



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้
Silage Maize Production in Southern Thailand

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภครชา อภिरติกร
(คณะเทคโนโลยีการเกษตร)
อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์
(คณะเทคโนโลยีการเกษตร)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)



รายงานการวิจัย

เรื่อง

การผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้
Silage Maize Production in Southern Thailand

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภครชา อภิตติกร
(คณะเทคโนโลยีการเกษตร)
อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์
(คณะเทคโนโลยีการเกษตร)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2567

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

(งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากงบประมาณกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565)

หัวข้อวิจัย การผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้
 ผู้ดำเนินการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุภครุษา อภิตกร และ อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์
 หน่วยงาน คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
 ปี พ.ศ. 2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกในภาคใต้ และคุณค่าทางโภชนาของข้าวโพดอาหารสัตว์ที่ปลูกทดสอบในพื้นที่แปลงปลูกพืชของเกษตรกร ตำบลทุ่งลาน อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา โดยการวิจัยแบบผสานวิธี จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ พบว่า ทั้งแปลงเกษตรกรและแปลงสถานีปฏิบัติการพืชไร่ มีเนื้อดินค่อนข้างหยาบ มีค่า pH เป็นกรดถึงเป็นกลาง มีค่าการนำไฟฟ้าในเกณฑ์ปกติ ไม่มีปัญหาการสะสมเกลือ และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางค่อนข้างต่ำ จากการทดลองพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ นครสวรรค์ 4, นครสวรรค์ 5, ซี.พี. 303 และ ซี.พี. M26 พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละสายพันธุ์มีลักษณะตรงตามสายพันธุ์ทั้งความสูงต้น ความกว้างโคนต้น วันออกดอกตัวผู้และวันออกไหม แต่พบว่ามีอาการผสมเกสรและสร้างเมล็ดน้อยลง ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพภูมิอากาศในช่วงระหว่างการทดลองมีความแปรปรวน (ภาวะแล้ง) (เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน 2567) อากาศร้อน แล้งมากกว่าปกติ ส่งผลให้ข้าวโพดมีอัตราการคายน้ำสูงกว่าปกติ ส่งผลต่อผลผลิตต้นสดของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้ง 4 สายพันธุ์ มีความสามารถในการปรับตัวได้ดี ทนแล้งในส่วนของคุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์หมักจากการหมักต้นและฝักของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ นส.4 และสายพันธุ์ ซี.พี. M26 มีค่า pH ต่ำไม่ต่างกัน และมีโปรตีนค่อนข้างสูง ซึ่งอาจเหมาะสมกว่าสำหรับการทำพืชหมัก และสายพันธุ์ ซี.พี. M26 ยังมีปริมาณลิกนินค่อนข้างสูงด้วย ซึ่งอาจส่งผลต่อการใช้ประโยชน์จากพืชอาหารสัตว์ และหากเกษตรกรต้องการการย่อยได้สูง ควรเลือกสายพันธุ์ที่มี ADF ต่ำ นั่นคือสายพันธุ์ นส.4 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด จึงเหมาะกับสัตว์จำพวกโคเนื้อหรือแพะได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ โดยเกษตรกรและผู้สนใจควรเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์การเลี้ยงและชนิดของสัตว์ต่อไป

จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนโคเนื้อ ตำบลทุ่งลาน และเกษตรกร ตำบลคลองหลา อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ให้ความสนใจในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักเป็นอาหารสัตว์ในการเลี้ยงสัตว์และลดต้นทุนอาหารสัตว์ที่มีราคาแพงในบางฤดูกาล ดังนั้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้ง 4 สายพันธุ์ ต่างก็มีความมีศักยภาพดีเด่น ให้ผลผลิตต้นสดสูง และมีคุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์หมักต่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

คำสำคัญ อาหารสัตว์หมัก, ข้าวโพด, การเจริญเติบโต, ผลผลิต

Research Title	Silage Maize Production in Southern Thailand
Researcher	Asst. Prof. Dr.Supakracha Apiratikorn and Dr.Mongkol Thepparat
Organization	Faculty of Agricultural Technology Songkhla Rajabhat University
Year	2024

Abstract

This research aimed to study suitable maize varieties for cultivation in Southern Thailand and evaluate their nutritional values. The study was conducted in farmers' cultivation plots in Thung Lan Subdistrict, Khlong Hoi Khong District, Songkhla Province, using mixed methods research. Soil analysis revealed that both farmer plots and crop practice station plots had relatively coarse soil texture, acidic to neutral pH, normal electrical conductivity without salt accumulation problems, and moderate to low organic matter content. Four maize varieties were tested: Nakhon Sawan 4 (NS4), Nakhon Sawan 5 (NS5), CP 303, and CP M26. All varieties exhibited characteristic traits in terms of plant height, stem base width, male flowering, and silking dates. However, reduced pollination and seed formation were observed, possibly due to weather variations (drought conditions) during the experiment period (February to April 2024), with higher-than-normal temperatures and drought causing increased plant transpiration rates. Despite these conditions, all four varieties demonstrated good adaptability and drought tolerance. Nutritive value analysis of silage made from whole plant and ear maize of NS4 and CP M26 varieties showed similarly low pH values and relatively high protein content, suggesting their better suitability for silage production. CP M26 variety contained relatively high lignin content, which may affect feed utilization efficiency. For farmers seeking high digestibility, varieties with low ADF should be selected, with NS4 variety showing the lowest average value, making it more suitable for beef cattle or goats compared to other varieties. Farmers should select varieties based on their specific livestock farming objectives and animal species.

Technology transfer and implementation in the area showed that the Thung Lan Subdistrict Beef Cattle Community Enterprise and farmers in Khlong La Subdistrict, Khlong Hoi Khong District, Songkhla Province, expressed interest in producing maize silage as livestock feed to reduce costs during seasonal price fluctuations. All four maize varieties demonstrated excellent potential with high fresh yield and suitable nutritional values for commercial production

Keywords Silage, Maize, Growth, Yield

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเงินอุดหนุนการวิจัยจากงบประมาณกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2565 ประเภททุน ทุนพัฒนานักวิจัยระดับกลาง มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องและให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัย และประสานงานต่าง ๆ ขอขอบคุณ คุณพันธ์ ประพรม และกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ ตำบลทุ่งลาน อำเภอลงขัน จังหวัดสงขลา เจ้าของแปลงผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่ให้ความอนุเคราะห์แปลงทดลองและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ภายในแปลงทดลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ขอขอบคุณคณาจารย์คณะเทคโนโลยีการเกษตร และกลุ่มเกษตรกรผู้สนใจในการเข้าร่วมการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนจนทำให้การจัดโครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย
ตุลาคม 2567



สารบัญ

	หน้า
ปก	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	5
คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของข้าวโพดหมัก	5
ข้อพิจารณาและการปฏิบัติในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6
พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	10
พันธุ์ลูกผสม	10
พันธุ์ผสมเปิด	10
โรคที่สำคัญในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	10
แมลงที่สำคัญในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	11

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	12
รูปแบบการวิจัย	12
พื้นที่วิจัย	12
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	12
การเก็บรวบรวมข้อมูล	13
บทที่ 4 ผลการวิจัย	32
ข้อมูลสภาพดินพื้นที่ทดลอง	32
ข้อมูลการเจริญเติบโต	32
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	36
สรุปผลการวิจัย	36
ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	36
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	37
บรรณานุกรม	38
ประวัติผู้วิจัย	40

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อมูลค่า pH, ลักษณะเนื้อดิน, ค่า EC, อินทรีย์วัตถุ ของแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	32
2	ความสูงต้น ความกว้างโคนต้นที่ความสูง 10 เซนติเมตร ที่อายุ 65, 70 และ 75 วันหลังปลูก วันออกดอกตัวผู้และวันออกไหมของตัวเมีย	33
3	ค่า pH ของข้าวโพดอาหารสัตว์หมักที่อายุ 10 และ 21 วันหลังการหมัก	34
4	องค์ประกอบทางเคมี (Dry matter (DM), Ash, Crude protein (CP), Ether extract (EE), Crude fiber (CF) Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF) และ Acid detergent lignin (ADL)) ของข้าวโพดอาหารสัตว์หมักสายพันธุ์นครสวรรค์ 4, นครสวรรค์ 5, ซี.พี.303 และ ซี.พี. M26 (% Dry matter basis)	35



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในงานทดลอง	15
2	การทดสอบสมบัติของดินในแปลงปลูกข้าวโพด	15
3	การวัดค่า pH อินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหาร	16
4	การเตรียมแปลง การวัดแปลงและการจัดการแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	16
5	การเตรียมแปลง การวัดแปลงและการจัดการแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	17
6	การใส่ปุ๋ยรองพื้นและการหยอดเมล็ด ในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	17
7	การหยอดเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	18
8	การพ่นสารควบคุมวัชพืชก่อนงอก ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	18
9	การติดตั้งระบบการให้น้ำ ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	18
10	การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	19
11	ลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	19
12	ลักษณะโคนลำต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละพันธุ์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	20
13	ลักษณะการออกดอกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละพันธุ์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	20
14	การเตรียมแปลงและการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	20
15	การปลูกและให้ปุ๋ยรองพื้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	21

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
16	การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	21
17	การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	22
18	การออกดอก/ไหมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา	23
19	การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง	24
20	การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง	25
21	ลักษณะเมล็ดและฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง	26
22	การสับเพื่อหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง	27
23	การหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลองสถานีปฏิบัติการพืชไร่	28
24	การสับหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลองเกษตรกร	29
25	การสับหมักและการหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลองเกษตรกร	30
26	การเก็บตัวอย่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล	30
27	การนำข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักที่ได้จากการวิจัยไปเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มเกษตรกร	30
28	การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้กับกลุ่มเกษตรกร ต.คลองหลา อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา	31

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

ปัจจุบันการเลี้ยงสัตว์ในภาคใต้มีการขยายตัวเชิงการค้ามากขึ้น ดังนั้นจึงมีความต้องการพืชอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพสูงเพิ่มขึ้นด้วย โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งที่มักจะมีการขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดี ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องของเกษตรกรในประเทศไทย เนื่องจากพืชอาหารสัตว์จะมีข้อจำกัดในการเจริญเติบโตเป็นอย่างมากหากมีการจัดการไม่ดีพอ ดังนั้นการผลิตพืชอาหารสัตว์เพื่อนำมาเก็บรักษาในรูปของพืชหมักน่าจะเป็นอีกวิธีหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์คุณภาพดีและลดการสูญเสียคุณค่าโภชนาที่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งเป็นวิธีการเก็บถนอมพืชอาหารสัตว์ที่นิยมและเหมาะสมสำหรับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทย (สายัณห์, 2540) สามารถลดการเสื่อมและรักษาคุณค่าทางโภชนาของพืชให้ใกล้เคียงกับพืชสดมากที่สุด เป็นการถนอมพืชไว้ในลักษณะที่อวบน้ำภายใต้สภาพอับอากาศ ซึ่งจะเกิดขึ้นได้โดยการหั่นชิ้นส่วนของพืชให้มี ขนาดเล็กบรรจุลงในถุงหรือหลุมหมักอัดให้แน่นปิดให้สนิท ออกซิเจนที่เหลืออยู่จะหมดไปโดยการหายใจของเซลล์พืช การเปลี่ยนน้ำตาลที่ละลายในน้ำไปเป็นกรดอินทรีย์ทำให้เกิดการขยายจำนวนของแบคทีเรียที่สร้างกรดแลคติก (บุญเสริม, 2539) เมื่อกรดแลคติกมีปริมาณมากขึ้นทำให้ค่าความเป็นกรดต่างของพืชหมักลดลงจนถึงระดับประมาณ 3.5-4.5 ก็จะสามารถหยุดยั้งกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพของพืชหมักอีกต่อไป สามารถเก็บรักษาคุณภาพได้นานถ้ายังอยู่ในสภาพอับอากาศ (ตรุณี, 2551) และเป็นการรักษาคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ให้คงอยู่เป็นระยะเวลานาน

ข้าวโพดหมักเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีสำหรับสัตว์เลี้ยง ทำให้สามารถลดต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างมาก ขณะที่สัตว์ก็มีสุขภาพที่ดี แต่จากภาวะเศรษฐกิจในช่วง 2 ปี ที่ผ่านมาจากสถานการณ์แพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ทำให้ราคาวัตถุดิบที่ใช้แปรรูปเป็นอาหารสัตว์ปรับขึ้นมากเช่นกันโดยเฉพาะในฤดูแล้ง เพราะมีแปลงหญ้าไม่เพียงพอทำให้ต้องออกไปหาวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรในท้องที่ห่างไกลซึ่งสิ้นเปลืองเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่ายมาก ภาคใต้มีพื้นที่ทั้งหมด 44.2 ล้านไร่โดยประมาณ คิดเป็นร้อยละ 13.8 ของพื้นที่ทั้งประเทศ โครงสร้างการผลิตของภาคใต้พึ่งพาภาคเกษตรกรรมเป็นหลัก โดยไตรมาส 3/2564 การผลิตภาคเกษตรมีการขยายตัวร้อยละ 4.3 ต่อเนื่องจากไตรมาสก่อนหน้าที่ขยายตัวร้อยละ 1.9 เป็นการเพิ่มขึ้นทั้งผลผลิตในหมวดพืชปศุสัตว์ และประมง โดยผลผลิตที่สำคัญในหมวดพืชที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ ข้าวเปลือก ยางพารา ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สับปะรด มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ, 2564) และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Maize; *Zea mays* L.) ยังคงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ ในปีเพาะปลูก 2562/63 ประเทศไทยมีเนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประมาณ 7,024,503 ไร่ มีผลผลิตที่เก็บเกี่ยว 646 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) มีแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญอยู่บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์และนครราชสีมา เกษตรกรส่วนใหญ่จะเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 2 ฤดู คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูฝน จะปลูกเดือนมีนาคมถึงเดือนตุลาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตประมาณเดือนมิถุนายนถึงเดือนมกราคมของปีถัดไป และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้งจะปลูกในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ของปีถัดไป และเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนของปีถัดไป ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของไทยมีผลผลิตเฉลี่ย 4.72 ตัน/เฮกตาร์ (ในปี 2561) (ASEAN Plus Security Information System, 2020) ซึ่งต่ำกว่าประเทศผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกอย่างเช่น สหรัฐอเมริกาซึ่งผลิตได้ 10.58 ตัน/เฮกตาร์ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2561) หรือเทียบกับในกลุ่มประเทศอาเซียน เช่น สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลิตได้เฉลี่ย 5.18 ตัน/เฮกตาร์) และกัมพูชา 5.70 ตัน/เฮกตาร์ โดยผลผลิตเฉลี่ยของไทยใกล้เคียงกับเวียดนามเท่ากับ 4.65 ตัน/เฮกตาร์ สูงกว่าพม่าที่มีผลผลิตเฉลี่ย 3.85 ตัน/เฮกตาร์ และฟิลิปปินส์ 3.10 ตัน/เฮกตาร์ (ASEAN Plus Security Information System, 2020)

ที่ผ่านมาประเทศไทยประสบภาวะขาดแคลนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มาโดยตลอด ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมา (ปี พ.ศ. 2543 – 2563) พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของไทยลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ไม่เหมาะสมและพื้นที่ป่า โดยพื้นที่ที่ใช้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของไทยในปัจจุบันมากกว่าร้อยละ 50 เป็นพื้นที่ในเขตป่าอนุรักษ์และพื้นที่สูง ไม่เหมาะสมแก่การเพาะปลูก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) นอกจากนี้ พื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของไทย เกือบกึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 47.89) เป็นพื้นที่ไม่เหมาะสมและมีความเหมาะสมน้อย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561) ทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตต่อพื้นที่ต่ำ ในขณะที่ความต้องการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศเพิ่มขึ้นมาก เฉลี่ยร้อยละ 5.29 /ปี (ในช่วงปี 2553- 2563) (นัทธมน, 2564) เนื่องมาจากอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ซึ่งเป็นผู้ใช้หลักมีความต้องการใช้ที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความต้องการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์คาดว่าจะในช่วงปี 2571-2575 จะเพิ่มขึ้นถึง 5.71 – 10.89 ล้านตัน/ปี การศึกษาประสิทธิภาพของพันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกและผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีคุณภาพในแหล่งผลิตสำคัญทางภาคใต้ของไทย จึงมีความจำเป็นในทางวิชาการเพื่อยืนยันได้ว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีประสิทธิภาพควรอยู่ในพื้นที่เหมาะสมที่มีความหลากหลายเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตต่อแนวทางสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และเป็นแนวทางให้แก่เกษตรกรในการเพิ่มผลผลิตและเลือกปลูกในพื้นที่ซึ่งมีความเหมาะสมในพื้นที่ภาคใต้ตอนล่างต่อไปได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาพันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ในภาคใต้
2. อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณค่าทางโภชนาของข้าวโพดอาหารสัตว์

ขอบเขตการวิจัย

ดำเนินงานวิจัยตามกรอบการวิจัย/พัฒนาที่ต้องการแก้ปัญหาการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักในเขตภาคใต้ตอนล่าง โดยภายใต้การประสานภาวะขาดแคลนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักที่มีคุณค่าทางโภชนาสูง ประกอบกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคใต้ คือ ผลผลิตเสียหายจากการใช้พันธุ์ วิธีการปลูก และอายุการแปรรูปอาหารสัตว์หมักที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น โครงการวิจัยการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้ตอนล่าง จึงมีเป้าหมายเพื่อคัดพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ และอายุการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่เหมาะสมต่อการหมักของข้าวโพดอาหารสัตว์ และคาดว่าในปี 2566-2568 สามารถมีพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่มีศักยภาพดีเด่น ให้ผลผลิตสูง และมีคุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์หมักต่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

เมื่อวิจัยได้พันธุ์ และคุณค่าโภชนาที่เหมาะสมแล้ว ต้องนำไปทดสอบในพื้นที่ในแปลงเกษตรกรเพื่อยืนยันว่าพันธุ์และวิธีการปฏิบัตินั้นทำได้ และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้จริง จึงจัดทำโครงการการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้ตอนล่าง เพื่อให้ผลงานวิจัยเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรมากที่สุด โดยนำวิธีการผลิต ได้แก่ พันธุ์ และการผลิตอาหารสัตว์หมัก ไปทดสอบและถ่ายทอดสู่เกษตรกรอย่างเหมาะสมในแต่ละพื้นที่เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด แนวทางในการทดสอบและถ่ายทอดทางวิชาการ ทำได้โดยการทำแปลงวิจัยทดสอบเฉพาะพื้นที่ เป็นทั้งแปลงทดสอบ แปลงสาธิต และแหล่งเรียนรู้

3.1 ขอบเขตของการวิจัยในเชิงปริมาณ

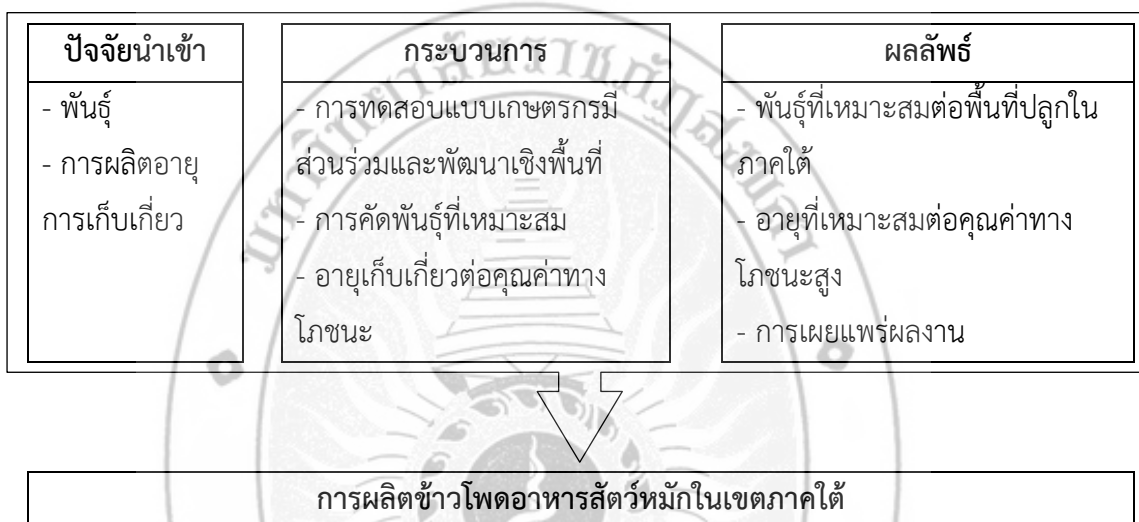
เป็นการศึกษาบริบทด้านการเกษตร ซึ่งมีการศึกษาในพื้นที่ตำบลทุ่งลาน และผลการจากการดำเนินการค้นพบกลุ่มเป้าหมายที่มีความพร้อมและความต้องการที่จะพัฒนาตนเองและผลผลิตให้ไปถึงการเป็นแหล่งเรียนรู้ให้กับชุมชนได้ ได้แก่ เกษตรกรผู้เลี้ยงโคเนื้อ ตำบลทุ่งลาน อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสงขลา และเน้นการขยายเครือข่ายเพิ่มเติม ได้แก่ เกษตรกรกลุ่มผู้ปลูกกาแฟ เป็นต้น นอกจากนั้นกลุ่มเกษตรกรยังเปิดศูนย์การเรียนรู้ต่าง ๆ ในชุมชนและมีหน่วยงานภาครัฐที่ส่งเสริมเรื่องของการจัดการการเกษตรในรูปแบบต่าง ๆ

3.2 ขอบเขตของการวิจัยในเชิงคุณภาพ

สร้างกระบวนการผลิตในรูปแบบของกลุ่มตลอดจนกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้การผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์และนำมาหมักเป็นอาหารสัตว์ และเสริมรายได้ ลดต้นทุนการซื้ออาหารสำเร็จในการเลี้ยงสัตว์ได้

สมมติฐานการวิจัย

กรอบแนวคิดการดำเนินงานวิจัย (Conceptual frame)



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

☒ ด้านวิชาการ

ระบุคำอธิบาย พันธุ์ข้าวโพดอาหารสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ตอนล่าง

ผู้ได้รับผลประโยชน์ เกษตรกร กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่

☒ ด้านสังคม

○ ด้านสาธารณะ ✓ ด้านชุมชนและพื้นที่ ○ ด้านสิ่งแวดล้อม

ระบุคำอธิบาย กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และทำอาหารสัตว์หมักในภาคใต้ และระบบการปลูกพืชปรับปรุงดินนา สร้างรายได้เสริมเมื่อปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชหลังนา ทดแทนการทิ้งแปลงนาว่าง/ปลูกข้าวนาปรัง

ผู้ได้รับผลประโยชน์ เกษตรกร วิสาหกิจชุมชน

☒ ด้านเศรษฐกิจ

ระบุคำอธิบาย การเพิ่มมูลค่าผลผลิต สร้างรายได้จากการแปรรูปข้าวโพดอาหารสัตว์หมัก และการขยายตัวของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์

ผู้ได้รับผลประโยชน์ ชุมชนและพื้นที่

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย ผลผลิตที่ได้ส่วนใหญ่ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ที่มีความต้องการใช้เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ ในขณะที่ผลผลิตยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ในประเทศ จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ โดยในปี 2561 ประเทศไทยนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ปริมาณ 153,662.73 ตัน มูลค่ารวม 900.93 ล้านบาท การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จึงเป็นทางเลือกที่ดีสำหรับเกษตรกร เนื่องจากมีตลาดรองรับผลผลิต โดยเฉพาะการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนา เนื่องจากเป็นพืชอายุสั้น และใช้น้ำน้อย เหมาะสำหรับการปลูกทดแทนนาปรังที่ประสบปัญหาผลผลิตล้มเหลว นอกจากนั้น ผลผลิตข้าวโพดหลังนายังมีคุณภาพดีกว่าฤดูฝน เนื่องจากการเก็บเกี่ยวไม่อยู่ในช่วงที่มีฝนตกชุก และรัฐบาลสนับสนุนการผลิตทดแทนนาปรัง เนื้อที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่อยู่ทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในปีเพาะปลูก 2563/64 มีเนื้อที่เพาะปลูกรวม 7,088,945 ไร่ ปริมาณผลผลิต 4,995,169 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (*Zea mays* L.) จัดเป็นธัญพืชที่รู้จักกันในชื่อ Maize ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นอาหารมนุษย์และสัตว์ ปลูกได้ตั้งแต่เขตอากาศอบอุ่น (temperate) เขตอากาศ กึ่งร้อนชื้น (sub-tropic) และพื้นที่ราบเขตร้อน (lowland tropic) สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่ กว้างขวาง ตั้งแต่เขตละติจูด 55 องศาเหนือ ถึง 40 องศาใต้ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์นับเป็นพืชไร่ชนิดหนึ่งที่มี ศักยภาพ ที่จะใช้ปลูกในพื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าวนาปี เนื่องจากมีอายุสั้นประมาณ 100-120 วัน และใช้น้ำน้อยกว่าการทำนาประมาณ 2-3 เท่า นอกจากนี้ยังเป็นการลดการระบาดของโรคและแมลง รวมทั้งเพิ่มปริมาณการผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการทั้งในประเทศและการส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ (สำนักวิจัยการเกษตรเขตที่ 5, 2563)

1.1 คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของข้าวโพดหมัก

จากการวิจัยของ บุญเสริม (2545) รายงานว่า การตัดข้าวโพดในระยะที่เมล็ดเป็นแป้ง ประมาณครึ่งหนึ่งของเมล็ด หั่นให้เป็นชิ้นขนาดประมาณ 1 นิ้ว การหมักทำในถัง 2 ชั้น ดูดอากาศออกให้หมด แล้วปิดปากถังชั้นในแยกจากถังชั้นนอก จะทำให้ได้ข้าวโพดหมักคุณภาพดี โดยข้าวโพดหมักในถังจะมี DM 23.2%, CP 8.7%, TDN 66.5%, และ pH 3.9 นอกจากนั้นยัง พบว่า การตัดข้าวโพดในระยะเมล็ดเป็นแป้งประมาณ 25-50% ของเมล็ดจะทำให้ได้ข้าวโพดหมักคุณภาพดีที่สุด และการเสริมยูเรียในอัตรา 1% ของน้ำหนักสด จะช่วยให้คุณภาพของพืชหมักดีขึ้น คือทำให้มีโปรตีนหยาบและกรดแลกติกเพิ่มขึ้น พืชหมักมี pH สูงขึ้นซึ่งจะช่วยให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้น

1.2 ข้อพิจารณาและการปฏิบัติในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

1. แหล่งน้ำ ควรเลือกพื้นที่ปลูกที่มีแหล่งน้ำเพียงพอตลอดฤดูกาล เช่น เชื้อนชลประทาน อ่างเก็บน้ำ บ่อน้ำบาดาลหรือบ่อน้ำตื้น และแหล่งน้ำตามธรรมชาติ

2. การเลือกพื้นที่ หลีกเลี้ยงพื้นที่ราบลุ่มต่ำและระบายน้ำยาก หลีกเลี้ยงดินเหนียวถึงเหนียวจัด และดินกรดถึงกรดจัด (pH ต่ำกว่า 5.5) หรือควรปรับความเป็นกรดต่างของดิน ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการผลิตข้าวโพด คือ pH 5.5-7.0

3. การวางแผนการผลิตข้าวและข้าวโพด ควรกำหนดวันปลูกข้าวโพดไว้ล่วงหน้า เช่น หากต้องการปลูกข้าวโพดในเดือนตุลาคม เกษตรกรจะต้องปลูกข้าวฟ้ายืนต้น ในเดือนมิถุนายน ถ้าปลูกข้าวโพดล่าช้าถึงเดือนมกราคม ซึ่งอาจจะส่งผลกระทบต่ออายุเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดทั้งปริมาณและคุณภาพ ช่วงที่เหมาะสมในการปลูกข้าวโพดในฤดูแล้ง คือ เดือนพฤศจิกายน-เดือนธันวาคม ดังนั้นควรกำหนดวันเก็บเกี่ยวข้าวหรือฟ้ายืนต้น ให้อายุสุกก่อนที่จะปลูกข้าวโพด

4. พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเลือกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อปลูก มีหลักในการพิจารณาโดยทั่วไป คือ ผลผลิตสูง มีลักษณะทางการเกษตรดี เช่น จำนวนต้นหักล้มน้อย ระบบรากและลำต้นแข็งแรง ทนต่อน้ำท่วมขัง ทนแล้ง กาบหุ้มปลายฝักมิด ต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืชที่มีการระบาดในพื้นที่ เจริญเติบโตดีเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศ มีอายุการเก็บเกี่ยวเหมาะสมกับระบบการผลิตพืช เป็นต้น พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ลูกผสม และพันธุ์ผสมเปิด พันธุ์ลูกผสม เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกมาก ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ปลูกทั้งหมดมีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ได้แก่ ขนาดฝัก ความสูงฝัก ความสูงต้น อายุถึงวันออกไหมและเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ผสมเปิดทั้งปริมาณคุณภาพ และตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยได้ดี พันธุ์ข้าวโพดลูกผสมของภาครัฐ เช่น นครสวรรค์ 4 และสุวรรณ 4452 พันธุ์ของเอกชน เช่น ซีพี 888 นิวไฟโอเนีย 30บี80 และ แปซิฟิก 339 เป็นต้น ราคาเมล็ดพันธุ์ของภาครัฐกิโลกรัมละ 70-90 บาท ถูกกว่าพันธุ์ของเอกชน ที่มีราคากิโลกรัมละ 150-200 บาท พันธุ์ผสมเปิดเป็นพันธุ์ที่มีความสม่ำเสมอของลักษณะทางการเกษตรต่ำ เมื่อเทียบกับพันธุ์ลูกผสม แต่มีข้อดี คือ ต้านทานต่อโรคน้ำค้าง เมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่าพันธุ์ลูกผสม และมีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ง่าย หรือมีความอ่อนไหวต่อสิ่งแวดล้อมน้อย กล่าวคือ ถึงแม้จะมีผลผลิตไม่ค่อยสูงเหมือนพันธุ์ลูกผสม แต่เมื่อปลูกในสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น ดินกรดหรือด่าง วัชพืชมาก พันธุ์ผสมเปิดยังคงให้ผลผลิตอยู่ในระดับปานกลาง ไม่ถึงกับเสียหายทั้งแปลง นอกจากนี้เกษตรกรสามารถเก็บพันธุ์ไว้ปลูกในฤดูต่อไปได้เอง พันธุ์ผสมเปิดที่นิยมปลูก เช่น นครสวรรค์ 1 และสุวรรณ 5 เนื่องจากการปลูกข้าวโพดมีการจัดการปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ค่อนข้างสมบูรณ์ เช่น ปุ๋ย และน้ำชลประทาน จึงควรเลือกใช้พันธุ์ข้าวโพดลูกผสม ซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงกว่า ลักษณะพันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่นา คือ มีลำต้นและระบบรากแข็งแรง เจริญเติบโตดี ไม่หักล้มง่าย ทนทานต่อภาวะ

น้ำท่วมขัง กาบหุ้มปลายฝักมิด และต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช นอกจากนี้ เมล็ดพันธุ์ควรมีความงอกมากกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูง การนำพันธุ์ข้าวโพดมาปลูกทดสอบในพื้นที่ของตนเอง ก่อนที่จะนำมาปลูกเป็นแปลงใหญ่ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ทราบว่าพันธุ์ข้าวโพดดังกล่าวมีความเหมาะสมสำหรับพื้นที่ของเกษตรกรแต่ละรายหรือไม่ (วีระพงษ์ และนิลกุล, 2563)

5. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ให้ซื้อจากหน่วยงานหรือบริษัทเมล็ดพันธุ์ ที่มีมาตรฐานเชื่อถือได้ โดยได้ขึ้นทะเบียนไว้กับกรมวิชาการเกษตร และถุงบรรจุเมล็ดพันธุ์ต้องระบุชื่อหน่วยงาน หรือบริษัท สถานที่ผลิต วัน เดือน และปีที่ผลิตไว้อย่างชัดเจน เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี คือ มีความงอกกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ และมีความแข็งแรงสูง เนื่องจากการปลูกข้าวโพดฤดูแล้ง โดยอาศัยความชื้นในดินที่หลงเหลืออยู่หลังเก็บเกี่ยวข้าว เป็นภาวะที่ดินมีความชื้นค่อนข้างจำกัด หากใช้เมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำ ความงอกไม่ดี อาจทำให้เกษตรกรต้องปลูกใหม่ ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น และทำให้ฤดูปลูกล่าช้ากว่ากำหนด ส่งผลให้การออกดอกของข้าวโพดตรงกับช่วงอุณหภูมิสูง เป็นอุปสรรคต่อการสร้างและผสมเกสร และช่วงเก็บเกี่ยวจะอยู่ในช่วงที่มีฝนตก ทำให้ได้ผลผลิตต่ำทั้งปริมาณและคุณภาพ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ที่ใช้จะต้องมีขนาดเมล็ดที่สม่ำเสมอ เพื่อให้สะดวกในการปลูก โดยเฉพาะการใช้เครื่องปลูก และเนื่องจากโรคราน้ำค้างเป็นโรคที่ทำความเสียหายรุนแรงกับผลผลิตข้าวโพด เชื้อราสาเหตุโรคติดไปกับเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรค (สำนักวิจัยการเกษตรเขตที่ 5, 2563)

6. การเตรียมดิน ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ ดินร่วน ดินร่วนเหนียว หรือดินร่วนทราย เนื่องจากการระบายน้ำดีและมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง การปลูกข้าวโพดในนาควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ดินเหนียวหรือดินเหนียวจัด เนื่องจากการระบายน้ำไม่ดี โดยดินนาที่เป็นดินเหนียว ส่วนใหญ่ลักษณะของดินหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวจะเหนียวติดเท้าเมื่อดินเปียกน้ำ และแตกกระแหวเมื่อดินแห้ง ดินเหนียวจะมีคุณสมบัติในการกักเก็บน้ำได้ดี และมีอินทรีย์วัตถุสูงกว่าดินทราย แต่จะลำบากต่อการเตรียมดิน เพราะอาจเกิดภาวะน้ำท่วมขังได้ง่าย ส่วนดินที่เป็นทรายจัดจะขาดความอุดมสมบูรณ์และข้าวโพดมักขาดน้ำ เนื่องจากความสามารถในการเก็บกักน้ำต่ำ (สำนักวิจัยการเกษตรเขตที่ 5, 2563)

7. การปลูกและดูแลรักษาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

7.1 การปลูก วิธีการที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพด คือ การปลูกแบบเป็นแถว โดยใช้แรงคน รถไถ หรือรถไถเดินตามขนาดเล็ก ดัดท้ายด้วยเครื่องปลูก พร้อมกับการใส่ปุ๋ยรองพื้น ระยะปลูก ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวโพด คือ ระยะระหว่างแถว 70-75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุม 20-25 เซนติเมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม หรือปลูกให้ได้จำนวนต้นข้าวโพด 10,666-11,428 ต้นต่อไร่ อัตราเมล็ดพันธุ์ที่เหมาะสม คือ 3-4 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกสามารถทำได้ทั้งแบบปลูกบนพื้น

ราบและแบบยกร่อง ซึ่งการปลูกแบบยกร่องจะสะดวกในการให้น้ำ และทำให้ข้าวโพดได้รับน้ำอย่างสม่ำเสมอ แต่มีต้นทุนการเตรียมดินที่สูงกว่าปลูกแบบไม่ยกร่อง

7.2 การใส่ปุ๋ย ปุ๋ยเป็นแหล่งให้ธาตุอาหารที่สำคัญโดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม ในการผลิตข้าวโพดใช้ให้ถูกสูตร ถูกเวลา ถูกวิธี และถูกปริมาณ จะนำไปสู่การเพิ่มผลผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (กรมวิชาการเกษตร, 2553)

7.2.1 ปุ๋ยไนโตรเจน เป็นปุ๋ยที่ช่วยให้ราก ลำต้นและใบเจริญอย่างรวดเร็ว ช่วยในการตั้งตัวของพืช และการให้ผลผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้องการไนโตรเจนแตกต่างกัน ตามระยะการเจริญเติบโต โดยในระยะแรกของการเจริญเติบโตต้องการเพียงเล็กน้อย และจะต้องการมากขึ้นตามอัตราการเจริญเติบโตที่เพิ่มขึ้น และจะใช้มากที่สุดในช่วงออกดอกและสร้างเมล็ด การขาดไนโตรเจนในระยะที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความสูงประมาณ 20 เซนติเมตร จะทำให้จำนวนแถวเมล็ดในฝักข้าวโพดลดลง (Arnon, 1975) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนพร้อมปลูก จึงมีความสำคัญและถึงแม้ปุ๋ยไนโตรเจนสูญเสียไปกับการชะล้างได้ง่าย โดยเฉพาะปุ๋ยที่อยู่ในรูปไนเตรท แต่ข้าวโพดก็สามารถดูดใช้ได้ง่าย และในปริมาณมากในระยะเวลาอันสั้นได้เช่นเดียวกัน ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ต้องแบ่งใส่อย่างน้อย 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่พร้อมปลูก ครั้งที่ 2 ใส่แต่งหน้าเมื่อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีอายุ 20-25 วัน พร้อมกำจัดวัชพืช หรือใส่ที่ความสูงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประมาณ 30 เซนติเมตร และหลักที่สำคัญ คือ ต้องใส่ปุ๋ยในขณะที่ดินมีความชื้น หากดินแห้งสามารถยัดเวลาใส่ออกไปได้ ในกรณีที่ต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปริมาณ มากควรแบ่งใส่ 3 ครั้ง โดยครั้งที่ 3 ใส่ในช่วงก่อนออกดอก หรือที่อายุประมาณ 45 วัน หลังปลูก

7.2.2 ปุ๋ยฟอสเฟต ให้ธาตุฟอสฟอรัสซึ่งทำหน้าที่เป็นแหล่งพลังงานในพืช ช่วยส่งเสริมการเจริญของราก เช่นเดียวกับไนโตรเจน ช่วยในการแบ่งเซลล์ส่วนยอด ปลายราก และเซลล์สืบพันธุ์ ช่วยการตั้งตัวของพืช และ ช่วยการออกดอกและติดผล ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะดูดใช้ธาตุฟอสฟอรัส ตลอดระยะการเจริญเติบโต โดยดูดใช้ สูงสุดในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ถึงสัปดาห์ที่ 6 ของการเจริญเติบโต (Arnon, 1975) ธาตุฟอสฟอรัสมีความสำคัญอย่างยิ่งในระยะแรกของการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะในช่วงที่รากยังมีปริมาณน้อย ยังไม่สามารถดูดธาตุอาหารได้เพียงพอ กับความต้องการ ในขณะเดียวกันปริมาณความเข้มข้นของปุ๋ยฟอสเฟตในสารละลายดินนั้นมีอยู่อย่างเจือจาง ไม่เพียงพอต่อความต้องการในระยะแรกของการเจริญเติบโต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะดูดฟอสฟอรัสไปสะสมไว้ในเนื้อเยื่อของลำต้น และจะนำออกมาใช้ในภายหลังเมื่อเกิดการขาดแคลน (Arnon, 1975; Grant *et al.*, 2001) ดังนั้นจึงต้องใส่ปุ๋ยฟอสเฟตทั้งหมดเป็นปุ๋ยรองพื้น โดยใส่พร้อมปลูก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต้องการฟอสฟอรัสอย่างพอเพียง ในระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงระยะใบที่ 6 คลี่บาน เต็มที่ (24-30 วัน) เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุด เนื่องจากฟอสฟอรัสอาจจะมีผลต่อขนาดของเนื้อเยื่อเจริญ (Meristem) ที่กำลังพัฒนา การขาดฟอสฟอรัสทำให้เนื้อเยื่อเจริญมีขนาดเล็กลง

ส่งผลให้การสร้างจำนวนเมล็ดลดลงตามไปด้วย การขาดปุ๋ยฟอสเฟตในระยะเริ่มการสร้างฝักซึ่งตรงกับระยะใบที่ 6-7 คลีบานเต็มที่จะมีผลต่อขนาดฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝัก (Arnon, 1975) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตให้พอเพียงในช่วงแรก โดยการใส่รองพื้นพร้อมปลูก จึงเป็นวิธีการที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะได้รับปุ๋ยฟอสเฟตอย่างพอเพียงและทันกับความต้องการใช้

7.2.3 ปุ๋ยโพแทสเซียม ปุ๋ยโพแทสเซียมมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของกระบวนการเผาผลาญอาหาร โดยเฉพาะการผลิตโปรตีนและน้ำตาล การควบคุมปริมาณน้ำเพื่อรักษาความแข็งแรงและความตึงของแต่ละเซลล์ ช่วยในการขนย้ายแป้งและโปรตีนไปยังแหล่งเก็บ และช่วยให้พืชแข็งแรงต้านทาน โรค ข้าวโพดจะเริ่มดูดใช้โพแทสเซียมในปริมาณมากตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงช่วง 3-6 สัปดาห์ หลังจากนั้นปริมาณ การดูดใช้จะเริ่มลดลง ช่วงออกไหมข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะสะสมโพแทสเซียมถึง 90 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณที่ดูดใช้ทั้งหมด และจะหยุดดูดใช้หลังออกไหม 10-15 วัน (Arnon, 1975) โพแทสเซียมช่วยให้การออกไหมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เร็วขึ้น และยืดระยะเวลาการสะสมน้ำหนักรานขึ้น (Amstrong, 1998) ทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดและผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น (Brar *et al.*, 2012) ดังนั้นการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมเป็นปุ๋ยรองพื้นจึงมีความสำคัญ เพื่อให้แน่ใจว่าต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้รับโพแทสเซียมในปริมาณที่เพียงพอและทันเวลา โดยจะใส่เป็นปุ๋ยรองพื้นทั้งหมดเพียงครั้งเดียว หรือแบ่งใส่เท่า ๆ กัน 2 ครั้ง ในกรณีที่ใส่เป็นปริมาณมาก หรือในดินทราย โดยครั้งที่ 2 ใส่เมื่อข้าวโพดมีอายุ 20-25 วัน พร้อมกำจัดวัชพืชหรือใส่ที่ความสูงข้าวโพดประมาณ 30 เซนติเมตร

8. การให้น้ำ การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยอาศัยความชื้นในดินที่หลงเหลืออยู่หลังเก็บเกี่ยวข้าวหรือพืชปลูก ควรตรวจสอบความชื้นของดินหลังการเก็บเกี่ยวข้าวหรือพืชปลูก หากความชื้นของดินไม่เพียงพอสำหรับการงอก และการเจริญเติบโตในระยะแรก (1-2 สัปดาห์) ควรมีการให้น้ำก่อนปลูก การให้น้ำชลประทานมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพดในสภาพหลังนาอย่างชัดเจน ทั้งนี้เนื่องจากข้าวโพดเป็นพืชที่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง โดยเฉพาะในระยะแรกของการเจริญเติบโตในระยะที่ยอดยังไม่โผล่พ้นดิน ดังนั้นจึงควรให้น้ำครั้งแรกหลังจากการพรวนดิน พูนโคน เมื่อต้นข้าวโพดอายุได้ประมาณ 3 สัปดาห์ หรืออาจจะสังเกตอาการเหี่ยวของใบข้าวโพดที่เกิดขึ้นในช่วงบ่าย ใช้เป็นตัวชี้วัดการให้น้ำครั้งแรกและครั้งต่อไปได้ หลังจากนั้นการให้น้ำก็จะเป็นไปตามปกติอีกประมาณ 3-6 ครั้ง ขึ้นอยู่กับชนิดของดินและสภาพภูมิอากาศ ข้าวโพดมีความต้องการน้ำตลอดฤดูปลูกประมาณ 450-500 มิลลิเมตร หรือ 720-800 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ (สำนักวิจัยการเกษตรเขตที่ 5, 2563)

9. การเก็บเกี่ยว โดยทั่วไปข้าวโพดจะมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาประมาณ 45 วันหลังออกไหม ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดข้าวโพดหยุดการเจริญเติบโต และมีการสะสมน้ำหนักร้างสูงสุด สังเกตได้จากส่วนโคนเมล็ดจะมีเนื้อเยื่อสีดำ (black layer) ทำให้การส่งผ่านธาตุอาหารจากส่วนต่าง ๆ ของต้น

ข้าวโพดสู่เมล็ดสิ้นสุดลง หลังจากนั้น ความชื้นภายในเมล็ดจะเริ่มลดลงเรื่อย ๆ จะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ ควรเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่อายุ 110-120 วัน โดยสามารถสังเกตได้จากใบและต้นที่เปลี่ยนเป็นสีฟางข้าวทั้งแปลง ซึ่งจะมีความชื้นเมล็ดประมาณ 20-25 เปอร์เซ็นต์ ควรหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวข้าวโพดหลังฝนตก เพราะเมล็ดจะมีความชื้นค่อนข้างสูง ควรปล่อยให้ฝักและต้นข้าวโพดแห้งก่อน

2. พันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2563)

2.1 พันธุ์ลูกผสม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะทางการเกษตรสม่ำเสมอ ให้ผลผลิตและคุณภาพสูงตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ยได้ดี ไม่สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ได้ ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3 ทนแล้ง ต้านทานโรคราน้ำค้างและโรคราสนิม เก็บเกี่ยวด้วยมือง่าย ความสูงต้น 234 เซนติเมตร อายุวันออกไหม 52 วัน เมล็ดชนิดหัวแข็ง สีส้ม อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 4 ทนแล้ง ระยะออกดอก ต้านทานปานกลางต่อโรคราน้ำค้าง โรคใบไหม้แผลใหญ่ และโรคราสนิม ระบบรากแข็งแรง ทนต่อการหักล้ม ลำต้นสูง 187 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 53 วัน เมล็ดชนิดหัวแข็ง สีส้ม อายุเก็บเกี่ยว 110-120 วัน ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 5 อายุ เก็บเกี่ยวสั้น ทนแล้งระยะออกดอก ต้านทาน โรคใบไหม้แผลใหญ่ และโรคราสนิม ต้านทาน ปานกลางต่อโรคราน้ำค้าง และโรคใบด่างจากเชื้อไวรัส ฝักแห้งเร็วในขณะที่ยังเขียวสด ลำต้นสูง 200 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 53 วัน เมล็ดชนิดกึ่งหัวแข็ง สีส้มเหลือง อายุเก็บเกี่ยว 95-100 วัน

2.2 พันธุ์ผสมเปิด ลักษณะทางการเกษตรไม่สม่ำเสมอ และผลผลิตต่ำกว่าเมื่อเทียบกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่าพันธุ์ลูกผสม สามารถเก็บเมล็ดไว้ทำพันธุ์ในฤดูถัดไปได้อีกประมาณ 3 ครั้ง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ผสมเปิดพันธุ์นครสวรรค์ 1 ต้านทานโรคราน้ำค้าง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 700 กิโลกรัมต่อไร่ ลำต้นสูง 190-200 เซนติเมตร อายุถึงวันออกไหม 52-54 วัน เมล็ดชนิดหัวแข็ง สีส้มเหลือง อายุเก็บเกี่ยว 100-110 วัน

3. โรคที่สำคัญในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2563)

3.1 โรคราน้ำค้าง ทำลายข้าวโพดตั้งแต่ตั้งอกรจนถึงอายุประมาณ 1 เดือน ทำให้ต้นแคระแกร็น ใบเป็นทางยาวสีขาว เขียวอ่อน หรือเหลืองอ่อน ไปตามความยาวของใบ ช่อดอก หรือยอดอาจแตกเป็นพุ่ม ติดเมล็ดน้อย หรือไม่ติดเลย ระบาดในฤดูฝนที่มีอุณหภูมิต่ำและความชื้นสูง การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทาน ถ้าพบต้นเป็นโรคให้ถอนและเผาทำลายทันที คลุกเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูกด้วยสารป้องกันกำจัดโรคพืช เมทาแลกซิล 35% ดีเอส อัตรา 7-10 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม หรือ เมทาแลกซิล-เอ็ม 35% อีเอส อัตรา 3.5 มิลลิลิตร ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม หรือ ไดเมโทมอร์ฟ 50% ดับเบิ้ลยูพี อัตรา 30 กรัม ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม

3.2 โรคใบไหม้แผลใหญ่ เกิดแผลขนาดเล็กสีก้ำฟางข้าวบนใบ ต่อมาแผลจะขยายมีขนาดใหญ่ ทำให้ใบข้าวโพดแห้ง สามารถเกิดแผล บนกาบฝัก ข้าวโพดที่เป็นโรครุนแรงทำให้ฝักไม่สมบูรณ์

ระบาดรุนแรง ในฤดูแล้ง (ธันวาคม-มีนาคม) การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทาน ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในแหล่งที่มีการระบาด

3.3 โรคราสนิม ระบาดรุนแรงในช่วงปลายฤดูฝนจนถึงต้นฤดูหนาว ระยะแรกพบจุดบนสีน้ำตาลอ่อนด้านบนและใต้ใบ ต่อมาเปลี่ยนเป็น สีน้ำตาลแดง เมื่อจุดบนแตก มีผงสีคล้ายสนิม การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ต้านทาน ควรหลีกเลี่ยงการปลูกในแหล่งที่มีการระบาด

3.4 โรคกาบและใบไหม้ เกิดแผลฉ่ำน้ำ รูปร่างไม่แน่นอน บริเวณกาบใบล่าง ต่อมาเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ขอบแผลมีสีน้ำตาลเข้มล้อมรอบ แผลจะขยายขึ้นไปตามทางยาวของใบ ทำให้ใบแห้ง หากระบาดรุนแรง จะลุกลามขึ้นสู่ฝัก ระบาดรุนแรงเมื่อมีอุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส และความชื้นสูง การป้องกันกำจัด เก็บเศษซากข้าวโพดที่เป็นโรคเผาทำลาย ไถพรวนดินตากแดด ใส่อินทรีย์วัตถุในแปลงปลูก หลีกเลี่ยงการปลูกพืช หนาแน่น ใส่ปุ๋ยให้ปริมาณธาตุอาหาร สมดุล ลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนปริมาณสูง

4. แมลงที่สำคัญในข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2563)

4.1 หนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด เริ่มพบทำลายตั้งแต่ข้าวโพดอายุ 6-7 วัน จนถึงระยะออกดอก ติดฝัก โดยหนอนกัดกินใบ มักทำลายอยู่ในส่วนยอด ทำลายช่อดอกตัวผู้ โหมและฝัก ทำลายรุนแรงระยะต้นเล็ก ทำให้ข้าวโพดตายได้ ระบาดได้ตลอดทั้งปี การป้องกันกำจัด คลุกเมล็ดด้วยสารไซแอนทรานิลิโพรล 20% เอสซี (กลุ่ม 28) เมื่อข้าวโพดอายุ ประมาณ 21 วัน หากยังมีการระบาดโดยพบต้นที่มีใบถูกทำลายมากกว่า 20% ของจำนวนต้นทั้งหมด ให้พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง การพ่นสารต้องเลือกสารต่างกลุ่มกับสารคลุกเมล็ด พ่นครั้งแรกเมื่อข้าวโพดอายุ 6-7 วัน หลังออก หรือพิจารณาจากสภาพการระบาดในแต่ละฤดูซึ่งอาจมีความรุนแรงแตกต่างกัน พ่นซ้ำตามความจำเป็น ต้องสลับกลุ่มสารทุก 30 วัน ตามวงรอบชีวิต เพื่อลดความต้านทานต่อสารฆ่าแมลง

4.2 หนอนกระทู้หอม ทำลายข้าวโพดอายุ 1-2 สัปดาห์ หนอนกัดกิน ทุกส่วนในระยะต้นอ่อน จะทำความเสียหายรุนแรงเมื่อหนอนมีความยาว ตั้งแต่ 2 เซนติเมตร ระบาดรุนแรงในสภาพอากาศแล้ง หรือฝนทิ้งช่วง เป็นเวลานาน การป้องกันหรือใช้ศัตรูธรรมชาติ เช่น แมลงหางหนีบ หรือแมลงช้างปีกใส หรือแตนเบียนหนอนบราโคนิด หรือพ่นสารนิเวศลิย์ร์ โพลีฮีโดรซิส ไวรัส หรือเบตาไซฟลูทริน 2.5% อีซี

4.3 มอดดิน กัดกินใบและต้นอ่อนตั้งแต่เริ่มงอกถึงอายุประมาณ 14 วัน ทำให้ต้นอ่อนตายหรือชะงักการเจริญเติบโต ต้นที่รอดตายจะเก็บเกี่ยวได้ล่าช้า ระบาดในพื้นที่ดินร่วนทราย ในสภาพอากาศแล้ง การป้องกันกำจัด ในแหล่งที่เคยมีการระบาด ก่อนปลูกให้คลุกเมล็ดพันธุ์ด้วยอิมิดาโคลพริด 70% ดับบลิวเอส อัตรา 5 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม หากยังพบปริมาณแมลงสูงอยู่โดยสังเกตจากรอยทำลาย พบต้นที่ใบ ถูกทำลายเสียหาย 50 เปอร์เซ็นต์ ของต้นทั้งหมด ให้พ่นด้วยคาร์บาริล 85% ดับบลิวพี ให้ทั่วต้นอ่อนและรอบ ๆ บริเวณโคนต้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การดำเนินการวิจัย

ดำเนินงานวิจัยตามกรอบการวิจัยและการพัฒนาที่ต้องการแก้ปัญหาการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในเขตภาคใต้ตอนล่าง ภายใต้การประสพภาวะขาดแคลนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งปัญหาที่สำคัญที่สุดของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในภาคใต้ คือ ผลผลิตเสียหายจากการใช้พันธุ์ พื้นที่ปลูก และอายุการทำอาหารสัตว์หมักที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น โครงการวิจัยการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้ตอนล่าง จึงมีเป้าหมาย คัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ และอายุการเก็บเกี่ยวข้าวโพดอาหารสัตว์เพื่อหมักที่เหมาะสมต่อคุณค่าทางโภชนา และคาดว่าในปี 2566-2568 สามารถมีพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่มีศักยภาพดีเด่น ให้ผลผลิตสูง และมีคุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์หมักต่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed-Method Research) ระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) และการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยเก็บข้อมูลเบื้องต้นของแปลงเกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ตำบลทุ่งลาน อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา

2. พื้นที่วิจัย

(1) พื้นที่การวิจัย:

- สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
- แปลงเกษตรกร ตำบลทุ่งลาน อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา

(2) หน่วยงานสนับสนุน/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย/ผู้ขับเคลื่อนชุมชน:

- กลุ่มเกษตรกร และเกษตรกรอำเภอคลองหอยโข่ง อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา

(3) พื้นที่ถ่ายทอด ขยายผล/นำไปใช้ประโยชน์:

- อำเภอคลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) เครื่องมือวิจัยเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม และนำมาวิเคราะห์เนื้อหา หลังจากนั้นทำการสังเคราะห์ สรุปการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม แล้วเขียนบรรยายเชิงพรรณนาใช้หาคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ 2

2) เครื่องมือวิจัยเชิงทดลอง สำหรับศึกษาเปรียบเทียบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในแปลงปลูก สถานีปฏิบัติการพืชไร่ ต.เขารูปช้าง อ.เมืองสงขลา จ.สงขลา และแปลงปลูกของเกษตรกร ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา ระยะเวลาในการทดลอง 1 ปี เพื่อตอบวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

วัตถุประสงค์ที่ 1 ศึกษาพันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ในภาคใต้

การเก็บข้อมูลลักษณะการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิต โดยวิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างในช่วงอายุเก็บเกี่ยวของแต่ละสายพันธุ์ โดยเก็บต้นพร้อมฝักที่อายุ 65, 70 และ 75 วัน หลังปลูก ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างโคนต้นที่ความสูง 10 เซนติเมตร วันออกดอกตัวผู้และวันออกไหมของตัวเมีย ผลผลิต การเก็บข้อมูลสภาพดินพื้นที่ทดลอง ได้แก่ ค่า pH ลักษณะเนื้อดิน สภาพดิน ความชื้นดิน เป็นต้น

กิจกรรมที่ 1 พันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมที่เหมาะสมต่อสภาพพื้นที่ในภาคใต้ตอนล่าง วางแผนการทดลองแบบ Complete randomized design (CRD) จำนวน 4 สิ่งทดลอง ให้พันธุ์เป็นสิ่งทดลองจำนวน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่หรือกรมวิชาการเกษตรแนะนำ จำนวน 2 พันธุ์ (นครสวรรค์ 4 และ 5) และพันธุ์การค้าของบริษัทเอกชน จำนวน 2 พันธุ์ (ซี.พี.303 และ ซี.พี. M26) จำนวน 3 ซ้ำ ระยะปลูก 75x25 เซนติเมตร หยอดเมล็ด จำนวน 1-2 เมล็ดต่อหลุม ในพื้นที่แปลงย่อย 64 ตารางเมตร เว้นระยะห่างระหว่างพันธุ์แต่ละแปลงย่อยโดยการปลูกข้าวฟ่างล้อมจำนวน 4 แถว เพื่อป้องกันการปนละอองเกสรของแต่ละพันธุ์ ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมปลูก และทำการพ่นสารเคมีควบคุมวัชพืชก่อนงอก อะลาคลอร์ อัตรา 300 ซีซีต่อไร่ หลังปลูกในขณะที่ดินมีความชื้น เมื่อข้าวโพดอายุ 14 วัน ให้ถอน/ข่มหลุม ให้ได้ 1 ต้นต่อหลุม เมื่อข้าวโพดอายุ 21 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมทำร่นกลบโคน ที่อายุ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่

วัตถุประสงค์ที่ 2 อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดอาหารสัตว์

กิจกรรมที่ 2 อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมต่อคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสัตว์หมัก

1. การหมักต้นและฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตัดต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละสิ่งทดลองทันทีหลังอายุการเก็บเกี่ยวที่วางสิ่งทดลองไว้ ที่อายุ 65, 70 และ 75 วันหลังปลูก โดยตัดต้นสูงจากพื้นประมาณ 10 เซนติเมตร สับต้น ใบ และฝักข้าวโพดให้มีขนาด 1 นิ้ว จากนั้นนำไปใส่ถุงไนลอน/ถัง ดูดอากาศออก ปิดมิดให้แน่น ตั้งไว้ในโรงเก็บนาน 21 วัน และทำการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนาการ เช่น การวิเคราะห์กรดอินทรีย์ของพืชหมักที่ 21 วัน และแบ่งแต่ละทรีตเมนต์ใส่ถุงพลาสติก ปิดให้แน่นไม่ให้อากาศเข้า

2. การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนา เช่น การวิเคราะห์ความชื้นหรือวัตถุแห้ง การวิเคราะห์โปรตีนด้วยเครื่องวิเคราะห์โปรตีน (Kjedahl apparatus) ตรวจสอบปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน การวิเคราะห์ไขมัน (Crude Fat) ด้วยเครื่องสกัดไขมัน แบบ Soxhlet (Fat extraction apparatus) การประเมินการให้คะแนนทางกายภาพของพืชอาหารสัตว์หมัก และการวิเคราะห์หาเยื่อใย NDF, ADF และ ADL (van soet, 2000)

3. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย ANOVA (Analysis of variance) เปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Rang test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

3. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่นำมาทดสอบในแปลงปลูก ดังนี้

3.1 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ นครสวรรค์ 4 เป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประเภทข้าวโพดหัวบุบ (Dent corn) มีลำต้นแข็งแรง สูงประมาณ 180-220 เซนติเมตร มีใบค่อนข้างสีเขียวเข้ม ฝักมีขนาดใหญ่ รูปทรงกระบอก เมล็ดสีส้มเหลือง มีลักษณะเป็นหัวบุบ อายุออกไหม 48-50 วัน อายุเก็บเกี่ยวทำพืชอาหารหมัก 65-75 วัน อายุเก็บเกี่ยวเมล็ด 110-115 วัน ระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมสำหรับการทำพืชอาหารหมัก ระยะเก็บเกี่ยวควรเก็บเมื่อเมล็ดอยู่ในระยะเมล็ดแบ่งอ่อน (Milk stage) ถึงระยะแบ่งแข็ง (Dough stage) ความชื้นของต้นพืชประมาณ 65-70% ข้าวโพดพันธุ์นครสวรรค์ 4 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับทำพืชอาหารหมักเนื่องจากให้ผลผลิตต้นสดสูง มีสัดส่วนฝักต่อต้นที่ดี และมีคุณค่าทางอาหารเหมาะสมสำหรับเลี้ยงสัตว์

3.2 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ นครสวรรค์ 5 เป็นพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (Single cross hybrid) มีลำต้นสูงประมาณ 190-220 เซนติเมตร แข็งแรง ต้านทานการหักล้ม ใบสีเขียวเข้ม ทรงใบตั้ง มีฝักใหญ่ ทรงกระบอก ติดฝักสูงประมาณ 100-120 เซนติเมตร เมล็ดสีส้มเหลือง เป็นข้าวโพดประเภทหัวบุบ (Dent corn) มีการปรับตัวที่ดีในสภาพแวดล้อมต่างๆ อายุออกไหม 50-52 วัน อายุเก็บเกี่ยวทำพืชอาหารหมัก 70-75 วัน อายุเก็บเกี่ยวเมล็ด 115-120 วัน การทำเป็นอาหารหมักควรเก็บเกี่ยวระยะเมล็ดแบ่งอ่อนถึงระยะแบ่งแข็ง ความชื้นของทั้งต้นประมาณ 65-70% สังเกตเส้นน้ำนมที่เมล็ด (Milk line) อยู่ประมาณ 1/2-2/3 ของเมล็ด ข้อดีของพันธุ์นครสวรรค์ 5 นี้คือ ให้ผลผลิตต้นสดสูง เหมาะสำหรับทำพืชอาหารหมัก มีสัดส่วนฝักต่อต้นที่ดี ต้านทานโรคใบไหม้ แผลใหญ่ และปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย คุณภาพซากพืชหมักดี เหมาะสำหรับเลี้ยงโคนม-โคเนื้อ

3.3 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ ซี.พี. 303 เป็นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์การค้า เป็นข้าวโพดลูกผสมที่ให้ผลผลิตสูง ลำต้นแข็งแรง ทนทานต่อโรคและแมลง ใบมีสีเขียวเข้ม ทรงต้นสูงประมาณ 200-220 เซนติเมตร การออกดอกของดอกตัวผู้ (ช่อดอก) ประมาณ 45-50 วันหลังปลูก และออกไหม (ดอกตัวเมีย) ประมาณ 47-52 วันหลังปลูก มีการผสมเกสรได้ดี ติดเมล็ดสม่ำเสมอ การติดฝักอยู่

ที่ความสูงประมาณ 100-120 เซนติเมตร มีฝักใหญ่ ยาว 18-20 เซนติเมตร เมล็ดมีการเรียงแถวเมล็ดเป็นระเบียบ 14-16 แถว เมล็ดมีสีส้มเหลือง เป็นหัวแข็ง มีระยะเก็บเกี่ยวที่อายุเก็บเกี่ยวเมล็ด 110-115 วัน โดยทั่วไปหากนำมาทำอาหารสัตว์สด จะเก็บเกี่ยวที่อายุ 75-80 วัน และถ้านำมาทำฟีดหมัก จะเก็บเกี่ยวที่อายุ 85-90 วัน (ระยะเมล็ดเป็นแป้งแข็ง)

3.4 ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ ซี.พี. M26 เป็นข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว พัฒนาโดยบริษัท เจริญโภคภัณฑ์ มีความสูงต้น 200-230 เซนติเมตร ลำต้นแข็งแรง ทนทานต่อการหักล้ม ใบมีสีเขียวเข้ม จำนวนใบมาก ฝักขนาดใหญ่ ทรงกระบอก ติดฝักสม่ำเสมอ เมล็ดสีส้มเหลือง เป็นข้าวโพดประเภทหัวบวบ อายุออกไหม 52-54 วัน เก็บเกี่ยวทำฟีดอาหารหมัก 70-75 วัน เก็บเกี่ยวเมล็ด 110-115 วัน ระยะการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมกับการหมัก ควรเก็บเกี่ยวในระยะเมล็ดแป้งอ่อนถึงแป้งแข็ง ความชื้นทั้งต้นประมาณ 65-70% เส้นน้ำนม (Milk line) ควรอยู่ประมาณ 1/2 ของเมล็ด จุดเด่นของพันธุ์ คือ ให้ผลผลิตต้นสดสูง สดส่วนฝักต่อต้นดี ทนทานต่อโรคใบไหม้แผลใหญ่และราน้ำค้าง ต้นและใบเขียวสดนาน (Stay green) เหมาะสำหรับทำฟีดอาหารหมักเลี้ยงโคนมและโคเนื้อ และปรับตัวได้ดีในสภาพการปลูกทั่วไป



ภาพที่ 1 เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในงานทดลอง

4. การเก็บข้อมูลสภาพดินพื้นที่ทดลอง ได้แก่ ค่า pH ลักษณะเนื้อดิน สภาพดิน ความชื้นดิน



ภาพที่ 2 การทดสอบสมบัติของดินในแปลงปลูกข้าวโพด



ภาพที่ 3 การวัดค่า pH อินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหาร

5. การปลูกและการเตรียมแปลง การเตรียมแปลงปลูกและการปลูกดูแลข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่หรือกรมวิชาการเกษตรแนะนำ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ นครสวรรค์ 4 และ นครสวรรค์ 5 และพันธุ์การค้าของบริษัทเอกชน จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ ซี.พี 303 และ ซี.พี M26 ณ แปลงเกษตรกร ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 4 การเตรียมแปลง การวัดแปลงและการจัดการแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 5 การเตรียมแปลง การวัดแปลงและการจัดการแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน
อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 6 การใส่ปุ๋ยรองพื้นและการหยอดเมล็ด ในแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน
อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 7 การหยอดเมล็ดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 8 การพ่นสารควบคุมวัชพืชก่อนงอก ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 9 การติดตั้งระบบการให้น้ำ ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 10 การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 11 ลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 12 ลักษณะโคนลำต้นของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละพันธุ์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา



ภาพที่ 13 ลักษณะการออกดอกของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละพันธุ์ในพื้นที่ ต.ทุ่งลาน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา

6. การปลูกและการเตรียมแปลง การเตรียมแปลงปลูกและการปลูกดูแลข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่แนะนำ จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ นครสวรรค์ 4 และ นครสวรรค์ 5 และพันธุ์การค้าของบริษัทเอกชน จำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ ซี.พี 303 และ ซี.พี M26 ณ แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 14 การเตรียมแปลงและการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 15 การปลูกและให้ปุ๋ยรองพื้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 16 การเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 17 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการ
พืชไร่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 18 การออกดอก/ไหมของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง สถานีปฏิบัติการพืชไร่
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



ภาพที่ 19 การเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง



ภาพที่ 20 การเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง



ภาพที่ 21 ลักษณะเมล็ดและฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง



ภาพที่ 22 การสับเพื่อหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลอง



ภาพที่ 23 การหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลองสถานีปฏิบัติการพืชไร่



ภาพที่ 24 การสับหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลองเกษตรกร



ภาพที่ 25 การสับหมักและการหมักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่แปลงทดลองเกษตรกร



ภาพที่ 26 การเก็บตัวอย่างข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 27 การนำข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หมักที่ได้จากการวิจัยไปเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่กลุ่มเกษตรกร



ภาพที่ 28 การถ่ายทอดเทคโนโลยีและการส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ให้กับ
กลุ่มเกษตรกร ต.คลองหลา อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา

บทที่ 4

ผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 ศึกษาพันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ในภาคใต้

1. ข้อมูลสภาพดินพื้นที่ทดลอง

การเก็บข้อมูลลักษณะดิน พบว่า แปลงเกษตรกรที่ตำบลทุ่งลาน เนื้อดินค่อนข้างหยาบ แต่เกาะตัวกันดี มีค่า pH 6.53 เป็นดินที่มีความเป็นกรดอ่อนถึงเป็นกลาง ค่า EC เท่ากับ 398.23 $\mu\text{S}/\text{m}$ เป็นค่าการนำไฟฟ้าที่แสดงปริมาณเกลือที่ละลายได้อยู่ในเกณฑ์ปกติ ไม่มีปัญหาการสะสมเกลือ และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง (เกณฑ์ปกติ 1.5-2.5%) ส่วนในแปลงสถานีปฏิบัติการพืชไร่ เนื้อดินหยาบ ไม่จับตัวเป็นก้อน อุ่นน้ำได้น้อย ซะล้างธาตุอาหารได้ง่าย มีค่า pH 4.50 เป็นดินที่มีความเป็นกรดจัด ค่า EC เท่ากับ 218.45 $\mu\text{S}/\text{m}$ อยู่ในเกณฑ์ปกติไม่มีปัญหาการสะสมเกลือ และมีอินทรีย์วัตถุ 1.13% อยู่ในระดับต่ำ (ต่ำกว่า 1.5%) แสดงว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลค่า pH, ลักษณะเนื้อดิน, ค่า EC, อินทรีย์วัตถุ ของแปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สมบัติดิน	แปลงเกษตรกร ต.ทุ่งลาน	แปลงสถานีปฏิบัติการพืชไร่
ลักษณะเนื้อดิน	เนื้อดินค่อนข้างหยาบ แต่เกาะตัวกันดี	เนื้อดินหยาบ ไม่จับตัวเป็นก้อน
ค่า pH	6.53	4.50
ค่า EC ($\mu\text{S}/\text{m}$)	398.23	218.45
อินทรีย์วัตถุ (%)	1.63	1.13

2. ข้อมูลการเจริญเติบโต

จากการทดลองพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 4 สายพันธุ์ ในแปลงทดลองของเกษตรกร พบว่า ลักษณะการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละสายพันธุ์ มีลักษณะตรงตามสายพันธุ์ในส่วนของความสูงต้น ความกว้างโคนต้นที่ความสูง 10 เซนติเมตร วันออกดอกตัวผู้ และวันออกไหมของตัวเมีย พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยความสูงต้นของพันธุ์การค้ามีค่าเฉลี่ยมากกว่าพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่แนะนำ โดยที่ 65 วัน พันธุ์ซี.พี. M26 มีความสูงเท่ากับ 124.4 เซนติเมตร ไม่ต่างกับ พันธุ์ซี.พี. 303 มีความสูงเท่ากับ 120.4 เซนติเมตร ที่ 70 และ 75 วัน พบว่า พันธุ์ซี.พี. M26 มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 160 และ 174.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนความกว้างโคนต้นเป็นไปทิศทางเดียวกัน คือ ที่ 65, 70 และ 75 วัน พันธุ์ซี.พี. M26 มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 1.56, 1.62 และ 1.66 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวันออกดอกตัวผู้/ออกไหมมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 49.2-50.6 วัน ทั้งนี้อาจเนื่องจากสภาพภูมิอากาศในช่วงระหว่างการทดลองมีความแปรปรวนค่อนข้างมาก (ภาวะแล้ง) (เดือน

กุมภาพันธ์ ถึง เดือนเมษายน 2567) อากาศร้อน แล้งค่อนข้างมากกว่าปกติ ส่งผลให้ข้าวโพดมีอัตรา การคายน้ำสูงกว่าปกติ รากไม่สามารถดูดน้ำได้ทัน ใบข้าวโพดเหี่ยว ส่งผลให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถูกผสม พันธุ์นครสวรรค์ 4 พันธุ์นครสวรรค์ 5 พันธุ์ ซี.พี. 303 และ ซี.พี. M26 มีลักษณะการผสมเกสรและ สร้างเมล็ดน้อยลง การเจริญเติบโตน้อยกว่าการปลูกในช่วงฤดูกาลอื่น แต่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้ง 4 สายพันธุ์มีความสามารถในการปรับตัวได้ดี ทนแล้ง และพบว่า มีการเกิดโรคราสนิม ราน้ำค้าง และ ใบไหม้แผลใหญ่ เพียงเล็กน้อยโดยไม่ส่งผลกระทบต่อการผลิตเป็นอาหารสัตว์หมักต่อพื้นที่ นอกจากนั้นยังพบว่า แปลงปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถผลิตต้นข้าวโพดพร้อมฝักเป็นผลผลิต น้ำหนักสดเฉลี่ยจากทุกพันธุ์ประมาณ 170-220 กิโลกรัม/แปลงย่อย/รอบการผลิต

ตารางที่ 2 ความสูงต้น ความกว้างโคนต้นที่ความสูง 10 เซนติเมตร ที่อายุ 65, 70 และ 75 วันหลังปลูก วันออกดอกตัวผู้และวันออกไหมของตัวเมีย

พันธุ์	ความสูงต้น (ซม)			ความกว้างโคนต้น (ซม)			วันออกดอก ตัวผู้ (วัน)	วันออกไหม (วัน)
	65	70	75	65	70	75		
นครสวรรค์ 4	110.2 ^c	140.4 ^d	164.0 ^d	1.45 ^b	1.47 ^c	1.63 ^c	49.8 ^{bc}	49.8 ^{bc}
นครสวรรค์ 5	123.0 ^b	153.0 ^b	171.4 ^b	1.55 ^a	1.60 ^b	1.66 ^b	49.2 ^c	49.2 ^c
ซี.พี. 303	120.4 ^a	150.8 ^c	170.0 ^c	1.55 ^a	1.60 ^b	1.64 ^b	50.2 ^{ab}	50.2 ^{ab}
ซี.พี. M26	124.4 ^a	160 ^a	174.6 ^a	1.56 ^a	1.62 ^a	1.66 ^a	50.6 ^a	50.6 ^a
F-test	**	**	**	**	**	**	**	**
C.V. (%)	1.17	0.87	0.59	0.57	0.51	0.33	0.95	0.95

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง, ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

วัตถุประสงค์ที่ 2 คุณค่าทางโภชนาของข้าวโพดอาหารสัตว์

คุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์หมักจากการหมักต้นและฝักข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตัดต้น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แต่ละสิ่งทดลองทันทีหลังอายุการเก็บเกี่ยวที่วางสิ่งทดลองไว้ หลังจากหมักเป็นเวลา 21 วัน ทำการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนา เช่น การวิเคราะห์กรดอินทรีย์ของพืชหมักที่ 21 วัน และแบ่งแต่ละทรีตเมนต์ที่ใส่ถุงพลาสติก ปิดให้แน่นไม่ให้อากาศเข้า และจากการวิเคราะห์ สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบทางโภชนาของข้าวโพดอาหารสัตว์หมัก สายพันธุ์นครสวรรค์ 4 (นส. 4), นครสวรรค์ 5 (นส.5), ซี.พี.303 และ ซี.พี. M26 พบว่า

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญของ ค่า pH ที่อายุ 10 และ 21 วันหลังการหมัก โดยมีค่าระหว่าง 5.62-6.43 และ 5.22-6.10 ตามลำดับ พันธุ์ที่มีค่า pH ต่ำที่สุดคือ NS4 (5.62) แต่ยังคงค่อนข้างสูงกว่าค่าที่ควรจะเป็นของข้าวโพดหมักที่ดี ซึ่งโดยทั่วไปพืชหมักควรมีค่า pH อยู่ประมาณ 3.8-4.2 (เสมอใจ และคณะ, 2554) ส่วนค่า pH ที่อายุ 21 วันหลังการหมัก มีค่าลดลงทุกสายพันธุ์ โดย NS4 และ CP M26 มีค่า pH ต่ำที่สุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอาจเหมาะสมกว่าสำหรับการทำพืชหมัก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่า pH ของข้าวโพดอาหารสัตว์หมักที่อายุ 10 และ 21 วันหลังการหมัก

Variety	pH อาหารหมักอายุ 10 วัน	pH อาหารหมักอายุ 21 วัน
NS4	5.62 b	5.22 c
NS5	6.27 a	5.75 b
CP 303	6.43 a	6.10 a
CP M26	5.90 b	5.33 c
F-test	**	**
C.V. (%)	4.20	4.51

** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง, ตัวอักษรที่ต่างกันในกลุ่มเดียวกันต่างกันทางสถิติเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ปริมาณวัตถุแห้ง (Dry matter) ทุกสายพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน (92.19-95.05%) โดยสายพันธุ์ ซี.พี.303 มีค่าเฉลี่ย (92.19%) ต่ำกว่าพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดระยะเวลาตัดที่อายุ 70 วัน ซึ่งการเจริญเติบโตแต่ละสายพันธุ์ไม่เท่ากัน เนื่องมาจากการลักษณะประจำพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์แต่ละสายพันธุ์ สำหรับเปอร์เซ็นต์เถ้า (Ash) พบว่า มีความแปรปรวนค่อนข้างสูงระหว่างสายพันธุ์ (13.75-21.28 %) โดยสายพันธุ์ นส.4 มีเปอร์เซ็นต์ค่อนข้างสูง (21.28%) ในขณะที่สายพันธุ์ นส.5 และ ซี.พี.303 มีค่าค่อนข้างต่ำ (6.80 และ 7.63% ตามลำดับ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสายพันธุ์ดังกล่าวมีส่วนใบค่อนข้างสูง ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์แสงมากขึ้น ส่งผลให้เกิดสะสมมากกว่าสายพันธุ์อื่น ซึ่งอรุณีและคณะ (2549) รายงานว่าปริมาณเถ้าในใบปาล์มน้ำมันมีปริมาณเถ้าที่สูงกว่าส่วนของทางใบ ดังนั้นการที่ข้าวโพดอาหารสัตว์มีจำนวนใบต่อต้นมากจึงทำให้ปริมาณเถ้าสูงไปด้วย ส่วนเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ (Crude protein) พบว่า สายพันธุ์ ซี.พี. M26 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ (14.47%) และสายพันธุ์ นส.5 และสายพันธุ์ ซี.พี.303 มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน (12.37 และ 12.73% ตามลำดับ) อย่างไรก็ตามจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าปริมาณโปรตีนหยาบจากทั้ง 4 สายพันธุ์มีโปรตีนในระดับค่อนข้างสูง (>12%) สำหรับไขมัน (Ether Extract) พบว่า มีปริมาณใกล้เคียงกัน (1.41-2.20 %) โดยสายพันธุ์ ซี.พี.M26 มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าพันธุ์

อื่น ๆ (2.20%) สำหรับเยื่อใยรวม (Crude Fiber) ของทุกสายพันธุ์มีค่าใกล้เคียงกัน (22.37-26.68%) โดยสายพันธุ์ น.ส.4 มีค่าเฉลี่ย (22.37%) ต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ปริมาณผนังเซลล์ (Cell wall) ทั้งหมด (Neutral detergent fiber: NDF) พบว่า สายพันธุ์ น.ส.5 มีค่าเฉลี่ย (64.08%) ขณะที่สายพันธุ์ ซี.พี.303 และ ซี.พี. M26 มีปริมาณใกล้เคียงกัน (56.61 และ 59.14% ตามลำดับ) โดยที่สายพันธุ์ น.ส.4 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ (51.19%) สำหรับปริมาณเยื่อใย ADF ซึ่งเป็นค่าแสดงปริมาณของ Lignocelluloses ในพืชอาหาร ถ้าพืชอาหารใดมีค่า ADF สูง แสดงว่าพืชอาหารสัตว์นั้นมีสัดส่วนของ cellulose และ lignin อยู่สูง มีผลทำให้คุณค่าในด้านการใช้ประโยชน์ได้ของพืชอาหารสัตว์นั้นลดลง และถ้าพืชอาหารมี ADF ต่ำ หมายถึง พืชอาหารสัตว์จะมีการย่อยได้สูง จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าปริมาณ ADF พบว่า สายพันธุ์ น.ส.4 มีค่าเฉลี่ย (28.19%) น้อยกว่าพันธุ์อื่น ๆ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า สายพันธุ์ น.ส.4 สัตว์น่าจะใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ส่วนของลิกนิน (Lignin) นั้น พบว่าสายพันธุ์ น.ส.4 มีค่าเฉลี่ย (2.84%) ต่ำกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ปริมาณของลิกนินในพืชอาหารสัตว์ มีความสัมพันธ์กับปริมาณเยื่อใย (fiber) ทำให้ยากที่จะแยกอิทธิพลของเยื่อใย ออกจากอิทธิพลของลิกนิน โดยลิกนินจะรวมอยู่กับ cellulose หรือ hemicellulose เป็น ligno cellulose ซึ่งเป็นโครงสร้างที่ซับซ้อนทำให้ยากต่อการเข้าถึง enzyme ของจุลินทรีย์ ทำให้อาหารที่มี lignocellulose สูง มีค่าการใช้ประโยชน์ได้ต่ำนั่นเอง (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 องค์ประกอบทางเคมี (Dry matter (DM), Ash, Crude protein (CP), Ether extract (EE), Crude fiber (CF) Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF) และ Acid detergent lignin (ADL)) ของข้าวโพดอาหารสัตว์หมักสายพันธุ์นครสวรรค์ 4, นครสวรรค์ 5, ซี.พี.303 และ ซี.พี. M26 (% Dry matter basis)

Variety	DM (%)	Ash (%)	CP (%)	EE (%)	CF (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)
NS4	95.05	21.28	13.21	1.41	22.37	51.19	28.19	2.84
NS5	95.04	6.80	12.37	2.02	26.65	64.08	34.85	3.46
CP 303	92.19	7.63	12.73	2.05	25.52	56.61	32.43	3.37
CP M26	94.84	13.75	14.77	2.20	26.68	59.14	33.57	4.18

%Protein = %Total N x 6.25

ดังนั้นจากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ น.ส.4 สายพันธุ์ ซี.พี. M26 มีโปรตีนค่อนข้างสูง อย่างไรก็ตามสายพันธุ์ ซี.พี. M26 มีปริมาณลิกนินค่อนข้างสูงด้วยเช่นกัน ซึ่งอาจส่งผลต่อการใช้ประโยชน์จากพืชอาหารสัตว์ ดังนั้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่หรือของพันธุ์การค้า ต่างก็มีความเหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่ภาคใต้ โดยเกษตรกรและผู้สนใจควรเลือกใช้ตามวัตถุประสงค์การเลี้ยงและชนิดของสัตว์ต่อไป

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

โครงการวิจัยการผลิตข้าวโพดอาหารสัตว์หมักในเขตภาคใต้ตอนล่าง เพื่อคัดเลือกพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ ในการหมักอาหารสัตว์และคุณค่าทางโภชนาการ พบว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชไร่และสายพันธุ์การค้ามีความเหมาะสมต่อการปลูกในพื้นที่ภาคใต้ได้ดี โดยมีลักษณะการเจริญเติบโตตรงตามสายพันธุ์ และเมื่อนำมาสับหมักผลิตเป็นอาหารสัตว์ พบว่าคุณค่าทางโภชนาการของแต่ละสายพันธุ์ตรงกับสายพันธุ์ที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์มา โดยเกษตรกรสามารถผลิตตามรอบการปลูกได้ อาทิเช่น การปลูกหลังนา การปลูกในแปลงหญ้า การปลูกสลับพืชหมุนเวียน หรือการปลูกแซมในแปลงยางพาราอายุก่อนเปิดกรีด หากต้องการสายพันธุ์ที่ให้โปรตีนค่อนข้างสูงก็ควรเลือกปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สายพันธุ์ นส.4 หรือ สายพันธุ์ ซี.พี. M26 และหากต้องการในเรื่องของการย่อยได้สูง ควรเลือกสายพันธุ์ที่มี ADF ต่ำ นั่นคือสายพันธุ์ นส.4 มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ดังนั้นสายพันธุ์ นส.4 สัตว์จำพวกโคเนื้อหรือแพะน่าจะใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ ทั้งนี้ เกษตรกรและผู้สนใจควรเลือกพันธุ์ตามวัตถุประสงค์ของการเลี้ยงและชนิดของสัตว์เลี้ยงต่อไป

จากการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ พบว่า กลุ่มวิสาหกิจชุมชนโคเนื้อ ตำบลทุ่งลาน และเกษตรกรผู้ผลิตหญ้าห่วยข้อ ตำบลคลองหลา อำเภอลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา ให้ความสนใจในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อหมักเป็นอาหารสัตว์ในการเลี้ยงในช่วงฤดูที่ขาดแคลนหญ้าอาหารและเพื่อลดต้นทุนการผลิตในเรื่องอาหารสัตว์ที่มีราคาแพงขึ้นในบางฤดูกาล ผู้วิจัยคาดว่าในปี 2566-2568 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนโคเนื้อ ตำบลทุ่งลาน อำเภอลองหอยโข่ง และกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตหญ้าห่วยข้อ ตำบลคลองหลา อำเภอลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา จะสามารถปลูกและผลิตอาหารสัตว์หมักได้ซึ่งพันธุ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ลูกผสมทั้ง 4 สายพันธุ์นั้นมีศักยภาพดีเด่น ให้ผลผลิตต้นสดสูง และมีคุณค่าทางโภชนาการของอาหารสัตว์หมักต่อการผลิตในเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การนำผลการวิจัยเกี่ยวกับการผลิตข้าวโพดหมักไปใช้ประโยชน์สำหรับเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ในภาคใต้ นั้น ในด้านการผลิตข้าวโพดหมักเกษตรกรควรปลูกข้าวโพดในช่วงฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน) เพื่อลดปัญหาโรคและแมลง นอกจากนั้นควรเลือกพันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสมกับพื้นที่และให้ผลผลิตสูง มีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมซึ่งควรเก็บเกี่ยวในระยะเมล็ดแก่แข็ง (อาจตรวจสอบโดยวัดความชื้นของเมล็ดประมาณ 65-70% ส่วนการหมักเกษตรกรอาจใช้ถังพลาสติกหรือถุง PE สีดำ

ในการหมัก โดยอัดให้แน่นและปิดสนิท หากมีกากน้ำตาลก็ใส่ได้ 3-5% เพื่อช่วยในกระบวนการหมัก และหมักนาน 21-30 วันก่อนนำมาใช้ ซึ่งจากการทดลองที่เกษตรกรนำผลจากการวิจัยไปเลี้ยงสัตว์ พบว่า เกษตรกรให้โคเนื้อกินวันละ 15-20 กิโลกรัม/ตัว ร่วมกับการเลี้ยงแบบปล่อยในแปลง ส่วนแพะ เกษตรกรทดลองให้กินวันละ 2-3 กิโลกรัม/ตัว ซึ่งพบว่าทั้งโคเนื้อและแพะมีการกินได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การพัฒนาต่อยอดในโครงการวิจัยนี้ อาจจะเพิ่มในส่วนของการพัฒนาพันธุ์ข้าวโพดที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคใต้ในฤดูกาลปลูกที่ต่างกัน ศึกษาการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาของอาหารหมัก และพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การส่งเสริมและสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรในเรื่องของการจัดตั้งกลุ่มผู้ผลิตข้าวโพดหมักในชุมชน อาจจะมีการสนับสนุนเครื่องจักรกลการเกษตร จัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรอย่างต่อเนื่อง รวมถึงส่งเสริมในเรื่องการตลาด สร้างเครือข่ายผู้ผลิตและผู้ใช้ในพื้นที่ โดยมีการกำหนดราคาที่เหมาะสม พร้อมทั้งส่งเสริมการผลิตและแปรรูปอาหารหมักเพื่อจำหน่ายต่อไป



บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2561. พื้นที่ความเหมาะสมพืชเศรษฐกิจ (รายพืช) ในระดับจังหวัด – ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. เข้าถึงได้จาก : <https://dashboard.ddd.go.th/portal/apps/dashboard/index.html#/f403736453014a14a327577ba4391a4b>. (10/07/2565).
- กรมวิชาการเกษตร. 2553. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการลำดับที่ 1/2553. 122 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2560. การศึกษาเสถียรภาพสินค้าเกษตรและรายได้เกษตรกร: ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ดร.ณิ ศรีชนะ. 2551. การทำหมักและการประเมินคุณภาพหมัก. ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. ปทุมธานี.
- นันทมน อีระกุล. 2564. การวิจัยเชิงระบบเพื่อการปฏิรูปและปรับโครงสร้างภาคการเกษตรไทย ระยะที่ 1 ระบบย่อยรายสินค้า : ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรุงเทพฯ: รายงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.
- บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2539. พืชหมัก (silage). เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วีระพงษ์ เย็นอ่วม และนิลุบล ทวีกุล. 2563. การผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนา ใน การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในเขตพื้นที่ภาคกลาง. สำนักวิจัยการเกษตรเขตที่ 5 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน. 2563. เอกสารคำแนะนำ เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สายัณห์ ทัดศรี 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนการผลิตและการจัดการ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ริ้วเขียว.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2561. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. เข้าถึงได้จาก : <https://shorturl.asia/a5rXf>. (10/07/2565).
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2565. ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. เข้าถึงได้จาก : <https://bit.ly/3cGJHHy>. (10/07/2565).
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2564. เรื่อง เศรษฐกิจไทยไตรมาสแรกของปี 2565 และแนวโน้มปี 2565. ข่าวสภาพัฒน์ วันที่ 17 พฤษภาคม 2565. เข้าถึงได้จาก : <https://shorturl.asia/I3x2k> (10/07/2565).
- สำนักวิจัยการเกษตรเขตที่ 5. 2563. การจัดการความรู้เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในเขตพื้นที่ภาคกลาง. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- Amstrong, D.L. 1998. Effects of Potassium on Crop Maturity. *Better Crop*. 82(3) : 9-11.
- Arnon, I. 1975. Mineral Nutrition of Maize. International Potash Institute. P.O. Box, CH-3048. Bern-Worblaufen/Switzerland. 452 p.
- ASEAN Plus Security Information System. (2020). Maize Production Planted Area, Harvested Area, Production, and Yield of ASEAN.
Available:http://www.frontend.aptsis.org/page/statistics_country/select_data.php?category=Thailand Accessed July 14, 2022.
- Brar, M.S., P. Sharma, A. Singh, and S.S. Saandhu. 2012. Nitrogen Use Efficiency (NUE), Growth, Yield Parameters and Yield of Maize (*Zea mays* L.) as Affected by K Application. (Online). Available <https://www.ipipotash.org/publications/eifc-226>. (July 16, 2022).
- Grant, C.A., Flaten. D.N., D.J.Tomasiewicz, and S.C. Sheppard. 2001. Importance of early season phosphorus nutrition. (Online). Available <https://cdnsiencepub.com/doi/abs/10.4141/P00-093>. (July 16, 2022).



ประวัติผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

- ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) อาจารย์ ดร.ศุภครชา อภิรติกร
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Dr.Supakracha Apiratikorn
- ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวก
ที่อยู่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
โทรศัพท์ 08 8782 3959
E-mail: supakracha.ap@skru.ac.th
- ประวัติการศึกษา
ปริญญาเอก ปร.ด. พืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาโท วท.ม. เกษตรศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปริญญาตรี วท.บ. พืชศาสตร์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- เทคโนโลยีการผลิตพืชไร่ - อุตุนิยมวิทยา - เทคโนโลยีการผลิตไม้ผลและไม้ยืนต้น
- ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุ
สถานภาพในการทำการวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วม
วิจัยในแต่ละผลงานวิจัย
6.1 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว

ชื่อเรื่อง	สถานะหัวหน้าโครงการ/ ผู้ร่วมวิจัย	แหล่งทุน	ปีที่เสร็จ
การทดสอบพันธุ์ เมล็ดองุ่นใต้สภาพ โรงเรือนในจังหวัดสงขลา	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณ กองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีการศึกษา 2560	2561
การใช้คลอโรฟิลล์มิเตอร์ ประเมินระดับคลอโรฟิลล์ และไนโตรเจนในใบ มะพร้าวน้ำหอม	หัวหน้าโครงการ	งบประมาณภายใต้แผนพัฒนา มหาวิทยาลัยและท้องถิ่นใน พื้นที่ชุมชนเป้าหมายของ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ประจำปีการศึกษา 2560	2562

ชื่อเรื่อง	สถานะหัวหน้าโครงการ/ ผู้ร่วมวิจัย	แหล่งทุน	ปีที่เสร็จ
โครงการไม้ดอกเมือง หนาวอันเนื่องมาจาก พระราชดำริ อำเภอบาง จังหวัดยะลา	ผู้ร่วมวิจัย	แหล่งทุนภายนอก: สำนักงาน คณะกรรมการพิเศษเพื่อ ประสานงานโครงการอัน เนื่องมาจากพระราชดำริ (สำนักงาน กปร.)	2562
โครงการสำรวจการ ปรับตัวของชุมชนวิถีใหม่ ในสถานการณ์การ ระบาดของโรคโควิด-19	ผู้ร่วมวิจัย	แหล่งทุนภายนอก: ได้รับการ สนับสนุนจากสำนักงานการ วิจัยแห่งชาติ กระทรวงการ อุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม โดย เครือข่ายมหาวิทยาลัย ราชภัฏ 38 แห่ง "ราชภัฏอาสา พัฒนาท้องถิ่น" วช. 2564	2564
การผลิตถั่วฝักยาวภายใต้ มาตรฐาน การปฏิบัติทาง การเกษตรที่ดี (GAP) : กรณีศึกษา ตำบลเกาะ แต้ว อำเภอมือเมือง จังหวัด สงขลา	หัวหน้าโครงการ	งบเงินรายได้ (เงินบำรุง การศึกษา) 2564	2565
การพัฒนาการผลิตกาแฟ เพื่อเป็นสินค้าชุมชนใน อำเภอลองหอยโข่ง จังหวัดสงขลา โครงการย่อยที่ 1 : การศึกษา การ เจริญเติบโตและผลผลิต ของกาแฟในพื้นที่อำเภอลอง หอยโข่ง จังหวัด สงขลา	ผู้ร่วมวิจัย	แหล่งทุนภายนอก: กองทุน ส่งเสริม วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (ววน.) 2564	2565

7. ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ โดยระบุชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ (ย้อนหลัง 5 ปี)
- ศุภักรชา อภิตติกร. 2560. ผลของการจัดทรงพุ่มต้นและการตัดแต่งกิ่งต่อปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไนโตรเจนในใบ และการเกิดตาดอกของมังคุด. ใน งานประชุมวิชาการและเสนอ ผลงานวิจัยพืชเขตร้อนและกึ่งร้อน ครั้งที่ 11 วันที่ 3-4 สิงหาคม 2560 ณ โรงแรมวินเซอร์ สวิส กรุงเทพมหานคร. (ร่างวัลโปสเตอร์ ดีเด่น)
- ศุภักรชา อภิตติกร และ ศิริษฐ์สพล หนูพรหม. 2562. การศึกษาเปรียบเทียบเมล็ดอ่อน 4 สายพันธุ์ ที่ปลูกลงในโรงเรือนในจังหวัดสงขลา. ใน งานประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 18. ณ โรงแรมริชมอนด์ สไตลิส คอนเวนชัน นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี ระหว่างวันที่ 5-7 พฤศจิกายน 2562. (ภาคโปสเตอร์)
- ศุภักรชา อภิตติกร, ศิริษฐ์สพล หนูพรหม และ ศุจิรัตน์ สรประสิทธิ์. 2563. การเจริญเติบโตและผลผลิตของเมล็ดอ่อน 4 สายพันธุ์ที่ปลูกลงในโรงเรือนในจังหวัดสงขลา. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 28 (8) : 1450- 1461. ฐานข้อมูล TCI (1)
- ธีรภาพ แก้วประดับ ธนนต์ รุ่งนิลรัตน์ ศุภักรชา อภิตติกร ธีรพล ชังคมณี และ วันดี สุขชะโร. 2563. ผลของวัสดุปลูกต่อลักษณะทางสรีรวิทยาและการเจริญเติบโตของกล้าปาล์มน้ำมันระยะอนุบาลแรก. ว. ผลิกรรมการเกษตร 2(3): 25-36.
- ศุภักรชา อภิตติกร, ศิริษฐ์สพล หนูพรหม และ นิราณี ปือราเอง. 2564. การใช้คลอโรฟิลล์มิเตอร์ประเมินระดับคลอโรฟิลล์และไนโตรเจนในใบมะพร้าวน้ำหอม. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 29 (3): 498-507.
- Apiratikorn, S. 2020. Using Shrimp Paste, Vermicompost and Vitamin-B1 under Different Media for Promoting Root Growth of Stem Cuttings in Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*). International Journal of Agriculture and Environmental Journal. 6(4): 574-581. DOI: 10.46609/IJAER.2020.v06i04.004. URL: <https://doi.org/10.46609/IJAER.2020.v06i04.004>
- ศุภักรชา อภิตติกร. 2564. ผลของมูลไส้เดือน กะปิ และวิตามิน บี1 ในวัสดุปลูกต่างกันต่อการชักนำให้เกิดรากและยอดของกิ่งปักชำแก้วมังกร. หน้า BP167-BP173. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11 ประจำปีการศึกษา 2563. หัวข้อ นวัตกรรมทางสังคมของชุมชนในยุคของการเปลี่ยนแปลงโลกท่ามกลางวิกฤตโควิด 19. วันศุกร์ที่ 19 กุมภาพันธ์ 2564 ณ อาคารอเนกประสงค์ วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช (Online)

- ธนนต์ รุ่งนิลรัตน์ และ ศุภครชา อภิตติกร. 2564. ความแตกต่างของลักษณะการเจริญเติบโตและสรีรวิทยาของปาล์มน้ำมันระยะอนุบาลหลัก. หน้า 1066-1072. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564. วันที่ 20-21 พฤษภาคม 2564 มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง (Online)
- นิราณี ปือราเฮง, การิมะห์ ดวงสาเมาะ, ศุภครชา อภิตติกร และศักดิ์อนันต์ แซ่ลิม. 2564. ผลของพันธุ์ วัสดุเพาะและน้ำหมักชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของต้นอ่อนกระเจียว. หน้า 993-1000. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 31 ประจำปี 2564. วันที่ 20-21 พฤษภาคม 2564 มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง (Online)
- Nooprom, K., P. Mansuriwong., and S. Apiratikorn. 2022. Effect of zeolite on the growth and yield of broccoli in the dry season. *Plant Science Today*. 9 (1) : 76–80.
- กรรณิการ์ รัตน์, สุพัตรา สุวรรณรัตน์, กษมา พูลปาน และ ศุภครชา อภิตติกร. 2566. ผลของวัสดุเพาะต่อการผลิตต้นอ่อนผักกระชับ. ใน การประชุมวิชาการระดับปริญญาบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 8 วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2566 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช.
- ปฐมาวดี ทองขาว, เบญจพร ทองใหญ่, ชนากร ศิริชุม, อมรรัตน์ ชุมทอง, ศุภครชา อภิตติกร และ ศิริชัย แซ่เจียม. 2566. ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิชีวนะ *Bacillus* sp. เพื่อป้องกันกำจัดไส้เดือนฝอยรากปมในฟิเลย์ไอซ์เบิร์ก. ใน การประชุมวิชาการระดับปริญญาบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 8 วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2566 ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช.
- Nooprom, K., Mansuriwong, P., & Apiratikorn S. 2022. Effect of zeolite on the growth and yield of broccoli in the dry season. *Plant Science Today*. 9 (1) 5: 76-80.
- อมรรัตน์ ชุมทอง, คริษฐ์สพล หนูพรหม, ศุภครชา อภิตติกร, กมลทิพย์ นิคมรัตน์ และระวี เจียรวิภา. 2566. ผลของปุ๋ยอินทรีย์ต่างชนิดกันต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของกาแฟโรบัสตาที่ปลูกร่วมยางพารา. *วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์* 10(2): 90-97.

ผู้ร่วมวิจัยในโครงการ

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) อาจารย์ ดร.มงคล เทพรัตน์
ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ) Dr.Mongkol Thepparat
2. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก
ที่อยู่ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
160 ถนนกาญจนวนิช ตำบลเขารูปช้าง
อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000
โทรศัพท์ 0815426752
E-mail: Mongkol.th@skru.ac.th
4. ประวัติการศึกษา
ปริญญาเอก ปร.ด. สัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ปริญญาโท วท.ม. สัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ปริญญาตรี วท.บ. เกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
5. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ
- การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ - การผลิตและการจัดการฟาร์มสุกร - การวางแผนการตลาด
6. ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ โดยระบุชื่อผลงานวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ (ย้อนหลัง 5 ปี)
มงคล เทพรัตน์ และ ธัญจิรา เทพรัตน์. 2566. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตายของลูกสุกรก่อนหย่านม. ประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 3 และ นานาชาติ ครั้งที่ 1 มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. 21 กรกฎาคม 2566. แพร่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ.
ไพบุลย์ ศรีสิทธิยานนท์ ทวีศิลป์ จินด้าง พิษฐานิภา พงษ์พานิช ธัญจิรา เทพรัตน์ ศุภนนท์ ตูนีม และ มงคล เทพรัตน์ 2565การประเมินพันธุ์กรรมกรให้ผลผลิตไข่ในเป็ดพันธุ์กากีแคมเบลล์โดยใช้โมเดลรีเกรชันสุ่ม. ประชุมวิชาการนวัตกรรมการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติ ครั้งที่ 1 คณะทรัพยากรธรรมชาติ, 18 - 19 สิงหาคม 2565. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
ครวญ บัวคีรี, มงคล เทพรัตน์ และธัญจิรา เทพรัตน์. 2561. การพัฒนาการผลิตไก่เบตงในเชิงพาณิชย์ของเกษตรกรใน อ.คลองหอยโข่ง จ.สงขลา. วารสารเกษตรพระวรุณ. 15(1) 8: 130 - 137.
Puangdee, S., Duangjinda, M., Boonkum, W. Katawatin, S., Buaban, S. and Thepparat, M. 2017. Genetic associations between Dairy fat- to- protein ratio, Dairy production and fertility in the first two lactations of Thai Holsteins dairy cattle. Animal Science Journal. 88 (8): 723–730.