

ระบบการปลูกพืชบนที่ดอนโดยอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทย

บทคัดย่อ

เกษตรกรส่วนใหญ่ในพื้นที่ดอนของภาคเหนือ นิยมปลูกพืชล้มลุกครั้งเดียวในฤดูฝน พืชที่ปลูกมากที่สุด ได้แก่ ข้าวไร่ ซึ่งเกษตรกรมักปลูกติดต่อกันมานานโดยมิได้มีการบำรุงรักษา ความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างถูกต้อง จึงก่อให้เกิดความเสื่อมโทรมของดินทั้งด้านกายภาพและเคมี ดังนั้นวัตถุประสงค์ของโปรแกรมระบบการปลูกพืช โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ ก็คือ การหาสู่ทางพัฒนาการปลูกพืชซึ่งมีเสถียรภาพ ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่า และในขณะเดียวกันก็ยังสามารถบำรุงรักษาคุณสมบัติที่ดีของดิน โดยลดการสูญเสียอินทรีย์วัตถุด้วยการคืนเศษเหลือของซากพืชเข้าสู่ดินตามเดิม

ระบบการปลูกพืชที่ได้ทำการทดสอบนั้น มักมีข้าวไร่เป็นพืชหลัก ระบบที่สำคัญ ได้แก่ การปลูกหมุนเวียนระหว่างข้าวไร่และพืชตระกูลถั่ว โดยมีรูปแบบต่าง ๆ เช่น ถั่วเมล็ดข้าวไร่ ข้าวไร่-ถั่วพืชคลุมดิน และการปลูกแซมข้าวไร่ลงในแถวถั่วรากลึก (กระถินและถั่วมะแฮะ) เพื่อใช้ใบทำปุ๋ยพืชสดและวัสดุคลุมดิน ในด้านการส่งเสริมวิทยากรแก่เกษตรกร ทางโครงการได้เน้นพัฒนาระบบการปลูกข้าวไร่หมุนเวียนกับถั่วเมล็ด และใช้วิธีการปลูกพืชโดยให้มีการไถพรวนน้อยที่สุด โดยทำการทดสอบ-ส่งเสริมทั้งในเขตพื้นที่ดินเสื่อมโทรมเพื่อปรับปรุงสภาพดิน และในเขตที่ดินซึ่งเปิดใหม่เพื่อชะลอการเสื่อมโทรมของดิน

เสนอโดย : นายอนันต์ ปินตารักษ์

เจ้าหน้าที่วิจัย

โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ

กรมพัฒนาที่ดิน

Suitability of Cropping Systems
under Rainfed Upland Conditions in Northern Thailand
Thai-Australia World Bank Land Development Project

Abstract

In the upland conditions of Northern Thailand, annual cropping leads to rapid depletion of soil organic matter and deterioration of soil physical condition and chemical fertility. Management practices and cropping systems, which decrease the rate of decomposition of soil organic matter and maximise the return of crop residues to the soil, will help to maintain long term fertility of these soils. The cropping system research program of TAWLD aims to develop stable and economically profitable cropping patterns and appropriate tillage practices for the uplands of Northern Thailand. These practices could be used for other areas of the Semi-arid tropic. Since upland rice for domestic consumption is the main crop in the region the research program will concentrate on upland rice-legume rotations. Cropping patterns include grain legume-upland rice, upland rice-leguminous cover crops, and alley cropping with deep rooted legumes (leucaena and pigeon pea) as the source of green manure and mulch for interplanted crops.

In addition, extension demonstrations will concentrate on grain legume-upland rice rotations, and minimum tillage methods. The program examines two situations. Firstly restoration of older developed areas where soil physical and chemical conditions have declined markedly. Secondly, the stabilisation of newly developed areas to maintain organic matter levels, physical condition and soil fertility. Four cropping systems, cropping patterns and tillage methods, are evaluated in each situation.

Presented by : A. Pintaraks

Research Officer TAWLD Project
Department of Land Development

1. หลักการ

ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย ประกอบด้วย 8 จังหวัด คือ จังหวัดลำปาง ลำพูน เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน เชียงราย พะเยา น่าน และแพร่ ลักษณะพื้นที่จะเป็นภูเขาสูงเฉลี่ยประมาณ 55% เป็นที่ราบขั้นบันไดชั้นกลางประมาณ 34% และเป็นที่ราบลุ่มเพียง 11% (1) เท่านั้น จะเห็นได้ว่าพื้นที่ราบลุ่มที่สามารถใช้ประกอบการเกษตรได้ดินนั้นน้อยมาก ประกอบกับจำนวนประชากรได้เพิ่มมากขึ้นทุก ๆ ปี ส่งผลให้พื้นที่ราบลุ่มดังกล่าวมีไม่เพียงพอกับความต้องการของเกษตรกร ส่งผลให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูกขึ้นไปบนที่ดอนมากขึ้น โดยการตัดโค่นต้นไม้ที่มีอยู่เดิมแล้วเผาทิ้ง เสร็จแล้วจึงเพาะปลูกพืชในลักษณะของการทำไร่เลื่อนลอย กล่าวคือ เกษตรกรจะย้ายที่ปลูกไปเรื่อย ๆ หลังจากปลูกพืชในพื้นที่เหล่านั้น 2-3 ปี ซึ่งการทำไร่เลื่อนลอยของเกษตรกรดังกล่าวจะเป็นการทำลายป่าไม้ และทำให้พื้นที่ป่าไม้ลดน้อยลงทุก ๆ ปี ซึ่งจากการศึกษาภาพถ่ายจากดาวเทียมตั้งแต่ปี 2516 ถึง 2520 ปรากฏว่าป่าไม้ได้ถูกทำลายไปมากกว่า 17 ล้านไร่ภายในระยะเวลา 5 ปี (2) ซึ่งผลเสียจากการบุกรุกทำลายป่าไม้นั้น นอกจากจะเป็นการทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญแล้ว ยังเป็นการทำลายแหล่งกำเนิดของต้นน้ำลำธารที่สำคัญ ๆ และยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศน์วิทยาของประเทศโดยส่วนรวมด้วย

2. สภาพของปัญหา

จากการบุกเบิกพื้นที่ป่าไม้เพื่อนำมาใช้ในการเพาะปลูกพืชนั้น เกษตรกรมักจะประสบกับปัญหาเกี่ยวกับผลผลิตของพืชจะลดลงทุกปี ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรยังขาดเทคโนโลยีแผนใหม่ในการเพิ่มผลผลิต เมื่อผลผลิตลดต่ำลงมาก ๆ เกษตรกรก็จะทิ้งที่และไปบุกเบิกป่าใหม่ การเพาะปลูกในสภาพพื้นที่ดอน ผลผลิตของพืชจะถูกจำกัดด้วยปัจจัยหลายประการ เช่น สภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะน้ำฝน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องับวิธีการเพาะปลูกของเกษตรกรโดยตรงที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผลผลิต ได้แก่

2.1 การใช้พันธุ์พืชและระบบการปลูกพืช เกษตรกรในพื้นที่ตอนล่างส่วนใหญ่นิยมปลูกพืชครั้งเดียวในฤดูฝนหรือในรอบ 1 ปี พืชที่ปลูกมากคือ ข้าวไร่ และเป็นพันธุ์พื้นเมืองที่มีอายุค่อนข้างยาว ไม่เหมาะสมสำหรับการจัดการระบบการปลูกพืช 2 หรือ 3 ครั้งต่อ 1 ฤดูฝน เหตุที่เกษตรกรปลูกข้าวไร่กันมากและติดต่อกันทุกปี เนื่องจากต้องการผลิตให้เพียงพอต่อการบริโภคในครัวเรือนเท่านั้น มีน้อยรายที่ปลูกเพื่อขาย การปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ยังไม่นิยมกันมากนัก เพราะเนื้อที่มีจำกัด ต้องลงทุนสูง การดูแลรักษายากกว่า ประกอบกับยังไม่มีวิชาการแผนใหม่และการใช้ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม จึงทำให้สภาพการผลิตของเกษตรกรเป็นไปไม่เต็มที่

2.2 การระบาดของวัชพืช ปัญหาที่นับว่ามีความรุนแรงมากในสภาพการเกษตรบนที่ดอน กล่าวคือ หลังจากการเปลี่ยนสภาพป่าไม้มาทำการเกษตรในระยะ 2-3 ปีให้หลัง การระบาดของวัชพืชจะเพิ่มมากขึ้น มีผลทำให้ผลผลิตพืชหลักลดลงเป็นอย่างมาก หรืออาจเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ได้เลย ในสภาพที่ตอนล่างใหญ่ เกษตรกรใช้แรงงานปราบวัชพืช ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทำการปราบวัชพืชในจำนวนครั้งและในเวลาที่เหมาะสมจึงจะได้ผลเต็มที่ และการจ้างแรงงานปราบวัชพืชต้องลงทุนสูง ไม่คุ้มกับการลงทุน ดังนั้นการใช้สารเคมีที่มีประสิทธิภาพก็เป็นวิธีหนึ่งที่ประหยัดเวลาและเงินลงทุนต่อไร่

2.3 ปัญหาการระบาดของโรคและแมลง การปลูกพืชชนิดเดียวติดต่อกันหลาย ๆ ปี ไม่มีการจัดการพืชที่เหมาะสม จะทำให้เกิดการสะสมของโรคและแมลงมากขึ้น ประกอบกับพันธุ์พืชที่ใช้อยู่เดิมมีความต้านทานต่อโรคและแมลงไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับการระบาดของโรคหลักบางชนิดในเขตน้ำฝน เช่น โรคใบจุดของถั่วลิสงและถั่วเขียว โรคราน้ำค้างของข้าวโพด เป็นต้น ส่วนการระบาดของแมลงจะแตกต่างกันไปตามฤดูกาลและชนิดของพืชที่ปลูก ดังนั้นถ้าไม่มีการป้องกันที่ถูกต้อง อาจจะไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เลย

2.4 ปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน ซึ่งจะเกิดขึ้นได้ทั้งทางเคมีและทางกายภาพ เนื่องจากพื้นที่ตอนที่มีความลาดชัน ดินดินจะง่ายต่อการชะล้างพังทลายเนื่องจากน้ำฝน ถ้าไม่มีสิ่งปกคลุมผิวดิน ธาตุอาหารในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชจะสูญเสียไปอย่างรวดเร็วกับน้ำไหลบ่าหรือถูกชะลงไปในดินส่วนล่าง ดังนั้นจึงควรมีมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ รวมทั้งวิธีจัดการ

ดิน พืช และน้ำ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ขณะเดียวกันก็ต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้น โดยใช้ระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมง่ายและสะดวกต่อการปฏิบัติ

จากสภาพปัญหาดังกล่าว แนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรบนที่ดอนเพื่อให้ได้ผล ยังต้องการข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าวิจัยอีกมาก เนื่องจากปัญหาที่เกษตรกรประสบอยู่จะมีทั้งปัญหาที่เกิดเฉพาะหน้า เกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตของพืชต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่และต่อหนึ่งฤดูกาลที่ปลูก อีกทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะยาว คือ ปัญหาการเสื่อมโทรมความอุดมสมบูรณ์ของดิน จำเป็นที่จะต้องบำรุงรักษาให้คงความอุดมสมบูรณ์อยู่ตลอดเวลา โดยทั่วไปแล้วระยะเวลาของการใช้ที่ดินบนที่ดอนให้มีประสิทธิภาพ เกษตรกรสามารถใช้ที่ดินในการเพาะปลูกในช่วงฤดูฝนประมาณ 170-180 วัน (จิระสถาวรและคณะ, 2523) ดังนั้นจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีในการเพิ่มผลผลิตหลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในระยะสั้นและระยะยาว โดยพิจารณาต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ง่ายต่อการปฏิบัติ และให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงอีกด้วย

3. วัตถุประสงค์ของงานค้นคว้าวิจัยของโครงการฯ

3.1 เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิต รายได้ และยกระดับมาตรฐานการครองชีพของเกษตรกรให้สูงขึ้น

3.2 เพื่อจะให้เกษตรกรใช้พื้นที่ดอนให้ยาวนานตลอดไป โดยใช้วิธีการจัดการพืชและระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมและถูกต้องอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 เพื่อให้เกษตรกรได้รู้ถึงวิธีการปรับปรุงบำรุงดิน และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ตลอดถึงวิธีการจัดการดินและพืชเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ

3.4 เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรดิน น้ำ และป่าไม้ของชาติให้สมบูรณ์ตลอดไป

4. ขอบเขตและความรับผิดชอบ

ฝ่ายวิเคราะห์วิจัยของโครงการฯมีหน้าที่ในการศึกษาและค้นคว้าหาวิธีการที่เหมาะสมในการเพิ่มผลผลิตของพืช โดยเริ่มจากการศึกษาและคัดเลือกพันธุ์พืชที่ดีสำหรับสภาพที่ดอน การจัดการระบบการปลูกพืช การศึกษาและทดสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินและการปลูกพืชเพื่อบำรุงรักษาดิน

การศึกษาหาวิธีการจัดการดินและพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ การศึกษาดังกล่าวนี้จะทำทั้งในสภาพของแปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยการโครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง ศูนย์พัฒนาที่ดินน่าน อ.ลำ จ.น่าน และในพื้นที่ของกลีกรที่อยู่ในเขตของโครงการฯ ทั้งที่ จ.เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา น่าน แพร่ ลำปาง และลำพูน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมของโครงการฯ ซึ่งจะเป็นผู้นำเอาวิทยาการที่เหมาะสมที่ได้จากการศึกษานี้ออกไปสู่เกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรใช้ในการเพิ่มผลผลิต

5. สรุปผลงานวิจัยเกี่ยวกับระบบการปลูกพืชบนที่ดอน

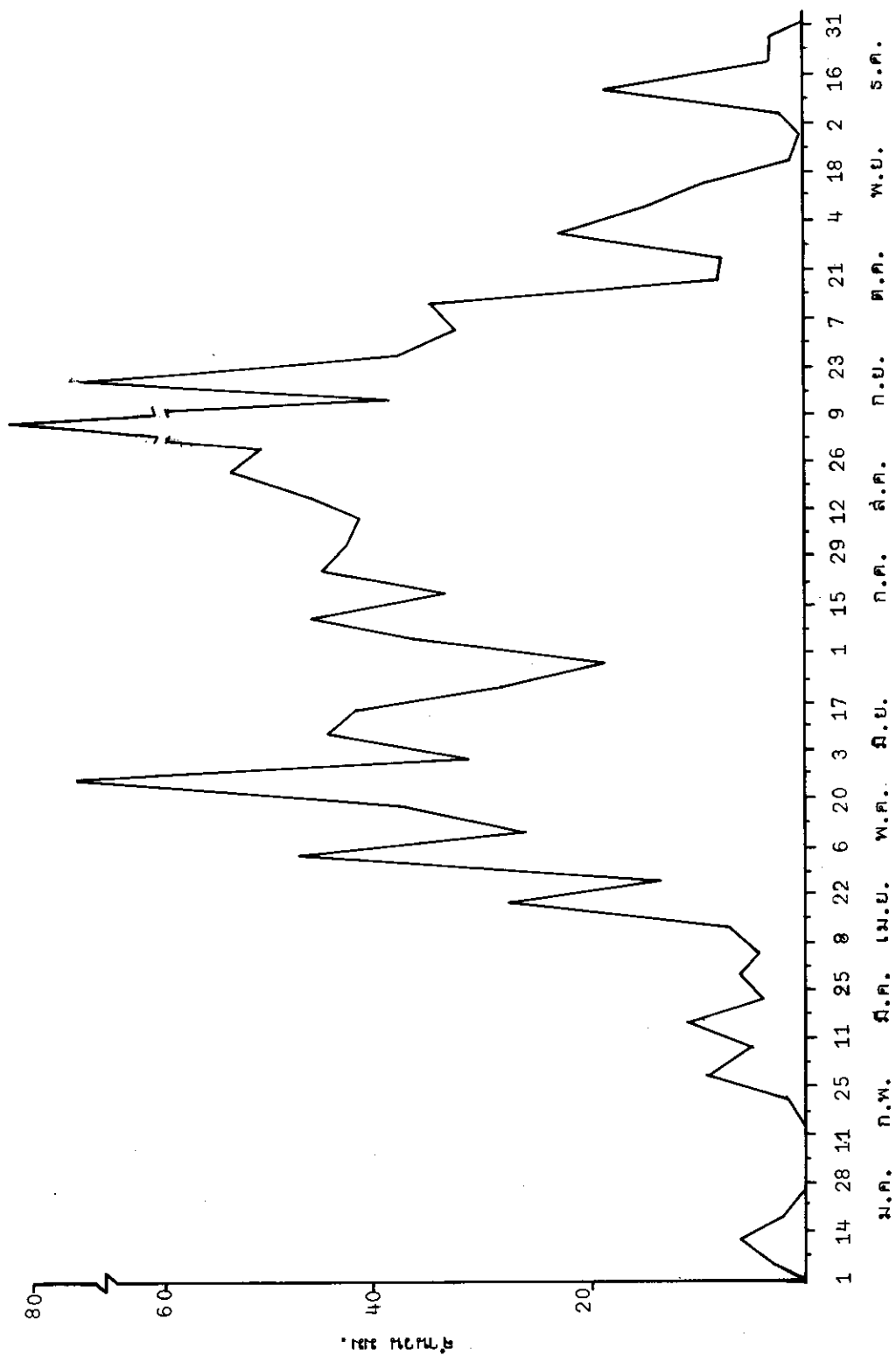
เนื่องจากลักษณะการกระจายของน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูกในภาคเหนือ จะอยู่ในช่วง 170-180 วัน (รูปที่ 1) โดยฝนจะเริ่มตกตั้งแต่เดือนเมษายนหรือต้นเดือนพฤษภาคม หลังจากนั้นปริมาณน้ำฝนจะลดน้อยลงประมาณปลายเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม และฝนจะเริ่มตกหนักอีกครั้งหนึ่งจากเดือนกรกฎาคมจนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน ลักษณะการกระจายของน้ำฝนดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงความคล้ายคลึงกันของจังหวัดต่าง ๆ ทางภาคเหนือของประเทศไทย (รูปที่ 2) โดยจะแตกต่างกันเฉพาะในด้านปริมาณ และมีค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมประมาณ 85-90% ของปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดทั้งปี

จากปริมาณการกระจายของน้ำฝนดังกล่าว ตลอดจนสภาพของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดในการทำการเกษตรบนที่ดอน งานค้นคว้าวิจัยของโครงการฯ จึงพยายามที่จะศึกษาหาระบบการเพาะปลูกพืชที่เหมาะสมพื้นที่ดังกล่าว โดยเฉพาะเพื่อสามารถแนะนำให้เกษตรกรได้นำไปปฏิบัติต่อไป ซึ่งผลการศึกษาพอสรุปได้ดังนี้

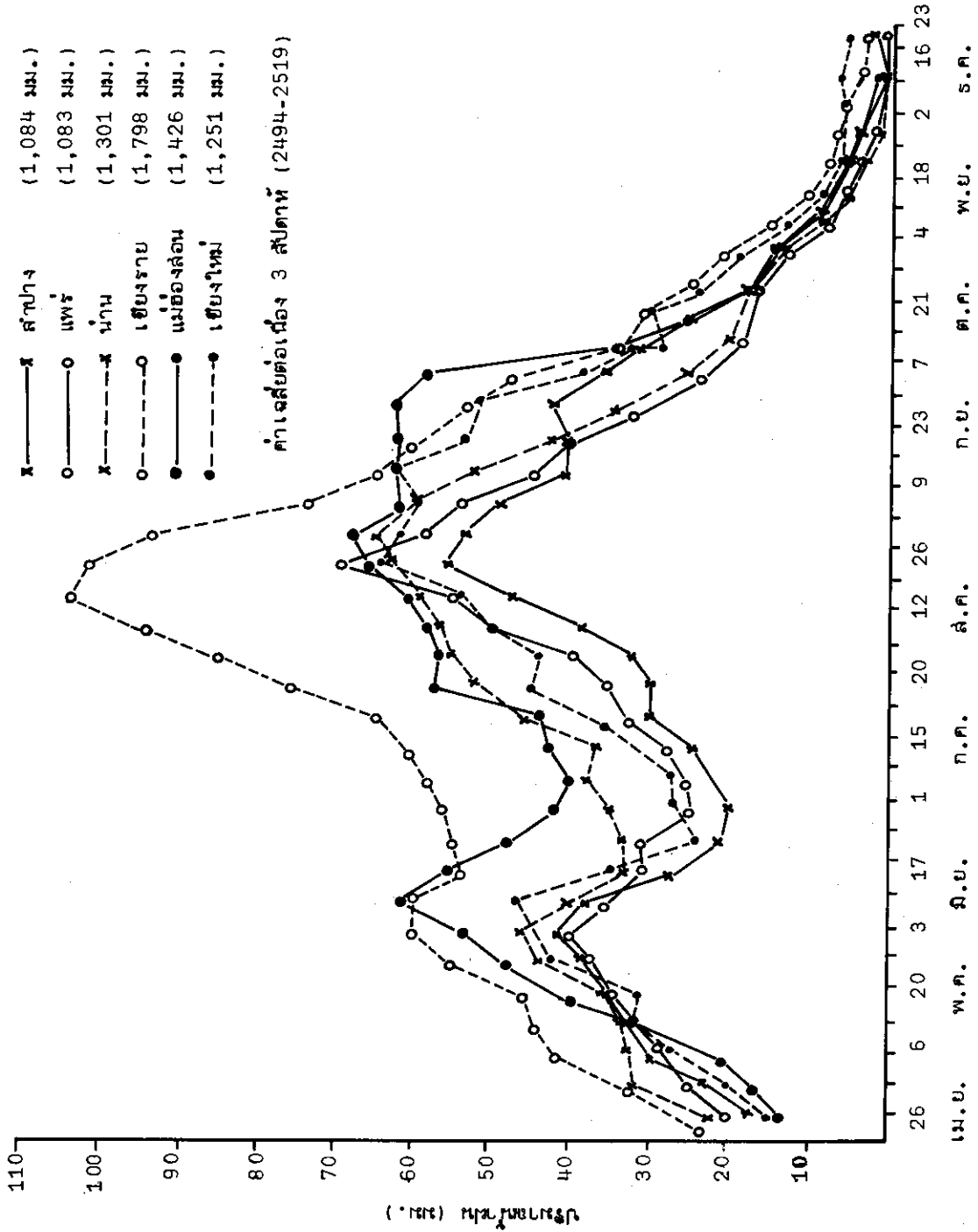
5.1 การจัดระบบการปลูกพืช 2 ครั้งบนสภาพพื้นที่ดอนที่ใช้น้ำฝน

(Rainfed double cropping system in north Thailand)

ในการนำพืชเศรษฐกิจชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ข้าวไร่ ข้าวโพด ถั่วเขียว ถั่วเหลือง และถั่วลิสง มาจัดเข้าในระบบการปลูกพืช 2 ครั้งต่อปี บนสภาพที่ใช้น้ำฝนตามธรรมชาติ พบว่าการปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วลิสงหรือถั่วเขียว และการปลูกถั่วเขียวตามด้วยถั่วเขียว ถั่วเหลืองหรือข้าวโพดอีกครั้งหนึ่ง เป็นวิธีการที่ให้ผลดี ซึ่งในวิธีการดังกล่าวการปลูกถั่วลิสงตามด้วย



รูปที่ 1. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายสัปดาห์ ปี 2516-2525



รูปที่ 2. แสดงปริมาณน้ำฝนใน 6 จังหวัดภาคเหนือ

ถั่วลิสงหรือถั่วเขียวให้รายได้สุทธิสูงสุด (จิระสฤตวาร์ และ ฮิลเลอร์, 2523) (ตารางที่ 1) ส่วนกรณีของการใช้ข้าวไร่เป็นพืชหลักนั้น วิธีการปลูกข้าวไร่พันธุ์อายุสั้นซึ่งไม่ตอบสนองต่อช่วงแล้ง แล้วตามด้วยถั่วเขียวก็ให้ผลดี แต่ผลตอบแทนในด้านรายได้จะต่ำกว่าระบบพืชอื่น ๆ

5.2 การศึกษาระบบการปลูกพืชแซมบนพื้นที่ดอน (Intercropping Under Upland Rainfed Conditions in North Thailand)

ผลการศึกษาการปลูกพืชแซมโดยใช้ข้าวโพดเป็นหลัก พบว่าเมื่อปลูกต้นฤดูฝน ควรปลูกข้าวโพดอย่างเดี่ยวจะให้ผลผลิตสูงสุด แต่ถ้าปลูกแซมด้วยถั่วเขียวผลผลิตข้าวโพดจะลดลง 23% และ 75% เมื่อแซมด้วยถั่วลิสง แต่จะทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้นจากถั่วเขียว 694 บาท/ไร่ และถั่วลิสง 1,374 บาท/ไร่ (จิระสฤตวาร์และคณะ, 2525) (ตารางที่ 2) ในระยะกลางฤดูฝนเมื่อปลูกข้าวโพดเดี่ยว ๆ จะให้ผลผลิตสูงสุด และผลผลิตจะลดลง 19% และ 57% เมื่อแซมด้วยถั่วเขียวและถั่วลิสงตามลำดับ ซึ่งระบบการปลูกพืชแซมที่ปลูกต้นฤดูจะได้ผลดีกว่าเมื่อปลูกกลางฤดูเฉลี่ย 106%

5.3 พืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมสำหรับการบำรุงดินในระบบการปลูกพืช (Suitability of grain legumes as green manure sources in cropping systems)

จากผลการทดลอง การปลูกพืชตระกูลถั่วลี้ลับปี วนปีกับข้าวไร่ซึ่งเป็นพืชหลัก เพื่อใช้บริเวณโคกในคร้วเรือน พบว่าปีแรกพืชทำให้ปริมาณ นน.แห้ง (Dry matter) สูงหลังจากเก็บผลผลิตแล้ว ได้แก่ ถั่วมะเอะ ถั่วแปบ ถั่วดำ ถั่วลาย และถั่วลิสง โดยให้ นน.แห้ง ประมาณ 2,980, 2,045, 1,970, 1,392 และ 648 กก./ไร่ตามลำดับ (ปิ่นตารักษ์และคณะ, 2525) (ตารางที่ 3) การปลูกพืชบำรุงดินทั้งไวข้ามปีโดยไม่มีการไถกลบทันทีทันใด จะสามารถเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินในฤดูปลูกต่อไปได้ เมื่อปลูกข้าวไร่ในปีที่สองทดลอบอิทธิพลเศษเหลือของแต่ละพืชที่ถูกไถกลบลงไปก่อนปลูกข้าวไร่ ปรากฏว่าผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกตามหลังพืชตระกูลถั่วทุกชนิด เฉลี่ยสูงกว่าผลผลิตข้าวไร่ตามหลังข้าวไร่ถึง 57% ซึ่งข้าวไร่ตามข้าวไร่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 155 กก./ไร่ และเมื่อพิจารณาจากผลผลิต รายได้สุทธิ และการยอมรับของเกษตรกร ระบบการปลูกข้าวไร่ตามหลังถั่วดำและข้าวไร่ตามหลังถั่วลิสง เป็นระบบที่เหมาะสมที่สุด

5.4 พืชเศรษฐกิจบำรุงดินที่เหมาะสมในระบบการปลูกพืชบนพื้นที่ดอน (Suitability of legumes based cropping system under upland conditions)

การปลูกพืชบนสภาพที่ดอน หากเกษตรกรสามารถปลูกพืชสองครั้งและมีพืชตระกูลถั่วปลูกร่วมในระบบการปลูกพืชด้วย จะเป็นการเพิ่มรายได้และช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมสำหรับปลูกพืชในฤดูต่อไปได้ จากการศึกษาการปลูกพืช 7 ระบบในดินชุดหังงฉัตร จ.ลำปาง และดินชุดยโสธร จ.น่าน พบว่า จ.ลำปางปีแรกปลูกถั่วดำหรือถั่วเขียวตามด้วยถั่วดำ จะทำให้ผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกตามในปีที่สองสูงที่สุด (เฉลี่ย 342 กก./ไร่) และให้รายได้สุทธิจากการขายผลผลิตทั้งสองปีรวมกันสูงกว่าระบบอื่นด้วย (ปีนดารักษ์และคณะ, 2526) (ตารางที่ 4) ส่วนระบบที่ทำให้ผลผลิตข้าวไร่ปีที่สองรองลงมาคือ ระบบที่ปีแรกปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียวหรือถั่วแดง และปลูกข้าวโพดแซมถั่วเขียวตามด้วยถั่วแดง สำหรับที่ จ.น่าน ผลผลิตข้าวไร่ในปีที่สองค่อนข้างสูง (เฉลี่ย 405 กก./ไร่) จากระบบที่ปีแรกปลูกถั่วดำหรือถั่วเขียวตามด้วยถั่วดำ ถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียวหรือถั่วแดงและข้าวโพดแซมถั่วเขียวตามด้วยถั่วเขียวหรือถั่วแดง เป็นที่น่าสังเกตว่า ทั้งดินชุดหังงฉัตร และดินชุดยโสธร ระบบที่ปลูกข้าวไร่ตามด้วยถั่วเขียวหรือถั่วแดงในปีแรก จะให้ผลผลิตข้าวไร่ในปีที่สองต่ำสุดที่ลดลงแห่ง

5.5 ผลการปลูกกระถินบำรุงดินอย่างถาวรในระบบการปลูกพืชไร่บนที่ดอน (Leucaena Alley Cropping with Upland Crops)

Alley Cropping หมายถึง วิธีการปลูกพืชไร่ในช่อง (lane) ระหว่างแถวของไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่มเตี้ย (trees or shrubs) ซึ่งไม้ดังกล่าวสามารถตัดแต่งกิ่งได้ในช่วงเวลาที่มีการเพาะปลูกพืช โดยทั่วไปจะเป็นพืชตระกูลถั่วที่เจริญเติบโตเร็ว มีการดูดตรึงไนโตรเจนได้ดี และระบบรากที่ลึกสามารถหมุนเวียนธาตุอาหารในระดับลึกลงไปให้เป็นประโยชน์ได้ พืชตระกูลถั่วเหล่านี้ได้แก่ กระถิน (Leucaena leucocephala) ถั่วมะแอะ (Cajanus cajan) แคนฝรั่ง (Gliricidia sepium) และต้นครามป่า (Tephrosia candida) เป็นต้น

จากผลการทดลองในดินชุดห่างสีตร จ.ลำปาง โดยใช้กระถินพันธุ์เปรู (Peru type) ปี 2522-2525 พบว่าการปลูกกระถินบำรุงดินหลังจากกระถินเจริญเติบโตและตั้งตัวแล้ว ตลอดช่วงฤดูฝนจะสามารถตัดเป็นปุ๋ยพืชสดคลุมดินได้ประมาณ 4-5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกันประมาณ 4-6 สัปดาห์ โดยตัดสูงจากพื้นดินประมาณ 50 ซม. และจากการปลูกในอัตราต่าง ๆ กัน คือ ปลูกแถวเดียวระหว่างแถวห่างกัน 3 เมตรและ 4 เมตร, ปลูกแถวคู่ระหว่างคูห่างกัน 3 เมตรและ 4 เมตร (ระยะระหว่างต้น 50 ซม.) เมื่อตัดตลอดช่วงฤดูฝนจะได้ผลผลิต นน.แห้งของกระถิน (ใบ x ก้านขนาด 5 มม.) ตั้งแต่ 600-1,055 กก./ไร่/ปี (เป็นตำราฯ และคณะ, 2525) (ตารางที่ 5) วิธีการปลูกแถวเดียวระหว่างแถวห่างกัน 3 เมตร จะให้ปริมาณ นน.แห้งกระถินสูงที่สุด

ส่วนผลผลิตของพืชที่ปลูกระหว่างแถวกระถิน พบว่าจากการตัดกระถินคลุมระหว่างแถวถั่วลิสง ทำให้ผลผลิตถั่วลิสงเพิ่มขึ้นแต่เพิ่มปริมาณกระถินมากขึ้นอีกผลผลิตถั่วลิสงจะลดลง (ตารางที่ 6) สำหรับข้าวไร่จะให้ผลผลิตสูงขึ้นตามปริมาณ นน.กระถินที่ใส่เพิ่มลงไป (ตารางที่ 7) แต่การเพิ่มไนโตรเจนแก่ข้าวไร่ในรูปของการคลุมด้วยกระถินในอัตราที่สูงขึ้น จะทำให้ข้าวไร่ที่ใช้อย่างต่อการเกิดโรคใบไหม้ (Rice blast) และผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกระหว่างแถวกระถินปี 2525 ปรากฏว่าผลผลิตแตกต่างกันไม่เด่นชัดนัก เนื่องจากฝนขาดช่วงระหว่างกลางเดือนมิถุนายนถึงกลางเดือนกรกฎาคม ทำให้ความเสียหายแก่ผลผลิตข้าวโพด อย่างไรก็ตาม การใช้ใบกระถินบำรุงดินนับว่าได้ประโยชน์มาก ทั้งทางด้าน การเพิ่มแร่ธาตุโดยเฉพาะไนโตรเจน และในด้านการปรับปรุงโครงสร้างของดิน แต่การใช้จำเป็นต้องพิจารณาถึงชนิดของพืชที่ปลูกว่ามีความต้องการธาตุไนโตรเจนมากน้อยเพียงใดด้วย

5.6 ทดสอบผลการปลูกถั่วมะแะร่วมกับถั่วลิสงและข้าวไร่ (Peanut and rice

base intercropping with pigeon pea under rainfed conditions)

ถั่วมะแะ (Pigeon Pea) เป็นพืชตระกูลถั่วที่ปลูกได้ง่าย ทนแล้ง ขึ้นได้ดีทั่วไปในเขตร้อน การปลูกไม่ต้องคลุกเชื้อแบคทีเรียถั่วมะแะก็สามารถสร้างปมที่รากเพื่อตรึงไนโตรเจนได้เอง ใช้ปลูกร่วมกับพืชอื่นได้ดี เช่น ใช้ปลูกร่วมกับถั่วลิสง ข้าวไร่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ฯลฯ จะช่วยในดินคงความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ และเป็นการใช้ที่ดินให้เป็นประโยชน์ได้อย่าง

เดิมที ถั่วมะแะสามารถทำให้เป็นปุ๋ยพืชสดได้เช่นเดียวกับพืชตระกูลถั่วชนิดอื่น นอกจากนี้ยังใช้ปลูกเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ปลูกเพื่อคลุมดิน เพราะถั่วมะแะมีลักษณะทรงต้นเป็นพุ่มลดอัตราการชะพังของดินโดยน้ำฝนได้ดี หรือจะปลูกถั่วมะแะหมุนเวียนกับพืชอื่น (crop rotation) เพื่อเป็นการปรับปรุงดินให้ดีขึ้น ใบของมะแะที่ร่วงหล่นลงบนพื้นดินจะช่วยสะสมอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินได้เป็นอย่างมาก หรือจะปลูกถั่วมะแะตามแนวคันดิน (Contour bank) ก็สามารถป้องกันการพังทลายของคันดินได้

จากผลการทดลองปลูกถั่วมะแะจำนวน 10 พันธุ์ เพื่อบำรุงดินในดินชุดห่างฝั่ง จ.ลำปาง (ปี 2525) พบว่าพันธุ์ชนิดต้นสูงที่ให้ปริมาณ นน.แห้ง (Dry matter production) สูง คือ พันธุ์ ICP. 7350 (เฉลี่ยประมาณ 4,180 กก./ไร่) (ตารางที่ 8) และพันธุ์ที่ให้มากรองลงมาคือ พันธุ์ UQ 70 และ UQ 34 แต่ถ้าหากปลูกถั่วมะแะเพื่อให้ได้ผลผลิตของถั่วมะแะมาก ควรใช้พันธุ์ชนิดต้นเตี้ย เช่น พันธุ์ UQ 4F-38 และพันธุ์ 3D-8126 เป็นต้น

ผลจากการปลูกถั่วมะแะร่วมกับถั่วลิสง พบว่าถั่วมะแะจะไว่ทำให้ผลผลิตของถั่วลิสงลดลง แต่การปลูกถั่วมะแะร่วมกับข้าวไร่จะมีการแข่งขันกัน ทำให้ผลผลิตของข้าวไร่ลดลงได้ (ตารางที่ 9) สำหรับในด้านการศึกษาการบำรุงดินของถั่วมะแะนั้น จะได้ศึกษาต่อไปในปี 2526

5.7 ศึกษาระบบการไ้พืชตระกูลถั่วคลุมดินเพื่อบำรุงดินบนพื้นที่ดอน (The cover crops rotation on soil properties under rainfed upland conditions)

ความสำคัญของพืชคลุมดิน (Cover crops) โดยทั่วไปประโยชน์หลักที่ได้ก็คือ

- ก. เป็นปุ๋ยพืชสด (Green manure)
- ข. กำจัดวัชพืช (Weed suppression)
- ค. ป้องกันการพังทลายของดิน (Erosion control)

แม้ว่าการปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินโดยไม่มีสารไถพรวนตกลงไปในดิน ก็ยังสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินได้ ในแง่ของการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและปรับปรุงโครงสร้างของดิน (Soil structure) ให้ดีขึ้น โดยเฉพาะเขตไชนันท์ พืชตระกูลถั่วคลุมดินสามารถปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทางฟิสิกส์และเคมีจากการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และการทำงานของจุลินทรีย์ดิน (Soil organism)

ในการศึกษาเกี่ยวกับพืชคลุมดิน ได้ปลูกในดินชุดหังฉัตร (ปี 2525) โดยใช้พืชตระกูลถั่วคลุมดิน 7 ชนิด คือ

1. ถั่วลิสงนา (Alysicarpus; Buffalo clover)
2. ถั่วดำ (Black bean)
3. ถั่วฮามาต้า (Stylo verano; Hamata)
4. ถั่วลันเตา (Stylo Cv. Cook)
5. ถั่วลาย (Centrosema)
6. ถั่วไซราโตร (Siratro)
7. ถั่วแปบ (Dolichos lablab)

โดยในปี 2526 จะปลูกข้าวไร่และข้าวโพดเป็นพืชทดสอบการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์แก่ดินของพืชคลุมดินแต่ละชนิดต่อไป

จากผลการศึกษาถึงระบบการปลูกพืชบนที่ดอนโดยอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือของประเทศไทย พบว่าการใช้ระบบการปลูกพืชรวมทั้งการจัดการดินและพืชที่เหมาะสม สามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้สูงกว่าการปลูกแบบดั้งเดิมของเกษตรกร อย่างไรก็ตาม ในสภาพการเพาะปลูกบนพื้นที่ดอนมีข้อจำกัดหลาย ๆ ประการในการเพิ่มผลผลิตพืช ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับกระจัดระบบการปลูกพืชที่เหมาะสม โดยพิจารณาถึงความต้องการของเกษตรกร เช่น ง่ายต่อการปฏิบัติ ใช้ต้นทุนต่อไร่ต่ำ ให้ผลตอบแทนสูง เป็นที่ยอมรับของเกษตรกรที่สำคัญต้องเน้นถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์และปรับปรุงบำรุงดินให้ดีอยู่เสมอในระยะยาว เพื่อที่เกษตรกรจะได้ใช้พื้นที่ทำกินอย่างถาวร สิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม ได้แก่ การหาพืชตระกูลถั่วชนิด

อื่น ๆ ที่สามารถใส่เข้ากับระบบการปลูกพืชได้ดี หรือสามารถควบคุมวัชพืชได้ดีร่วมกับวิธีการปลูกแบบที่มีการไถพรวนน้อยที่สุด (minimum tillage) หรือวิธีการปลูกแบบไม่ไถพรวน (no tillage) เพื่อจะรบกวนผิวหน้าดินให้น้อยที่สุด ในการนี้ทางสถาบันและหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ควรพิจารณาและร่วมกันวางแผนงานการศึกษาระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ตอนในระยะยาวต่อไปด้วย

6. แผนงานค้นคว้าวิจัยระบบการปลูกพืชปี 2526

6.1 งานวิจัย (Experiments)

6.1.1 การศึกษาถึงระบบการไยพืชตระกูลถั่วคลุมดินเพื่อบำรุงดินต่อผลผลิตของข้าวไร่ และข้าวโพด (Benefit of seven cover crops to following rice and corn crops)

สถานที่ ดินชุดห้างฉัตร (Hc) ศูนย์วิชาการโครงการฯ อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง
วิธีการ ปี 2525 ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน 7 ชนิด จำนวน 10 ไร่ พืชตระกูล

ถั่วแต่ละชนิด ได้แก่

- 1) Buffalo clover
- 2) Black bean
- 3) Stylo verano
- 4) Stylo Cook
- 5) Centrosema
- 6) Siratro
- 7) Lablab

ในปี 2526 ปลูกพืชไร้ทดสอการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของพืชคลุมดินแต่ละชนิด โดยใช้พืชไร่ 2 ชนิด ๆ ละ 5 ไร่ ได้แก่ ข้าวไร่พันธุ์ข้าวแม่สัน ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1

6.1.2 การศึกษาวันปลูกถั่วดำที่มีผลต่อผลผลิต นน.แห้งของต้นถั่วดำและผลการบำรุงดินต่อผลผลิตของข้าวไร่ (Date of planting black bean effect on yield, dry matter production; Following rice yield)

สถานที่ ดินชุดห่างฉัตร (Hc) ศูนย์วิชาการโครงการฯ อ.ห่างฉัตร จ.ลำปาง
วิธีการ ปี 2525 ปลูกถั่วดำทั้งหมด 8 ครั้ง จำนวน 4 ซ้ำ ได้แก่

- T₁ - ปลูกวันที่ 25 มิ.ย.25
- T₂ - " 7 ก.ค.25
- T₃ - " 22 ก.ค.25
- T₄ - " 6 ส.ค.25
- T₅ - " 23 ส.ค.25
- T₆ - " 7 ก.ย.25
- T₇ - " 22 ก.ย.25
- T₈ - " 7 ต.ค.25

ปี 2526 ทำการปลูกข้าวไร่พันธุ์อู๋แม่จัน ตรวจสอบผลการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ปลูกแต่ละครั้ง

ผลการปลูกถั่วดำปี 2525 พบว่าถั่วดำเป็นพืชที่ตอบสนองต่อช่วงแสง (Photo period sensitive) สามารถปลูกล่าช้าไปถึงวันที่ 23 สิงหาคม ถั่วดำก็ยังให้ผลผลิตและนน.แห้งได้สูง

6.1.3 ศึกษาถึงระบบการปลูกพืชแซมโดยใช้ถั่วมะแฮะ ถั่วลิสง และถั่วเขียว บนพื้นที่ดอน (Performance of peanut pigeon pea intercrop and mung-bean, pigeon pea intercrop)

สถานที่ ดินชุดห่างฉัตร (Hc) ศูนย์วิชาการโครงการฯ อ.ห่างฉัตร จ.ลำปาง
วิธีการ ทำการปลูกพืชแต่ละระบบในปี 2526 จำนวน 5 ซ้ำ มีวิธีการปลูก 5

วิธีดังนี้

1. ถั่วลิสงอย่างเดียว
2. ถั่วเขียวอย่างเดียว
3. ถั่วลิสงแซมด้วยถั่วมะแฮะ
4. ถั่วเขียวแซมด้วยถั่วมะแฮะ
5. ถั่วมะแฮะอย่างเดียว

พันธุ์พืช - ถั่วมะแฮะ 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ ICP.7035, UQ.34 และ UQ.4F-38
- ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9
- ถั่วเขียวพันธุ์ M77

6.2 งานทดลอง (Observations)

6.2.1 ทดลองการปลูกพืชไร่ในระหว่างแถวของต้นกระถิน (Leucaena alley cropping)

สถานที่ - ดินชุดห่างฉัตร (Hc) ศูนย์วิชาการโครงการฯ อ.ห่างฉัตร จ.ลำปาง
- ดินชุดโยลัสร์ (Yt) ศูนย์พัฒนาที่ดินน่าน อ.ลำ จ.น่าน

วิธีการ - ปี 2525 ปลูกกระถินพันธุ์เปรูเป็นแปลงใหญ่ ระยะระหว่างแถว 5 เมตร ระหว่างต้น 50 ซม. ดูแลรักษาให้กระถินเจริญเติบโตและตั้งตัว

- ปี 2526 เตรียมดินระหว่างแถวกระถินโดยไถพรวนน้อยครั้งที่ลุด (minimum-tillage) แล้วปลูกข้าวโพดและข้าวไร่นี

1) ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 1 และปลูกแซมด้วยถั่วดำหลังปลูกข้าวโพดได้ประมาณ 60 วัน โดยใช้เครื่อง Rolling injection planter (RIP)

2) ปลูกข้าวไร่นีพันธุ์ฮิวแม่มั่น และหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวไร่นีแล้วปลูกตามด้วยถั่วเขียวพันธุ์ M77 โดยใช้เครื่อง RIP

- ปี 2527 ปลูกพืชไร่ระหว่างแถวกระถินเช่นเดียวกับปี 2526

หมายเหตุ หลังจากกระถินเจริญเติบโตและตั้งตัวแล้ว จะทำการตัดเป็นปุ๋ยพืชสดบำรุงดินระหว่างแถวกระถินทุกปี มีการเก็บตัวอย่างดินตรวจลอบการเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดินทุกปี

6.2.2 ทดลองอิทธิพลของการปลูกถั่วมะแฮะแซมถั่วลิสงต่อผลผลิตของข้าวไร่ (Upland rice following peanut/pigeon pea)

สถานที่ ดินชุดห่างฉัตร (Hc) ศูนย์วิชาการโครงการฯ อ.ห่างฉัตร จ.ลำปาง

วิธีการ - ปี 2525 ปลูกมะแฮะจำนวน 10 พันธุ์ (พันธุ์สูง 5 พันธุ์ พันธุ์เตี้ย 5 พันธุ์) แซมระหว่างแถวด้วยถั่วลิสง (ไทนาน 9)

- ปี 2526 ปลูกข้าวไร่ (พันธุ์ฮิวแมงฉั่น) ตามวิธีการต่าง ๆ คือ

- 1) Zero tillage. Upland rice
- 2) Zero tillage. Upland rice with 5 kg ammonium sulphate at sowing and a further 10 kg at 40 DAS.
- 3) Conventional tillage. Upland rice
- 4) Conventional tillage. Upland rice with nitrogen

Zero tillage - โดยทำการตัดต้นถั่วมะแฮะเอาทันทีโตกว่า 1 ซม.ออกทิ้งไป พันด้วยยา gramoxone ปลูกข้าวไร่โดยใช้เครื่อง RIP (ตัดรากถั่วมะแฮะถ้าจำเป็น)

Conventional tillage - ทำการตัดต้นมะแฮะเอาทันทีโตกว่า 1 ซม.ออกทิ้งไป ไถพรวน 2 ครั้ง แล้วปลูกข้าวไร่โดยใช้เครื่อง RIP

6.2.3 การทดลองผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกตามหลังถั่วมะแฮะ (Corn following pigeon pea)

สถานที่ ดินชุดห่างฉัตร (Hc) ศูนย์วิชาการโครงการฯ อ.ห่างฉัตร จ.ลำปาง

วิธีการ - ซี 2525 ทำการปลูกถั่วมะแะและแปลงใหญ่จำนวน 10 พันธุ์ โดยใช้ระยะระหว่างแถว 1.5 เมตร ระหว่างต้น 25 ซม.

- ซี 2526 ปลูกข้าวโพด (พันธุ์สุวรรณ 1) ตามวิธีการต่าง ๆ คือ

ก. ระบบปลูกพืช (Main plot)

- 1) ข้าวโพดอย่างเดียว
- 2) ข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียวเมื่อข้าวโพดอายุ 80 วัน
- 3) ข้าวโพดแซมด้วยถั่วดำเมื่อข้าวโพดอายุ 70 วัน
- 4) ข้าวโพดแซมด้วยถั่วดำเมื่อข้าวโพดอายุ 60 วัน

ข. การใส่ปุ๋ย - Split plot

- 1) ไม่ใส่ปุ๋ย
- 2) ใส่ปุ๋ยแอมโมเฟอส 20 กก./ไร่ตอนปลูก และแอมโมเนียมซัลเฟต 20 กก./ไร่โรยข้างหน้าเมื่อข้าวโพดอายุ 35 วัน

ทำการปลูกข้าวโพดให้เร็วหลังจากฝนแรก โดยตัดต้นถั่วมะแะและพ่นด้วยยา

Gramoxone อัตรา 300 ซีซี./ไร่

6.3 งานสำริดระบบและวิธีการปลูกพืชในพื้นที่กลีกร (Extensions Trial)

6.3.1 งานสำริดวิธีการปลูก การใส่ปุ๋ยในข้าวโพด และพืชตระกูลถั่วตามหลังข้าวโพด
(Corn response to N, P, K and S following by soybean and mungbean on demonstration areas)

สถานที่ พื้นที่แปลงกลีกรในเขตพัฒนาที่ดิน จ.เชียงราย แพร่ และน่าน (จำนวน 8 แห่ง)

วิธีการ - ซี 2526 ปลูกข้าวโพด (พันธุ์สุวรรณ 1) โดยปลูกเป็นแถวและใส่ปุ๋ยตามวิธีการต่าง ๆ (พื้นที่ประมาณ 3 ไร่)

- ปลูกตามหลังข้าวโพดด้วยพืชตระกูลถั่ว 2 ชนิด ได้แก่

- 1) ถั่วเหลืองพันธุ์ ลจ.5 (1.5 ไร่)
 - 2) ถั่วเขียวพันธุ์ M 77 (1.5 ไร่)
- วิธีการปลูกพืชตระกูลถั่ว 3 วิธี คือ
- 1) หยอดเมล็ดด้วยเครื่อง RIP ก่อนเก็บข้าวโพด 2 วัน โดยไม่มีการเตรียมดินและพืชมั้ข้าวโพดกลบ
 - 2) ปลูกเป็นหลุมตามแบบกลีกรเหมือนกับวิธีที่ 1
 - 3) โดยการหว่านเมล็ดหลังเก็บเกี่ยวข้าวโพดและไถกลบ 1 ครั้ง

6.3.2 งานล้ารระบบการปลูกพืชตระกูลถั่วล้บข้าวไร่ในพื้นที่กลีกร (Legumes crop rotation following upland rice on demonstration areas)

ล้ถานที่ พืชมั้แปลงกลีกรในเขตพัฒนาที่ดินของโครงการฯ

วิธีการ เปรียบเทียบ 4 ระบบการปลูกพืช คือ

ระบบที่	ปี 2525	ปี 2526	ปี 2527
1	ข้าวไร่	ถั่วล้ล้ง-ถั่วเขียว	ข้าวไร่
2	ข้าวไร่	ถั่วเขียว-ถั่วดำ	ข้าวไร่
3	ข้าวไร่	ถั่วดำ	ข้าวไร่
4	ข้าวไร่	ข้าวไร่	ข้าวไร่

6.4 แผนงานและแนวทางปฏิบัติในการปรับปรุงบำรุงดินล้าหรับพืชมั้ดินเสื่อมโทรม (Practise)

6.4.1 การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อรักษาความอุดมล้บูรณ์ของดิน (Rotation program to stabilise soil fertility)

ล้ถานที่ พืชมั้แปลงกลีกรเขตพัฒนาที่ดิน อ.ล้า จ.น่าน

วิธีการ มีแนวทางการศึกษาและปฏิบัติตั้งต้อไปนี้

- ปี 2526-2528 ทำการปลูกพืชเป็นแถวเป็นแนวขวางความลาดเทของพืชมั้ ซึ่งมึระบบการปลูกพืชเปรียบเทียบกัน คือ

ระบบที่ 1 ปีที่ 1 ปลูกข้าวโพดและตามด้วยถั่วดำก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพด

ปีที่ 2 ปลุกข้าวไร่หว่านแฉ่มด้วยถั่วลิโตโล

ปีที่ 3 ปลุกถั่วลิสงแฉ่มด้วยถั่วมะแฮะ

ระบบที่ 2 ปีที่ 1 ปลุกข้าวโพดและตามด้วยถั่วดำก่อนเก็บเกี่ยว
ข้าวโพด

ปีที่ 2 ปลุกข้าวไร่หว่านแฉ่มด้วยถั่วลิโตโล

ปีที่ 3 ปลุกถั่วลิโตโลคลุมดินอย่างเดียว

ระบบที่ 3 ปีที่ 1 ปลุกข้าวไร่หว่านแฉ่มด้วยถั่วลิโตโล

ปีที่ 2 ถั่วลิสงตามด้วยเขียว

ระบบที่ 4 โถพรวนปกติและปลุกข้าวไร่ติดต่อกันทุกปี

6.4.2 การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อปรับปรุงดินและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Rotation program to restore and stabilise soil fertility)

สถานที่ พื้นที่แปลงกสิกรรมเขตพัฒนาที่ดิน อ.ส่า จ.น่าน

วิธีการ ทำการปลูกพืชในช่วงปี 2526-2529 โดยใช้ระบบการปลูกพืชต่าง ๆ ดังนี้

ระบบที่ 1 ทำทุ่งหญ้าโดยใช้หญ้า Guinea ผสมถั่ว Siratro ปลูกติดต่อกัน 3 ปี แล้วตามด้วยข้าวไร่ในปีที่ 4

ระบบที่ 2 ปลูกถั่วดำสลับกับข้าวไร่ ปีเว้นปี

ระบบที่ 3 ปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียวและสลับกับข้าวไร่ปีเว้นปี

7. เอกสารอ้างอิง

โกศลวัฒน์, ส้มศักดิ์. 2524. ปัญหาที่ดินในภาคเหนือ. รายงานการสัมมนาการเกษตรภาคเหนือ ปี 2524(2).

ศิริระสฎาวาร, เรวัต; และ ชิลลลอร์, จอห์น. 2523. ระบบการปลูกพืช 2 ครั้งบนสภาพพื้นที่ตอนที่ใช้น้ำฝน. รายงานการสัมมนาทางวิชาการเกษตรศาสตร์และชีววิทยา ครั้งที่ 18 มกราคม 2523, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ฉะลิตถาวร, เรวัต; ธีรธร, อภิชัย; ฮิลเลอร์, จอห์น; มังคราย, อุดลย์พงศ์; และ โพรแกว, ลูอิญส์. 2525. ระบบการปลูกพืชบนสภาพพื้นที่ตอนที่ยี่น้ำฝน. รายงานการประชุมวิชาการกองบริการที่ดินครั้งที่ 2 กองบริการที่ดิน, โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ และโครงการพัฒนาที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 15-37.
- ชโลธร, ชวลิต. 2525. การอนุรักษ์ดินบนพื้นที่สูง. วารสารพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปีที่ 20 ฉบับที่ 211. หน้า 31-40(1).
- ปิตารักษ์, อนันต์; เล่าร์แปงคำ, ทิพย์ทอง; บุญย, ล่วลัดดี; สิงห์ดี, วีระ; และ โอลท์, เออโรล. 2525. พืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมสำหรับการบำรุงดินในระบบการปลูกพืช. รายงานการประชุมวิชาการกองบริการที่ดินครั้งที่ 2 กองบริการที่ดิน, โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ และโครงการพัฒนาที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 140-154.
- ปิตารักษ์, อนันต์; เล่าร์แปงคำ, ทิพย์ทอง; บุญย, ล่วลัดดี; สิงห์ดี, วีระ และ บริภาติ, จอห์น. 2525. ผลการปลูกกระถินเพื่อบำรุงดินในระบบการปลูกพืชบนพื้นที่ตอน. รายงานการประชุมวิชาการกองบริการที่ดินครั้งที่ 2. กองบริการที่ดิน, โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ และโครงการพัฒนาที่ดินทุ่งกุลาร้องไห้. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 398-415.
- ปิตารักษ์, อนันต์; เตชะใจ, อุกิคำ; เล่าร์แปงคำ, ทิพย์ทอง; บุญย, ล่วลัดดี; และ บริภาติ, จอห์น. 2526. พืชเศรษฐกิจบำรุงดินที่เหมาะสมในระบบการปลูกพืชบนพื้นที่ตอน. รายงานการสัมมนาทางวิชาการเกษตรศาสตร์และฮิวะวิทยาครั้งที่ 21. กุมภาพันธ์ 2526, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

8. ภาคผนวก

ตารางที่ 1. แสดงรายได้ การลงทุน และรายได้สุทธิของระบบการปลูกพืช การทดลองที่ 3 (2522)

ระบบ ชนิดพืช	พืชที่ 1				พืชที่ 2				รวม (บาท)	
	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท)	ค่าลงทุน (บาท)	รายได้สุทธิ (บาท)	ชนิดพืช	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท)	ค่าลงทุน (บาท)		รายได้สุทธิ (บาท)
1 ข	-	-	325	-325	ถั่วเขียว	70.9	390	387	3	-322
2 "	-	-	325	-325	"	46.8	257	202	55	-270
3 ถั่วลิสง	355.2	2,131	648	1,483	ถั่วลิสง	180.9	902	611	291	1,774
4 "	349.3	2,096	648	1,448	ถั่วเขียว	75.0	412	376	36	1,484
5 ถั่วเขียว	174.2	1,132	341	791	"	40.1	221	326	-105	686
6 "	177.2	1,152	341	811	"	92.5	509	376	133	944
7 "	155.6	1,011	341	670	ถั่วเหลือง	141.0	846	346	500	1,170
8 ถั่วเหลือง	77.7	466	408	58	ถั่วเขียว	-	-	-	-	58
9 ถั่วเขียว	178.1	1,158	341	817	ข้าวโพด	295.8	592	341	251	1,068
10 ข้าวโพด	261.0	522	347	175	ถั่วเขียว	45.4	250	339	-89	86
11 ข้าวโพด/ ถั่วเขียว	149.1/ 62.9	707	442	265	"	49.1	270	339	-69	196

หมายเหตุ	(1) ราคา	พืชแรก	พืชที่สอง	(2) ค่าเตรียมดิน 80 x 60 บาท/ไร่/ครั้ง	(3) ค่าเมล็ดพันธุ์ อัตรา กก./ไร่	ราคา บาท/กก.
	ถั่วลิสง	6.0	5.0 บาท/กก.			
	ถั่วเขียว	6.5	5.5 "	ถั่วลิสง	15	15
	ถั่วเหลือง	6.0	6.0 "	ถั่วเขียว	5	8
	ข้าวโพด	2.0	2.0 "	ถั่วเหลือง	5	10
				ข้าวโพด	3	3

ตารางที่ 2. แสดงผลผลิตและรายได้ปี 2523 (หน่วย กก., บาท/ไร่)

ระบบ	พืชแรก			พืชหลัง			รวม	รวมทั้งระบบ	
	ผลผลิตข้าวโพด	ผลผลิตถั่วเขียว	รายได้ถั่วลิสง	ผลผลิตข้าวโพด	ผลผลิตถั่วเขียว	รายได้ถั่วลิสง			
1	504.6	1,135	-	-	-	110.9	-	721	1,856
2	388.3	874	106.8	-	694	111.6	-	725	2,293
3	125.6	283	-	171.7	1,374	122.5	-	796	2,453
4	-	-	146.6	-	953	106.2	-	690	1,643
5	-	-	-	361.7	2,894	88.8	-	577	3,471
6	-	-	179.0	-	1,164	285.4	642	-	1,806
7	-	-	191.8	-	1,274	231.4	521	373	2,141
8	-	-	169.0	-	1,099	122.6	276	394	1,769
9	-	-	167.4	-	1,088	-	-	736	1,824
10	-	-	163.6	-	1,063	-	-	188.8	1,510

ราคาผลผลิต ข้าวโพด 2.25 บาท/กก.

ถั่วเขียว "

ถั่วลิสง "

ตารางที่ 3. ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำหมักแห้งและไนโตรเจนหลังจากเก็บผลผลิตแล้ว
ของพืชแต่ละชนิดกับผลผลิตของข้าวไร่

ชนิดของพืช	ปีแรก		ปีที่สอง
	น้ำหมักแห้ง (กก.ต่อไร่)	ไนโตรเจน (กก.ต่อไร่)	ผลผลิตข้าวไร่ (กก.ต่อไร่)
1. ข้าวไร่	572	4.98	155c
2. ถั่วแปบ	2,045	14.52	296a
3. ปอเทือง	1,201*	27.75	235abc
4. ถั่วเขียว	200	2.98	205 bc
5. ถั่วดำ	1,970	14.38	318a
6. ถั่วลิสง	648	10.31	241abc
7. ถั่วเหลือง	357	5.01	200 bc
8. ถั่วมะแฮะ	2,980	28.10	202 bc
9. ถั่วแดง	420	8.45	239abc
10. ถั่วลาย	1,392	12.39	257ab

* ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำหมักแห้งระยะกำลังออกดอกประมาณ 50%

D.M.R.T. (5%) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 4. แสดงรายได้จากการขายผลผลิตของพืชแต่ละระบบ

ระบบ การปลูกพืช	รายได้ * (บาท/ไร่)		รายได้รวม (บาท)	รายได้สุทธิ** (บาท)
	ปี 2524			
	พืชแรก	พืชที่สอง	ปี 2525	
<u>ดินอยู่ห่างฝักร</u>				
S1	958	469	483	1,910
S2	1,020	414	480	1,914
S3	2,426	896	673	3,995
S4	2,393	869	678	3,940
S5	1,654	511	505	2,670
S6	1,979	1,152	683	3,814
S7	2,889	-	855	3,744
<u>ดินอยู่ตยโล่ธร</u>				
S1	460	70	420	950
S2	385	72	503	960
S3	1,782	343	920	3,045
S4	1,689	410	1,040	3,139
S5	1,165	301	1,068	2,534
S6	1,193	464	998	2,655
S7	1,737	-	1,043	2,780

* รายได้คิดจากราคาตลาดท้องถิ่น ข้าวไร่ 2.50 บาท/กก. ถั่วลิสง 5.50 บาท/กก. ข้าวโพด 2.00 บาท/กก. ถั่วดำ 9.00 บาท/กก. ถั่วเขียว 7.00 บาท/กก. และถั่วแดง 4.50 บาท/กก.

** รายได้สุทธิโดยหักต้นทุนการผลิต (ค่าไถพรวน เมล็ดพันธุ์ ยาปราบศัตรูพืช) ของแต่ละระบบ ดังนี้ ระบบ S1-S7 ประมาณ 768, 738, 1,234, 1,204, 879 และ 682 บาท/ไร่/สองปีตามลำดับ

ตารางที่ 5. ผลผลิต นม. แห่งกระถิน* ที่ได้ใส่คลุมแปลงในแต่ละครั้ง ปี 2524

ความหนาแน่นกระถิน (ต้น/ไร่)	ครั้งที่ 1 (กก./ไร่)	ครั้งที่ 2 (กก./ไร่)	ครั้งที่ 3 (กก./ไร่)	ครั้งที่ 4 (กก./ไร่)	ครั้งที่ 5 (กก./ไร่)	รวมทั้งหมด (กก./ไร่)
0 (D ₀)	-	-	-	-	-	-
800 (D ₁)	285	54	88	95	203	725
1200 (D ₂)	417	75	138	131	294	1,055
1500 (D ₃)	260	57	84	96	181	624
1875 (D ₄)	373	61	124	143	242	943

* น้ำหนักแห่งกระถินคิดจากน้ำหนักใบ x ก้านขนาด 5 มม. และผลผลิต นม. แห่งของกระถินมีไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบเฉลี่ย 3.97% ของ นม. แห่ง

ตารางที่ 6. ผลของการตัดกระถินคลุมแปลงถั่วลิสงทุกเดือนต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ด

ความหนาแน่น ของกระถิน	นน.แห้งกระถิน ตัด 4 ครั้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตถั่วลิสง (กก./ไร่)	% การกระเทาะ เปลือก	นน.เมล็ดเฉลี่ย (กรัม)
D ₀	-	194c	71.89b	0.268
D ₁	522	241b	73.58a	0.354
D ₂	761	228b	74.31a	0.400
D ₃	443	293a	73.79a	0.334
D ₄	701	243b	74.86a	0.352

D.M.R.T. (5%) ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรแตกต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 7. ผลของการตัดกระถินคลุมแปลงข้าวไร่ทุกเดือนต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ด

ความหนาแน่น ของกระถิน	นน.แห้งกระถิน ตัด 4 ครั้ง (กก./ไร่)	ผลผลิตข้าวไร่ (กก./ไร่)	อัตราส่วนเมล็ด/ ฟางข้าว	นน.200 เมล็ด (กรัม)
D ₀	-	27c	0.486	3.540c
D ₁	522	50bc	0.428	4.112a
D ₂	761	70ab	0.410	3.704bc
D ₃	443	94a	0.444	3.924ab
D ₄	701	91ab	0.386	3.888ab

D.M.R.T. (5%) ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 8. น้ำหนักแห้งของถั่วมะแอะ 10 พันธุ์ เมื่ออายุได้ 172 วัน (กก./ไร่)

พันธุ์ถั่วมะแอะ	น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)		
	ปลูกอย่างเดียว	ปลูกร่วมกับถั่วลิสง	ปลูกร่วมกับข้าวไร่
1. UQ.1	2,803	2,110	1,480
2. UQ.70	3,900	1,950	1,340
3. ICP.7035	4,180	1,530	2,380
4. Local	2,420	1,460	1,440
5. UQ.34	3,330	1,950	1,480
6. 3D-8129	1,460	730	1,060
7. 3D-8104	2,120	960	860
8. 3D-8111	1,810	920	810
9. UQ-4F-38	1,920	1,050	710
10. 3D-8126	1,660	1,380	1,160

ตารางที่ 9. ผลผลิตของถั่วลิสงทั้งฝักและผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกระหว่างแถวถั่วมะแอะ (กก./ไร่)

พันธุ์ถั่วมะแอะ	ผลผลิตถั่วลิสง (กก./ไร่)	ผลผลิตข้าวไร่ (กก./ไร่)
0. Control	252	65
1. UQ.1	314	53
2. UQ.70	325	50
3. ICP.7035	302	49
4. Local	278	38
5. UQ.34	236	15
6. 3D-8129	227	27
7. 3D-8104	216	30
8. 3D-8111	222	34
9. UQ-4F-38	240	34
10. 3D-8126	228	27