

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

2.1 การปลูกพืชไร่บนพื้นที่สูง

การทำเกษตรบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝน มีการเพาะปลูกพืชไร่หลากหลายชนิด เช่น ข้าวโพด งาม และถั่วชนิดต่างๆ มูลนิธิโครงการหลวงมีการส่งเสริมพืชไร่ เช่น ถั่วแดงหลวง ถั่วขาว ถั่วอะซูกิ ข้าวสาลี ควินัว และลินิน นอกจากนี้ยังมีการรับซื้องาหอมจากเกษตรกร ในปี พ.ศ. 2561 มีการผลิตพืชไร่ รวมทั้งหมด 219.4 ตัน คิดเป็นมูลค่า 8.9 ล้านบาทสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรบนพื้นที่สูง จากการรายงานของฝ่ายพืชไร่ มูลนิธิโครงการหลวง ปัจจุบันเมล็ดพันธุ์ถั่วแดงหลวง และถั่วขาวมีขนาดเล็กลง ทำให้ผลผลิตน้อยกว่าเดิม รวมถึงลำต้นมีลักษณะกิ่งเลื้อย และมีลักษณะที่ไม่ต้องการปรากฏ เช่น สีดอกและสีฝักไม่เหมือนกัน รวมถึงระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูกไม่มีการคัดเลือกและระบบการผลิตที่ดี

2.2 ัญพืชที่นิยมปลูกบนพื้นที่สูง

1) งาหอม (งาช้างม่อน) งาช้างม่อน (*Perilla frutescence* (L) Britt.) อยู่ในวงศ์ Lamiaceae ตระกูล สะระแหน่ (mint family) เป็นพืชผสมตัวเอง แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ชนิด *frutescens* เป็นชนิดที่ใช้เป็นพืชให้น้ำมัน อีกชนิดหนึ่งคือ ชนิด *crispa* เป็นชนิดที่ใช้เป็นยาจีนและรับประทานสด (Lee and Ohnishi 2001) แหล่งกำเนิดของงาช้างม่อนสันนิษฐานว่าอยู่ในเขตภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยศูนย์กลางความหลากหลายของงาช้างม่อนน่าจะอยู่ที่ประเทศจีน เนื่องจากมีประวัติการเพาะปลูกและการใช้ประโยชน์จากงาช้างม่อนที่ยาวนาน จากรายงานของพรรณผกา (2553) งาช้างม่อนเป็นพืชท้องถิ่นที่ปลูกในพื้นที่หลายจังหวัด เช่น เชียงใหม่ เชียงราย น่าน พะเยา แม่ฮ่องสอน ส่วนใหญ่ปลูกในพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝน หรือในพื้นที่สูง ผลผลิตมีความแปรปรวนขึ้นอยู่กับการตกของฝน ซึ่งมีผลต่อช่วงการปลูกการดูแลโดยเฉพาะการใส่ปุ๋ย และการเก็บเกี่ยว ซึ่งได้ผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำประมาณ 80 กิโลกรัม/ไร่ และจากการรายงานของพรรณผกา และคณะ (2557) กรมวิชาการเกษตรรวบรวมงาช้างม่อนตั้งแต่ปีพ.ศ. 2553-2554 ได้ทั้งหมด 40 แหล่ง 8 จังหวัด 1 ต่างประเทศ 18 อำเภอ รวมทั้งสิ้น 138 สายพันธุ์ ทดลองปลูกในแปลงที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่านในฤดูกาลปกติ แต่พบ 11 สายพันธุ์สามารถออกดอกนอกฤดูปกติได้ และสามารถจำแนกกลุ่มพันธุ์งาช้างม่อนได้ 3 กลุ่ม คือ สายพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวสั้นหรือขาดอ (น้อยกว่า 190 วันหลังเพาะเมล็ด) สายพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวยาวหรือขาดปี (มากกว่า 230 วันหลังเพาะเมล็ด) และสายพันธุ์ที่มีอายุการเก็บเกี่ยวกลางระหว่าง 2 สายพันธุ์ข้างต้น (190-230 วันหลังเพาะเมล็ด) สายพันธุ์ทั้ง 3 กลุ่มนี้ได้ผ่านการปลูกเพื่อคัดเลือกพันธุ์ในแบบต้นต่อแถว (Pure line selection) ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ในฤดูกาลปกติปีพ.ศ. 2553 คัดเลือกได้ 34 สายพันธุ์ ปีพ.ศ. 2554 คัดเลือกได้ 30 สายพันธุ์ แยกออกเป็นกลุ่มละ 10 สายพันธุ์ตามอายุการเก็บเกี่ยว ปลูกในปีพ.ศ. 2555 คัดเลือกได้ 10 สายพันธุ์ แยกออกเป็นกลุ่มอายุการเก็บเกี่ยวสั้น 3 สายพันธุ์ กลุ่มอายุการเก็บเกี่ยวกลาง 4 สายพันธุ์ และกลุ่มอายุการเก็บเกี่ยวยาว 3 สายพันธุ์

นอกจากนี้ สิริภัทร และคณะ (2558) ได้ประเมินลักษณะประชากรงาช้างม่อนพื้นเมืองจากเกษตรกรจำนวน 39 ประชากร จาก 3 กลุ่มพื้นที่ ผลการทดลองพบความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาทั้งภายใน และระหว่างประชากรในลักษณะสีเมล็ด และปริมาณขนใบ และพบความแตกต่างระหว่างประชากรในส่วนของคุณลักษณะสรีรวิทยาวิทยาทางพืชไร่ทุกลักษณะ จากงานทดลองนี้พบว่าประชากรงาช้างม่อนพื้นเมืองในเขตภาคเหนือของประเทศไทยทั้งสามพื้นที่มีความคล้ายคลึงกันในลักษณะสัณฐานวิทยา แสดงให้เห็นว่าประชากรงาช้างม่อนพื้นเมืองในการศึกษาครั้งนี้มีฐานพันธุกรรมที่แคบ

การปลูกและการจัดการ

- การเพาะกล้า (เพาะเมล็ดช่วงเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน) อายุกล้า 25-30 วัน ความหนาแน่น 70-80 ต้น/ตารางเมตร
- การเตรียมแปลงปลูกควรกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกให้เรียบร้อยก่อนปลูกฯ หลีกเลี่ยงการใช้สารกำจัดวัชพืชแบบดูดซึมเนื่องจากจะทำให้ใบงาที่ปลูกใบหงิก
- ปลูกให้เป็นแถวเป็นแนวโดยใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร ปลูกช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม
- การดูแลรักษาและการใส่ปุ๋ย ควรกำจัดวัชพืชภายในแปลงอย่างสม่ำเสมอ และใส่ปุ๋ย จำนวน 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 20-25 กิโลกรัม/ไร่ 30 วันหลังปลูก ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ย 16-20-0 อัตรา 20-25 กิโลกรัม/ไร่ 60 วันหลังปลูก
- เก็บเกี่ยวเมื่อใบหรือเมล็ดในข้อมีสีน้ำตาลดำ ควรตากแดดไว้ประมาณ 2-3 วัน หรือจนกว่าช่อดอกแห้งทั้งหมด หลังจากนั้นนวดเพื่อเอาเมล็ดและทำความสะอาดเมล็ดอีกครั้ง ผลผลิต/ไร่ ประมาณ 150-200 กิโลกรัม/ไร่

คุณค่าทางโภชนาการ

ปริมาณไขมันรวม และกรดไขมันแต่ละชนิด มีค่าเฉลี่ยไขมันรวมในเมล็ดสูงที่สุด 48.68% ประชากร ปริมาณกรดไลโนเลนิก (โอเมก้า 3) เท่ากับ 86.1% ปริมาณกรดไลโนเลอิก (โอเมก้า 6) เท่ากับ 48.1% และมีปริมาณกรดโอเลอิก (โอเมก้า 9) เท่ากับ 18.7%

2) ถั่วพื้นเมือง พืชวงศ์ถั่ว (Fabaceae หรือ Leguminosae) เป็นพืชที่มีความสำคัญเพราะเป็นแหล่งโปรตีนที่มีราคาถูกเมื่อเทียบกับเนื้อสัตว์ นอกจากเป็นอาหารแล้วยังเป็นพืชที่สามารถปรับปรุงบำรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะการเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้กับดินจากการตรึงไนโตรเจนในบรรยากาศโดยเชื้อ (Rhizobium) ที่อาศัยอยู่ในปมรากของพืชตระกูลถั่วซึ่งขบวนการนี้เรียกว่า (Nitrogen fixation) นอกจากนี้พืชตระกูลถั่วยังช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินจากซากของต้นและใบที่ร่วงลงสู่ดินและเมื่อพุดถึงพืชตระกูลถั่วแล้วคนส่วนใหญ่มักนึกถึง ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง ที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่ขายโดยทั่วไปเท่านั้นแต่ที่จริงแล้วยังมีพืชตระกูลถั่วที่ใช้ประกอบอาหารในครัวเรือนซึ่งในแต่ละท้องถิ่นจะมีวิธีการนำพืชตระกูลถั่วมาบริโภคเช่น แกง บ้าง ยำบ้าง นำไปต้มแล้วรับประทานทั้งฝักหรือแกะฝักรับประทานเฉพาะเมล็ด โดยเฉพาะแกงกับน้ำพริกต่างๆ โดยชินวร และคณะ (2557) ได้ทำการสำรวจพบว่ามีการใช้ประโยชน์จากถั่วพื้นเมืองดังนี้

2.1) กลุ่มถั่วแปบ (Lablab) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lablab purpure* ลวกฝักแล้วนำมายำแบบพื้นเมืองหรือแกงรวมกับผักต่างๆ ซึ่งภาษาเหนือเรียกแกงแค

2.2) กลุ่มถั่วพุ่มหรือถั่วปี (Cowpea) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna unguiculata* แกงรวมกับผักต่างๆ (แกงแค)

2.3) กลุ่มถั่วแป่ (Rice bean) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Vigna umbellate* ต้มทั้งฝักและแกะกินเมล็ดข้างใน

2.4) กลุ่มถั่วพู (Winged) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Psophocarpus tetragonolobus* ลวกฝักแล้วนำมายำแบบพื้นเมืองหรือแกงรวมกับผักต่างๆ (แกงแค)

2.5) ถั่วมะแฮะ (Pigeon pea) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cajanus cajan* ใช้ส่วนเมล็ดในการทำแกงมะแฮะ

2.6) บะบอย (Red flat bean) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phaseolus lunatus* L. ใช้ฝักลวกกินกับน้ำพริก หรือแกงรวมกับผักต่างๆ (แกงแค)

- 2.7) ชะอม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Acacia insuvis* ใบอ่อนใช้ แกง ชุบไข่แล้วทอดจิ้มน้ำพริก
- 2.8) แคบ้าน ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesbania grandiflora* ใช้ส่วนดอกกินกับน้ำพริก
- 2.9) สะตอ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Phaseolus vulgaris* เมล็ดใช้กินกับน้ำพริกและเมล็ดเอาไปผัดได้
- 2.10) ขี้เหล็กไทย ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cassia siamiae* ใบอ่อนใช้กินกับน้ำพริกส่วนดอกใช้แกง
- 2.11) กระถินพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Leucaena leucocephala* ยอดอ่อน ฝักอ่อน ดอกอ่อนใช้กินกับน้ำพริก
- 2.12) ชงโค ชื่อวิทยาศาสตร์ *Bauhinia spp.* ยอดอ่อนใช้กินกับน้ำพริกส่วนยอดผลอ่อนใช้ทำแกง
- 2.13) มะขาม ชื่อวิทยาศาสตร์ *Tamarindus indicus* ประกอบอาหารได้ทั้งฝักสดและแก่ ใช้ปรุงรสให้อาหารมีรสเปรี้ยว

ผลการดำเนินงานปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 พบว่าสำรวจถั่วพันธุ์พื้นเมืองจากพื้นที่ในจังหวัดเชียงใหม่ 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* นำถั่วที่รวบรวมมาได้ไปปลูกทดสอบในแปลงทดลองที่สถานีฯ ปางดะ เพื่อบันทึกลักษณะประจำพันธุ์และวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการเมล็ด

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

ลูกเดือยเป็นธัญพืชประเภทคาร์โบไฮเดรต มีคุณค่าทางอาหารสูง มี คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 70.65 ปริมาณโปรตีนร้อยละ 12.1-14.2 ไขมันร้อยละ 6.2-7.2 ใยอาหารร้อยละ 1.8-2.4 นิยมบริโภคเป็นอาหารสุขภาพ และมีสรรพคุณทางยา และมีแร่ธาตุต่างๆ อีกมากมาย เช่น ฟอสฟอรัส วิตามินเอ วิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 ซึ่งฟอสฟอรัสช่วยบำรุงกระดูก วิตามินเอบำรุงสายตา อีกทั้งวิตามินบี 1 ที่มีมากกว่าปริมาณข้าวกล้อง ซึ่งช่วยแก้โรคเหน็บชาด้วย นอกจากนี้ยังมีกรดอะมิโนทุกชนิดที่สูงกว่าความต้องการตามมาตรฐานขององค์การอนามัยโลก ยกเว้นเมไทโอนีนและไลซีน ปัจจุบันลูกเดือยสามารถนำมาแปรรูปเป็นอาหารได้หลายรูปแบบ เช่น ลูกเดือยเคลือบน้ำตาลอบแห้ง น้ำลูกเดือยเข้มข้น ลูกเดือยทอดสมุนไพร ข้าวเหนียวเปียกลูกเดือย มะพร้าว ข้าวต้มธัญพืช และอื่นๆอีกมากมาย นอกจากนี้ลูกเดือยยังมีสรรพคุณทางยา เช่น แก้อ่อนใน บำรุงไต ม้าม ปอด กระเพาะอาหาร รักษาโรคเหน็บชา นอกจากนี้ยังมีสรรพคุณในการยับยั้งการเจริญของเนื้องอกภายในร่างกาย

3.1) ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น : ลูกเต๋อยเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีลักษณะลำต้นเหมือนกับหญ้าทั่วไป คือ มีลำต้นทรงกลม และตั้งตรง ลำต้นเป็นไม้เนื้ออ่อน สูงประมาณ 1-3.5 เมตร ลำต้นเป็นข้อปล้อง มีใบแตกออกบริเวณข้อ ผิวลำต้นเรียบเป็นสีเขียวอมเทา และมีนวลขาวปกคลุม เมื่อลำต้นเริ่มตั้งต้นได้หรือมีอายุตั้งแต่ 2 เดือน แล้วจะแตกลำต้นหรือเหง้าเพิ่มเป็น 4-5 ลำต้น

ใบ: ใบลูกเต๋อยมีลักษณะเป็นแผ่นเรียวยาว สีเขียวสด แผ่นใบด้านล่างมีสีจางกว่า ประกอบด้วยกาบใบที่หุ้มลำต้น ถัดมาเป็นโคนใบที่เป็นหยัก และต่อมาเป็นแผ่นใบขนาดประมาณ 2.5-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 20-45 เซนติเมตร ปลายใบแหลม แผ่นใบมีเส้นกลางใบชัดเจน ขอบใบเรียบ และมีความคม บาดมือได้ง่าย

ดอก: ดอกลูกเต๋อยแทงออกเป็นช่อตรงปลายยอดของลำต้นคล้ายกับดอกของหญ้าทั่วไป มีช่อดอกยาว 3-8 เซนติเมตร ดอกแบ่งเพศกันอยู่คนละดอกแต่อยู่บนช่อดอกเดียวกัน จำนวนดอกต่อต้นประมาณ 10-20 ดอก หรือมากกว่า แต่ดอกทั้ง 2 ชนิด มักบานไม่พร้อมกันจึงมักทำให้มีการผสมเกสรข้ามต้นกัน ดอกลูกเต๋อยแต่ละดอกจะมีลักษณะเป็นกระเปาะที่มีเปลือกหุ้ม ซึ่งต่อมาจะพัฒนากลายเป็นผล หรือเมล็ด โดยดอกลูกเต๋อยตัวเมียจะมีก้านเกสรสีแดงคล้ำ 2 อัน ซึ่งจะยื่นโผล่ออกมาให้เห็นจากส่วนปลายของกระเปาะ สำหรับการผสมละอองเกสรตัวผู้ ส่วนดอกตัวผู้แต่ละช่อจะมีประมาณ 10 ดอก ซึ่งจะมีรูปร่างสีเหลี่ยมขนมเปียกปูน แต่จะค่อนข้างเรียวยาว ขนาดดอกยาว 7-8 เซนติเมตร ตัวดอกประกอบด้วยกาบดอกชั้นนอก 2 อัน ถัดมาภายในจะเป็นกลีบดอก 1 อัน และ แล่อบเกสร 3 อัน

ผลและเมล็ด: ผลของลูกเต๋อยจะเรียกว่า ผลปลอม เพราะมีเฉพาะเมล็ดที่อยู่ด้านใน ซึ่งจะประกอบด้วยเปลือกหุ้มเมล็ดสีน้ำตาล เปลือกหุ้มนี้นค่อนข้างบาง แต่แข็งติดกับเมล็ด ถัดมาด้านในสุดจะเป็นเมล็ดที่มีลักษณะรูปหัวใจ ซึ่งจะมีร่องเว้าตรงกลางของเมล็ด ขนาดกว้าง และยาวประมาณ 8-12 มิลลิเมตร สามารถแบ่งชนิดของลูกเต๋อยตามรูปร่างเมล็ด ได้ 4 ชนิด คือ

- (1) Typical: เมล็ดมีลักษณะทรงกลม ค่อนข้างรี ออกรูปไข่ ผิวเมล็ดเรียบ แต่แข็ง เปลือกเมล็ดมีสีฟ้าอมขาว ผิว
- (2) Stenocarpa: เมล็ดมีลักษณะกลม และเรียวยาว ซึ่งจะรีมากกว่าชนิด typical ส่วนผิวเปลือกจะคล้ายกัน
- (3) Monilifer: เมล็ดมีลักษณะกลม และมีรูปแบบ ส่วนผิวเปลือกมีสีขาวขุ่นคล้ายสีน้ำมัน หรืออาจพบเป็นสีชมพู สีน้ำตาล และสีดำ เมล็ดลูกเต๋อยชนิดนี้ ไม่นิยมรับประทาน แต่ส่วนใหญ่จะใช้ประโยชน์อย่างอื่น อาทิ ใช้ร้อยเป็นสร้อยคอ
- (4) Ma-yuen: เมล็ดมีลักษณะค่อนข้างยาว และมีร่องที่ผิวเปลือกตามแนวยาว เปลือกมีสีขาวขุ่นถึงสีน้ำตาล และบางมาก เมล็ดลูกเต๋อยชนิดนี้นิยมนำมารับประทานเช่นกัน

3.2) ชนิดของลูกเต๋อยในประเทศไทย

3.2.1) ลูกเต๋อยหิน เป็นชนิดลูกเต๋อยที่พบมากในภาคเหนือ โดยเฉพาะบนภูเขาสูง ลำต้นไม่สูงมาก เป็นชนิดลูกเต๋อยที่ไม่นำมารับประทาน เนื่องจากมีแป้งน้อย เปลือก และเนื้อเมล็ดแข็งมาก ส่วนใหญ่จะใช้เพื่อทำเครื่องประดับ เนื่องจากเปลือกมันวาว และมีหลายสี

3.2.2) ลูกเต๋อยหินขบ เป็นลูกเต๋อยที่พบปลูกในทางภาคเหนือ ลำต้นสูงประมาณ 2 เมตร เป็นชนิดเต๋อยที่รับประทานได้ แต่นิยมรับประทานเฉพาะในท้องถิ่น เมล็ดลูกเต๋อยมีรูปร่างกลม ขนาดเมล็ดใหญ่ ประมาณ 10-12 มิลลิเมตร เปลือก และเนื้อเมล็ดแข็งปานกลาง เมล็ดมีสีน้ำตาลอมเทา

3.2.3) ลูกเดือยทางการค้า เป็นชนิดลูกเดือยที่ปลูก และนิยมรับประทานกันในปัจจุบัน มีลักษณะเมล็ดคล้ายข้าวสาลี ขนาดเมล็ด 8-12 มิลลิเมตร มีเปลือกบาง สีขาวขุ่นหรืออมสีน้ำตาล เมล็ดมีร่องตามแนวยาว แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ (1) **ลูกเดือยข้าวเหนียว (glutinous type)** ลูกเดือยชนิดนี้มีลำต้นสีเขียวอมเหลือง และลำต้นเตี้ยกว่าลูกเดือยข้าวเจ้า เมล็ดมีลักษณะกลม ค่อนข้างป้อม และสั้น มีสีเทาอ่อน ซึ่งจะมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าเดือยข้าวเจ้า เปลือกเมล็ดบาง และปริแตกง่ายกว่าเมล็ดเดือยข้าวเจ้า เมื่อต้มจะให้แป้งสุกที่เหนียวลื่น และเป็นเมือก คล้ายกับแป้งข้าวเหนียว เมล็ด ลูกเดือยชนิดนี้ มักแตกหักง่ายขณะสีเปลือก แต่เป็นชนิดที่นิยมรับประทานมากที่สุด และ (2) **ลูกเดือยข้าวเจ้า (non-glutinous type)** ลูกเดือยชนิดนี้ลำต้นจะมีขนาดใหญ่กว่าเดือยข้าวเหนียว และมีนวลขาวปกคลุม ลูกเดือยชนิดนี้มีรูปค่อนข้างยาว และมีขนาดผลเล็ก เปลือกเมล็ดมีสีน้ำตาลเข้ม เปลือก และเนื้อเมล็ดค่อนข้างแข็ง เมื่อต้มสุกจะให้แป้งที่ไม่เหนียว และไม่เป็นเมือกเหมือนชนิดแรก เมล็ดลูกเดือยชนิดนี้ ไม่แตกหักง่ายขณะสีเปลือก

ลูกเดือย เป็นพืชพื้นเมืองแท้ๆ ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่มีเส้นใยอาหารสูง เป็นพืชตระกูลเดียวกับข้าว มีคุณค่าทางอาหารสูง เพราะมีปริมาณโปรตีน 13.84% คาร์โบไฮเดรต 70.65 % ใยอาหาร 0.23% ไขมัน 5.03% แร่ธาตุต่างๆ อีกมากมาย โดยเฉพาะฟอสฟอรัส ซึ่งช่วยบำรุงกระดูก มีอยู่ในปริมาณสูง รวมทั้งวิตามินเอ ที่ช่วยบำรุงสายตา วิตามินบี 1 และวิตามินบี 2 โดยเฉพาะวิตามินบี 1 มีในปริมาณมาก ซึ่งช่วยแก้โรคเหน็บชาด้วย นอกจากนี้ ลูกเดือยยังมี กรดอะมิโน มีกรดไขมันจำเป็นชนิดที่ไม่อิ่มตัว เช่น กรดโอเลอิก และกรดลิโนเลอิก รวมแล้วถึง 84%

3.3) การปลูกลูกเดือย

ลูกเดือยเป็นพืชไร่ที่เติบโตได้ดีในพื้นที่ดอนหรือพื้นที่ที่มีความลาดชัน พื้นที่ที่มีการระบายน้ำดี ไม่มีน้ำท่วมขังหรือดินชื้นแฉะง่าย การปลูกนั้นจะใช้วิธีการปลูกด้วยเมล็ดเพียงอย่างเดียว

3.3.1) การเตรียมดิน : โดยใช้ผาน 3 ครั้ง และผาน 7 อีกหนึ่งครั้ง

3.3.2) ฤดูปลูก : ช่วงปลูกที่เหมาะสม คือ กลางเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน

3.3.3) ระยะปลูก : 75 x 75 เซนติเมตร จำนวน 3-4 ต้นต่อหลุม

3.3.4) การปลูก : หยอดเมล็ดหลุมละ 6-10 เมล็ด ถอนแยกให้เหลือ 3-4 ต้นต่อหลุม เมื่อเดือยอายุ 30 วัน

3.3.5) การดูแลรักษา : การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 หรือ 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ครึ่งหนึ่งพร้อมปลูก และที่เหลือใส่เมื่อเดือยอายุ 30 วัน

3.3.6) โรคและการป้องกันกำจัด : โรคราเขม่าดำ (Smut) เป็นโรคที่พบครั้งแรกในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2524 เกิดจากเชื้อรา *Ustilago cocii* Bref. โรคนี้ระบาดประปราย ในบางปี โรคนี้มีการระบาดรุนแรง ทำความเสียหาย จนไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ โรคนี้จะเกิดบนดอกและใบ ถ้าเกิดบนดอกจะมีสีเขียวแกมม่วง และต่อไปจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ปมมีลักษณะบิดเบี้ยว ภายในปมจะมีผงละเอียดสีดำของสปอร์ ถ้าเกิดบนใบ ใบที่หุ้มช่อดอกจะเกิดมีปม

วิธีป้องกันกำจัด :

(1) การป้องกันโรคราเขม่าดำที่ติดมากับเมล็ดเดือย คือ การลวก เมล็ดด้วยน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส โดยต้มน้ำให้เดือด แล้วตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องอย่างน้อย 10 นาที เพื่อให้น้ำเย็นลงที่อุณหภูมิ เท่าที่ต้องการ แล้วจึงนำเมล็ดพันธุ์มาแช่นาน 10 นาที ก่อนจะนำไปปลูก

(2) การหลีกเลี่ยงการใช้เมล็ดพันธุ์ที่มาจากแหล่งที่เป็นโรค วิธีการง่ายๆ เพื่อทดสอบว่า เมล็ดพันธุ์มีสปอร์ของเชื้อราติดมากับเมล็ดหรือไม่ โดยการล้างมือเข้าไปในถุงเมล็ดพันธุ์ แล้วขยำเมล็ดหลายๆ ครั้ง หากมีสปอร์ติดอยู่ที่ผิวเมล็ด มือจะเป็นลอะองสีดำของสปอร์รา

(3) การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อสลับกับเดือยเป็นการป้องกันการระบาดของโรค

3.4) การเก็บเกี่ยว : เก็บเกี่ยวเมื่อเดือยแก่จัด คือ เมื่อต้นเดือยเปลี่ยนเป็นสีฟางข้าว โดยจะตัดทั้งซ่อแล้วตากแดดไว้ เพื่อรอเครื่องนวด เมื่อนวดเมล็ดออกจากซ่อแล้ว ควรตากแดดประมาณ 2-3 แดด เพื่อให้เมล็ดแห้งจัดจนบรรจุกระสอบแล้วนำไปขาย

4) ข้าวโพดข้าวเหนียวบนพื้นที่สูง

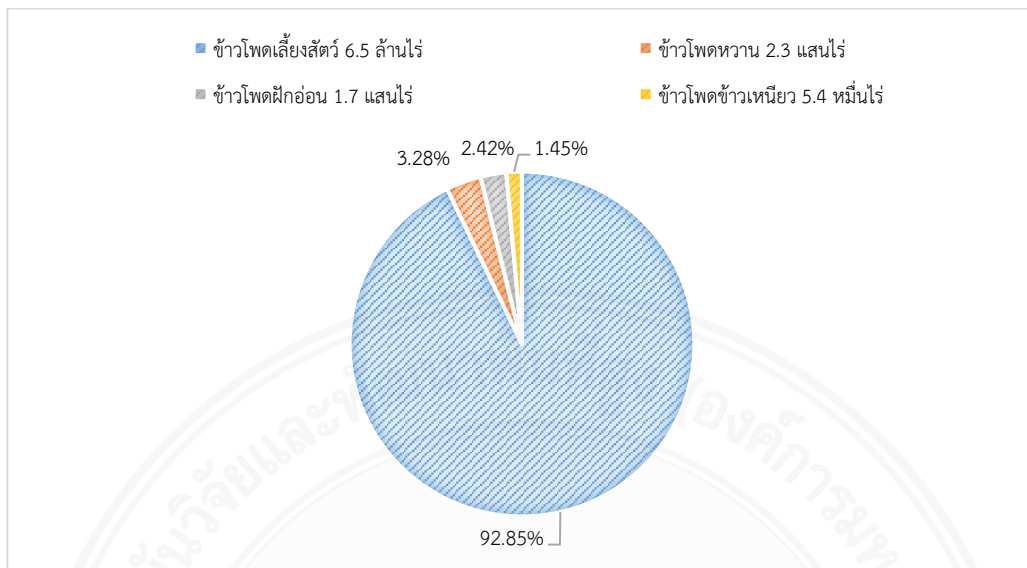
ข้าวโพดข้าวเหนียว (waxy corn) เป็นข้าวโพดรับประทานฝักสดที่ได้รับความนิยมบริโภค เมล็ดจากฝักสดมีความอ่อนนุ่ม เหนียว รสหวานเล็กน้อย สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปีในพื้นที่เขตชลประทาน เป็นพืชที่เหมาะสมสำหรับปลูกเสริมรายได้ ในประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวประมาณ 80,000 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 1,300-1,700 กิโลกรัม/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) ข้าวโพดข้าวเหนียวมีอายุ เก็บเกี่ยวสั้นประมาณ 55-70 วัน ฝักขนาดเล็กความยาวฝัก 10-15 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางฝัก 2-3 เซนติเมตร มีจำนวนแถวของเมล็ด 8-12 แถว โดยความเหนียวของแป้งในเมล็ดเกิดจากการกลายของยีน แวกซ์ (waxy gene) ที่อยู่บนโครโมโซมคู่ที่ 9 ตำแหน่งที่ 56 ซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงจากยีน Wx ไปเป็นยีน แพล่ง wx มีผลทำให้มีปริมาณอะไมโลสเพคติน (amylopectin) ซึ่งเป็นแป้งที่มีโมเลกุลใหญ่ และมีกิ่งก้านของ โมเลกุลมากเกิดแทนที่อะไมโลส (amylose) ในเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และละอองเกสร (Coe and Neuffer, 1988) และมีสัดส่วนปริมาณอะไมโลสเพคตินต่อปริมาณอะไมโลสสูงกว่าข้าวโพดทั่วไป ประมาณร้อยละ 73:27 จึงทำให้เมล็ดมีสีขุ่น ทึบแสง โดยแป้งภายในเมล็ดข้าวโพดข้าวเหนียวจัดเป็นแป้งอ่อน (soft starch) เนื้อแป้งเหนียวนุ่มเหมือนข้าวเหนียว นอกจากแป้งในเมล็ดยังมีน้ำตาลโมเลกุลใหญ่พวก water soluble polysaccharides เช่น เดกซ์ทริน (dextrin) ที่เหนียวเป็นเมือก และหวานเล็กน้อย (ประภา และคณะ, 2535) สีของเมล็ดมีหลายสี เช่น สีขาว สีเหลือง และสีม่วงโดยอาจมีสีเข้มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งเห็นเป็นสีดำเกิดจากการสะสมสารแอนโทไซยานิน และสารสีอื่นๆ ในชั้นของเปลือกหุ้มเมล็ด (pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (aleurone layer) และเอนโดสเปิร์ม (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

ข้าวโพดข้าวเหนียวปัจจุบันมีความนิยมนำมารับประทานกันมากขึ้น และยังเป็นสินค้าที่มีความต้องการสูงทั้งในประเทศและต่างประเทศ เช่น จีน ไต้หวัน เกาหลีใต้ และ เวียดนาม เป็นต้น โดยคาดว่า มีชาวเอเชียบริโภคข้าวโพดชนิดนี้ไม่ต่ำกว่าปีละ 300-600 ล้านคน ดังนั้น บริษัทผู้ค้าเมล็ดพันธุ์ในประเทศจีน เวียดนาม อินเดีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย รวมทั้งประเทศไทยได้ให้ความสนใจเร่งพัฒนาปรับปรุง พัฒนาพันธุ์กัน อย่างเต็มที่ โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวในปี พ.ศ. 2556 จำนวน 53,163 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) และมียอดการส่งออกเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวไม่ต่ำกว่าปีละ 70-80 ล้านบาท (เกรียงศักดิ์, 2555)

ปัจจุบันไทยมีมูลค่าการค้าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวไม่ต่ำกว่าปีละ 450-480 ล้านดอลลาร์ หรือมีมูลค่าประมาณ 225- 240 ล้านบาท แต่ข้อจำกัดที่สำคัญในการผลิตข้าวโพดข้าวเหนียวของประเทศไทย คือ การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่ดี เกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้พันธุ์ซึ่งเก็บโดยเกษตรกรเองในท้องถิ่นนั้นๆ ทำให้ผลผลิตไม่มีความสม่ำเสมอด้านคุณภาพในการรับประทาน อีกทั้งอ่อนแอต่อโรค (เกรียงศักดิ์, 2555)

ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบที่ปลูกระหว่างข้าวโพดข้าวเหนียวกับข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน และ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปี พ.ศ.2560 พบว่า ข้าวโพดฝักสดมีพื้นที่ปลูกน้อยที่สุด ซึ่งพื้นที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยง สัตว์มีปริมาณ 6.5 ล้านไร่ รองลงมาคือ ข้าวโพดหวาน และข้าวโพดฝักอ่อน ที่ปริมาณ 2.3 แสนไร่ และ 1.7 แสนไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตของข้าวโพดชนิดต่าง ๆ นั้น ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มีผลผลิตมากที่สุด 4.4 ล้านตัน

รองลงมา คือ ข้าวโพดหวาน มีผลผลิต 5 แสนตัน และข้าวโพดฝักอ่อน มีผลผลิต 2.4 แสนตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2560)



ภาพที่ 1 พื้นที่ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียว ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดฝักอ่อน และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี พ.ศ. 2560

1) การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพด

พันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวนิยมเรียกชื่อพันธุ์ตามแหล่งจำหน่าย แหล่งปลูก และสีของเมล็ด เช่น พันธุ์เทียนอยุธยา เทียนเหลืองสุโขทัย เทียนขาวสุโขทัย เทียนสุโขทัย1 เทียนบ้านเกาะ เทียนหวานพิษณุโลก พันธุ์สำลีแปดแถว พันธุ์สำลิตักกช พันธุ์สำลียายลี พันธุ์หัวปลี และพันธุ์ข้าวเหนียวดอกบัว เป็นต้น (คมสัน, 2544) ในพื้นที่ภาคกลางปลูกพันธุ์ดัลและพันธุ์เทียน พื้นที่ภาคเหนือ ได้แก่ พันธุ์เทียนเชียงตุง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ พันธุ์แซนออน (กรมวิชาการเกษตร, 2524) พันธุ์ตักหงาย เป็นพันธุ์พื้นเมืองเมล็ดสีม่วงนิยมปลูกในจังหวัดเลย โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลมากๆ เช่น อำเภอภูเรือ อำเภอด่านซ้าย และอำเภอนาแห้ว และในอำเภอท่าลี่และอำเภอเมืองลักษณะเด่นของข้าวโพดตักหงาย คือ จะมีกลิ่นหอมนุ่มเหนียว และเคี้ยวไม่ติดฟัน มีจำนวนฝัก 2-6 ฝักต่อต้น (เทคโนโลยีเกษตร, 2559)

กรมวิชาการเกษตร (2539) รายงานว่า การปรับปรุงพันธุ์ข้าวโพดข้าวเหนียวในระยะเริ่มต้นส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรเป็นผู้คัดเลือกพันธุ์เพื่อใช้ปลูกเองและใช้ปลูกต่อเนื่องกันมาเป็นเวลานาน ทำให้มีลักษณะที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองในแต่ละท้องถิ่น มีความแปลกแตกต่างกัน แต่ละพันธุ์มีฐานพันธุกรรมค่อนข้างแคบ (narrow genetic base) และมีความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมอันเนื่องมาจากการผสมชิด (inbreeding depression)

ในพื้นที่จังหวัดอยุธยาได้ผสมรวมพันธุ์ข้าวโพดเทียน และปรับปรุงประชากรด้วยวิธีการคัดเลือกแบบหมู่ประยุกต์ 4 รอบการคัดเลือก ได้ พันธุ์ TBK Comp#1 MMS C4 ที่เกษตรกรมีความพึงพอใจระดับหนึ่ง แต่มีฐานพันธุกรรมแคบและไม่มีความก้าวหน้าในการคัดเลือก (ระวีวรรณ และคณะ, 2550)

دنุพลและคณะ (2552) ดำเนินการปรับปรุงประชากรข้าวโพดเทียนขอนแก่นคอมพอสิตด้วยวิธีการคัดเลือกพันธุ์แบบหมู่ประยุกต์ 4 รอบ โดยคัดเลือกต้นที่มีฝักดกภายใต้สภาพการปลูกแบบหนาแน่น 20,000 ต้น/ไร่ มีความก้าวหน้าในการคัดเลือก คือ สามารถเพิ่มฝักต่อต้นจำนวน 0.05 ฝัก/รอบ และน้ำหนักฝักหลังปอกเปลือกเพิ่มขึ้น 16.49 กก./ไร่

2) คุณค่าทางโภชนาการของข้าวโพดข้าวเหนียว

ศิริพงษ์ และคณะ (2540) รายงานว่าองค์ประกอบหลักของข้าวโพด คือ แป้ง โปรตีน และ สารพฤกษเคมีอื่นๆ เช่น carotenoids โดย carotenoids พบมากในส่วนที่เป็นสีเหลือง ส้ม และแดง สารกลุ่ม carotenoids ที่พบคือ oxicarotenoids หรือ xanthophylls ซึ่งประกอบด้วย lutein zeaxanthin และ β -cryptoxanthin ซึ่ง carotenoids เป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอ โดยสารพฤกษเคมีที่สำคัญอีกชนิดหนึ่ง คือ สาร anthocyanin เป็นสารสีที่ละลายน้ำได้ทำให้เกิดสีม่วง สีม่วงเงิน หรือแดงในเนื้อเยื่อพืช ในข้าวโพดสีม่วงมี anthocyanins สูง 16.4 mg/g มากกว่าปริมาณ anthocyanins ที่พบในบลูเบอร์รี่สดที่มีเพียง 1.3-3.8 mg/g ซึ่งและเมล็ดมีปริมาณของ anthocyanin ที่ทนต่อความร้อน องค์ประกอบหลักของ anthocyanin ในข้าวโพดสีม่วงคือ cyanidin-3-b-glucoside มีประสิทธิภาพในด้านอนุมูลอิสระ ป้องกันการอุดตันของหลอดเลือดหัวใจ และลดการเกิดมะเร็ง

ในพื้นที่ภาคกลางโดยเฉพาะจังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นแหล่งปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวที่สำคัญ พันธุ์ที่นิยมปลูกและเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมีหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์เทียนบ้านเกาะ เทียนสวรรค์ สวีทไวท์ พันธุ์ตาไล้ และพันธุ์ฉัตรเงิน (กิตติ และคณะ, 2557)

2.3 ผลกระทบจากธัญพืชและพืชตระกูลถั่วบนพื้นที่สูง

ปัจจุบันมีกระแสรักสุขภาพมากขึ้นจึงนิยมบริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมากขึ้น ซึ่งอาหารเพื่อสุขภาพ คือการเลือกรับประทานอาหารที่มีคุณค่าทางสารอาหารครบถ้วนในปริมาณที่เหมาะสม รับประทานเข้าไปแล้วจะต้องไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย น้ำหนักตัวไม่เพิ่มขึ้นจนเกินเกณฑ์ ส่วนมากก็จะทำได้ง่าย ๆ ด้วยการเพิ่มผักและผลไม้ในมื้ออาหารให้มากขึ้น รวมถึงลดการปรุงรสให้น้อยที่สุด เพื่อให้ร่างกายได้รับแต่สารอาหารที่จำเป็นและมีประโยชน์เช่น อาหารคลีน ที่ไม่เน้นการปรุงรส ซึ่งถือว่าเป็นอาหารเพื่อสุขภาพเช่นกัน ในปัจจุบันมีร้านอาหารเพื่อสุขภาพหลากหลายสูตรให้เลือกรับประทาน ซึ่งทำให้ผู้บริโภคมีตัวเลือกในการกินอาหารเพื่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น

Plant-Based Diet หรือ การกินอาหารที่เน้นพืชเป็นหลัก (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 ซึ่งนอกจากจะดีต่อสุขภาพแล้ว ยังดีต่อสิ่งแวดล้อมของโลกในระยะยาวด้วย เพราะในกระบวนการผลิตอาหารจะปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า 10 เท่า เมื่อเทียบกับกระบวนการผลิตอาหารที่ทำจากเนื้อสัตว์

ตลาดของอาหาร Plant-Based Food ในประเทศจีน เติบโตสูงมากในช่วงโควิด-19 ทำรายได้กว่า 910 ล้านดอลลาร์ในปีที่ผ่านมา สำหรับปี ค.ศ. 2021 การเลือกบริโภคพืชจากปัญหาโรคระบาดใหญ่ทำให้ผู้บริโภคทั่วโลก หันมาเลือกทานอาหารเพื่อสุขภาพอย่างจริงจัง หลีกเลี่ยงเนื้อสัตว์ที่ไม่สามารถระบุแหล่งที่มา และการกิน “เนื้อไร้เนื้อ” ก็ดูจะเป็นทางออกที่ดี ซึ่งทุกวันนี้หลายคนก็เริ่มคุ้นเคยเมนูที่มาจากพืชกันแล้ว อาทิ ผลิตภัณฑ์นมจากพืช, ผลิตภัณฑ์ ‘เนื้อไร้เนื้อ’ หรือเนื้อที่ผลิตจากพืช และเครื่องดื่มจากพืช (มติชน, 2564)

ถั่วที่จัดอยู่ในกลุ่ม Pulses คือ พืชตระกูลถั่วชนิดนี้แตกต่างจากถั่วประเภทอื่นในเชิงคุณภาพ และทางโภชนาการโดยต้องเป็นถั่วที่มีโปรตีนสูง มีไขมันต่ำ และต้องเป็นถั่วเมล็ดแห้งเท่านั้น เช่น ถั่วขาว ถั่วเขียว ถั่วพินโต้ ถั่วแดง ถั่วเลนทิล และถั่วชิกพี หรือถั่วลูกไก่ เป็นต้น และถั่วเหล่านี้กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบัน โดยเฉพาะในหมู่คนรักสุขภาพ เพราะมีโปรตีนสูง ใช้กินแทนเนื้อสัตว์ ช่วยลดน้ำหนัก จัดเป็นซูเปอร์ฟู้ด (ปิยธิดา, 2563)

ถั่วเป็นพืชเศรษฐกิจอีกชนิดหนึ่งที่มีการปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย และสามารถนำมาใช้ประโยชน์กันอย่างหลากหลาย เช่น การนำมาบริโภคโดยตรงหรือนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ปัจจุบันได้มีการนำถั่วและผลิตภัณฑ์แปรรูปจากถั่วมาใช้ในการอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากถั่วมีคุณค่าทางอาหารมากมาย เช่น โปรตีน วิตามินหลายชนิด เหล็ก แร่ กรดไขมันไม่อิ่มตัวและใยอาหาร เป็นต้น โดยในอุตสาหกรรมอาหารนิยมนำถั่วมาแปรรูปเป็นแป้งก่อนที่จะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบตั้งต้นในการผลิตผลิตภัณฑ์ต่างๆต่อไป

จากการศึกษาของ สุภักชนม์ (2561) พบว่าการนำถั่ว 3 ชนิดด้วยกัน นั่นคือ ถั่วดำ ถั่วแดง และถั่วเขียว มาปรับปรุงคุณสมบัติความเป็นอิมัลซิฟายเออร์ด้วยกระบวนการเอกซ์ทรักชันร่วมกับเพคตินและการศึกษาถึงความสามารถของผงถั่วเหล่านี้ต่อคุณสมบัติของไอศกรีมลดไขมัน เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าและเพิ่มแนวทางในการแปรรูปถั่ว และเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและปรับปรุงคุณภาพในด้านต่างๆ ให้กับไอศกรีมลดไขมัน พบว่าอุณหภูมิ 140 องศาเซลเซียสให้ค่าคุณสมบัติด้านการเกิดอิมัลชันของผงถั่วที่ดีที่สุด เช่นเดียวกับอัตราส่วนของผงถั่วและปริมาณของเพคตินที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้คุณสมบัติทางอิมัลชันสูงขึ้นด้วย ด้วยคุณสมบัติของโปรตีนในผงถั่วและเพคติน พบว่า ถั่วแดงให้ค่าคุณสมบัติด้านการเกิดอิมัลชันที่ดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับที่สภาวะเดียวกัน ผลจากการนำผงถั่วทั้ง 3 ชนิดที่ผสมเพคตินและผ่านกระบวนการเอกซ์ทรักชันไปใช้ในการผลิตไอศกรีมลดไขมัน พบว่าไอศกรีมที่มีปริมาณผงถั่วดังกล่าวเพิ่มมากขึ้น คุณสมบัติต่างๆ เช่น สีเข้ม ความหนืด ความแน่นแข็ง และขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ย มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนคุณสมบัติด้านการละลายนั้น พบว่าไอศกรีมที่เติมผงถั่วมีการละลายที่ช้ากว่าไอศกรีมในสูตรควบคุม ส่วนการทดสอบในประสาทสัมผัสโดยผู้บริโภคทั่วไปพบว่า ค่าคะแนนความชอบทุกอย่างไม่ได้แตกต่างกัน

นอกจากนี้การศึกษาของ เอสา และคณะ (2556) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มธัญชาติกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง โดยใช้กระบวนการผลิตที่สะอาดและทันสมัย ได้แก่ กระบวนการเอกซ์ทรักชัน ผสมกับการคัดสรรวัตถุดิบหลักที่มีคุณค่าสูง ได้แก่ ถั่วดำสำหรับกรรมวิธีการผลิตเครื่องดื่มธัญชาติกึ่งสำเร็จรูปจากถั่วดำจะเริ่มจากการนำเมล็ดถั่วดำมาบดให้เป็นผงหยาบ แล้วนำมาผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ เช่น ข้าวโพด และถั่วเหลือง นำส่วนผสมที่ได้มาผ่านกระบวนการเอกซ์ทรักชัน แล้วนำไปเข้าอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที เพื่อไล่ความชื้นจากนั้นนำไปบดหยาบจะได้เป็นผงธัญพืชธัญชาติที่ได้มาผสมกับวัตถุดิบที่ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องดื่มเช่น ครีมเทียม นมผง และน้ำตาล จะได้เป็นผลิตภัณฑ์พร้อมบรรจุ ผู้บริโภคเพียงเติมน้ำร้อน แล้วคนให้ละลายเข้ากันก็สามารถดื่มได้ทันที

2.4 สถานการณ์ของตลาดพืชไร่ในปัจจุบัน

การผลิตถั่วแดงหลวงทั้งประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2560 พบว่าเกษตรกรที่ปลูกถั่วแดงหลวงมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทุกปีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2555-2558 แต่ในปี พ.ศ. 2559-2560 มีจำนวนเกษตรกรที่ปลูกถั่วแดงหลวงและพื้นที่การผลิตลดลง ราคาที่เกษตรกรขายได้มีแนวโน้มลดลงทุกปีราคาอยู่ในช่วง 23.19-35.41 บาท/กิโลกรัม เป็นเหตุให้เกษตรกรผู้ปลูกถั่วแดงหลวงลดการปลูกแล้วเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นแทนการปลูกถั่วแดงหลวง (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การผลิตถั่วแดงหลวงของเกษตรกรในช่วงปี พ.ศ.2555-2560

ปี	จำนวน ครัวเรือน เกษตรกร	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เนื้อที่ เสียหาย (ไร่)	เนื้อที่เก็บ เกี่ยวผลผลิต (ไร่)	ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยวได้ (กิโลกรัม)	ผลผลิตเฉลี่ย/ เนื้อที่เก็บเกี่ยว (กิโลกรัม)	ราคาขายเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)
2555/56	1,225	10,714.5	189	10,525.5	2,217,309	210.66	35.41
2556/57	1,913	12,119	0	12,119	2,490,875	205.55	34.48
2557/58	2,037	22,349.25	8,688.75	13,660.5	4,021,520.5	294.39	30.32
2558/59	1,982	17,973.25	0	17,370.25	3,924,187.5	225.91	23.54
2559/60	1,563	16,050	1,746	14,304	4,116,990	287.82	23.19

การผลิตข้าวสาลีทั้งประเทศตั้งแต่ปีพ.ศ.2554-2559 พบว่าเกษตรกรมีแนวโน้มปลูกข้าวสาลีสูงขึ้นในช่วงปีพ.ศ.2556-2558 ปริมาณที่ผลิตได้สูงสุด 89,850 กิโลกรัม แต่ในปีพ.ศ.2559 มีการปลูกข้าวสาลีเริ่มลดลงสืบเนื่องมาจากราคาเฉลี่ยของผลผลิตในแต่ละปียังมีความผันผวนของราคาสูงอยู่ในช่วง 15.65-49.86 บาท/กิโลกรัม ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกข้าวสาลีไม่มีความมั่นใจที่จะปลูกข้าวสาลี จึงลดพื้นที่การปลูกลง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การผลิตข้าวสาลีของเกษตรกรในช่วงปี พ.ศ.2554 - 2559

ปี	จำนวน ครัวเรือน เกษตรกร	เนื้อที่ปลูก (ไร่)	เนื้อที่ เสียหาย (ไร่)	เนื้อที่เก็บ เกี่ยวผลผลิต (ไร่)	ผลผลิตที่ เก็บเกี่ยวได้ (กิโลกรัม)	ผลผลิตเฉลี่ย/ เนื้อที่เก็บเกี่ยว (กิโลกรัม)	ราคาขายเฉลี่ย (บาท/กิโลกรัม)
2554/55	9	30	0	30	6,000	200	27
2555/56	9	22	0	22	1,012	46	23
2556/57	67	191	0	191	89,850	470.42	49.86
2557/58	58	183	10	173	56,866	328.71	15.65
2558/59	28	82.5	0	82.5	30,660	371.64	46.81

มูลนิธิโครงการหลวงมีการรับซื้อผลผลิตพืชไร่ เช่น ถั่วแดงหลวง ถั่วขาว งาหอม ข้าวสาลี โดยในปี พ.ศ.2560 ถั่วแดงหลวงรับซื้อผลผลิตปริมาณ 31,804 กิโลกรัม ในปีพ.ศ.2561 มีการรับซื้อในปริมาณ 6,413 กิโลกรัม ลดลงมากถึง 5 เท่า ถั่วขาว ปี พ.ศ. 2560 ปริมาณการรับซื้อ 8,930 กิโลกรัม ปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณการรับซื้อ 24,314 กิโลกรัม เพิ่มขึ้น 2.7 เท่า งาหอมปี พ.ศ. 2560 ปริมาณการรับซื้อ 6,549 กิโลกรัม ปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณการรับซื้อ 2,180 กิโลกรัม ลดลง 3 เท่า ข้าวสาลี ปี พ.ศ. 2560 ปริมาณการรับซื้อ 6,000 กิโลกรัม ปี พ.ศ. 2561 มีปริมาณการรับซื้อ 4,038 กิโลกรัม ลดลง 1.5 เท่า ปริมาณการรับซื้อของโครงการหลวงของปี พ.ศ. 2561 ของถั่วแดงหลวง ถั่วขาว งาหอม ข้าวสาลี การรับซื้อยังต่ำกว่าเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้มีหลายปัจจัยที่ทำให้ไม่สามารถรับซื้อได้ตรงตามเป้าหมายผลผลิตก็เป็นปัจจัยหนึ่ง เช่น ขนาดเมล็ด สีของเมล็ด ไม่ตรงตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้เลยไม่สามารถรับซื้อได้ส่งผลให้เกษตรกรต้องหาช่องทางอื่นในการจำหน่ายผลผลิตโดยราคาที่เกษตรกรจะได้นั้นต่ำกว่าราคาการรับซื้อของโครงการหลวงมาก (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 การรับซื้อผลผลิตพืชไร่ของโครงการหลวงปี พ.ศ. 2560-2561

ชนิดพืช	2560			2561			เป้าหมายปี 2561
	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)	ราคาต่อหน่วย	ปริมาณ (กิโลกรัม)	มูลค่า (บาท)	ราคาต่อหน่วย	ปริมาณ (กิโลกรัม)
ถั่วแดงหลวง	31,804	953,680	30	6,413	224,455	35	12,000
ถั่วขาว	8,930	312,550	35	24,314	729,420	30	31,000
งาหอม	6,549	622,155	95	2,180	185,300	85	4,000
ข้าวสาลี	6,000	18,000	30	4,038	133,254	33	6,000

