การใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินลูกรัง

Utilization of leguminosae in cropping systems for increasing cassava yield grown on lateritic soil

ชื่นจิต แก้วกัญญา[1*], ชยานันท์ หนองใหญ่[1] และ อนุรัตน์ เรียมแสน[1]

Chunjit Kaewkunya[1*], Chayanan Nongyai[1] and Anurat Riamsaen[1]

บทคัดย่อ: ศึกษาการใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินลูกรัง ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ในเดือนมีนาคม 2555-กรกฎาคม 2556 วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี ประกอบด้วย 1) ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว (ชุดควบคุม) 2) ปลูกถั่วแลบแลบเป็นปุ๋ยพืชสดและปลูกมันสำปะหลังตาม 3) ปลูกถั่วแลบแบแซมแถวมันสำปะหลัง (ตัดคลุมแปลง) 4) ปลูกถั่วแลบแลบแซมแถวมันสำปะหลัง (ตัดเป็นอาหารสัตว์) 5) ปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดและปลูกมันสำปะหลังตาม 6) ปลูกถั่วพุ่มแซมแถวมันสำปะหลัง (ตัดคลุมแปลง) และ 7) ปลูกถั่วพุ่มแซมแถวมันสำปะหลัง (ตัดเป็นอาหารสัตว์) ผลการทดลอง พบว่าภายหลังการทดลองดินมีค่า pH เพิ่มขึ้น จาก 5.21 เป็น 5.37 และปริมาณอินทรียวัตถุดินเปลี่ยนจาก 1.92 % เป็น 1.98 % ระบบของการใช้ถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดแล้วปลูกมันสำปะหลังตามสามารถให้ผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งสูงสุด คือ 4,648.0 และ 998.6 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับระบบควบคุม การวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าพืชตระกูลถั่วโดยเฉพาะถั่วพุ่มสามารถใช้ปรับปรุงบำรุงดินลูกรัง และเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้

คำสำคัญ: มันสำปะหลัง, พืชตระกูลถั่ว, ดินลูกรัง, ผลผลิต

ABSTRACT: The study on the use of leguminosae in cropping systems for increasing cassava yield grown on lateritic soil were conducted at Kasetsart University, Chalermprakiat Sakon Nakhon Province Campus in March, 2012-July, 2013. The experiments were conducted in RCBD with 4 replications and 7 treatments; 1) Sole cassava (control), 2) Lablab bean as the green manure and followed by cassava planted, 3) Lablab bean as intercrop with cassava (mulching on the plot), 4) Lablab bean as intercrop with cassava (animal feed), 5) Cowpea as the green manure and followed by cassava planted, 6) Cowpea as intercrop with cassava (mulching on the plot), and 7) Cowpea as intercrop with cassava (animal feed). The results illustrated that after the experiment was done, the soil pH increased from 5.21 to 5.37 and the soil organic matter changed from 1.92 % to 1.98 %. For fresh cassava root yield and starch yield under treatment of Cowpea as the green manure and followed by cassava planted had the highest yields, that were 4648.0 and 998.6 kg rai^{-1} respectively but this treatment was not significantly different with control. This research showed that leguminosae especially cowpea can used for lateritic soil improvement and increased cassava yield.

Keywords: cassava, leguminosae, lateritic soil, yield

[1] ภาควิชาเกษตรและทรัพยากร คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

Department of Agriculture and Resources, Faculty of Natural Resources and Agro-industry Kasetsart University Chalermphrakiat Sakhon Nakhon Province Campus

* Corresponding author: csncjk@ku.ac.th

บทนำ

มันสำปะหลัง (*Manihot esculenta* Crantz.) เป็นพืชเศรษฐกิจของไทยที่ส่งออกมากที่สุดในโลก ปัจจุบันได้กระจายการปลูกเกือบทุกภาคของประเทศ เนื่องจากการขยายตัวของการส่งออกเพื่อเป็นอาหารสัตว์ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป (EU) และการเปิดตลาดกับประเทศจีน ทำให้มีโอกาสขยายการส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไปยังจีนได้มากขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) สภาพพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกมันสำหลังคือ พื้นที่ดอน หรือลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ลักษณะดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินทราย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีการระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี มีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 30 ซม. (กรมวิชาการเกษตร, 2547) ดินลูกรัง (lateritic soil) จัดว่าเป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีหน้าดินตื้น มีกรวด ลูกรัง หรือเศษหินปะปน ในระดับความลึกของรากพืชทั่วไป ทำให้จำกัดการหยั่งลึกของรากพืช และการเขตกรรม มีปริมาณเนื้อดินละเอียดน้อยทำให้มีธาตุอาหารและความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ (Potichan, 1991) จึงไม่เหมาะสมในการทำการเกษตร โดยเฉพาะการปลูกมันสำปะหลัง แต่อย่างไรก็ตามในสถานการณ์ปัจจุบันจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น แต่พื้นที่ทำการเกษตรลดลง และความต้องการมันสำปะหลังนับวันเพิ่มมากยิ่งขึ้น จึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้ประโยชน์พื้นที่ดินดังกล่าว

การปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะเป็นแบบพืชเชิงเดี่ยวที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีจำนวนมากเพื่อเพิ่มผลผลิต มันสำปะหลังจึงถือว่าเป็นพืชผลาญดิน เนื่องจากดูดธาตุอาหารสะสมที่หัวจำนวนมาก การขุดมันสำปะหลังเพื่อจำหน่ายจึงเป็นการขนย้ายธาตุอาหารพืชไปจากดิน ทำให้ดินสูญเสียธาตุอาหารอย่างรวดเร็ว (เจริญ ศักดิ์ และคณะ, 2552) ดังนั้น จึงควรปลูกมันสำปะหลังร่วมกับพืชชนิดอื่น ๆ ที่เป็นพืชบำรุงดิน เช่น พืชตระกูลถั่ว เนื่องจากสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยจุลินทรียพวก *Rhizobium* sp. ที่อาศัยในปมราก นอกจากนี้เมื่อเศษซากพืชร่วงหล่นเกิดการย่อยสลายก็จะช่วยปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ในดินให้สูงขึ้น (People et al.,1995) และช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้สูงขึ้น (Mandal et al., 2003) ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าการใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืช ทั้งในรูปการปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกเป็นพืชแซม หรือการปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด จะช่วยให้พืชหลักมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงขึ้น ทั้งยังสามารถช่วยลดหรือทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ตลอดจนอาจช่วยลดความรุนแรงของโรค และแมลงศัตรูพืชหลักได้ การศึกษาการใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกมันสำปะหลัง นั้น Amannullah et al. (2006) ศึกษาผลของการปลูกพืชแซมและการใส่ปุ๋ยคอกต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันสำปะหลัง พบว่า การปลูกมันสำปะหลังแซมถั่วพุ่มร่วมกับการใส่ปุ๋ยมูลไก่ ให้ผลผลิตหัวใกล้เคียงกับการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว (ใส่ปุ๋ยมูลไก่) คือ 32.19 และ 32.59 ตัน/เฮกตาร์ ตามลำดับ และ Adeniyan et al. (2011) ประเมินพันธุ์ถั่วพุ่มภายใต้ระบบการปลูกพืชแซมระหว่างข้าวโพด และข้าวโพด/มันสำปะหลัง พบว่า ถั่วพุ่มพันธุ์ IT99K-100 ปลูกแซมมันสำปะหลังและข้าวโพด ทำให้มันสำปะหลังมีจำนวนหัวต่อต้นสูงสุด คือ 25.9 หัว/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับถั่วพุ่มพันธุ์ IT95-1072-57 ที่ให้ต่ำสุดเพียง 22.1 หัว/ต้น นอกจากนี้ วิสิษฐ์ (2541) ศึกษาการปลูกพืชตระกูลถั่ว ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วลิสง และถั่วมะแฮะ เพื่อใช้เศษซากเป็นวัสดุปรับปรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกตามในปีที่ 2 พบว่า การปลูกถั่วพุ่มสองครั้งในปีแรก มีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสูงที่สุด คือเฉลี่ย 3,029 กก./ไร่ ส่วนการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันทั้ง 2 ปี ให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำสุด คือ 2,072.37 กก./ไร่ ปัจจุบันข้อมูลการปลูกมันสำปะหลังในดินลูกรังมีค่อนข้างจำกัด ดังนั้น จึงศึกษาการใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืชเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินลูกรัง เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตมันสำปะหลังสู่ความยั่งยืนต่อไป

วิธีการศึกษา

เริ่มทำการวิจัยตั้งแต่เดือน มี.ค. 2555-ก.ค. 2556 พื้นที่ศึกษาเป็นแปลงทดลองภายในอุทยานเกษตร 50 พรรษา มหาวชิราลงกรณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร พื้นที่ปลูกเป็นดินลูกรัง ชุดดินโพนพิสัย สภาพภูมิอากาศระหว่างการทดลองแสดงใน **Table 1** วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวน 4 ซ้ำ กรรมวิธีทดลอง 7 กรรมวิธี คือ 1) ปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว (T1) 2) ปลูกถั่วแลบแลบเป็นปุ๋ยพืชสดและปลูกมันสำปะหลังตาม (T2) 3) ปลูกถั่วแลบแลบแซมระหว่างแถวมันสำปะหลังและตัดคลุมแปลง (T3) 4) ปลูกถั่วแลบแลบแซมระหว่างแถวมันสำปะหลังและตัดไปเลี้ยงสัตว์ (T4) 5) ปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดและปลูกมันสำปะหลังตาม (T5) 6) ปลูกถั่วพุ่มแซมระหว่างแถวมันสำปะหลังและตัดคลุมแปลง (T6) และ 7) ปลูกถั่วพุ่มแซมระหว่างแถวมันสำปะหลังและตัดไปเลี้ยงสัตว์ (T7) โดยชนิดและพันธุ์พืชที่ศึกษา คือ มันสำปะหลัง พันธุ์ระยอง 9 ถั่วแลบแลบไร่ พันธุ์ Highworth และถั่วพุ่มเมล็ดดำ

การปลูกและการจัดการ : ไถเตรียมแปลงและปรับสภาพดินด้วยแคลเซียมซัลเฟต ($CaSo_4 . 2H_2O$) อัตรา 50 กก./ไร่ วัดขนาดแปลงย่อย 5 x 6 เมตร เพื่อปลูกถั่วแลบแลบ (T2) และถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสด (T5) ปลูกโดยวิธีการหยอดเมล็ดให้ทั่วแปลง อัตรา 5 กก./ไร่ ในวันที่ 20 มี.ค. 2555 เมื่อถั่วอายุได้ 45 วันหลังปลูกไถกลบเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด ทิ้งไว้ประมาณ 1 เดือน และปลูกมันสำปะหลังตามในวันที่ 7 มิ.ย. ปลูกโดยการยกร่อง ใช้ท่อนพันธุ์อายุ 1 ปี ยาวท่อนละ 25 ซม. ปลูกแบบตั้งตรงบนสันร่อง ใช้ระยะห่างระหว่างแถวและต้น 100 x 75 ซม. หลังจากนั้นหยอดเมล็ดถั่วอัตรา 4 กก./ไร่ แซมข้างแถวมันสำปะหลังเว้นระยะห่างระหว่างต้น 15 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุมหลุม 25 ซม. เมื่อถั่วอายุได้ 45 วันหลังปลูก ตัดคลุมแปลง และเป็นอาหารสัตว์ตามสิ่งทดลอง (T3, T4, T6 และ T7) ใส่ปุ๋ยเมื่อพืชอายุ 1 เดือน หลังปลูก โดยมันสำปะหลัง T1 ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ T2-T7 ใส่อัตรา 25 กก./ไร่ สำหรับถั่วใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กก./ไร่ ใส่โดยหยอดข้างต้นกลบโคน พร้อมกำจัดวัชพืช ไม่มีการให้น้ำชลประทานตลอดการศึกษา

การบันทึกข้อมูล : เก็บข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ย ตลอดการทดลอง ศึกษาสมบัติบางประการของดินก่อน และหลังการทดลอง ศึกษาข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตมันสำปะหลัง ประกอบด้วย ความสูง โดยวัดจากผิวดินจนถึงยอด ความกว้างของทรงพุ่ม โดยวัดพุ่มใบกว้างที่สุดในด้านแนวข้างแถว จำนวนกิ่ง ผลผลิตส่วนเหนือดิน (ใบ ลำต้น และเหง้า) โดยสุ่มจำนวน 6 ต้น/แปลง แยกส่วนลำต้นและใบชั่งน้ำหนักสด และอบความร้อนอุณหภูมิ 70 $^{\circ}C$ จนกว่าน้ำหนักจะคงที่ แล้วชั่งหาผลผลิตน้ำหนักแห้งคำนวณหาผลผลิต/ไร่ จำนวนหัว และผลผลิตหัวมันสำปะหลังโดยนับจำนวนหัว/ต้น นำมาชั่ง หาผลผลิต/ไร่ และบันทึกดัชนีเก็บเกี่ยว (harvest index, HI) โดยคำนวณได้จากสูตร ดัชนีเก็บเกี่ยว = น้ำหนักหัวสด / น้ำหนักหัวสด + น้ำหนักส่วนเหนือดิน วัดปริมาณแป้งในหัวสดด้วยเครื่องวัดปริมาณแป้ง (Reimann scale) ในวันเก็บเกี่ยว (3 ก.ค. 2556) และคำนวณผลผลิตแป้ง (ปริมาณแป้ง (%) x ผลผลิตหัวสด (กก./ไร่) /100)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ : นำข้อมูลวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผนการทดลองแล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยโปรแกรมสำเร็จรูป Statistix 8

ผลการศึกษาและวิจารณ์

สภาพภูมิอากาศ : สภาพภูมิอากาศตลอดการทดลองในปี พ.ศ. 2555 และ 2556 **(Table 1)** พบว่าปีแรกของการวิจัยมีปริมาณน้ำฝนรวมต่ำกว่าปีที่ 2 อย่างเห็นได้ชัด โดย 4 เดือนแรกของการปลูกมันสำปะหลัง (มิ.ย.-ก.ย. 2555) มีปริมาณน้ำ ฝนระหว่าง 165.2-270.4 มม. หลังจาก นั้นปริมาณน้ำฝนลดลง

ตลอดปี ส่งผลให้การเจริญเติบโตของมันสำปะหลังในปีที่ 1 ไม่ดีเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามเมื่อเข้าปีที่ 2 ฝนเริ่มตกในเดือน มี.ค. และสูงสุดในเดือน ก.ค. (380.8 มม.) ซึ่งเป็นระยะเก็บเกี่ยวส่งผลให้มันสำปะหลังมีการสะสมแป้งมากขึ้น สำหรับอุณหภูมิเฉลี่ยเห็นได้ว่าปีแรกสูงกว่าปีที่ 2 คือ 27.5 และ 25.9 °C ตามลำดับ เนื่องจากปีที่ 2 มีปริมาณน้ำฝนรวมสูงกว่า และมีการกระจายตัวของฝนดีกว่า

Table 1 Rainfall and average temperature during 2012-2013.

Y/M	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Total
Rainfall (mm.)													
2012	46.2	5.8	36.0	167.1	228.0	165.2	270.4	159.0	215.6	14.1	2.8	0.0	**1,310.2**
2013	0.4	0	24.0	43.8	340.4	192.6	380.8	249.8	177.8	84.6	3.4	34.4	**1,532.0**
Average temperature (°C)													
2012	22.4	24.4	26.7	29.3	30.0	28.5	28.9	28.1	29.2	27.4	28.6	26.5	**27.5**
2013	23.1	26.1	28.7	29.2	27.6	27.5	26.8	27.0	26.4	25.1	24.6	18.6	**25.9**

การเปลี่ยนสมบัติบางประการของดิน : จากการศึกษาสมบัติเบื้องต้นของดินก่อนและหลังการทดลอง Table 2 พบว่า ความเป็นกรด – ด่าง (pH) ดินก่อนการทดลองมีค่า 5.21 และหลังทำการทดลองมีค่า pH ของดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย คือ 5.37 แต่ไม่แตกต่างทางสถิติระหว่างสิ่งทดลอง คือมีค่าระหว่าง 5.25-5.51 โดยอยู่ในช่วงดินที่เป็นกรดจัด การทดลองดังกล่าวยังเห็นผลไม่ชัดเจนเนื่องจากระยะเวลาในการทดลองค่อนข้างสั้นแต่โดยทั่วไป การปลูกพืชตระกูลถั่วจะสามารถปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินที่ทำการเพาะปลูกให้ดีขึ้นได้ (Tarawali and Pamo, 1992) โดยพืชตระกูลถั่วเมื่อเกิดการสลายตัวจะช่วยปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารชนิดต่างๆ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ทำให้เกิดการปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างในดินได้ (แววจักร, 2529) ส่วนของปริมาณอินทรียวัตถุในดิน นั้น ภายหลังการทดลองเพิ่มขึ้นเล็กน้อยและไม่มีความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลอง ($P > 0.05$) โดยมีปริมาณระหว่าง 1.88-2.10 % เนื่องจากช่วงระยะเวลาในการทดลองสั้นจึงทำให้พืชมีการย่อยสลายที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งการปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นปุ๋ยพืชสดและปลูกเป็นพืชแซมนั้นจะช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารให้แก่ดินได้ และรักษาคุณสมบัติของดินได้ในระยะยาว (ธวัชชัย และประทีป, 2536)

Table 2 Some properties of lateritic soil before and after treatment application.

Treatment	Soil properties	
	pH	Organic matter (%)
Before	5.21	1.92
Sole cassava (control) (T1)	5.25	2.10
Lablab bean as green manure (T2)	5.43	1.97
Lablab bean intercrop (mulch on the plot)(T3)	5.26	1.95
Lablab bean intercrop (animal feed) (T4)	5.32	1.94
Cowpea as green manure (T5)	5.51	1.88
Cowpea intercrop (mulch on the plot) (T6)	5.39	1.95
Cowpea intercrop (animal feed) (T7)	5.41	2.08
F-test	ns	ns
C.V. (%)	3.3	10.3

ns = Not significant

การเจริญเติบโต และผลผลิตมันสำปะหลัง : จากการบันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ขนาดทรงพุ่ม และจำนวนกิ่งมันสำปะหลังที่อายุประมาณ 1 ปี หลังปลูก **Table 3** เห็นได้ว่ากรรมวิธีการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียวมีความสูงต้นมากที่สุดคือ 182.51 ซม. แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสด (178.62 ซม.) ส่วนความกว้างทรงพุ่มจะมีค่าใกล้เคียงกัน คือระหว่าง 106.79-112.92 ซม. สำหรับจำนวนกิ่ง พบว่า มันสำปะหลังที่ปลูกร่วมกับพืชตระกูลถั่วรูปแบบต่างๆ โดยเฉพาะการปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด มีจำนวนมากกว่าระบบการปลูกอย่างเดียว และเมื่อพิจารณาถึงผลผลิตส่วนเหนือดิน กรรมวิธีการปลูกมันสำปะหลังร่วมกับพืชตระกูลถั่วเกือบทุกรูปแบบ ยกเว้น T3 มีปริมาณไม่แตกต่างทางสถิติกับแปลงควบคุม ในส่วนของผลผลิตหัวสด กรรมวิธีการปลูกการปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสดสามารถให้ผลผลิตหัวสดสูงสุดคือ 4,648.02 กก./ไร่ ใกล้เคียงกับรายงานจากกรมวิชาการเกษตร คือ 4,900 กก./ไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่สามารถปรับปรุงบำรุงและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินลูกรังและช่วยให้มันสำปะหลังมีการเจริญเติบโต และผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยถั่วพุ่มมีคุณสมบัติดีกว่าถั่วแลบแลบ เนื่องจากเจริญเติบโตได้ดีกว่าทำให้มีปริมาณผลผลิตชีวมวลที่สูงกว่า โดยถั่วพุ่มมีปริมาณไนโตรเจน 2.2 % หรือ 11.67 กก.ไนโตรเจน/ไร่ เทียบกับปุ๋ยยูเรีย 25.4 กก./ไร่ และมีค่า C/N ratio เท่ากับ 21 (กมลาภา, 2549) ส่งผลให้การย่อยสลาย และการปลดปล่อยธาตุอาหารให้มันสำปะหลังที่ปลูกตามได้ดีกว่า แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงค่าดัชนีการเก็บเกี่ยว (HI) ไม่พบความแตกต่างระหว่างสิ่งทดลอง คือ มีค่าระหว่าง 0.71-0.98

ในส่วนของจำนวนหัว และปริมาณแป้งในหัว **Table 4** กรรมวิธีการปลูกมันสำปะหลังบนดินลูกรังทั้ง 7 กรรมวิธี ไม่มีอิทธิพลต่อจำนวนหัว และปริมาณแป้งในหัวมันสำปะหลัง โดยมีจำนวนหัวเฉลี่ย 13.2 หัว/ต้น และ 26,664 หัว/ไร่ เนื่องจากองค์ประกอบดังกล่าวถูกควบคุมโดยลักษณะทางพันธุกรรมของพืช แต่ในส่วน

ของผลผลิตแป้งจะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) กล่าวคือ การปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว (T1) ให้ผลผลิตแป้งสูงใกล้เคียงกับระบบการปลูกมันสำปะหลังที่ปลูกถั่วพุ่มเป็นปุ๋ยพืชสด (T5) ระบบการปลูกถั่วพุ่มแซมและตัดคลุมแปลง (T6) คือ ให้ผลผลิต 1,007.8 998.9 และ 955.9 กก./ไร่ โดยแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากระบบการปลูกถั่วแลบแลบแซมตัดคลุมแปลง และตัดเป็นอาหารสัตว์ (T3 และ T4) ทั้งนี้เนื่องจากผลผลิตแป้งขึ้นอยู่กับผลผลิตหัวและปริมาณแป้ง (Table 3 และ Table 4) โดยการปลูกถั่วแลบแลบแซมแถวมันสำปะหลังแล้วตัดคลุมแปลง และตัดไปให้สัตว์กิน นั้น ไม่มีเศษซากพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน ส่งผลให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร

Table 3 Effect of difference cropping systems on cassava growth and yield.

Treatment [1/]	Plant height (cm)	Canopy width (cm)	Number of branch plant $^{-1}$	Biological yield (kg rai $^{-1}$)	Fresh root yield (kg rai $^{-1}$)	HI
T1	182.51 ^{a}	106.79	0.92 ^{b}	3,736.68 ^{a}	4,374.03 ^{ab}	0.86
T2	163.30 ^{bc}	114.35	1.43 ^{a}	3,105.04 ^{ab}	3,493.67 ^{bcd}	0.91
T3	154.24 ^{c}	109.08	1.24 ^{ab}	2,198.31 ^{b}	2,830.13 ^{d}	0.79
T4	156.81 ^{c}	108.87	1.31 ^{a}	2,924.27 ^{ab}	3,070.14 ^{cd}	0.95
T5	178.62 ^{ab}	112.92	1.14 ^{ab}	3,413.67 ^{a}	4,648.02 ^{a}	0.74
T6	161.14 ^{c}	109.67	1.48 ^{a}	3,043.72 ^{ab}	4,180.67 ^{ab}	0.71
T7	164.72 ^{bc}	110.72	1.13 ^{ab}	3,643.34 ^{a}	3,733.71 ^{bc}	0.98
F-test	*	ns	*	*	*	ns
C.V. (%)	5.7	9.9	20.5	21.2	13.2	18.5

ns = Not significant

^{abc} means in the same column with different superscripts differ significantly ($P<0.05$) , ns = Not significant

[1/] T1= Sole cassava, T2= Lablab bean as green manure, T3 = Lablab bean intercrop (mulch in plot), T4= Lablab bean intercrop (animal feed), T5 = Cowpea as green manure, T6= Cowpea intercrop (mulch in plot), T7= Cowpea intercrop (animal feed)

Table 4 Effect of difference cropping systems on root number, root starch content and root starch yield.

Treatment [1/]	Tuber plant^{-1}	Root number rai^{-1}	Root starch content (%)	Root starch yield (kg rai^{-1})
T1	14.5	29,803	22.8	1,007.8 [a]
T2	13.3	27,107	21.3	753.6 [abc]
T3	11.8	23,402	21.0	593.9 [c]
T4	12.2	25,289	21.3	664.9 [bc]
T5	13.2	24,600	21.1	998.9 [a]
T6	12.2	24,765	22.8	955.9 [a]
T7	15.2	3,1683	23.2	876.1 [ab]
F-test	ns	ns	ns	*
C.V. (%)	16.2	18.9	7.9	18.8

ns = Not significant

[abc] means in the same column with different superscripts differ significantly (P<0.05)

[1/] T1= Sole cassava, T2= Lablab bean as green manure, T3 = Lablab bean intercrop (mulch in plot), T4= Lablab bean intercrop (animal feed), T5 = Cowpea as green manure, T6= Cowpea intercrop (mulch in plot), T7= Cowpea intercrop (animal feed)

สรุปและข้อเสนอแนะ

พืชตระกูลถั่วโดยเฉพาะถั่วพุ่มที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดสามารถปรับปรุงบำรุงดินลูกรังให้ดีขึ้น ส่งผลให้มันสำปะหลังที่ปลูกตามมีผลผลิตหัวสด และผลผลิตแป้งสูงไม่แตกต่างทางสถิติกับกรรมวิธีการปลูกมันสำปะหลังอย่างเดียว (แปลงควบคุม) ซึ่งหากมีการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้พืชตระกูลถั่วในปริมาณและระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นจะส่งผลให้การปลูกมันสำปะหลังในสภาพดินลูกรังนำไปสู่ความยั่งยืนได้ เนื่องจากวิธีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยพืชตระกูลถั่วจะส่งผลดีต่อสมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน ในปีที่ 2 และ 3 ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดีขึ้นตามลำดับ นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งจะนำไปสู่การจัดการดินเพื่อนำไปสู่ความยั่งยืนอย่างแท้จริง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร (สวพ.ฉกส.) ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนวิจัยในครั้งนี้ และคณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ที่อำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยมาโดยตลอด

เอกสารอ้างอิง

กมลาภา วัฒนประพัฒน์. 2549. ผลของปุ๋ยพืชสดตระกูลถั่วต่อสมบัติทางเคมีและชีวภาพของดิน และผลผลิตข้าวโพดหวานในชุดดินปากช่อง.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. มันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพ ฯ.

กรมวิชาการเกษตร. 2552. เอกสารแนะนำการปลูกมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธ์พิเชษฐ์, วิจารณ์ วิชชุกิจ, เกียรติคุณ ดวงพัตรา และปิยะ ดวงพัตรา. 2552. การปลูกมันสำปะหลังที่ดี. มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย ณ นคร และประทีป วีระพัฒนนิรันทร์. 2536. การจัดการและอนุรักษ์ดินและน้ำในระดับไร่นา. น. 102-116. ใน : รายงานวิจัยประจำปี . กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

แววจักร กองพลพรหม. 2529. พืชตระกูลถั่ว-ปุ๋ยพืชสด และพืชอาหารสัตว์สำหรับโครงการพัฒนาการเกษตรอาศัยน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. น.11-13. ใน : รายงานประชุมเชิงปฏิบัติการคณะทำงานระบบการปลูกพืช โครงการพัฒนาการเกษตรอาศัยน้ำฝนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 20-23 มกราคม 2529. จังหวัดนครพนม.

วิสิษฐ์ จุ้ยดอนกลอย. 2541. การปรับปรุงด้วยระบบการปลูกพืชเศรษฐกิจบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง. แหล่งที่มา : http//www.ldd.go.th. ค้นเมื่อ 22 สิงหาคม 2555.

สำนักเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. สถิติการเกษตรของประเทศไทย. แหล่งที่มา : http//www.oae.go.th./statistic/Yearbook 51. ค้นเมื่อ 22 เมษายน 2555.

Adeniyan O.N., O.T. Ayoola, and D.O. Ogunleti. 2011. Evaluation of cowpea cultivars under maize and maize-cassava based intercropping systems. African J. of Plant Sci. 5: 570-574.

Amanullah, M.M., A. Alagesan, K. Vaiyapuri, S. Pazhanivelan, and K. Sathyamoorthi. 2006. Intercropping and organic manures on the growth and yield of cassava (*Manihot esculenta* Crantz.). Research J. of Agriculture and Biological Sci. 2: 183-189.

Mandal, U.K., G. Singh, U.S. Victor, and K.L.,Sharma. 2003. Greenmanuring : its effection soil properties and crop growth under rice –wheat cropping system. Europ. J. Agronomy 19: 225-237.

Potichan, A.1991. Morphology, Genesis and Characteristic of Skeletal Soils in Sakon Nakhon Province, Northeast Thailand. Ph.D.Thesis, University of Philippines. Los Banos.

People, M.B., D.F. Herridge, and J.K. Ladha. 1995. Biological nitrogen fixation for sustainable agriculture. Plant Soil 174: 3-18.

Tarawali, G. and E.T. Pamo. 1992. A case for on-farm trials of fodder banks on the Adamawa Plateau in Cameroom. Exp. Agri. 28: 229-235.