

การประเมินถั่วอาหารสัตว์ 5 ชนิด บนดินลูกรังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย

Evaluation of Five Forage Legume Species on Lateritic Soils in the North-east Thailand

ชินจิต แก้วกัญญา¹ สายนธ์ ทัดศรี¹ สุวพงษ์ สวัสดิ์พานิชย์¹ สุนันtha จันทกุล¹ สมเจตน์ จันทวัฒน์² และชาญชัย มณีบุญ³

Chunjit Kaewkunya¹, Sayan Tudsri¹, Suwamong Sawadipanich¹, Sunantha Chuntakool¹, Somjate Juntawat²

and Chanchai Maniddool³

บทคัดย่อ

ทำการทดลองเพื่อคัดเลือกชนิดถั่วอาหารสัตว์ที่สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพดินลูกรังชุดดินโพนพิสัย ที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร ระหว่างเดือน พฤษภาคม 2548 – กรกฎาคม 2549 วางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบด้วยถั่วอาหารสัตว์ 5 ชนิด คือ (1) ถั่วคาวาลเคด (*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade) (2) ถั่วเซอราโตร (*Macroptilium atropurpureum*) (3) ถั่วเซนโตร (*C. pubescens*) (4) ถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) และ (5) ถั่วท่าพระสไตโล (*S. guianensis* cv. Tha pra stylo) ผลการทดลองพบว่า ถั่วคาวาลเคด ฮามาต้า ท่าพระสไตโล และ เซอราโตร มีความสามารถในการเจริญเติบโตและปรับตัวได้ดีภายใต้สภาพดินลูกรัง โดยให้ผลผลิตน้ำหนักรวมจากการตัด 3 ครั้ง 840, 819, 754 และ 664 กก./ไร่ และให้ผลผลิตโปรตีน 143, 144, 110 และ 135 กก./ไร่ ตามลำดับ และภายใต้สภาพชุดดินโพนพิสัยการปลูกถั่วฮามาต้า และท่าพระสไตโล น่าจะเหมาะสมที่สุด ทั้งในด้านการอนุรักษ์ดิน และการใช้เป็นแหล่งอาหารสัตว์

ABSTRACT

Experiments was conducted on Phon Phisai Soil Series (Pp) at Kasetsart University Chalermphrakiat Sakonnakhon Province Campus during May 2005 and July 2006. The objective of this study was to evaluate forage legume species in cropping system for lateritic soils management. The experiment was arranged in RCBD with 4 replications and 5 treatments. These treatments included (1)Cavalcade (*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade) (2) Siratro (*Macroptilium atropurpureum*) (3) Centro (*C. pubescens*) (4) Verano stylo (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) and (5) Thapra stylo (*S. guianensis* cv. Tha pra stylo). Results showed that dry matter yield from three cuttings of cavalcade, verano stylo, thapra stylo and siratro were 840, 819, 754 and 664 kg / rai , respectively, and protein yield of these legumes were 143, 144, 110 and 135 kg / rai, respectively, and verano stylo and thapra stylo were most suitable in cropping system for lateritic soil conservation and animal feeding.

Key Words : forage legumes , lateritic soil, dry matter yield, protein yield

C Kaewkunya : chunjit_6@hotmail.com

¹ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

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

²ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

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

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

คำนำ

ประเทศไทยมีพื้นที่ดินลูกรังซึ่งเป็นดินปนกรวดและดินตื้นสูงถึง 68,765 ตร.กม. พบมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 42 % ของพื้นที่ดินลูกรังทั่วประเทศ (กองสำรวจดิน, 2540) ดินลูกรังจัดเป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีองค์ประกอบทางกายภาพ และเคมี ไม่เหมาะสมต่อการเกษตร กล่าวคือเป็นดินตื้น มีกรวด ลูกรัง หรือเศษหินปะปนในระดับความลึกของรากพืชทั่วไป ทำให้จำกัดการหยั่งลึกของรากพืช มีปริมาณเนื้อดินละเอียดน้อย ทำให้มีธาตุอาหารพืชและความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ และง่ายต่อการชะล้างของผิวหน้าดิน เพราะชั้นกรวดอัดแน่น ทำให้เกิดความหนาแน่นรวมสูง แต่อัตราการแทรกซึมน้ำต่ำ (Potichan, 1991) ดินลูกรังมีความเป็นพิษของธาตุ เหล็ก อลูมิเนียม และแมงกานีส มีความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสต่ำ (บุญมา, 2536) จากปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้มีผลผลิตค่อนข้างต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับดินชนิดอื่น ๆ แต่ในสถานการณ์ปัจจุบันมีประชากรเพิ่มมากขึ้นและมีพื้นที่ทำการเกษตรลดลง จึงไม่สามารถหลีกเลี่ยงการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ดินที่มีปัญหา ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการทรัพยากรดินให้สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนโดยยึดหลักการอนุรักษ์ทรัพยากร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547)

วิธีการอนุรักษ์ และปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ถือว่าประหยัด และเหมาะสมสำหรับเกษตรกรรายย่อยน่าจะเป็นการปลูกพืชอาหารสัตว์สลับพืชไร่ (ley farming system) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจแบบดั้งเดิมมาสลับกับแปลงพืชอาหารสัตว์ หลังจากได้ใช้ประโยชน์จากแปลงพืชอาหารสัตว์มาระยะหนึ่งแล้ว จะได้ประโยชน์จากการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอีกทางหนึ่ง โดยเฉพาะในระบบที่มีถั่วอาหารสัตว์ การปลูกพืชอาหารสัตว์สลับพืชไร่ ถือว่าเป็นระบบที่มีการจัดการทรัพยากรดินที่ดี ช่วยให้ดินได้มีพักตัวจากการไถพรวนเพื่อปลูกพืชไร่มากเกินไป(จตุมา และคณะ, 2548) เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะไนโตรเจน ปรับปรุงโครงสร้างดิน ลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ควบคุม และลดการระบาคของศัตรูพืช (Staver, 1989) ซึ่งจะส่งผลดีต่อพืชเศรษฐกิจที่ปลูกตามหลัง งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกชนิดถั่วอาหารสัตว์ที่สามารถปรับตัวได้ดีภายใต้สภาพดินลูกรังในชุดดินโพนพิสัย

อุปกรณ์และวิธีการ

สถานที่ทดลองอยู่ในฟาร์มวิจัยด้านการผลิตสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร อำเภอเมือง จังหวัดสกลนคร ในระหว่าง เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2548 – กรกฎาคมพ.ศ. 2549 สภาพดินเป็นดินลูกรังอยู่ในชุดดินโพนพิสัย พื้นที่ทดลองมีการปลูกถั่วบำรุงดินตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538-2540 โดยมีสมบัติทางเคมีและกายภาพ ดังนี้ pH 5.4 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2.66% ค่าการนำไฟฟ้า $104 \mu\text{S. cm}^{-1}$ ความจุการแลกเปลี่ยนแคตไอออน $5.57 \text{ cmol kg}^{-1}$ ปริมาณฟอสฟอรัส 29 mg kg^{-1} (Bray II) โฟแทสเซียม 87.3 mg kg^{-1} ความหนาแน่นรวมของดิน 1.29 Mg m^{-3} อัตราการแทรกซึมน้ำ 2.37 mm min^{-1} และปริมาณความชื้น 19.27 %

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี คือ (1) ถั่วควาลเคด (*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade) (2) ถั่วเซอราโตร (*Macroptilium atropur -pureum*) (3) ถั่วเซนโตร (*C. pubescens*) (4) ถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) และ(4) ถั่วท่าพระ สไตโล (*S. guianensis* cv. Tha pra stylo) ขนาดแปลงย่อย 3.5×5.0 ม. ระยะห่างระหว่างซ้ำ 3 ม. และภายในซ้ำ 2

ม. เตรียมดินโดยใช้แทรกเตอร์ไถ 1 ครั้ง ไถพรวน 1 ครั้ง เพื่อให้ดินมีความละเอียดเหมาะสมต่อการปลูกพืช ก่อนไถพรวนเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 ซม. เพื่อนำไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน ปลูกพืชในวันที่ 10 มิ.ย. พ.ศ. 2548 โดยถั่วทั้ง 4 ชนิดใช้อัตราปลูก 4 กก./ไร่ ส่วนถั่วท่าพระสไตโล อัตรา 2 กก./ไร่ และทำลายการพักตัวของเมล็ดถั่วเซนโตร ฮามาต้า และ ท่าพระสไตโล โดยนำเมล็ดไปแช่ในน้ำร้อน อุณหภูมิ 80 °C เวลา 10 นาที ก่อนปลูก แล้วคลุมเมล็ดถั่วทั้งหมดด้วยเชื้อไรโซเบียมตามชนิดของถั่ว วิธีการปลูก โดยการโรยเป็นแถวมีระยะห่างระหว่างแถว 25 ซม. หว่านปุ๋ยรองพื้นสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ (25 มิ.ย. 2548) และ หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรก (23 ส.ค. 2548) หว่านแคลฟอสฟอรัส (CaO 33%, S 14% , P₂O₅ 0.02%, Mg 260 mg kg⁻¹) อัตรา 25 กก./ไร่

บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ ความหนาแน่นของต้นพืช (จำนวนต้น/ ตร.ม.) และสามารถในการคลุมพื้นดิน เก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกเมื่อพืชอายุได้ 75 วันหลังปลูก (วันที่ 23 ส.ค. 2548) และ ครั้งต่อไป 45 วันหลังตัด (วันที่ 9 ต.ค. 2548) และตัดหลังช่วงฤดูแล้ง (9 พ.ค. 2549) รวม 3 ครั้ง โดยตัดสูง 10 ซม. จากผิวดิน โดยใช้กรรบส้อมขนาด 50 x 50 ซม. จำนวน 4 จุดต่อแปลงย่อย นำตัวอย่างที่เก็บได้อบในตู้อบที่ อุณหภูมิ 70 °C เวลา 48 ชม. ซึ่งน้ำหนักแห้งแล้วนำไปบดเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน โดยวิธี Kjeldahl method ปริมาณ NDF และ ADF โดยวิธี Detergent fiber (AOAC, 1975) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม STATISTIX 8 (Analytical software, 2003) และเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับ 5 %

ผลการทดลอง

สภาพภูมิอากาศ

ในช่วงที่ปลูกพืช นั้น ดินมีความชื้นเหมาะสมต่อการงอกของเมล็ด เนื่องจากมีฝนตกอย่างสม่ำเสมอทั้ง ก่อนปลูกและในระหว่างการปลูกในเดือน มิ.ย. 2548 โดยมีปริมาณปริมาณน้ำฝนในเดือน ก.ค. ส.ค. และ ก.ย. 385, 388.5, 387 มม. ตามลำดับ ปริมาณน้ำฝนลดลงอย่างมากในเดือน ต.ค. โดยมีเพียง 14 มม. และหลังจาก นั้นไม่มีฝนตกติดต่อกัน 3 เดือน (พ.ย. -ม.ค.) ฝนเริ่มตกเพียงเล็กน้อยในเดือน ก.พ. 2549 และเริ่มตกในปริมาณ ที่มากขึ้นในเดือน พ.ค. (122 มม.) และในช่วงสุดท้ายของการทดลอง เดือน ก.ค. มีปริมาณสูงสุด 365 มม. ตลอด ระยะเวลาการทดลองมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.1°C โดยในเดือน เม.ย. 2549 มีอุณหภูมิสูงสุด (29.8°C) และ เดือน ธ.ค. พ.ศ. 2548 มีอุณหภูมิต่ำสุด (21.9°C) (Figure 1)

การเจริญเติบโตของพืช

1. การงอกและการตั้งตัวของถั่วอาหารสัตว์

พืชแต่ละชนิดมีความหนาแน่นต่อพื้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ในทุกช่วงเวลา ที่ศึกษา (Table 1) ที่อายุ 2 สัปดาห์ หลังปลูก ถั่วท่าพระสไตโล มีความหนาแน่นสูงสุด (197 ต้น / ตร.ม.) รองลงมา ได้แก่ถั่วฮามาต้า (140 ต้น / ตร.ม.) และ ถั่วเซนโตรมีน้อยที่สุด (50 ต้น / ตร.ม.) จำนวนต้นต่อพื้นที่ของถั่วทุก ชนิดจะลดลงเมื่อมีอายุมากขึ้น และเมื่อสิ้นสุดฤดูฝน (24 สัปดาห์ หลังปลูก) ถั่วฮามาต้า และท่าพระสไตโล ยังมีจำนวนต้นสูงสุดและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (63 และ 70 ต้น / ตร.ม.) โดยสูงกว่าถั่วอีก 3 ชนิด เมื่อเข้าฤดู แล้ง (32 สัปดาห์ หลังปลูก) ถั่วทุกชนิดจะมีจำนวนต้นน้อยลง โดยถั่วฮามาต้ามีจำนวนต้นสูงสุด (31 ต้น / ตร.ม.) ในขณะที่ถั่วควาลเคดแห้งตาย ภายหลังที่ได้รับน้ำฝนอีกครั้งในเดือน เม.ย. 2549 เมล็ดที่ร่วงหล่นลงไปบนดินจะ

เริ่มออกเป็นต้นกล้าใหม่ทำให้ต้นพืชมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นโดยที่อายุ 42 สัปดาห์ หลังปลูก(พ.ค. 2549) ถั่วฮามาต้ามีจำนวนต้นสูงสุด (919 ต้น / ตร.ม.) รองลงมาได้แก่ถั่วคาวาลเคด ซึ่งมีเมล็ดใหม่งอก 66 ต้น / ตร.ม. และถั่วเซอราโตร 34 ต้น/ตร.ม. ตามลำดับ และจากการสังเกต พบว่า ถั่วเซนโตรไม่มีเมล็ดใหม่งอก

ถั่วอาหารสัตว์แต่ละชนิดมีความสามารถในการตั้งตัวของต้นอ่อนแตกต่างกัน ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของเมล็ดเป็นสำคัญ โดยส่วนใหญ่แล้วเมล็ดที่มีขนาดใหญ่จะมีความสามารถในการตั้งตัวสูง จาก Table 2 เห็นได้ว่าที่อายุ 11 สัปดาห์ หลังปลูก ถั่วคาวาลเคดตั้งตัวได้สูงสุด (60.8%) และถั่วฮามาต้าตั้งตัวได้ต่ำสุด(13.8%)

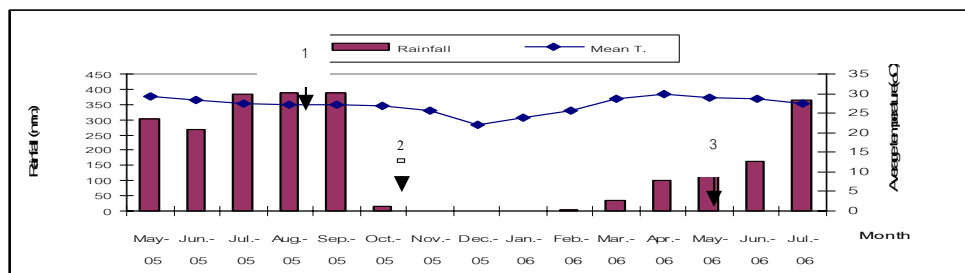


Figure1 Rainfall and average temperature during May 2005 - Jul. 2006 (1= 1st cut , 2 = 2nd cut , 3 = 3rd cut).

Table 1 Effects of forage legumes on plant density (plant m⁻²) on lateritic soil (Phon Phisai soil series).

Forage legumes	Weeks after sowing						
	2	6	11	17	24	32	42
Cavalcade	92 ^c	73 ^c	75 ^b	37 ^c	25 ^b	0 ^d	66 ^b
Siratrot	86 ^c	53 ^d	73 ^b	37 ^c	26 ^b	15 ^b	34 ^b
Centro	50 ^d	51 ^d	26 ^c	15 ^d	11 ^b	9 ^c	9 ^c
Hamata	140 ^b	116 ^a	118 ^a	74 ^b	63 ^a	31 ^a	919 ^a
Tha Phra stylo	197 ^a	100 ^b	103 ^a	105 ^a	70 ^a	15 ^b	44 ^b
Means	113	78.6	78.8	53.5	38.8	14	214
LSD _{0.05}	33.1	11.5	24.5	18.9	16.9	6.1	171.2
CV(%)	19.1	9.5	20.1	28.3	21.1	28.6	51.9

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

Table 2 Mean legume seedling density, the percentage seedling survival at lateritic soil (Pp) at 11 weeks after sowing.

Forage legumes	No. of viable seeds	No. of plants / rai	% Establishment	Seed weight
	sown / rai	from viable seed	of viable seed	(mg /seed)
Cavalcade	197,531	120,000	60.8	20.25
Siratrot	294,985	116,000	39.3	13.56
Centro	156,863	40,800	26.0	25.50
Hamata	1,365,189	188,800	13.8	2.93
Tha Phra stylo	732,601	164,320	22.4	2.73

2. ความสามารถในการคลุมพื้นดิน

ถั่วควาลเคด และเซอราโตร สามารถเจริญเติบโตได้เร็วและคลุมดินได้ดี โดยที่อายุ 6 สัปดาห์หลังปลูก สามารถคลุมพื้นดินสูงถึง 95 และ 90% ตามลำดับ และ 11 สัปดาห์ ถั่วทุกชนิดคลุมพื้นดินได้สูงสุด 94-100% ยกเว้นถั่วเซนโตรที่คลุมพื้นที่ได้สูงสุดเพียง 50 % ถั่วเซอราโตร และฮามาต้า สามารถปรับตัวผ่านฤดูแล้งได้ดี ที่สุดสามารถคลุมพื้นดินได้ 36 % และ 29 % ตามลำดับ และเมื่อได้รับน้ำฝนที่อายุ 42 สัปดาห์ หลังปลูก การคลุมพื้นดินมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยถั่วเซอราโตร และฮามาต้าคลุมดินได้สูงถึง 85 และ 78 % ถั่วท่าพระสไตโล มีความสามารถในการคลุมดินต่ำสุด (26 %) ซึ่งใกล้เคียงกับถั่วเซนโตร 30 % (Table 3)

Table 3 Effects of forage legumes on plant cover (%) on lateritic soil (Phon Phisai Soil Series; Pp).

Forage legumes	Weeks after sowing						
	2	6	11	17	24	32	42
Cavalcade	39 ^a	95 ^a	100 ^a	85 ^a	26 ^{ab}	0 ^d	49 ^b
Siratro	41 ^a	90 ^a	100 ^a	93 ^a	34 ^{ab}	36 ^a	85 ^a
Centro	14 ^b	38 ^c	50 ^c	29 ^b	24 ^b	21 ^b	30 ^{bc}
Hamata	18 ^b	73 ^b	94 ^b	91 ^a	39 ^a	11 ^c	78 ^a
Tha Phra stylo	20 ^b	78 ^b	98 ^{ab}	85 ^a	25 ^{ab}	29 ^{ab}	26 ^c
Means	26	75	88	77	30	20	54
LSD _{0.05}	9.6	11.4	6.1	13.9	13.9	9.4	21.4
CV(%)	23.7	9.9	4.5	11.8	15.2	25.3	25.9

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

ผลผลิตน้ำหนักร้าง

การตัดครั้งที่ 1 ถั่วควาลเคด ฮามาต้า และท่าพระสไตโล ให้ผลผลิตไม่แตกต่างในทางสถิติ โดยให้ผลผลิตระหว่าง 404-532 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าถั่วเซอราโตร และเซนโตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (312 และ 186 กก./ไร่) อย่างไรก็ตามในการตัดครั้งที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝน ถั่วทั้งหมดยกเว้นเซนโตร ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน โดยให้ผลผลิตระหว่าง 236-311 กก./ไร่ สูงกว่าถั่วเซนโตรที่ให้ผลผลิตเพียง 100 กก./ไร่ หลังผ่านช่วงฤดูแล้งเข้าสู่ต้นฤดูฝนปีที่ 2 ถั่วเซอราโตรให้ผลผลิตสูงสุด 114 ก.ก./ไร่ สูงกว่าถั่วฮามาต้า และท่าพระสไตโล ซึ่งให้ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติ (60 และ 85 กก./ไร่) ในขณะที่ถั่วเซนโตร ให้ผลผลิต 23 กก./ไร่ และ ถั่วควาลเคด ไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ เมื่อรวมผลผลิตทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ถั่วควาลเคดสามารถให้ผลผลิตสูงสุด 840 ก.ก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับถั่วฮามาต้า ท่าพระสไตโล และ เซอราโตร ซึ่งให้ผลผลิต 819, 725 และ 664 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งตรงข้ามกับถั่วเซนโตร ที่ให้ผลผลิตต่ำสุดเพียง 308 กก./ไร่ (Table 4)

คุณภาพพืชอาหารสัตว์

ถั่วอาหารสัตว์ที่ทดลองแต่ละชนิดมีปริมาณโปรตีนและผลผลิตโปรตีนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยถั่วเซอราโตรมีโปรตีนสูงสุด (20.6 %) และถั่วท่าพระสไตโล มีปริมาณโปรตีนต่ำสุด (15.2%) แต่เมื่อพิจารณาผลผลิตโปรตีนรวมแล้ว พบว่าถั่วควาลเคด ฮามาต้า และเซอราโตร ให้ผลผลิตโปรตีน

ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีผลผลิตโปรตีนระหว่าง 137-144 ก.ก./ไร่ ถั่วเซนโตร มีผลผลิตโปรตีนต่ำสุดเพียง 55 ก.ก./ไร่ ในส่วนของปริมาณเยื่อใยหยาบ(CF) ถั่วอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลองทั้งหมดมีปริมาณเยื่อใยใกล้เคียงกันคือระหว่าง 31.1-36.6 % ในขณะที่ปริมาณ NDF และ ADF มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยถั่วคาวาคัด เซนโตร และท่าพระสไตโล มีปริมาณ NDF ใกล้เคียงกัน และสูงกว่าถั่วเซอราโตร (45.4%) ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างจากถั่วฮามาต้า (48.8%) ในส่วนของปริมาณ ADF พบว่าถั่วท่าพระสไตโล มีปริมาณสูงสุด (47%) และถั่วเซนโตรมีปริมาณต่ำสุด (31.7 %) (Table 5)

Table 4 Effects of forage legumes on dry matter production (kg/rai) on lateritic soil (Pp).

Forage legumes	1 st cut	2 nd cut	3 rd cut	Total
	23 Aug. 2005	9 Oct. 2005	9 May 2006	
Cavalcade	535 ^a	306 ^a	0 ^c	840 ^a
Siratros	312 ^{bc}	238 ^a	114 ^a	664 ^a
Centro	186 ^c	100 ^b	23 ^c	308 ^b
Hamata	428 ^{ab}	331 ^a	60 ^b	819 ^a
Tha Phra stylo	404 ^{ab}	236 ^a	85 ^b	725 ^a
Means	373	242	56	671
LSD _{0.05}	168.6	99.3	31.8	205.9
CV(%)	14.5	17.0	24.6	19.9

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

Table 5 Effects of forage legumes on Nutritive value (75 day after sowing) on lateritic soil (Pp).

Forage legumes	Nutritive value				
	Crude protein (%)	Protein yield (kg/ rai) ¹	Crude fiber (%)	NDF(%)	ADF(%)
Cavalcade	17.1 ^b	144 ^a	32.6	51.2 ^a	33.6 ^c
Siratros	20.6 ^a	137 ^{ab}	35.4	45.4 ^b	37.1 ^b
Centro	17.8 ^b	55 ^c	31.1	51.9 ^a	31.7 ^c
Hamata	17.4 ^b	142 ^{ab}	36.6	48.8 ^{ab}	39.4 ^b
Tha Phra stylo	15.2 ^c	110 ^b	36.6	52.3 ^a	47.0 ^a
Mean	15.8	118.3	34.5	49.9	37.8
LSD _{0.05}	1.53	32.57	2.03	3.45	2.72
CV(%)	5.6	18.0	3.8	4.5	4.7

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

¹ Protein yield = $\frac{\text{Total dry matter yield (kg/ rai)} \times \text{Crude protein (\%)}}{100}$

วิจารณ์

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าในสภาพดินลูกรังชุดโพนพิสัย ที่มีปริมาณน้ำฝนเพียงพออาหาร สัตว์แต่ละชนิดมีความสามารถในการงอก และการตั้งตัวแตกต่างกัน ทั้งนี้ส่วนหนึ่งน่าจะมาจากความแตกต่างในด้านเปอร์เซ็นต์การงอก จำนวนเมล็ดที่มีชีวิต และความสามารถในการปรับตัวภายใต้สภาพดินลูกรัง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในแง่ของเปอร์เซ็นต์ความงอกโดยใช้พื้นฐานของเมล็ดที่มีชีวิตที่แท้จริงแล้วเปอร์เซ็นต์ความงอกจะเพิ่มขึ้นตามขนาดเมล็ดที่ใช้ปลูก สอดคล้องกับงานวิจัยของนักวิจัยหลายท่าน เช่น Tudsri (1976) พบว่าความแข็งแรงของต้นกล้ามีความสัมพันธ์โดยตรงกับขนาดของเมล็ด เพราะฉะนั้นเมล็ดพืชที่มีขนาดใหญ่ เช่น ถั่วคาวาลเคด เซนโตร และเซอราโตร จะให้ต้นอ่อนที่แข็งแรง และสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ และ Springer *et.al.* (2001) รายงานว่าเมล็ดหญ้า Eastern gama grass ที่มีขนาดใหญ่จะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง และมีต้นกล้าที่สมบูรณ์และแข็งแรงกว่าเมล็ดที่มีขนาดเล็ก ถั่วสกุลสไตโล (ฮามาต้า และท่าพระสไตโล) สามารถปรับตัวได้ดีในสภาพดินลูกรัง จึงมีจำนวนต้นต่อพื้นที่สูง และสามารถงอกได้เร็ว สำหรับถั่วเซนโตร นั้น ถึงแม้ว่าจะมีขนาดเมล็ดใหญ่ (25.5 มก./เมล็ด) แต่มีการเจริญเติบโตไม่ดี เนื่องจากมีเมล็ดที่มีชีวิตต่ำกว่าถั่วชนิดอื่นๆ และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลงต่ำ และมีต้นอ่อนเจริญช้ามาก (เฉลิมพล, 2530) จึงไม่สามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ประกอบกับเมล็ดที่ใช้ปลูกเป็นเมล็ดใหม่ได้จากการเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือน เม.ย. 2548 ซึ่งอาจมีผลต่อการพักตัวของเมล็ด ถึงแม้ว่าจะผ่านการทำลายการพักตัวก่อนปลูกแล้วก็ตาม แต่ถึงอย่างไรก็ยังไม่มีย้อมยีนยืนยันแน่ชัด

ในด้านความสามารถในการคลุมพื้นที่ของพืชชนิดนี้ พบความแตกต่างระหว่างถั่วที่มีการเจริญของ ลำต้นแบบเถาวัลย์ (ถั่วคาวาลเคด และ เซอราโตร) และประเภทกิ่งตั้ง (ถั่วฮามาต้า และท่าพระสไตโล) โดยถั่วประเภทเถาวัลย์จะมีความสามารถในการคลุมพื้นที่ได้เร็วกว่า ทั้งนี้เนื่องจากมีลักษณะเถาวัลย์ไปตามผิวดินและมีรากเจริญตามข้อที่สัมผัสดิน โดยเฉพาะถั่วเซอราโตรซึ่งเป็นถั่วประเภทข้ามปีที่มีการระบบรากแก้วลึกและขนาดใหญ่ มีใบร่วงง่าย และใบตั้งฉากกับดวงอาทิตย์เพื่อลดการคายน้ำเมื่อกระทบแสง จึงทนแล้งได้ดีมาก (สายัณห์, 2547) เฉลิมพล (2523) รายงานว่าในช่วงฤดูแล้งของจังหวัดเชียงใหม่ ถั่วเซอราโตร ยังมีใบสีเขียวอยู่ตลอดฤดูกาล แต่เมื่อพิจารณาในด้านผลผลิตน้ำหนักรวมจากการตัด 3 ครั้ง เห็นได้ว่า ถั่วคาวาลเคด ฮามาต้า ท่าพระสไตโล และ เซอราโตร ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมไม่แตกต่างในทางสถิติ (840, 819, 725, 664 กก./ไร่ ตามลำดับ) โดยผลผลิตจะสอดคล้องกับรายงานของนักวิจัยหลายท่าน เช่น Skerman (1998) รายงานว่าถั่วคาวาลเคด จะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเท่ากับหรือมากกว่าถั่วฮามาต้า Hare *et al.* (2003) พบว่า ในสภาพชุดดินร่อยเอ็ด ถั่วคาวาลเคด และฮามาต้า ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมจากการเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้งปีแรก 800 กก./ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากถั่วคาวาลเคด เป็นพืชที่มีอายุฤดูเดียว ใบดก มีส่วนของใบมากกว่าลำต้น สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ดอน ทนสภาพแห้งแล้งได้ดี ผลผลิตน้ำหนักรวมได้สูงสุดในช่วงฤดูฝน หลังการออกดอกและติดเมล็ดถั่วจะตาย (กรมปศุสัตว์, 2546) จึงถือเป็นข้อดีของถั่วประเภทปีเดียว ที่ไม่เหมาะสมในการปลูกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งต่างจากถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล ที่เป็นถั่วมีอายุ 1-3 ปี ลักษณะเป็นทรงพุ่มเตี้ยแตกกิ่งก้านสาขา มาก ออกดอกติดเมล็ดและร่วงหล่นลงดิน สามารถเจริญเติบโตและยังคงความเขียวในช่วงฤดูแล้ง ปรับตัวได้ดีในดินที่เป็นกรด และดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเซอราโตร เซนโตร และถั่วกลายขึ้น (สายัณห์, 2547) และที่สำคัญ คือมีความสามารถในการสกัดธาตุแคลเซียมจากดินที่เป็นกรดได้ดี และมีความทนทานต่อ

สภาพดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูงกว่่าถั่วชนิดอื่น ๆ (Andrew and Norris, 1961) ทำให้สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงในสภาพดินลูกรัง จึงถือว่าเหมาะสมที่สุดในการปลูกภายใต้ชุดดินโพนพิสัย ในส่วนของถั่วเซนโตรที่ให้ผลผลิตรวมจากการตัด 3 ครั้งต่ำสุด (308 กก./ไร่) อาจเพราะมีเปอร์เซ็นต์ความงอกในแปลงต่ำกว่่าถั่วทุกชนิดที่ใช้ในการทดลอง และมีต้นอ่อนที่เจริญช้ามาก (เฉลิมพล, 2530) ทำให้มีวัชพืชขึ้นปกคลุมพื้นที่เป็นจำนวนมาก และลำต้นยังมีเถาว์ที่เล็กทำให้ผลผลิตต่ำอย่างเห็นได้ชัด ประกอบกับปัญหาเรื่องของเมล็ดดังกล่าวข้างต้น

ในด้านของคุณภาพของพืชอาหารสัตว์ นั้น พบว่า ถั่วพืชอาหารสัตว์ที่ใช้ในการทดลองมีโปรตีนระหว่าง 15.2-20.6 % ซึ่งถือว่าเพียงพอสำหรับการดำรงชีพของโคนม ที่ต้องการโปรตีนเพียง 15% ซึ่งถั่วอาหารสัตว์เขตร้อนโดยทั่วไปจะมีปริมาณโปรตีนระหว่าง 14-18 % (กรมปศุสัตว์, 2546) โดยที่ถั่วควาลเคด และฮามาต้า ให้ผลผลิตโปรตีนสูงสุด (144 และ 143 กก./ไร่ ตามลำดับ) ซึ่งเป็นผลมาจากการมีผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด (840 และ 819 กก./ไร่) และปริมาณโปรตีนสูงถึง 17.1 และ 17.4% ตามลำดับ ถั่วทั้งหมดที่ใช้ในการทดลองมีปริมาณเยื่อใยหยาบแตกต่างกันไม่มากนัก (31.3-36.6 %) โดยที่ถั่วฮามาต้า และท่าพระสไตโล มีปริมาณสูงสุด (36.6 %) เนื่องจากถั่วในสกุลสไตโลมีสัดส่วนของลำต้นสูงกว่าใบ ถั่วเซนโตรมีปริมาณเยื่อใยต่ำสุด (31.3 %) เนื่องจากมีลำต้นที่เล็ก จึงไม่ค่อยมีเยื่อใยมากถึงแม้ว่าพืชจะแก่ก็ตาม (เฉลิมพล, 2530) การทดลองในครั้งนี้ถั่วอาหารสัตว์ที่อายุ 75 วัน หลังปลูก มี NDF และ ADF ใกล้เคียงกับรายงานของพิมพาพร และคณะ (2537) คือ ถั่วฮามาต้า ตัดที่อายุ 45-75 วัน เมื่อคิดเป็นวัตถุดิบจะมีค่าปริมาณ NDF 42-57 % และ ADF 33-44 % และถั่วควาลเคดแห่งอายุ 90 วัน มีปริมาณโปรตีน 17.07 % CF=34.95 % NDF= 59.03 % และ ADF = 39.09 % (จินดา และคณะ , 2546)

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า ถั่วควาลเคด ฮามาต้า ท่าพระสไตโล และถั่วเซนโตร สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม 3 ครั้ง 840, 819, 725 และ 644 กก./ไร่ และมีผลผลิตโปรตีนรวม 144, 142, 110 และ 137 กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับการใช้ประโยชน์ถั่วอาหารสัตว์เพื่ออนุรักษ์ดิน ควบคู่กับการเป็นแหล่งอาหารสัตว์ภายใต้สภาพดินลูกรังชุดดินโพนพิสัย นั้น การปลูกถั่วฮามาต้า และถั่วท่าพระสไตโล น่าจะเหมาะสมมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. 2546. พืชอาหารสัตว์พันธุ์ดี. พิมพ์ครั้งที่ 3. ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 48 น.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2547. การจัดการการใช้ที่ดิน . แหล่งที่มา: <http://www.geosities.com/nutanap/ifol/gisidd.html>, 18 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547.
- กองสำรวจดิน. 2540. รายงานการสำรวจและจำแนกดินบริเวณพื้นที่ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ .
- จินดา สนทวงศ์ ฯ, ประพฤทธิ จงภักดี และ พิมพาพร พลเสน. 2546. คุณค่าทางโภชนาการของถั่วควาลเคด และระดับการเสริมถั่วควาลเคดในโคเนื้อ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2546. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 264-276.
- จตุมา เวชวิทยวราภูล , บุญญา วิไลพล และ ชูติพงศ์ อรรคแสง. 2548. การใช้พืชอาหารสัตว์ภายใต้สภาพการเล็มกินของโคเพื่อปลูกมันสำปะหลังอย่างยั่งยืน (1) อิทธิพลของพืชอาหารสัตว์ต่อความเป็นกรด-ด่าง และอินทรีย์วัตถุของดิน. ว. แก่นเกษตร. 33(2): 142-146.

- เฉลิมพล แซมเพชร. 2523. เปรียบเทียบผลผลิต และคุณค่าทางอาหารของถั่วเมืองร้อนบางชนิดภายใต้สภาพ
จ.เชียงใหม่. ว.วิทย.กษ.13, 2: 121-131.
- _____.2530. หญ้าและถั่วอาหารสัตว์เมืองร้อน. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 165 หน้า.
- บุญมา ดีแสง. 2536. ลักษณะของดินปนกรวดตามลำดับภูมิประเทศในบริเวณแอ่งสกลนคร. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พิมพ์พร เทวานุดี ฉายแสง ไผ่แก้ว และ วัชรินทร์ บุญภักดี. 2537. การย่อยสลายของวัตถุแห้งและโปรตีนของ
ถั่วเวอรานิน และถั่วลิสงนา ในกระเพาะรูเมน. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2536. กองอาหารสัตว์ กรม
ปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 37-82.
- สายัณห์ ทัดศรี. 2547. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 534 หน้า.
- Andrew, C.S. and D.O. Norris. 1961. Comparative responses to calcium of five tropical and four
temperate pasture legumes species. Aust. J.Agric. Res.12: 40-55.
- Analytical Software. 2003. STATISTIX 8 for windows. Tallahasee, FL, USA.
- A.O.A.C. 1975. Official methods of analysis association of official agricultural chemists. Washington,
D.C.
- Hare, M.D., C. Kaewkunya, P. Tatsapong and M. Saengkham. 2003. Evaluation of Forage legumes
and grasses on seasonally water logged site in north-east Thailand. *Tropical grassland*.
37:20-32.
- Potichan, A. 1991. Morphology, Genesis and Characteristic of Skeletal Soils in Sakon Nakhon Province,
Northeast Thailand. Ph.D. Thesis, University of Philippines. Los Banos.
- Skerman, P.J. 1998. Tropical Grasses. FAO, Rome.
- Springer, T.L.,C.L. Dewald and G.E. Aiken. 2001. Seed germination and dormancy in Eastern gama
grass . Crop. Sci. 41:1906-1910.
- Staver, C. 1989. Shortened bush fallow rotation with relay cropped *Inga edulis* and *Desmodium
ovalifolium* in wet cental Amazonian Peru. Agroforestry Systems 8:173-196.
- Tudsri. S. 1976. Effects of phosphorus supply and seed bed pre-treatment on the establishment of
pasture legumes swon in *Setaria anaps* pasture in southeast Queensland. M.Ag.Sci.
Queensland university. Australia.