



รายงานโครงการวิจัย

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วลอดในไร่เกษตรกรพื้นที่ภาคเหนือตอนบน
On – Farm Trail for Varieties Evaluation and Selection
of Crawling Cowpea in the Upper North

วิลาสลักษณ์ ว่องไว

WILASLUK WONGWAI

ปี พ.ศ. 2563

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณท่านอดีตรองอธิบดีกรมวิชาการเกษตร (นายอุทัย นพคุณวงศ์) เมื่อครั้งดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 ที่สนับสนุนงานวิจัยถั่วลจกมาอย่างต่อเนื่อง ขอขอบคุณ ดร.นิพนธ์ สุทธิวิบูลย์ อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ดร.พิเชษฐ์ กรุดลอยมา อดีตผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่ และดร.จรัญ ดิษฐ์ไชยวงศ์ อดีตผู้เชี่ยวชาญด้านพืชผัก ที่ให้ความรู้ด้านการปรับปรุงพันธุ์ ขอขอบคุณดร.บุญรัตน์ จงดี ข้าราชการบำนาญ กรรมการข้าว และผศ.ดร.สาวิตร มีจ้อย อดีตอาจารย์สถาบันวิจัยพัฒนา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลลำปาง ที่ให้มุมมองที่แตกต่างในด้านงานวิจัยระบบพืช พร้อมคำแนะนำวิธีการเขียนรายงาน ขอขอบคุณกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ที่อนุเคราะห์การวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช และขอขอบคุณศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ และช่วยเหลือในการปฏิบัติงานวิจัย ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน ที่ให้การสนับสนุนทีมงานร่วมงานวิจัย และเก็บข้อมูลในแปลงเกษตรกร ขอขอบคุณเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไร่และถั่วลจก ที่จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดน่าน และจังหวัดลำพูน ที่ร่วมปฏิบัติการในโครงการวิจัย และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาพืชอัตลักษณ์พื้นถิ่น (ถั่วลจก) ในครั้งนี้

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วลอถู่ในไร่เกษตรกรพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

On – Farm Trail for Varieties Evaluation and Selection of Crawling
Cowpea in the Upper North

ผู้วิจัย

วิลาสลักษณ์ ว่องไว	Wilasluk Wongwai	สวพ.1
พรพนัช มีกุล	Pornpanut Meekul	ศวพ.กส.ชร.
สันติ โยธาราชกูร์	Santi Yotharath	สวพ.1
ผานิตย์ นาขยัน	Phanit Nakayan	ม.แม่ใจ
พรรณี จิตตา	Phanee Jitta	ศวช.สะเมิง
นริศรา สุวรรณ	Narisra Suwan	ศวพ.น่าน
ทวีพงษ์ ณ น่าน	Taweepong Na-nan	ศวพ.น่าน
ฉัตรสุดา เชิงอักษร	Chatsuda Choengaksorn	สวพ.1

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

DAP	=	Day After Planting (จำนวนวันหลังปลูก)
% CC	=	เปอร์เซ็นต์ Canopy Cover
RCBD	=	Randomized Complete Block Design
T – mean	=	ค่าเฉลี่ยกรรมวิธี
CV (%)	=	Co – efficient of Variation Percentage (สัมประสิทธิ์ของความแปรผัน)
EC	=	Electric Conduction (ค่าการนำไฟฟ้า)
ศวพ.1	=	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1
ศวพ.กส.ชร.	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรที่สูงเชียงราย
ศวข.สะเมิง	=	ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง
ม.แม่โจ้	=	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ศวพ.น่าน	=	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรน่าน

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	2
ผู้วิจัย	3
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	4
บทคัดย่อ	6
บทนำ	8
ระเบียบวิธีการวิจัย	10
ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	12
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	40

กรมวิชาการเกษตร

บทคัดย่อ

ถั่วลอดเป็นพืชวงศ์ถั่วพื้นเมืองที่เจริญเติบโตแบบทอดยอด เลื้อยแผ่ราบ คลุมดิน ทำให้ปลูกร่วมกับพืชหลักชนิดอื่นได้ ทำการพัฒนาถั่วลอดโดยรวบรวมพันธุ์ ปลูกและคัดเลือกมาตั้งแต่ปี 2554-2560 ในสภาพสถานีทดลองเพื่อใช้ประโยชน์ในระบบการปลูกพืชร่วมกับข้าวไร่ โครงการวิจัยการคัดเลือกพันธุ์ถั่วลอดในไร่เกษตรกรพื้นที่ภาคเหนือตอนบน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วลอดในระบบการปลูกข้าวไร่ของเกษตรกร และเพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วลอดพันธุ์ดี จากการคัดเลือกพันธุ์โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม ดำเนินการในไร่เกษตรกร 3 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน และน่าน รวมเกษตรกรจำนวน 6 ราย ระหว่าง ปี 2561-2563 ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้สายพันธุ์ถั่วลอดที่ผ่านการคัดเลือกในสถานีมาปลูกร่วมกับข้าวไร่เป็นสิ่งทดลอง ในแปลงเกษตรกรแต่ละราย ปลูกถั่วลอดสายพันธุ์ต่างๆ 4 สายพันธุ์ร่วมกับข้าวไร่พันธุ์ลิ้มผั่ว หรือชีวมัจฉัน หรือข้าวขาว ด้วยระยะปลูกถั่วลอด 2.1 x 1.2 เมตร 1 เมล็ดต่อหลุม แซมในแปลงเดียวกัน ศึกษาการเจริญเติบโตการคลุมพื้นที่ของข้าวไร่+ถั่วลอดที่อายุต่างๆ ประเมินผลผลิตข้าวไร่ และถั่วลอด ความชื้นในดิน การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน รวมถึงตัวแปรต่างๆ โดยเกษตรกรมีส่วนร่วมในการคัดเลือกพันธุ์ตามวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์ พบว่าเพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์การบริโภคถั่วลอดสายพันธุ์ที่ 41 ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก เนื่องจากมีฝักใหญ่ รสชาติดี มีโปรตีน 30.7 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวัตถุประสงค์เพื่อการคลุมดินได้มากในช่วงต้นฤดูปลูกเป็นการป้องกันวัชพืชสายพันธุ์ที่ 41 และ 55 ผ่านการคัดเลือก เนื่องจากมีเปอร์เซ็นต์การคลุมพื้นที่ได้มากและเร็ว เป็นประโยชน์ต่อระบบการปลูกพืช และทรัพยากรดิน หลังการปลูกถั่วลอดร่วมกับข้าวไร่ ทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลง โดยมีแนวโน้มมีค่า pH เข้าใกล้กลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง เปลี่ยนไปในทางบวกในภาพรวม แต่อย่างไรก็ตามยังจำเป็นต้องใช้เวลานานขึ้นในการติดตามการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้

Abstract

Crawling cowpea were native legume. Growth characteristic were not erecting their stem but crawl on the ground, canopy could cover the land. So, it could be intercrop with other crops. Developments of crawling cowpea in former were collection, planted and selection for suitable varieties since 2011-2017 in research station condition. The objectives of this project were 1. to comparison crawling cowpea varieties in upland rice intercropping system in farmer field and 2. to got

suitable varieties via farmer participation. The project was held at upland farmer field in 3 provinces, Chiangmai Lamphun and Nan, involve 6 farmers in total, during 2019-2021. The experiment design was RCBD consisted of 4 treatment with 3 replication. Grew crawling cowpea with different varieties in upland rice were treatment. In each farmer field grew 4 crawling cowpea varieties with spacing 2.1 x 1.2 m. 1 seed/hole intercrop with upland rice such as Luempua, Sew mae jan or Kaow kao depend on farmer consumption. Studied growth, land cover of crop canopy in each stage of growth and evaluated upland rice and crawling cowpea yield concluded with soil moisture, soil properties changing and other variables. Farmer participated on varieties selection as purpose of their utilization, those would be criteria of varieties selection. The research result found that, for consumption purpose crawling cowpea variety no. 41 was suitable, due to provided big pod size, good taste and high protein content as 30.7 percent. For the purpose of more land covering in early season stage to prevent weed, crawling cowpea varieties no. 41 and 55 could respond this purpose due to provided more and rapid percentage of canopy covering. Those would be advantage for cropping system and soil resource. After experiment, soil properties were changed, showed trend of better pH, organic matter, macro and micro nutrient as overview, In spite of there were need longer time for monitoring the soil properties changing.

บทนำ

ระบบการผลิตข้าวไร่ยังมีความสำคัญต่อความมั่นคงของประเทศ สัมพันธ์กับความมั่นคงของวิถีชีวิตของชุมชนบนพื้นที่ดอนและพื้นที่สูง ข้าวไร่เป็นพืชอาหารและมีคุณค่าแต่มีความเสี่ยงในการทำลายทรัพยากรในระบบนิเวศการผลิตเช่นเดียวกันหากมีการทำไร่เลื่อนลอย ปัจจุบันการใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในภาคเหนือค่อนข้างวิกฤต เนื่องจากส่วนใหญ่ข้าวไร่มักเพาะปลูกบนพื้นที่ลาดชัน การจะทำให้ระบบการผลิตข้าวไร่เป็นไปได้อย่างยั่งยืน จำเป็นต้องหาพีชร่วมระบบที่สามารถผดุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีการผลิตบนพื้นฐานของการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน สอดคล้องกับอนุกรรมการขับเคลื่อนเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนที่ได้จัดทำโร้ดแมป (Roadmap) ในการขับเคลื่อนเป้าหมาย และเป้าประสงค์การพัฒนาที่ยั่งยืนที่มีลำดับความสำคัญสูง โดยเป้าประสงค์ที่สอง มุ่งขจัดความหิวโหยบรรลุความมั่นคงทางอาหาร ปรับปรุงโภชนาการ และสนับสนุนเกษตรกรรมยั่งยืนโดยมีกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นเจ้าภาพหลัก (ลดาว์ลีย์, 2560) ข้าวไร่มีพื้นที่ปลูกประมาณ 700,000 ไร่ มีปัญหาผลผลิตต่ำ การชะล้างพังทลายของหน้าดินสูง เนื่องจากเพาะปลูกบนที่ลาดชัน ซึ่งส่วนใหญ่หน้าดินชั้น ดินเป็นกรด ธาตุอาหารบางชนิดถูกตรึงไว้ในดิน มีรายงานว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และความเป็นกรดของดินเป็นปัจจัยด้านความอุดมสมบูรณ์ที่จำกัดการเจริญเติบโตของข้าวบนพื้นที่สูงมากที่สุด (สมชายและปฎิภาณ, 2543 อ้างโดยสมเกียรติ (มปป.)) นอกจากนี้ ในช่วงต้นฤดูปลูกข้าวไร่ยังมีใบปกคลุมดินน้อย หน้าดินรองรับแรงกระแทกจากเม็ดฝนโดยตรง การแก้ไขปัญหานี้จำเป็นต้องมีระบบพืชที่สามารถผดุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน มีการหมุนเวียนธาตุอาหารให้มวลชีวภาพปกคลุมพื้นที่ว่างระหว่างแถวข้าว เพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ระบบการผลิตให้เกื้อกูลและรักษาฐานทรัพยากรเพื่อการผลิตให้ยั่งยืนต่อไป

ถั่วลลิตเป็นถั่วพุ่มชนิดหนึ่ง (Cowpea : *Vigna unguiculata* L.Walp) การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการคัดเลือกพันธุ์ถั่วลลิตในสภาพพื้นที่ปลูกจริงของเกษตรกรและปลูกร่วมกับข้าวไร่จะทำให้มีพันธุ์ที่เหมาะสม สำหรับการปรับปรุงระบบการผลิตข้าวไร่บนที่ดอนและที่สูง โดยสร้างเสถียรภาพผลผลิตข้าวไร่ที่เหมาะสมกับภูมินิเวศน์ และเป็นการใช้ประโยชน์ของถั่วลลิตในด้านการผลิตและการบริโภค บทบาทของถั่วลลิตในระบบการผลิตเป็นดังนี้

การปรับปรุงบำรุงดิน : พืชวงศ์ถั่วเป็นพืชที่ให้ธาตุอาหารกลับคืนสู่ดิน เป็นประโยชน์ต่อทั้งพืชที่ปลูกร่วมและทรัพยากรดิน มีการศึกษาความเป็นประโยชน์ของพืชวงศ์ถั่วต่อระบบการปลูกพืช เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วลลิต ถั่วแปยี ถั่วดำ ถั่วนี้้วนางแดงป่า (ถั่วท้องแตก) ถั่วพริ้ว ถั่วขอ (ถั่วบุง) มะแฮะหรือถั่วอื่นๆ ใดๆก็ตามพบว่าถั่วลลิตเป็นพืชที่น่าสนใจสำหรับการปลูกร่วมกับข้าวไร่ เพราะเป็นถั่วชนิดเดียวที่สามารถปลูกพร้อมกัน เจริญเติบโตโดยไม่รบกวนข้าวไร่ และเนื่องจากพืชวงศ์ถั่วเป็นพืชอาศัยของจุลินทรีย์ดินที่เกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เช่น มีเชื้อแบคทีเรียไรโซเบียมในปมรากถั่ว และยังมีเชื้อราเอนโดไมโคไรซาจึงอาจจะมีบทบาทที่สำคัญ สำหรับการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเป็นประโยชน์ด้านการหมุนเวียนธาตุอาหารพืชต่อข้าวไร่ที่ปลูกร่วมกัน นอกจากนี้ถั่วลลิตเป็นพืชที่ใช้

บริเวณได้ในทุกระยะการเจริญเติบโตสุกแก่ของฝัก ดังนั้นจึงมีบทบาทด้านความมั่นคงทางอาหารและโภชนาการของชุมชน

กรมพัฒนาที่ดินแนะนำพืชวงศ์ถั่วที่นิยมปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด ได้แก่ ปอเทือง ถั่วพุ่ม ถั่วมะแฮะ โสนอัฟริกัน โสนอินเดีย โสนจีนแดง และโสนคางคก พืชปุ๋ยสดเหล่านี้ให้น้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 1,500 ถึง 3,000 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักแห้ง 300 ถึง 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ มีธาตุอาหารหลัก (N P K) เป็นเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้งอยู่ระหว่าง 2 - 27 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นกับชนิดของพืช แต่พืชเหล่านี้ไม่มีพืชใดที่สามารถปลูกพร้อมกับข้าวไร่ได้ จำเป็นต้องใช้พื้นที่และระยะเวลาต่างพื้นที่หรือช่วงเวลาในการปลูกและนำธาตุอาหารกลับสู่ดิน

วิลาสลักษณ์และคณะ (2559) รายงานว่า ถั่วลลิตเป็นพืชท้องถิ่นที่ใช้ปลูกร่วมกับข้าวไร่ที่เจริญเติบโตแบบแนวราบเลื้อยแผ่คลุมดินเจริญเติบโตร่วมกับข้าวไร่อย่างเกื้อกูลกัน (Symbiosis) ลำต้นมีความยาวมากกว่า 6 เมตร คลุมพื้นที่ได้ดี มีดัชนีพื้นที่ใบ (leaf area index) อยู่ระหว่าง 1.37 - 2.97 ผลิตน้ำหนักสด มวลชีวภาพได้ 2.06 - 3.22 ตันต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้ง 573 - 723 กิโลกรัมต่อไร่ มีธาตุไนโตรเจนในลำต้นและใบ ไม่น้อยกว่า 4.1 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถหมุนเวียนธาตุอาหารกลับสู่ดินได้มาก อยู่ระหว่าง 26.8 - 33.98 กิโลกรัมไนโตรเจนต่อไร่ ด้านประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูก ถั่วลลิตให้ฝักอ่อน ฝักแก่และเมล็ดที่สามารถบริโภคได้ เป็นแหล่งโปรตีนราคาถูกและมีคุณค่าทางอาหารโดยมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนอยู่ระหว่าง 24.46 - 27.06 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังให้คาร์โบไฮเดรต น้ำมันและเยื่อใย ซึ่งเป็นคุณค่าทางโภชนาการ ทั้งยังสามารถจำหน่ายในชุมชนในช่วงฝักเริ่มแก่อีกด้วย

ระบบการผลิตข้าวไร่ : เกษตรกรบนที่สูง ต้องพึ่งพิงข้าวไร่เพื่อความมั่นคงทางอาหารและวิถีชีวิตของชุมชน ผลกระทบของการผลิตข้าวไร่ต่อสภาพแวดล้อมนั้นมีอยู่มาก เป็นระบบที่เปราะบางเนื่องจากมีการชะล้างพังทลายสูง ปัญหาสำคัญของการผลิตข้าวไร่ในพื้นที่สูงและลาดชันคือผลผลิตตกต่ำ ปัญหาวัชพืช การชะล้างหน้าดิน ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง และใช้สารกำจัดวัชพืชเพิ่มมากขึ้น มีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องรักษาระบบนิเวศการผลิตและเสถียรภาพการผลิตข้าวไร่ การใช้ถั่วลลิตเป็นพืชร่วมระบบเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจเพราะเกื้อกูลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่ และปลูกได้ในแปลงเดียวกันในช่วงระยะเวลาเดียวกันกับข้าวไร่ เป็นการรักษาความชื้นและลดปัญหาการระบาดของวัชพืช มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดิน มีศักยภาพในการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ในอดีตมีการใช้ถั่วลลิตร่วมในระบบการปลูกพืชของชุมชนหลายแห่ง เช่น ที่อำเภอเมืองเวียงสา นาน้อย สันติสุข ปอเกลือและบัว จังหวัดน่าน อำเภอสี และทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน อำเภอแม่แจ่ม กัลยาณิวัฒนา แม่วาง และสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ในชุมชนกลุ่มชาติพันธุ์คนเมือง ลัวะ ปกาเกอญอ และขมุ หลายพื้นที่ที่ปลูกข้าวไร่บริเวณ จะนำเมล็ดถั่วและพืชอาหาร พืชใช้ประโยชน์อื่นๆ ปลูกปนในไร่ข้าวไร่ด้วย เป็นระบบเกษตรแบบยังชีพโดยแท้ ถั่วลลิตมีชื่อเรียกอย่างแตกต่างหลากหลาย เช่น ถั่วสอด ถั่วจร ปะทอหน่อกิ เป็นต้น เมื่อการขยายตัวของ การปลูกข้าวโพดพืชทำเงินสดอย่างแพร่หลายและรวดเร็ว จนเป็นปัญหาเขาหัวโล้น รวมถึงการจัดการวัชพืชต้องใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชอย่างมาก ทำให้พื้นที่ปลูกข้าวไร่และถั่วลลิตที่เคยมีอยู่หายไป พันธุ์กรรมถั่วลลิตที่เคยมีก็ลดน้อยลง จน

สูญสิ้นไปในหลายครัวเรือนและหลายชุมชน ทำให้ขาดโอกาสในการผดุงผลิตภาพของระบบการผลิตในพื้นที่เหล่านั้น

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วลลิต : สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 ได้ทำการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ถั่วลลิตมาตั้งแต่ ปี 2554 จากการรวบรวมมาจากหลายแหล่งปลูก นำมาปลูกคัดเลือกที่แปลงผลิตเมล็ดพันธุ์พืชไร่ อำเภอร้าว จังหวัดเชียงใหม่ และในปี พ.ศ. 2558 ทำการทดลองปลูกถั่วลลิต 6 สายพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกขั้นต้น มาปลูกที่ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ด้วยระยะปลูก 2.5 x 1 เมตร ในอัตรา 1 เมล็ดต่อหลุม หรือเทียบเท่าจำนวนเมล็ดพันธุ์ 640 เมล็ดต่อไร่ (น้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 14.0-20.7 กรัม) มีเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ การคลุมพื้นที่ ผลิตผล และคุณภาพการบริโภค จากการศึกษาพบว่ามีถั่วลลิตจำนวน 3 สายพันธุ์ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ ถั่วลลิตสายพันธุ์ตามกรรมวิธีที่ 2 3 และ 5 (ซึ่งเมื่ออ้างอิงกับการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์ ในปี 2554-2556 หมายถึงสายพันธุ์ ที่ 14 41 และ 55 ตามลำดับ) ลักษณะเด่นของถั่วลลิตแต่ละสายพันธุ์ พบว่าพันธุ์ 14 เมล็ดมีสีดําเลื่อยไปได้ไกล มีจำนวนช่อกมาก เมล็ดมีขนาดปานกลาง น้ำหนักสด 2.25 ตัน/ไร่ เมื่อปลูกที่ระยะ 1x2.5 เมตร สายพันธุ์ 41 เมล็ดสีน้ำตาลลายจุด ใบมีขนาดใหญ่ LAI สูงถึง 2.97 น้ำหนักสด 3.22 ตัน/ไร่ น้ำหนักแห้ง 723 กิโลกรัม มีไนโตรเจน 4.69 % ฝักขนาดใหญ่ รสชาติดี มีโปรตีนในฝักสด 27.1% ส่วนสายพันธุ์ 55 เมล็ดมีสีชาวดํา น้ำหนักสดในส่วนเหนือดิน 3.21 ตัน/ไร่ ค่าดัชนีพื้นที่ใบจำเพาะ 41.1 ตร.ซม./กรัม ปริมาณไนโตรเจน 4.10% ซึ่งสามารถให้ธาตุอาหารหมุนเวียนกลับคืนสู่ดินได้เป็นอย่างดี เมื่อได้พันธุ์ถั่วลลิตที่คัดเลือกได้ในสภาพแวดล้อมสถานีวิจัยแล้ว การทดลองขั้นต่อไปเป็นการนำถั่วลลิตพันธุ์ต่างๆ ไปปลูกร่วมกับข้าวไร่เทียบกับพันธุ์ที่เกษตรกรใช้อยู่เดิม หรือระบบการผลิตเดิม เพื่อศึกษาความเป็นประโยชน์เกี่ยวกัน หรือผลกระทบในระบบการปลูกพืชแบบผสม (mixed cropping) หรือระบบพืชแซม (intercropping) ระหว่างข้าวไร่กับถั่วลลิต และคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมในพื้นที่แปลงเกษตรกร

การปลูกถั่วลลิตร่วมกับข้าวไร่ : ฉัตรสุตา (2556) รายงานว่าการปลูกถั่วลลิตร่วมกับข้าวไร่ จะทำให้ข้าวไร่มีผลผลิต 201-211 กิโลกรัมต่อไร่ และได้ผลผลิตเมล็ดถั่วลลิต 32-38 กิโลกรัมต่อไร่ พร้อมมวลชีวภาพ 510 - 700 กิโลกรัมต่อไร่ และพบว่าผลผลิตข้าวไม่ลดลงเมื่อปลูกถั่วลลิตร่วมระบบ แต่การปลูกถั่วลลิตจะสามารถลดปริมาณวัชพืชในแปลงข้าวไร่ได้ จากการสำรวจสภาพพื้นที่ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไร่ ในปี 2557 ในกิจกรรมขับเคลื่อนการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ พบว่า มีการปลูกถั่วลลิตกันมานานแต่ช่วงหลังสูญหายไป เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงพืชปลูกจากข้าวไร่ เป็นพืชเศรษฐกิจหลักอื่นๆ ที่ทำรายได้เงินสด เช่น ข้าวโพดโดยมีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชในแปลงเป็นจำนวนมาก จึงทำให้พันธุ์กรรมของถั่วลลิตหายไปหลายพื้นที่ นอกจากนี้ เกษตรกรยังมีความต้องการถั่วลลิตพันธุ์ดีมาปลูกร่วมระบบ การศึกษาวิจัยการคัดเลือกพันธุ์ที่คัดเลือกได้ในสถานีวิจัย ไปทดลองในสภาพพื้นที่จริง จะทำให้ได้พันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพการปลูกและระบบการปลูกพืชของแต่ละภูมิภาค เนื่องจากปัจจัยของสถานที่ทดลอง (Site characterization) มีผลอย่างมากต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตพืชตลอดจนปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างพันธุ์กรรมและสิ่งแวดล้อม (I.H. DeLacy, 2532)

และการศึกษาความเป็นประโยชน์ของถั่วลลิตที่มีต่อระบบการผลิตข้าวไร่ จะช่วยยืนยันภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการปลูกข้าวไร่แบบกันมาตั้งแต่ในอดีตอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วลลิตในพื้นที่เกษตรกรรมภาคเหนือตอนบน
2. เพื่อให้ได้พันธุ์ถั่วลลิตพันธุ์ดีจากการคัดเลือกพันธุ์โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม

ระเบียบวิธีการวิจัย

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

1. พันธุ์ถั่วลลิตที่ผ่านการคัดเลือกในสถานีทดลอง จำนวน 3 สายพันธุ์ได้แก่ 1) หมายเลข 14 เมล็ดสีดำ 2) หมายเลข 41 เมล็ดสีน้ำตาลลายจุด 3) หมายเลข 55 เมล็ดสีดำ-ขาว และเมล็ดพันธุ์ถั่วลลิตที่ใช้ในท้องถิ่น
2. เมล็ดพันธุ์ข้าวไร่ พันธุ์ลิ้มผิว ข้าวขาว และชีวแม่จัน
3. เฟรม ขนาด 1X1 เมตร
4. สารป้องกันกำจัดวัชพืช โรค แมลงศัตรูพืช
5. วัสดุอุปกรณ์ในการบันทึกข้อมูล เช่น และอุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน สมุดบันทึก เครื่องชั่งน้ำหนัก GPS เทปวัดแปลง กระจกขยาย กระจกขยายเก็บผลผลิตพืช อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และแอปพลิเคชัน Canopeo ใช้วัดการคลุมพื้นที่ของทรงพุ่มข้าวไร่+ถั่วลลิต
6. ตู้อบลดความชื้น

การวางแผนการทดลอง และกรรมวิธีวิจัย

ดำเนินการในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ของเกษตรกร 3 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ ลำพูน และน่าน จังหวัดละ 2 ราย มีการวางแผนการทดลอง (experimental design) แบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) มีสิ่งทดลอง 4 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ

- กรรมวิธีที่ 1) ข้าวไร่ปลูกร่วมกับถั่วลลิตสายพันธุ์ 14
 กรรมวิธีที่ 2) ข้าวไร่ปลูกร่วมกับถั่วลลิตสายพันธุ์ 41
 กรรมวิธีที่ 3) ข้าวไร่ปลูกร่วมกับถั่วลลิตสายพันธุ์ 55
 กรรมวิธีที่ 4) ข้าวไร่ปลูกร่วมกับถั่วลลิตพันธุ์ของเกษตรกร

วิธีการปฏิบัติการทดลอง

1. สำรวจพื้นที่แหล่งปลูกข้าวไร่ แสวงหากลุ่มเกษตรกรในการพัฒนาระบบการผลิตให้ยั่งยืน ลักษณะพันธุ์ถั่วลลิตที่ต้องการ และวางแผนการวิจัยร่วมกับเกษตรกรในพื้นที่

2. คัดเลือกเกษตรกรเป้าหมายเข้าร่วมงานวิจัย ในจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และน่าน จังหวัดละ 2 ราย บันทึกพิภดแปลง เก็บตัวอย่างดิน เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดิน รวบรวมข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน

3. เตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วลลิต ที่ผ่านการคัดเลือกในศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง เมื่อปี 2558-2560 จำนวน 3 สายพันธุ์ และพันธุ์ในท้องถิ่นอีก 1 สายพันธุ์ มาปลูกร่วมกับข้าวไร่พันธุ์ที่เกษตรกรเลือกปลูก โดยส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ลิ้มผั่ว หรือชีวแม่จัน หรือข้าวขาว

4. วางผังแปลงทดลองโดย แบ่งพื้นที่ทดสอบออกเป็น 12 แปลงย่อย (4 กรรมวิธี 3 ซ้ำ) ขนาดพื้นที่แปลงย่อยละ 76 ตารางเมตร รูปแปลงขึ้นกับสภาพพื้นที่จริง สุ่มกรรมวิธีต่างๆลงในหน่วยการทดลอง

5. วิธีปลูก ก่อนถึงฤดูปลูก เตรียมพื้นที่ กำจัดวัชพืช เมื่อถึงฤดูฝนดินมีความชื้นเพียงพอทำการปลูกข้าวไร่และถั่วลลิต ปลูกถั่วลลิตโดยใช้ระยะปลูก 2.1 x 1.2 ม. 1 เมล็ดต่อหลุม มีการปลูกซ่อม แล้วทำการปลูกข้าวไร่โดยกระทุ้งหลุม ใช้ระยะปลูกข้าวไร่ 30-50 x 24-30 ซม. ในแปลงเดียวกันกับถั่วลลิต บางรายปลูกโดยวิธีโรยเป็นแถว การปฏิบัติดูแลรักษาและการใส่ปุ๋ย ปรับใช้ตามวิธีการของเกษตรกร เหมือนกันทุกกรรมวิธี ด้านโรคแมลงและศัตรูพืช จัดการตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตรและกรมการข้าว

6. ประมวลลักษณะถั่วลลิตที่ต้องการร่วมกับเกษตรกร บันทึกข้อมูลตามดัชนีที่เป็นเกณฑ์คัดเลือก ประเมินการเจริญเติบโต ความสามารถในการอยู่ร่วมกับข้าวไร่ วัดการคลุมพื้นที่ของถั่วลลิต ในช่วงที่ข้าวอยู่ในระยะเจริญเติบโตทางลำต้น โดยใช้แอปพลิเคชัน Canopeo และวัดความชื้นในดิน

7. เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว สุ่มพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวไร่ ขนาด 2 x 4 ม. หน่วยการทดลองละ 2 จุด เก็บข้อมูลผลผลิตข้าวไร่ และสุ่มพื้นที่เก็บเกี่ยว ขนาด 4 x 4 ม. หน่วยการทดลองละ 2 จุด เพื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วลลิต วิเคราะห์ข้อมูล ส่งตัวอย่างเมล็ดถั่วลลิตวิเคราะห์คุณค่าทางอาหาร

8. เก็บตัวอย่างดินหลังการทดลอง วิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง

9. บันทึกข้อมูลอุตุนิมวิทยาจากสถานีตรวจวัดอากาศในพื้นที่ หรือหากไม่มี ใช้ข้อมูลอุตุนิมวิทยาในจังหวัดที่ทดลอง

10. เสนอพันธุ์ถั่วลลิตที่เหมาะสมสำหรับการปลูกร่วมกับข้าวไร่ตามวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลสภาพพื้นที่ พิกัดแปลง วันปฏิบัติการต่างๆ การจัดการแปลงของเกษตรกร
2. ข้อมูลข้าวไร่ได้แก่ พันธุ์ อายุเก็บเกี่ยว ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต
3. ข้อมูลถั่วลลิต ได้แก่ ความยาวต้น การคลุมพื้นที่ ของทรงพุ่มข้าวไร่ + ถั่วลลิต ผลผลิต ธาตุอาหารในเมล็ด

4. ผลวิเคราะห์ดินก่อน และหลังการทดลอง
5. ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
6. ข้อมูลความคิดเห็นของเกษตรกรต่อลักษณะพันธุ์ถั่วลลิต สายพันธุ์ต่างๆ และประเมินความพึงพอใจ

ระยะเวลาและสถานที่

ดำเนินการ ระหว่าง ตุลาคม 2561 – กันยายน 2563

สถานที่ดำเนินการ ในไร่เกษตรกร 3 แห่ง ได้แก่

1. บ้านป้อก ตำบลสะเมิงเหนือ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่
2. บ้านไม้ตะเคียน ตำบลตะเคียนปม อำเภอทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน
3. บ้านสาคร ตำบลแม่สาคร อำเภอเวียงสา จังหวัดน่าน

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

1. สภาพพื้นที่ และการปฏิบัติงานในแปลงทดลอง เกษตรกรร่วมโครงการวิจัยส่วนใหญ่ปลูกข้าวไร่ + ถั่วลลิต ในสภาพไร้อาศัยน้ำฝน มีความลาดชันน้อย ปี 2561 ดำเนินการทดลองได้ครบทั้ง 6 ราย ใน 3 จังหวัด ส่วนปี 2562 เนื่องจากบางแปลงมีผลกระทบจากภาวะฝนทิ้งช่วงทำให้เก็บข้อมูลได้เพียง 5 ราย โดยเปลี่ยนแปลงพื้นที่แปลงทดลองบางรายที่มีความพร้อมมากกว่า ส่วนปี 2563 ปลูกข้าวไร่ และถั่วลลิต ตามกรรมวิธีต่างๆ เพื่อยืนยันผลในด้านการคลุมพื้นที่ในแปลงเกษตรกรเพียง 1 ราย ที่แปลงนายตาล กันทะ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งปลูกข้าวไร่เมื่อ 5 มิถุนายน 2563 และเก็บเกี่ยวเมื่อ 15 ตุลาคม 2563 (อายุ 124 วันหลังปลูก) สำหรับรายละเอียดวิธีปฏิบัติงานในแปลงของเกษตรกรร่วมโครงการวิจัยแต่ละราย แสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2 การเตรียมพื้นที่ เกษตรกรจังหวัดลำพูนและน่าน จะไถพรวนดินก่อนปลูกข้าวไร่ แต่เกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ ใช้วิธีกำจัดวัชพืชโดยไม่มีการไถพรวน พันธุ์ข้าวไร่ที่ใช้ ส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ลิ้มผั่ว และบางรายเปลี่ยนไปใช้พันธุ์ชีวมัจฉิน ในปีทดลอง 2562 การปลูกข้าวไร่ ใช้วิธีการหว่านหยอดหรือไถเปิดร่องแล้วหยอด หรือใช้รถหยอดข้าว ฤดูปลูกเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน

สมบัติทางเคมีดิน ก่อนการทดลอง ปี 2561 พบว่า pH อยู่ระหว่าง 5.0 – 5.4 อินทรีย์วัตถุ 1.51–2.5% ไนโตรเจน 0.08–0.12% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5–19 mg/kg โพแทสเซียม 84–mg/kg แคลเซียม 214–767 mg/kg ส่วนเนื้อดินพบว่า %Sand 65–79% %Silt 16–30 และ %Clay 2–4.3% ตามลำดับ

ตารางที่ 1 สภาพพื้นที่ปลูกและการปฏิบัติแปลงทดลอง ปี 2561

ตารางที่ 2 สภาพพื้นที่ปลูกและการปฏิบัติแปลงทดลองปี 2562

ข้อมูล/ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่		อ.ทุ่งหัวช้าง จ.ลำพูน		อ.เวียงสา จ.น่าน	
	นายตาล กันธะ	นายยิ่งศักดิ์ ทาทะพรหม	นางน้อม แก้วเมืองฝาง	นางอำไพ ดวงทิพย์	นางธัญธรา มะทะคามิน	
พิกัด	474380 E 2093233 N 631	473366 E 2092563 N 582	499391 E 2000555 N 637	672923 E 2047095 N 264	673060 E 2048493 N 260	
การเตรียมพื้นที่	รถพรวนดิน มีซากถั่วลลิต จากปีก่อน	ไม่ไถ เคยปลูกข้าวนา มา ก่อน	ไถพรวน	ไถพรวน	ไถพรวน	
พันธุ์ข้าวไร่	ข้าวลิ้มผัว	ข้าวลิ้มผัว	ข้าวชีวแม่จัน	ข้าวชีวแม่จัน	ข้าวชีวแม่จัน	
วันที่ปลูกข้าวไร่	8-มิ.ย.-62	14-มิ.ย.-62	27-มิ.ย.-62	9-มิ.ย.-62	8-มิ.ย.-62	
วิธีปลูกข้าวไร่	เครื่องหยอดแบบเดินตาม 6-9 หลุม/ตร.ม.	กระทุ้งหยอด 6-9 หลุม/ตร.ม ยกร่องแปลง	เครื่องหยอดแบบเดินตาม	กระทุ้งหยอด	กระทุ้งหยอด	
วันที่ปลูกถั่วลลิต	6-มิ.ย.-62	18-มิ.ย.-62	27-มิ.ย.-62	11-มิ.ย.-62	10-มิ.ย.-62	
สภาพดินวันปลูก	ดินยังขึ้นอยู่	ขึ้นแฉะ มีการยกร่องให้น้ำ	แห้ง ปลูกใหม่รอบที่ 2	ดินยังขึ้นอยู่	ดินยังขึ้นอยู่	
จำนวนครั้งที่วัดการคลุมดิน(Canopy Cover)	8	8	7	7	8	
อายุเก็บเกี่ยวข้าวไร่	17 ต.ค. 62 131 วัน	18 ต.ค. 62 126 วัน	24 ต.ค. 62 119 วัน	22 ต.ค. 62 134 วัน	ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้	
วันเก็บเกี่ยวถั่วลลิตครั้งสุดท้าย	21-พ.ย.-62	2-ธ.ค.-62	ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้	ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้	ไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้	

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดิน ก่อนการทดลองในปี 2562 พบว่า pH อยู่ระหว่าง 4.7 – 6.7 อินทรีย์วัตถุ 1.27 – 2.81% ไนโตรเจน 0.06 – 0.14% ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 3 – 63 mg/kg โพแทสเซียม 34 – 500 mg/kg แคลเซียม 322 – 1,664 mg/kg ส่วนเนื้อดินพบว่า ในแปลงทดลองจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดน่านเป็น Sandy loam และ Loamy sand ที่จังหวัดลำพูนเป็นดิน Clay loam เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ดินแล้วพบว่า แปลงทดลองที่จังหวัดน่าน ดินมีความเป็นกรดมากกว่าแปลงทดลองจังหวัดเชียงใหม่ และปริมาณธาตุอาหารหลัก น้อยกว่าแปลงทดลองในจังหวัดอื่นๆ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง ปี 2562

เกษตรกร	pH	OM (%)	N (%)	avai P (mg/kg)	avai K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	EC (ms/kg)	เนื้อดิน
1.นายตาล	6.2	2.81	0.14	14	500	1,288	262	0.047	Sandy loam

2.นายยิ่งศักดิ์	6.7	2.11	0.11	63	105	1,664	145	0.068	Loamy sand
3.นางน้อม	4.7	1.44	0.07	14	325	322	75	0.05	Clay loam
4.นางอำไพ	5.3	1.84	0.09	3	34	1,159	201	0.017	Sandy loam
5.นางธัญรดา	5	1.27	0.06	4	54	423	142	0.017	Loamy sand

2. การเจริญเติบโตของถั่วลลิต

2.1.ความยาวของลำต้น ถั่วลลิตมีการเจริญเติบโตทางแนวราบเลื้อยไปกับพื้นดิน ความยาวลำต้นถั่วลลิตในช่วงแรก วัดที่ 41 วัน หลังปลูกวัดได้ 0.76–1.35 เมตร และเพิ่มเป็น 1.73–2.11 เมตร เมื่ออายุ 50 วันหลังปลูก คิดเป็นความยาวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย 8.40 -11.2 เซนติเมตรต่อวัน (ข้อมูลแปลงนายตาล ปี 2563) ความยาวถั่วลลิตเมื่อเก็บเกี่ยวจากแปลงเกษตรกรทั้ง 6 ราย เมื่อปี 2561 พบว่า มีความยาวเฉลี่ยจากกรรมวิธีต่างๆระหว่าง 7.21-9.89 เมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละสายพันธุ์ ส่วนปี 2562 วัดความยาวถั่วลลิตในแปลงเกษตรกรเพียง 2 ราย พบว่า แปลงนางน้อม จังหวัดลำพูน ที่พบสถานะแล้งมีความยาวลำต้นถั่วลลิตสั้นลงกว่าปีก่อน วัดความยาวได้เพียง 3.00-4.36 เมตร ส่วนแปลงนายยิ่งศักดิ์ จังหวัดเชียงใหม่ มีความยาวเมื่อเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 6.52-7.65 เมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี (ตารางที่ 4-6)

ตารางที่ 4 ความยาวลำต้นถั่วลลิตที่อายุ 41 และ 50 วันหลังปลูก (ม.)

กรรมวิธี	ความยาวลำต้น (ม.)		ผลต่าง (ม.)	ความยาวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย (ซม./วัน)
	41DAP	50DAP		
T1	0.97	1.73	0.76	8.4
T2	0.76	1.77	1.01	11.2
T3	1.14	2.03	0.89	9.8
T4	1.35	2.11	0.76	8.4

หมายเหตุ : ข้อมูลจากแปลงนายตาล จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2563

DAP = Day After Planting (จำนวนวันหลังปลูก)

ตารางที่ 5 ความยาวลำต้นเมื่อเก็บเกี่ยวของถั่วลลิต (ม.) ในแปลงเกษตรกร ปี 2561

กรรมวิธี	นายตาล	นางบังอร น.	นางบังอร ช.	นางน้อม	นางอำไพ	นางธัญรดา
T1	8.18	7.73	8.28	7.25	9.47	10.40
T2	7.60	7.07	8.08	6.98	7.80	8.67

T3	8.98	7.82	9.17	7.62	8.86	9.26
T4	8.26	7.98	9.77	7.00	9.18	11.23
ค่าเฉลี่ย	8.26	7.65	8.82	7.21	8.83	9.89
CV (%)	9.71	7.50	16.35	15.54	15.56	15.49

ตารางที่ 6 ความยาวลำต้นเมื่อเก็บเกี่ยวของถั่วลออด (ม.) ในแปลงเกษตรกร ปี 2562

กรรมวิธี	นายยิ่งศักดิ์	นางนนิม
T1	6.52	4.28
T2	7.62	4.36 ¹
T3	7.02	3.00
T4	7.65	3.70
T-mean	7.2	3.66 ²
cv (%)	19.6	na

หมายเหตุ : 1= ข้อมูล 1 ข้ำ

2 = T2 is excluded from analysis

na not available

2.2 การคลุมพื้นที่ของถั่วลออด+ข้าวไร่ ถั่วลออดเมื่อปลูกในดินที่มีความชื้นจะงอกโผล่พื้นดินในระยะเวลา 5-7 วัน ผลใบจริงและใบประกอบ พร้อมๆกับการงอกของข้าวไร่ การคลุมดินของใบและทรงพุ่ม ในระบบการปลูกข้าวไร่และถั่วลออด ซึ่งเกิดจากการเติบโตแผ่ขยายของใบ ทั้งขนาด และจำนวนใบ จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วลออดแปลงนายตาล ปี 2563 พบว่า กรรมวิธีที่ 1 มีค่าจำนวนกิ่งต่อต้นน้อยสุดเพียง 5.33 กิ่งต่อต้น พันธุ์อื่นๆ มีการแตกกิ่ง 6.17-7.83 กิ่งต่อต้น (ตารางที่ 7) เมื่อติดตามการเปลี่ยนแปลง โดย Application Canopeo พบว่า การคลุมพื้นที่ใบพืชทั้งสองชนิดที่ปลูกร่วมกันใช้ระยะเวลาประมาณ 20 - 30 วัน หลังปลูกจะคลุมดินได้ถึง 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ 1 ตารางเมตร หรือเทียบเท่ากับ 0.1 ตารางเมตร ในแปลงที่จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งนับว่าคลุมดินได้เร็วมาก แต่พบว่าจะใช้เวลาที่นานขึ้นสำหรับแปลงที่จังหวัดลำพูนและน่าน การเจริญเติบโตของถั่วลออดจะเป็นการยืดยาวของลำต้น

ไปตามแนวระนาบและเริ่มแตกกิ่งก้านตั้งแต่โคนต้น คุณลักษณะนี้ทำให้ถั่วลจกเลื้อยชอกซอนไปตามช่องระหว่างแถวของข้าวไร่ ที่ยังมีช่องว่างอยู่มากในช่วงต้นฤดู เพอร์เซ็นต์การคลุมดินที่วัดได้จะค่อยๆ เพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของข้าวไร่และถั่วลจก จนวัดได้สูงสุด 80 - 90 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงก่อนข้าวออกรวง เพอร์เซ็นต์การคลุมดิน (Canopy Cover) ในแต่ละกรรมวิธี ในเกือบทุกระยะการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่ากรรมวิธีที่ 2 ถั่วลจกสายพันธุ์ 41 จะมีขนาดใบประกอบที่ใหญ่กว่าพันธุ์อื่นๆ ที่แปลงนายตาล จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561 กรรมวิธีที่ 3 ข้าวไร่ + ถั่วลจก สายพันธุ์ 55 ให้เปอร์เซ็นต์การคลุมดินสูงถึง 85.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออายุได้ 86 วันหลังปลูก เมื่อถึงระยะเวลาหนึ่ง ถั่วลจกจะเริ่มแก่ ใบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง และร่วงหล่น ควบคู่กับการผลิตใบใหม่ เจริญเติบโตแบบทอดยอด จากการสังเกต พบว่าใบถั่วลจกเริ่มหล่นที่อายุ 66-78 วันหลังปลูก ที่แปลงนายตักดิ์และนายตาล ตามลำดับ ซึ่งขณะนั้นข้าวไร่ยังไม่ออกรวง การร่วงหล่นของใบถั่วลจก จะเป็นการหมุนเวียนปลดปล่อยธาตุอาหารกลับลงสู่ดิน โดยมีรายงานที่ ถั่วลจกสายพันธุ์ 41 และ 55 ให้น้ำหนักสด 2,281 และ 2,277 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้ง 288 และ 317 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ เมื่อปลูกร่วมกับข้าวไร่ โดยปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน เป็นดังนี้ ไนโตรเจน 6.24 และ 5.83 เปอร์เซ็นต์ ส่วนฟอสฟอรัส 0.30 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (วิลาสลักษณ์และคณะ , 2562)

ตารางที่ 7 จำนวนกิ่งต่อต้นของถั่วลจกที่อายุ 63 วันหลังปลูก แปลงเกษตรกร นายตาล จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2563

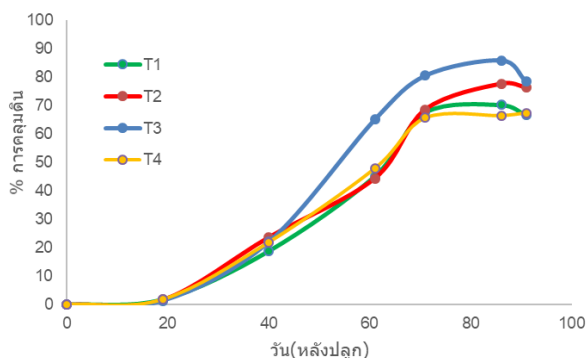
กรรมวิธี	จำนวนกิ่ง/ต้น
T1	5.33 b
T2	6.17 ab
T3	7.00 ab
T4	7.83 a
T-mean	6.58
CV (%)	15.8

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

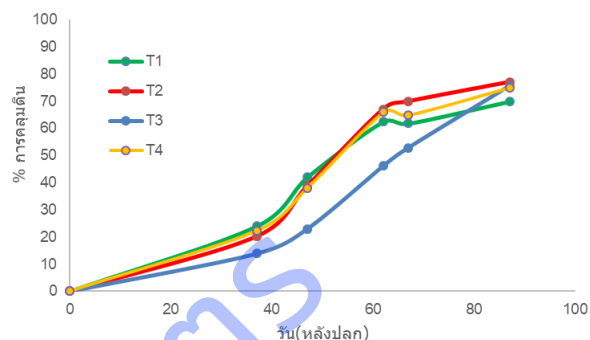
2.3 อัตราการเพิ่มขึ้นของการคลุมพื้นที่

ความเป็นประโยชน์ของถั่วลจกต่อระบบการปลูกข้าวไร่ที่จะอยู่ การเพิ่มการคลุมพื้นที่ในช่วงแรก เพราะจะช่วยป้องกันวัชพืชขึ้นในระหว่างแถวของข้าวไร่ จากข้อมูลเปอร์เซ็นต์การคลุมดิน

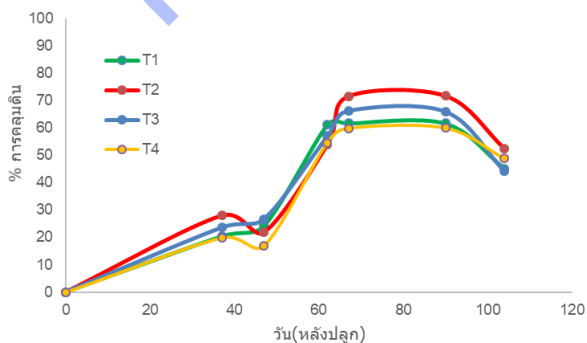
ในช่วงอายุต่างๆ นำมาวิเคราะห์อัตราการเพิ่มขึ้นของการคลุมพื้นที่เป็นเปอร์เซ็นต์ต่อวันได้ ปี 2561 โดยส่วนใหญ่อัตราการเพิ่มขึ้นของการคลุมพื้นที่ ไม่มีความแตกต่างกันในแต่ละกรรมวิธี แต่พบว่าอย่างน้อยใน 1 ช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น ที่กรรมวิธีที่ 2 และ 3 มีค่าอัตราการเพิ่มขึ้นของการคลุมพื้นที่ได้สูงถึง 2.05-2.42 เปอร์เซ็นต์ต่อวัน (ข้อมูลแปลงนายตาลเมื่ออายุ 40-61 และ 61-71 วันหลังปลูก)



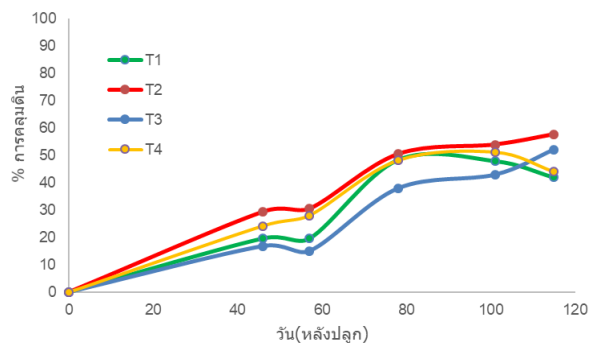
ภาพที่ 1 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลึงช่อด้านต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ (ตาล) ปี 2561



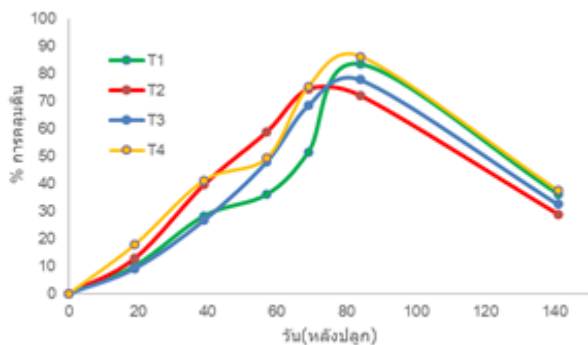
ภาพที่ 2 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลึงช่อด้านต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ (บังอร น.) ปี 2561



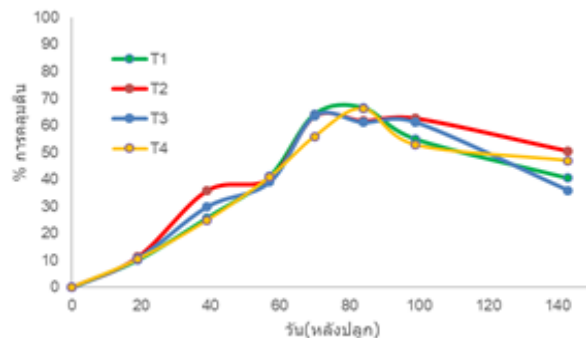
ภาพที่ 3 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลึงช่อด้านต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดลำพูน (บังอร ช.) ปี 2561



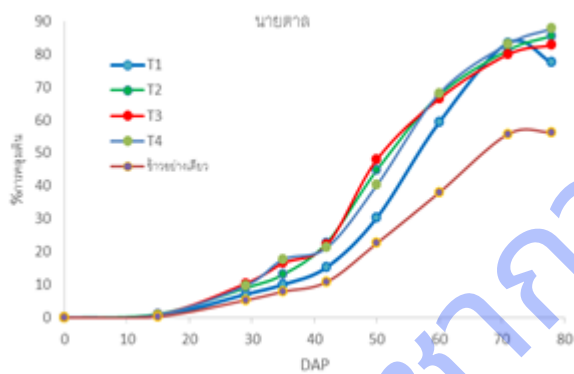
ภาพที่ 4 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลึงช่อด้านต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดลำพูน (นินม) ปี 2561



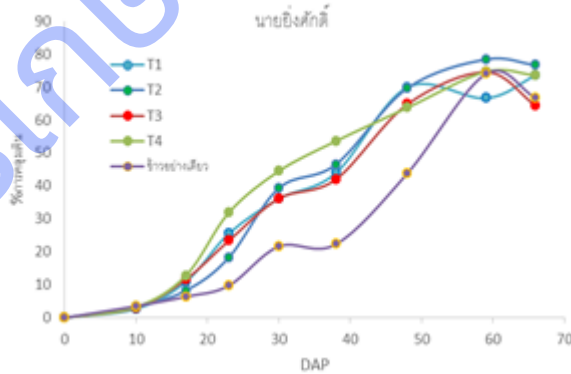
ภาพที่ 5 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถุพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดน่าน (อำเภอนาน) ปี 2561



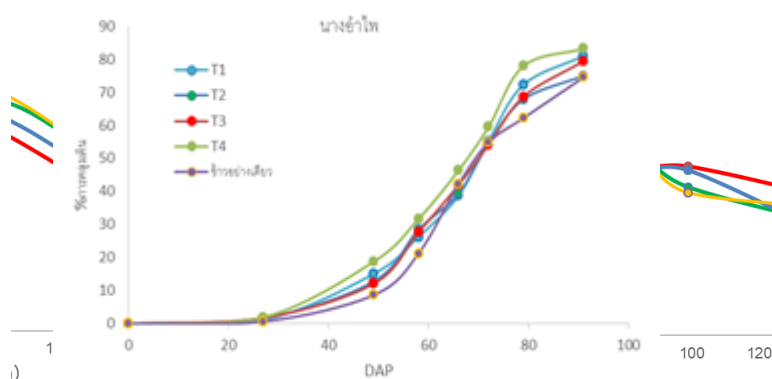
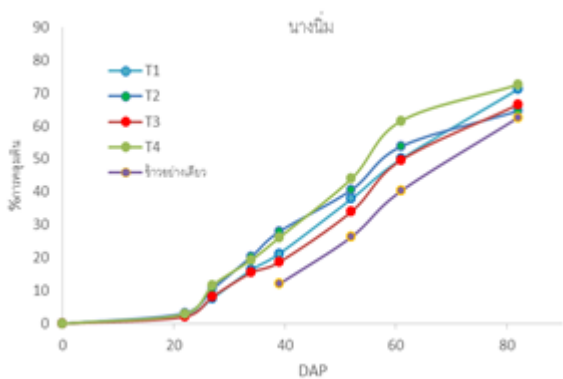
ภาพที่ 6 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถุพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดน่าน (ธัญรดา) ปี 2561



ภาพที่ 7 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถุพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ (นายตาล) ปี 2562

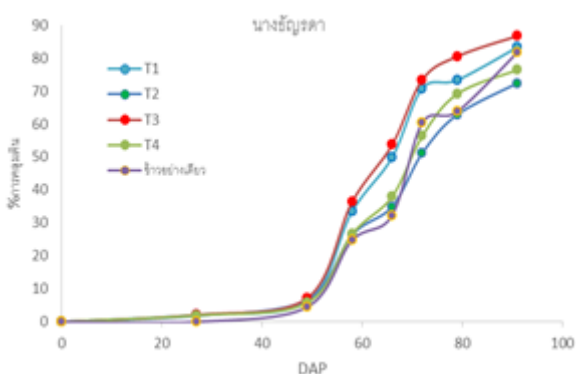


ภาพที่ 8 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถุพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดเชียงใหม่ (นายยิ่งศักดิ์) ปี 2562



1)

ภาพที่ 9 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดลำพูน (นางน้อม) ปี 2562



ภาพที่ 10 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดน่าน (นางอำไพ) ปี 2562

ภาพที่ 11 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดพันธุ์ต่างๆแปลงเกษตรกรจังหวัดน่าน (นางธัญธาดา) ปี 2562

ตารางที่ 8 อัตราการเพิ่มของการคลุมพื้นที่ (เปอร์เซ็นต์/วัน) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอดพันธุ์ต่างๆ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

กรรมวิธี	นายตาล			นางบังอร น.	
	19-40	40-61	61-71	37-47	47-62
	DAP	DAP	DAP	DAP	DAP
T1	0.81	1.25ab	2.24ab	1.8	1.36
T2	1.05	0.98b	2.42a	1.86	1.88
T3	0.98	2.05a	1.55c	0.91	1.54
T4	0.96	1.24ab	1.78bc	0.58	1.85
T-mean	0.95	1.38	1.99	1.54	1.66
CV (%)	16.52	33.85	13.37	42.4	16.5

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 9 อัตราการเพิ่มของการคลุมพื้นที่ (เปอร์เซ็นต์/วัน) ของแปลงเกษตรกร จังหวัดลำพูน
ปี 2561

กรรมวิธี	นางบังอร ช.	นางน้อม
	46-67 DAP	57-78 DAP
T1	1.76	1.37
T2	1.52	0.95
T3	1.44	1.09
T4	1.79	0.96
T-mean	1.63	1.09
CV (%)	29.25	31.91

ตารางที่ 10 อัตราการเพิ่มของการคลุมพื้นที่ (เปอร์เซ็นต์/วัน) ของแปลงเกษตรกร จังหวัดน่าน
ปี 2561

กรรมวิธี	นางอำไพ		นางธัญรดา	
	19-39	57-69	19-39	57-60
	DAP	DAP	DAP	DAP
T1	0.91b	1.28	0.78	1.77
T2	1.34a	1.3	1.23	1.78
T3	0.88b	1.7	0.95	1.89
T4	1.32a	2.15	0.72	1.15
T-mean	1.11	1.61	0.92	1.65
CV (%)	18.25	38.24	30.39	38.02

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3. ผลผลิตถั่วลลิต

ถั่วลลิตจะทยอยแก่และเก็บเกี่ยวได้หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวไร่แล้วเสร็จ ในปี 2561 ผลผลิตฝักแห้งถั่วลลิตตามกรรมวิธีที่ 2 ให้ค่าสูงกว่าพันธุ์อื่นในแปลงเกษตรกร 3 ราย เนื่องจากมีขนาดฝักใหญ่กว่าสายพันธุ์อื่น โดยให้ผลผลิตฝักแห้ง 30.75-78.47 กก./ไร่ ส่วนอีก 2 ราย พบว่าผลผลิตถั่วลลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติในกรรมวิธีต่างๆ แปลงนางธัญรดา ซึ่งมีผลผลิตถั่วลลิต 32.11-78.47 กก./ไร่ นั้น กรรมวิธีที่ 2 ฝักมีความกว้าง 1.28 ซม. ยาว 21.34 ซม. มี 13.6 เมล็ด/ฝัก น้ำหนัก 100 เมล็ด 22.22 กรัม ส่วนในปี 2562 ผลผลิตถั่วลลิต ฝักแห้งแปลงนายยิ่งศักดิ์จังหวัดเชียงใหม่ ผลผลิต 11.2-19.37 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกัน

ทางสถิติ ถั่วลตดสายพันธุ์ 41 ตามกรรมวิธีที่ 2 ขนาดฝักโตกว่าพันธุ์อื่นอย่างชัดเจน มีความกว้าง ความยาว และน้ำหนักของเมล็ด มากกว่าพันธุ์อื่นๆโดยมีความกว้าง 1.27 ซม. ยาว 22.4 ซม. และน้ำหนัก 100 เมล็ด 22.0 กรัม มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก 15.4 เมล็ด สีเมล็ดเป็นสีน้ำตาลลายจุด ผลผลิตถั่วลตดหลายแปลงมีค่าต่ำและมีความแปรปรวนสูงมากจากภาวะแล้ง โดยศักยภาพแล้ว ถั่วลตดสายพันธุ์ 41 เมื่อปลูกร่วมกับข้าวไร่ เมื่อปี 2559 ให้ผลผลิตฝักแห้ง และผลผลิตเมล็ด สูงถึง 282 และ 133 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (วิลาศลักษณ์และคณะ, 2562)

ตารางที่ 11 ผลผลิตฝักแห้งถั่วลตด (กก./ไร่) ในแปลงเกษตรกร ปี 2561

กรรมวิธี	นายตาล	นางบังอร ช.	นางน้อม	นางอำไพ	นางธัญรดา
T1	7.98c	11.78	11.1c	2.26	34.54c
T2	30.75a	32.13	71.92a	6.59	78.47a
T3	16.48b	16.22	26.82b	1.62	32.11c
T4	9.53c	18.08	26.58b	6.46	57.14b
T-mean	16.19	19.57	34.1	4.23	50.57
CV (%)	50.44	40.85	32.19	55.6	32.34

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 12 ความยาวฝัก ความกว้างฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตฝักแห้งแปลงเกษตรกร (นายตาล) จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

กรรมวิธี	ความยาวฝัก (ซม.)	ความกว้างฝัก (มม.)	จณ.เมล็ดต่อฝัก	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)
T1	15.46c	9.22d	12.1	7.98c
T2	21.01a	12.05a	13.8	30.75a
T3	16.61b	10.25b	14.33	16.48b
T4	14.63d	9.70c	12.6	9.53c
T-mean	16.94	10.3	13.21	16.19
CV (%)	3.5	3.32	8.69	50.44

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 13 ความยาวฝัก ความกว้างฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตถั่วลอดแปลงเกษตรกร
(นางบังอร ช.) จังหวัดลำพูน ปี 2561

กรรมวิธี	ความยาวฝัก (ซม.)	ความกว้างฝัก (มม.)	จน.เมล็ด ต่อฝัก	ผลผลิตฝัก แห้ง (กก./ไร่)
T1	16.31b	9.47c	13.5	11.78
T2	20.73a	12.18a	13.03	32.13
T3	15.81bc	9.82c	13.47	16.22
T4	15	10.55b	12.57	18.08
T-mean	16.97	10.5	13.41	19.57
CV (%)	3.9	3.39	8.16	40.85

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 14 ความยาวฝัก ความกว้างฝัก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตถั่วลอดแปลงเกษตรกร
(นางนันทิมา) จังหวัดลำพูน ปี 2561

กรรมวิธี	ความยาว ฝัก (ซม.)	ความกว้าง ฝัก (ซม.)	จน.เมล็ด ต่อฝัก	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)
T1	15.33b	9.17c	10.03	11.1c
T2	20.27a	11.13a	12	71.92a
T3	15.50b	9.77b	12.73	26.82b
T4	15.51b	9.87b	21.13	26.58b
T-mean	16.66	9.98	11.72	34.1
CV (%)	7.62	3	15.59	32.19

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสตรมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 15 ผลผลิตและลักษณะฝักถั่วลอดแปลงเกษตรกร (นางธัญรดา) จังหวัดน่าน ปี 2561

กรรมวิธี	ผลผลิตฝัก แห้ง (กก./ไร่)	ความยาว ฝัก (ซม.)	ความกว้าง ฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อฝัก	นน. 100 เมล็ด (กรัม)
T1	34.54c	15.41c	9.64c	13.92	16.69b
T2	78.47a	21.34a	12.76a	13.6	22.22a
T3	32.11c	16.16b	10.15b	13.72	14.51c
T4	57.14b	15.78	9.50c	13.62	17.34b
T-mean	50.57	17.17	10.51	13.71	17.69
CV (%)	32.34	2.58	3.52	5.55	5.34

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 16 ลักษณะฝักถั่วลอดแปลง (นายตาล) จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2562

กรรมวิธี	ความกว้างฝัก (ซม.)	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก
T1	0.98b	14.3c	12.6ab
T2	1.24a	21.8a	14.4a
T3	1.01b	16.5b	13.9ab
T4	1.08b	14.7bc	11.5b
T-mean	1.08	16.8	13.1
CV (%)	6.1	7.0	12.3

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 17 ผลผลิตและลักษณะฝักถั่วลจกแปลง (นายยิ่งศักดิ์) จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2562

กรรมวิธี	ผลผลิตฝักแห้ง (กก./ไร่)	ความกว้างฝัก (ซม.)	ความยาวฝัก (ซม.)	จำนวนเมล็ดต่อ ฝัก	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
T1	11.2	0.95c	16.6c	15.1	16.8b
T2	18.14	1.27a	22.4a	15.4	22.0a
T3	14.01	1.01b	17.2b	15.3	14.0d
T4	14.38	1.01b	16.4c	14.4	16.1c
T-mean	14.42	1.06	18.2	15.1	17.2
CV (%)	43.26	2.9	2.5	8.5	3.2

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 12 ลักษณะดอก และฝักของถั่วลลิตายพันธุ์ต่างๆ

4. ธาตุอาหารในเมล็ดถั่วลลิตาย

ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในเมล็ดถั่วลลิตาย พบว่ามีไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม โปรตีน และความชื้น ที่ผันแปรแตกต่างกันในแต่ละสายพันธุ์ โดยถั่วลลิตายจากกรรมวิธีที่ 2 (สายพันธุ์หมายเลข 41) ที่มีเมล็ดสีน้ำตาลลายจุด มีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ โดยมีไนโตรเจน 4.92 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณโปรตีนสูงถึง 30.74 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่18) ถั่วลลิตายจึงมีคุณค่าทางอาหารและเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญ ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลิตายในพื้นที่ห่างไกล

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในเมล็ดถั่วลลิตายสายพันธุ์ต่างๆ

กรรมวิธี	สีเมล็ด	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	โปรตีน (%)	ความชื้น (%)
T1	ดำ	3.94	0.32	1.16	24.62	9.04
T2	น้ำตาลลายจุด	4.92	0.36	1.45	30.74	9.31
T3	ขาว – ดำ	4.54	0.35	1.14	28.38	8.62
T4	ขาว – แดง	4.39	0.28	1.27	27.46	8.98

5. ผลผลิตข้าวไร่

5.1 ผลผลิตข้าวไร่ ปี 2561

5.1.1 ผลผลิตข้าวไร่ที่ได้จากแปลงนายตาล จังหวัดเชียงใหม่ มีค่าสูงกว่าผลผลิตข้าวไร่จากแปลงเกษตรกรรายอื่นๆ โดยมีค่าเฉลี่ย 289-396 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปลูกร่วมกับถั่วลลิตายพันธุ์ต่างๆในแปลงเกษตรกรส่วนใหญ่ ผลผลิตข้าวไร่ไม่แตกต่างกัน เว้นแต่แปลงนางนึม การปลูกถั่วลลิตายพันธุ์ 14 และ

สายพันธุ์เกษตรกรตามกรรมวิธีที่ 1 และ 4 ตามลำดับ ให้ผลผลิตข้าวไร่สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ ส่วนที่แปลงนางฉัตรดา ซึ่งปลูกข้าวไร่โดยใช้รถหยอดพบว่า การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลิตสายพันธุ์ 55 (กรรมวิธีที่ 3) ให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แม้จะพบภาวะแล้งจัด ผลผลิตตกต่ำกว่าเกณฑ์ปกติ ตารางที่ 19-24 แสดงผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่ในแปลงเกษตรกรแต่ละราย ปี 2561 ไว้แล้ว ใน ปี 2562 ได้บันทึกข้อมูลผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกเป็นพืชเดี่ยว เพื่อการเปรียบเทียบไว้ด้วย

5.2 ผลผลิตข้าวไร่ ปี 2562

5.2.1 จังหวัดเชียงใหม่ ผลผลิตข้าวไร่แปลงนายตาลอยู่ระหว่าง 244 - 262 กก./ไร่ แม้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากกรรมวิธีที่ปลูกถั่วลลิตสายพันธุ์ต่างๆร่วมกับข้าวไร่พันธุ์ลิ้มผัว แต่มีแนวโน้มว่าการปลูกถั่วลลิตร่วมระบบ จะทำให้ผลผลิตข้าวไร่สูงขึ้นกว่าการปลูกข้าวไร่แบบเดี่ยวๆ 18-37 กิโลกรัม/ไร่ โดยกรรมวิธีที่ 2 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลิตหมายเลข 41 จะทำให้ผลผลิตข้าวไร่เพิ่มขึ้น 37 กิโลกรัม/ไร่ เนื่องจากข้าวไร่มีความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด สูงกว่ากรรมวิธีอื่นๆ แปลงนายอิงศักดิ์ แม้ว่าผลผลิตข้าวไร่ในแต่ละกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยอยู่ระหว่าง 198-253 กิโลกรัม/ไร่ แต่กลับพบว่าการปลูกถั่วลลิตร่วมกับข้าวไร่ทำให้ผลผลิตข้าวไร่เพิ่มขึ้นระหว่าง 18-73 กิโลกรัม/ไร่ เฉลี่ย 41 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเทียบกับการปลูกข้าวไร่เดี่ยวๆเพียงอย่างเดียว โดยสามารถเพิ่มจำนวนกต่อไร่ ความยาวรวง จำนวนเมล็ดต่อรวง และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด ได้มากกว่าการปลูกข้าวไร่อย่างเดียว แต่การปลูกถั่วลลิตสายพันธุ์ต่างๆใน แต่ละกรรมวิธีไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวไร่ (ตารางที่ 25-26)

5.2.2 จังหวัดลำพูน ผลผลิตข้าวไร่ชีวแม่จันแปลงนางน้อม ที่ปลูกร่วมกับถั่วลลิตในกรรมวิธีต่างๆ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 137-195 กิโลกรัม/ไร่ เฉลี่ย 161 กิโลกรัม/ไร่ การปลูกถั่วลลิตหมายเลข 41 ร่วมกับข้าวไร่ตามกรรมวิธีที่ 2 มีแนวโน้มทำให้ข้าวไร่มีความสูงสูงกว่ากรรมวิธีอื่น เนื่องจากข้าวไร่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี มีความสูงเมื่อเก็บเกี่ยวมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 27)

5.2.3 จังหวัดน่าน เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวไร่ได้เฉพาะที่แปลงนางอำไพ แต่ผลผลิตที่ได้มีค่าต่ำมากในทุกกรรมวิธีและมีความแปรปรวนสูง จึงไม่สามารถสรุปผลกระทบของการการปลูกถั่วลลิตสายพันธุ์ต่างๆ ที่มีต่อผลผลิตข้าวไร่ได้ (ตารางที่ 28) ส่วนแปลงนางฉัตรดาพื้นที่ช่วงมีผลกระทบอย่างมากต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่และถั่วลลิต จึงไม่สามารถเก็บผลผลิตพืชทั้งสองได้ แต่อย่างไรก็ตามได้บันทึกความสูงต้นข้าว จำนวนต้นต่อกอ จำนวนกต่อพื้นที่ เป็นข้อมูลเบื้องต้นไว้แล้ว

5.3 ผลผลิตข้าวไร่ ปี 2563

5.3.1 ปี 2563 ปลูกข้าวไร่และถั่วลลิตตามกรรมวิธีต่างๆ เพียง 1 แปลง คือแปลง นายตาล ที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าผลผลิตข้าวไร่ ในปี 2563 จากกรรมวิธีต่างๆ มีค่าอยู่ระหว่าง 153-203 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ในขณะที่ ผลผลิตข้าวไร่ปลูกแบบพืชเดี่ยว ให้ผลผลิตเพียง 104 กิโลกรัมต่อไร่ แม้ผลผลิตข้าวไร่ ที่ปลูกร่วมกับถั่วลลิตในแต่ละกรรมวิธี จะไม่สูงมากนักและลดน้อยลงกว่า ผลผลิตปี 2561-2562 แต่เมื่อเปรียบเทียบกันในปี 2563 แล้ว ผลผลิตข้าวไร่ ที่ปลูกร่วมกับ

ถั่วลลิต ยังมีค่าสูงกว่า ผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกแบบเดี่ยว ตั้งแต่ 41.7-95.2 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นถึงความ เป็นประโยชน์ของถั่วลลิต ที่ปลูกร่วมกับข้าวไร่

ตารางที่ 19 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนายตาล จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวน รวงต่อกอ	ความยาวรวง (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	นน.1,000เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	155.9	7,240	15.6	29.8	165	35.2	355
T2	157.1	7,460	12.2	29.4	192	36.7	397
T3	156.1	7,960	14.1	30.4	182	34.5	396
T4	153.3	7,200	12.8	29.6	166	36.5	289
T-mean	155.6	7,465	13.7	29.8	176	35.7	359
CV (%)	3.78	9.83	18.33	5.31	9.95	8.14	33.7

ตารางที่ 20 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางบังอร น. จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2561

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวน รวงต่อกอ	ความยาวรวง (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	นน.1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	117.6	6,140	5.70b	27.18	107.2	27.7	90.6
T2	107.4	4,600	4.57c	18.82	83.2	19.8	32.2
T3	117.1	6,500	8.30a	27.16	92.6	23.9	50.4
T4	121.8	5,700	4.97c	27.19	105.0	25.8	40.9
T-mean	115.9	5,735	5.88	25.09	97.0	24.3	53.5
CV (%)	7.24	21.5	15.19	27.32	29.17	31.52	57.8

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 21 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางบังอร ช. จังหวัดลำพูน ปี 2561

กรรมวิธี	ความสูง	จำนวนกอ	จำนวน	ความยาวรวง	จำนวนเมล็ด	นน.1,000	ผลผลิต
----------	---------	---------	-------	------------	------------	----------	--------

	(ซม.)	ต่อไร่	รวงต่อกอ	(ซม.)	ต่อรวง	เมล็ด(กรัม)	(กก./ไร่)
T1	103.3	6,140	9.5	24.2	108.4	30.9	137
T2	126.1	4,600	7.8	23.6	89.1	29.7	103
T3	130.9	6,500	8.3	25.5	120.4	28.0	138
T4	129.5	5,700	8.6	23.3	91.1	29.0	119
T-mean	129.2	5,735	8.6	24.1	102.4	29.4	124
CV (%)	22.2	21.5	17.8	7.12	22.8	7.73	30.1

ตารางที่ 22 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางนิ่ม จังหวัดลำพูน ปี 2561

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวน รวงต่อกอ	ความยาว รวง (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	นน.1,000 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	133.5	8,560	7.23	22.5b	110.3b	41.2	169a
T2	126.4	7,360	6.07	22.0c	78.9d	40.8	93c
T3	125.4	8,500	6.73	25.0b	92.5c	43.8	117b
T4	129.4	7,500	7.40	26.7a	117.4a	39.4	162a
T-mean	128.7	7,980	6.86	24.7	99.8	41.3	135
CV (%)	4.19	22.8	13.3	5.33	9.99	5.69	19.4

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 23 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางอำไพ จังหวัดน่าน ปี 2561

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ความยาวรวง (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	นน.1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	99.0	23.57a	166.7	35.0	171
T2	106.0	22.62b	164.2	31.3	205
T3	103.1	22.10c	171.8	30.9	177
T4	104.7	22.22c	148.7	31.9	310
T-mean	103.2	22.13	162.9	32.2	216
CV (%)	5.72	2.90	15.0	7.12	29.9

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเดียวกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 24 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางธัญธาดา จังหวัดน่าน ปี 2561

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	ความยาวรวง (ซม.)	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	นน.1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	81.4	19.15c	64.1	37.2	40.9b
T2	80.5	21.90b	85.2	34.3	37.4b
T3	75.0	23.72a	102.1	34.5	61.1a
T4	80.0	22.35b	89.3	33.7	37.3b
T-mean	79.2	21.78	85.2	34.9	44.2
CV (%)	10.25	2.95	17.2	9.79	19.7

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 25 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนายตาล จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2562

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวน ต้นต่อกอ	จำนวนกอต่อ ไร่	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	ความ ยาวรวง (ซม.)	นน. 1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ ไร่)
T1	137	9.98	7,933	187	28.1	38.2	250
T2	138	9.68	8,267	198	29.4	39.3	262
T3	137	10.25	9,683	173	28.0	38.4	250
T4	136	8.63	8,183	190	28.2	39.0	244
ข้าวเดี่ยว	na	na	na	149	27.5	35.1	225
T-mean	137	9.64	8,517	187	28.4	38.7	252
CV (%)	3.0	14.2	8.7	9.0	5.8	4.7	16.8

หมายเหตุ : na not available

ตารางที่ 26 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนายยิ่งศักดิ์ จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2562

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวน ต้นต่อ กอ	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	ความยาว รวง(ซม.)	นน. 1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	129	10.8	10,383	154	25.5	31.6	197
T2	132	9.93	10,167	141	26.9	31.8	220
T3	128	10.3	10,350	158	27.0	32.5	213

T4	132	10.5	9,517	146	26.8	32.7	253
ข้าวเดียว	na	na	8,700	118	24.0	30.8	180
T-mean	130	10.4	10,099	150	26.6	32.1	221
CV (%)	5.6	11.8	4.1	11.6	4.3	3.9	28.0

หมายเหตุ na not available

ตารางที่ 27 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางนิ่ม จังหวัดลำพูน ปี 2562

กรรมวิธี	ความสูง (ซม.)	จำนวน ต้นต่อ กอ	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวน เมล็ดต่อ รวง	ความยาว รวง(ซม.)	นน. 1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
T1	105ab	8.45	16,333	136	27.8	23.7	152
T2	107ab	8.23	18,767	150	28.1	22.6	195
T3	101b	7.03	18,867	134	27.3	22.2	137
T4	110a	8.78	18,850	154	28.2	22.3	159
T-mean	106	8.12	18,204	143	27.8	22.7	161
CV (%)	3.5	8.3	11.8	10.0	3.4	8.2	33.5

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 28 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนางอำไพ จังหวัดน่าน ปี 2562

กรรมวิธี	ความ สูง (ซม.)	จำนวน ต้นต่อ กอ	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	ความยาว รวง(ซม.)	นน. 1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./ ไร่)
T1	94.6	11.8	8,562	75.2	29.5 b	20.3	93.0
T2	93.0	11.4	7,650	85.9	29.3 b	20.7	56.9
T3	93.8	12.1	8,912	72.7	30.5 a	19.9	68.9
T4	87.7	11.8	8,317	100.8	30.7 a	20.5	48.4
T-mean	92.3	11.7	8,360	83.7	30.0	20.3	66.8
CV (%)	7.4	6.3	24.0	19.8	1.2	3.2	51.3

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสดมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 29 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตข้าวไร่แปลงนายตาล จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2563

กรรมวิธี	ความ สูง	จำนวน ต้นต่อ	จำนวนกอ ต่อไร่	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	ความยาว รวง(ซม.)	นน. 1,000 เมล็ด(กรัม)	ผลผลิต (กก./
----------	-------------	-----------------	-------------------	----------------------	---------------------	--------------------------	-----------------

	(ชม.)	กอ					ไร่)
T1	138	8.23	11,903	160	28.6	24.7	153
T2	140	8.63	12,420	166	28.8	24.8	203
T3	140	8.33	12,117	133	28.1	24.6	155
T4	139	8.02	12,760	137	28.4	26.5	171
ข้าวเดี่ยว	127	6.05	12,800	129	27.1	24.5	104
T-mean	139	8.30	12,300	149	28.5	25.2	170
CV (%)	2.34	11.3	7.02	14.0	3.41	7.9	15.8

6. วัชพืชในแปลง

การปลูกข้าวไร่+ถั่วลลิต ในแปลงเกษตรกรจังหวัดน่านในปี 2562 พบทั้งวัชพืชใบแคบและใบกว้าง วัชพืชเด่น ได้แก่ ผักปราบ ไมยราพ หญ้าดอกขาว ตีนกา เครือตดหมา ลูกใต้ใบ หญ้ากังกาย เป็นต้น น้ำหนักแห้งวัชพืชในแปลงข้าวไร่+ถั่วลลิต พบว่ามีความแปรปรวนสูง และไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี โดยแปลงนางอำไพ มีน้ำหนักแห้งวัชพืช 23.2 – 34.7 กรัม/ตารางเมตร ส่วนแปลงนางธัญธิดา มีวัชพืชมากกว่า โดยมีน้ำหนักแห้ง 56.5 -73.3 กรัม/ตารางเมตร

ตารางที่ 30 น้ำหนักแห้งวัชพืช (กรัม/ตารางเมตร) ที่พบในแปลงปลูกข้าวไร่+ถั่วลลิต เมื่อเก็บเกี่ยวของเกษตรกรจังหวัดน่าน ปี 2562

กรรมวิธี	นางอำไพ	นางธัญธิดา
T1	23.2	73.3
T2	26.4	67.1
T3	33.2	69.0
T4	34.7	56.5
T-		
mean	29.4	66.5
CV (%)	66.7	41.6

7. เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน

โดยทั่วไปใบถั่วลลิตที่คลุมพื้นที่จะช่วยปกคลุมหน้าดินไม่ให้ถูกรังสีดวงอาทิตย์โดยตรง ซึ่งจะช่วยลดการระเหยน้ำจากผิวดิน เป็นการรักษาความชื้นในดิน ให้เป็นประโยชน์แก่ต้นข้าว และจะลดการ

ปะทะของเม็ดฝนกับหน้าดินโดยตรง ช่วยลดการชะล้าง (soil erosion) ในบริเวณที่มีความลาดชันได้ การวัดเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินในแปลงเกษตรกร 4 ราย หลังเก็บเกี่ยวข้าวไร่อยู่ระหว่าง 18.0-20.5 เปอร์เซ็นต์ ในปี 2561 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี เช่นเดียวกับปี 2562 ซึ่งวัดความชื้นในดินของแปลงนางนึม นางอำไพ และนางธัญรดา ไร่ละ 2 ครั้ง ในช่วงกลางฤดูปลูก ไม่พบความแตกต่างของเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินในแต่ละกรรมวิธี และพบว่าแปลงนางธัญรดาซึ่งมีเนื้อดินเป็น loamy sand แสดงความแห้งแล้งชัดเจน โดยความชื้นในดินมีค่าต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทั้งช่วงเดือนกรกฎาคมและเดือนกันยายน ซึ่งน่าจะไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตข้าวไร่ ความชื้นในดินแปลงนายตาล วัดในเดือนสิงหาคม มีความชื้นในดิน 18.63-20.22 เปอร์เซ็นต์ และลดลงเหลือ 12.19-13.38 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในแต่ละกรรมวิธี

ตารางที่ 31 ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) หลังเก็บเกี่ยวข้าวไร่ในแปลงทดลอง ปี 2561

กรรมวิธี	นายตาล	นางบังอร น.	นางบังอร ช.	นางนึม
T1	17.8	20.4	21.2	19.6
T2	17.2	19.1	21.2	19.2
T3	19.4	17.9	20.4	20.0
T4	17.8	23.9	19.4	19.6
T-mean	18.0	20.32	20.5	19.6
CV (%)	6.48	18.90	14.6	4.49

ตารางที่ 32 ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลิตแปลงทดลอง ปี 2562

กรรมวิธี	นางอำไพ		นางธัญรดา		นางนึม	
	22-ก.ค.-62	18-ก.ย.-62	22-ก.ค.-62	18-ก.ย.-62	2-ส.ค.-62	26-ก.ย.-62
T1	14.72	6.73	7.56	4.09	11.53	14.55
T2	13.04	10.62	8.9	3.68	11.6	15.25
T3	14.24	5.61	5.4	3.12	12.31	14.14

T4	13.57	7.82	6.32	3.67	16.85	14.91
T-mean	13.89	7.7	7.05	3.69	13.07	14.71
CV (%)	9.2	51.1	36	9.1	33.1	10.2

ตารางที่ 33 ความชื้นในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลึงค์ทดลอง ปี 2563

กรรมวิธี	นายตาล	
	20-ส.ค.-63	10-ต.ค.-63
T1	18.6	12.2
T2	19.0	12.4
T3	19.6	13.4
T4	20.4	12.2
ข้าวเดี่ยว	18.9	12.9
T-mean	19.4	12.5
CV (%)	6.98	14.4

8. คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนและหลังการทดลอง

ก่อนการทดลองปี 2562 พบว่า ดินมีค่า pH อยู่ระหว่าง 4.7-6.7 ในแปลงทดลอง และมีอินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 1.27-2.81 การปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลลึงค์ มีแนวโน้มทำให้ค่า pH อินทรีย์วัตถุ ปริมาณธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองเปลี่ยนแปลงไป เมื่อเทียบกับก่อนการทดลอง โดยค่า pH อินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุไนโตรเจน จะเพิ่มขึ้นหลังการทดลองในทุกกรรมวิธี ส่วนโพแทสเซียม มีค่าลดลง สำหรับฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียม มีการเปลี่ยนแปลง ทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง ในกรรมวิธีต่างๆ เมื่อพิจารณาในภาพรวม พบว่ากรรมวิธีที่ 2 ทำให้สมบัติทางเคมี มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในทางบวกมากที่สุด รองลงมาได้แก่กรรมวิธีที่ 3 อย่างไรก็ตามยังคงต้องใช้ระยะเวลาที่ยาวนานกว่านี้ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของดิน เพื่อสรุปผลของการปลูกถั่วลลึงค์ร่วมกับข้าวไร่ที่มีต่อทรัพยากรดิน

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 34 ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองจำแนกตามกรรมวิธีเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง ปี 2562

ชื่อเกษตรกร	กรรมวิธี	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	S (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	E.C (ms/cm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
นายตาล	ก่อนทดลอง	6.2	2.81	0.14	14	500	1288	262						0.047	sandy loam		
	T1	6.0	2.44	0.12	17	340	1253	118	47.72	14.17	31.66	2.09	0.34	0.027	67.84	30.00	2.16
	T2	5.6	2.34	0.12	10	221	830	174	6.73	14.92	30.51	1.97	0.31	0.027	73.84	24.00	2.16
	T3	5.7	2.51	0.12	6	420	903	90.27	10.56	17.74	32.22	1.16	0.35	0.017	71.84	26.00	2.16
	T4	5.6	2.68	0.13	16	410	784	175	14.67	15.50	29.73	1.95	0.32	0.042	73.84	24.00	2.16
นายยิ่งศักดิ์	ก่อนทดลอง	6.7	2.11	0.11	63	105	1664	145						0.068	loamy sand		
	T1	6.7	1.98	0.1	49	49	1683	136	6.62	83.85	18.63	1.48	1.71	0.02	78.56	20.0	1.44
	T2	7.2	1.71	0.09	53	53	1667	136	2.34	71.26	18.93	1.27	1.64	0.021	82.56	16.0	1.44
	T3	7	2.01	0.1	44	54	1694	142	2.28	75.49	16.43	1.41	1.7	0.023	78.56	20.0	1.44
	T4	6.5	1.91	0.1	73	48	1054	88.3	4.2	126	17.56	0.82	1.5	0.019	80.56	18.0	1.44
นางน้อม	ก่อนทดลอง	4.7	1.44	0.07	14	325	322	75						0.05	sandy loam		
	T1	5.1	1.71	0.08	15	295	270	73.51	10.17	30.42	129	1.21	0.72	0.022	77.84	20.0	2.16
	T2	5.3	1.61	0.08	10	320	343	106	8.42	28.43	128	1.06	0.73	0.019	82.84	16.0	2.16
	T3	5.1	1.41	0.07	11	223	121	71.7	8.31	30.00	111	0.82	0.66	0.017	82.84	16.0	2.16
	T4	4.8	1.54	0.08	11	222	140	7.97	16.98	29.22	136	0.87	0.74	0.030	77.84	20.0	2.16

ตารางที่ 34 ผลวิเคราะห์ดินหลังการทดลองจำแนกตามกรรมวิธี (ต่อ)

ชื่อ เกษตรกร	กรรมวิธี	pH	อินทรีย์วัตถุ (%)	N (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)	S (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cu (mg/kg)	E.C (ms/cm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)
นางอำไพ	ก่อนทดลอง	5.3	1.84	0.09	3	34	1159	200						0.017	sandy loam		
	T1	5.0	2.31	0.12	15	57	743	97.75	11.63	41.68	71.12	0.63	0.72	0.061	88.56	10.00	1.44
	T2	5.6	2.34	0.12	13	84	1235	253	0.60	32.01	55.01	0.66	1.03	0.063	86.56	12.00	1.44
	T3	6.2	2.08	0.10	9	48	1735	195	0.26	31.16	39.03	0.60	0.99	0.037	80.56	18.00	1.44
	T4	5.9	1.74	0.09	8	54	1583	331	ไม่พบ	29.01	44.97	0.64	1.24	0.032	88.56	10.00	1.44
นางธัญรดา	ก่อนทดลอง	5	1.27	0.06	4	54	423	142						0.017	loamy sand		
	T1	5.8	2.61	0.13	18	110	623	184	2.51	19.25	46.11	0.59	0.59	0.054	82.56	16.00	1.44
	T2	5.7	2.14	0.11	13	94	648	190	12.19	25.80	37.03	0.54	0.62	0.040	86.56	12.00	1.44
	T3	5.8	1.54	0.08	10	78	340	97.76	ไม่พบ	14.49	24.55	0.24	0.42	0.024	80.56	18.00	1.44
	T4	5.7	1.88	0.09	18	108	421	136	23.40	11.55	36.51	0.29	0.51	0.061	68.56	30.00	1.44

กรมวิชาการเกษตร

9. การคัดเลือกพันธุ์ถั่วลลิต

การใช้ถั่วลลิตร่วมระบบกับข้าวไร่ เกษตรกรมีจุดมุ่งหมายหลักที่อาจจะแตกต่างกัน เพื่อใช้บริโภคเป็นหลักหรือต้องการให้คลุมวัชพืชในแปลงข้าวหรือต้องการเน้นบำรุงดินเป็นต้น ดังนั้นถั่วลลิตที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรแต่ละรายหรือแหล่งปลูกจะต้องมีลักษณะที่สอดคล้อง วัตถุประสงค์ของการปลูก และการใช้ประโยชน์ผลผลิตถั่วลลิตทุกพันธุ์ สามารถบริโภคได้ทั้งในระยะฝักอ่อน ฝักแก่ และเมล็ดแห้ง โดยใช้ประกอบอาหาร อาทิเช่น ต้มทั้งฝักจิ้มน้ำพริก ตำถั่ว แกงแค นึ่งกะทันทับเมล็ดข้างในใช้เมล็ดใส่ในข้าวต้มมัด หรือข้าวหลาม เป็นต้น เกษตรกรให้ความเห็นว่าสายพันธุ์หมายเลข 41 มีเนื้อฝักมาก นุ่ม และรับประทานอร่อย สีเมล็ดถั่วลลิต พันธุ์ต่างๆ มีความแตกต่างกัน กรรมวิธีที่ 1 ถั่วลลิตหมายเลข 14 เมล็ดมีสีดำ ถั่วลลิตหมายเลข 41 มีสีน้ำตาลลายจุด กรรมวิธีที่ 3 ถั่วลลิตหมายเลข 55 เมล็ด มีสีขาว-ดำ ส่วนกรรมวิธีที่ 4 เป็นพันธุ์ถั่วลลิตในท้องถิ่น แปลงทดลองจังหวัดลำพูนและจังหวัดเชียงใหม่ ใช้เมล็ดมีสีขาว-แดง ส่วนที่จังหวัดน่านเมล็ดเป็นสีดำ การคัดเลือกพันธุ์ที่มีวัตถุประสงค์ต่างกันจะมีเกณฑ์การคัดเลือกที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปลักษณะพันธุ์ถั่วลลิตที่เกษตรกรต้องการ ได้แก่ อายุติดฝักและเก็บเกี่ยวเร็ว เพื่อใช้รับประทานในช่วงเกี่ยวข้าวและนวดข้าว ฝักมีขนาดใหญ่ รสชาติอร่อย เมล็ดไม่ลีบ หรือเมล็ดและฝักมีความสมบูรณ์ สามารถจำหน่ายได้ในท้องถิ่น ในช่วงต้นฤดูหนาว ปลูกกับข้าวไร่แล้วลดการกำจัดวัชพืชในแปลงข้าวไร่ได้ เมื่อพิจารณาลักษณะพันธุ์ถั่วลลิตที่เกษตรกรต้องการร่วมกับ ข้อมูลตัวแปรต่างๆ พบว่า สายพันธุ์ถั่วลลิตไม่แสดงความแตกต่างด้านอายุติดฝักและเก็บเกี่ยว แต่พบว่าฝักมีขนาดแตกต่างกัน ดังนั้นสำหรับวัตถุประสงค์เพื่อการบริโภค สามารถคัดเลือกถั่วลลิตสายพันธุ์ที่ 41 ตามกรรมวิธี T2 ไว้ใช้ปลูกร่วมกับข้าวไร่ได้ เนื่องจากมีฝักโต ปริมาณโปรตีนสูงถึง 30.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในท้องถิ่นที่ต้องการถั่วลลิตสีเข้มเพื่อตอบสนองตลาดชุมชนสามารถเลือกสายพันธุ์ 14 เมล็ด สีดำฝักสีเข้มเป็นที่คุ้นเคยของผู้บริโภค

สำหรับเกษตรกรที่ต้องการเน้นความเป็นประโยชน์ต่อดิน ต้องการถั่วลลิตที่มีการคลุมดินดี เลื้อยไปไกลและให้ซากมาก โดยให้ความเห็นว่าการมีถั่วลลิตคลุมดินบริเวณช่องว่างระหว่างแถวของข้าวไร่จะเป็นประโยชน์ทั้งในฤดูปลูกปัจจุบันและฤดูถัดไป ส่วนการแข่งขันระหว่างถั่วลลิตกับข้าวไร่ ในช่วงเริ่มให้ผลผลิตจะสามารถจัดการควบคุมการเลื้อยพันได้ โดยในฤดูฝนปี 2563 การปลูกถั่วลลิตร่วมกับข้าวไร่พันธุ์ลลิตผิวในแปลงเกษตรกร นายตาล กันทะ จังหวัดเชียงใหม่ วัดการคลุมพื้นที่ของทรงพุ่มระบบพืชแซม เปรียบเทียบกับระบบการปลูกข้าวไร่แบบเดี่ยวๆ พบว่าการปลูกถั่วลลิตร่วมกับข้าวไร่ จะทำให้มีการคลุมพื้นที่ของทรงพุ่มใบของพืชทั้งสองมากกว่าการปลูกข้าวไร่แบบเดี่ยวๆ อยู่ระหว่าง 3.13-27.0% ในระยะเวลา 20-76 วันหลังปลูก (ตารางที่35) โดยช่วงที่มีอายุ 63-68 วันหลังปลูก การคลุมพื้นที่ของกรรมวิธีที่ 1 (สายพันธุ์ที่ 14) จะน้อยกว่ากรรมวิธีอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์การคลุมดินที่เร็ว จะพบว่าถั่วลลิตสายพันธุ์ที่ 41 และ 55 ตามกรรมวิธี T2 และ T3 มีความเหมาะสม เนื่องจากมีอัตราการเพิ่มขึ้นของการคลุมพื้นที่ได้มากและเร็ว โดยเฉพาะในช่วงก่อนข้าวไร่ออกรวง จุดอ่อนของสายพันธุ์ที่ 41 ได้แก่ หากปลูกข้าวไร่ ด้วยระยะแถวที่แคบ อาจทำให้ถั่วลลิตสายพันธุ์นี้ เลื้อยขึ้นมาบนกอข้าวไร่ได้ ในช่วงปลายฤดูปลูก ทำให้เก็บเกี่ยวข้าวไร่ได้ยาก

ขึ้น แต่หากต้องการสายพันธุ์ถั่วลจอก ที่ปลูกแล้วให้ผลผลิตข้าวไร่ เพิ่มขึ้นในฤดูปลูกนั้นๆ ไม่พบว่าถั่ว
ลจอกพันธุ์ใด แสดงผลได้อย่างชัดเจนในฤดูปลูกที่ทำการทดลอง แม้จะพบว่าบางแปลงผลผลิตข้าวไร่มี
ความแตกต่างกันอยู่บ้างในแต่ละกรรมวิธี

กรมวิชาการเกษตร

ตารางที่ 35 การคลุมพื้นที่ (% Canopy Cover) ของการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลตดแปลงเกษตรกรนายตาลจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2563

กรรมวิธี	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10
	13DAP	20DAP	27DAP	34DAP	41DAP	50DAP	55DAP	63DAP	68DAP	76DAP
T1	3.93	6.13	16.28	35.17	32	41.3	52.42	54.66 b	58.85 b	58.25
T2	4.36	9.14	19.14	25.81	48.3	64.2	69.36	71.44 a	72.18 a	69.92
T3	5.03	10.35	19.85	29.61	48.7	62.4	73.41	75.58 a	68.39 ab	71.99
T4	5.26	9.43	21	34.29	47.8	61.0	66.91	77.17 a	73.88 a	69.12
ข้าวเดี่ยว	6.05	5.63	15.96	13.5	24.14	37.2	43.56	42.70	53.43	61.07
T-mean	4.64	8.76	19.06	31.2	44.2	57.2	65.52	69.71	68.33	66.82
CV (%)	29.2	27.8	27.2	40.3	28.3	22.02	20.11	12.04	8.78	10.86

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในสตมภ์เดียวกัน ที่มีอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

1. เกษตรกรที่ปลูกข้าวไร่ควรใช้ระบบพืชร่วมโดยเลือกใช้พืชวงศ์ถั่ว พบว่าถั่วลลิตสามารถปลูกร่วมกับข้าวไร่ได้ โดยไม่กระทบต่อผลผลิตข้าวไร่ และให้ประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเกษตรกร เป็นการเพิ่มชนิดพืชอาหารแก่ควัวเรื้อนและเพิ่มการหมุนเวียนธาตุอาหารกลับสู่ดิน
2. สายพันธุ์ถั่วลลิตที่เกษตรกรจะคัดเลือกไปปลูกร่วมกับข้าวไร่ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์การปลูก
3. จากการประมวลศักยภาพของระบบพืชข้าวไร่ + ถั่วลลิต สายพันธุ์ต่างๆ พบว่าสามารถคัดเลือกถั่วลลิตสายพันธุ์ที่ 41 และ 55 (ตามกรรมวิธีที่ 2 และ 3) ไปปลูกร่วมกับข้าวไร่ได้ เนื่องจากทรงพุ่มของข้าวไร่+ถั่วลลิตทั้งสองพันธุ์ จะคลุมดินได้ดี ตั้งแต่ช่วงต้นฤดูปลูก
4. หากต้องการถั่วลลิตที่มีฝักใหญ่ ผลผลิตสูง ควรใช้ถั่วลลิตสายพันธุ์ 41 จะตอบสนองต่อการบริโภคได้ดี
5. ส่วนการเลือกถั่วลลิตสายพันธุ์ 55 นอกจากจะให้การคลุมดินมีแนวโน้มดีแล้ว ยังได้เมล็ดที่มีสีขา-ดำ แปรและแตกต่างจากสีเมล็ดทั่วไปอีกด้วย เกษตรกรจึงมีทางเลือกในการใช้พันธุ์ถั่วลลิตใหม่ๆ นอกเหนือจากพันธุ์ที่มีในท้องถิ่นของตนเอง

บรรณานุกรม

- คณะทำงานโครงการศูนย์ภูฟ้าพัฒนา. 2546. สรุปผลการดำเนินงาน ศูนย์ภูฟ้าพัฒนาตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯสยามบรมราชกุมารี ต.ภูฟ้า อ.บ่อเกลือ จ.น่าน ปี 2545. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.
- ฉัตรสุดา เชิงอักษร. 2556. ระบบการปลูกถั่วลตอร่วมกับข้าวไร่. รายงานผลงานการทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ 2556. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.
- บุญหงษ์ จงคิด. 2548. หลักและเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์พืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ
- ลดาวลัย คำภา. 2560. ความเชื่อมโยงระหว่างเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน กับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และแผนพัฒนา ฉบับที่ 12 ของประเทศ. การประชุมเปิดตัวโครงการ “Towards SDG 12 – SCP Patterns through the implementation of 10YFP in Thailand” 21 มีนาคม 2560 โรงแรมปทุมวันพรินเซส กรุงเทพฯ.
- วิลาสลักษณ์ ว่องไว รังสรรค์ ศิริทวีป สิริ สุวรรณเขตนิคม. 2547. การวิจัยและพัฒนาระบบการปลูกพืชวงศ์ถั่วหมุนเวียนร่วมกับข้าวไร่โดยเกษตรกรมีส่วนร่วม. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1. กรมวิชาการเกษตร.
- วิลาสลักษณ์ ว่องไว ฉัตรสุดา เชิงอักษร ศิริพร หัสสรังสี. 2557. พัฒนาการผลิตถั่วลตอในระบบการปลูกพืชที่ดอนและที่สูง (Development on Crawling Cowpea Production in Upland and Highland Cropping System). แก่นเกษตร (42:2) ฉบับพิเศษ. 298-303.
- วิลาสลักษณ์ ว่องไว พัทธราภรณ์ สีสานภิรมย์กุล ฉัตรสุดา เชิงอักษร ศิริพร หัสสรังสี สันติ โยธาราชภูร์ เกียรติรวี พันธุ์ไชยศรี พรพนัช มีกุล พรรณี จิตตา และ ผานิตย์ นาขยัน. 2559. การปรับปรุงประชากรและคัดเลือกพันธุ์ถั่วลตอ. รายงานผลงานการทดลองสิ้นสุดปีงบประมาณ 2558. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1 กรมวิชาการเกษตร.
- วิลาสลักษณ์ ว่องไว ฉัตรสุดา เชิงอักษร และสุพรรณณี เป็งคำ, 2558. การผลิตถั่วลตอในระบบการปลูกข้าวไร่บนพื้นที่ดอน. ใน: การประชุมพืชไร่วงศ์ถั่วแห่งชาติครั้งที่ 5 เดือนสิงหาคม 2558 จังหวัดเชียงราย.

- วิลาสลักษณ์ ว่องไว ฉัตรสุดา เชิงอักษร พัชรภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล สุพรรณณี เบ็ญคำ พรณี จิตตา และผานิตย์ นาขยัน. 2561. การทดสอบสายพันธุ์ถั่วลอถั่วระบบกับข้าวไร่. รายงานผลงาน เรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด ปีงบประมาณ 2560. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 1.
- วิลาสลักษณ์ ว่องไว พัชรภรณ์ ลีลาภิรมย์กุล ฉัตรสุดา เชิงอักษร ศิริพร หัสสรังสี สันติ โยธาราชฎร์ เกียรติวิ พันธุ์ไชยศรี พรพนัช มีกุล พรณี จิตตา และผานิตย์ นาขยัน. 2560. การคัดเลือก พันธุ์ถั่วลอถั่วสำหรับการปลูกร่วมกับข้าวไร่เพื่อการใช้ประโยชน์ในระบบการปลูกพืชที่สูง ใน: การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติครั้งที่ 6 เดือนสิงหาคม 2560 จังหวัดนครศรีธรรมราช.
- วิลาสลักษณ์ ว่องไว พัชรภรณ์ ลีลาภิรมย์ ฉัตรสุดา เชิงอักษร ศิริพร หัสสรังสี สุพรรณณี เบ็ญคำ พรณี จิตตา และผานิตย์ นาขยัน. 2562. การทดสอบพันธุ์ถั่วลอถั่วที่ปลูกร่วมกับข้าว ไร่. ใน: การประชุมวิชาการพืชวงศ์ถั่วแห่งชาติ ครั้งที่ 7 เดือนสิงหาคม 2562 จังหวัด พิษณุโลก.
- ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง. 2552. ยกร่างแผนการพัฒนาและส่งเสริมข้าวที่สูง (ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ ข้าว ไทยปี 2550-2554). กรมการข้าว.
- สมเกียรติ วัฒนวิกรานต์ (มปป.) การปรับพื้นที่สภาพไร่เป็นนาขั้นบันไดทางเลือกของเกษตรกรบน พื้นที่สูง. ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิงจังหวัดเชียงใหม่ กรมการข้าว.
- Doberman and Fairhurst. 2000. Rice : Nutrient Disorder and Nutrient Management. Oxford Graphic Printers. 203 page.
- Klaus Prinz and Wilasluk Wongwai. 2004. Excerpt on Trials with Use of Mixed Cropping of Cowpea in Hill Rice. Phoo-Fah Center for Development under Royal Initiative of HRH Princess Maha Chakri Sirindhorn, Bor Kluea District, Province Nan, Thailand. Agriculture Department of McKean Rehabilitation Center (MRC), Chiang Mai.
- I.H.DeLacy. 2532. การวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองด้านการปรับตัวของพืช. การฝึกอบรมตาม โครงการวิจัยเกษตรแห่งชาติส่วนความร่วมมือกับรัฐบาลออสเตรเลีย(ACNARP). กรมวิชาการ เกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Wilasluk Wongwai. 2007. Intercropping of Legume in Upland Rice. Presentation on ECHO Seminar at the Impress Hotel Chiang Mai. 11 June 2007. Office of Agricultural Research and Development Region 1. Department of Agriculture.

กรมวิชาการเกษตร

ภาคผนวก

กรมวิชาการเกษตร

ผนวก ก.

สภาพภูมิอากาศ

สภาพอากาศในจังหวัดที่ทดลองปี 2561

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา ปี 2561 บันทึกจากสถานีตรวจอากาศ ศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง ห่างจากแปลงทดลอง 25 กิโลเมตร แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1 พบว่าปริมาณน้ำฝนสะสมตลอดปีวัดได้ 756.9 มิลลิเมตร

สภาพอากาศในจังหวัดที่ทดลองปี 2562

ภูมิอากาศจากสถานีอุตุนิยมวิทยาในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และน่าน พบว่า อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยตลอดปีที่จังหวัดลำพูน และน่าน มีค่ามากกว่าที่อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่ (34°C เทียบกับ 30°C) และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยเป็นไปทำนองเดียวกัน (21°C) ที่จังหวัดลำพูนและน่าน เปรียบเทียบกับ 17°C ที่จังหวัดเชียงใหม่)

ความชื้นสัมพัทธ์จังหวัดน่าน ที่เวลา 7.00 น. มีค่าสูงกว่า ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยที่วัดได้ ณ จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน

ปริมาณน้ำฝนรวมตลอดปีที่สถานีอุตุนิยมวิทยาน่าน วัดได้ 1,275 มิลลิเมตร เทียบกับ 936 มิลลิเมตร ที่จังหวัดเชียงใหม่ และ 924 มิลลิเมตร ที่จังหวัดลำพูน โดยมีวันฝนตกตลอดทั้งปี 96 วัน 88 วัน และ 91 วัน สำหรับจังหวัดน่าน เชียงใหม่ และลำพูน ตามลำดับ ส่วนปริมาณน้ำระเหย พบว่ามีค่ามากกว่าปริมาณน้ำฝนสะสมในทุกพื้นที่ที่การทดลอง โดยที่จังหวัดลำพูนมีค่าสูงสุด 1,740 มิลลิเมตร เทียบกับ 1,418 มิลลิเมตร ที่จังหวัดเชียงใหม่ และ 1,356 มิลลิเมตร ที่จังหวัดน่าน ความเร็วลมเฉลี่ยที่จังหวัดลำพูนวัดได้ 11.68 นอต เทียบกับ 5.67 และ 5.29 นอต ที่จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดน่านตามลำดับ

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่
ปี 2561

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ %	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	ปริมาณน้ำระเหย (มม.)	ระยะทางลม (กม.)	แสงแดด
	สูงสุด	ต่ำสุด					
มกราคม	24.8	10.9	75.5	5.5	40.3	1.7	7.2
กุมภาพันธ์	28.5	11.2	66.2	0	42	3.7	9.3
มีนาคม	29	13.8	51.5	0	48.7	2.5	8.9
เมษายน	31.6	15.7	65.9	48.9	87	3.9	8.1
พฤษภาคม	29.9	15.8	75.3	142.4	34.1	3.8	7.3
มิถุนายน	28.5	16.3	81.5	102.3	12	4.4	3.2
กรกฎาคม	28	16.1	82.3	113.6	46.5	2.4	na
สิงหาคม	28.2	18.5	85.3	103	3.1	2.5	na
กันยายน	29	18.8	84.3	53	24	2.7	na
ตุลาคม	28.3	18.2	88.7	117.4	6.2	2.8	na
พฤศจิกายน	27.6	15.7	86.2	34.5	30	2	na
ธันวาคม	26.6	14.5	79.1	36.3	31	2.9	na
เฉลี่ย	28.33	15.46	76.82				7.33
รวม				756.9	405.9	35.3	44

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศศูนย์วิจัยข้าวสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่
ปี 2562

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	ปริมาณน้ำระเหย (มม.)	จำนวนวันที่มีฝนตก (วัน)	ความเร็วลมเฉลี่ย (นอต)
	สูงสุด	ต่ำสุด					
มกราคม	26.45	13.16	83	48.8	94.6	2	5.37
กุมภาพันธ์	30.53	14.96	68.8	0	134	0	6.11
มีนาคม	33.53	17.14	58.5	0	185	0	6.52
เมษายน	35.69	20.05	56.9	16.7	192.5	2	7.49
พฤษภาคม	33.40	20.80	84.1	127.8	161.9	9	7.20
มิถุนายน	30.39	19.39	83.8	67.4	120.2	9	7.76
กรกฎาคม	29.92	19.10	80.4	70.1	93.7	11	4.80
สิงหาคม	28.31	18.64	88.8	247.3	54.2	22	5.17
กันยายน	28.63	17.66	90.2	244.7	75	19	4.39
ตุลาคม	29.50	16.72	90	81.5	108.1	9	4.16
พฤศจิกายน	28.70	15.23	84.8	23.7	98	3	4.24
ธันวาคม	26.76	13.50	79.9	7.9	101.2	2	4.80

เฉลี่ย	30.15	17.20	79.10				5.67
รวม				935.9	1418.4	88	68.01

กรมวิชาการเกษตร

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศจังหวัดลำพูน ปี 2562

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	ปริมาณน้ำระเหย (ม.ม.)	จำนวนวันที่มีฝนตก (วัน)	ความเร็วลมเฉลี่ย (นอต)
	สูงสุด	ต่ำสุด					
มกราคม	31.00	17.90	71.30	38.6	96.30	3	8.50
กุมภาพันธ์	35.10	16.60	58.80	0	128.87	0	9.00
มีนาคม	37.40	20.00	53.20	0	179.03	0	12.00
เมษายน	40.20	23.60	51.00	13.5	219.47	1	13.70
พฤษภาคม	38.00	26.40	62.30	110.6	202.53	9	13.70
มิถุนายน	35.50	25.90	71.10	57.3	158.00	12	14.90
กรกฎาคม	34.80	25.50	69.00	53	167.30	10	14.20
สิงหาคม	32.40	24.70	79.70	292.6	117.13	21	12.60
กันยายน	33.00	23.80	76.70	233.3	135.26	17	12.30
ตุลาคม	33.50	23.30	75.40	62.9	132.08	10	11.30
พฤศจิกายน	32.50	20.60	72.90	41.8	99.77	6	9.20
ธันวาคม	30.40	15.10	68.10	19.9	104.16	2	8.80
เฉลี่ย	34.48	21.95	67.46				11.68
รวม				923.5	1739.9	91	140.2

ตารางผนวกที่ 4 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีตรวจอากาศจังหวัดน่าน ปี 2562

เดือน	อุณหภูมิเฉลี่ย (°C)		ความชื้นสัมพัทธ์(%)	ปริมาณน้ำฝน (ม.ม.)	ปริมาณน้ำระเหย (ม.ม.)	จำนวนวันที่มีฝนตก (วัน)	ความเร็วลมเฉลี่ย (นอต)
	สูงสุด	ต่ำสุด					
มกราคม	31.12	17.91	93.71	89.2	82.32	2	4.30
กุมภาพันธ์	35.04	17.16	92.89	3.3	97.26	2	4.40
มีนาคม	37.32	19.55	87.16	3.9	136.92	2	5.80
เมษายน	39.42	23.17	84.23	65.6	167.29	6	6.50
พฤษภาคม	38.41	25.60	83.74	158.4	158.78	9	6.60
มิถุนายน	35.54	25.65	89.47	137.4	133.14	13	5.90
กรกฎาคม	33.55	25.08	88.90	225.6	110.66	14	5.10
สิงหาคม	32.09	24.71	94.45	440.1	83.71	25	5.20
กันยายน	33.60	22.40	93.43	91.1	106.64	15	5.10
ตุลาคม	34.30	23.00	94.81	59.5	125.78	7	5.50
พฤศจิกายน	32.70	20.10	95.30	0.9	88.49	1	4.90
ธันวาคม	30.50	14.40	95.70	T	64.50	0	4.20
เฉลี่ยต่อปี	34.47	21.56	91.15				5.29
รวม				1275	1355.9	96	63.5

ผนวก ข. ประมวลภาพแปลงทดลองการปลูกข้าวไร่ร่วมกับถั่วลอถอย



ภาพผนวกที่ 1 ลักษณะของเมล็ดถั่วลอถอยแต่ละสายพันธุ์



ภาพผนวกที่ 2 การอยู่ร่วมแบบเกื้อกูลกันของระบบพืชข้าวไร่+ถั่วลอถอย



ภาพผนวกที่ 3 การวางเฟรมเพื่อวัด Canopy Cover



ภาพผนวกที่ 4 แปลงทดลองข้าวไร่+ถั่วลอถอยนางอำเภอ จังหวัดน่าน



ภาพผนวกที่ 5 แปลงทดลองข้าวไร่+ถั่วลลิต
นายताल จังหวัดเชียงใหม่



ภาพผนวกที่ 6 การคลุมดินของถั่วลลิตในที่ว่างของ
แปลงข้าวไร่



ภาพผนวกที่ 7 การเจริญเติบโต แตกกิ่งและเลื้อย
แผ่คลุมดินของถั่วลลิต 1 ต้น



ภาพผนวกที่ 8 แปลงข้าวไร่ที่เก็บเกี่ยวแล้ว ยังมี
ถั่วลลิต ปกคลุมดิน



ภาพผนวกที่ 9 การประเมินผลโดยเกษตรกรมี
ส่วนร่วม

ภาพผนวกที่ 10 การนวดข้าว แปลงนางนึม
จังหวัดลำพูน