้นนำตัวอย่างเข้าตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 75 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อทราบน้ำหนักตัวแทนผลผลิตแห้งและสัดส่วนแห้ง สัดส่วนใบต่อต้น (leaf:stem) น้ำหนักแห้ง คำนวณจากน้ำหนักใบต่อต้น

4) ความชื้น (Moisture)

จากข้อ 3) จะทราบผลผลิตและองค์ประกอบฝักสดและแห้งแล้ว จึงสามารถหาค่าความชื้น โดยการคำนวณใช้สมการ ดังนี้

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{น้ำหนัสดก่อนอบ} - \text{น้ำหนักแห้งหลังอบ (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักข้าวโพดก่อนอบ (กิโลกรัม)}} \times 100$$

5) เพอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง (Dry matter; DM)

จากข้อ 4) จะทราบเปอร์เซ็นต์ความชื้นขององค์ประกอบผลผลิตทั้งหมด

$$\text{เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง} = 100 - \text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น}$$

6) เพอร์เซ็นต์ใบตาย

$$\text{ใบตาย (\%)} = \frac{\text{ใบตาย}}{\text{ใบเป็น}} \times 100$$

3.3.3 ข้อมูลสมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมัก

เปิดถุงหมักเมื่ออายุครบ 21 วัน แล้วประเมินสมบัติทางกายภาพ โดยมีวิธีการประเมินโดยการให้คะแนน สี กลิ่น และเนื้อสัมผัส ลักษณะสีจะต้องเป็นสีเหลืองอมเขียว หรือสีเหลืองทอง และไม่พบสปอร์ของเชื้อราหรือแบคทีเรีย ลักษณะกลิ่นจะออกเปรี้ยว ไม่เหม็นเน่า ส่วนลักษณะของเนื้อสัมผัส เมื่อจับหรือบีบดูแล้วไม่เป็นเมือก ไม่ละ (ตารางที่ 6)

ส่วน pH สุ่มตัวอย่างข้าวโพดหมักใส่ถุงพลาสติกประมาณ 50 กรัมต่อตัวอย่าง แล้วใส่น้ำสะอาดประมาณ 200 มิลลิลิตร ขยำให้เข้ากัน เมื่อขยำให้เข้ากันแล้วรินน้ำใส่แก้วที่เตรียมไว้ (พยายามเอาเฉพาะส่วนที่เป็นน้ำ) แล้ววัด pH ด้วยเครื่องวัด pH meter

ตารางที่ 6 การให้คะแนนลักษณะทางกายภาพพืชหมัก

	ลักษณะทางกายภาพ	คะแนน
1. กลิ่น	หอมคล้ายกลิ่นผลไม้ดอกหรือน้ำส้มสายชู	9-12
	ไม่หอม มีกลิ่นฉุนเล็กน้อย	5-8
	มีกลิ่นฉุนมาก และเหม็นเล็กน้อย	1-4
	เหม็นเน่า หรือมีกลิ่นรา	0
2. เนื้อพืชหมัก	แน่น มีส่วนในและลำต้น	3-4
	แน่น มีส่วนในและลำต้น	2
	แน่น มีส่วนในและลำต้น	1
	ละเป็นเมือก และสกปรกมาก	0
3. สี	เหลืองอมเขียว	3
	น้ำตาลทอง	1
	น้ำตาลเข้ม หรือดำ	0
4. pH	3.5-4.2	6
	4.4-4.7	4
	4.7-5.1	2
	>5.1	0

ที่มา: กรมปศุสัตว์ (2547)

หมายเหตุ:	คะแนนรวม	ลักษณะทางกายภาพ
	20-25	ดีมาก
	15-19	ดี
	6-14	ปานกลาง
	0-5	ต่ำ

สถานที่และระยะเวลาการวิจัย

4.1 สถานที่ทำการวิจัย

- 1) แปลงทดลองที่สถานีวิจัยลพบุรี คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตั้งอยู่ที่ 200 หมู่ 4 ตำบลยางรอก อำเภอโคกเจริญ จังหวัดลพบุรี 15250
- 2) ห้องปฏิบัติการ อาคารวชิรานุสรณ์ คณะเกษตรบางเขน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย: ปี 2564-2565

ผลและวิจารณ์

5.1 การเจริญเติบโต

จากตารางที่ 7 แสดงความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุก 30 45 60 และ 75 วัน พบว่าที่ความสูง 30 วันหลังการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ SW5819 มีความสูงมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ K8915 NS3 S7328 SW1 SW5 และ SW5821 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของความสูงเวลา 45 และ 60 วันหลังการปลูกมีความสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติ และในความสูงช่วง 75 วันหลังการปลูก พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ SW5720 มีความสูงมากกว่าพันธุ์ NS2 NS3 S7328 SW1 SW5731 SW5821 และ SW4452 (check) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7 ความสูงของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อายุ 30 45 60 และ 75 วันหลังการปลูก (DAP)

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)			
	30DAP	45DAP	60DAP	75DAP
K8915	34.50 cd ^{1/}	78.60	194.10	221.75 abc ^{1/}
NS2	38.15 abcd	79.75	182.90	215.30 bcde
NS3	32.80 d	73.70	168.65	203.15 e
S7328	33.25 d	79.15	187.90	220.00 bcd
SW1	32.70 d	68.05	183.05	219.85 bcd
SW5	35.15 bcd	77.40	177.35	222.00 abc
SW5720	36.05 abcd	77.25	184.10	235.35 a
SW5731	36.90 abcd	79.85	176.00	208.90 cde
SW5819	40.85 a	79.65	182.25	223.15 abc
SW5821	35.10 bcd	84.85	182.10	218.40 bcd
WS410	40.55 ab	76.80	179.65	229.35 ab
SW4452 (check)	39.70 abc	85.05	180.30	205.70 de
F-test	*	ns	ns	**
LSD (0.05)	5.54	10.03	21.90	14.78
CV (%)	10.61	8.90	8.39	4.70

หมายเหตุ:	ns	ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
	*	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์
	**	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์
	1/	ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Difference Test

5.2 ความงอก (%) และองค์ประกอบผลผลิต

จากตารางที่ 8 แสดงความงอก (%) ค่าความเขียวใบ (SPAD) และสัดส่วนใบต่อต้น พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS3 และ SW5731 มีความงอกมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ K8915 SW1 SW5 SW5720 SW5821 และ WS410 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของค่าความเขียวใบและใบตายน (%) มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS3 มีสัดส่วนใบต่อต้นมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์อื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นข้าวโพดพันธุ์ SW5819

ตารางที่ 8 ความงอก (%) ค่าความเขียวใบ (SPAD) สัดส่วนใบต่อน้ำ และใบตาย (%) ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์

พันธุ์	องค์ประกอบผลผลิต			
	ความงอก (%)	ค่าความเขียวใบ (leaf greenness)	สัดส่วนใบต่อน้ำ	ใบตาย (%)
K8915	95.51 bcd ^{1/}	39.08	0.64 bc ^{1/}	4.00
NS2	97.12 abcd	39.78	0.66 bc	10.81
NS3	99.04 a	32.03	0.83 a	5.62
S7328	98.08 abcd	38.20	0.67 bc	4.76
SW1	94.87 de	35.50	0.60 bc	18.33
SW5	90.38 f	34.68	0.68 b	11.08
SW5720	91.99 ef	33.58	0.53 c	11.46
SW5731	99.04 a	37.18	0.66 bc	23.58
SW5819	98.40 abc	41.65	0.68 ab	6.10
SW5821	95.19 cde	42.83	0.59 bc	7.45
WS410	95.19 cde	38.00	0.66 bc	9.30
SW4452 (check)	98.72 ab	39.10	0.55 bc	12.21
F-test	**	Ns	*	ns
LSD (0.05)	3.36	8.31	0.15	14.69
CV (%)	2.43	15.35	15.96	98.23

หมายเหตุ:	ns	ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
	*	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์
	**	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์
	^{1/}	ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Difference Test

จากตารางที่ 9 แสดงความชื้นและวัตถุแห้งของต้น ใบ ช่อดอก และฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ความชื้น และวัตถุแห้งในต้น ใบ ช่อดอก และฝัก มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 9 ความชื้นและวัตถุแห้งของต้น ใบ ช่อดอก และฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์

พันธุ์	องค์ประกอบผลผลิต					
	ความชื้น (%)			วัตถุแห้ง (%)		
	ต้น	ใบ	ฝัก	ต้น	ใบ	ฝัก
K8915	82.25	76.45	24.98	17.75	23.55	75.02
NS2	78.87	71.52	24.94	21.13	28.48	75.06
NS3	78.49	72.05	18.60	21.51	27.95	81.40
S7328	80.33	75.87	18.23	19.67	24.13	81.77
SW1	78.23	72.51	35.02	21.77	27.49	64.98
SW5	75.44	73.17	25.99	24.56	26.83	74.01
SW5720	79.13	71.21	25.00	20.87	28.79	75.00
SW5731	79.27	70.66	26.71	17.75	29.34	73.29
SW5819	80.36	75.66	22.37	19.64	24.34	77.63
SW5821	78.87	73.27	15.95	21.13	26.73	84.05
WS410	78.02	77.09	20.23	21.98	22.91	79.77
SW4452 (check)	79.80	72.15	14.01	20.20	27.85	85.99
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
LSD (0.05)	4.65	6.55	12.71	4.65	6.55	12.71
CV (%)	4.08	6.19	38.96	15.45	17.15	11.42

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 10 แสดงผลผลิตน้ำหนักรสและน้ำหนักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของต้น ใบ ช่อดอกเพศผู้ และฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ S7328 มีน้ำหนักรสของต้นมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS3 SW1 SW5 และ SW5713 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ S7328 มีค่าผลผลิตสดของใบมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS3 SW1 SW5 SW5720 SW5731 และ SW4452 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS2 มีค่าผลผลิตสดของฝักมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ K8915 SW1 SW5720 SW5731 SW5819 และ SW5821 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สุรพัฒน์ และคณะ (2559) ที่รายงานว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ S7328

และ Suwan4452 (เปรียบเทียบ) ซึ่งให้ผลผลิตฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1,493 และ 1,359 กิโลกรัมต่อไร่ และยังสอดคล้องกับ สดใส และคณะ (2562) รายงานว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ S7328 และ SW4452 (เปรียบเทียบ) ซึ่งให้ผลผลิตฝักเฉลี่ยเท่ากับ 1,264 และ 1,240 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนผลผลิตน้ำสดของช่อดอกมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในส่วนของน้ำหนักแห้งของต้น ใบ และช่อดอกเพศผู้มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และในส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ S7328 และ SW4452 มีค่าผลผลิตแห้งของฝักมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ K8915 SW1 SW5720 SW5731 SW5819 และ SW5821 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 10 ผลผลิตน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้น ใบ ช่อดอก และฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์

พันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)							
	น้ำหนักสด				น้ำหนักแห้ง			
	ต้น	ใบ	ช่อดอก เพศผู้	ฝัก	ต้น	ใบ	ช่อดอก เพศผู้	ฝัก
K8915	4,266.99 ab ^{1/}	2,697.31 abc ^{1/}	83.14	1,219.24 cd ^{1/}	764.74	630.16	39.13	910.85 cd ^{1/}
NS2	3,942.82 abc	2,581.98 abcd	80.86	1,575.67 a	825.59	725.15	41.34	1,194.49 ab
NS3	3,037.37 d	2,531.12 bcd	90.07	1,381.45 abcd	652.34	702.73	40.03	1,125.21 abc
S7328	4,629.82 a	2,997.42 a	72.83	1,537.26 ab	907.46	719.13	40.10	1258.40 a
SW1	3,886.88 bc	2,298.56 cd	128.52	1,130.39 d	847.96	624.59	52.21	745.03 d
SW5	3,706.84 bcd	2,418.16 bcd	77.74	1,349.26 abcd	889.14	629.01	46.80	995.22 abcd
SW5720	4,324.18 ab	2,297.17 cd	47.61	1,224.37 cd	899.11	639.32	27.60	919.87 bcd
SW5731	3,258.49 cd	2,171.12 d	61.10	1,250.63 bcd	673.84	592.05	33.16	933.34 bcd
SW5819	4,132.38 ab	2,787.97 ab	56.91	1,188.08 cd	818.36	665.84	28.45	919.23 bcd
SW5821	4,355.23 ab	2,553.98 abd	75.21	1,132.92 d	919.45	678.40	44.01	955.41 bcd
WS410	3,977.22 ab	2,620.52 abc	62.46	1,446.46 abc	870.07	595.38	29.62	1,152.84 abc
SW4452 (check)	4,199.11 ab	2,298.13 cd	63.07	1,471.69 abc	846.08	643.28	28.82	1,265.91 a
F-test	**	*	ns	*	ns	ns	ns	*
LSD (0.05)	705.59	449.19	43.21	291.49	195.67	151.34	26.32	281.31
CV (%)	12.33	12.38	40.07	15.28	16.46	16.09	48.66	18.96

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์

** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์

^{1/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Difference Test

จากตารางที่ 11 แสดงผลผลิตน้ำหนักรส ผลผลิตน้ำหนักแห้ง และจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ S7328 มีน้ำหนักรสรวมมากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS2 NS3 SW1 SW5 SW5720 SW5731 SW5819 SW5821 WS410 และ SW4452 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในส่วนของน้ำหนักแห้งรวม มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS2 และ SW5819 มีจำนวนต้นต่อไร่มากกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NS3 S7328 SW1 SW5 SW5720 SW5731 SW5819 SW5821 และ SW4452 (check) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการทดลองพบข้าวโพดพันธุ์ S7328 ผลผลิตฝัก 1,537 กิโลกรัมต่อไร่ และ SW4452 ให้ผลผลิต 1,471 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งแตกต่างจาก (สดใส และคณะ, 2559) ทดลองปลูกข้าวโพดไร่ จำนวน 10 พันธุ์ ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดสระบุรีรวม 7 แหล่งปลูก โดยใช้พันธุ์สุวรรณ 4452 (พันธุ์เปรียบเทียบ) จากผลการทดลองพบว่าข้าวโพดพันธุ์ S7328 ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดฝัก 1,672 กิโลกรัมต่อไร่ อีกทั้งผลผลิตสูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 4452 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบถึง 19 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากอาจเป็นเพราะสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน

ตารางที่ 11 ผลผลิตน้ำหนักรส แห้ง และจำนวนต้นต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์

พันธุ์	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		
	น้ำหนักรสรวม	น้ำหนักแห้งรวม	จำนวนต้นต่อไร่
K8915	8,266.50 ab ^{1/}	2,344.88	11,626.75 ab
NS2	8,181.50 b	2,786.57	12,160.00 a
NS3	7,040.00 cd	2,520.31	11,360.00 b
S7328	9,237.25 a	2,925.10	11,253.50 b
SW1	7,381.50 bcd	2,269.79	11,413.25 b
SW5	7,551.75 bcd	2,560.15	11,093.25 b
SW5720	7,893.25 bc	2,485.90	11,253.25 b
SW5731	6,741.00 d	2,232.39	11,360.00 b
SW5819	8,165.00 b	2,431.87	11,253.25 b
SW5821	8,117.25 b	2,597.27	12,213.25 a
WS410	8,106.75 b	2,647.90	11,573.50 ab
SW4452 (check)	8,032.00 bc	2,784.10	11,253.50 b
F-test	**	ns	*
LSD (0.05)	1,055.18	444.57	678.36
CV (%)	9.29	23.31	4.11

หมายเหตุ:	ns	ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
	*	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์
	**	มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 99 เปอร์เซ็นต์
	1/	ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้วิธี Fisher's Least Significant Difference Test

5.3 ลักษณะทางกายภาพของข้าวโพดหมัก

จากตารางที่ 12 พบว่าสี เนื้อ กลิ่น และ pH มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีลักษณะใกล้เคียงกันอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ในส่วนของ pH อยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 สอดคล้องกับสายัณห์ (2547) ที่รายงานว่าพืชหมักที่ดีควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง ตั้งแต่ 3.0-4.2

ตารางที่ 12 สมบัติทางกายภาพของข้าวโพดหมักที่ได้จากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 12 พันธุ์

พันธุ์	ลักษณะทางกายภาพของข้าวโพดหมัก			
	สี	เนื้อ	กลิ่น	pH
K8915	2.75	3.00	10.00	3.88
NS2	3.00	3.00	10.25	3.88
NS3	2.63	3.00	10.00	3.95
S7328	2.50	2.75	10.38	3.73
SW1	2.75	2.75	10.25	4.00
SW5	2.63	3.00	10.50	3.93
SW5720	2.38	3.00	10.00	3.68
SW5731	2.75	3.00	10.13	3.95
SW5819	2.63	2.88	10.63	3.88
SW5821	2.75	2.88	10.38	3.85
WS410	2.50	3.00	10.25	3.93
SW4452 (check)	2.63	3.00	10.25	3.90
F-test	ns	ns	ns	ns
LSD (0.05)	0.57	0.27	0.67	0.29
CV (%)	15.03	6.34	4.53	5.13

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป

1. ความสูงที่อายุ 75 วัน ข้าวโพดพันธุ์ SW5720 มีการเจริญเติบโตด้านความสูงมาก แต่ใกล้เคียงกับพันธุ์ K8915 SW5 SW5819 และ WS410
2. ข้าวโพดพันธุ์ S7328 มีผลผลิตน้ำหนักสดรวมมาก แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ K8915
3. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทุกพันธุ์ มีลักษณะใกล้เคียงกันโดยลักษณะของสี เนื้อ กลิ่น อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ในส่วนของ pH อยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 จัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพืชหมักที่ดี

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2547. **ตารางคุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบอาหารสัตว์**. เอกสารคำแนะนำกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมปศุสัตว์. 2547. **มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมัก. ครั้งที่ 1**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. ที่มา:
<http://lib.doa.go.th/multim/e-book/EB00296.pdf>
- คณะกรรมการกลุ่มปรับปรุงชุดวิชาการจัดการการผลิตธัญพืชและพืชอาหารสัตว์. 2559. **การจัดการการผลิตธัญพืช และพืชอาหารสัตว์ (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>
- จารุวรรณ บางแวก, อนุวัฒน์ รัตนชัย, อรวรรณ จิตต์ธรรม, จารุรัตน์ พุ่มประเสริฐ และภักวีไล ยอดทอง. 2561. **การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวและประเมินคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา. กรมวิชาการเกษตร.
- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, ชไมพร พร เอกทัศนาวรรณ, สมเกียรติ ประสานพานิช, สดใส ช่างสลัก, อุทุมพร ไชยวงษ์ และประเสริฐ ถาหาล้า. 2562. **คู่มือเทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดหมักเพื่อให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูงสำหรับการเลี้ยงโคนม**. ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่างแห่งชาติ และสหกรณ์โคนมกำแพงแสน จำกัด.
- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง, ชไมพร เอกทัศนาวรรณ, นพพงศ์ จุลจอหอ และฉัตรพงศ์ บาลลา. 2548. **การวิจัยและพัฒนาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมเดี่ยวพันธุ์สุวรรณ 4452**, น. 332-343. ใน **เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 43 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 1-4 กุมภาพันธ์ 2548 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ**.
- โชคชัย เอกทัศนาวรรณ, สรรเสริญ จำปาทอง และชำนาญ ฉัตรแก้ว. 2537. **การวิจัย และพัฒนาข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 5**, น. 417-427. ใน **รายงานผลการวิจัยเสนอ 27 ในการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 3-5 กุมภาพันธ์ 2537. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ**.

วิชัย สุทธิธรรม, อารัง เปรมปรีดี, กุศล ประกอบการ, ดร.ณิ ศรีชนะ, ไพโชค ปัญจะ และวนารัตน์ กรอสิรานุกูล. 2553. **ศึกษาการผลิตข้าวโพดหมักจากวัสดุเหลือใช้ทางเกษตร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต, ปทุมธานี.**

สถาบันวิจัยพืชไร่. มปป. **พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. ที่มา:**

https://www.arda.or.th/kasetinfo/north/plant/fcorn_kind.html

สรเสรีญ จำปาทอง, ชำนาญ ฉัตรแก้ว, โชคชัย เอกทัศนาวรรณ. 2558. **. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ผสม**

เปิดสุวรรณ 5. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สายซิม แสงโชติ และนวลมณี กาญจนพิบูลย์. 2535. **การหมักต้นและเศษเหลือของข้าวโพดฝักอ่อนเสริม**

ด้วยใบกระถิน โดยใช้ถั่วหมักเพื่อใช้เป็นอาหารโคนม. กรมปศุสัตว์

สายัณห์ ทัดศรี. 2540. **พืชอาหารสัตว์เขตร้อนการผลิตและการจัดการ. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.**

สายัณห์ ทัดศรี. 2547. **พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.**

สุจินต์ จินายน, สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์, Charles L. Moore, Surinder K. Vasal, อุดม ภูพิพัฒน์, Ernest W. Sprague, Bobby L. Renfro, Edwin J. Wellhausen, วีระศักดิ์ ดวงจันทร์, อประศาสน์ ธวัชชัย. ศรีสุภาพ, อทัศนสุวรรณ บรรพต. และศฉัตรแก้ว ชำนาญ.ดร.. 2558. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ผสม**
เปิดสุวรรณ 1. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เสาวลักษณ์ แย้มหมื่นอาจ. 2556. **การทำพืชหมักสำหรับสัตว์เอื้อง. ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**

ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดสุพรรณบุรี. 2561. **ข้าวโพดหมัก เหมาะเลี้ยงโคช่วงหน้าแล้ง. ที่มา:**

<https://d.dailynews.co.th/agriculture/623049/>

Coors, J.G. and J.G. Lauer. 2001. **Silage corn**, pp. 347-392. In A.R. Hallauer, ed. **Specialty Corns**, 2nd ed. CRC Press, New York.

ภาคผนวก



ภาพผนวกที่ 1 นำเมล็ดข้าวโพดหยอดในหลุมขนาด 75x20 เซนติเมตร



ภาพผนวกที่ 2 กำจัดวัชพืช



ภาพผนวกที่ 3 วัดความสูงของต้น



ภาพผนวกที่ 4 ข้าวโพดเริ่มออกไหม



ภาพผนวกที่ 5 เก็บเกี่ยว



ภาพผนวกที่ 6 ชั่งน้ำหนักสด



ภาพผนวกที่ 7 นำข้าวโพดไปสับ



ภาพผนวกที่ 8 ชั่งผลผลิตแห้ง



ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะทางกายภาพข้าวโพดหมัก

งานทดลอง 49 เมตร + แถวแนวป้องกันน้ำหลัง 4 เมตร (อย่างละ 2 เมตร) รวมทั้งหมด 53 เมตร

ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
412	411	410	409	408	407	5 เมตร					
SW5731	K8915	SW5821	SW5819	WS410	S7328						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
401	402	403	404	405	406	5 เมตร					
SW1	SW5720	NS3	SW5	SW4452	NS2						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
312	311	310	309	308	307	5 เมตร					
K8915	NS2	SW5731	WS410	SW5720	SW1						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
301	302	303	304	305	306	5 เมตร					
SW5819	SW5	S7328	NS3	SW4452	SW5821						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
212	211	210	209	208	207	5 เมตร					
SW4452	SW1	WS410	NS2	SW5	SW5731						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
201	202	203	204	205	206	5 เมตร					
K8915	SW5821	S7328	SW5819	NS3	SW5720						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
112	111	110	109	108	107	5 เมตร					
SW4452	SW5	SW1	NS3	NS2	WS410						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
101	102	103	104	105	106	5 เมตร					
SW5720	SW731	SW5819	SW5821	K8915	S7328						
ทางเดิน 1 เมตร						ทางเดิน 1 เมตร					
REP 1											

36 เมตร/ 48 ร่อง

ภาพผนวกที่ 10 แผนผังการทดสอบพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูปลูก ที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพดหมัก

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นายชินวัฒน์ สร้อยเพชรคุณ
วัน เดือน ปี เกิด	31 สิงหาคม 2543
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลสุรินทร์รวมแพทย์
ประวัติการศึกษา	ระดับประถม โรงเรียนมารีย์อนุสรณ์
	ระดับมัธยมต้น โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม
	ระดับมัธยมปลาย โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-