สมดุลธาตุอาหารในระบบการปลูกปลูกหมุนเวียนข้าว - ถั่ว บนพื้นที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย

Nutrient balance of highland rice - legume crop rotation in Northern Thailand

อดิเรก ปัญญาลือ[1*], ธัญพิสิษฐ์ ใจแข็ง[1] และ เพชรดา อยู่สุข[1]

Adirek Punyalue[1*], Thanyaphisit Chaikhaeng[1]and Pedcharada Yusuk[1]

บทคัดย่อ: เกษตรกรบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่ทำการเพาะปลูกข้าวนาอย่างเดียวและไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อบำรุงดิน ดังนั้นการปลูกข้าวหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่วจึงเป็นแนวทางการปรับปรุงบำรุงดินในการปลูกข้าวบนพื้นที่สูง การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลผลิต และสมดุลธาตุอาหารในระบบการปลูกหมุนเวียนข้าว - ถั่ว ดำเนินงานทดลองที่หมู่บ้านแม่วาก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ระดับความสูง 670 เมตรจากระดับน้ำทะเล ระยะเวลาระหว่างเดือนเมษายน 2560 - มีนาคม 2561 วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 5 วิธีการ 3 ซ้ำ ได้แก่ 1) ปลูกข้าวนาอย่างเดียว 2) ข้าว – ถั่วขาว 3) ข้าว - ถั่วแดงหลวง 4) ถั่วแปะยี - ข้าว - ถั่วขาว และ 5) ถั่วแปะยี - ข้าว - ถั่วแดงหลวง ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตและเศษเหลือทิ้งทั้งของข้าวและถั่วในวิธีการปลูกทั้ง 5 วิธี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติในส่วนของปริมาณไนโตรเจนที่กลับคืนสู่ดินนั้นพบมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) โดยพบปริมาณไนโตรเจนที่กลับคืนสู่ดินเพิ่มขึ้นโดยวิธีการปลูกข้าว - ถั่วขาว/ถั่วแดงหลวง 99.2 - 116.0% และปลูกถั่วแปะยี - ข้าว - ถั่วขาว/ถั่วแดงหลวงปริมาณไนโตรเจนที่กลับคืนสู่ดินเพิ่มขึ้น 165.0 - 167.6% เมื่อเทียบกับแปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดียว จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าทุกวิธีการทดลองให้สมดุลไนโตรเจนในเป็นลบ (negative N balance) และการปลูกข้าวนาอย่างเดียวส่งผลให้สมดุลธาตุอาหารเป็นลบมากที่สุด (-8.3 กก. N/ไร่) ดังนั้นระบบการปลูกหมุนเวียนข้าว - ถั่วจึงเป็นวิธีการลดการสูญเสียของธาตุอาหารในพื้นที่ปลูกข้าว เพื่อให้การทำเกษตรบนพื้นที่สูงมีความยั่งยืน

คำสำคัญ: ข้าว, ถั่ว, สมดุลธาตุอาหาร

ABSTRACT: Highland farmers in Thailand grow one rice crop per year. However, these farmers lack soil maintenance measures as well as crop rotation. A rice-legume crop rotation could therefore be a way to improve land use in these areas. With the objective to evaluated grain yield and nutrient balance in rice - legume crop rotation. On-farm experiment was executed in the Mae Wak village, Mae Chaem district, Chiang Mai province at an altitude of 670 m (MSL) (April 2016 to March 2017). A randomized complete block design was used with five treatments and three replicates. The treatments were: 1) rice (*Oryza sativa*) monoculture 2) rice - navy bean (*Phaseolus vulgaris*) 3) rice - kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) 4) lablab (*Lablab purpureus*) - rice - navy bean and 5) lablab - rice - kidney bean. The experiment showed that grain yieldand crop residue of rice and legume was not-significantly different between the treatments. Total nitrogen retaining in the soil was significantly different between treatments. Nitrogen retained in the soil increased by 99.2 -116.0% in rice-kidney bean /navy bean and 165.0 - 167.6% in lablab-rice-kidney bean/ navy bean when compared to rice monoculture. Nitrogen balance in the experiments showed

[1] สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์กรมหาชน) จังหวัดเชียงใหม่ 50200
Highland Research and Development Institute (Public Organization), Chiang Mai, 50200
* Corresponding author: adirek_p311@hotmail.com

a negative balance and rice monoculture had the highest negative N balance (-8.3 kg. N/rai). Therefore, rice - legume system base reduced the nutrient removal from the rice field for highland sustainable agriculture.
Keywords: rice, legume, nutrient balance

บทนำ

พื้นที่สูงในภาคเหนือตอนบนมีพื้นที่ประมาณ 90% ของภาคเหนือเกษตรกรมีการปลูกข้าวเป็นพืชหลักของการเพาะปลูกบนพื้นที่สูงโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก โดยปลูกปีละครั้ง และหลังเก็บเกี่ยวจะปล่อยที่ดินว่างเปล่าจนกระทั่งถึงฤดูกาลเพาะปลูกถัดไป ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์และเกิดการสูญเสียหน้าดินเนื่องจากการชะล้าง (erosion)

การศึกษาปลูกพืชปุ๋ยสดก่อนการปลูกข้าวนาบนพื้นที่สูงในช่วงเดือนเมษายน - มิถุนายน ให้ปริมาณไนโตรเจน จำนวน 34.3 - 66.5 กก./ไร่ และส่งผลให้ผลผลิตข้าวนาเพิ่มขึ้น 15 - 44% เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกข้าวอย่างเดียว (Chaiwong et al., 2012) และการศึกษาของ Bationo et al. (1998) พบว่าการปลูกพืชตระกูลถั่วแซมและปลูกหมุนเวียนกับการปลูกธัญพืชให้ประสิทธิภาพการผลิตดีกว่าการปลูกธัญพืชเพียงอย่างเดียวและยังมีรายงานของ Oikeh et al. (1998) รายงานว่าผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น 20% และ 24% เมื่อปลูกหลังจากการปลูกถั่วสไตโล (stylo) และถั่วเหลือง ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกข้าวโพดที่มีนำเอาเศษซากพืชออกจากแปลง นอกจากนี้ยังรายงานว่าสมดุลธาตุอาหารสูญเสียออกไปจากดินเนื่องจากเกิดการชะล้างของหน้าดินอีกด้วย

การศึกษาสมดุลธาตุอาหารในระบบการปลูกพืชเป็นการศึกษาความแตกต่างระหว่างสิ่งที่นำเข้าไปในแปลงกับสิ่งที่นำออกจากแปลงของระบบการปลูกพืช และจากการศึกษาของ Stoorvogel and Smaling (1990) รายงานว่าธาตุอาหารที่นำออกไปกับผลผลิตจะมากกว่าธาตุอาหารที่เติมลงไป และรายงานของ Whitbread et al. (2003) รายงานว่าเมื่อมีการปลูกข้าวสาลีติดต่อกันระยะเวลา 5 ปี ทำให้สมดุลธาตุอาหารเป็นลบ มากถึง -48.5 กก./ไร่โดยสมดุลธาตุอาหารหารในแปลงที่มีการทิ้งเศษเหลือไว้ในแปลงมีมากกว่าแปลงที่นำเอาเศษเหลือออกจากแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Adirek (2017) รายงานว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียวให้สมดุลธาตุอาหารเป็นลบ เท่ากับ -0.6 กก./ไร่ แต่ในขณะเดียวกันระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว (Maize-legume intercropping) ให้สมดุลธาตุอาหารในทางบวก เท่ากับ 9.02 - 25.23 กก./ไร่ ดังนั้นเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร การทดลองนี้จึงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลผลิต และสมดุลธาตุอาหารในระบบการปลูกข้าวหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่วในพื้นที่สูง

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินงานในพื้นที่บ้านแม่วาก อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ระดับความสูง 670เมตรจากระดับน้ำทะเล ระหว่างเดือนเมษายน 2560 - มีนาคม 2561 วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Complete Block Design) จำนวน 5 วิธีการ วิธีการละ 3 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 2 X 6 เมตร วิธีการทดลอง ได้แก่

1. ปลูกข้าวนาอย่างเดียว
2. ปลูกข้าวและตามด้วยถั่วขาวหลังนา (ข้าว – ถั่วขาว)
3. ปลูกข้าวและตามด้วยถั่วแดงหลวงหลังนา (ข้าว – ถั่วแดงหลวง)
4. ปลูกถั่วแปะยีก่อนการไถเตรียมพื้นประมาณ 30 วัน จึงไถลบและปลูกข้าวและตามด้วยถั่วขาวหลังนา (ถั่วแปะยี – ข้าว – ถั่วขาว)
5. ปลูกถั่วแปะยีก่อนการไถเตรียมพื้นประมาณ 30 วัน จึงไถลบและปลูกข้าวและตามด้วยถั่วแดงหลวงหลังนา (ถั่วแปะยี– ข้าว – ถั่วแดงหลวง)

การปลูกการจัดการ

ข้าว

ใช้ข้าวพันธุ์สันป่าตองของกรมการข้าว โดยปลูกในแปลงทดลองขนาด 2 X 6 เมตร ปลูก โดยปลูกช่วงเดือนกรกฎาคมทำการปลูกโดยวิธีการปักดำ ใช้กล้าข้าวที่อายุ 30 วัน ระยะปลูก 30 X 30 เซนติเมตร ใช้กล้าข้าว 5 - 6 ต้น/กอ กำจัดวัชพืชตามความเหมาะสม และให้น้ำตามที่เกษตรเคยปฏิบัติ และทำการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ ที่อายุ 25 วัน หลังปลูก และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 16 - 20 - 0 อัตรา 25 25 กก./ไร่ที่อายุ 45 วันหลังปลูก

ถั่ว

ถั่วขาวและถั่วแดงหลวงปลูกหลังจากเก็บเกี่ยวข้าว ประมาณปลายเดือนพฤศจิกายน ระยะปลูก 30 x 30 เซนติเมตร 5 เมล็ด/หลุม ใช้อัตราเมล็ด 10 – 12 กก.ไร่$^{-1}$ ทำการใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง ครั้งที่1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 20กก./ไร่ที่อายุถั่ว 25 วันหลังปลูก และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 15 – 15 – 15 อัตรา 20 กก./ไร่ที่อายุ 45 วันหลังปลูก

ถั่วแปะยีปลูกโดยวิธีการหว่าน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 12 กก./ไร่ ปลูกก่อนไถเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวประมาณ 30 วัน จากนั้นจึงไถกลบและไถคราดก่อนการปลูกข้าวประมาณ 15วัน และไม่มีการใส่ปุ๋ยในถั่วแปะยีเนื่องจากสามารถตรึงไนโตรเจนได้

การเก็บข้อมูล

- ผลผลิต – ข้าวนา และถั่วหลังนา (ถั่วแดงหลวง และถั่วขาว)
- น้ำหนักแห้งและเศษเหลือทิ้ง–ฟางข้าว ถั่วแปะยี และเศษเหลือทิ้งของถั่วหลังนา
- ทำการวิเคราะห์ไนโตรเจนในผลผลิต (ข้าวนา ถั่วแดงหลวง และถั่วขาว)และเศษเหลือทิ้ง (ฟางข้าว ถั่วแปะยี และถั่วหลังนา) โดยห้องปฏิบัติการ บริษัท ปฏิบัติการ (กลาง) ประเทศไทยจำกัด และประเมินสมดุลธาตุอาหารทั้งระบบ
- วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Statistic version 8 (SXW)

การประเมินสมดุลธาตุอาหาร

การนำเข้าธาตุอาหาร (Input) ประกอบด้วย ปุ๋ยเคมีปุ๋ยอินทรีย์การย่อยสลายการตรึงไนโตรเจนและตะกอนทับถม

ธาตุอาหารที่ถูกนำออก (Output) ประกอบด้วยผลผลิตพืชเศษซากพืชการชะล้าง และการคายระเหย

การประเมินสมดุลธาตุอาหารในระบบการปลูกพืช คำนวณโดยศึกษาความแตกต่างระหว่างสิ่งที่นำเข้า (input) กับสิ่งที่นำออกจากแปลง (output) ของระบบการปลูกพืชในการทดลองนี้ input พิจารณาในส่วนของปุ๋ยเคมี และ output พิจารณาในผลผลิตพืชและเศษซากพืชที่นำออกมาจากแปลง ส่วนการตรึงไนโตรเจนทำการประเมินจากการตรวจเอกสาร โดยทำการประเมินในส่วนของถั่วแปะยีเท่านั้น พบว่าน้ำหนักแห้งในส่วนรากมีอยู่จำนวน 45 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทั้งต้น (ต้น+ราก) (Peoples et al., 2009) และถั่วแปะยีสามารถตรึงไนโตรเจนได้ทั้งหมด 89 เปอร์เซ็นต์ (Devkota, 1993) การคำนวณสมดุลธาตุอาหารตามสมการดังนี้

$$\text{สมดุลธาตุอาหาร} = \sum_{i=1}^{5} In_i - \sum_{i=1}^{5} Out_j$$

(ที่มา :Stoorvogel and Smaling 1990)

ผลการศึกษา

ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตข้าวไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ โดยมีผลผลิตข้าวอยู่ระหว่าง 889.3 - 922.0 กก./ไร่ แต่พบว่า ผลผลิตของถั่วมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.01$) โดยถั่วขาวมีปริมาณผลผลิตมากกว่าถั่วแดงหลวง (**Table 1**)

เศษเหลือทิ้งของข้าวและถั่วในแปลงทดลองพบว่าเศษเหลือทิ้งของข้าว และถั่วไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยเศษเหลือจากข้าวมีปริมาณอยู่ระหว่าง 618.7 – 647.9 กก./ไร่ ส่วนเศษเหลือทิ้งของถั่วพบว่าวิธีการปลูกข้าว-ถั่วแดงหลวง, ถั่วแปะยี-ข้าว-ถั่วแดงหลวง, ถั่วแปะยี-ข้าว-ถั่วขาว และปลูกข้าว-ถั่วขาวมีน้ำหนัก 343.2, 308.6, 281.5 และ280.0 กก./ไร่ ตามลำดับ (**Table 1**)

Table 1 Grain yield and crop residue of rice and legume (kg/rai) in rice – legume based cropping systems at Mae Chaem district, Chiang Mai, northern of Thailand

Treatments	Grain yield (kg/rai)			Crop residue (kg/rai)		
	Lablab	Rice	Legume	Lablab	Rice	Legume
1. Rice monoculture	0	894.5	0[c]	0[b]	647.9	0[b]
2. Rice - Navy bean	0	889.3	249.4[a]	0[b]	618.7	280.0[a]
3. Rice - Kidney bean	0	891.8	156.1[b]	0[b]	620.3	343.2[a]
4. Lablab - Rice - Navy bean	0	922.0	246.4[a]	73.1[a]	638.6	281.5[a]
5. Lablab - Rice - Kidney bean	0	914.5	203.9[ab]	68.1[a]	633.3	308.6[a]
mean	0	902.4	171.7	28.3	631.8	242.7
F-test		ns	**	**	ns	**
$LSD_{.05}$			61.67	24.6		106.03

ns = not – significantly different, ** = significantly different at P<0.01, means in the same column followed by different letters indicate significantly different at P<0.05

Table 2 แสดงปริมาณไนโตรเจนในผลผลิตข้าวและถั่ว พบว่าปริมาณไนโตรเจนในข้าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 20.8 กก.N/ไร่ แต่พบว่าปริมาณไนโตรเจนในถั่วหลังนามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีปลูกข้าว-ถั่วขาว มีปริมาณไนโตรเจนสูงที่สุด (7.7 กก.N/ไร่) ตามมาด้วยวิธีปลูกถั่วแปะยี-ปลูกข้าว-ถั่วขาว (7.6 กก.N/ไร่) วิธีปลูกถั่วแปะยี-ปลูกข้าว-ถั่วแดงหลวง (6.8 กก.N/ไร่) และวิธีปลูกข้าว-ถั่วแดงหลวง (5.2 กก.N/ไร่) ตามลำดับ

Table 3 แสดงปริมาณไนโตรเจนในเศษเหลือของพืช พบว่าปริมาณไนโตรเจนรวมมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในวิธีการปลูกถั่วแปะยี-ปลูกข้าว-ถั่วขาว/ถั่วแดงหลวง มีปริมาณไนโตรเจนรวมสูงที่สุด คือ 11.4 และ 11.5 กก.N/ไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนที่ส่งคืนลงสู่ดิน 165.0 – 167.6% และรองลงมาคือวิธีปลูกข้าว-ถั่วขาว/ถั่วแดงหลวง ที่มีปริมาณไนโตรเจนรวมสูงที่สุด คือ 8.6 และ 9.3 กก.N/ไร่ (99.2–116.0% ไนโตรเจนที่คืนสู่ดิน) ในขณะที่วิธีการปลูกข้าวเพียงอย่างเดียวมีปริมาณไนโตรเจนรวมอยู่ที่ 4.3 กก.N/ไร่

Table 4 สมดุลธาตุอาหารในแปลงทดลองพบว่าระบบการปลูกหมุนเวียนข้าว-ถั่ว มีสมดุลไนโตรเจนเป็นลบ (negative N balance) และมีความแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับการปลูกข้าวอย่างเดียว (P<0.01) พบระหว่าง -0.6 ถึง -8.3 กก. N/ไร่ โดยที่ระบบที่ทำให้ไนโตรเจนออกจากแปลงมากที่สุดคือการปลูกข้าวนาเพียงอย่างเดียว แต่ระบบการปลูกหมุนเวียนถั่วแปะยี-ข้าว-ถั่วแดงหลวง และระบบการปลูกข้าว-ถั่วแดงหลวง มีการสูญเสียไนโตรเจนออกจากแปลงน้อยที่สุด เท่ากับ -0.6 และ -0.9 ตามลำดับ

Table 2 Nitrogen in grain yield of rice and legume (kg/rai) in rice – legume based cropping systems at Mae Chaem district, Chiang Mai, northern of Thailand

Treatments	Nitrogen in grain yield(kg/rai)		
	Lablab	Rice	Legume
1. Rice monoculture	0	20.5	0[c]
2. Rice - Navy bean	0	20.5	7.7[a]
3. Rice - Kidney bean	0	20.5	5.2[b]
4. Lablab - Rice - Navy bean	0	21.2	7.6[ab]
5. Lablab - Rice - Kidney bean	0	21.0	6.8[ab]
mean	0	20.8	5.4
F-test		ns	**
$LSD_{.05}$			1.94

ns = not – significantly different, ** = significantly different at P<0.01, means in the same column followed by different letters indicate significantly different at P<0.05

Table 3 Nitrogen in crop residue of rice and legume (kg/rai) in rice – legume based cropping systems at Mae Chaem district, Chiang Mai, northern of Thailand

Treatments	Nitrogen in crop residue (kg/rai)			
	Lablab	Rice	Legume	Total
1. Rice monoculture	0[b]	4.3	0[b]	4.3[c]
2. Rice - Navy bean	0[b]	4.1	4.5[a]	8.6[b]
3. Rice - Kidney bean	0[b]	4.1	5.2[a]	9.3[b]
4. Lablab - Rice - Navy bean	2.8[a]	4.2	4.4[a]	11.4[a]
5. Lablab - Rice - Kidney bean	2.6[a]	4.2	4.7[a]	11.5[a]
mean	1.08	4.2	3.8	9.01
F-test	**	ns	**	
$LSD_{.05}$	0.96		1.58	2.18

ns = not – significantly different, ** = significantly different at P<0.01, means in the same column followed by different letters indicate significantly different at P< 0.05

Table 4 N balance in rice – legume based cropping systems at Mae Chaem district, Chiang Mai, northern of Thailand

Treatment	N Input (kg/rai)			N Output (kg/rai)			N balance (kg/rai)
	fertilizer	fixed N*	total	yield	Residue**	total	
1. Rice monoculture	15.5	0[b]	15.5[c]	20.6[c]	3.2	23.8[c]	-8.3[c]
2. Rice - Navy bean	27.9	0[b]	27.9[b]	28.1[a]	3.1	31.2[a]	-3.3[b]
3. Rice - Kidney bean	27.9	0[b]	27.9[b]	25.7[b]	3.1	28.8[b]	-0.9[a]
4. Lablab - Rice - Navy bean	27.9	2.3[a]	30.2[a]	28.8[a]	3.2	31.9[a]	-1.7[ab]
5. Lablab - Rice - Kidney bean	27.9	2.5[a]	30.4[a]	27.8[ab]	3.1	30.9[a]	-0.6[a]
mean	25.4	0.9	26.4	26.2	3.1	29.3	-2.9
F-test		**	**	**	ns	**	**
$LSD_{.05}$		0.84	0.84	2.21		1.92	1.98

* N in legume root 45 % (Peoples et al., 2009), % N fixed lablab 89 % (Devkota, 1993)

** N Output in residue were calculated in rice straw.

ns = not – significantly different, ** = significantly different at P<0.01, means in the same column followed by different letters indicate significantly different at P<0.05

สรุป

จากผลการทดลองระบบการปลูกหมุนเวียนข้าว - ถั่ว ให้ผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกัน ผลผลิตข้าวนาไม่มีความแตกต่างกันระหว่างระบบการปลูกพืช เนื่องจากปริมาณปุ๋ยพืชสดที่ปลูกก่อนข้าวนามีปริมาณน้อยเพียง 2.3 – 2.5 กก.N/ไร่ และอาจเกิดจากการชะล้างจากแปลงทดลองเนื่องจากมีการใช้น้ำตามธรรมชาติจากแหล่งน้ำบนภูเขาที่เกษตรกรใช้ทำการเกษตรซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Oikeh et al. (1998) ในขณะที่งานทดลองของ Chaiwong et al. (2012) ปริมาณไนโตรเจนของปุ๋ยพืชสดที่ปลูกก่อนปลูกข้าวนามีปริมาณไนโตรเจน จำนวน 34.3-6.5 กก.N/ไร่และส่งผลให้ผลผลิตข้าวนาเพิ่มขึ้น 15-44% เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกข้าวอย่างเดียว

นอกจากนี้ระบบการปลูกข้าว-ถั่วหมุนเวียนบนพื้นที่สูงทำให้เพิ่มปริมาณไนโตรเจนที่กลับลงดิน 2.0 – 2.7 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกข้าวนาอย่างเดียว ขณะเดียวกันการปลูกหมุนเวียนข้าวนา-ถั่วทำให้มีการสูญเสียไนโตรเจนออกจากแปลงน้อยที่สุด (สมดุลธาตุอาหารเป็นลบน้อยที่สุด) ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Stoorvogel and Smaling (1990) และ Adirek (2017) ที่รายงานว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว (maize monoculture) ให้สมดุลธาตุอาหารเป็นลบ เท่ากับ – 0.6 กก.N/ไร่แต่ในขณะเดียวกันระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยพืชตระกูลถั่ว (maize-legume intercropping) ให้สมดุลธาตุอาหารในทางบวก เท่ากับ 9.02 – 25.23 กก.N/ไร่

ดังนั้นการทำให้ระบบการปลูกหมุนเวียนข้าว-ถั่ว มีสมดุลธาตุอาหารเป็นบวก (+) ได้โดยทำการศึกษาในการคัดเลือกชนิดถั่วหรือพืชปุ๋ยสดตลอดจนอายุการปลูกที่เหมาะสมในการเพิ่มมวลชีวภาพและเพิ่มไนโตรเจนให้สูงกว่าค่าที่ได้รับปัจจุบัน (2.3-2.5 กก. N/ไร่) รวมถึงการศึกษาพืชหลังนาที่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ดี และมีการประชาสัมพันธ์ให้เกษตรกรไม่เผาเศษซากพืช เช่น ต่อซังข้าว เศษซากต้นถั่วหลังนา รวมถึงฟางข้าวในขณะทำการเตรียมแปลงด้วย

เอกสารอ้างอิง

Adirek, P. 2017. Nutrient Balance and Soil Biodiversity in Highland Maize-legume Inter Cropping System without Residue Burning. Ph.D. Thesis. Division of Agronomy, Department of Plant Science and Natural Resources,Faculty of Agriculture. Chiang Mai University. Chiang Mai.

Bationo, A., F. Lompo, and S. Koala. 1998. Research on nutrient flows and balances in West Africa: State-of-the-art. Agriculture.Ecosystems and Environment. 71: 19-35.

Chaiwong, U., N. Yimyam, K. Rerkasem, and B. Rerkasem. 2012. Green manures for highland paddy in a mountainous area. Chiang Mai University. Journal of Natural Science. 11: 103-107.

Devkota N. R., and B. Rerkasem. 2000. Effect of cutting on the nitrogen economy and dry matter yield of lablab grown under monoculture and intercropped with maize in northern Thailand. Experimental Agriculture. 36: 459-468.

Oikeh, S. O., V. O. Chude, R. J. Carsky,G. K. Weber, and W. J. Horst. 1998. Legume rotation in the moist tropical savanna: Managing soil nitrogen dynamics and cereal yields in farmers' fields. Experimental Agriculture. 34: 73 – 83.

Stoorvogel, J.J. and E.M.A. Smaling. 1990. Assessment of Soil Nutrient Depletion in Sub-Saharan Africa: 1983–2000. Winand Staring Centre Report 28. Wageningen, TheNetherlands: Winand Staring Centre, 137.

Whitbread, A., G. Blair, Y. Konboon, R. Lefroy, and K. Naklang. 2003. Managing crop residues, fertilizers and leaf litters to improve soil C, nutrient balances, and the grain yield of rice and wheat cropping systems in Thailand and Australia. Ecosystems and Environment. 100: 251–263.