
ผลิตภาพของแปลงหญ้าเมื่อปลูกหญ้ารูซี่ในระหว่าง แถบกระถิน

Productivity of *Brachiaria ruziziensis* in *Leucaena leucocephala* Hedgerow

จรรณโรจน์ จันทศิริ^{1/} และ เฉลิมพล แซ่มเพชร^{2/}
Jaroonroj Chansiri^{1/} and Chalermphone Sampet^{2/}

Abstract: A study on dry matter (DM) yield and crude protein (CP) content of ruzi grass (*Brachiaria ruziziensis*) in alley cropping with leucaena (*Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) was carried out at Mae Hea Research and Training Station, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University during May to November 1996. The ruzi grass was planted between leucaena hedgerow, using split plot design. Three rows spacings of leucaena hedgerow were assigned to the main plot, i.e. 2.5, 4.0 and 6.0 meters width and two management methods of leucaena biomass, i.e. using for green manure and forage use as the sub-plot.

It was found that the total DM yield and CP content of mixed pasture (ruzi grass + leucaena) were higher at the spacing at 2.5 meters than those at 4.0 and 6.0 meters, respectively (8,369 kg DM/ha and 1,456 kg CP/ha from four cuttings (during 170 days period). Sole ruzi grass without fertilizer (control) produced only 7,006 kg DM/ha and 495 kg CP/ha. Using leucaena as green manure at the spacing of 2.5 meters produced similar DM yield when compared with control but the CP content was 36 % higher (684 kg CP/ha).

Keywords: ruzi grass, leucaena, mixed pasture, alley cropping, forage yield and quality, green manure

^{1/} กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์

^{1/} Animal Nutrition Division, Department of Livestock Development.

^{2/} ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

^{2/} Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200, Thailand.

บทคัดย่อ : การศึกษาผลผลิตและคุณภาพ (โปรตีน) ของพืชอาหารสัตว์เมื่อใช้หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) ปลูกในระหว่างแถบกระถิน เปรียบเทียบกับหญ้ารูซี่ที่ปลูกลำพังอย่างเดียว ได้ดำเนินการที่สถานีวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหียะ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน พ.ศ. 2538 ทดลองใช้หญ้ารูซี่ปลูกในระหว่างแถบกระถิน วางแผนการทดลองแบบ split plot มีระยะห่างระหว่างแถบกระถิน 2.5 4.0 และ 6 ม. เป็น main-plot และให้การจัดการกระถินใช้เป็นปุ๋ยพืชสด หรือใช้เป็นอาหารสัตว์เป็น sub-plot ผลการทดลองพบว่าหญ้ารูซี่ที่ปลูกระหว่างแถบกระถินระยะ 2.5 ม. ให้ผลผลิต (น.น.แห้ง) และปริมาณโปรตีนรวมทั้งหมดจากการตัด 4 ครั้ง (ตลอดระยะเวลาการศึกษา 170 วัน) สูงกว่าที่ระยะ 4.0 และ 6.0 ม. ตามลำดับ โดยให้น้ำหนักแห้งรวม(หญ้าและกระถิน) สูงสุดเท่ากับ 1,339 กก./ไร่ และปริมาณโปรตีนเท่ากับ 233 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบที่ได้น้ำหนักแห้งและปริมาณโปรตีนเท่ากับ 1,121 และ 80 กก./ไร่ ตามลำดับ กรรมวิธีที่ใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้ผลผลิตของหญ้ารูซี่ในระยะแถบ 2.5 ม. ไม่แตกต่างไปจากแปลงเปรียบเทียบ แต่จะให้ผลผลิตโปรตีนสูงกว่าคือ 109.4 กก./ไร่ หรือเพิ่มขึ้น 36%

คำสำคัญ : หญ้ารูซี่ กระถิน พุ่มหญ้า-ถั่วผสม ปลูกพืชในแถบกระถิน ผลผลิต และคุณภาพอาหารสัตว์ ปุ๋ยพืชสด

คำนำ

การปลูกพืชไร่ลงในระหว่างแถวหรือแถบของไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้นตระกูลถั่วที่เรียกว่าระบบการปลูกพืชแบบ Alley cropping นั้นได้ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับการเพาะปลูกบนพื้นที่ดินที่มีความเสื่อมโทรม มีการชะล้างสูงและเกษตรกรมีปัจจัยการผลิตจำกัด ทั้งนี้เพื่อให้พื้นที่เพาะปลูกนั้นมีเสถียรภาพและยั่งยืนในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดิน และป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (Kang et al., 1990) กระถิน (*Leucaena leucocephala*) เป็นพืชหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ปลูกในระบบนี้กันมาก ทั้งนี้เนื่องจากกระถินสามารถตรึงไนโตรเจนและให้มวลชีวภาพสูง นอกจากนี้กระถินยังใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ได้ดีเพราะว่านอกจากมีคุณค่าทางอาหารสัตว์สูง และมีความน่ากินสูงแล้วยังเป็นพืชที่มีความทนทานต่อการตัดหรือแทะเล็มและเหยียบย่ำของสัตว์ และฟื้นตัวได้ดีอีกด้วย จากรายงานวิจัย Inthapun and Boonchee (1990); Sampet (1992) แสดงให้เห็นว่าพืชไร่ที่ปลูกในระหว่างแถวของกระถินสามารถให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น อันเป็นผลมาจากดินในระหว่าง

กระถินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น เมื่อเป็นเช่นนี้ถ้ามีการนำหญ้าอาหารสัตว์ปลูกลงในระหว่างแถวหรือแถบของกระถิน และมีการจัดการให้ประโยชน์เป็นแปลงหญ้าผสมถั่ว (กระถิน) ก็น่าที่จะได้ผลดีเช่นกัน การปลูกสร้างแปลงหญ้า-ถั่วผสมสำหรับปล่อยให้ปศุสัตว์ลงแทะเล็มเป็นที่นิยมแพร่หลายในต่างประเทศ แต่การควบคุมการแข่งขันระหว่างหญ้าและถั่วให้ได้สมดุลนั้นเป็นเรื่องสำคัญ และโดยทั่วไปหญ้ามักจะเจริญช่มถั่วอยู่เสมอทำให้ปริมาณของถั่วลดลง (Wongsuwan and Watkin, 1990; Haynes, 1980) เพื่อเป็นการลดปัญหาที่ถั่วถูกข่มได้งายจากหญ้า Sampet (1991) จึงได้ทำการศึกษาใช้กระถินปลูกด้วยความหนาแน่นต่าง ๆ ร่วมหรือผสมกับหญ้านี้ (*Panicum maximum*) ปรากฏว่าได้ผลดี แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกกระถินผสมกับหญ้านี้ในลักษณะดังกล่าวยังทำให้การจัดการบางอย่างไม่สะดวก ดังนั้นการสร้างแปลงหญ้า-ถั่วผสมแบบปลูกในระหว่างแถว หรือแถบของกระถินน่าที่จะมีข้อดีในเรื่องของการจัดการต่าง ๆ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อหาระยะห่างระหว่างแถบของกระถินที่เหมาะสมเมื่อปลูกร่วมกับหญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองดำเนินการที่สถานีวิจัยคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในระหว่างเดือนพฤษภาคม-พฤศจิกายน 2538 สภาพดินของแปลงทดลองมีความเป็นกรดต่ำ (pH) = 5.45 อินทรีย์วัตถุ (OM) = 1.17 % ฟอสฟอรัส (P) = 36.0 ppm (Bray II) และโพแทสเซียม (K) = 51.2 ppm. อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนในระหว่างการทดลองได้แสดงไว้ในภาคผนวก 1

วางแผนการทดลองแบบ split-plot มี 4 ซ้ำ โดยให้ระยะระหว่างแถบกระถิน 3 ระยะคือ 2.5 ม. 4.0 ม. และ 6.0 ม. เป็น main-plot และให้การจัดการใช้ประโยชน์จากกระถิน 2 ลักษณะเป็น sub-plot คือ 1) ใช้เป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับหญ้าที่ปลูกอยู่ในระหว่างแถบกระถินนั้นและ 2) ใช้เป็นอาหารสัตว์ แถบกระถินของแต่ละแปลงทดลองย่อยมีความยาว 6.0 ม. ในระหว่างแถบกระถินปลูกด้วยหญ้ารูซี่ปลูกโดยใช้หน่อระยะปลูก 50 ซม. ระหว่างต้น และ 100 ซม. ระหว่างแถว และปลูกห่างจากแถบกระถิน 50 ซม. โดยให้ทิศของแถวหญ้าอยู่ในแนวตั้งฉากกับแถบกระถิน ดังนั้นในแต่ละระหว่างของแถบกระถินปลูกหญ้าได้ 7 แถว ๆ ละ 4 กอ 7 กอ และ 11 กอ สำหรับระยะห่างของแถบกระถิน 2.5 ม. 4.0 ม. และ 6.0 ม. ตามลำดับ ในแต่ละซ้ำมีแปลงเปรียบเทียบคือปลูกหญ้ารูซี่ลำพังอย่างเดียว และไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน

แถวของกระถินที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มีอายุ 3 ปี โดยก่อนหน้านี้ได้ใช้ทำการศึกษารื่องการปลูกข้าวโพดในระหว่างแถบกระถินในต้นปีที่ 2 (ฤดูฝน) (Sampet, 1992) ในปีแรกเป็นการปลูกเพื่อให้กระถินนั้นตั้งตัว และมีการเจริญอย่างเต็มที่โดยมีการจัดการดูแลและตัดพุ่มสูงจากพื้นดิน 50 ซม. ออกอย่างสม่ำเสมอ แถวกระถินที่ปลูกอยู่นั้นปลูกเป็นแถวคู่ มีระยะห่างของแถว 50 ซม. และระหว่างต้น 25 ซม. ในปีที่ 3 เตรียมการทดลองโดยทำการไถพรวนในระหว่างแถบกระถินก่อนทำการปลูกหญ้าและปล่อยให้หญ้ามีการเจริญเติบโตและคลุมพื้นที่ก่อนที่จะเริ่มต้นการทดลองในปีถัดไป (ปีที่ 4) ระหว่างรอหรือเตรียมการทดลองอยู่นั้นมีการตัดพุ่มกระถินออกจากพื้นที่เป็นระยะๆ และเมื่อเริ่มการทดลองได้ทำการตัดทั้งกระถินและหญ้าออกพร้อมกัน กระถินตัดที่ความสูง 50 ซม. จาก

พื้นดิน ส่วนหญ้าตัดที่ความสูง 15 ซม. พร้อมกับการใส่ปุ๋ยทริบเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโพแทสเซียมซัลเฟตในอัตรา 5.0 กก. P และ K ต่อไร่ เป็นปุ๋ยรองพื้นสำหรับทุกแปลงทดลองรวมทั้งแปลงเปรียบเทียบ

ในระหว่างเวลาการศึกษาทดลอง 170 วัน การเก็บเกี่ยวตัวอย่างหญ้าทำการเก็บเกี่ยวแถวเว้นแถว (ไม่รวมแถวที่อยู่ริมนอกสุด) ดังนั้นในแต่ละกรรมวิธีมีการเก็บเกี่ยวจำนวน 3 แถวเท่ากันแต่จำนวนกอหญ้าที่ถูกเก็บเกี่ยวต่างกันคือ 12 กอ 21 กอ และ 33 กอ จากวิธี 2.5 ม. 4.0 ม. และ 6.0 ม. ตามลำดับ ในการคำนวณพื้นที่เก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับสัดส่วนการถือครองพื้นที่ระหว่างกระถินและหญ้า ตลอดระยะเวลาการทดลองมีการเก็บเกี่ยวรวม 4 ครั้ง ในแต่ละครั้งทำการเก็บเกี่ยวพร้อมกันทุกวิธีในวันเดียวกัน อายุของการเก็บเกี่ยวแต่ละครั้งไม่เท่ากันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นตัวของพืช โดยมีอายุของการเก็บเกี่ยวอยู่ระหว่าง 35-50 วัน ตัวอย่างกระถินมีการแยกออกเป็นส่วนของที่สัตว์กินได้ (Edible Parts) คือส่วนที่เป็นใบ ก้านใบ และก้านอ่อนที่ยังมีสีเขียว และส่วนที่เป็นเนื้อไม้ ก่อนนำตัวอย่างทั้งหมดอบในตู้อบที่อุณหภูมิประมาณ 80°C เป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง หรือได้น้ำหนักคงที่ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนก่อนวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ crude protein (% N x 6.25) โดยวิธี micro-Kjeldahl สำหรับกรรมวิธีของการใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสดนั้น ปฏิบัติโดยนำส่วนที่ตัดได้ทั้งหมดไปวางกระจายให้ทั่วในระหว่างแถวของหญ้า หลังจากนั้น 2-3 วันจึงทำการเคาะหรือเขย่าเพื่อให้ใบและก้านหลุดร่วงและนำส่วนที่เหลือทั้งหมดออกไปจากแปลงทดลอง

ผลการทดลอง

ผลผลิตน้ำหนักรวม

ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่และของกระถินรวมทั้งน้ำหนักรวมทั้งหมด (หญ้ารูซี่ + กระถิน) ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีทั้งระยะห่างระหว่างแถบและการจัดการกระถินมีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ในกรณีของน้ำหนักรวมของหญ้ารูซี่ พบว่าลดลงเป็นลำดับอย่างมีนัยสำคัญเมื่อ

Table 1 Effects of row spacings of leucaena hedgerow on forage dry matter yield of Leucaena and associated ruzi grass over 170 days under hedgerow management as green manure or forage use.

Hedgerow spacings (m)	Hedgerow managements	Forage dry matter (kg/ha)		
		Ruzi grass	Leucaena	Total
2.5	Green manure	6,575	-	6,575
	Forage use	4,725	3,644	8,369
4.0	Green manure	5,863	-	5,863
	Forage use	5,288	2,231	7,519
6.0	Green manure	5,206	-	5,206
	Forage use	4,812	1,781	6,594
Control (sole grass)		7,006	-	7,006

±Standard Error	Ruzi grass	Leucaena	Total
Spacings	123.94**	107.00**	112.44**
Management	105.25**		86.81**
Interaction	178.69*		Ns

* significant at $P < .05$ ** significant at $P < .01$ ns = non-significant at $P > .05$

ระยะห่างระหว่างแถวของกระถินเพิ่มขึ้น ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้า ภายใต้การจัดการใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสด อยู่ระหว่าง 5,206 - 6,575 กก./เฮกตาร์ (ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างแถวของกระถิน) สูงกว่าที่ได้จากการจัดการที่ใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ (4,725 - 5,288 กก./เฮกตาร์) สำหรับผลผลิตน้ำหนักรวมของกระถินที่ได้เป็นอาหารสัตว์ก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.01$) เมื่อระยะห่างระหว่างแถวเพิ่มขึ้น ที่ระยะห่าง 2.5 เมตรได้น้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 583 กก./ไร่ และลดลงเหลือ 357 และ 285 กก./ไร่ เมื่อระยะห่างเพิ่มขึ้นเป็น 4.0 และ 6.0 เมตร ตามลำดับ

ส่วนผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้าและกระถิน (ตารางที่ 1) พบว่าระยะแถวกระถินที่แคบกว่าให้ผลผลิตรวมสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ และกรรมวิธีการจัดการใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ให้ผลผลิตรวมสูงกว่ากรรมวิธีที่ใช้เป็นปุ๋ยพืชสด เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตรวมนี้กับผลผลิตของแปลงเปรียบเทียบ (หญ้าลำพังอย่างเดียว) พบว่าระยะแถว 2.5 และ 4.0 เมตร ให้ผลผลิต 8,369 และ 7,519 กก./เฮกตาร์ ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ

(7,006 กก./เฮกตาร์) 7% และ 20% ตามลำดับ ส่วนที่ระยะแถว 6.0 เมตร ให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากแปลงเปรียบเทียบ แต่ถ้าพิจารณาเปรียบเทียบเฉพาะผลผลิตของหญ้าปรากฏว่าหญ้าที่ปลูกในระหว่างแถวกระถินให้ผลผลิตต่ำกว่าแปลงเปรียบเทียบ

ปริมาณโปรตีน

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยของโปรตีนทั้งในรูปของเปอร์เซ็นต์และปริมาณ (น้ำหนัก) ของหญ้ารูซี่และกระถิน จากตารางแสดงให้เห็นว่าหญ้าที่ปลูกในระหว่างแถวกระถินภายใต้การจัดการใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสดมี % CP สูงกว่าหญ้าจากกรรมวิธีที่ใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ ยกเว้นที่ระยะ 6.0 เมตร และ % CP นั้นลดลงเมื่อระยะห่างระหว่างแถวกระถินเพิ่มขึ้น หญ้าจากกรรมวิธีระยะแถว 2.5 เมตร และใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสดมี CP 10.4 % และลดลงเป็น 8.5 % และ 7.8 % เมื่อระยะห่างระหว่างแถวเพิ่มขึ้นเป็น 4.0 เมตร และ 6.0 เมตร ตามลำดับ ระยะแถวของกระถินที่ต่างกันไม่มีผลทำให้ % CP ของหญ้าภายใต้

Table 2 Crude protein contents (on dry matter basis) of leucaena hedgerow and associated ruzi grass planted between hedgerow under hedgerow management as green manure or forage use.

Hedgerow spacings(m)	Hedgerow management	Ruzi grass CP		Leucaena CP		Total CP (kg/ha)
		%	Kg/ha	%	kg/ha	
2.5	Green manure	10.4	684	-	-	684
	Forage use	8.5	402	28.9	1,054	1,456
4.0	Green manure	8.5	498	-	-	498
	Forage use	7.7	407	28.4	634	1,041
6.0	Green manure	7.8	407	-	-	407
	Forage use	7.9	382	28.9	82.5	898
Control (sole grass)		7.1	495	-	-	495

± Standard Error	Ruzi grass		Leucaena		Total CP
	%CP	CP yield	%CP	CP yield	
Spacings	11.38**	41.56**	Ns	183.63**	105.88**
Managment	1.31**	58.56**			85.13**
Interaction	1.06*	41.00*			Ns

* significant at P<.05 ** significant at P<.01 ns = non-significant at P>.05

วิธีที่ใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์แตกต่างกันถึงระดับสำคัญ คืออยู่ระหว่าง 7.7-8.5 % ส่วนแปลงเปรียบเทียบมี CP เฉลี่ย 7.1 % สำหรับ % CP ของกระถินของส่วนที่ถูกใช้เป็นอาหารสัตว์ไม่มีความแตกต่างกันภายใต้ระยะแถบของกระถินที่ต่างกันคือมีค่าเฉลี่ย 28.7 %

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตรวมต่อเฮกตาร์ของโปรตีน พบว่าระยะห่างระหว่างแถบและการจัดการกระถินมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือ วิธีของระยะแถบที่แคบกว่า และใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ให้ผลผลิตรวมของโปรตีนสูงกว่าวิธีการจัดการใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ กล่าวคือให้ผลผลิตของโปรตีนอยู่ระหว่าง 898 - 1,456 กก./เฮกตาร์ (ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างแถว) ในขณะที่วิธีที่ใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสดให้ผลผลิต 407 – 684 กก./เฮกตาร์ เปรียบเทียบกับ 495 กก./เฮกตาร์ ที่ได้จากแปลงเปรียบเทียบ

วิจารณ์ผลการทดลอง

เนื่องจากในช่วงเวลาระหว่างการทดลองเป็นช่วงของฤดูฝน (ฝน 1) ดังนั้นโดยทั่วไปความชื้นในดินจึงไม่จำเป็นปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตของพืชทดลอง อย่างไรก็ตาม ในช่วงเดือนแรก (พฤษภาคม) และเดือนสุดท้าย (พฤศจิกายน) ของการทดลองมีฝนตกน้อยลง จึงมีผลกระทบต่อการอยู่บ่มเลี้ยงเล็กน้อยเท่านั้น ส่วนอุณหภูมิเมื่อพิจารณาถึงอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และเฉลี่ยแล้วกล่าวได้ว่าอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของหญ้าและถั่วเหลืองร้อน ยกเว้นในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงปลายฤดูฝนมีอุณหภูมิลดลงในตอนกลางคืน ซึ่งก็คงไม่มีผลกระทบต่อพืชทดลองมากนัก

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า หญ้ารูซี่ที่ปลูกในระหว่างแถบกระถินให้ผลผลิต (น้ำหนักแห้ง)

ต่อหน่วยพื้นที่ต่ำกว่าที่ปลูกหญ้าลำพองอย่างเดียว (แปลงเปรียบเทียบ) ทั้งนี้เพราะว่ามีความหนาแน่นน้อยกว่าเนื่องจากพื้นที่บางส่วนของถูกใช้หรือถูกแทนที่ด้วยกระถิน แต่เมื่อนำผลผลิตของกระถินรวมด้วยจะได้ผลผลิตรวมสูงกว่าโดยเฉพาะที่ระยะห่างของแถว 2.5 และ 4.0 เมตร ซึ่งให้ผลผลิตรวมสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบ 19% และ 7% ตามลำดับ แต่ที่ระยะห่างของแถว 6.0 เมตร มีแนวโน้มให้ผลผลิตรวมต่ำกว่า เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าที่ปลูกในระหว่างแถวกระถิน (ตารางที่ 1) จะเห็นว่าทุกวิธีการปลูกให้โปรตีนสูงกว่าหญ้าที่ปลูกลำพอง อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์โปรตีนลดลงตามระยะห่างของแถวกระถินที่เพิ่มขึ้นโปรตีนของหญ้า จากวิธีที่ใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสดจะมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าที่ใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์ จึงกล่าวได้ว่าแถวกระถินมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนสะสมในหญ้าที่ปลูกระหว่างแถวเพิ่มขึ้น โดยหญ้าจะได้รับไนโตรเจนจากกระถินทั้งทางตรงและทางอ้อมคือในรูปของปุ๋ยพืชสดโดยตรง หรือจากการย่อยสลายของรากของปม (nodules) ของกระถินรวมทั้งการตรึงไนโตรเจน และหญ้าจะได้รับปุ๋ยพืชสดมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างแถวกระถินเป็นสำคัญ แถวแคบจะให้มวลชีวภาพมากขึ้นซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อหญ้ามากขึ้นด้วย ดังนั้นจึงเห็นว่ปริมาณโปรตีนของหญ้าที่ระยะแถว 2.5 เมตร สูงกว่าที่ระยะแถว 4.0 และ 6.0 เมตร หญ้าที่ได้รับปุ๋ยพืชสดจะมีทั้งผลผลิตน้ำหนักแห้ง และการสะสมโปรตีนสูงกว่าหญ้าที่ไม่ได้รับปุ๋ยพืชสด เห็นได้จากระยะแถว 2.5 เมตร ผลผลิตของหญ้าเพิ่มขึ้นจาก 4,725 เป็น 6,575 กก./เฮกตาร์ หรือเพิ่มขึ้นประมาณ 39% เมื่อได้รับปุ๋ยพืชสด ส่วนที่ระยะแถว 4.0 และ 6.0 เมตร ผลผลิตเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่น้อยกว่าคือเพิ่มขึ้น 8-10% ทั้งนี้เพราะได้รับมวลชีวภาพที่เป็นปุ๋ยพืชสดน้อยกว่า บทบาทของใบกระถินที่ใช้ในรูปของปุ๋ยพืชสดที่มีต่อการเพิ่มผลผลิตของพืช ชยงค์ (2532) รายงานว่า การใช้ใบและกิ่งอ่อนของกระถิน 600-1,200 กก./ไร่เป็นปุ๋ยพืชสดสามารถเพิ่มผลผลิตข้าว (นาดำ) ได้มากกว่าที่ไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนถึง 85-139% ประสาท (2534) ได้ศึกษากับข้าวไร่พบว่าได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 48% ผลในทำนองเดียวกันได้เกิดขึ้นกับการศึกษาในข้าวโพดและข้าวสาลี (เฉลิมพล, 2524) จากผลการทดลองนี้ก็แสดงให้เห็นว่าการใช้ใบกระถินเป็นปุ๋ยพืชสดสามารถเพิ่มไนโตรเจนหรือโปรตีนให้กับหญ้าได้โดย

เฉพาะที่ระยะแถวแคบ เนื่องจากมีปริมาณของกระถินมากพอที่จะตัดนำไปใช้เป็นปุ๋ยพืชสด เมื่อเทียบกับการใช้ระยะแถวกว้าง (สายัณห์ และ ชื่นจิต, 2545)

จากเปอร์เซ็นต์โปรตีนที่เพิ่มขึ้นและผลผลิตที่แตกต่างกันระหว่างการใช้ใบกระถินเป็นปุ๋ยพืชสดกับไม่ใช้ ย่อมยืนยันถึงความเป็นประโยชน์ของใบกระถินเมื่อย่อยสลายแล้วจะปลดปล่อยไนโตรเจนให้เป็นประโยชน์กับหญ้าได้ จากการทดลองของ Wijewardence and Waidyanatha (1984) พบว่าไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากใบกระถินไม่น้อยกว่า 50% จะถูกพืชดูดเอาไปใช้ Budelman (1988) ได้ศึกษาการย่อยสลายและการปลดปล่อยไนโตรเจนของกระถินภายใต้สภาพแบบคลุมดิน (mulching) กับคลุกลำกับดินพบว่า การใช้แบบคลุมดินจะถูกย่อยสลายเป็นประโยชน์ได้ในระยะ 31 วัน ในขณะที่คลุกลำกับดินนั้นจะย่อยสลายภายใน 10 วันและมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบคลุมดินถึง 40% สำหรับการทดลองครั้งนี้ใช้กระถินในลักษณะคลุมดินจึงอาจทำให้ไนโตรเจนจากการย่อยสลายบางส่วนสูญเสียไปโดยการระเหยหรือถูกชะล้างในขณะฝนตก

เมื่อพิจารณาถึงผลผลิตรวมของโปรตีน (หญ้า + กระถิน) จะพบว่าทุกวิธีให้ผลผลิตโปรตีนสูงกว่าการปลูกหญ้าลำพองอย่างเดียว 2-3 เท่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระยะห่างของแถวกระถิน เนื่องจากกระถินที่มี %CP ค่อนข้างสูงคือเฉลี่ยประมาณ 28.7% จากการทดลองครั้งนี้จึงเป็นการเสริมคุณภาพของหญ้าซึ่งมี % CP ค่อนข้างต่ำได้เป็นอย่างดี บุญญา และคณะ (2532) ยืนยันว่าหญ้าที่มีข้อเสียคือให้ผลผลิตและโปรตีนต่ำกว่าหญ้าอาหารสัตว์อื่น ๆ อีกหลายชนิด และจากการทดลองนี้ %CP ของหญ้าสูงที่สุดอยู่ในระดับ 10.4% ที่ระยะแถว 2.5 เมตรและใช้กระถินเป็นปุ๋ยพืชสด ส่วนที่ระยะอื่น ๆ จะอยู่ในระดับ 7-8% ซึ่งอาหารหยาบที่มีคุณภาพระดับนี้ก็ใช้ได้เพียงแค่เป็นอาหารเพื่อการดำรงชีพของสัตว์เท่านั้น (Mc Donald et al., 1973) ดังนั้นโปรตีนจากกระถินจะช่วยเพิ่มคุณภาพ ของหญ้าให้สูงขึ้นและเพียงพอแก่การเจริญเติบโตของสัตว์เมื่อให้สัตว์กินพร้อมกัน

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า การปลูกหญ้าขึ้นในระหว่างแถวกระถินเป็นวิธีที่สามารถเพิ่มผลผลิตของน้ำหนักแห้งและโปรตีนของแปลงหญ้าได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อปลูกในระหว่างแถบ กระถินกว้าง 2.5 เมตร เพราะว่าให้ทั้งผลผลิตของน้ำหนักร้าง และ โปรตีนสูงกว่าการปลูกในแถบที่กว้างกว่านี้ และดีกว่าที่ ปลูกหญ้าลำพังอย่างเดียว ไม่ว่าจะจัดการใช้กระถินเป็น

ปุ๋ยพืชสด หรือใช้เป็นอาหารสัตว์ก็ตาม แต่อย่างไรก็ตามวิธี การจัดการใช้กระถินเป็นอาหารสัตว์โดยตรงแทนที่จะใช้ เป็นปุ๋ยพืชสด จะให้ผลผลิตทั้งของน้ำหนักร้างและโปรตีน สูงกว่า

Appendix 1 Mean temperature and rainfall at the experimental site.

Month	Temperature (°C)			Rainfall (mm.)
	Max.	Min.	Mean	
May	35.8	21.8	27.8	24.8
June	32.7	22.1	26.6	155.9
July	29.7	21.0	24.7	579.0
August	29.7	20.9	24.7	288.4
September	29.6	20.7	24.5	40.2
October	27.2	18.7	22.4	203.2
November	25.5	14.9	19.4	14.9

เอกสารอ้างอิง

- เฉลิมพล แซมเพชร. 2524. การศึกษาการใช้ใบกระถิน เป็นแหล่งของปุ๋ยไนโตรเจน. ว.วิทย.เกษตร. 14(3) : 99-109.
- ชยงค์ นามเมือง. 2532. การเพิ่มผลผลิตข้าวด้วยปุ๋ย อินทรีย์กระถินยักษ์ ว.วิชาการเกษตร 7 : 22-25.
- บุญญา วิไลพล นวลจันทร์ วิไลพล และ รัช อรรถแสง. 2532. การศึกษาผลผลิตของหญ้าและถั่วพืช อาหารสัตว์ภายใต้สภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ สูงที่จังหวัดขอนแก่น, วารสารเกษตรศาสตร์. 23 : 340-348.
- ประสาธ เกศพิทักษ์. 2535. เกษตรยั่งยืนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือดินและปุ๋ย 14 : 95-110.
- สายัณห์ ทัดศรี และชื่นจิต แก้วกัญญา. 2545. ผลของ ระยะระหว่างแถวและความสูงของการตัด กระถินต่อผลผลิตและองค์ประกอบทางเคมีของ หญ้า 3 ชนิดที่ปลูกร่วมกับกระถิน. ว. สงขลา นครินทร์ วท. 24(3) : 371-380.

- Budelman, A. 1988. The decomposition of leaf mulches of *Leucaena leucocaphala*, *Gliricidia sepium* and *Flemingia macrophylla* under humid tropical condition. Agroforestry System 7 : 33-45.
- Haynes, R.J. 1980. Competitive aspects of the grass-legume association Adv. Agron. 33 : 227-259.
- Inthapun, P. and S. Boonchee. 1990. Cropping system for increasing yield in leucaena alley cropping. DLD Annual Report 1990. Bangkok Thailand. pp. 149-155.
- Kang, B.T., L. Reynold and A. N. Atta-Krah. 1990. Alley Farming. Adv. Agron. 43 : 315-359.
- Mc Donald. P., R.A. Edwards and J.F.D. Greenhalgh. 1973. Animal nutrition. Edinburgh, Oliver and Boyd, (2nd ed.) pp 296-301.
- Sampet, C. 1991. Productivity of *Panicum maximum* – *Leucaena leucocephala* mixture under

- cut and carry system. *Leucaena* Research Report. Vol. 12 : 93-94.
- Sampet, C. 1992. Maize yields under alley cropping with *Leucaena leucocephala*. MPTS Research Note Vol. 2. Bangkok. Thailand.
- Wijewardence, R. and P. Waidyanatha. 1984. Conservation farming system, Techniques and tools. The conservation Farming Manual, Department of Agriculture, Sri Lanka and Common Wealth Consultative Group on Agriculture of Asia-Pacific Region. pp. 30-32.
- Wongsuwan, N. and B.R. Watkin. 1990. The management of grass/legume pasture in Thailand: A problem and challenge. ACIAR. Forage Newsletters. No.15: 5-7.
-