การเพิ่มกำลังการผลิตและห่วงโซ่อุปทานในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของจังหวัดตาก ด้วยการจัดการนวัตกรรม

ENCHANCING PRODUCTION CAPACITY AND SUPPLY CHAIN FOR MAIZE CULTIVATION FOR LIVESTOCK IN TAK PROVINCE THROUGH INNOVATION MANAGEMENT

ณัชชิยา โม้ฟู[1] และ ขจรอรรถพณ พงศ์วิริทธิ์ธร[2]*
อาจารย์ คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก[1]
อาจารย์ คณะบริหารธุรกิจ, วิทยาลัยนอร์ทเทิร์น และ
คณะไอคิวอาร์เอ บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยจีโอมาติก้า มาเลเซีย[2]
ผู้รับผิดชอบบทความ[*] : natchiyamofu@rmutl.ac.th

Natchiya Mofu[1] and Kajornatthapol Pongwiritthon[2]*
Lecturer, Faculty of Business Administration and Liberal Arts,
Rajamangala University of Technology Lanna, Tak[1]
Lecturer, Business Administration Program, Faculty of Business Administration,
Northern College, Tak and IQRA Business School, University of Geomatika, Malaysia[2]
Corresponding author[*]: natchiyamofu@rmutl.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ เน้นพัฒนาการเพาะปลูกข้าวโพดเพื่อเป็นอาหารสัตว์ในจังหวัดตาก ซึ่งถือเป็นแหล่งผลิตข้าวโพดหลักที่สำคัญ จากที่ผ่านมา จังหวัดตาก มีการเปลี่ยนแปลงเป้าหมายการผลิตเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตโดยพัฒนาและส่งเสริมระบบห่วงโซ่อุปทาน ดังนั้น การศึกษานี้จึงเน้นการอธิบายนวัตกรรมด้านการจัดการและการใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนระบบห่วงโซ่อุปทานการผลิตข้าวโพดให้มีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืน จังหวัดตากเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพด้านการเกษตรสูง เนื่องจากมีที่ดินอุดมสมบูรณ์และเอื้อต่อการเพาะปลูกข้าวโพด ถึงแม้นว่า เกษตรกรและผู้ประกอบการต้องเผชิญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การขาดแคลนน้ำ และค่าใช้จ่ายจากการผลิตที่เพิ่มขึ้น การใช้กลยุทธ์การจัดการเชิงนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ถือว่ามี

Received: 3 February 2024
Revised: 18 June 2024
Accepted: 20 June 2024
Online publication date: 29 June 2024

บทบาทสำคัญช่วยให้เกษตรกรสามารถปลูกข้าวโพดได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความยั่งยืน โดยการนำเทคโนโลยีการเกษตรสมัยใหม่มาใช้ อันได้แก่ ระบบชลประทานอัตโนมัติ เครื่องวัดความชื้นในดินและอากาศ และการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการตัดสินใจทางการเกษตร สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการทรัพยากรและผลผลิตได้ นอกจากนี้ ยังนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการติดตามและจัดการระบบห่วงโซ่อุปทานตั้งแต่การผลิตจนถึงการจัดจำหน่าย ช่วยให้เกษตรกรสามารถรักษามาตรฐานคุณภาพและลดต้นทุนการผลิตได้ จากการพัฒนานวัตกรรมการจัดการและการประยุกต์เทคโนโลยีในการเพาะปลูกข้าวโพดในจังหวัดตาก ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมการเจริญเติบโตและการพัฒนาที่ยั่งยืนภาคการเกษตรของภูมิภาค ส่งผลให้การผลิตมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจของประชาชนในท้องถิ่น

คำสำคัญ : การเพิ่มขีดความสามารถ / การผลิตและห่วงโซ่อุปทาน / ข้าวโพดเพื่อเป็นอาหารสัตว์

Abstract

This study focuses on the advancement of maize cultivation for animal feed within Tak Province, a primary hub for maize production. Over time, Tak Province has undergone significant transformations aimed at enhancing production capacity and fostering supply chain development. Consequently, this study underscores the elucidation of management innovations and technological utilization that bolster the enhancement of supply chain systems and the efficacy of sustainable production. Tak Province boasts high agricultural potential due to its conducive land and fertile soil conditions for maize cultivation. However, farmers and entrepreneurs encounter various challenges, including climate change, water scarcity, and escalating production expenses. The implementation of innovative management strategies and technological advancements plays a pivotal role in enabling farmers to cultivate maize efficiently and sustainably. Adoption of contemporary agricultural technologies such as automated irrigation systems, soil and weather sensors, and the integration of information technology in agricultural decision-making can optimize resource management and production outcomes. Moreover, the incorporation of digital technology in monitoring and managing the supply chain,

from production to distribution, empowers operators to uphold quality standards and mitigate production costs. The evolution of such management innovations and technological applications in maize cultivation for animal feed in Tak Province constitutes a critical determinant for fostering the growth and sustainable development of the agricultural sector in the region. This results in enhanced production efficiency, a reduced environmental footprint, and economic resilience for the local populace.

Keywords: Capacity Enhancement / Production and Supply Chain / Maize Cultivation

บทนำ

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถือว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ สามารถแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มได้อย่างมากมาย (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2565) แหล่งเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของประเทศไทย 5 อันดับแรก ได้แก่ 1. จังหวัดเพชรบูรณ์ 2. จังหวัดนครราชสีมา 3. จังหวัดตาก 4. จังหวัดน่าน และ 5. จังหวัดลพบุรี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2567) ปัจจุบันประเทศไทยมีความต้องการข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นจำนวนมาก เกิดจากการขยายตัวของภาคอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศเริ่มฟื้นตัวจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ โควิด-19 และสงครามระหว่างรัสเซียกับยูเครน จึงมีการนำเข้าข้าวโพดจากประเทศอาเซียนเข้ามาประเทศไทยเป็นจำนวนมาก (ระบบข้อมูลสารสนเทศเชิงลึกด้านเศรษฐกิจการค้า, 2565) เนื่องจากกำลังการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศไม่เพียงพอต่อความต้องการ ตลอดจนเกษตรกรและผู้ประกอบการภายในประเทศประสบปัญหาการผลิตที่สำคัญต่างๆ ได้แก่ การระบาดของหนอนกระทู้ข้าวโพดลายจุด ในช่วงอากาศร้อน ทำให้ผลผลิตเกิดความเสียหายเป็นจำนวนมาก (สมบัติ บวรพรเมธี และนิลุบล ทวีกุล, 2562) ราคาเมล็ดพันธ์ข้าวโพดสูงขึ้น รัฐมีนโยบายทวงคืนพื้นที่ป่าและไม่มีนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรเพาะปลูกข้าวโพดหลังการทำนา (คิดค้า.com, 2023) ภาคเอกชนมีมาตรการไม่รับซื้อข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ที่ไม่มีเอกสารสิทธิ์หรือพื้นที่ป่า ปัญหาภัยแล้งและน้ำท่วม จากความต้องการใช้ของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ส่งผลให้มีการนำเข้าข้าวโพดจากประเทศเพื่อนบ้านเป็นจำนวนมากและยังทำให้ราคาข้าวโพดภายในประเทศลดลง ตลอดจนมีการนำเข้าข้าวสาลีมาใช้แทนข้าวโพดในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และเกษตรกรที่เพาะปลูกข้าวโพดมีอายุมากขึ้น ทำให้ปริมาณการผลิตข้าวโพดลดลง (ระบบข้อมูลสารสนเทศเชิงลึกด้านเศรษฐกิจการค้า, 2565) เป็นต้น

จากปัญหาทั้งหมดถือว่าเป็นสิ่งที่ท้าทายต่อการปรับตัวของเกษตรกรและผู้ประกอบการในการเพิ่มศักยภาพการผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ยุพิน มีใจเจริญ และ สรินยา สุภัทรานนท์, 2563) ซึ่งประเทศไทยพยายามแก้ปัญหาเพื่อการควบคุมการผลิตและต้นทุนที่สูงเกินไปของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ด้วย Smart Agriculture หรือ Smart Farm คือ การเกษตรแบบใหม่ที่เปลี่ยนวิธีการดำเนินงานแบบเก่า มาใช้ข้อมูล (Data) และเทคโนโลยีในการบริหารงานเกษตร ทำการค้นวิถีการทำงานให้เหมาะสมและสร้างผลผลิตทางการเกษตรที่ยั่งยืน ลดต้นทุนที่ไม่จำเป็น เพิ่มกำไรให้มากขึ้น ซึ่งยังต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนา ซึ่งภาครัฐต้องให้การสนับสนุนการลงทุนสร้างโครงสร้างพื้นฐานด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านโทรคมนาคมและอินเทอร์เน็ตให้ครอบคลุมในราคาที่เหมาะสม เพื่อลดต้นทุนในการเข้าถึงเทคโนโลยีของเกษตรกรและต้องกระตุ้น ให้เกิดระบบนิเวศธรรมชาติ (Ecosystem) (ธนาคารกสิกรไทย, ม.ป.ป.) เพื่อให้สิ่งมีชีวิตหรือสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่อาศัยบริเวณพื้นที่มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ (อาทิตยา พองพรหม, 2561)

ส่วนระบบห่วงโซ่อุปทานข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย สามารถแบ่งได้ 3 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นต้นน้ำ คือ ผู้ผลิต (ผู้ปลูก) ข้าวโพด มีผู้ที่เกี่ยวข้องและกิจกรรม ประกอบด้วย 1. ปัจจัยการผลิต ได้แก่ ที่ดิน เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ปุ๋ยและยาปราบศัตรูพืช เงินทุน 2. เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ หรือ เกษตรกรพันธสัญญา (Contract Farming) ที่อยู่ในระบบฯ โดยส่วนใหญ่มีบริษัทเข้ามาส่งเสริมและสนับสนุน แบ่งเป็น 3 ระบบ คือ 1. แบบประกันรายได้ 2. แบบประกันราคา และ 3. แบบรับซื้อตามราคาตลาด ส่วนกลุ่มที่ 2 เกษตรกรที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นเกษตรกรทั้งแบบลงทุนเองและแบบพันธสัญญานอกระบบ คือ ไม่ได้ทำสัญญากับบริษัทให้ชัดเจนเหมือนกลุ่มแรก แต่อยู่ในห่วงโซ่อุปทานเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ 2) ขั้นกลางน้ำ คือ 1. เกษตรกรที่เป็นลูกไร่ขายผลผลิตให้กับพ่อค้าที่ให้สินเชื่อ 2. หัวสี คือ พ่อค้าท้องถิ่นที่มีเครื่องสี 3. เกษตรกรจะนำผลผลิตไปขายเองที่ร้านรับซื้อพืชไร่ 4. เกษตรกรขายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางหรือพ่อค้าท้องถิ่น 5. เกษตรกรขายผลผลิตให้โดยตรงกับโรงงานแปรรูปหรือฟาร์มปศุสัตว์ และ 3) ขั้นปลายน้ำ คือ ผู้บริโภค ได้แก่ โรงงานแปรรูป ฟาร์มปศุสัตว์ โรงงานอาหารสัตว์ อุตสาหกรรมเกี่ยวข้องกับข้าวโพด และผู้ส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล (WWF), 2561)

การนำนวัตกรรมในการจัดการและการใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตข้าวโพด เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ ใช้พื้นที่เพาะปลูกน้อยแต่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น มีวิธีการจัดการพื้นที่เพาะปลูกโดยทำการดูแลรักษาที่เน้นการสร้างระบบการผลิตที่ปลอดภัยต่อระบบนิเวศและเป็นมิตรต่อทรัพยากรธรรมชาติ การพัฒนาระบบเก็บเกี่ยวที่ไม่สร้างมลภาวะต่อสภาพอากาศ ตลอดจนการสร้างระบบการจัดการตลาดที่เป็นธรรมต่อเกษตรกรผู้ผลิต

(สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน, 2558, อภิเดช ชัยพิริยะกิจ และคณะ, 2562) เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้ผลิตให้สามารถผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการผลิตที่ยั่งยืน (Sustainable production) โดยการเลือกใช้วัตถุดิบที่ไม่เป็นกากของเสียทำลายสิ่งแวดล้อม การใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพและไม่สิ้นเปลือง การเลือกใช้เทคโนโลยีที่สะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการบริหารจัดการกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต (องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล (WWF), 2561)

จากผลพยากรณ์ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2567 (ปีเพาะปลูก 2567/68) ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร พบว่า แหล่งเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญของประเทศไทยอันดับ 3 คือ จังหวัดตาก ซึ่งมีผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2566 จำนวน 351,542.81 ตัน (สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2566) ถือว่าเป็นจังหวัดที่มีศักยภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ค่อนข้างสูง เนื่องจากมีพื้นที่การเกษตรอุดมสมบูรณ์ และสภาพดินเหมาะแก่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกษตรกรมีการเพาะปลูกข้าวโพดมายาวนาน ทั้งในแง่ของการจ้างงานและการสร้างรายได้ให้กับชุมชนในท้องถิ่น ยังเป็นการสร้างอิทธิพลต่อห่วงโซ่อุปทานทางการเกษตรในระดับภูมิภาค (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2560) แต่เกษตรกรในจังหวัดตาก มักจะประสบปัญหาที่สำคัญ ได้แก่ การปลูกข้าวโพดในพื้นลาดชันหรือพื้นที่สูงที่มีแนวโน้มขยายพื้นที่กว้างขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีการรุกล้ำและใช้พื้นที่ป่าไม้เพาะปลูกข้าวโพดเพิ่มมากขึ้น สร้างความเสียหายต่อระบบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ เช่น การชะล้างพังทลายของหน้าดินอย่างรุนแรง การสูญเสียสภาพดิน การเกิดดินถล่ม ปัญหาการปนเปื้อนของมลพิษในแหล่งน้ำจากการใช้สารเคมีในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การเก็บข้าวโพดพร้อมกันทำให้ราคาลดลงพร้อมกับค่าจ้างแรงงานสูงขึ้นในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต เกษตรกรไม่มีการวางแผนการผลิต และปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กในอากาศมีค่าสูงมากในฤดูหนาวจากการเผาไร่ของเกษตรกรเพื่อเตรียมพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในครั้งต่อไป (อภิเดช ชัยพิริยะกิจ และคณะ, 2562)

ปัญหาการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตากมิได้ส่งผลกระทบต่อภาวะเศรษฐกิจเท่านั้น แต่ยังรวมถึงผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรมอีกด้วย ซึ่งเดิมมีการทำเกษตรเพื่อพาณิชย์และอุตสาหกรรม แต่ปัจจุบันมีการผลักดันการผลิตให้มีปริมาณการส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากขึ้น ทำให้วิถีชีวิตของชุมชนเกษตรกรรมเปลี่ยนแปลงไป พื้นที่ป่าลดลงและมีมลพิษทางอากาศเพิ่มขึ้น จากการที่ภาครัฐมีนโยบายส่งเสริมการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และการเติบโตของอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ ซึ่งถือว่าเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญในการยกระดับรายได้คุณภาพชีวิตของชุมชน แต่ความเป็นจริง พบว่า เกษตรกรบางกลุ่มที่ไม่มีต้นทุนและประสบปัญหาความยากจน ไม่สามารถหลุดจากวงจรปัญหาหนี้สินตามระบบสินเชื่อของนโยบายข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของรัฐได้

(รัตนศิริ กิตติก้องนภางค์, 2566) ทำให้ต้องมีการกู้เงินจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ (ธกส.) ก่อนการเพาะปลูกในแต่ละฤดูเนื่องจากไม่มีเงินเก็บ ตามนโยบายของ ธกส. เกษตรกรจะต้องมีเอกสารสิทธิก่อนได้รับอนุมัติสินเชื่อ แต่ในความจริง เกษตรกรไม่จำเป็นต้องมีเอกสารสิทธิ แต่ต้องหาบุคคลมาค้ำประกันเงินกู้แบบกลุ่ม จำนวน 5 คน ก็สามารถกู้เป็นปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยฯ) ได้ แทนที่จะกู้เป็นเงินทุน (สฤดี อาชวานันทกุล และคณะ, 2556) และยังส่งผลต่อวิถีชีวิตชุมชนภาคเหนือตอนบนของไทยอันประกอบไปด้วย เกษตรกร กลุ่มชุมชนพื้นเมืองบนพื้นที่สูง มีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทำให้วิถีชีวิตวัฒนธรรมไร่หมุนเวียนและความหลากหลายทางชีวภาพของพืชพรรณท้องถิ่นเปลี่ยนแปลงไป จากชนพื้นเมืองกลายเป็น “ชาวเขา” ซึ่งเป็นจำเลยในการทำลายป่าด้วยไร่เลื่อนลอย แต่ความจริงเป็นกิจกรรมหลักที่ช่วยรักษาวิถีชีวิตและวัฒนธรรมการเกษตรของชุมชนได้ (รัตนศิริ กิตติก้องนภางค์, 2566) รวมทั้ง เกษตรกรรายย่อยมีอำนาจต่อรองน้อยที่สุดในห่วงโซ่อุปทานของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกิดจากพฤติกรรมการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยการบุกรุกพื้นที่ป่าสงวน การเผาเตรียมพื้นที่ และการใช้สารเคมีเกินขนาด โดยมีสิ่งจูงใจที่ส่งเสริมให้มีการกระทำดังกล่าว คือ การไม่บังคับใช้กฎหมายป่าสงวนของกรมป่าไม้ นโยบายจำนำหรือประกันราคาข้าวโพดของรัฐ ทำให้เกษตรกรไม่สนใจที่จะเพาะปลูกพืชชนิดอื่นที่สามารถสร้างรายได้มากกว่าการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (สฤดี อาชวานันทกุล และคณะ, 2556) อันได้แก่ การปลูกอะโวคาโด้ แมคคาดาเมีย และกาแฟ ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการเพาะปลูกนานเนื่องจากเป็นไม้ยืนต้น

ความสำคัญของบทความนี้ ได้ดำเนินการสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันและค้นหาความท้าทายที่เกษตรกรในจังหวัดตากต้องเผชิญจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งครอบคลุมถึงปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่มีผลต่อการผลิตและการจำหน่าย อันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ความขาดแคลนน้ำ และต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น รวมถึงปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจของเกษตรกร ซึ่งการเข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้มากขึ้น รวมทั้งเข้าใจถึงสิ่งที่ท้าทายที่พวกเขาต้องเผชิญ และสามารถปรับตัวเพื่อรับมือกับสถานการณ์ต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการวิเคราะห์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการนำนวัตกรรมและกลยุทธ์ไปใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ให้เหมาะสม เพื่อช่วยให้เกษตรกรและผู้ประกอบการสามารถจัดการกับปัญหาและเป็นการเพิ่มศักยภาพในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สถานการณ์ปัจจุบันของการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อสร้างความเข้าใจกับปัญหาและความท้าทายที่เกษตรกรเผชิญในจังหวัดตาก

สถานการณ์การผลิตข้าวโพดในจังหวัดตาก ปี 2566 มีปริมาณผลผลิต จำนวน 351,542.81 ตัน และในปี 2567 คาดการณ์ว่าผลผลิตจะลดลง 7.8% อันเกิดจากผลผลิตคาบเกี่ยวจากปีเพาะปลูก 2566 เนื่องจากบางพื้นที่ประสบภาวะภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วงในฤดูกาลเพาะปลูก ทำให้เมล็ดข้าวโพดไม่งอก และช่วงเจริญเติบโตทำให้ต้นแห้งตาย การติดฝักไม่ดี เมล็ดลีบ ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตลดลง รวมทั้งการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในพื้นที่ชัน ก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมและสิ่งแวดล้อมอื่นๆ เช่น ปัญหาอุทกภัยเกิดจากพื้นที่ป่าลดลง ปัญหาหมอกควันจากการเผาเตรียมพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ดอนไม่สามารถใช้วิธีไถกลบแบบพื้นที่ราบได้ และปัญหาที่มีผลต่อสุขภาพจากการใช้สารเคมีเกินขนาด โดยเฉพาะการใช้ยาฆ่าหญ้าในปริมาณที่มากกว่าข้อความที่ระบุบนฉลาก (สฤดี อาชวานันทกุล และคณะ, 2556) ส่วนสถานการณ์ด้านราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พบว่า ปี 2566 มีราคาลดลง อันเกิดจากภัยแล้งพร้อมกับน้ำท่วมในช่วงเวลาเดียวกัน ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ จำหน่ายไม่ได้ตามราคาที่ต้องการ ปัญหาหรือข้อเรียกร้องที่พบในจังหวัดตาก ได้แก่ ปัญหาหนี้สิน ที่เกิดจากการลงทุนภาคเกษตรและการใช้จ่ายในครัวเรือน อันเกิดจากเกษตรกรบางรายขาดการวางแผนการผลิตและการตลาด มีพฤติกรรมและขาดความรู้ด้านการบริหารจัดการการเงินส่วนบุคคล ก่อให้เกิดความเสี่ยงในการผลิตทางการเกษตร อีกทั้งปัญหาการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 และผลผลิตราคาตกต่ำ ทำให้ขาดทุน ส่วนปัญหาอุปสรรคหรือความเสี่ยงหรือความท้าทายต่อการปฏิบัติราชการด้านการเกษตรของจังหวัดตาก ได้แก่ การทำเกษตรบางส่วนที่มีการทำในพื้นที่ป่าซึ่งไม่มีเอกสารสิทธิ์ ในกรณีที่เกิดภัยพิบัติหรือรัฐมีนโยบายหรือโครงการจะช่วยเหลือเกษตรกร ก็ไม่สามารถดำเนินการได้ ทำให้ขาดทุนเป็นหนี้สินสะสม อีกทั้งข้อมูลผลผลิตทางการเกษตรไม่ตรงกับความเป็นจริง ทำให้การบริหารจัดการผลผลิตทางการเกษตรไม่ครอบคลุม เนื่องจากผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรบางราย ไม่ได้ขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานภาครัฐเป็นจำนวนมาก เพราะเกษตรกรบางรายไม่สนใจและไม่เห็นความสำคัญของการขึ้นทะเบียนเกษตรกร (สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2567) หรือบางรายมีฐานะยากจน ไม่สามารถจัดหานวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้เหมาะสมตามสถานการณ์

หน่วยงานสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในจังหวัดตาก ได้ดำเนินโครงการตามนโยบายของรัฐเพื่อช่วยแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืน อีกทั้ง มีการลดภาระหนี้สินของเกษตรกร เช่น โครงการพัฒนาเกษตรกรรมยั่งยืน โครงการ 1 ตำบล 1 กลุ่มเกษตรทฤษฎีใหม่ โครงการเกษตรทฤษฎีใหม่ และโครงการอื่นๆ ที่มีการสร้างภูมิคุ้มกันในการทำการผลิต

และวางแผนการผลิต การลดต้นทุนในการประกอบอาชีพ การสร้างอาชีพเสริมเพิ่มรายได้ และการจัดทำบัญชีต้นทุนการประกอบอาชีพ ส่วนการแก้ไขปัญหาหนี้สินเกษตรกร มีการดำเนินการโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทั้ง 2 ช่องทาง คือ กองทุนฟื้นฟูและพัฒนาเกษตรกร และกองทุนหมุนเวียนเพื่อการกู้ยืมแก่เกษตรกรและผู้ยากจน (สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2567) สิ่งที่รัฐบาลควรจะเพิ่มให้กับเกษตรกร คือ องค์ความรู้ด้านการวางแผนการเงินทั้งภาวะปกติและภาวะวิกฤติ เพื่อให้รู้จักวางแผนการออม การลงทุนและการใช้จ่าย วิเคราะห์ศักยภาพและความเสี่ยงในการลงทุนของตนเอง เพิ่มทักษะการจัดการหนี้สิน และรู้ขั้นตอนปฏิบัติเมื่อเกิดปัญหาเพื่อให้มีเงินออมและลดการมีหนี้สินสะสม อีกทั้ง เกษตรกรควรมีการรวมกลุ่มกันเองแบบไม่เป็นทางการ หรือพัฒนาให้เป็นสหกรณ์หรือกลุ่มออมทรัพย์เพื่อเพิ่มความเข้มแข็ง อำนาจและบทบาทหน้าที่แก่หน่วยงานระดับท้องถิ่น และสนับสนุนการรวมกลุ่มและกระบวนการปรับตัวให้กับเกษตรกรอย่างครบถ้วน และส่งเสริมเกษตรกรให้ปรับเปลี่ยนวิถีการผลิต ด้วยการใช้กลยุทธ์ดึง (Pull Strategy) คือ กลยุทธ์ที่ก่อให้เกิดความมั่นใจในการทำเกษตรอินทรีย์ ลดความเสี่ยงด้วยการทำสัญญารับซื้อหรือประกันราคาล่วงหน้า สร้างตลาดสินค้าเกษตรให้เป็นสินค้า Premium ตามที่ผู้บริโภคยินดีจ่าย และดำเนินกลยุทธ์ผลัก (Push Strategy) คือ กลยุทธ์ที่ช่วยให้เกษตรกรทำการเกษตรได้ง่ายขึ้น ได้แก่ การลดภาระหรือต้นทุนแฝงของหนี้เดิม การสนับสนุนการลงทุนในการเกษตร และการวางแผนการจัดการเงิน (มูลนิธิชีวิตไทย, ม.ป.ป.)

นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการเกษตรเพื่อรองรับความท้าทายในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตาก

นวัตกรรมและเทคโนโลยีของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตาก ปัจจุบัน เกษตรกรหลายรายได้เริ่มนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต เรียกว่า Smart Farming เกี่ยวข้องกับตัวเกษตรกรและห่วงโซ่ของการทำการเกษตร อันเป็นโครงสร้างพื้นฐานทางคมนาคมและสารสนเทศ เทคโนโลยีสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ และการเก็บข้อมูลระยะไกล เทคโนโลยีสมองกลฝังตัว ระบบตรวจวัดและเครือข่ายในระดับการผลิตภาคเกษตร เพื่อเก็บและประมวลผลข้อมูลระดับพื้นที่ เพื่อใช้ ในการประกอบการตัดสินใจอย่างแม่นยำและเครื่องจักรกลการเกษตร (Farm Robotics) ตัวอย่างเช่น เทคโนโลยีตรวจสภาพแวดล้อม หรือ Micro-Climate Monitoring System ของมหาวิทยาลัยมหิดล ร่วมกับ Granmonte Farm เป็นเครื่องที่ใช้ตรวจสอบข้อมูลอุณหภูมิในดินและอากาศ ความชื้นในดินและอากาศ ความเข้มแสง ความเร็วลม ความดันอากาศ ให้น้ำอัตโนมัติ สามารถปรับข้อมูลออนไลน์ให้เป็นปัจจุบันได้ทันที ทำให้เจ้าของไร่ สามารถวิเคราะห์เพื่อป้องกันและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรเป็นปัจจุบัน และ

สามารถดูแลความปลอดภัยของสินค้าให้กับผู้บริโภคที่ต้องใช้ข้อมูลกลางที่มีความเชื่อมโยง ทั้งห่วงโซ่คุณค่าของสินค้า (Value Chain) ทั้งการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการติดตามและจัดการห่วงโซ่อุปทาน ตั้งแต่วางแผนการผลิตไปจนถึงการส่งมอบสินค้า ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ (ณัฐพล พจนาประเสริฐ และคณะ, 2558) พร้อมข้อมูลเชิงพื้นที่การเกษตรอัจฉริยะ ทำให้ไม่เสียทรัพยากรและมีความแม่นยำในการเสริมปัจจัยต่างๆ ให้กับพืชแต่ละชนิด (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2563) การใช้ระบบชลประทานสมัยใหม่ที่ช่วยในการจัดการน้ำได้ดีขึ้น รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (Mukherjee et al., 2021) มีการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและการสื่อสารไร้สายเข้ามามีบทบาทในการเกษตร โดยเกษตรกรใช้แอปพลิเคชันในสมาร์ทโฟนเพื่อติดตามสภาพอากาศ ระดับน้ำ และควบคุมระบบน้ำและปุ๋ยอัตโนมัติ เป็นการจัดการทรัพยากรและลดความเสี่ยงจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ (ศศิพิมพ์มาศ หงส์สมบัติ, 2565) ระบบชลประทานอัตโนมัติ เช่น เทคโนโลยีหยดน้ำและการชลประทาน การใช้เซ็นเซอร์วัดสภาพดินและอากาศ การใช้เมล็ดพันธ์ลูกผสม เช่น ข้าวโพดลูกผสมพันธุ์นครสวรรค์ 3, 4 , 5 (สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, 2563) การพัฒนาและการใช้งานของเทคโนโลยีเหล่านี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของข้าวโพดเท่านั้น แต่ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มรายได้และลดค่าใช้จ่ายในการผลิต ส่งผลให้การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตากเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดยั่งยืน

ในส่วนของเทคโนโลยีเกษตรแม่นยำหรือการเกษตรแม่นยำ (Precision Farming) ที่เกษตรกรสามารถนำมาใช้ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถือว่าเป็นการปฏิบัติการเกษตรที่มีความเจาะจงระดับฟาร์ม สามารถจัดการความแตกต่างในระดับแปลงได้ มีหลักการสำคัญ คือ เป็นการจัดการที่แตกต่าง (Variable Rate Application, VRA) โดยการปลูกพืชชนิดเดียวกันแต่สภาพแวดล้อมในแปลงเดียวกันมีความไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้เกิดความสมบูรณ์ของต้นรวมถึงผลผลิตอันเกิดจากความแตกต่างกัน ซึ่งถือว่าเป็นการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาผสมผสานเพื่อให้เป็นการเกษตรยุคดิจิทัล ที่นำมาใช้ในการเพิ่มปริมาณและคุณภาพของผลผลิต อันได้แก่ เซนเซอร์ เทคโนโลยีชีวภาพ รวมทั้งนาโนเทคโนโลยี ให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถแข่งขันในระดับสากลได้ (กุสุมาภรณ์ สมพงษ์ และคณะ, ม.ป.ป.) เช่น เครื่องบินที่ไม่ต้องมีคนขับ (Unmanned aerial vehicles: UAVs) อากาศยานไร้คนขับ (Drones) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) ระบบปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) และระบบอัตโนมัติทั้งหลาย การใช้ sensor ตรวจสภาพอากาศและการทำแผนที่แหล่งน้ำ ตลอดจน Internet of Things (IoT) เพื่อใช้วัดข้อมูลต่างๆ ในฟาร์ม เช่น ความชื้นต่าง ๆ การใช้หุ่นยนต์ การตกแต่งยีน หรือ การวิเคราะห์ระดับโมเลกุล Biosensors การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมทางอากาศและเทคโนโลยี GPS การใช้อินเตอร์เน็ต

การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (cloud storage) ปัญญาประดิษฐ์ ความปลอดภัยทางไซเบอร์ การตีพิมพ์ 3 มิติ (3D printing) เทคโนโลยีโลกเสมือนผสานโลกแห่งความจริง (AR) การวิเคราะห์และเก็บรักษาข้อมูลขนาดใหญ่ การปฏิบัติการอัตโนมัติทั้งหมดตามเวลาจริง (real time) เทคโนโลยีด้านการควบคุมชีวภาพและการใช้สารชีวภัณฑ์ เทคโนโลยีแสงอาทิตย์ และเทคโนโลยี Block Chain ที่สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทาน รายละเอียดเกี่ยวกับธุรกรรม คุณภาพการผลิต ความปลอดภัยของผลผลิต เพื่อผลประโยชน์ที่ได้ คือ การประหยัดแรงงาน ประหยัดต่อขนาด ประหยัดทุน การเพิ่มผลผลิต การเพิ่มคุณภาพผลผลิต และความยั่งยืนแตกต่างกันไปตามลักษณะของเทคโนโลยี และการปฏิบัติตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (เบญจพรรณ เอกะสิงห์, 2566) (กมล เลิศรัตน์ และ อารันต์ พัฒโนทัย, 2566) ทำให้เกษตรกรสามารถทำกำไรได้มากขึ้น กระบวนการทำการเกษตรมีประสิทธิภาพ ปลอดภัยและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน), ม.ป.ป.)

การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ยังช่วยให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิต ปรับปรุงคุณภาพผลผลิต และเข้าถึงตลาดใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุริยนต์ สูงคำ, 2565) นอกจากนี้ การส่งเสริมความรู้และการฝึกอบรมในเรื่องของเทคโนโลยีและการจัดการห่วงโซ่อุปทานก็มีความสำคัญไม่น้อย เพื่อให้มีความเข้าใจและสามารถนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของตนเองได้ หน่วยงานภาครัฐจึงมีความสำคัญในการเชื่อมโยงเกษตรกรกับเครือข่ายวิจัยและพัฒนา เช่น มหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย และหน่วยงานภาครัฐ ที่จะช่วยเพิ่มความรู้และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนในอุตสาหกรรม ดังนั้น การรวมกันของเทคโนโลยีที่ทันสมัย การสร้างความตระหนักรู้ และการเชื่อมโยงกับเครือข่ายวิจัยและพัฒนา เป็นปัจจัยสำคัญที่จะขับเคลื่อนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตากให้ประสบความสำเร็จ ส่งผลดีต่อทั้งผลผลิตทางการเกษตร คุณภาพชีวิตของเกษตรกร และความยั่งยืนของสังคมและเศรษฐกิจในท้องถิ่น

การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตาก

การพัฒนาห่วงโซ่อุปทานการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตาก ถือเป็นแนวทางหลักที่เกษตรกรให้ความสำคัญ เพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตและลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะตลาดเกษตรแม่นยำ ได้นำหลักห่วงโซ่อุปทาน (Supply Shain) 3 องค์ประกอบหลักๆ มาใช้เป็นการเพาะปลูก และสามารถเพิ่มผลผลิตได้ถึง 4 เท่า เมื่อเทียบกับการเกษตรดั้งเดิม ได้แก่ 1. เครื่องมือและอุปกรณ์ เช่น ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และบริการในด้านต่าง ๆ 2. เทคโนโลยี เช่น ระบบระบุตำแหน่งแบบแม่นยำ การตรวจวัดระยะไกล และ Variable Rate Technology, VRT เป็นต้น 3. แอป

พลิเคชัน เช่น การตรวจวัดสภาพอากาศ การวัดผลผลิต การตรวจวัดในพื้นเพาะปลูก และการจัดการของเสีย เป็นต้น (กุสุมาภรณ์ สมพงษ์ และคณะ, ม.ป.ป.) ในส่วนของการจัดจำหน่ายมีการสร้างเครือข่ายการจำหน่ายที่มีประสิทธิภาพ โดยเชื่อมโยงเกษตรกรกับตลาดผู้ซื้อโดยตรงผ่านระบบตลาดอิเล็กทรอนิกส์และแพลตฟอร์มออนไลน์ เป็นกลยุทธ์ที่ช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงตลาดที่กว้างขึ้นและมีโอกาสทางการค้าที่ดีขึ้น (ฐาปกรณ์ ทองคำนุช, 2564) นอกจากนี้ การปรับปรุงกระบวนการเก็บเกี่ยวและการบรรจุภัณฑ์ก็มีส่วนสำคัญในการยกระดับคุณภาพของผลผลิต การใช้เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวที่ทันสมัยช่วยลดการสูญเสียผลผลิตและรักษาคุณภาพของข้าวโพดได้ดีขึ้น (Kamble et al., 2020) ในส่วนสุดท้ายของบทความนี้ ผู้เขียนจะสรุปประเด็นหลักที่ได้กล่าวถึงและข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืนในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในจังหวัดตาก พร้อมทั้งพิจารณาถึงแนวทางและโอกาสในอนาคต เพื่อสนับสนุนการเติบโตของอุตสาหกรรมการเกษตรในพื้นที่ และสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้กับชุมชนในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนและอย่างมีประสิทธิภาพ

บรรณานุกรม

กมล เลิศรัตน์ และ อารันต์ พัฒโนทัย. (2566). เกษตรดิจิทัล: ความก้าวหน้าและผลกระทบต่อการเกษตรด้านพืชของประเทศไทย. สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.).

กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. (2565). **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** กระทรวงพาณิชย์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2560). **คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตรข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. กรุงเทพมหานคร : สำนักส่งเสริมและจัดการสินค้าเกษตรกรมส่งเสริมการเกษตร.

กุสุมาภรณ์ สมพงษ์ และคณะ. (ม.ป.ป.). **Precision Farming เทคโนโลยีผสมผลานการเกษตรยุคดิจิทัล**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://www.nectec.or.th/news/news-article/precision-farming.html

คิดค้า.com. (2023). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://xn--42ca1c5gh2k.com/%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%9E%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%8C%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%9C%E0%B8%A5%E0%B8%B4%E0%B8%95-%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B9%82%E0%B8%9E%E0%B8%94/

ฐาปกรณ์ ทองคำนุช. (2564). “บริการในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา”. **วารสารศิลปศาสตร์ราชมงคลสุวรรณภูมิ**. ปีที่ 3 ฉบับที่ 2. หน้า 118-132.

ณัฐพล พจนาประเสริฐ และคณะ. (2558). “การจัดการโซ่อุปทานเพื่อพัฒนาคุณภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์”. **รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสถาบันคลังสมองของชาติ. หน้า 2.

ธนาคารกสิกรไทย. (2021). **Smart Agriculture การเกษตรที่ขับเคลื่อด้วยนวัตกรรม**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก https://katalyst.kasikornbank.com/th/blog/Pages/smart-agriculture-the-agriculture-driven-by-innovation.html

เบญจพรรณ เอกะสิงห์. (2566). “แนวโน้มและความท้าทายของการเกษตรระดับนานาชาติในทศวรรษหน้า”. **มูลนิธิสถาบันศึกษานโยบายสาธารณะ (Public Policy Studies Institute Foundation: PPSI)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.khonthai4-0.net/index.php

มูลนิธิชีวิตไทย. (ม.ป.ป.). **ข้อเสนอเชิงนโยบายต่อการแก้ไขปัญหาหนี้สินเกษตรกร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.landactionthai.org/images/Brochure/FarmDebtPolicyRecommendation2023.pdf

ยุพิน มีใจเจริญ และ สรินยา สุภัทรานนท์. (2563). “ความสามารถในการทำกำไรจากการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กรณีศึกษาไร่อุทัย ตำบลแม่จะเรา อำเภอแม่ระมาด จังหวัดตาก”. **วารสารวิชาการนอร์ทเทิร์น**. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1. หน้า 79–87.

รัตนศิริ กิตติก้องนภางค์. (2566). **ชนพื้นเมือง ไร่หมุนเวียน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์: คุยกับจำเลยการเผา พฤ โอโดเชา**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.greenpeace.org/ thailand/story/ 25946/food-maize-shifting-cultivation/

ระบบข้อมูลสารสนเทศเชิงลึกด้านเศรษฐกิจการค้า. (2565). **สินค้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. กระทรวงพาณิชย์.

วีระศักดิ์ สมยานะ. (2562). “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรบนฐานเศรษฐกิจพอเพียง”. **วารสารวิจัยราชภัฏเชียงใหม่**. ปีที่ 20 ฉบับที่ 2. หน้า 14-27.

_____. (2562). “การวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรของชุมชนจังหวัดเชียงใหม่ ให้มีศักยภาพการแข่งขันในประชาคมอาเซียน”. **รายงานวิจัยทุนสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

ศศิพิมพ์มาศ หงษ์สมบัติ. (2565). “การจัดการห่วงโซ่อุปทานอ้อย การจัดการห่วงโซ่อุปทานอ้อยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางด้านการแข่งขันในอำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี”. **Journal of Kanchanaburi Rajabhat University**. ปีที่ 11 ฉบับที่ 1. หน้า 53-65.

สฤดี อาชวานันทกุล และคณะ. (2556). การวิเคราะห์การจัดการห่วงโซ่อุปทานของข้าวโพดอาหารสัตว์ เพื่อส่งเสริมการจัดการลุ่มน้ำอย่างยั่งยืนในจังหวัดน่าน. น่าน : ป่าสาละ.

สถาบันวิจัยพืชไร่ และพืชทดแทนพลังงาน. (2563). **เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 1. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.doa.go.th/fcri/wp-content/uploads/2020/tachno/E-Book-4.pdf

สมบัติ บวรพรเมธี และ นิลุบล ทวีกุล. (2562). **การจัดการความรู้ เทคโนโลยีการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์หลังนาในเขตพื้นที่ภาคกลาง**. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 5. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.arda.or.th/detail/6182

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2563). **Smart Farming การเกษตรอัจฉริยะ**. กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.

สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2567). **ข้อมูลพื้นฐานจังหวัดตาก**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.opsmoac.go.th/tak-dwl-files-461091791206

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2566). **สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2566**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/jounal /2567/statistic2566.pdf

_____. (2566). **รายงานประจำปี 2565 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.oae.go.th/assets/portals/1/files/jounal /2567/statistic2566.pdf

_____. (2567). **ผลพยากรณ์ผลผลิต ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2567 (ปีเพาะปลูก 2567/68)**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก. https://www.oae.go.th/assets/portals/1/fileups /forecastdata/files/forecast/situation/3S_MZ.pdf

สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน. (2558). **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์กับการสูญเสียพื้นที่ป่า: ปัญหาและทางออก**. สถาบันคลังสมองของชาติ. กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.

สุริยนต์ สูงคำ. (2565). “การจัดการห่วงโซ่อุปทานสินค้าเกษตรปลอดภัยของ บริษัท เชียงใหม่วิสาหกิจเพื่อสังคม จำกัด”. **RMUTL Journal of Business Administration and Liberal Arts**. ปีที่ 10 ฉบับที่ 2. หน้า 1-18.

องค์การกองทุนสัตว์ป่าโลกสากล (WWF). (2561). **บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary) โครงการศึกษาสถานการณ์การบริโภคและการผลิตที่ยั่งยืนของห่วงโซ่อุปทานข้าวโพด**

เลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/executive_summary_1.pdf

อภิเดช ชัยพิริยะกิจ และคณะ. (2562). “ปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ของเกษตรกรในพื้นที่ตำบลพะวอ อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก. **วารสารผลิตกรรมการเกษตร**. ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2562). หน้า 43-53.

อาทิตยา พองพรหม. (2561). **ความรู้เบื้องต้นด้านนิเวศเกษตรเพื่อการประยุกต์ใช้ในระบบเกษตรกรรมยั่งยืน**. สำนักพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม.

Kamble, S. S., Gunasekaran, A., & Gawankar, S. A. (2020). “Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications”. **International Journal of Production Economics**. Vol. 219. pp. 179-194.