

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

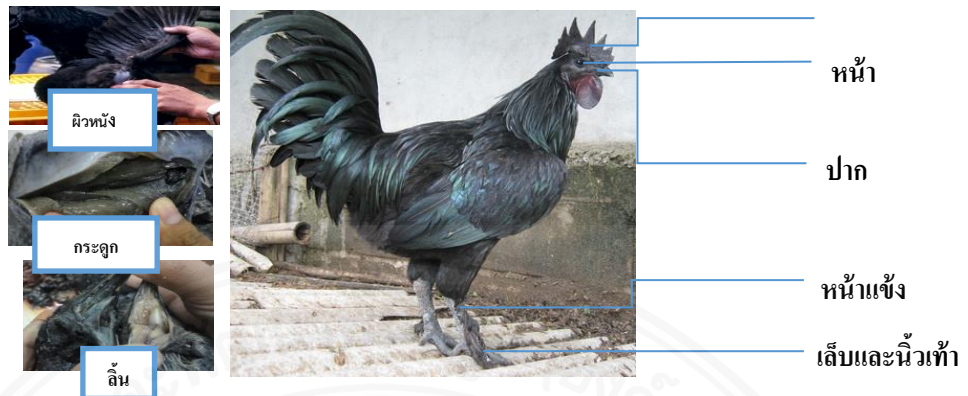
สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาในด้านปศุสัตว์ ได้แก่ สัตว์ปีก สุกร แพะ แกะ โดยมีการศึกษาทั้งด้านสายพันธุ์สัตว์ ด้านอาหารรวมถึงเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555 ถึงปี พ.ศ. 2565 รวมทั้งสิ้น 42 เรื่อง รวมไปถึงการหามาตรฐานการเลี้ยงสัตว์ที่ดีร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวงและกรมปศุสัตว์ โดยได้นำผลงานวิจัยที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการเพิ่มแหล่งอาหารโปรตีนตลอดจนเพื่อเป็นรายได้เสริม ให้กับเกษตรกรบนพื้นที่สูงและผู้สนใจ ซึ่งมีรายละเอียดของงานวิจัยบางส่วนดังนี้

1) สัตว์ปีก

1.1) ไก่กระดุกดำ

ไก่กระดุกดำของมูลนิธิโครงการหลวงได้รวบรวมมาจากฟาร์มที่นำไข่มีเชื้อเข้ามาจากประเทศไต้หวัน เมื่อประมาณปี พ.ศ. 2530 จากนั้นนำรุ่นลูกรุ่นหลานผสมกับไก่กระดุกดำที่มีอัตราการเจริญเติบโตดีและมีลักษณะภายนอกเป็นสีดำซึ่งคัดเลือกจากไก่ในพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย รวมถึงผสมกับไก่กระดุกดำที่นำเข้าจากประเทศมาเลเซียและญี่ปุ่น ในรุ่นถัดๆมา ไม่มีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ จนถึงประมาณปี พ.ศ. 2552 งานพัฒนาและส่งเสริมปศุสัตว์ มูลนิธิโครงการหลวงได้นำไก่กระดุกดำที่มีสายเลือด ดังที่กล่าวข้างต้นมาคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์อีกครั้งอย่างจริงจัง

ปี พ.ศ. 2555 ทำการคัดเลือกไก่กระดุกดำ อายุ 4 เดือน 25 วัน จำนวนทั้งหมด 162 ตัว เพศผู้ 34 ตัว และเพศเมีย 128 ตัว ทำการคัดเลือก 2 ครั้ง โดย ครั้งที่ 1 คัดเลือกจากลักษณะภายนอกทั้ง 6 แห่ง คือ ปาก เล็บ หงอน หน้า หิ้ง และแข้ง ต้องมีสีดำ หรือเทาปนดำ ได้เพศผู้ 18 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 2.48 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 52.94 ของฝูงเพศผู้ และเพศเมีย 96 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 1.60 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 75 ของฝูงเพศเมีย จากนั้นคัดเลือกจากสีของเพดานปาก แบ่งเป็น 3 สี คือ สีดำ สีเทา และสีขาว ถ้าเพดานปากเป็นสีขาวจะถูกคัดทิ้ง ได้เพศผู้ 10 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 2.41 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 55.56 และเพศเมีย 50 ตัว น้ำหนักเฉลี่ย 1.66 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 52.08 จากไก่กระดุกดำทั้งหมด 162 ตัว คัดเลือกได้ 60 ตัว คิดเป็นร้อยละ 37.04 ทั้งหมดมีลักษณะตรงตามสายพันธุ์และมีเพดานปากสีดำ หรือ เทา ศุภมิตรและคณะ (2560) ทำการศึกษาเครื่องหมายโมเลกุล *MC1R*-636 และ *TYR*-2 ที่สามารถจำแนกไก่กระดุกได้ถูกต้องด้วยค่าความแม่นยำ เท่ากับ 83.74 และ 68.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับระดับการแสดงออกของยีน *MC1R* และ *TYR* ในกล้ามเนื้อของไก่กระดุกดำ มีค่าสูงกว่า ไก่กระดุกไม่ดำ เท่ากับ 1 และ 1.39 เท่า



ภาพที่ 2 ลักษณะสายพันธุ์ของไก่กระดุกดำสายพันธุ์แท้

1.2) ไก่ไข่ (สายพันธุ์เล็กฮอร์น)

ไก่พันธุ์เล็กฮอร์นเป็นพันธุ์ไก่ไข่ที่มีถิ่นกำเนิดทางตอนกลางของประเทศอิตาลี มีเลี้ยงกันแพร่หลายในหลายประเทศ ไก่พันธุ์เล็กฮอร์น เป็นพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก ขนสีขาว ให้ไข่เร็ว ให้ไข่ดก ไข่เปลือกสีขาว มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารค่อนข้างสูง เพราะมีขนาดเล็ก ทนต่ออากาศร้อนได้ดี เริ่มให้ไข่เมื่ออายุ 5-5½ เดือน ให้ไข่ปีละประมาณ 280 ฟอง น้ำหนักเมื่อโตเต็มที่เพศผู้หนัก 2.2-2.9 กิโลกรัม เพศเมียหนัก 1.8-2.2 กิโลกรัม

มูลนิธิโครงการหลวงได้นำไก่สายพันธุ์เล็กฮอร์น เพื่อผลิตไข่โดยเลี้ยงในระบบอินทรีย์ และใช้จุดเด่นของสีของเปลือกไข่เพื่อทำเป็นจุดเด่นด้านการตลาด ปัจจุบันมีการส่งเสริมและผลิตในศูนย์/สถานีของมูลนิธิโครงการหลวงจำนวน 5 แห่ง ได้แก่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ทาเหนือ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงทุ่งเริง ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แพะ และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่สะป๊อก



ภาพที่ 3 ไก่ไข่สายพันธุ์เล็กฮอร์น

1.3) ไก่พื้นเมือง

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงได้รวบรวมและศึกษาลักษณะสายพันธุ์ไก่พื้นเมือง (ไก่ต้ง, ไก่ต่อ) ใน 10 พื้นที่ ดังนี้ (1) สายพันธุ์จากบ้านดง อ. แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน (2) สายพันธุ์จาก อ.ลี้ จ. ลำพูน (3) สายพันธุ์จากบ้านห้วยน้ำกิน อ.เวียงป่าเป้า จ. เชียงราย (4) สายพันธุ์จาก อ.จอมทอง จ. เชียงใหม่ (5) สายพันธุ์จากบ้านหาดส้มป่อย อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ (6) สายพันธุ์จากบ้านปางแดงใน อ. เชียงดาว จ.เชียงใหม่ (7) สายพันธุ์จากดอยอินทนนท์ อ.จอมทอง จ.เชียงใหม่ (8) สายพันธุ์จาก บ้านยังเมิน อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ (9) สายพันธุ์จากจ.แม่ฮ่องสอน และ (10) สายพันธุ์จากบ้านแม่สาบ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ โดยรวบรวมไก่พ่อพันธุ์จำนวน 10 ตัว แม่พันธุ์ 50 ตัว ซึ่งมาจากสายพันธุ์ในแต่ละพื้นที่อย่างละ 6 ตัว อัตราส่วนพ่อพันธุ์ 1 ตัวต่อแม่พันธุ์ 5 ตัว พบว่าไก่พื้นเมืองในแต่ละพื้นที่มีลักษณะภายนอกคล้ายไก่ทั่วไป ลักษณะขนมีสีน้ำตาลแดง เหลือง ดำน้ำตาล ดำ คอมีสีน้ำตาลแดง เหลือง ปีกมีสีเหลือง ดำน้ำตาล และหาง มีสีดำ น้ำตาล เทียว ลักษณะหงอนแบบจักร ตุ่มหูสีแดงและสีขาว สีแข้งมีสีเทาและสีดำ ความสูง (วัดจากพื้นผ่านดวงตาถึงปลายหงอน) เฉลี่ยตัวผู้เท่ากับ 35.6 เซนติเมตร ตัวเมีย เท่ากับ 27.7 เซนติเมตร สำหรับสมรรถภาพการผลิตพบว่า อายุไก่เมื่อเริ่มผสมพันธุ์ได้มีอายุตั้งแต่ 5 เดือนขึ้นไป เพศผู้มีน้ำหนักระหว่าง 1.0-1.5 กิโลกรัม เพศเมียมิน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.7-1.2 กิโลกรัม (สุชีพและคณะ, 2561)

เมื่อคัดเลือกพันธุ์ไก่พื้นเมือง ได้ไก่ที่มีลักษณะภายนอกที่ดีและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีจำนวน 5 สายพันธุ์ คือ 1) สายพันธุ์จากห้วยน้ำกิน อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย 2) สายพันธุ์จากจอมทอง จ.เชียงใหม่ 3) สายพันธุ์จากลี้ จ.ลำพูน 4) สายพันธุ์จากปางแดงใน อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ และ 5) สายพันธุ์จากแม่ฮ่องสอน ในพื้นที่ 3 ระดับความสูงจากน้ำทะเล พบว่า ระดับความสูงต่ำกว่า 500 เมตรจากระดับน้ำทะเล ได้แก่ฟาร์มปศุสัตว์มูลนิธิโครงการหลวง ไก่พื้นเมืองสายลี้มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 7 กรัม/วัน ที่ระดับความสูง 500-1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล ได้แก่ โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้า อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ ไก่พื้นเมืองสายแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 11 กรัม/วัน และระดับความสูง 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป ได้แก่ ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงวัดจันทร์ อ.กัลยาณิวัฒนา จ.เชียงใหม่ ไก่พื้นเมืองสายแม่ฮ่องสอน มีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 13 กรัม/วัน (สุชีพและนริศรา, 2563)

ขณะที่อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยของไก่ทั้ง 5 สายพันธุ์อยู่ที่ 8.66 กรัม/วัน สำหรับการทดสอบสมรรถภาพการผลิตของไก่พ่อแม่พันธุ์ พบว่าอายุเมื่อเริ่มผสมพันธุ์ที่ 20 สัปดาห์ น้ำหนักที่ให้ไข่ฟองแรกเพศเมียเฉลี่ย 700 กรัม โดยมีน้ำหนักไข่ฟองแรกเฉลี่ยเท่ากับ 50 กรัม อัตราการฟักออก 50-60 เปอร์เซนต์ (สุชีพและคณะ, 2562)



ภาพที่ 4 ไก่สายพันธุ์พื้นเมือง

2) สุกกรลูกผสมสามสายพันธุ์โครงการหลวง

สุกรพื้นเมืองหรือสุกรสีดำเป็นที่นิยมของเกษตรกรผู้เลี้ยงในเขตพื้นที่สูง เนื่องจากชาวเขามีความแตกต่างกันทางประเพณีและวัฒนธรรม เช่น ชาวเขาบางชนเผ่าไม่บริโภคเนื้อสุกรจากสุกรที่มีสีขาว ด้วยเหตุนี้สุกรโดยส่วนใหญ่ที่เลี้ยงบนที่สูงจึงเป็นสุกรพื้นเมืองหรือสุกรลูกผสมที่มีลักษณะขนสีดำ แต่อย่างไรก็ตาม สุกกรสายพันธุ์เหล่านี้มีอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำ มีปริมาณเนื้อแดงน้อยและปริมาณไขมันมาก ลักษณะโดยทั่วไปของสุกรไทยพื้นเมือง คือ ลำตัวสั้น หัวขนาดใหญ่ ไหล่และสะโพกแคบ ขาสั้น ท้องยาน ลำตัวขนาดเล็ก สุกกรพื้นเมืองไทยส่วนใหญ่มีขนสีดำ แต่บางพันธุ์มีสีขาวบริเวณท้อง โดยทั่วไปแล้วสุกรพื้นเมืองที่เจริญเติบโตเต็มที่มีน้ำหนักประมาณ 80 กิโลกรัม ซึ่งสุกรพื้นเมืองเหล่านี้สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมและสภาพอากาศของพื้นที่สูง และสามารถหาอาหารคุณภาพต่ำได้ สามารถทนต่อโรคพยาธิได้ รวมทั้งให้ผลผลิตจำนวนลูกต่อคอกมาก ยิ่งไปกว่านั้นแล้วสุกรพื้นเมืองบางสายพันธุ์ยังสามารถสืบพันธุ์ได้แม้จะได้รับอาหารที่มีคุณภาพต่ำ นอกจากแล้วสุกรพื้นเมืองยังมีบทบาทสำคัญต่อท้องถิ่น ประชาชนทั่วไปนิยมซื้อสุกรพื้นเมืองจากชนบทมาบริโภคเพราะเห็นว่ามีรสชาติดีกว่าเนื้อสุกรพันธุ์การค้า และยังมีความเหมาะสมที่จะนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรรายย่อยเลี้ยง (กรวรรณและคณะ, 2560)

พื้นที่ทางการเกษตรในเขตที่สูงมีเศษเหลือทางการเกษตรอย่างมากมาย ซึ่งเศษเหลือเหล่านี้สามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบทางเลือกสำหรับเป็นอาหารสัตว์ โดยทั่วไปแล้วการให้อาหารสุกรของเกษตรกรรายย่อยในพื้นที่สูงมักใช้เศษเหลือทางการเกษตรหรือเศษผักเหลือทิ้ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งที่หาได้ง่ายในฤดูเพาะปลูก แต่อย่างไรก็ตามวัสดุท้องถิ่นนี้มีคุณค่าทางสารอาหารที่ต่ำ ด้วยเหตุนี้การใช้เศษเหลือดังกล่าวทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตช้า และการให้ผลผลิตต่ำ เช่นเดียวกันอัตราการเจริญเติบโตของสุกรพื้นเมืองที่เลี้ยงแบบพื้นบ้านด้วยหยวกสับผสมรำและหยวกสับผสมข้าวโพดเป็น 37.77 และ 66.51 กรัม/วัน ส่วนอัตราแลกน้ำหนักเป็น 6.66 และ 3.27 ตามลำดับ เป็นที่ทราบกันดีว่าสุกรพื้นเมืองมีความสามารถในการทนต่อพยาธิ สามารถใช้ประโยชน์ได้จากวัตถุดิบอาหารคุณภาพต่ำ แต่ส่งผลทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตช้า และให้ผลผลิตต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงนำสุกรสายพันธุ์ยุโรปมาทำการปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้เพิ่มอัตราการเจริญเติบโตและอัตราการให้ผลผลิต โดยหนึ่งในสายพันธุ์สุกร

ในยุโรปที่นิยมนำมาผสมกับสุกรพันธุ์พื้นเมืองไทย คือ สุกรพันธุ์เปี้ยตรง โดยใช้เป็นสายพ่อเนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโต และเนื้อแดงสูง จากตัวอย่างการผสมพันธุ์ สุกรลูกผสมพื้นเมือง และเปี้ยตรง ที่ให้อาหารด้วยรำ และปลายข้าว หรือได้รับรำและปลายข้าวร่วมกับผลฝักทองและใบปอสาหมัก มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 124.0 และ 207.0 กรัม/วัน (ทศพลและคณะ, 2560)

โดยสุกรลูกผสมสายพันธุ์โครงการหลวงมีลักษณะเด่น คือ มีสีดำทั้งตัว ทนทานต่อโรค และสภาพแวดล้อมบนพื้นที่สูง พ่อพันธุ์มีสีดำ รูปร่างสมส่วนมีขนาด แม่พันธุ์สีดำ มีจำนวนเต้านม ตั้งแต่ 7 คู่ ถึง 8 คู่ คณะผู้วิจัยได้ค้นหาเครื่องหมายพันธุกรรมโดยพบว่ามีอิทธิพลของเครื่องหมายโมเลกุลร่วมกันจำนวน 5 เครื่องหมาย (*MC1R283*, *MC1R305*, *MC1R727*, *MC1R729* และ *KIT2678*) มีค่าความแม่นยำในการทำนายลักษณะสีดำในสุกรสายพันธุ์โครงการหลวงได้ถูกต้องสูงที่สุด โดยมีค่าความแม่นยำ เท่ากับ 88.4 เปอร์เซ็นต์ (ศุภมิตรและคณะ, 2561)



ภาพที่ 5 สุกรลูกผสมสามสายพันธุ์โครงการหลวง

3) ประมง

3.1) ปลาดุก

ปลาดุก เป็นสกุลของปลาหนังน้ำจืดในสกุล *Clarias* (คลา-เรียส) ในวงศ์ Clariidae โดยคำว่า *Clarias* มาจากภาษากรีกคำว่า *chlaros* หมายถึง "มีชีวิตร" มีความหมายถึง การที่ปลาสกุลนี้สามารถใช้ชีวิตอยู่ได้บนบกหรือสภาพที่ขาดน้ำ มีการแพร่กระจายพันธุ์ในน้ำจืดและน้ำกร่อยตามแหล่งน้ำของทวีปเอเชียและแอฟริกา เป็นปลาไม่มีเกล็ด ลำตัวยาว มีหัวที่แบนและแข็ง มีหนวดยาวแปดนิ้ว มีครีบหลังและครีบก้นยาวเกินครึ่งของความยาวลำตัว จุดเริ่มต้นของครีบหลังอยู่ล้ำหน้าจุดเริ่มต้นของครีบท้อง ครีบหลังไม่มีเงี่ยงแข็ง ไม่มีครีบไขมัน ครีบหางมนกลม ครีบทั้งหมดเป็นอิสระจากกัน สามารถหายใจและครีบบนบกได้เมื่อถึงฤดูแล้ง วางไข่ และเป็นปลากินเนื้อโดยเฉพาะเมื่อตัวโตเต็มที่ชอบกินปลาอื่นที่ตัวเล็กกว่าเป็นอาหาร รวมถึงกินซากพืชและซากสัตว์อีกด้วย ปลาดุกมีหลากหลายสายพันธุ์ เช่น ปลาดุกด้าน ปลาดุกยักษ์ หรือปลาดุกรัสเซีย ปลาดุกบึกอูย ฯลฯ

ปลาดุกที่นิยมเลี้ยงกันในปัจจุบัน คือปลาดุกผสมหรือ ปลาดุกบิ๊กอุย เป็นปลาที่เกิดจากผสมพันธุ์ระหว่างแม่ปลาดุกซึ่งเป็นปลาดุกพื้นบ้านของไทย เนื้อมีสีเหลืองรสชาติอร่อยกับพ่อปลาดุกเทศมีถิ่นกำเนิดในแอฟริกา เป็นปลาที่มีขนาดใหญ่ มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็วมาก สามารถกินอาหารได้ทุกชนิด มีความต้านทานโรคสูง และสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมด้วยดี แต่ปลาชนิดนี้มีเนื้อเหลวและมีสีขาวซีดไม่น่ารับประทาน

การเตรียมบ่อสำหรับเลี้ยงปลาดุก โดยบ่อเก่าที่มีขนาด 20×40 เมตร ความลึกไม่ต่ำกว่า 1.50 เมตร ropyunxaw ให้ทั่วพื้นบ่อ ในอัตราส่วน 50-60 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ถ้าเป็นบ่อใหม่ ใช้ropyunxaw 40 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากropyunxaw แล้ว จะตากบ่อทิ้งไว้ประมาณ 7 วัน เป็นอย่างต่ำ ราคาของปลาดุกบิ๊กอุยที่จับหน้าบ่อ จำหน่ายอยู่ที่ กิโลกรัมละ 42-45 บาท ราคาสามารถขึ้นลงได้ตามกลไกตลาด



ภาพที่ 6 ปลาดุก

3.2) ปลานิล

ปลานิล เป็นปลาที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในหมู่ประชาชนชาวไทย มีต้นกำเนิดมาจากพันธุ์ปลา Nile tilapia จำนวน 50 ตัว ซึ่งสมเด็จพระจักรพรรดิอากิ ฮิโต เมื่อครั้งทรงดำรงพระอิสริยยศมกุฎราชกุมารแห่งประเทศญี่ปุ่น ได้น้อมเกล้าน้อมกระหม่อมถวายแด่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เมื่อวันที่ 25 มีนาคม พ.ศ. 2508 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้เลี้ยงไว้ในบ่อที่สวนจิตรลดา พระราชวังดุสิต จนแพร่ขยายพันธุ์เป็นจำนวนมาก

ปลาชนิดนี้เจริญเติบโตดี เลี้ยงง่าย และเนื้อรสชาติดี เหมาะที่จะเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญของประชาชนทั่วไป จึงพระราชทานปลาที่เพาะเลี้ยงจากสวนจิตรลดาจำนวน 10,000 ตัว แก่กรมประมง เมื่อวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ. 2509 เพื่อขยายพันธุ์และแจกจ่ายแก่ประชาชนเพื่อนำไปเลี้ยงในทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวพระราชทานชื่อปลาชนิดนี้ว่า “ปลานิล” ปัจจุบันปลานิลเป็นปลาที่นิยมบริโภคโดยทั่วไปในประเทศ และสามารถส่งออกนารายได้เข้าประเทศมีมูลค่าถึงประมาณ 900 ล้านบาทต่อปี

ปลานิล มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oreochromis niloticus* (Linn.) มีริมฝีปากบนและล่างเสมอกัน บริเวณแก้มมีเกล็ด 4 แถว ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาลและมีลายพาดขวาง 9-10 แถบ ครีบหลัง ครีบก้นและครีบท้องมีจุดขาวและเส้นสีดำตัดขวาง ครีบหลังมีอันเดียวประกอบด้วยก้านครีบแข็ง 15-18 อัน และก้านครีบอ่อน 12-14 อัน ครีบก้นมีก้านครีบแข็ง 3 อัน และก้านครีบอ่อน 12-14 อัน บนแถบ

เส้นข้างลำตัวมีเกล็ด 33 เกล็ด และจากเส้นข้างลำตัวลงมาถึงแนวส่วนหน้าของครีบกัน 13 เกล็ด ลำตัวมีสีเขียวปนน้ำตาล ตรงกลางเกล็ดมีสีเข้ม ที่กระดูกแก้มมีจุดสีเข้มอยู่ 1 จุด ปลานิลมีนิสัยชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง มีความอดทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี มีอุปนิสัยกินอาหารทั้งพืชและสัตว์ สามารถกินแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ ซากอินทรีย์และอนินทรีย์ที่เน่าเปื่อย รวมทั้งจุลินทรีย์และพืชน้ำต่างๆ เป็นปลาที่กินอาหารในเวลากลางวันและอยู่กินอาหารในเวลากลางคืน กินอาหารได้ทั้งที่ผิวน้ำ กลางน้ำ และก้นบ่อ

การเลี้ยงปลานิลมีทั้งในรูปแบบการค้าและเลี้ยงไว้เพื่อบริโภคในครัวเรือน บ่อดินที่ใช้เลี้ยงปลาจะเพิ่มอาหารธรรมชาติโดยการใส่ปุ๋ยและให้อาหารสมทบชนิดต่างๆ ที่มีราคาถูกและหาได้ง่ายในปริมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักปลา การเลี้ยงปลานิลในบ่อดิน ควรกำจัดวัชพืชและพรรณไม้ต่างๆ ออกไปจากบ่อให้หมด ถ้าเป็นบ่อเก่ามีเลนมาก จำเป็นต้องลอกเลนขึ้น ตกแต่งเชิงลาดและคันดินให้แน่น ควรกำจัดศัตรูปลานิลก่อนปล่อยลูกปลาลงเลี้ยง โดยทั่วไปจะปล่อยลูกปลานิลขนาด 2-3 เซนติเมตร ในอัตรา 1-3 ตัวต่อตารางเมตร หรือ 2,000-5,000 ตัวต่อไร่ คุณภาพน้ำที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงปลานิล ควรมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 6.5-8.5 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วง 3-4 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 19-28 องศาเซลเซียส ความเค็มไม่เกิน 10 ส่วนในพัน แอมโมเนียและไนไตรต์ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อลิตร ไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่าไม่เกิน 0.002 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรมประมง, 2562)



ภาพที่ 7 ปลานิล

3.3) กบ

กบ เป็นอันดับของสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำอันดับหนึ่ง ใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Anura (อะ-นู-รา) มีรูปร่างโดยรวม คือ เป็นสัตว์ไม่มีหาง เพราะกระดูกสันหลังส่วนหางได้เชื่อมรวมเป็นชิ้นเดียวยาวกระดูกสันหลังลดจำนวนลงมาจากสัตว์ในยุคก่อนประวัติศาสตร์เพราะมีไม่เกิน 9 ปล้อง มีขาหลังยาวจากการยึดของกระดูกที่เบียดกับกระดูกฟิพูลาและของกระดูกแอสทรากาใกล้กับกระดูกแคลลาเนียม โดยมีบางส่วนเชื่อมติดกันและเต็มไปด้วยมัดกล้ามเนื้อแข็งแรง เพื่อใช้ในการกระโดด มีส่วนหัวที่ใหญ่และแบนราบ ปากกว้างมาก

สายพันธุ์กบที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย มีดังนี้

(1) กบนา (*Rana Tigerna Daudin*) เป็นกบขนาดกลาง ตัวโตเต็มวัยประมาณ 5 นิ้ว ขนาด 4 ตัวต่อกิโกรัม

(2) กบบัว (*Rana rugulosa Wiegmann*) เป็นกบขนาดกลางตัว ตัวโตเต็มที่ยาวประมาณ 4 นิ้ว ขนาด 6 ตัวต่อกิโกรัม

(3) กบภูเขา หรือเขียด (*Rana bythill Boulenger*) เป็นกบพื้นเมืองที่มีขนาดใหญ่ ตัวโตเต็มที่ขนาด 3 กิโลกรัมขึ้นไป มักพบทางภาคเหนือและภาคใต้ของประเทศไทยหรือมีชื่อเรียกท้องถิ่นว่า กบคลอง

(4) กบบลูฟร็อก (*Rana eatesbeiana sharw*) เป็นกบที่มีขนาดใหญ่ที่สุด ตัวโตเต็มที่น้ำหนักมากกว่า 1 กิโลกรัมขึ้นไป มีขนาดความยาวประมาณ 8 นิ้ว

การเลี้ยงกบ เป็นอาชีพหนึ่งที่สามารถทำรายได้ให้กับเกษตรกร ซึ่งในการเลี้ยงนั้นเกษตรกรควรมีความเข้าใจถึงวิธีการเลี้ยงที่ถูกต้องก่อน จึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการเลี้ยง โดยมีรูปแบบการเลี้ยงที่นิยม 3 รูปแบบหลัก ได้แก่

- การเลี้ยงในบ่อซีเมนต์
- การเลี้ยงในบ่อดิน
- การเลี้ยงแบบกระชัง (มุ้ง)

ระยะเวลาในการเลี้ยง ใช้เวลา 3.5-4 เดือนตั้งแต่ระยะฟัก ออกจากไข่จนถึงจับจำหน่าย ได้กบขนาด 6-7 ตัวต่อกิโกรัม สามารถเลี้ยงเพื่อจำหน่ายในรูปแบบจำหน่ายลูกอ๊อด จำหน่ายลูกกบ หรือขุนเป็นกบเนื้อ สถานที่ที่เหมาะสมสำหรับการเลี้ยงกบ ควรอยู่ใกล้บ้านและสะดวกต่อการดูแล อยู่ใกล้แหล่งน้ำที่มีคุณภาพดี เพียงพอต่อการเลี้ยง เป็นพื้นที่สูงหรือที่ดินเพื่อป้องกันปัญหาน้ำท่วม ห่างไกลจากแหล่งชุมชนหรือบริเวณที่มีเสียงอึกที่รบกวน อยู่ใกล้แหล่งจำหน่ายอาหารกบ ขนาดบ่อที่ใช้สำหรับผสมพันธุ์กบจนถึงใช้เลี้ยงเป็นกบขุน มีหลายขนาด เช่น 3×4, 3.2×4, 3.5×4, 4.5×4 4×6 เมตร สูง 1.2 เมตร เป็นต้น แต่ขนาดบ่อที่ง่ายต่อการจัดการคือ 3×4 เมตร บ่อเลี้ยงจะมีการเทคานก่อนและใช้อิฐบล็อก 5 ก้อน ก่อเป็นผนัง มีประตูไม้ยกขึ้นลงเป็นทางเข้าออกบ่อ พื้นบ่อมีการเทพูนหนาพอสมควรเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึม ด้านในของบ่อทั้ง 4 ด้าน จะฉาบผิวสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตรจากพื้นบ่อเพื่อป้องกันน้ำซึมและกบเป็นผลจากการกระโดดสะดวกในการจับ

น้ำสำหรับการเลี้ยงกบ ควรตรวจสอบคุณภาพน้ำ เช่น ความเป็นกรดต่างของน้ำ ความกระด้าง อัลคาไลน์ดี ปริมาณแอมโมเนีย แร่ธาตุในน้ำ ฯลฯ ว่าเหมาะสมหรือไม่ หากน้ำที่ใช้เป็นกรดจะต้องใส่ปูนขาวเพื่อปรับคุณภาพน้ำและตรวจวัดความเป็นกรดต่างของน้ำอีกครั้ง และมีการพักน้ำดังกล่าวไว้ก่อนนำมาเลี้ยง น้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะซึ่งคุณภาพของน้ำมักจะไม่สม่ำเสมอหรือมีการปนเปื้อนจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร ดังนั้นควรพิจารณาก่อนนำน้ำมาใช้ ถ้าจะนำมาใช้ควรมีบ่อพักกักเก็บน้ำไว้ก่อน หากน้ำที่ใช้เป็นน้ำบาดาลควรผ่านการกรองและพักน้ำก่อนนำไปใช้

4) หลักการเลี้ยงสัตว์ที่ตีบนพื้นที่สูง RPF-GAP และรูปแบบการเลี้ยงสัตว์

4.1) การเลี้ยงสุกรบนพื้นที่สูง (RPF GAP: Swine Highland Farm) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2559)

คู่มือปฏิบัติการ ระบบการเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสม : การเลี้ยงสุกรบนพื้นที่สูง (RPF GAP: Swine Highland Farm) กำหนดขึ้นเป็นหลักปฏิบัติเพื่อให้ฟาร์มที่ต้องการขึ้นทะเบียนเป็นฟาร์มมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ ได้ยึดถือปฏิบัติเพื่อให้ได้การรับรองจากมูลนิธิโครงการหลวงและกรมปศุสัตว์ ซึ่งหลักปฏิบัตินี้เป็นเกณฑ์ขั้นพื้นฐานสำหรับผู้เลี้ยงสุกรบนพื้นที่สูงที่จะได้รับการรับรอง โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

- (1) ที่ตั้งของฟาร์มเลี้ยงสัตว์
- (2) รูปแบบโรงเรือน วัสดุที่ใช้ในโรงเรือน และการจัดการโรงเรือนที่เหมาะสม โดยแบ่งเป็น 2 ระบบ ได้แก่ ระบบการเลี้ยงแบบพื้นซีเมนต์ และระบบการเลี้ยงแบบหลุม
- (3) การจัดการควบคุมโรค สุขภาพสัตว์ และสิ่งแวดล้อม
- (4) การบันทึกข้อมูลการเลี้ยง

4.2) การเลี้ยงสัตว์ปีกบนพื้นที่สูง (RPF GAP: Poultry Highland Farm) (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน), 2559)

คู่มือปฏิบัติการ ระบบการเลี้ยงสัตว์ที่เหมาะสม ; การเลี้ยงสัตว์ปีกบนพื้นที่สูง (RPF GAP: Poultry Highland Farm) นี้ กำหนดขึ้นเป็นหลักปฏิบัติเพื่อให้ฟาร์มที่ต้องการขึ้นทะเบียนเป็นฟาร์มมาตรฐานเป็นที่ยอมรับ ได้ยึดถือปฏิบัติเพื่อให้ได้การรับรองจากมูลนิธิโครงการหลวงและกรมปศุสัตว์ ซึ่งหลักปฏิบัตินี้เป็นเกณฑ์ขั้นพื้นฐานสำหรับผู้เลี้ยงสัตว์ปีกบนพื้นที่สูงที่จะได้รับการรับรอง โดยมีองค์ประกอบดังนี้

- (1) ที่ตั้งของฟาร์มเลี้ยงสัตว์
- (2) รูปแบบโรงเรือน วัสดุที่ใช้ในโรงเรือน และการจัดการโรงเรือนที่เหมาะสม
- (3) ลานปล่อยนอกโรงเรือน
- (4) การจัดการควบคุมโรค สุขภาพสัตว์ และสิ่งแวดล้อม
- (5) การบันทึกข้อมูลการเลี้ยง

4.3) การเลี้ยงหมูหลุม

การเลี้ยงหมูหลุมจะแตกต่างจากการเลี้ยงหมูทั่วไป คือ โรงเรือนเลี้ยงสัตว์ ต้องขุดหลุมให้ลึกลงไปประมาณ 80-90 เซนติเมตร แล้วนำวัสดุที่ย่อยสลายได้ใส่ลงไปทดแทนดินที่ขุดออก ผงก้นคอกขึ้นอยู่กับเงินทุนที่ดำเนินการอาจจะใช้ไม้ไผ่ ไม้ระแนง ไม้ยูคาลิปตัส หรืออาจจะเป็นผนังอิฐบล็อกก็ได้ โดยเน้นใช้วัสดุที่หาได้ง่าย ราคาไม่แพงเกินไป หรือผนังอาจจะเป็นแบบไหนก็ได้ที่สามารถป้องกันไม่ให้สุกรออกจากคอกได้ มีความแข็งแรง และอายุการใช้งานนานพอสมควร ไม่ต้องซ่อมแซมบ่อยครั้งเกินไป การขุดหลุมขนาดของหลุมขึ้นอยู่กับจำนวนสุกรที่จะเลี้ยง โดยกำหนดให้สุกร 1 ตัวใช้พื้นที่เลี้ยงตั้งแต่เริ่มจนถึงขาย 1.2-1.5 ตารางเมตร การขุดหลุมจะขุดหลุมก่อนหรือหลังการสร้างโรงเรือนก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการทำงาน (สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัย แม่โจ้, 2560)

4.4) รูปแบบคอกหมูหลุม (สุชีพและคณะ, 2561)

รูปแบบคอกหมูหลุมส่วนมากจะเป็นการขุดหลุมและก่อผนังด้วยบล็อก หรือไม้ แต่ทั้งนี้การเลี้ยงหมูหลุมสามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบคอกได้หลายรูปแบบ เช่น รูปแบบที่ 1 ไม่เทพื้นคอก และขุดหลุม ก่อบล็อกรอบสี่ด้าน โดยคอกมีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร และลึก 0.9 เมตร สำหรับเลี้ยงสุกร 3-4 ตัว ก่อด้วยอิฐบล็อกและเปิดช่องของอิฐไว้ บางก้อนเพื่อช่วยในการระบายความชื้น ซึ่งเป็นรูปแบบทั่วไปของคอกหมูหลุม สะดวกต่อการจัดการการเลี้ยงสุกร แต่ค่อนข้างยากในการทำความสะดวกคอก สุกรมักขุดคู้ดินใต้คอกและข้างคอกทำให้อิฐบล็อกที่ก่อข้างคอกพังได้ รูปแบบที่ 2 เทพื้นคอกหรือใช้พลาสติกปูพื้นคอก และขุดหลุม ก่อบล็อกรอบสี่ด้าน โดยคอกมีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร และลึก 0.9 เมตร สำหรับเลี้ยงสุกร 3-4 ตัว ก่อด้วยอิฐบล็อกและเปิดช่องของอิฐไว้ บางก้อนเพื่อช่วยในการระบายความชื้น รูปแบบนี้มีลักษณะคล้ายกับรูปแบบแรกแต่จะเทพื้นคอกเพื่อป้องกันการขุดคู้ของสุกรลงไปในพื้นที่ดิน และสะดวกต่อการทำความสะอาดคอกหรือพักคอกทำให้ลดการสะสมของเชื้อโรคในคอก และสะดวกต่อการจัดการการเลี้ยงสุกร รูปแบบที่ 3 สร้างคอกเหนือพื้นดินขนาด 2 x 3 เมตร ก่อบล็อกสูง 1.3 เมตร (0.9 เมตร สำหรับใส่วัสดุรองพื้น อีก 0.5 เมตร สำหรับเป็นพื้นที่ให้น้ำและอาหาร) สำหรับเลี้ยงสุกร 3-4 ตัว รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่สะดวกต่อการตักวัสดุรองพื้นคอกออกมาใช้ประโยชน์ เนื่องจากไม่ต้องลงไปตักในคอกที่ขุดหลุมลึก แต่ค่อนข้างลำบากในให้อาหารและการจัดการเนื่องจากคอกมีลักษณะสูง

4.5) การเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสาน

การเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสาน เป็นวิถีชีวิตของเกษตรกรที่มีมานาน ซึ่งเป็นการทำเลี้ยงสัตว์ไม่ว่าจะเป็นสัตว์บกสัตว์น้ำ ร่วมกับการปลูกพืช ปลูกข้าวหรือไม้ผล ซึ่งทฤษฎีการเกษตรแบบผสมผสานสามารถสร้างแหล่งอาหารเป็นประโยชน์เกื้อกูลกันของระบบนิเวศในพื้นที่ เกิดเป็นรายได้หมุนเวียนและสร้างความมั่นคงด้านอาหาร รองรับความเสี่ยงจากการทำระบบเกษตรเชิงเดี่ยว

กรมประมง (2553) ศึกษาการเลี้ยงปลาแบบผสมผสาน โดยศึกษาการเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกพืช การเลี้ยงปลาร่วมกับการเลี้ยงสัตว์อื่น และการเลี้ยงปลาในนาข้าว พบว่าข้อดีของการเลี้ยงปลาแบบผสมผสาน คือ การใช้ประโยชน์จากที่ดินและน้ำจากบริเวณบ่อเลี้ยงปลาในการปลูกพืชผัก เศษเหลือของพืช หรือมูลสัตว์ที่เลี้ยงสามารถนำไปเป็นอาหารให้ปลาได้ ลดอัตราเสี่ยงในการทำกิจกรรมชนิดเดียว โดยสามารถมีผลผลิตอื่นบริโภคภายในครัวเรือนได้ตลอดทั้งปี ที่เหลือสามารถนำไปจำหน่ายเป็นรายได้หมุนเวียนในครัวเรือนได้ ส่งเสริมให้ระบบนิเวศมีความเกื้อกูลกันและลดความเสี่ยงจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ และโรคแมลงได้ เช่นเดียวกับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2554) รายงานถึงการประกอบอาชีพการเกษตรในลักษณะการเกษตรแบบผสมผสาน เป็นแนวทางที่จะช่วยให้เกษตรกรลดความเสี่ยง ต่อการขาดทุนจากอาชีพใดอาชีพหนึ่ง เนื่องจากแต่ละกิจกรรมจะพึ่งพาอาศัยกัน สามารถเกิดรายได้หมุนเวียนตลอดทั้งปี และทำให้ใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ ในด้านการผลิต การเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสานสามารถเลี้ยงได้หลากหลาย เช่น การเลี้ยงไก่ไข่ผสมผสานกับการเลี้ยงปลา ในสัดส่วนไก่สาว จำนวน 300 ตัวในโรงเรือนขนาด 100 ตารางเมตร บนบ่อปลานิลที่มีพื้นที่ 1 ไร่และปล่อยปลานิล 4,000 ตัว สามารถได้ผลตอบแทนคิดเป็นเงินประมาณ 240,000 บาทต่อปี การเลี้ยงไก่เนื้อผสมผสานกับการเลี้ยงปลา โดยเลี้ยงไก่เนื้อ รุ่นละ 500 ตัว จำนวน 4 รุ่น ในโรงเรือนขนาด 70 ตารางวา บนบ่อปลานิลขนาด 1 ไร่ ปล่อยปลานิล จำนวน 3,000 ตัวใน 1 ปีได้ผลตอบแทน

ประมาณ 320,000 บาท ขณะเดียวกันการเลี้ยงสุกรผสมผสานกับการเลี้ยงปลา โดยเลี้ยงสุกรขุนรุ่นละ 10 ตัว จำนวน 3 รุ่นบนบ่อปลาขนาด 1 ไร่ ที่ปล่อยปลานิลจำนวน 3,000 ตัวในเวลา 1 ปีได้ผลตอบแทนประมาณ 140,000 บาท อย่างไรก็ตามผลตอบแทนที่ได้จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่เลี้ยง การตลาด หรือปัจจัยจากสภาพแวดล้อมสภาพอากาศของพื้นที่นั้นๆ ซึ่งสัตว์ที่นิยมเลี้ยงมีหลายชนิด

5) รูปแบบการปลูกพืชบนพื้นที่สูง และการปลูกแบบผสมผสาน

5.1) ระบบการปลูกข้าวหมุนเวียนพื้นที่กับพืชตระกูลถั่ว

อดิเรกและคณะ (2563) กล่าวว่า สำหรับการผลิตข้าวนาบนพื้นที่สูงสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ คือ ระบบการปลูกข้าวไร่ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่บริเวณไหล่เขา มีความลาดชัน 5 – 60 องศา อาศัยความชื้นจากน้ำฝนเพียงอย่างเดียว (สิปปวิชัย และคณะ, 2563) สถาบันวิจัยข้าวระหว่างประเทศ (IRRI, 1990) ให้ความหมายของข้าวไร่ว่าหมายถึง ข้าวที่ปลูกในสภาพไม่มีน้ำขัง (Dryland condition) หรือสภาพไร่ ไม่มีการให้น้ำ (Without irrigation) ในประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวไร่ทั้งหมด 207,559 ไร่ มีผลผลิตรวมเฉลี่ยปีละ 72,618 ตัน (ร่วมจิตร และคณะ, 2560) และระบบที่ 2 คือการปลูกข้าวนาบนพื้นที่สูง ทำนาแบบขั้นบันไดตามไหล่เขาโดยจะมีการทำคันนาเก็บกักน้ำ

ระบบการทำไร่หมุนเวียนของชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยง (ปกากะญอ) การทำไร่หมุนเวียนนั้นจะเริ่มตัดถาง (ฟันไร่) ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ โดยตัดต้นไม้สูงจากพื้นดินมากกว่า 1 เมตร เนื่องจากจะทำให้แตกยอดออกมาใหม่หลังจากที่มีการเผาไร่ จากนั้นจึงทำการเผาเพื่อปลูกข้าวไร่ การทำไร่หมุนเวียนนั้นพื้นที่ที่ปลูกเสร็จแล้ว (ไร่เหล่า) จะถูกฟื้นฟูสภาพเร็วกว่ารูปแบบการปลูกพืชเชิงเดี่ยว โดยเกษตรกรจะมีรอบการทำไร่หมุนเวียนระหว่าง 5- 7 ปี เพื่อให้ป่าไม่มีการฟื้นฟูลงมา ซึ่งจากรายงานของ Yimyam et al. (2003) พบว่าระบบการปลูกข้าวไร่หมุนเวียนสามารถฟื้นฟูป่าให้กลับมา มีความอุดมสมบูรณ์ และเป็นการเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ และเพิ่มธาตุอาหารในดินในพื้นที่หมุนเวียนได้ด้วยพืชพื้นถิ่นที่ชื่อปะดะ (พืชที่ขึ้นในช่วงแรกหลังจากตัดฟัน)

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้มีดำเนินงานพัฒนาเชิงพื้นที่ และวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน เพื่อปรับระบบการทำการเกษตรให้เป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และการตลาด โดยการลดพื้นที่การเกษตรให้น้อยลง แต่เพิ่มประสิทธิภาพทางการเกษตรเพื่อให้ได้ผลผลิตต่อหน่วยมากขึ้น จากการนำองค์ความรู้ในการทำการเกษตรแต่ละสาขามาใช้ประโยชน์ภายใต้ระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นโครงการศึกษาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมบนพื้นที่สูงจึงมีการศึกษาระบบการปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่วโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและลดวงจรการปลูกข้าวไร่หมุนเวียน พบว่าความสูงของข้าวไร่ที่ปลูกในระบบปลูกซ้ำที่เดิมและใส่ปุ๋ยมีความสูงถึงคอรวงน้อยที่สุด นอกจากนี้ระบบการปลูกข้าวสลับพื้นที่แปลงปลูกถั่วพบว่าข้าวมีจำนวนรวงต่อกอมากที่สุด โดยมากกว่าวิธีการอื่นๆ 28 – 52 เปอร์เซ็นต์ และยังให้ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 658.9 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่วิธีการปลูกซ้ำที่เดิมและใส่ปุ๋ย วิธีการปลูกข้าวเหลื่อมด้วยถั่ว และวิธีการปลูกหมุนเวียน 7 ปี ได้ผลผลิตเท่ากับ 561.0, 492.9 และ 453.3 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวสลับพื้นที่กับแปลงปลูกถั่วทำให้ได้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นโดยใช้พื้นที่สลับกันและในขณะเดียวกันยังมีรายได้เสริมจากพืชตระกูลถั่วที่ปลูกอีกด้วย นอกจากนี้วิธีการการปลูกข้าวไร่ซ้ำที่เดิมและมีการใส่ปุ๋ยนั้นให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่เกษตรกรจะมีต้นทุนที่สูงขึ้นจากการใช้ปุ๋ยเคมี

รวมทั้งพื้นที่ปลูกมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียธาตุอาหารจากการชะล้างหน้าดินเนื่องจากเป็นพื้นที่ลาดชัน ดังนั้นระบบการปลูกข้าวไร่สลับกับแปลงถั่วสามารถลดรอบการปลูกได้จาก 7 ปี เหลือ 2 ปี และสามารถสร้างรายได้เสริมจากถั่วที่ปลูกได้อีกด้วย ทำให้เกิดระบบการผลิตข้าวไร่ที่ยั่งยืนและเกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมถึงการใช้ประโยชน์ที่ดินให้คุ้มค่ามากที่สุดภายใต้การจัดการจัดระบบเกษตร

5.2) การปลูกอะโวคาโด

อัจฉรา (2563) กล่าวว่า อะโวคาโดเป็นผลไม้ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นไม้ผลยืนต้นที่มีใบเขียวตลอดปี ทำให้ปลูกเป็นป่าได้โดยเฉพาะบนพื้นที่สูง และปลูกได้ตั้งแต่พื้นราบจนถึงพื้นที่สูงมากกว่า 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล (MSL) ซึ่งอะโวคาโดมีหลากหลายพันธุ์ที่ให้ผลที่มีคุณภาพดี จึงควรเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับพื้นที่ เช่น พันธุ์ Peterson, Ruehle, Buccaneer, ปากช่อง 3-3 สามารถปลูกได้ในพื้นที่ราบ (ต่ำกว่า 250 MSL) สำหรับพันธุ์ Buccaneer, Booth 7, Booth 8, Pinkerton, Hall และ Hass เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง อย่างไรก็ตาม ในช่วงที่ผ่านมาเกษตรกรมักพบปัญหาเรื่องต้นอะโวคาโดที่มักจะตายในช่วงปีแรกหลังปลูก ซึ่งมีสาเหตุหลายอย่าง เช่น ความสมบูรณ์ของดิน โรคที่ติดมากับเมล็ดที่นำมาเพาะ ช่วงที่เวลาปลูก การดูแลต้นหลังปลูก ดังนั้นการจะปลูกต้นอะโวคาโดให้รอด ต้องเริ่มจาก

1) ต้นกล้า ต้องเตรียมต้นกล้าให้พร้อม มีความสมบูรณ์ แข็งแรง หากเป็นต้นกล้าที่เตรียมเองต้องเลือกพันธุ์ที่จะใช้เป็นต้นต่อ เช่น พันธุ์ Booth 7 ที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดสูง (98.59%) และต้นเจริญเติบโตดี หรืออาจเลือกใช้พันธุ์ที่ทนต่อเชื้อไฟทอปธอรา (*Phytophthora* spp.) ที่เป็นเชื้อสาเหตุของโรครากเน่าของอะโวคาโด เช่น พันธุ์ Reed, Topa-Topa, Duke 7, Dusa หรือใช้พันธุ์พื้นเมืองซึ่งมีระบบรากที่แข็งแรง ก็สามารถนำมาใช้เป็นต้นต่อได้ เมล็ดที่นำมาเพาะควรมาจากผลที่แก่และเก็บจากบนต้น ไม่ควรใช้เมล็ดที่หล่นจากต้น จากนั้นเปลี่ยนพันธุ์เป็นพันธุ์ดีตามที่ต้องการ แต่หากซื้อต้นกล้าจากแหล่งขายทั่วไปต้องซื้อจากแหล่งผลิตที่มีความน่าเชื่อถือ ถูกต้องตามพันธุ์ ต้นแข็งแรง และหากต้นกล้าอยู่ในถุงเพาะเลี้ยงขนาดเล็กนาน ควรย้ายกล้างลงในถุงขนาดใหญ่ ซึ่งการปลูกด้วยต้นกล้าอายุ 1-2 ปี ต้นมีโอกาสรอดในแปลงสูงเนื่องจากมีระบบรากที่เจริญดีและร่อยต่อที่เปลี่ยนพันธุ์ประสานกันดีแล้ว ทำให้ต้นแข็งแรงและพร้อมปลูกในแปลง

2) ก่อนปลูก อะโวคาโดเป็นพืชที่ชอบดินที่มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบสภาพพื้นที่ที่มีน้ำขังหรือชื้นแฉะ เนื่องจากระบบรากอ่อนแอต่อเชื้อไฟทอปธอรา ดังนั้น พื้นที่ปลูกต้องเป็นที่โล่ง แดดดี ไม่อยู่ใต้ร่มไม้ หรือเป็นที่ต่ำน้ำท่วมขัง หากเป็นพื้นที่ราบควรปลูกแบบยกแปลง ควรเตรียมหลุมปลูกขนาด 80x80x80 เซนติเมตร (กว้างxยาวxลึก) เตรียมวัสดุผสมโดยใช้ดินผสมปุ๋ยคอกและวัสดุอื่นๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ แกลบดำ คลุกเคล้าให้เข้ากัน อัตราส่วนดิน:ปุ๋ยคอก:วัสดุอื่นๆ 1:1:1 และถ้าดินมีสภาพเป็นกรด ควรใส่โดโลไมท์ผสมเข้าไปด้วย สำหรับพื้นที่เป็นเนินหรือบนดอยพื้นที่สูง เมื่อเตรียมหลุมปลูกแล้ว ให้เตรียมวัสดุปลูกตามอัตราส่วนเพื่อเป็นคลังอาหารของต้นอะโวคาโด พูนวัสดุผสมให้มีความสูงประมาณ 15-20 เซนติเมตรจากระดับพื้นดิน บนหลุมปลูกที่เตรียมไว้

3) ปลูก ปลูกต้นอะโวคาโดบนเนินดินผสมนั้นโดยให้โคนต้นอยู่ระดับดิน ไม่ลึกจนดินฝังโคนต้นหรือรากของต้นกล้าลอย และให้รอยต่อระหว่างต้นต่อและต้นพันธุ์อยู่เหนือระดับดิน กลบดินรอบโคนต้นให้แน่น รดน้ำให้ชุ่ม คลุมบริเวณโคนต้นด้วยวัสดุ เช่น ฟาง แกลบ เศษหญ้าแห้ง เพื่อรักษาความชื้น

ของดินและป้องกันวัชพืช ควรค้ำต้นโดยใช้ไม้ปักค้ำเพื่อพยุงต้นกล้าแต่ให้ปักเฉียง 45 องศา เนื่องจาก หากปักตรงชิดลำต้น ปลายไม้อาจบาดราก ให้รากเป็นแผลจะเป็นช่องทางให้เชื้อโรคเข้าสู่ลำต้น และเมื่อถึงฤดูแล้งปลวกจะมากินไม้ค้ำและรากต้นอะโวคาโดที่อยู่ติดกันได้ ช่วงปลูก สามารถปลูกได้ตลอดปี หากสามารถให้น้ำได้ แต่หากเป็นพื้นที่สูงซึ่งไม่มีน้ำควรปลูกช่วงต้นฤดูฝนเพราะจะมีน้ำสำหรับต้นที่ ปลูกใหม่ แต่ไม่ควรปลูกกลางฤดูฝนเนื่องจากฝนตกชุก น้ำอาจท่วมขังต้นอะโวคาโดที่ปลูกใหม่ นอกจากนี้ ต้นหญ้า/วัชพืชในแปลงมักโตเร็วและขึ้นปกคลุมต้นอะโวคาโดทำให้ต้นโตช้าหรือตายได้ หรือปลูกช่วงปลายฝนต้นหนาวซึ่งดินยังมีความชื้นและปริมาณฝนไม่มากเหมือนเช่นฤดูฝน จะทำให้ต้น สามารถตั้งตัวได้เร็วขึ้น

4) หลังปลูก ต้องพรางแสงให้ต้นอะโวคาโดตั้งแต่หลังปลูกนาน 1 เดือน และควรให้น้ำสม่ำเสมอ ให้พอชื้นแต่ไม่แฉะ โดยเฉพาะในช่วง 2-3 เดือนแรก เพื่อให้ต้นเจริญเติบโตและมีรากแผ่กระจายได้เร็ว นอกจากนี้ ควรกำจัดวัชพืชรอบโคนต้นโดยใช้มีดตัด ห้ามถากหรือถางวัชพืชบริเวณโคนต้นโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้รากต้นอะโวคาโดฉีกขาด เป็นแผล ให้เชื้อโรคเข้าไปทำลายต้นได้ การปลูกอะโวคาโดนั้นไม่ ยาก แต่มีรายละเอียดที่ต้องระวังโดยเฉพาะระบบรากของอะโวคาโด หากผ่านในช่วง 1-2 ปีแรกหลังปลูก ไปได้ อะโวคาโดก็สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีได้



ภาพที่ 8 ต้นอะโวคาโด

5.3) เสาวรสนพื้นที่สูง

อัจฉรา (2563) กล่าวว่า ปัจจุบันเสาวรสเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย มีปริมาณผลผลิต ประมาณ 10,000 ตันต่อปี ขณะที่บราซิล โคลอมเบีย และอินโดนีเซีย มีผลผลิต 9.481 3.705 1.146 แสนตันต่อปี ตามลำดับ และในประเทศอาเซียน ได้แก่ เวียดนาม มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ ก็มีการปลูก เสาวรสเช่นกัน สำหรับในไทยมีทั้งพันธุ์ผลสีม่วงที่เป็นพันธุ์กินสด ได้แก่ พันธุ์ RPF No.1 พันธุ์ไทสูง และพันธุ์ผลสีเหลืองซึ่งนิยมนำไปแปรรูปเป็นน้ำผลไม้ โดยในปี 2562 มีเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรส 1,884 ครัวเรือน พื้นที่ปลูก 10.527 ไร่ ปริมาณผลผลิต 11,558 ตัน แหล่งปลูกเสาวรสกระจายอยู่ในพื้นที่ของ ภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน พะเยา และแพร่ ซึ่งมี 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่ม เกษตรกรในเครือข่ายพื้นที่มูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (สวพส.) ซึ่งปลูก บนพื้นที่สูง และ (2) เกษตรกรทั่วไป และพื้นที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกมากที่ เพชรบูรณ์ บุรีรัมย์ เลย สระแก้ว ฉะเชิงเทรา โดยเพชรบูรณ์มีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาคือ เชียงราย จาก แนวโน้มความต้องการผลผลิตของผู้บริโภคพบว่ามีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วง 10 ปีที่

ผ่านมาโดยเฉพาะพันธุ์กินสด ส่งผลให้ราคาเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น โดยมีอัตราการเติบโต ร้อยละ 16.17 จึงเป็นโอกาสที่ดีของเกษตรกรผู้ปลูกเสาวรสของไทย



ภาพที่ 9 เสาวรสจากพื้นที่สูงของไทย



ภาพที่ 10 เสาวรสของต่างประเทศ

แหล่งปลูกเสาวรสของไทยในแต่ละพื้นที่จะมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องสายพันธุ์ที่ปลูก รูปแบบการปลูก คุณภาพ รวมถึงช่องทางจำหน่าย โดยเกษตรกรในเครือข่ายของโครงการหลวง และ สวพส.จะใช้พันธุ์ไทนุง และพันธุ์ RPF No.1 เกษตรกรจะซื้อต้นกล้าพันธุ์ที่สมบูรณ์ แข็งแรง และปลอดโรคจากโครงการหลวง และมีการย้ายพื้นที่ปลูกเสาวรสทุกปีเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาจากโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส ขณะที่เกษตรกรทั่วไปจะเลือกปลูกพันธุ์ไทนุงเกือบทั้งหมด เนื่องจากให้ปริมาณผลผลิตมาก ทนต่อโรค โดยจะซื้อกล้าพันธุ์จากผู้เพาะพันธุ์เสาวรสขายทั่วไป แต่คุณภาพและมาตรฐานอาจจะต่ำกว่าต้นกล้าจากโครงการหลวง หรืออาจเพาะเมล็ดเองเพื่อลดต้นทุน แต่จะพบปัญหาการกลายพันธุ์โดยผลผลิตจะมีทั้งสีเหลืองและสีม่วงปนกันซึ่งพบมากในพื้นที่ปลูกทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับรูปแบบการปลูกจะใช้วิธีการในการบำรุงดินและดูแลความสะอาดในแปลงปลูกแทนการย้ายพื้นที่ปลูก

ในเรื่องคุณภาพและช่องทางตลาด เกษตรกรบนพื้นที่สูงจะเก็บเกี่ยวเมื่อผลเสาวรสเปลี่ยนเป็นสีม่วงประมาณ 70% มีการคัดเกรดผลผลิต ออกเป็น 6 เกรด โดยโครงการหลวงจะรับซื้อผลผลิตเฉพาะในส่วนที่ผ่านมาตรฐานคือ Extra เกรด 1 เกรด 2 เกรด 3 และเกรด 4 และวางจำหน่ายในร้านค้าโครงการหลวงหรือห้างร้านต่างๆ ส่วนเกรดคละ เกษตรกรจะขายให้กับพ่อค้าคนกลางที่เข้ามารับซื้อหรือผู้รวบรวมในพื้นที่ ส่วนผลผลิตจากเกษตรกรในเครือข่ายของ สวพส. จะจำหน่ายผ่านมูลนิธิโครงการหลวงและพ่อค้าคนกลาง สำหรับเกษตรกรในพื้นที่อื่นจะเก็บเกี่ยวเมื่อผลเปลี่ยนสี 60% และจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวมในพื้นที่โดยเป็นแบบคละเกรดทั้งหมด จากนั้นพ่อค้าคนกลางหรือผู้รวบรวมจะนำไปคัดเกรดเป็น 3 เกรด คือ เกรด 1 สำหรับวางจำหน่ายในห้างร้านหรือ

ส่งออก เกรด 2 สำหรับตลาดทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่จะส่งไปยังตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง หรือตลาดศรีเมือง และเกรด 3 สำหรับทำน้ำเสาวรส หรือเสาวรสแช่แข็ง แม้ว่าผลผลิตของเกษตรกรอื่นในพื้นที่ภาคเหนือ จะเป็นพันธุ์ไทนงแต่คุณภาพผลจะไม่เทียบเท่ากับผลผลิตจากพื้นที่สูง รวมถึงผลผลิตจากพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ต่างพันธุ์และต่างช่วงเวลา กัน จึงส่งผลกระทบต่อผลผลิตของพื้นที่สูงไม่มากนัก

อย่างไรก็ตาม จากการที่ผู้บริโภคมีแนวโน้มความต้องการบริโภคเสาวรสหวานเพิ่มมากขึ้น และมีช่วงที่ผลผลิตของไทยขาดตลาด จึงมีการนำเข้าผลผลิตเสาวรสจากต่างประเทศ ได้แก่ สปป.ลาว เวียดนาม ที่เริ่มเข้ามาตั้งแต่ปี 2557 ผ่านผู้ประกอบการค้าส่งในตลาดไทและตลาดสี่มุมเมือง และมีราคาที่ถูกกว่า โดยในปี 2562 มีปริมาณการนำเข้าสูงถึงประมาณ 4,000-6,000 ตัน มีแหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศลาว คือเมืองปากซอ แขวงจำปาสัก และแหล่งปลูกของเวียดนาม คือ เมืองลัมดง ดักลัก และเมืองลอง เป็นเสาวรสพันธุ์ไทนง คุณภาพเสาวรสที่นำเข้าจากทั้งสองประเทศ มีสีผิวสวย รสชาติใกล้เคียงกับเสาวรสหวานในประเทศ และได้รับการยอมรับอย่างมาก ดังนั้น เมื่อวิเคราะห์ความสามารถทางการแข่งขัน โครงสร้างตลาดเสาวรสหวานของไทยมีลักษณะเป็นแบบผู้ขายน้อยราย โดยมีผู้ประกอบการในตลาด 3 รายคือ เสาวรสจากพื้นที่สูง (โครงการหลวง และสวพส.) เกษตรกรทั่วไป และเสาวรสจากต่างประเทศ ซึ่งมีส่วนแบ่งตลาด ร้อยละ 20 45 และ 35 ตามลำดับ

จากการที่เสาวรสของพื้นที่สูงมีส่วนแบ่งทางการตลาดเพียงร้อยละ 20 เนื่องจากมีปริมาณผลผลิตน้อย จึงยังมีโอกาสที่จะแข่งขันและชิงส่วนแบ่งทางการตลาดเสาวรสได้ โดยต้องมีกลยุทธ์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ซึ่งผลผลิตมูลนิธิโครงการหลวงและ สวพส. มีจุดแข็ง คือ สภาพอากาศของพื้นที่ปลูกที่ส่งผลดีต่อคุณภาพผลผลิต มีสายพันธุ์ที่ให้คุณภาพผลที่ดี มีแหล่งผลิตกล้าพันธุ์ที่มีคุณภาพ และมีเจ้าหน้าที่ส่งเสริมที่มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญให้คำแนะนำ ด้านการตลาดมีช่องทางการจำหน่ายเป็นของตนเอง มีมาตรฐานความปลอดภัยของผลผลิตและการคัดคุณภาพที่สูง ได้รับการยอมรับและเชื่อมั่นจากผู้บริโภค

ในส่วนของผู้ประกอบการเสาวรส เมื่อพิจารณาแหล่งผลิตเสาวรส พบว่าฤดูกาลเก็บเกี่ยวผลผลิตเสาวรสในต่างประเทศ คือช่วงเดือนมิถุนายน – กุมภาพันธ์ โดยช่วงที่มีผลผลิตมากคือเดือนมิถุนายน และเดือนธันวาคม ซึ่งจะตรงกับฤดูกาลเสาวรสจากพื้นที่สูง แม้จะมีคุณภาพที่ด้อยกว่าเสาวรสของโครงการหลวง แต่ก็ยังมีคุณภาพที่ดีกว่าเสาวรสที่วางจำหน่ายในห้างร้านหรือตลาดขายผลไม้ทั่วไป และมีราคาถูกกว่าเสาวรสจากพื้นที่สูงค่อนข้างมาก จึงเป็นเรื่องที่ต้องจับตาในระยะนี้ แต่เสาวรสจากพื้นที่สูงก็ยังมีโอกาสในการแข่งขัน โดยต้องร่วมมือกันทุกภาคส่วนทั้งเกษตรกร เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายตลาด โดยเน้นจุดเด่นของพันธุ์เสาวรสบนพื้นที่สูงที่มีคุณภาพและมีความแตกต่าง ความปลอดภัยของผลผลิต การวางแผนเพิ่มปริมาณการผลิตโดยเฉพาะในช่วงที่ผลผลิตขาดตลาด เน้นประชาสัมพันธ์ให้มากขึ้นเพื่อดึงส่วนแบ่งทางการตลาด โดยเฉพาะกลุ่มเป้าหมายผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญของผลผลิตที่มีความสด สะอาด และปลอดภัย จึงเป็นโอกาสในการขยายฐานการตลาดของเสาวรสบนพื้นที่สูง

5.4) โรงเรือนปลูกผัก

เพชรดา (2563) กล่าวว่า สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวนและเริ่มรุนแรงขึ้นในปัจจุบัน ส่งผลกระทบต่อการผลิตพืช อย่างเช่น ในฤดูฝน ซึ่งมักจะตามมาด้วยสภาพฟ้าปิด คือ มีเมฆมากจนไม่มีแสงให้พืชได้สร้างอาหารเพื่อเจริญเติบโต หรือหลังฝนตกแล้วมีแดดแรง ก็จะทำมาซึ่งอาการผิดปกติ

ของพืช หรือพืชอ่อนแอมมีโรค-แมลงเข้าทำลายซ้ำ ในขณะที่พอดึงฤดูแล้ง ก็มีแมลงเข้าทำลาย จนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ฯลฯ การทำโรงเรือน จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการลงทุน เพื่อลดหรือป้องกันปัญหาดังกล่าว ซึ่งรูปแบบของโรงเรือนก็มีให้เลือกหลากหลายแบบ ขึ้นอยู่กับเงินทุนและชนิดพืชที่ปลูกของเกษตรกร ในพื้นที่สูงเกษตรกรจะมีการทำโรงเรือนต้นทุนไม่สูงมากนักใน 2 รูปแบบหลักๆ คือ 1) โรงเรือนหน้ากว้าง 6 เมตร (โรงเรือนขนาดใหญ่) และ 2) โรงเรือนหน้ากว้าง 3 เมตร (โรงเรือนขนาดเล็ก) โดยความยาวขึ้นอยู่กับสภาพของพื้นที่ ซึ่งโดยทั่วไปความยาวจะเริ่มที่ 24 เมตร ขึ้นไป โดยมีระยะห่างระหว่างเสา 3 เมตรโรงเรือนขนาดใหญ่จะสามารถแบ่งเป็นแปลงย่อยได้ 4 แปลง ส่วนโรงเรือนขนาดเล็กจะได้ 2 แปลง



ภาพที่ 11 ลักษณะโรงเรือนและการปลูกพืชภายใต้โรงเรือนบนพื้นที่สูง ส่วนประกอบของโรงเรือน ซึ่งมี 3 ส่วนหลัก ดังนี้

พลาสติกสำหรับมุงหลังคา ถือเป็นปัจจัยสำคัญ โดยมีขนาดตั้งแต่ 3 เมตร ถึง 6 เมตร มีอายุการใช้งานเฉลี่ยประมาณ 3 ปี ดังนั้นเมื่อใช้งานไปสักระยะ ต้องสำรวจโครงสร้างต่างๆ เพื่อเปลี่ยนหรือปรับปรุงพร้อมกับที่ต้องเปลี่ยนพลาสติกมุงหลังคา ยกเว้นในกรณีที่มีพายุลมแรง หรือมีลูกเห็บก็อาจจะต้องเปลี่ยนหรือปรับปรุงโรงเรือนเร็วกว่าที่คาดไว้ ในส่วนของสายรัดพลาสติกจะช่วยรัด/คาด/พาด พลาสติกมุงหลังคาไม่ให้กระพือไปตามแรงลม แต่ถ้าพื้นที่ไหนลมไม่แรงก็อาจไม่จำเป็นต้องใช้

ส่วนของโครงสร้าง ในช่วงแรกแนะนำว่า ควรเริ่มจากทรัพยากรที่มีในพื้นที่ก่อน เช่น ไม้ไผ่ ไม้ยูคาลิปตัส ฯลฯ เมื่อปลูกพืชพอดจะมีกำไรแล้วจึงค่อยขยายเป็นโรงเรือนกึ่งถาวร เช่น เหล็ก หรือ เสาปูน ต่อไป

มุ้งตาข่าย จุดประสงค์หลักของการมีมุ้งตาข่าย คือ เพื่อป้องกันแมลง ดังนั้นการเลือกใช้มุ้งตาข่ายขึ้นอยู่กับว่าต้องการป้องกันแมลงอะไร ปลูกพืชอะไร และมีสภาพแวดล้อมอย่างไร (ความสูงจากระดับ น้ำทะเล อากาศเย็นหรือร้อน ฯลฯ) สิ่งสำคัญจะอยู่ที่ความถี่หรือจำนวนช่องต่อตารางนิ้ว หรือที่เรียกว่า เมช (mesh) หรือที่เรียกกันง่ายๆ ว่า ตา เช่น มีขนาด 32 ตา (ช่องต่อตารางนิ้ว) ซึ่ง

โดยทั่วไปมีขนาดตั้งแต่ 16, 20, 24, 32, 40 ตา ยิ่งมีตาถี่มากเท่าไรก็จะทำให้ภายในโรงเรือนร้อน/อบอ้าวกว่าภายนอกโรงเรือน (อุณหภูมิและความชื้น) และมีหน้ากว้างให้เลือกหลายขนาด ถ้าเป็นโรงเรือนใหญ่ แนะนำให้ใช้หน้ากว้างตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไป

5.5) การปรับเปลี่ยนระบบเกษตรเพื่อลดปัญหาการปลูกพืชเชิงเดี่ยวบนพื้นที่สูง

อลญาและคณะ (2565) ได้ศึกษารูปแบบการทำการเกษตรที่มีการปรับเปลี่ยนระบบเกษตรในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงห้วยเป้ง (บ้านห้วยเป้ง) ที่มีระบบเกษตรที่แตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างของสภาพพื้นที่ คือ มีลักษณะที่พื้นที่ลุ่ม และพื้นที่ดอน ซึ่งสามารถสรุปรูปแบบระบบเกษตรได้ ดังนี้

รูปแบบระบบเกษตรที่ 1 (พืชไร่+พืชในโรงเรือน+ปศุสัตว์) ระบบการปลูกพืชไร่ในบริเวณพื้นที่ลุ่ม เช่น ข้าว กระเทียม ข้าวโพด ปลูกพืชในโรงเรือน รวมกับการเลี้ยงปศุสัตว์ จะเห็นว่าพื้นที่ทำการเกษตรเป็นพื้นที่ลุ่ม มีการจัดการน้ำตลอดทั้งปี สามารถปลูกพืชได้หลากหลาย มีระบบการปลูกพืชหลังนา และระบบการปลูกพืชหมุนเวียน เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 161,760 บาทต่อปี มากกว่าการปลูกพืชเชิงเดี่ยวร้อยละ 158.86

รูปแบบระบบเกษตรที่ 2 (พืชไร่+ไม้ผล+พืชในโรงเรือน) ระบบการปลูกไม้ผล เช่น ลำไย มะม่วง ในพื้นที่ดอน ร่วมกับการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าว กระเทียม ข้าวโพด ในพื้นที่ลุ่ม และปลูกพืชในโรงเรือน เช่น เมล่อน ผักกาด ซึ่งเกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนระบบการปลูกพืชในพื้นที่ดอน เพื่อรองรับปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงหน้าแล้ง เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 142,250 บาทต่อปี มากกว่าการปลูกพืชเชิงเดี่ยวร้อยละ 127.64

รูปแบบระบบเกษตรที่ 3 (พืชไร่+ไม้ผล+ปศุสัตว์) ระบบการปลูกไม้ผล เช่น ลำไย มะม่วง ในพื้นที่ดอน และปลูกพืชไร่ เช่น ข้าว กระเทียม ข้าวโพด ในพื้นที่ลุ่ม รวมกับการเลี้ยงปศุสัตว์ เป็นเกษตรแบบผสมผสาน เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 119,576 บาทต่อปี มากกว่าการปลูกพืชเชิงเดี่ยวร้อยละ 91.35

รูปแบบระบบเกษตรที่ 4 (ไม้ผล) ระบบการปลูกไม้ผล เช่น ลำไย มะม่วง เป็นการทำการเกษตรในพื้นที่ดอน เกษตรกรทำการเกษตรแบบผสมผสาน มีการปลูกไม้ผลหลากหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน รายได้เฉลี่ย 88,929 บาทต่อปี มากกว่าการปลูกพืชเชิงเดี่ยวร้อยละ 42.30

รูปแบบระบบเกษตรที่ 5 (ไม้ผล+ปศุสัตว์) ระบบการปลูกไม้ผล เช่น ลำไย มะม่วง ในพื้นที่ดอน ร่วมกับการเลี้ยงปศุสัตว์ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 60,648 บาทต่อปี

รูปแบบระบบเกษตรที่ 6 ระบบการปลูก (พืชไร่) เช่น ข้าว กระเทียม ข้าวโพด ในพื้นที่ลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 14.0 รายได้เฉลี่ย 51,158 บาทต่อปี