

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 ธัญพืชและพืชตระกูลถั่วที่ปลูกบนพื้นที่สูง

1) **ถั่วพื้นเมือง** พืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae หรือ Leguminosae) เป็นพืชที่มีความสำคัญเพราะเป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูกเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ นอกจากนี้เป็นอาหารแล้วยังเป็นพืชที่สามารถปรับปรุงบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะการเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้กับดินจากการตรึงไนโตรเจนในบรรยากาศโดยเชื้อ (Rhizobium) ที่อาศัยอยู่ในปมรากของพืชตระกูลถั่วซึ่งขบวนการนี้เรียกว่า Nitrogen fixation นอกจากนี้พืชตระกูลถั่วยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินจากซากของต้นและใบที่ร่วงลงสู่ดินและเมื่อพุดถึงพืชตระกูลถั่วแล้วคนส่วนใหญ่ก็นึกถึง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่ขายโดยทั่วไปเท่านั้นแต่ที่จริงแล้วยังมีพืชตระกูลถั่วที่ใช้ประกอบอาหารในครัวเรือนซึ่งในแต่ละท้องถิ่นจะมีวิธีการนำพืชตระกูลถั่วมาบริโภค เช่น แกง ยำ นำไปต้มแล้วรับประทานทั้งฝักหรือแกะฝักรับประทานเฉพาะเมล็ด โดยเฉพาะแกงกับน้ำพริกต่างๆ โดยชินวร และคณะ (2557) ได้สำรวจพบว่าถั่วพื้นเมืองจำนวน 13 ชนิด ได้แก่ กลุ่มถั่วแปบ (Lablab) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lablab purpureus* กลุ่มถั่วพุ่มหรือถั่วปี (Cowpea) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna unguiculata* กลุ่มถั่วแป้ (Rice bean) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna umbellata* กลุ่มถั่วพู (Winged) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psophocarpus tetragonolobus* ถั่วมะแฮะ (Pigeon pea) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cajanus cajan* บะบอย (Red flat bean) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phaseolus lunatus* L. กลุ่มชะอม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Acacia insuvis* แคบ้าน ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesbania grandiflora* สะตอ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phaseolus vulgaris* ชีเหล็กไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cassia siamiae* กระถินพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Leucaena leucocephala* ชงโค ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bauhinia spp.* และมะขาม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tamarindus indica* เป็นต้น

อดิเรก และคณะ (2563) ได้สำรวจถั่วพันธุ์พื้นเมืองจากพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย น่าน แพร่ และตาก รวบรวมได้ จำนวน 50 ตัวอย่าง โดยส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์ในการบริโภคฝักสด และจากการจำแนกชนิดถั่วพื้นเมืองที่รวบรวมได้ มีทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ *Vigna umbellata*, *Vigna unguiculata*, *lablab purpureus*, *Psophocarpus tetragonolobus*, *Pisum sativum*, *Phaseolus lunatus*, *Phaseolus vulgaris* และ *Lens culinaris* นำถั่วที่รวบรวมมาได้ ปลูกทดสอบในแปลงทดลองที่สถานีฯ ปางดะ เพื่อบันทึกลักษณะประจำพันธุ์และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการในเมล็ด ในปี 2564 ได้ทำการการวิเคราะห์โปรตีนในเมล็ดพบว่า สายพันธุ์ NAN 9-2 เป็นถั่วตระกูล *Psophocarpus tetragonolobus* พบมากที่สุด เท่ากับ 35.53 กรัม/100 กรัม ปริมาณธาตุเหล็ก พบมากที่สุดสายพันธุ์ NAN 9-2 เป็นถั่วตระกูล *Psophocarpus tetragonolobus* เท่ากับ 7.7 กรัม/100 กรัม และปริมาณคาร์โบไฮเดรต พบมากที่สุดสายพันธุ์ RB 2 -2 เป็นถั่วตระกูล *Vigna umbellata* เท่ากับ 64.34 กรัม/100 กรัม นอกจากนี้ ในปี 2565 ได้ศึกษาและประเมินผลผลิตของถั่ว พบว่า ผลผลิตพบมากสุดในสายพันธุ์ NAN 7-2 เป็นถั่วตระกูล *Vigna unguiculata* ผลผลิต 329.6 กก./ไร่

2) **ลูกเดือย** ลูกเดือย (*Coix lacryma-jobi* L.) มีชื่อสามัญ Adlay, Adlay millet, Job's tears เป็นพืชในวงศ์ Poaceae เป็นธัญพืชประเภทคาร์โบไฮเดรต จัดเป็นพืชพื้นเมืองของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีเส้นใยอาหารสูง เป็นพืชตระกูลเดียวกับข้าว แตกกอมาก เมล็ดมีสีขาว รูปร่างกลมรี เปลือกแข็ง มีลายแตกต่างกัน สำหรับการใช้ประโยชน์จากลูกเดือยมีทั้งการนำไปบริโภคเพราะมีคุณค่าทางโภชนาการหลากหลาย บางชนิดใช้ทำเป็นเครื่องประดับหรือตกแต่งเสื้อผ้า โดยเฉพาะชาวกะเหรี่ยงนิยมนำลูกเดือยมาตกแต่งเสื้อผ้า ใช้ทำสร้อยหรือเครื่องประดับ

ลูกเด็ย เป็นพืชพื้นเมืองของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีเส้นใยอาหารสูง เป็นพืชตระกูลเดียวกับข้าว มีคุณค่าทางอาหารสูง เพราะมีปริมาณโปรตีน 13.8% คาร์โบไฮเดรต 70.7 % ใยอาหาร 0.2% ไขมัน 5.0% แร่ธาตุต่างๆ โดยเฉพาะฟอสฟอรัส ซึ่งช่วยบำรุงกระดูก มีอยู่ในปริมาณสูง รวมทั้งวิตามินเอ ที่ช่วยบำรุงสายตา วิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 โดยเฉพาะวิตามินบี 1 มีในปริมาณมาก ซึ่งช่วยแก้โรคเหน็บชาด้วย นอกจากนี้ ลูกเด็ยยังมี กรดอะมิโน มีกรดไขมันจำเป็นชนิดที่ไม่อิ่มตัว เช่น กรดโอเลอิก และกรดลิโนเลอิก รวมแล้วถึง 84%

2.1) ชนิดของลูกเด็ยในประเทศไทย

2.1.1) ลูกเด็ยหิน (เด็ยประดับ) ที่พบมากในภาคเหนือ โดยเฉพาะบนภูเขาสูง ลำต้นไม่สูงมาก ไม่นำมารับประทาน เนื่องจากมีแป้งน้อย เปลือก และเนื้อเมล็ดแข็งมาก ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อทำเครื่องประดับ เนื่องจากเปลือกมันวาว และมีหลายสี

2.1.2) ลูกเด็ยหินขบ (เด็ยบริโภค) พบปลูกในทางภาคเหนือ ลำต้นสูงประมาณ 2 เมตร รับประทานได้ แต่นิยมรับประทานเฉพาะในท้องถิ่น เมล็ดลูกเด็ยมีรูปร่างกลม ขนาดเมล็ดใหญ่ ประมาณ 10-12 มิลลิเมตร เปลือก และเนื้อเมล็ดแข็งปานกลาง เมล็ดมีสีน้ำตาลอมเทา

2.1.3) ลูกเด็ยทางการค้า เป็นชนิดลูกเด็ยที่ปลูกและนิยมรับประทานในปัจจุบัน มีลักษณะเมล็ดคล้ายข้าวสาลี ขนาดเมล็ด 8-12 มิลลิเมตร มีเปลือกบาง สีขาวขุ่นหรืออมสีน้ำตาล เมล็ดมีร่องตามแนวยาว แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ (1) ลูกเด็ยข้าวเหนียว (glutinous type) นี้มีลำต้นสีเขียวอมเหลือง ลำต้นเตี้ยกว่าลูกเด็ยข้าวเจ้า เมล็ดมีลักษณะกลม ค่อนข้างป้อม และสั้น มีสีเทาอ่อน ซึ่งจะมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าเด็ยข้าวเจ้า เปลือกเมล็ดบางและปริแตกง่ายกว่าเมล็ดเด็ยข้าวเจ้า เมื่อต้มจะให้แป้งสุกที่เหนียวลื่น และเป็นเมือก คล้ายกับแป้งข้าวเหนียว เมล็ดลูกเด็ยชนิดนี้ มักแตกหักง่ายขณะสีเปลือก แต่เป็นชนิดที่นิยมรับประทานมากที่สุด และ (2) ลูกเด็ยข้าวเจ้า (non-glutinous type) ลำต้นจะมีขนาดใหญ่กว่าเด็ยข้าวเหนียว มีนวลขาวปกคลุม ลูกเด็ยชนิดนี้มีรูปค่อนข้างยาวและมีขนาดผลเล็ก เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้ม เปลือก และเนื้อเมล็ดค่อนข้างแข็ง เมื่อต้มสุกจะให้แป้งที่ไม่เหนียวและไม่เป็นเมือกเหมือนชนิดแรก เมล็ดลูกเด็ยชนิดนี้ ไม่แตกหักง่ายขณะสีเปลือก

อดิเรก และคณะ (2565) พบว่าคุณค่าทางโภชนาการของเด็ยบริโภค 15 สายพันธุ์ พบว่า เด็ยบริโภคมีคุณค่าทางโภชนาการแตกต่างกัน โดยมีคาร์โบไฮเดรตระหว่าง 68.96 - 68.96 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนระหว่าง 11.45 - 15.16 เปอร์เซ็นต์ ไขมันระหว่าง 4.01 - 7.58 เปอร์เซ็นต์ ใยอาหารระหว่าง 0.79 - 2.05 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสระหว่าง 3,525 - 7,422 มิลลิกรัม/กิโลกรัม พลังงานระหว่าง 360.86 - 377.82 kcal/100 กรัม วิตามิน B1ระหว่าง 0.135 - 0.326 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และเบต้าแคโรทีน (beta-carotene) ระหว่าง 0 - 13.03 $\mu\text{g}/100$ กรัม

3) ข้าวโพดข้าวเหนียวบนพื้นที่สูง

ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) เป็นข้าวโพดรับประทานฝักสดที่ได้รับความนิยมบริโภคเมล็ดจากฝักสดมีความอ่อนนุ่ม เหนียว รสหวานเล็กน้อย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีในพื้นที่เขตชลประทาน เป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกเสริมรายได้ ในประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวประมาณ 80,000 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,300-1,700 กิโลกรัม/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) ข้าวโพดข้าวเหนียวมีอายุเก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 55-70 วัน ฝักขนาดเล็กความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก 2-3 เซนติเมตร มีจำนวนแถวของเมล็ด 8-12 แถว โดยความเหนียวของแป้งในเมล็ดเกิดจากการกลายของยีนแว็กซ์ (waxy gene) ที่อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 9 ตำแหน่งที่ 56 ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงจากยีน Wx ไปเป็นยีน Wx^o

wx มีผลทำให้มีปริมาณอะไมโลสเพคติน (amylopectin) ซึ่งเป็นแป้งที่มีโมเลกุลใหญ่ และมีกิ่งก้านของโมเลกุลมากเกิดแทนที่อะไมโลส (amylose) ในเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และละอองเกสร (Coe and Neuffer, 1988) และมีสัดส่วนปริมาณอะไมโลสเพคตินต่อปริมาณอะไมโลสสูงกว่าข้าวโพดทั่วไป ประมาณ 73:27 จึงทำให้เมล็ดมีสีขุ่น ทึบแสง โดยแป้งภายในเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวจัดเป็นแป้งอ่อน (soft starch) เนื้อแป้งเหนียวนุ่มเหมือนข้าวเหนียว นอกจากแป้งในเมล็ดยังมีน้ำตาลโมเลกุลใหญ่พวก water soluble polysaccharides เช่น เดกซ์ทริน (dextrin) ที่เหนียวเป็นเมือก และหวานเล็กน้อย (ประภา และคณะ, 2535) สีของเมล็ดมีหลายสี เช่น สีขาว สีเหลือง และสีม่วงโดยอาจมีสีเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเห็นเป็นสีดำเกิดจากการสะสมสารแอนโทไซยานิน และสารสีอื่นๆ ในชั้นของเปลือกหุ้มเมล็ด (pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (aleurone layer) และเอนโดสเปิร์ม (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

ปัจจุบันไทยมีมูลค่าการค้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวไม่ต่ำกว่าปีละ 450-480 ล้านดอลลาร์ หรือมีมูลค่าประมาณ 225- 240 ล้านบาท แต่ข้อจำกัดที่สำคัญในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวของประเทศไทย คือการขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่ดี เกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้พันธุ์ซึ่งเก็บโดยเกษตรกรเองในท้องถิ่นนั้นๆ ทำให้ผลผลิตไม่มีความสม่ำเสมอด้านคุณภาพในการรับประทานอีกทั้งอ่อนแอต่อโรค (เกรียงศักดิ์, 2555)

4) ถั่วเลนทิล

ถั่วเลนทิล ชื่อวิทยาศาสตร์: *Lens culinaris* Medik. มีลักษณะเป็นไม้ล้มลุก สูง 30.4 – 76.2 เซนติเมตร ลำต้นเรียวบาง อาจมีลำต้นเดี่ยวหรือแตกกิ่งก้าน ใบเป็นใบประกอบแบบขนนก มีใบย่อย 14 ใบ รูปไข่หรือรูปใบหอก ขนาด 1.27 – 3.81 เซนติเมตร ใบมีหูใบเล็ก 2 อันที่โคนใบ และอาจมีมือจับยึดเกาะ ดอกมักออกเป็นคู่ ขนาดเล็กมีสีขาวถึงม่วงอ่อนหรือม่วงเข้ม ดอกจะบานเรียงลำดับจากกิ่งล่างขึ้นไป (Cash et al., 2001) ฝักแบน เรียบ ยาว 1.27- 1.90 เซนติเมตร มีเมล็ด 1 - 2 เมล็ด ลักษณะเมล็ดรูปคล้ายเลนส์ สีเปลือกเยื่อหุ้มเมล็ดสีใส สีเขียว สีน้ำตาลอ่อน สีน้ำตาล และสีดำ (Muehlbauer et al., 2002) ปลูกอัตรา 4 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะปลูก 30x10 เซนติเมตร ผลผลิต 169 – 460 กิโลกรัมต่อไร่ (Sharaan et al, 2003; Colkesen et al, 2005) คุณค่าทางโภชนาการที่สำคัญของถั่วเลนทิล ได้แก่

โปรตีน: ถั่วเลนทิลมีโปรตีนจำนวนมาก ถั่วเลนทิล 100 กรัม มีโปรตีน 9-10 กรัม ซึ่งมากกว่าปริมาณโปรตีนในไข่ไก่ 1 ฟอง โปรตีนช่วยรักษาและซ่อมแซมโครงสร้างเซลล์ เสริมสร้างกล้ามเนื้อ สนับสนุนการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน

ไฟเบอร์: ถั่วเลนทิลเป็นแหล่งไฟเบอร์ที่ช่วยปรับปรุงการย่อยอาหาร ป้องกันน้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และรักษาสุขภาพของระบบย่อยอาหาร ถั่วเลนทิล 100 กรัมแต่ละฝักมีไฟเบอร์ 8-9 กรัม คิดเป็นประมาณ 30% ของปริมาณไฟเบอร์ที่ร่างกายต้องการ ซึ่งสามารถช่วยรักษาความรู้สึกอิ่มได้นานขึ้น และช่วยควบคุมน้ำหนัก

วิตามินและแร่ธาตุ: ถั่วเลนทิลให้วิตามินหลายชนิด เช่น วิตามินซี วิตามินเค วิตามินบี 1 (ไทอามีน) วิตามินบี 2 (ไรโบฟลาวิน) วิตามินบี 3 (ไนอาซิน) และแร่ธาตุ เช่น แมงกานีส ทองแดง เหล็ก แมกนีเซียม โพแทสเซียม

สารต้านอนุมูลอิสระ: ถั่วเลนทิลมีสารต้านอนุมูลอิสระหลายชนิด เช่น ฟลาโวนอยด์ และโพลีฟีนอล ซึ่งมีความสามารถในการต่อสู้กับผลกระทบของอนุมูลอิสระในร่างกาย ลดความเสี่ยงต่อโรคต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน และโรคหลอดเลือดหัวใจ

5) เจีย (Chia)

เจีย (*Salvia hispanica* L.) เป็นพืชล้มลุกอายุปีเดียว อยู่ในวงศ์ Lamiaceae เป็นวงศ์เดียวกับกับกะเพราและโหระพา มีถิ่นกำเนิดอยู่ประเทศเม็กซิโก และทางตอนเหนือของประเทศกัวเตมาลา เมล็ดเจียมีขนาดเล็ก แต่อุดมไปด้วยสารอาหาร และคุณค่าทางโภชนาการ (Samantha et al., 2019) เจียสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีในเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อนที่มีความสูงอยู่ในช่วง 400-2,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Orozco et al., 2014)

เจียเป็นพืชวันสั้นสามารถออกดอกได้เมื่อได้รับความยาววันสั้นเฉลี่ย 12-13 ชั่วโมง และเจริญเติบโตได้ดีที่ อุณหภูมิ 11–36 องศาเซลเซียส (Ayerza and Coates, 2009; Jamboonsri et al., 2012) ในประเทศไทย มีรายงานว่าสามารถปลูกเจีย และให้ผลผลิตได้ในช่วงเดือน ตุลาคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ หรือตรงกับช่วงฤดูหนาวของประเทศไทย เนื่องจากมีความยาววันสั้น และอุณหภูมิต่ำทำให้สามารถปลูกเจียและผลิตเมล็ดเจียได้เพียงปีละครั้งเท่านั้น (دنุพล และกมล, 2559)

เจีย มีลักษณะจำนวนช่อดอกเฉลี่ย 36.43 ช่อดอกต่อต้น, ความยาวของช่อดอกเฉลี่ย 16.98 เซนติเมตร จำนวนช่อดอกต่อช่อดอกเฉลี่ย 17.60 ช่อดอกต่อช่อดอก จำนวนเมล็ดต่อช่อดอกเฉลี่ย 36.21 เมล็ด ต่อช่อดอกและน้ำหนักเมล็ดต่อต้นเฉลี่ย 20.20 กรัมต่อต้น เมล็ดมี 2 สี คือ สีดำ และสีขาว ดอกพบมีอยู่ 2 สี คือ สีขาว และสีม่วง (ภาณุเนตร และคณะ, 2561) ช่วงเวลาออกดอก 66–70 วันหลังปลูก ช่วงอายุการเก็บเกี่ยว 127–154 วันหลังปลูก (Samantha et al, 2018)

ในประเทศไทยยังไม่พบการขึ้นทะเบียนพันธุ์เจีย โดยทั่วไปที่มีการปลูกบริเวณภาคเหนือตอนบน ใช้พันธุ์ที่นำเข้ามาจากทวีปอเมริกาใต้ มีการศึกษาความหนาแน่นประชากรโดยมีการศึกษาจำนวนต้นต่อหลุม พบมีผลต่อการเจริญเติบโต องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเมล็ดของเจีย (*Salvia hispanica* L.) โดยผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่ของเจียทั้ง 2 ประชากร คือ KKU-CS-008 (เมล็ดสีขาว) และ KKUCS-015 (เมล็ดสีดำ) ทำการปลูกในระยะ 0.25 เมตร x 0.50 เมตร มีความแตกต่างกันไปตามระดับความหนาแน่นประชากร (จำนวนต้น/หลุม) โดยที่ระดับความหนาแน่นประชากรจำนวน 3 ต้นต่อหลุมประชากรเจีย ทั้ง 2 ประชากรให้ผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่มากที่สุด เท่ากับ 580.40 กิโลกรัมต่อไร่ (ภาณุเนตร และคณะ, 2561) และจากการศึกษาการปลูกภายใต้ความหนาแน่นที่ต่างกัน การปลูกเจียภายใต้ความหนาแน่นประชากรน้อยมีจำนวนช่อดอกต่อต้น และจำนวนดอกย่อยต่อช่อดอกมากกว่าการปลูกเจียภายใต้ความหนาแน่นประชากรมาก แต่ให้ผลผลิตเมล็ดต่อพื้นที่น้อยกว่าความหนาแน่นประชากรมาก (Thiago et al., 2016)

นอกจากนี้ Samantha et al. (2019) ได้ศึกษาระยะปลูกและอัตราเมล็ดพันธุ์ พบว่าอัตราส่วนที่เหมาะสมในการปลูกเจียระยะปลูกห่างแถว 50 เซนติเมตร อัตราเมล็ดพันธุ์ 250 กรัมต่อไร่ ผลผลิต 130–190 กิโลกรัมต่อไร่

ประโยชน์ของเมล็ดเจีย

1) การลดน้ำหนัก เมล็ดเจียเป็นอีกหนึ่งตัวช่วยในการควบคุมน้ำหนัก เนื่องจากเมล็ดเจียมีการดูดซึมน้ำ และผลิตเจลในปริมาณมาก คล้ายกับเมล็ดแมงลัก ซึ่งทำให้อิ่มท้องนานขึ้น อีกทั้งเมล็ดเจียให้พลังงานโปรตีน และสารอาหารต่างๆ ที่สูงมาก ครบตามที่ร่างกายต้องการ

2) น้ำมันมี Omega-3 ปริมาณ 64.4 % ซึ่งเป็นน้ำมันที่ดีต่อสุขภาพ

3) แคลเซียมที่ทำให้กระดูก และฟันแข็งแรง ลดการเสื่อมของกระดูกในผู้สูงอายุ

4) มีไฟเบอร์ 18 - 30% ซึ่งเป็นกากใยอาหารที่สำคัญต่อการขับถ่าย สำหรับผู้ที่ท้องผูกหรือมีปัญหา ระบบขับถ่าย

5) เมล็ดเจียมีเมือก Mucilage (มูซิลเลจ) สูงมาก กากใยชนิดนี้ทำหน้าที่เป็นตัวชะลอในกระบวนการเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาล มีประโยชน์กับผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

6) มีโปรตีน 17- 24% สูงกว่าเมล็ดแมงลักที่เป็นพืชตระกูลเดียวกัน ช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ โดยสารอาหารจะผ่านเข้าไปตามระบบไหลเวียนโลหิตแล้วไปสู่อวัยวะต่างๆ ซึ่งเหมาะกับทุกเพศทุกวัย

2.2 ระบบการปลูกพืช

การปรับเปลี่ยนระบบเกษตรบนพื้นที่สูงมักจะปรับเปลี่ยนโดยลดพื้นที่จากการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวไร่ ข้าวโพด เป็นส่วนใหญ่ซึ่งจะปรับเปลี่ยนเป็นไม้ผลยืนต้น เช่น อะโวคาโด มะม่วง ส้ม ฯลฯ แต่การปรับเปลี่ยนจากพืชไร่เชิงเดี่ยวสู่ไม้ผลยืนต้นต้องอาศัยระยะเวลาให้ไม้ผลเจริญเติบโต ส่วนใหญ่มักจะมีระยะเวลาประมาณ 2- 3 ปี ถึงจะเริ่มให้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ ได้แก่อะโวคาโด เริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 3 หลังจากปลูก (กรมวิชาการเกษตร 2562) และมะม่วงเริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุประมาณ 3 ปี (กิรนนท์, 2564) ดังนั้นระหว่างการรอให้ไม้ผลเจริญเติบโตจึงต้องหาพืชชนิดอื่นที่ให้ผลผลิตเพื่อเป็นรายได้แก่เกษตรกรทั้งยังลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการใช้พื้นที่การเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด Mahmoud et al. (2022) ได้ศึกษาการปลูกถั่วในพื้นที่ทำการปลูกอัลมอล ระยะปลูก 5 x 5 เมตร ร่วมกับการปลูกถั่วชนิด *Phaseolus vulgaris* L. ระยะ 40x10 เซนติเมตร พบว่าปริมาณธาตุอาหาร N, P และ K ในใบรวมถึงปริมาณ คลอโรฟิลล์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกอัลมอลอย่างเดียว

ระบบการปลูกพืช (Cropping System) หมายถึง การปลูกพืชมากชนิดหรือมากครั้งในรอบปีโดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร อนันต์ (2545) ได้จำแนกรูปแบบของระบบการปลูกพืช ดังนี้

1. ระบบการปลูกพืชแซม (Intercropping System) หมายถึง การปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าร่วมกันในผืนเดียวกันในรอบซึ่งอาจปลูกพร้อมกันหรือต่างเวลากันก็ได้ ระบบการปลูกพืชแซมแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบย่อย คือ

1.1 การปลูกแบบผสม (Mixed Intercropping) หมายถึง การปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าร่วมกันแบบผสมปนเปกันโดยไม่มีการจัดการระยะปลูกและระยะแถว ระบบการปลูกพืชแบบนี้จะใช้กับการเพาะปลูกเพื่อเลี้ยงครอบครัวมากกว่าจะปลูกเป็นธุรกิจ

1.2 การปลูกแซมแบบแถว (Row Intercropping) หมายถึง การปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าร่วมกันเป็นแถวเป็นแนว โดยแยกพืชแต่ละชนิดออกเป็นแถวตามต้องการในเวลาและพื้นที่เดียวกัน

1.3 การปลูกแบบแถบ (Strip Intercropping) เป็นการปลูกพืชคล้ายกับการปลูกแซมเป็นแบบแถวแต่จะแตกต่างตรงที่พืชแต่ละชนิดที่ปลูกนั้นจะปลูกครั้งละหลายๆแถว หรือใช้พื้นที่เป็นแถบๆ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการจัดการและการเกษตรกรรม

1.4 การปลูกแซมแบบเหลื่อมฤดู (Relay Intercropping) เป็นการปลูกพืชร่วมกันในพื้นที่เดียวกันแต่ไม่พร้อมกันในรอบปี แต่การเจริญของพืชที่ปลูกร่วมกันยังมีช่วงเวลาที่ทับกันหรือเหลื่อมกันอยู่บ้าง มักปลูกหลังจากพืชแรกออกดอกแล้วแต่ยังไม่เก็บเกี่ยว

2. ระบบการปลูกหมุนเวียน (Rotation Cropping System) หมายถึง การปลูกพืชต่างชนิดหมุนเวียนกันไป โดยในแต่ละรอบของการปลูกใช้เวลา 1 ปี หรือมากกว่าบนพื้นที่ผืนเดียวกัน

3. ระบบการปลูกพืชตาม (Sequential Cropping System) หมายถึง การปลูกพืชหลายครั้งต่อเนื่องกันบนพื้นที่ผืนเดียวกันในรอบปี โดยมีการเก็บเกี่ยวพืชที่ปลูกก่อนแล้วจึงมีการปลูกพืชตาม

4. ระบบการปลูกพืชผสมผสานต่างระดับ (Multi-storey Cropping System) หมายถึง การปลูกพืชหลายชนิดที่มีระดับความสูงของลำต้นต่างกัน หลายระดับร่วมกันผสมปนเปไปบนพื้นที่ผืนเดียวกันซึ่งอาจปลูกพร้อมกันหรือต่างเวลากันก็ได้

5. ระบบการปลูกพืชสลับแนว (Alley Cropping System) หมายถึง การปลูกไม้โตเร็วตระกูลถั่วที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ปลูกแทรกเป็นแถวเป็นรั้วในระหว่างพืชเศรษฐกิจหรือพืชอาหารที่มีอยู่เดิมในสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง

การวัดผลผลิตพืชแซม (intercropping)

การวัดผลผลิตจากพืชแซม ที่ประกอบด้วยผลผลิตที่มีมูลค่าแตกต่างกัน ในทางเศรษฐกิจ หรือทางโภชนาการ ตัวอย่างเช่นเมล็ดข้าวโพดและถั่วที่มีราคาต่างกัน หรือมวลชีวะที่แตกต่างกันในปริมาณธาตุอาหาร ด้วยดัชนี RY (Relative yield) ที่คำนวณจากผลผลิตจากพืชแซมที่คิดเป็นสัดส่วนต่อผลผลิตจากการปลูกเดี่ยว ใน 3 แบบ ที่บ่งชี้ถึงข้อได้เปรียบปลูกพืชแซมเหนือพืชเดี่ยว ได้แก่ ดัชนี RYT, LER และ ATER ที่มีค่าสูงกว่า 1.00

แบบที่ 1 Relative yield total : RYT (de Wit and van den Bergh, 1965) ใช้ในการศึกษาผลกระทบต้อพืชต่างชนิด เช่น การแก่งแย่ง หรือพึ่งพาให้ประโยชน์แก่กันและกัน เน้นการเปรียบเทียบพืชแซมและพืชเดี่ยว ที่ความหนาแน่น (จำนวนต้น/ตร.ม.) เท่ากัน ในการทดลองแบบ “ชุดทดแทน” (Replacement series) ที่ปลูกพืชแซมที่มีจำนวนต้นของพืชทั้งสองชนิดรวมกัน เท่ากับจำนวนต้นในพืชเดี่ยว ข้อได้เปรียบหรือเสียเปรียบในการปลูกแซมของแต่ละพืช บ่งชี้ได้จากผลผลิตของพืชนั้นจากการปลูกแซม คิดเป็นสัดส่วนของผลผลิตจากการปลูกเดี่ยว ($RY_1 = Y_{i1}/Y_{m1}$; $RY_2 = Y_{i2}/Y_{m2}$) เทียบกับสัดส่วนของจำนวนต้น

$$RYT = RY_1 + RY_2 = Y_{i1}/Y_{m1} + Y_{i2}/Y_{m2}$$

Y_{i1} และ Y_{i2} = ผลผลิตพืชชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 จากพืชแซม

Y_{m1} และ Y_{m2} = ผลผลิตพืชชนิดที่ 1 และ 2 จากพืชเดี่ยว

ตัวอย่างในระบบพืชแซม ที่ปลูกข้าวโพด 6 ต้น/ตร.ม. ถั่วนางแดง 2 ต้น/ตร.ม. สัดส่วนข้าวโพด:ถั่ว 0.75 : 0.25 ให้ผลผลิตมวลชีวะเป็น $RY_{ข้าวโพด} = 0.97$ และ $RY_{ถั่ว} = 0.47$ แสดงว่าการปลูกในระบบพืชแซมส่งผลในการกระตุ้นให้ผลผลิตของพืชทั้งสองชนิดเพิ่มขึ้น และระบบพืชแซมให้ผลผลิตโดยรวมสูงกว่าการปลูกเดี่ยว ด้วย $RYT = 0.97 + 0.47 = 1.44$ ด้วย $RYT_{ผลผลิตเมล็ด} = 1.78$ ระบบพืชแซมมีข้อได้เปรียบในการให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าการให้มวลชีวะ ด้วย $RY_{ผลผลิตเมล็ดข้าวโพด} = 0.72$ และ $RY_{ผลผลิตเมล็ดถั่ว} = 1.06$

แบบที่ 2 Land Equivalent Ratio : LER (Willey, 1979) ใช้สูตรเดียวกับ RYT โดยไม่ต้องคำนึงถึงความหนาแน่นของต้น โดยปลูกพืชทั้ง 2 ชนิด ในแบบพืชเดี่ยวและพืชแซม ที่ความหนาแน่นเดียวกัน เช่น ปลูกข้าวโพด ที่ 25 x 75 ซม. ปลูกถั่วนางแดง โดยใช้เมล็ดในอัตรา 8 กิโลกรัม/ไร่ ทั้งในการปลูกเดี่ยวและแซม

$$LER = RY_1 + RY_2 = Y_{i1}/Y_{m1} + Y_{i2}/Y_{m2}$$

แบบที่ 3 Area time equivalent ratio : ATER (Hiebsch and Mc Collum, 1987) คล้ายกับ LER ที่ไม่จำกัดจำนวนต้นต่อพื้นที่ แต่เพิ่มระยะเวลาที่แต่ละพืชขึ้นอยู่ในแปลง สูตรในการคำนวณ

$$ATER = (Y_{i1}/Y_{m1}) \times (t_{m1}/t_i) + Y_{i2}/Y_{m2} \times (t_{m2}/t_i)$$

ระยะเวลาในพืชเดี่ยว ของพืชชนิด 1 = t_{m1} และชนิด 2 = t_{m2} ระยะเวลาพืชแซม = t_i

ในระบบข้าวโพด/ถั่วนางแดง ปลูกข้าวโพดและถั่วพร้อมกัน

2.3 การใช้เครื่องปรับปรุงคุณภาพเมล็ด

การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์มีความหมายตั้งแต่การสี การนวด การปรับปรุงเบื้องต้น การลดความชื้น การทำความสะอาด การคัดขนาด การยกระดับคุณภาพ การคลุก สารเคมีตลอดจนการบรรจุหีบห่อ การที่แยกสิ่งเจือปนออกได้ดีหรือไม่นั้นขึ้นกับว่าสิ่งเจือปนเหล่านั้นต้องมีลักษณะทางกายภาพแตกต่างไปจากเมล็ดดี ลักษณะทางกายภาพนี้ ได้แก่ ขนาด ความยาว รูปร่าง น้ำหนัก ลักษณะพื้นผิวและสี (จงจันท์, 2529)

การพัฒนาเครื่องทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดที่มีขนาดเล็ก โดยอาศัยความแตกต่างของน้ำหนักเมล็ด ซึ่งโดยทั่วไปมักจะใช้การเป่า (วิณชัย, 2542) ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการทำความสะอาด air – screen machine เป็นเครื่องทำความสะอาดเมล็ดขั้นพื้นฐานทำงานโดยอาศัยแรงลมกับตะแกรง โดยมีพัดลมทำหน้าที่ดูดหรือเป่าสิ่งเจือปนที่เบาหรือเล็กมาก เช่น ฝุ่น ผง หรือเศษใบพืชออกไปจากเมล็ด และมีตะแกรงทำหน้าที่คัดแยกสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกไป (โชคประสิทธิ์, 2566)

การทำความสะอาดเมล็ดด้วยเครื่องที่พัฒนาขึ้น ได้เมล็ดดีที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ร้อยละ 74 ใช้เวลาในการคัดแยกนางแดง จำนวน 1 กิโลกรัม นาน 3 นาที 35 วินาที หรือคิดเป็นแรงงาน (man-day) ในการคัดงา 100 กิโลกรัม เท่ากับ 0.79 แรง ขณะที่การใช้แรงงานคัดด้วยกระดัง ได้เมล็ดดีร้อยละ 80 ใช้เวลาในการคัดแยกนางแดง จำนวน 1 กิโลกรัม นาน 6 นาที 57 วินาที หรือคิดเป็นแรงงานในการคัดงาแดง 100 กิโลกรัม เท่ากับ 1.45 แรง (ศุภวิชัยพืชไร่อุบลราชธานี, 2556)

การทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดงาโดยใช้แรงคนนั้น ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และใช้เวลานาน และการใช้เครื่องคัดแยกเมล็ดพืชทั่วไปส่วนมากมีขนาดใหญ่และแรงลมสูง ทำให้เกิดการสูญเสียเมล็ด จึงไม่เหมาะที่จะใช้กับงาอมและเจียซึ่งมีขนาดเมล็ดเล็ก

2.4 สถานการณ์การผลิตพืชไร่

ปัจจุบันประชาชนนิยมบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น ในปัจจุบันนี้มีร้านอาหารเพื่อสุขภาพหลากหลายสูตรให้เลือกรับประทาน ซึ่งทำให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกในการกินอาหารเพื่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น

Plant-Based Diet หรือ การบริโภคอาหารที่เน้นพืชเป็นหลัก (อย่างน้อยร้อยละ 95) ได้แก่ ผัก ผลไม้ ถั่ว ธัญพืช และพืชตระกูลหัว เช่น มันฝรั่ง มันเทศ และเผือก โดยไม่ผ่านการสกัด การขัดสี หรือการแปรรูปใด ๆ รวมถึงลดปริมาณการกินเนื้อสัตว์และอาหารแปรรูปให้น้อยลง อาหารสไตล์ plant-based ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดโรคไม่ติดต่อ เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน และโรคมะเร็ง ซึ่งนอกจากจะมีประโยชน์ต่อสุขภาพแล้ว ยังช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมในระยะยาวด้วย เพราะในกระบวนการผลิตอาหารจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า 10 เท่า เมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตอาหารที่ทำจากเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะถั่วที่จัดอยู่ในกลุ่มของ Pulses แตกต่างจากถั่วประเภทอื่นในเชิงคุณภาพทางโภชนาการโดยต้องเป็นถั่วที่มีโปรตีนสูง มีไขมันต่ำ และต้องเป็นถั่วเมล็ดแห้ง เช่น ถั่วขาว ถั่วเขียว ถั่วพินโต ถั่วแดง ถั่วเลนทิล และถั่วชิกพี หรือถั่วลูกไก่ เป็นต้น

และถั่วเหล่านี้กำลังได้รับความนิยมในกลุ่มผู้บริโภคในปัจจุบัน โดยเฉพาะในหมู่คนรักสุขภาพ เพราะมีโปรตีนสูง ใช้กินแทนเนื้อสัตว์ ช่วยลดน้ำหนัก จัดเป็นซูเปอร์ฟู้ด (ปิยธิดา, 2563)

ตลาดของอาหาร Plant-Based Food ในประเทศจีน เติบโตสูงมากในช่วงโควิด-19 ทำรายได้กว่า 910 ล้านดอลลาร์ในปีที่ผ่านมา สำหรับปี ค.ศ. 2021 การเลือกบริโภคอาหารที่มาจากพืช จากปัญหาโรคระบาดใหญ่ทำให้ผู้บริโภคทั่วโลก หันมาเลือกทานอาหารเพื่อสุขภาพอย่างจริงจัง หลีกเลี่ยงเนื้อสัตว์ที่ไม่สามารถระบุแหล่งที่มา และการกิน “เนื้อไร้เนื้อ” จึงเป็นทางออกที่ดี ซึ่งทุกวันนี้หลายคนก็เริ่มมีความคุ้นเคยกับเมนูที่มาจากพืช เช่น ผลิตภัณฑ์นมจากพืช, ผลิตภัณฑ์ ‘เนื้อไร้เนื้อ’ หรือเนื้อที่ผลิตจากพืช และเครื่องปรุงจากพืช (มติชน, 2564)

