อิทธิพลของถั่วอาหารสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดินลูกรัง

Effect of Forage Legumes on Some Properties of Lateritic Soils

ชื่นจิต แก้วกัญญา[1] สายัณห์ ทัดศรี[1] สุวพงษ์ สวัสดิ์พาณิชย์[1] สุนันทา จันทกูล[1] สมเจตน์ จันทวัฒน์[2] และ ชาญชัย มณีดุลย์[3]

Chunjit Kaewkunya[1],Sayan Tudsri[1],Suwapong Sawadipanich[1],Sunantha Chuntakool[1] Somjate Juntawat [2] and Chanchai Maniddool[3]

บทคัดย่อ

ทำการทดลองในดินลูกรังชุดโพนพิสัย ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ระหว่างเดือน พฤษภาคม- ตุลาคม พ.ศ. 2548 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design(RCBD) 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ(1) หญ้าธรรมชาติ (2) ถั่วคาวาลเคด (*Centrosema pascuorum* cv.Cavalcade)(3) ถั่วเซอราโตร *(Macroptilium atroprpureum*) (4) ถั่วเซนโตร *(C. pubescens*) (5) ถั่วฮามาต้า *(Stylosanthes hamata* cv. Verano) และ (6) ถั่วท่าพระสไตโล(*S. guianensis* cv. Tha pra stylo) โดยศึกษาผลของชนิดถั่วอาหารสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ ของดินลูกรังชุดโพนพิสัย

ผลการทดลองพบว่า การปลูกถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิด ทำให้สมบัติบางประการของดินเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถั่วฮามาต้า จะทำให้ดินมีสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ เปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ มีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม อัตราการแทรกซึมน้ำ และชนิดของแบคทีเรียในดิน เพิ่มขึ้น เท่ากับ 88.08 mg kg^{-1}, 92.38 mg kg^{-1}, 9.3 mm min^{-1} และ 10 ชนิด ตามลำดับ และมีค่าการนำไฟฟ้า และความหนาแน่นรวมของดินลดลง (61.9 µS cm^{-1} และ 1.37 Mg m^{-3})ตามลำดับ

ABSTRACT

An experiment was conducted on Phon Phisai Soil Series (Pp) at Kasetsart University Chalermphrakiat Sakon Nakhon Porvince Campus during May and October of 2005. The objective of this study was to investigate the effect of forage legumes on some properties of lateritic soils. The experiment was arranged in RCBD with 4 replications and 6 treatments. These treatments included (1) Natural grass (2) Cavalcade(*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade)(3) Siratro *(Macroptilium atropurpureum*) (4) Centro*(C. pubescens*) (5) Verano stylo *(Stylosanthes hamata* cv. Verano) and (6) Thapra stylo (*S. guianensis* cv. Tha pra stylo). Results showed that some soil properties of Pp were improved by five legume species, especially Verano stylo the best chemical, physical and biological properties such as increasing available P, exchange K , infiltration rates and species of soil bacteria were 88.08 mg kg^{-1}, 92.38 mg kg^{-1}, 9.3 mm min^{-1} and 10 species respective and decreasing EC and bulk density were 61.9 µS cm^{-1}, 1.37 Mg m^{-3} respectively.

Key Words: forage legumes , lateritic soil, Phon Phisai Soil Series, soil properties

C Kaewkunya: chunjit_6@ hotmail.com

[1] ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Kasetsart University 10900 Thailand

[2] ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University 10900 Thailand

[3] กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ Department of Livestock Development, Ministry of Agriculture and Cooperative

คำนำ

ดินลูกรัง (lateritic soil) จัดว่าเป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีองค์ประกอบทางกาย ภาพและเคมี ไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตร ดินดังกล่าวนี้เป็นดินตื้น มีกรวด ลูกรัง หรือเศษหินปะปน ในระดับความลึกของรากพืชทั่วไป ทำให้จำกัดการหยั่งลึกของรากพืช และการเขตกรรม มีปริมาณอนุภาคดินละเอียดน้อย ทำให้มีธาตุอาหารพืช และความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ และง่ายต่อการชะล้างของผิวหน้าดิน เพราะมีชั้นกรวดอัดแน่นทำให้เกิดความหนาแน่นรวมสูงแต่การแทรกซึมน้ำต่ำ (Potichan,1991) ดินลูกรังมีความเป็นพิษของ ธาตุเหล็ก อลูมินั่ม และแมงกานีส มีความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสต่ำ เพราะเกิดการตรึงฟอสฟอรัสในดิน (บุญมา, 2536) ทำให้พืชที่ปลูกมีผลผลิตค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับดินชนิดอื่นๆ ในสถานการณ์ปัจจุบันการที่มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น แต่มีพื้นที่ทำการเกษตรลดลง จึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้ประโยชน์พื้นที่ ดินที่มีปัญหา ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการทรัพยากรดินให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

พืชอาหารสัตว์นอกจากมีความสำคัญต่อระบบการเลี้ยงปศุสัตว์แล้ว ยังมีความสำคัญต่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ดินที่ปกคลุมด้วยพืชอาหารสัตว์จะช่วยป้องกันการกร่อนของหน้าดิน และรักษาความชื้นในดิน (นงลักษณ์, 2541 และ สายัณห์, 2547) เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่าพืชตระกูลถั่วเป็นพืชบำรุงดินที่สามารถผลิตอินทรียวัตถุที่มี C/N ratio ต่ำได้ครั้งละมากๆ ด้วยการตรึงไนโตรเจนจากอากาศ นอกจากนี้ใบ ลำต้น รวมถึงปมของรากถั่วที่หลุดร่วง จะเกิดการย่อยสลาย แล้วปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สู่ดิน การปลูกพืชตระกูลถั่วจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน ซึ่งเป็นการลดต้นทุนจากการใช้ปุ๋ยเคมี จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น จึงได้ศึกษาอิทธิพลของชนิดถั่วอาหารสัตว์ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติต่างๆ ของดินลูกรังชุดโพนพิสัย เพื่อนำไปใช้ในการบริหารจัดการดินที่ถูกต้องเหมาะสม และนำไปสู่ความยั่งยืนต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทดลองอยู่ในฟาร์มวิจัยด้านการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ทำการทดลอง ในระหว่าง เดือน พ.ค.– ต.ค. พ.ศ. 2548 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี คือ (1) หญ้าธรรมชาติ (2) ถั่วคาวาลเคด (*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade) (3) ถั่วเซอราโตร *(Macroptilium atropurpu - reum*) (4) ถั่วเซนโตร *(C. pubescens*) (5) ถั่วฮามาต้า *(Stylosanthes hamata* cv. Verano) และ (6) ถั่วท่าพระสไตโล (*S. guianensis* cv. Tha pra stylo) ขนาดแปลงย่อย 3.5 x 5.0 ม. โดยมีพื้นที่เก็บข้อมูล 2 x 3 ม. ระยะห่างระหว่างซ้ำ 3 ม. และภายในซ้ำ 2 ม. เตรียมดินโดยใช้แทรกเตอร์ไถ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อให้ดินมีความละเอียดเหมาะสมต่อการปลูกพืช ก่อนไถพรวนเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ปลูกพืชในวันที่ 10 มิ.ย. พ.ศ. 2548 โดยถั่วทั้ง 4 ชนิด ใช้อัตราปลูก 4 กก./ ไร่ ส่วนถั่วท่าพระสไตโล ใช้อัตรา 2 กก./ ไร่ และทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วเซนโตร ฮามาต้า และท่าพระสไตโล โดยนำเมล็ดไปแช่ในน้ำร้อนอุณหภูมิ 80 ^{O}C เวลา 10 นาที ก่อนปลูก แล้วคลุกเมล็ดถั่วทั้งหมดด้วยเชื้อไรโซเบียมตามชนิดของถั่ว ปลูกโดยการโรยเป็นแถวซึ่งมีระยะห่างระหว่างแถว 25 ซม. ในส่วนของแปลงหญ้าธรรมชาติ หลังเตรียมพื้นที่แปลงปล่อยให้เมล็ดวัชพืชที่อยู่ในดินงอกตามธรรมชาติ หว่านปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก. / ไร่ (25 มิ.ย. 2548) และหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (25 ส.ค. 2548) หว่านแคลฟอสพลัส (CaO 33 %, S 14% , P_2O_5 0.02% , Mg 260 mg.kg^{-1}) อัตรา 25 กก./ ไร่ หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งที่ 2 (9 ต.ค. 2548) สุ่มเก็บตัวดินทุกแปลงย่อยเพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ pH ปริมาณอินทรียวัตถุ ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ความจุในการแลกเปลี่ยน

แคตไอออน (CEC) ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน อัตราการแทรกซึมน้ำ และปริมาณความชื้นในดิน และสมบัติทางชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณ และชนิดของแบคทีเรียในดิน

ผลการทดลอง

สภาพภูมิอากาศ

ในช่วงที่ปลูกพืช นั้น ดินมีความชื้นเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ เนื่องจากมีฝนตกอย่างสม่ำเสมอทั้งก่อนปลูกและในระหว่างการปลูกในเดือน มิ.ย. 2548 โดยมีปริมาณน้ำฝนในเดือน ก.ค. ส.ค. และ ก.ย. 385, 388.5, 387 มม. ตามลำดับ ปริมาณน้ำฝนลดลงอย่างมากในเดือน ต.ค. ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดิน จะมีปริมาณเพียง 14 มม. สำหรับอุณหภูมินั้น ตลอดระยะเวลาในการทดลองมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.7°C โดยในเดือน พ.ค. มีอุณหภูมิสูงสุด (29.8°C) และเดือน ต.ค. มีอุณหภูมิต่ำสุด 26.9 °C (Figure 1)

สมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดินก่อนการทดลอง

ชุดดินโพนพิสัยที่ใช้ทดลองมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.4) ปริมาณอินทรียวัตถุ 2.66% EC และ CEC เท่ากับ 104μS cm^{-1} และ 5.57 cmol kg^{-1} ตามลำดับ มีปริมาณฟอสฟอรัส 29 mg kg^{-1} โพแทสเซียม 87.3 mg kg^{-1} ส่วนสมบัติทางกายภาพ พบว่า มีความหนาแน่นรวม 1.29 g $(cm^3)^{-1}$ อัตราการแทรกซึมน้ำ 2.37 $mm.min^{-1}$ และมีความชื้น 19.27% และสำหรับสมบัติทางชีวภาพ นั้น พบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์ดิน 5.14 x 10^4 CFU g^{-1} soil และ มีชนิดของแบคทีเรียในดินเฉลี่ย 5 ชนิด (Table 1)

สมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพของดินภายหลังการทดลอง

จากผลการทดลอง จาก Table 2 พบมี pH ของดินผันแปรในช่วง 5.3-5.9 และ CEC ในช่วง 5.5-6.1 cmol.kg^{-1} โดยไม่พบความแตกต่างในทางสถิติระหว่างกรรมวิธี แต่ในส่วนของค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณอินทรียวัตถุ โพแทสเซียม และฟอสฟอรัส นั้น พบความแตกต่างในทางสถิติ ($P< 0.05$) กล่าวคือ ในแปลงหญ้าธรรมชาติจะมีค่า EC สูงสุด โดยแตกต่างจากแปลงถั่วพืชอาหารสัตว์ทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณอินทรียวัตถุในดินนั้น พบว่า แปลงถั่วเซนโตร จะมีปริมาณสูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชชนิดอื่นๆ ยกเว้นแปลงถั่วคาวาลเคด ซึ่งมีปริมาณต่ำสุด สำหรับปริมาณฟอสฟอรัส พบว่า แปลงถั่วฮามาต้ามีปริมาณสูงสุดและมีความแตกต่างในทางสถิติกับพืชชนิดอื่น ๆ ที่ใช้ในการทดลอง และในส่วนของปริมาณโพแทสเซียม จะเห็นอย่างชัดเจนว่าแปลงหญ้าธรรมชาติจะมีปริมาณสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากแปลงถั่วทุกชนิด รองลงมาได้แก่ แปลงถั่วฮามาต้า ส่วนถั่วชนิดอื่นๆ ที่เหลือจะมีปริมาณใกล้เคียงกัน

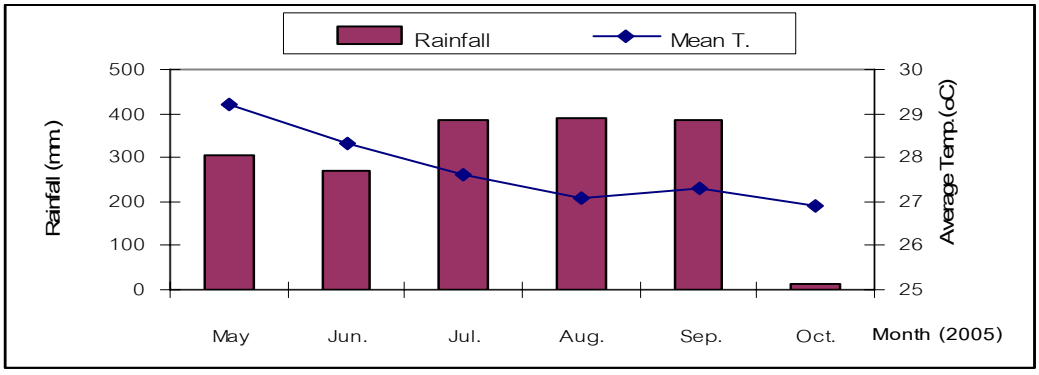

Figure 1 Rainfall (mm.) and average temperature (°C) during May –Oct. 2005.

Table 1 Soil properties of Phon Phisai soil series before treatment (May 2005).

Soil parameter	Value (soil depth 0-15 cm.)	Material / Method
pH (1:1, soil : H_2O)	5.4	pH meter
EC ($\mu S\ cm^{-1}$)	104.3	1 : 5 suspension
CEC ($cmol\ kg^{-1}$)	5.57	Schollenberger และ Simon (1945)
Organic matter (OM.)(%)	2.66	Walkley-Black titration
Soil parameter	Value (soil depth 0-15 cm.)	Material / Method
Available P ($mg\ kg^{-1}$)	29.0	Bray II
Exchange K ($mg\ kg^{-1}$)	87.3	1N NH_4OAc pH 7.0
Bulk density ($g\ (cm^3))^{-1}$	1.29	Core method
Infiltration rate ($mm\ min^{-1}$)	1.37	Falling head method (single-ring)
Water content (%)	19.27	Gravimetric method
Quantity of soil bacteria ($CFU\ g^{-1}$soil)	5.14×10^4	Dilution plate count
Soil bacteria species	5	Dilution plate count

Table 2 Effects of forage legumes on soil chemical properties.

Treatment	pH (1:1, soil: H_2O)	EC ($\mu S\ cm^{-1}$)	CEC ($cmol\ kg^{-1}$)	OM (%)	Avail. P ----------($mg\ kg^{-1}$)----------	Exch. K ----------
Natural grass	5.9 ^{a}	88.0 ^{a}	6.1 ^{a}	2.58 ^{ab}	53.95 ^{b}	145.00 ^{a}
Cavalcade	5.4 ^{a}	69.0 ^{b}	5.6 ^{a}	2.37 ^{b}	56.73 ^{b}	59.04 ^{cd}
Siratro	5.8 ^{a}	67.8 ^{b}	5.6 ^{a}	2.54 ^{ab}	48.05 ^{b}	48.59 ^{d}
Centro	5.3 ^{a}	67.2 ^{b}	5.5 ^{a}	3.12 ^{a}	53.20 ^{b}	47.25 ^{d}
Hamata	5.4 ^{a}	61.9 ^{b}	5.9 ^{a}	2.67 ^{ab}	88.08 ^{a}	92.38 ^{b}
Tha phra stylo	5.5 ^{a}	60.6 ^{b}	5.8 ^{a}	2.76 ^{ab}	51.23 ^{b}	57.15 ^{cd}
Means	5.6	69.1	5.8	2.67	58.53	77.8
$LSD_{0.05}$	0.68	15.45	2.2	0.67	15.01	13.2
CV(%)	8.1	15.4	24.7	17.2	17.0	11.3

Within a column, means followed by a common letter are not significantly different at $P< 0.05$ by LSD

จากสมบัติด้านกายภาพของดินใน Table 3 พบว่า การปลูกพืชชนิดต่างๆ ดินมีความหนาแน่นรวมไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (P> 0.05) แต่พบความแตกต่างในทางสถิติ(P<0.05) ในส่วนของอัตราการแทรกซึมน้ำ โดยแปลงถั่วฮามาต้าจะมีอัตราสูงสุด ซึ่งแตกต่างกับพืชชนิดอื่นๆ ที่มีอัตราการแทรกซึมน้ำไม่แตกต่างกัน สำหรับปริมาณความชื้นในดิน นั้น พบว่า แปลงถั่วเซอราโตรจะมีปริมาณสูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากพืชชนิดอื่นๆ เว้นแต่ถั่วเซนโตรซึ่งปริมาณต่ำสุด และสำหรับสมบัติทางชีวภาพของดิน นั้น จะเห็นได้ว่าในแปลงถั่วท่าพระ สไตโล มีปริมาณแบคทีเรียไม่แตกต่างจากแปลงถั่วเซนโตร และแปลงหญ้าธรรมชาติ แต่สูงกว่าถั่วชนิดอื่นๆ โดยที่แปลงถั่วฮามาต้าจะมีปริมาณต่ำสุด และแปลงถั่วฮามาต้ามีชนิดของแบคทีเรียไม่แตกต่างทางสถิติกับถั่วเซนโตร ส่วนในแปลงพืชชนิดอื่นๆ จะมีชนิดแบคทีเรียในดินเท่ากันแต่น้อยกว่าแปลงถั่วฮามาต้าและเซนโตร

Table 3 Effects of forage legumes on soil physical and biological properties.

Treatment	Bulk density ($g(cm^3)^{-1}$)	Infiltration ($mm\ min^{-1}$)	Water content (%)	Quantity of bacteria (CFU g^{-1} soil)	Species of soil bacteria
Natural grass	1.48 ^{a}	5.7 ^{b}	12.7 ^{ab}	10.3x10$^{4\ ab}$	6 ^{b}
Cavalcade	1.47 ^{a}	6.1 ^{b}	12.2 ^{ab}	8.9 x10$^{4\ b}$	6 ^{b}
Siratro	1.46 ^{a}	5.2 ^{b}	14.7 ^{a}	8.9 x10$^{4\ b}$	6 ^{b}
Centro	1.46 ^{a}	5.3 ^{b}	11.2 ^{b}	11.2 x10$^{4\ a}$	8 ^{a}
Hamata	1.37 ^{a}	9.3 ^{a}	12.4 ^{ab}	6.7 x 10$^{4\ c}$	10 ^{a}
Tha phra stylo	1.40 ^{a}	5.4 ^{b}	13.6 ^{ab}	11.9 x10$^{4\ a}$	6 ^{b}
Means	1.44	6.2	12.8	9.6 x10^{4}	7
$LSD_{0.05}$	0.17	1.3	3.05	1.9	2.0
CV(%)	7.9	13.9	15.8	13.4	18.9

Within a column, means followed by a common letter are not significantly different at P < 0.05 by LSD

วิจารณ์

จากผลการทดลองเห็นได้ว่าดินลูกรังชุดดินโพนพิสัยก่อนการทดลอง มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงดินด้วยถั่วปุ๋ยพืชสด และมีการปลูกพืชอาหารสัตว์อย่างปราณีตในระหว่าง พ.ศ. 2538-2540 หลังจากนั้นปล่อยให้หญ้าธรรมชาติขึ้นปกคลุม และมีถั่วอาหารสัตว์ที่เจริญจากเมล็ดที่ร่วงหล่นอยู่ในดิน ขึ้นปกพื้นคลุมดิน การปลูกถั่วอาหารสัตว์ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในระหว่างเดือน พ.ค.-ต.ค. พ.ศ. 2548 พบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน โดยแปลงพืชทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH= 5.3-5.9) ทั้งนี้เนื่องจากการมีพืชคลุมดินโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว ซึ่งมีระบบรากแก้วที่หยั่งลึก และแตกแขนงภายในดิน ทำให้การแทรกซึมน้ำของดินสูงขึ้น จนเกิดการชะละลายกรดอินทรีย์ลงไปสะสมในดิน เป็นสาเหตุให้ปฏิกิริยาดินเป็นกรด (ภาคภูมิ, 2546) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าซึ่งเป็นค่าที่แสดงถึงความเค็มของดิน ภายหลังการทดลองมีค่าลดลง ซึ่งเนื่องจากพืชดูดธาตุอาหารต่าง ๆ ไปใช้ในการเจริญเติบโตทำให้ธาตุอาหารที่มีอิทธิพลต่อการนำไฟฟ้ามีปริมาณลดลง โดยในแปลงหญ้าธรรมชาติ จะมีปริมาณสูงสุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลองมีความสามารถในการดูดใช้ธาตุอาหารได้ดีกว่า สำหรับความจุในการ-แลกเปลี่ยนแคตไอออน ซึ่งเป็นสมบัติในการดูดซับและปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืช นั้นจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

และ เนื่องจากเป็นการทดลองในระยะสั้นจึงไม่เห็นความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี เช่นเดียวกันกับปริมาณอินทรียวัตถุ ที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากพืชตระกูลถั่วช่วยเพิ่มธาตุไนโตรเจนให้แก่ดินแต่เป็นการทดลองในระยะสั้นจึงเห็นการเปลี่ยนแปลงไม่มาก อย่างไรก็ตามก็มีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นเพราะเมื่อระยะเวลานานขึ้น ราก ใบ ลำต้น และส่วนต่าง ๆ ของพืช รวมถึงปมรากของถั่วอาหารสัตว์ที่หลุดร่วงจะย่อยสลาย เพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ จุติมา (2548) ที่พบว่าการปลูกหญ้ารูซี่ ถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล ในระหว่างเดือน เม.ย.45-พ.ค. 46 ภายใต้สภาพการปล่อยวัวแทะเล็ม และไถกลบ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ โสพัส และคณะ(2541) รายงานว่าการปลูกถั่วอาหารสัตว์ทำให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตุ และความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงกว่าแปลงควบคุม และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีพบว่าแปลงถั่วเซนโตร มีปริมาณอินทรียวัตถสูงสุด อาจเป็นเพราะถั่วเซนโตร มีปมขนาดใหญ่ และมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูงกว่าถั่วชนิดอื่น ๆ โดย เฉลิมพล (2530) รายงานว่าถั่วเซนโตรสามารถตรึงไนโตรเจนอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าถั่วเซอ ราโตร และสามารถสะสมไนโตรเจนไว้ในดินได้ 75-280 กก. /เฮกตาร์ / ปี (Toutain, 1973) แต่เนื่องจากมีจำนวนต้นต่อพื้นที่น้อย จึงทำให้ไม่แตกต่างทางสถิติกับพืชชนิดอื่นๆ ยกเว้นแปลงถั่วคาวาลเคด เพราะถั่วคาวาลเคด มีใบแห้งที่หลุดร่วงยากจึงเกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยอินทรีย์สารช้ากว่าถั่วชนิดอื่นๆ แต่นิยมใช้ทำแห้งเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2546)

สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสในดิน นั้น ภายหลังการปลูกพืชมีปริมาณสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมีการใส่ปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 ก.ก. /ไร่ ประกอบกับเมื่อดินมีค่า pH เพิ่มขึ้น ทำให้ ฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงโดยอลูมินัม หรือเหล็ก มีปริมาณลดลง และปลดปล่อยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ออกมาได้มากขึ้น โดยดินที่ปลูกถั่วฮามาต้ามีปริมาณสูงสุด ซึ่งสาเหตุจากถั่วฮามาต้าต้องการฟอสฟอรัสเพื่อการเจริญเติบโตน้อยกว่ากว่าถั่วเขตร้อนชนิดอื่น เช่น ถั่วลาย และเซอราโตร และถั่วยังมีความสามารถในการสกัดเอาฟอสฟอรัสจากดินที่มีธาตุฟอสฟอ – รัส ต่ำได้ดีกว่าถั่วเขตร้อนชนิดอื่นๆ (สายัณห์, 2547) ทั้งนี้อาจเนื่องจากรากของถั่วชนิดนี้มี endotrophicmycor - rhiza (Jehne, 1984) และในส่วนของปริมาณของโพแทสเซียมในดิน นั้น โดยทั่วไปดินที่เป็นดินร่วนปนเหนียวมักจะมีปริมาณสูง ประกอบกับการใส่ปุ๋ยในช่วงแรกทำให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมเพิ่มขึ้น เมื่อพืชดูดไปใช้ และมีบางส่วนถูกตรึงในหินแร่ทำให้มีปริมาณในดินน้อยลง แต่ในแปลงหญ้าธรรมชาติจะมีปริมาณในดินสูงสุด เนื่องมาจากหญ้าธรรมชาติสามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมจากการตัด 3 ครั้ง 505 กก./ ไร่ (ข้อมูลไม่ ได้นำเสนอ) ซึ่งประกอบด้วยวัชพืชพื้นเมือง เช่น แห้วหมู หญ้าตีนติด หญ้าเจ้าชู้ ครามขน และเกล็ดหอย เป็นต้น พืชเหล่านี้มีความสามารถในการดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมได้ต่ำกว่าถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งเป็นถั่วที่นำเข้าจากต่างประเทศ

ในด้านสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่า ภายหลังการทดลองค่าความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (1.29 เป็น 1.44 g $(cm^3)^{-1}$ เนื่องจากมีการไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ด้วยรถแทรกเตอร์ ทำให้ดินอัดแน่นขึ้น ประกอบกับลักษณะของเนื้อดินที่เป็นดินร่วนเหนียวปนลูกรังจึงเกิดการอัดตัวง่ายขึ้น และรากพืชที่กำลังเจริญเติบโต หรือยังไม่มีการย่อยสลายทำให้ดินที่ติดกับรากมีความหนาแน่นขึ้นได้ และเป็นการศึกษาในระยะสั้น จึงยังไม่เห็นชัดเจน แต่เมื่อระยะเวลายาวนานขึ้นรากพืชที่เน่าเปื่อยผุพังจะกลายเป็นช่องนำทางให้แก่รากพืชที่ปลูกตามมาได้ (นิภา, 2540) ถึงแม้ว่าดินจะมีความหนาแน่นรวมสูงกว่าก่อนทำการทดลองเล็กน้อย แต่ภายใต้สภาพการปลูกพืชคลุมดิน โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วซึ่งมีระบบรากแก้วที่สามารถหยั่งลึก และมีรากแขนงกระจายไปตามช่อง

ว่างระหว่างเม็ดดิน จึงทำให้น้ำและอากาศสามารถซึมลงสู่ดินได้ดีขึ้น โดยภายหลังการทดลองดินจึงมีอัตราการแทรกซึมน้ำสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (1.3 เป็น 6.2 $mmmin^{-1}$) และแปลงถั่วฮามาต้ามีอัตราสูงสุด เนื่องจากดินมีความหนาแน่นรวมต่ำสุด โดยสอดคล้องกับการรายงานของ Lesturgez และคณะ (2001) ว่าถั่วอาหารสัตว์สกุลสไตโลจะมีอิทธิพลหลักต่อช่องว่างขนาดใหญ่ในดิน โดยเฉพาะชั้นดินแน่นทึบ (20-40 ซม.) ซึ่งรากของข้าวโพดไม่สามารถแทงผ่านได้ รากถั่วจะมีความสามารถเจริญแทงผ่านชั้นแน่นทึบหลังจากปลูกไม่นาน จึงเพิ่มปริมาณช่องว่างขนาดใหญ่ สำหรับปริมาณความชื้นในดินที่ลดลง นั้น เนื่องจากในช่วงเดือน ต.ค. มีปริมาณ มีน้ำฝนเพียง 14 มม. ประกอบกับเกิดการคายระเหยน้ำจากดินและพืช ผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นชัดเจนว่าแปลงที่ปลูกถั่วเซนโตร ซึ่งก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (75 วัน หลังปลูก) มีความสามารถในการคลุมดินเพียง 50 % จะมีความชื้นดินต่ำสุด โดยแตกต่างจากแปลงพืชชนิดอื่น ๆ ที่เหลือ ซึ่งสามารถคลุมพื้น ดินสูงถึง 94-100 % จากผลการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคลุมดินของพืชมีผลโดยตรงต่อปริมาณความชื้นในดิน

การปลูกพืชคลุมพื้นดินจะทำให้ดินมีปริมาณ และชนิดของจุลินทรีย์ดินเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากมีสภาพแวดล้อม สมบัติทางเคมี และกายภาพ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และส่งเสริมกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดิน โดยผลการทดลองนี้จะสอดคล้องกับการศึกษาของ ภาคภูมิ (2546) ที่พบว่า ภายใต้สภาพชุดดินโพนพิสัยหลังการจัดการดินด้วยพืชคลุมดินจะมีปริมาณแบคทีเรียในดินเพิ่มขึ้นจาก และจากผลการทดลองในครั้งนี้จะพบความแตกต่างระหว่างกรรมวิธี ซึ่งเนื่องจากรากพืชแต่ละชนิดจะปลดปล่อยสารอินทรีย์ที่แตกต่างกันโดยสารเหล่านี้จะเหนี่ยวนำให้มีจำนวนประชากรจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน (Lynch, 1990) และนอกจากนี้อินทรียวัตถุในดินจะช่วยกระตุ้นการเจริญ และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน โดยจากผลการทดลองในแปลงถั่วเซนโตรซึ่งมีปริมาณอิน–ทรียวัตถุสูงสุดจะมีปริมาณ และชนิดของแบคทีเรียในดินสูงด้วยเช่นกัน

จากผลการทดลองสรุปได้ว่าหลังการปลูกถั่วอาหารสัตว์ทั้ง 5 ชนิด มีแนวโน้มในการปรับปรุงสมบัติทางเคมี กายภาพ และชีวภาพ ของดินลูกรังชุดโพนพิสัยให้ดีขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งแปลงถั่วฮามาต้า ที่ทำให้ดินมี ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ความหนาแน่นรวมของดิน อัตราการแทรกซึมน้ำ และชนิดของแบคทีเรียในดิน เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2546. พืชอาหารสัตว์พันธุ์ดี.พิมพ์ครั้งที่3.ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย,กรุงเทพฯ.48 น.

จุติมา เวชวิทย์วรากุล บุญฤา วิไลพล และ ชุติพงศ์ อรรคแสง. 2548. การใช้พืชอาหารสัตว์ภายใต้สภาพการเล็มกินของโค เพื่อปลูกมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน (1) อิทธิพลของพืชอาหารสัตว์ต่อความเป็นกรดด่าง และอินทรียวัตถุของดิน. ว. แก่นเกษตร. 33(2): 142-146.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2530. หญ้าและถั่วอาหารสัตว์เมืองร้อน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 165 น.

นงลักษณ์ วิบูลสุข. 2541. การปรับปรุงดินโดยใช้ถั่วฮามาต้า. ปฐพีสาร, กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

นิภา เลขสุนทรากร. 2540. ผลของการปลูกถั่วลิสง และถั่วปุ้ยพืชสดแซมข้าวโพดต่อผลผลิตข้าวโพด และสมบัติของดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ภาคภูมิ ตันเตชสาธิต. 2546. อิทธิพลของหญ้าแฝกและพืชคลุมดินแต่การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติบางประการของชุดดินโพนพิสัย.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บุญมา ดีแสง. 2536. ลักษณะของดินปนกรวดตามลำดับภูมิประเทศในบริเวณแอ่งสกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สายัณห์ ทัดศรี. 2547. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 534 น.

โสพัส แซ่ลิ้ม บุญณรงค์ ธานีรัตน์ และวิทูร ชินพันธุ์. 2541. การปรับปรุงดินท่ายางโดยใช้ถั่วเวอร์ราโนสไตโลผสมกับหญ้ารูซี่ในสัดส่วนที่แตกต่างกัน. *ใน* รายงานการวิจัย กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. แหล่งที่มา :http :// www.ldd.go.th .

อาทิตย์ ศุขเกษม. 2544. อิทธิพลของพืชคลุมดินและระบบหญ้าแฝกต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของชุดดินท่ายาง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Hoitink, H.A.J. and G.A.Kuter.1986. Effect of compost in growth media on soil borne plant pathogen, pp. 289-306. *In* Y.Chen and Y. Avnimelech (eds). The Pole of Organic Matter in Mordern Agriculture. Martinus Nijhoft Publisher, Dorrecht.

Jehne, W. 1984. Mycorrhizas and Stylosanthes, pp 227. *In* The Biological and Agronomy of Stylosan - thes. Eds. H.M. Stace and L.A.Edye. Academic Press, Australia .

Lesturge G., R. Poss, E. Bourdon, C. Hartmaann and S. Ratana-Anupap. 2001. The effect of Stylosanthes on soil physic properties. Symposium 3 : Paper no. 2111, Presentation : poster. *ใน* บทคัดย่อทางวิชาการ การประชุมวิทยาศาสตร์ทางดินของโลก ครั้งที่ 17. แหล่งที่มา : http: // www.ldd.go.th .

Lynch, J.M. 1990. The Rhizosphere. John Wiley and Sons, New York. 458 p.

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

Toutain, B. 1973. Rincipales plantes fourrageres tropicales cultivess. Inst. D´E;evage Med. Vet. Pays Trop. Note de Synthess, No.3.

Shollenberger, C.J. and R.H.Simon. 1945. Determination of exchange capacity and exchange base in on soil-ammonium acetate method. Soil Sci. 59:13-24.