

ผลการวิจัยและวิจารณ์

1. สภาพฟ้าอากาศของแปลงทดลอง

สภาพภูมิอากาศในช่วงการทดลองตลอดการเพาะปลูกในปี 2552-53 ในแปลงทดลองคณะเกษตรศาสตร์ สถานีตรวจอากาศเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น รายงานว่า มีปริมาณน้ำฝนตั้งแต่เดือน มีนาคม 2552-กุมภาพันธ์ 2553 ทั้งหมดรวมเท่ากับ 1132.3 mm สูงสุดในเดือน กันยายน 2552 เท่ากับ 208.1 mm และพบว่าไม่มีฝนตกในเดือน พฤศจิกายน และธันวาคม มีอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ระหว่าง 17.5-26.0 °C มีอุณหภูมิสูงสุดอยู่ระหว่าง 31.0-35.5 °C และมีอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 24.3-30.5 °C ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่าง 77-90 % (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สภาพฟ้าอากาศแปลงทดลอง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีเพาะปลูก 2552-2553

Month	มี.ค.	เม.ย	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	53	53
Rainfall (mm)	53.8	140	189	86.2	181.1	159.6	208.1	31.9	0	0	61.6	21
Rainfall (days)	5	3	14	8	13	17	18	5	0	0	6	1
Min. temp (°C)	24.0	25.6	25.5	26.0	25.7	25.6	25.2	24.7	20.2	18.4	17.5	18.4
Max. temp(°C)	34.4	35.5	33.5	33.8	32.3	32.8	32.6	33.2	32.5	31.7	31.0	33.9
Ave. temp (°C)	29.3	30.5	29.6	29.9	29.1	29.2	28.9	28.9	26.4	25.0	24.3	26.2
R.H. (%)	80	77	83	82	85	87	89	89	78	81	88	90

ที่มา: สถานีตรวจอากาศเกษตร (2553)

2.คุณสมบัติทางเคมีของชุดดินโคราชของแปลงทดลอง

2.1 คุณสมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

องค์ประกอบทางเคมีของชุดดินโคราชก่อนการทดลอง พบว่าดินเป็นกรดแก่ (extremely acid) คือมี pH 4.55 (ตารางที่ 2) มีอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำคือ 0.82 % มีค่า Total soil nitrogen ต่ำมาก (0.03 %), Extractable phosphorus อยู่ในระดับปานกลาง (3.50 ppm) ค่า Extractable potassium อยู่ในระดับต่ำมาก (15.50ppm) ค่าประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (CEC) เท่ากับ 4.70 cmol_e/kg และมีค่าความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ 1.75 กรัม/ลบ.ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับดินชุดเดียวกันที่ พิษิต (2552) รายงาน ค่า pH 4.15 อินทรีย์วัตถุ 1.01 % มีค่า Total N 0.042 %, Extractable phosphorus 3.375 ppm ค่า Extractable potassium 17.5 ppm และมีค่าความ

หนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ 1.38 กรัม/ลบ.ซม. ค่า N P K ที่วิเคราะห์ได้ของชุดดินนี้ให้ค่าต่ำกว่าค่าวิกฤต ซึ่งไม่พอต่อความต้องการของพืช (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2535 และ Shelton *et. al*,1979)

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางเคมีและค่าความหนาแน่นดินของชุดดินโคราชก่อนการทดลอง

Replication	pH	OM	Total N	P	K	CEC	Bulk density
	(1:2.5)	(%)	(%)	(ppm)	(ppm)	(cmol _c /kg)	(g/cm ³)
1	4.70	0.79	0.035	3	17	4.6	1.72
2	4.50	0.92	0.037	4	14	5.2	1.72
3	4.50	0.80	0.030	4	19	4.2	1.71
4	4.50	0.76	0.031	3	12	4.8	1.75
Average	4.55	0.82	0.03	3.50	15.50	4.70	1.72

2.2 คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยคอกที่ใช้ในการทดลอง

ปุ๋ยคอก (มูลโค) ที่ใช้เป็นแหล่งของปุ๋ยอินทรีย์ สำหรับการทดลอง พบว่า มี pH 9.40 (ตารางที่ 3) มีอินทรีย์วัตถุ 10.47 % มีค่า Total soil nitrogen 0.51 %, Extractable phosphorus 0.30 %, Extractable potassium 1.17 % และค่า C/N ratio เท่ากับ 12.10 เมื่อคำนวณปริมาณ NPK ที่ใส่ในแต่ละ treatment พบว่า ใส่ปุ๋ยคอกที่ 8, 16 และ 24 กก./เฮกแตร์ เทียบได้เท่ากับ 40.8, 81.6 และ 122.4 กก. N/เฮกแตร์ หรือ 6.5, 13.1 และ 19.6 กก. N/ไร่, ฟอสฟอรัส เท่ากับ 24.0, 48.0 และ 72.0 กก. P/เฮกแตร์ หรือ 3.8, 7.7 และ 11.5 กก. P/ไร่ และโพแทสเซียม เท่ากับ 93.6, 187.2 และ 280.8 กก. K/เฮกแตร์ หรือ 15.0, 30.0 และ 45.0 กก. K/ไร่

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบทางเคมีของปุ๋ยคอกที่ใช้ในการทดลอง พบว่าเป็นปุ๋ยคอกที่มีคุณภาพต่ำ โดยมี OM, Total N, Total P และ Total K ต่ำกว่ารายงานการทดลองอื่นๆ เช่น กฤษฎี (2537) รายงานว่าปุ๋ยมูลโคแห้งมีองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ pH (1:1) 8.30, Total N 1.369 %, Total P 3,900 ppm, Total K 11,910 ppm ถาวร (2541) รายงานปุ๋ยคอกมี pH (1:1) 9.40, Total N 0.552 %, Total P 1,510 ppm, Total K 17,200 ppm พิชิต (2552) รายงานวิเคราะห์ปุ๋ยคอก ที่ใช้กับหญ้าอินทรีย์พบว่า มี pH 8.61 มีอินทรีย์วัตถุ 22.23 % มีค่า Total soil nitrogen 0.721 %, Extractable phosphorus 0.170 %, Extractable potassium 0.117 % และค่า C/N ratio เท่ากับ 12.10

ศกุลตลา (2550) รายงานว่าปุ๋ยมูลโคแห้งมี pH (1:5) 7.99, Total N 0.980 %, Total P 5,200 ppm, Total K 8,900 ppm สุทธิพงศ์ และคณะ (2550) รายงานว่ามูลโคพื้นเมืองไทย มี Total N 1.20 %, Total P 6,000 ppm และ Total K 21,400 ppm และ Celik *et al.* (2004) รายงานว่ามูลโคแห้งมี pH (1:2.5) 7.1, OM 45.70 %, Total N 1.90 %, Total P 8,800 ppm และ Total K 7,200 ppm ทั้งนี้

อาจสืบเนื่องจากปุ๋ยมูลโคที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นมูลโคจากคอกที่เลี้ยงและเก็บมูลบนพื้นดิน และเป็นมูลที่เก็บสะสมมานาน มีการย่อยสลายมาระยะหนึ่ง จึงอาจทำให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารบางส่วน รวมทั้งอาจมีการปนเปื้อนดินในคอก จึงอาจเป็นสาเหตุให้องค์ประกอบทางเคมีโดยรวมต่ำกว่างานทดลองอื่น ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและการให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ได้ และปุ๋ยคอกที่ได้จากแหล่งต่างกันก็จะให้องค์ประกอบทางเคมีต่างกันด้วย ซึ่งชี้ให้เห็นว่าความอุดมสมบูรณ์ของดินที่พืชอาหารสัตว์ขึ้นอยู่มีผลต่อการสะสมแร่ธาตุในพืชอาหารสัตว์ เมื่อสัตว์เล็มกินก็จะมีผลต่อเนื่องถึงแร่ธาตุในมูลที่เหลือจากการย่อยได้ นอกจากนั้นการเก็บมูลสัตว์ที่ขับถ่ายใหม่ๆ หรือยังมีการย่อยสลายจากจุลินทรีย์ไม่มากนัก ก็จะทำให้องค์ประกอบทางเคมีสูงกว่ามูลที่เก็บสะสมไว้นาน

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยคอกที่ใช้ในการทดลอง

Replication	pH	OM	Total N	Total P	Total K	C/N ratio
	(1:5)	(%)	(%)	(%)	(%)	
1	9.40	10.61	0.57	0.29	1.11	10.86
2	9.40	10.39	0.51	0.30	1.19	11.71
3	9.40	10.39	0.55	0.31	1.17	10.97
4	9.40	10.50	0.41	0.31	1.19	14.87
Average	9.40	10.47	0.51	0.30	1.17	12.10

2.3 คุณสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลอง

หลังการทดลอง พบว่า ดินที่ปลูกหญ้าทั้ง 3 ระบบ มีองค์ประกอบทางเคมี อยู่ในระดับใกล้เคียงกัน คือ pH อยู่ในช่วง 4.53-4.78, OM 1.23-1.24 %, Total N 0.043-0.044 %, extractable P 7.70-7.80 ppm และ exchangeable K อยู่ในช่วง 46.75-59.00 ppm (ตารางที่ 4) อัตราการให้ปุ๋ยคอก พบว่า คุณสมบัติทางเคมีของดินดีขึ้นตามปริมาณปุ๋ยคอกที่ใส่ คือให้ค่า pH เท่ากับ 4.47, 4.51, 4.67 และ 5.07, OM เท่ากับ 1.03, 1.19, 1.25 และ 1.46%, Total N เท่ากับ 0.037, 0.042, 0.045, 0.049%, extractable P เท่ากับ 4.33, 5.00, 8.00, และ 13.67 ppm และ exchangeable K เท่ากับ 16.00, 28.67, 75.00 และ 89.00 ppm เมื่อให้ปุ๋ยคอกอัตรา 0, 8, 16 และ 24 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ การให้ปุ๋ยคอกสามารถเพิ่มค่า pH ของดินได้เพียงเล็กน้อย ถึงแม้ปุ๋ยคอกจะเป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชเพียงแหล่งเดียว แต่ก็ไม่พอกับความต้องการของพืช ยกเว้นธาตุ K ที่ปุ๋ยคอกอัตราสูง 19 และ 24 กก./เฮกแตร์ ที่ยังคงมีธาตุนี้อยู่ในดิน 75 และ 89 ppm ตามลำดับ (กองวางแผนการใช้ที่ดิน, 2535; มงคล, 2548; Shelton et al., 1979) และ P ได้ถูกตรึงไว้กับอนุภาคของดินจึงไม่ถูกชะล้างออกไปยังดินชั้นล่าง (Miller and Donahue, 1990; Brady and Weil, 2002) ค่า Total N และ extractable P

อยู่ในระดับไม่พอเพียงต่อความต้องการของพืช ทั้งนี้อาจเนื่องจาก N เป็นธาตุอาหารที่พืชต้องการมาก จึงถูกพืชดูดใช้และสูญเสียไปกับการเก็บเกี่ยวผลผลิต ถูกชะล้าง และการเปลี่ยนรูปได้ง่าย และ P อาจถูกตรึงในสภาพดินกรด (สุรศักดิ์, 2543; Miller and Donahue, 1990; Brady and Weil, 2002) อิทธิพลของปุ๋ยคอกที่ใส่ลงไป ช่วยเพิ่มคุณสมบัติทางเคมีของดินให้สูงขึ้น สอดคล้องกับหลายรายงาน ทดลอง เช่น รายงานของ Pholsen et al. (2005) พิษุทธิ์ และคณะ (2543) และพิชิต (2552)

ตารางที่4 อิทธิพลของหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) และอัตราปุ๋ยคอกต่อองค์ประกอบทางเคมีของชุดดินโคราช (Oxic Paleustults) หลังการทดลอง

Items	Production systems			Cattle manure rate (t/ha)			
	G+0	G+V	G+W	0	8	16	24
pH (1: 2.5)	4.53	4.73	4.78	4.47	4.51	4.67	5.07
OM (%)	1.23	1.23	1.24	1.03	1.19	1.25	1.46
Total N (%)	0.043	0.043	0.044	0.037	0.042	0.045	0.049
Extrt. P (ppm.)	7.80	7.75	7.70	4.33	5.00	8.00	13.67
Exch. K (ppm.)	46.75	59.00	50.75	16.00	28.67	75.00	89.00

CM = cattle manure.

2.3 ความหนาแน่นรวมของดินหลังการทดลอง

ความหนาแน่นรวมของดิน หลังการทดลอง พบว่า ทั้งอัตราปุ๋ยคอกและระบบการผลิต ให้ค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อัตราปุ๋ยคอก พบว่าให้ค่าอยู่ระหว่าง 1.71-1.74 กรัม/ลบ.ซม. (ตารางที่ 5) ในระบบการผลิตที่ปลูกถั่วผสมกับหญ้ากินนีสีม่วงและไม่ปลูกผสมให้ค่าความหนาแน่นดินเท่ากัน คือ 1.72 กรัม/ลบ.ซม. ไม่พบอิทธิพลร่วมระหว่างอัตราปุ๋ยคอกกับระบบการผลิตแบบอินทรีย์ต่อความหนาแน่นรวมของดิน ในปีแรกของการทดลองแสดงให้เห็นว่าการให้ปุ๋ยคอกอัตราสูงยังไม่ได้ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง อาจเนื่องจากอัตราการสลายตัวเร็วของอินทรีย์วัตถุจากปุ๋ยคอกที่ใส่เกิดขึ้นเร็วในสภาพอุณหภูมิสูงของเขตร้อน (Pholsen, 2003; Ratanapradipa, 1966) และความหนาแน่นดินก่อนและหลังการทดลองให้ค่าพอๆ กัน คือ 1.72 กรัม/ลบ.ซม. งานนี้ให้ค่าสูงกว่างานของพิชิต (2552) ที่รายงานไว้ว่า ดินก่อนทดลองให้ค่า ความหนาแน่นรวมของดิน เท่ากับ 1.38 กรัม/ลบ.ซม. เมื่อปลูกหญ้ากินนีสีม่วงไปแล้ว 1 ปี ให้ค่า เท่ากับ 1.55 กรัม/ลบ.ซม. และที่ใส่ปุ๋ยคอกให้ค่า 1.54 กรัม/ลบ.ซม. อาจเป็นเพราะว่า ดินทั้ง 2 แปลงมีประวัติการปลูกพืชอาหารสัตว์และการใช้ที่ดินต่างกัน โดยแปลงของงานทดลองนี้ได้ไถและปลูกถั่วท่าพระสไตโลมาก่อนแล้ว 2 ปี ในขณะที่แปลงของพิชิตเป็น

แปลงหญ้าชิกแนล (*Brachiaria decumbens*) เก่าอยู่แล้วซึ่งไม่ได้ปลูกพืชชนิดใดต่อเนื่องมา ดังนั้นการที่ดินถูกไถปลูกพืชมาก่อนทำให้ดินแน่น จึงทำให้ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 5 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้านิสี่ม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อองค์ประกอบทางเคมีของหญ้านิสี่ม่วง ต่อความหนาแน่นรวมของดิน (กรัม/ลบ.ซม.) หลังการทดลอง

Cattle manure rate (t/ha)	Production systems			Means
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn	
0	1.75	1.69	1.71	1.72
8	1.70	1.73	1.70	1.71
16	1.72	1.72	1.69	1.71
24	1.71	1.73	1.80	1.74
Means	1.72	1.72	1.72	

Item	Significant levels			CV	SEM
	Manure (M)	Grass+legume (GL)	M x GL	(%)	(±)
Bulk density	NS	NS	NS	2.86	0.024

Letters indicate significant differences of DMRT at probability of 0.05,
NS = non significant, CV = coefficient of variation, SEM = standard error of mean.

3. ผลผลิตน้ำหนักรวมทั้งหมดของหญ้า หญ้าผสมถั่ว และวัชพืช

3.1 ผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้า (Grass)

ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ยของหญ้านิสี่ม่วงจากการตัดเก็บเกี่ยวรวมทั้งหมด 6 ครั้ง (ฤดูฝน 3 ครั้ง และฤดูแล้ง 3 ครั้ง) พบว่าหญ้านิสี่ม่วงที่ปลูกในระบบอินทรีย์ที่ไม่ได้ปลูกถั่วร่วมด้วย (G+L0) ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ย (Grass) มากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) กับหญ้านิสี่ม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นาโน (G+Lv) และปลูกร่วมกับถั่ววินน์ (G+Lw) ที่ให้ค่าไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) คือ 5,731; 3,400 และ 4,095 กก./เฮกเตอร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ผลผลิตของหญ้านิสี่ม่วงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น คือ 1,850; 3,400; 5,189 และ 7,195 กก./เฮกเตอร์ ตามลำดับ

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ (PS) และอัตราปุ๋ยคอก (CM) ไม่มีอิทธิพลร่วม ($P>0.05$) ต่อผลผลิตน้ำหนักรวมของหญ้านิสี่ม่วง (Grass) ระบบการผลิตที่ไม่ได้ปลูกถั่วร่วมและให้อัตราปุ๋ยคอกระดับสูงที่สุด 24 กก./เฮกเตอร์ มีแนวโน้มให้ผลผลิตหญ้านิสี่ม่วงมากที่สุดเท่ากับ 8,829 กก./เฮกเตอร์

รองลงมาคือการปลูกร่วมกับถั่ววินน์ และถั่วเวอรานกับอัตราปุ๋ยคอกระดับสูงที่สุด โดยให้ค่าเท่ากับ 7,155 และ 5,601 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ

การที่หญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในระบบอินทรีย์ที่ไม่ได้ปลูกถั่วร่วมด้วย (G+L0) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย (Grass) มากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) กับหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอราน (G+Lv) และปลูกร่วมกับถั่ววินน์ (G+Lw) เป็นเพราะว่า การปลูกหญ้าเดี่ยวๆ และระยะปลูกที่กว้าง คือ ระยะระหว่างแถวและระหว่างต้น เป็น 75×75 ซม. นั้นทำให้หญามีพื้นที่ดินที่ใช้ในการแผ่กระจายของรากและดูดใช้แร่ธาตุอาหารในดินได้มากกว่าหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่ว ซึ่งมีการแข่งขันการใช้ทรัพยากรที่ใช้ในการเจริญเติบโตต่างๆ ระหว่างพืชทั้ง 2 ชนิด ไม่ว่าจะเป็น น้ำ ธาตุอาหาร และแสงแดด (สุรเดช, 2548; Cox, 2000) จึงส่งผลให้ผลผลิตของหญ้าที่ปลูกเดี่ยวๆ มีมากกว่า ในขณะที่หญ้าที่ปลูกร่วมกับถั่วทั้ง 2 ชนิดให้ผลผลิตน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ผลการทดลองนี้ให้ผลต่างกับงานของ พิชิต และคณะ (2552) ที่พบว่า หญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกเดี่ยวๆ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกับหญ้าที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอราน หรือปลูกร่วมกับถั่ววินน์ คือ 7,025; 7,252 และ 6,988 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ อาจเป็นเพราะว่า งานทดลองนี้ใช้ระยะปลูกกว้างกว่า คือ 75×75 ซม. ในขณะที่งานของ พิชิต และคณะ (2552) ใช้ระยะปลูกแคบกว่า คือ 50×50 ซม. นอกจากนั้น งานนี้ให้ผลผลิตน้อยกว่างานของพิชิต และคณะ (2552) เนื่องจากว่าอายุตัดเก็บเกี่ยวหญ้าในฤดูฝนต่างกัน คือพิชิต และคณะ (2552) เก็บเกี่ยวทุกๆ 42 วัน ในขณะที่งานนี้เก็บเกี่ยวทุกๆ 28 วัน ซึ่งเป็นไปตามความเป็นจริงที่ว่าเมื่อปัจจัยที่ใช้ในการเจริญเติบโตระหว่างพืช 2 ชนิดไม่แตกต่างกัน พืชอายุน้อยจะมีช่วงเวลาสะสมน้ำหนักแห้งจากขบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงน้อยกว่าพืชชนิดเดียวกันที่อายุมากกว่า

การที่ ผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการให้ปุ๋ยคอกประกอบด้วยธาตุอาหารหลายชนิด และเป็นระบบเดียวที่หญ้ากินนีสีม่วงได้รับธาตุอาหารโดยตรงจากภายนอก (ตารางที่ 3) ที่ใส่เข้าไปในระบบอินทรีย์ในชุดดินโคราชที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก จึงช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดิน และทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินดีขึ้น การอุ้มน้ำของดินมากขึ้น จึงส่งผลต่อผลผลิตของพืชที่สูงขึ้น (สุรศักดิ์, 2543; Stevenson, 1994) นอกจากปุ๋ยคอกเป็นแหล่งธาตุอาหารที่สำคัญแล้วยังช่วยเพิ่มประชากรจุลินทรีย์และสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กซึ่งเป็นประโยชน์ ต่อคุณสมบัติของดิน ทำให้ดินร่วนซุยและความหนาแน่นรวมของดินลดลง (พิชิต, 2552) ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช (วิทยา, 2536; Gil et al., 2008), Stevenson (1994) รายงานว่า อินทรีย์วัตถุในดินสามารถดูดซับน้ำไว้ต่อเนื่องกันได้ถึง 20 เท่าของตัวมันเอง และถ้าใส่อินทรีย์วัตถุปกคลุมไว้หน้าดิน มีผลต่อการกักเก็บน้ำในดินโดยตรง โดยการลดการระเหย และเพิ่มการซึมผ่านของดิน ซึ่งเป็นผลจากดินที่จับตัวเป็นก้อนและมีการกระจายของช่องว่างในดิน ดังนั้นจึงมีผลต่อความสามารถในการกักเก็บน้ำของดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ดังนั้น จึงทำให้หญ้ากินนีสีม่วงตอบสนองต่อการให้ปุ๋ยดังกล่าวตามอัตราที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสอดคล้องกับ Pholsen et al. (2005) ที่พบว่าการให้ปุ๋ยมูลโคทำให้หญ้าชิกแนลให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นตลอด 3 ปีที่ทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ใช้ปุ๋ยคอก, สุรเดช และคณะ (2549, 2550 และ 2551) ที่รายงานว่าการให้ปุ๋ยคอก (มูลโค) อัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ในปีที่ 1 (2549) ทำให้ผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในระบบอินทรีย์เพิ่มขึ้นจากแปลงที่ไม่ได้ใส่ จาก 7,025 เป็น 17,221 กก./เฮกแตร์, ในปีที่ 2 (2550) จาก 4,833 เป็น 15,591 กก./เฮกแตร์ และในปีที่ 3 (2551) จาก 4,082 เป็น 14,599 กก./เฮกแตร์ และ Kataoka et al. (1994) ที่รายงานว่าการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 25 ตัน/เฮกแตร์ ทำให้ผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นอีกเท่าตัว ผลการทดลองนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าในชุดดินโคราชที่มีความเป็นกรดสูงและมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก หญ้ากินนีสีม่วงจะตอบสนองต่อปุ๋ยคอกได้ดีมากและตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น

3.2 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าผสมถั่ว (Grass + Legume: G+L)

ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้ากินนีสีม่วงรวมกับผลผลิตของถั่ว (G+L) จากการตัดเก็บเกี่ยวรวมทั้งหมด 6 ครั้ง พบว่าหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในระบบอินทรีย์ที่ไม่ได้ปลูกถั่วร่วมด้วย (G+L0) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าผสมถั่ว (G+L) มากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นา (G+Lv) ในขณะที่ปลูกร่วมกับถั่ววินน์ (G+Lw) ให้ค่า G+L ไม่แตกต่างกันกับ G+L0 ($P > 0.05$) คือ 5,731; 4,241 และ 5,239 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

การที่ หญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในระบบอินทรีย์ที่ไม่ได้ปลูกถั่วร่วมด้วย (G+L0) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าผสมถั่ว (G+L) มากที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นา (G+Lv) และร่วมกับถั่ววินน์ (G+Lw) ให้ค่า G+L เป็นเพราะว่า ขบวนการแข่งขันระหว่างพืชทั้ง 2 ชนิด ดังที่วิจารณ์ไว้แล้วข้างต้น ประกอบกับ การที่การปลูกถั่วร่วมกับหญ้ายังไม่สามารถให้ผลผลิตรวมสูงพอๆ กันกับการปลูกหญ้าเดี่ยวๆ นั้น เนื่องจากหญ้าเซตร้อนเป็นพืช C_4 มีขบวนการตรึง CO_2 เกิดขึ้น 2 ครั้ง คือครั้งแรกในส่วนของ mesophyll cell และครั้งที่ 2 ใน bundle sheath หญ้าจึงเจริญเติบโตเร็ว ส่วนถั่วเป็นพืช C_3 ซึ่งสามารถตรึง CO_2 ได้ครั้งเดียวคือในส่วนของ mesophyll cell ถั่วจึงสะสมน้ำหนักแห้งได้น้อยกว่า (สุรเดช, 2548; Whiteman, 1980)

อิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่ว (G+L) เป็นไปในทำนองเดียวกันกับผลผลิตของหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกเดี่ยวๆ (Grass) คือผลผลิตของ G+L เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น คือ 2,579; 4,139; 5,801 และ 7,763 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ ผลที่เกิดขึ้นนี้เป็นเพราะปุ๋ยคอกทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้น ตามที่ได้วิจารณ์ไว้แล้วข้างต้น

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ (PS) และอัตราปุ๋ยคอก (CM) ไม่มีอิทธิพลร่วม ($P>0.05$) ต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่ว (G+L)

เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตงานนี้ที่เป็นระบบการผลิตหญ้าอินทรีย์ ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี จึงทำให้ผลผลิตหญ้ากินนีสีม่วง และหญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่ว โดยรวมต่ำกว่างานทดลองอื่น ๆ ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี (วิรัช และคณะ, 2542; วีระศักดิ์ และคณะ, 2542ก; วีระศักดิ์ และคณะ, 2542ข; ศศิธร และคณะ, 2544; กานดา และคณะ, 2547; สาธิต, 2550; Tudsri et al., 2002a) และงานทดลองนี้ให้ผลผลิตต่ำกว่างานที่ทดลองในชุดดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์เช่นเดียวกับชุดดินโคราช (สหภาพ, 2546; Ezenwa and Aken' Ova, 1966)

งานทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองปลูกในระบบอินทรีย์ซึ่งไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ไม่ใส่ปุ๋ยรองพื้น ไม่ได้ให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง และไม่ได้วัดผลผลิตในการตัดปรับระดับในครั้งแรก และตัดเก็บเกี่ยวหญ้าที่อายุน้อย (28 วัน) กว้างงานทดลองอื่น ๆ ที่ส่วนใหญ่ตัดที่อายุ 42-45 วัน จึงทำให้ผลผลิตโดยรวมต่ำกว่างานทดลองอื่นซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมี และทดลองในชุดดินที่มีความอุดมสมบูรณ์มากกว่า เช่น ศศิธร และคณะ (2538) รายงานผลผลิตและคุณภาพหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นา ในชุดดินปากช่อง หญ้ากินนีสีม่วงให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 17,138 กก./เฮกเตอร์ ถั่วเวอร์นาให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 4,344 กก./เฮกเตอร์ หญ้าผสมถั่วให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 21,481 กก./เฮกเตอร์ วีระศักดิ์ และคณะ (2542ก) รายงานหญ้ากินนีสีม่วงปลูกที่ จ.กาญจนบุรี ผลผลิตน้ำหนักแห้งในปีที่ 1 หญ้ากินนีสีม่วงให้เท่ากับ 40,100 กก./เฮกเตอร์

3.3 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของวัชพืช (Weed)

ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของวัชพืชที่ขึ้นปะปนอยู่ในแปลง (weed) จากการตัดเก็บเกี่ยวรวมทั้งหมด 6 ครั้ง พบว่า วัชพืชในแปลงปลูกหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกในระบบอินทรีย์ที่ไม่ได้ปลูกถั่วร่วมด้วย (G+L0) และในแปลงที่ปลูกร่วมกับถั่ววินน์ (G+Lw) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของวัชพืชมากที่สุดและให้ค่าไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) แต่ทั้ง 2 ระบบนี้ให้ค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) กับวัชพืชในแปลงหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นา (G+Lv) คือ 528; 468 และ 318กก./เฮกเตอร์ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

การที่วัชพืชที่ขึ้นในแปลงปลูกหญ้ากินนีสีม่วงเดี่ยวๆ และปลูกร่วมกับถั่ววินน์ให้ค่าไม่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า ในแปลงปลูกถั่ววินน์ร่วมนั้น ถั่วนี้มีการงอกและการเจริญเติบโตในช่วงแรกต่ำมาก จึงทำให้มีช่องว่างของพื้นที่แปลงสำหรับการเจริญเติบโตและแข่งขันของวัชพืชพอๆ กับแปลงหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกเดี่ยวๆ ในขณะที่แปลงปลูกถั่วเวอร์นาให้ผลผลิตวัชพืชน้อยที่สุดอาจเป็นเพราะว่ามีปริมาณของต้นกล้าของถั่วเวอร์นาขึ้นคลุมพื้นที่เป็นส่วนใหญ่จึงทำให้เหลือพื้นที่สำหรับการเจริญเติบโตของวัชพืชพืชน้อยกว่า

อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นไม่มีผล ($P>0.05$) ต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของวัชพืช โดยให้ค่าอยู่ระหว่าง 333-496 กก./เฮกแตร์ อาจเป็นเพราะว่าปุ๋ยคอกนี้ได้จากแหล่งที่มีการสะสมไว้นานจึงทำให้เมล็ดวัชพืชบางส่วนได้ตายไปจากการย่อยสลายของจุลินทรีย์ ผลผลิตวัชพืชจากการให้ปุ๋ยคอกของงานทดลองนี้ ให้ค่าน้อยกว่ารายงานของ พิชิต (2552) ที่ให้ค่าเท่ากับ 887 กก./เฮกแตร์ เป็นเพราะว่าปุ๋ยคอกที่ใส่ในระบบได้มาจากแหล่งที่มีวัชพืชขึ้นปะปนอยู่มากในแปลงหญ้าธรรมชาติที่ปล่อยโคเข้าเล็มกิน

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วร่วมกับหญ้านิสีม่วงและอัตราปุ๋ยคอก ไม่มีอิทธิพลร่วม ($P>0.05$) ต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของวัชพืชที่ขึ้นอยู่ในแปลงปลูกหญ้านิสีม่วงทุกระบบ

ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวมของหญ้า, หญ้าผสมถั่ว และวัชพืช ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ได้แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1 และ 2

ตารางที่ 6 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและถั่วพืชอาหารสัตว์ในระบบการปลูกพืชอาหารสัตว์แบบอินทรีย์ที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักรวม 6 ครั้ง ที่ได้จากการตัดเก็บ
 เกี่ยวในฤดูฝน 3 ครั้งและฤดูแล้ง 3 ครั้ง ของหญ้ากินนีสีม่วง, หญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วเวอร์บาโน, หญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่ววินน์ และผลผลิตน้ำหนักรวมของวัชพืชที่ขึ้น
 ปะปนในแปลง ในชุดดินโคราช (Oxic Paleustults)

cattle manure rate (t/ha)	Means of cattle manure rate									
	Production systems (PS)									
	No legume (G+L0)		Verano stylo (G+Lv)			Wynn cassia (G+Lw)				
	Grass	G+L	Weed	Grass	G+L	Weed	Grass	G+L	Weed	Weeds
0	2950	2950	456	1244	1920	265	1354	2866	278	333
8	4045	4045	752	3291	4187	315	2865	4184	463	510
16	7102	7102	534	3462	4270	336	5004	6033	617	496
24	8829	8829	370	5601	6587	357	7155	7874	515	414
PS Means	5731A	5731a	528x	3400B	4241b	318y	4095B	5239b	468x	

Remarks: Letters indicate significant differences of DMRT at probability of 0.05, G + L0 = purple guinea grass + no legume, G + Lv = purple guinea grass + no legume, G + Lw = purple guinea grass + verano stylo legume mixture, G + Lw = purple guinea grass + wynn legume mixture.

Items	Significant levels		CV (%)	SE (±)
	Cattle manure rate (CM)	Production systems (PS)		
		PSXCM		
Grass	**	**	24.73	545.20
Grass + Legume	**	**	22.93	581.40
Weeds	NS	*	47.00	102.98

4.1 โปรตีนหยาบ (CP) ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วผสมให้ค่า CP ของหญ้างินนี้สีม่วงไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในฤดูฝนให้ค่าอยู่ระหว่าง 13.20-13.88% ฤดูแล้งอยู่ระหว่าง 11.41-12.10% (ตารางที่ 7 และ 8) อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่า CP ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) ทั้ง 2 ฤดู ผลนี้ตรงกันข้ามกับรายงานของ Pholsen et al. (2005) ที่ให้ปุ๋ยคอกกับหญ้างินเนลทำให้ค่า CP เพิ่มขึ้นทั้งฤดูฝนและฤดูแล้ง และรายงานของพิชิต (2552) พบว่า ในปีแรกของการทดลองการให้และไม่ให้ปุ๋ยคอก ไม่ทำให้ค่า CP แตกต่างกัน งานของพิชิต (2552) รายงานค่า CP ของหญ้างินนี้สีม่วงในปีแรกของการทดลอง เท่ากับ 8.21 และ 7.11% ในขณะที่งานนี้ให้ค่า 13.88 และ 12.10% ในฤดูฝนและฤดูแล้งตามลำดับ งานนี้ให้ค่าสูงกว่าเป็นเพราะว่า อายุเก็บเกี่ยวน้อยกว่า คือทุกๆ 4 สัปดาห์ ในขณะที่งานของพิชิตเก็บเกี่ยวทุกๆ 6 สัปดาห์

ค่า CP ของถั่วเวอร์นาโน ในฤดูฝนและฤดูแล้ง เท่ากับ 18.62 และ 17.61% ตามลำดับ และถั่ววินนี้มีรายงานเฉพาะฤดูฝน คือ 15.79% (ตารางที่ 9 และ 10) เนื่องจากตัวอย่างในฤดูแล้งมีไม่พอที่จะนำไปวิเคราะห์

4.2 เยื่อใยที่ได้จากสารฟลอกที่เป็นกรด (ADF)

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วผสมให้ค่า ADF ของหญ้างินนี้สีม่วงไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในฤดูฝนให้ค่าอยู่ระหว่าง 38.43-38.96% ฤดูแล้งอยู่ระหว่าง 33.49-34.43% (ตารางที่ 7 และ 8) อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่า ADF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) ทั้ง 2 ฤดู พิชิต (2552) รายงานค่า ADF ของหญ้างินนี้สีม่วงในปีที่ 1 เท่ากับ 40.10 และ 37.33% ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่า ADF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) ทั้ง 2 ฤดู ผลนี้ตรงกันข้ามกับพิชิต (2552) รายงานค่า ADF เพิ่มขึ้นในฤดูฝนเมื่อใส่ปุ๋ยคอก ในขณะที่ฤดูแล้งให้ค่าไม่แตกต่างกันทั้งใส่และไม่ใส่ปุ๋ยคอก

ค่า ADF ของถั่วเวอร์นาโน ในฤดูฝนและฤดูแล้ง เท่ากับ 38.00 และ 34.73% ตามลำดับ และถั่ววินนี้มีรายงานเฉพาะฤดูฝน คือ 38.41% (ตารางที่ 9 และ 10) เนื่องจากตัวอย่างในฤดูแล้งมีไม่พอที่จะนำไปวิเคราะห์

4.3 เยื่อใยที่ได้จากสารฟลอกที่เป็นกลาง (NDF)

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ให้ค่า NDF ของหญ้างินนี้สีม่วงในฤดูฝนแตกต่างกัน ($p<0.01$) การปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นาโน (72.15%) ให้ค่ามากกว่าปลูกร่วมกับถั่ววินน์ (71.48%) อย่างมีนัยสำคัญแต่การปลูกร่วมกับถั่วทั้ง 2 ชนิดก็ไม่แตกต่างจากการปลูกหญ้างินนี้สีม่วงอย่างเดียว (71.73%) ส่วนฤดูแล้งทั้งปลูกและไม่ปลูกถั่วผสมให้ค่า NDF ไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 66.70-

67.55% พืชิต (2552) รายงานค่า NDF ของหญ้ากินนีสีม่วงในปีที่ 1 ของฤดูฝนและฤดูแล้ง เท่ากับ 72.21 และ 70.39% ตามลำดับ และงานนี้ให้ค่า เท่ากับ 71.13 และ 66.70% ตามลำดับ อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นไม่ทำให้ค่า NDF แตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้ง 2 ฤดู โดยฤดูฝนให้ค่าอยู่ระหว่าง 71.46-72.02% และฤดูแล้งอยู่ระหว่าง 66.07-67.45% พืชิต (2552) รายงานค่า NDF ของหญ้าในฤดูฝนลดลงจากแปลงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญเมื่อใส่ปุ๋ยคอก คือ 70.28 และ 68.98% ตามลำดับ ในขณะที่ฤดูแล้งให้ค่าไม่ต่างกัน คือ 67.62 และ 67.64% ตามลำดับ

ค่า NDF ของถั่วเวอร์ราโน ในฤดูฝนและฤดูแล้ง เท่ากับ 55.01 และ 52.87% ตามลำดับ และถั่ววินนีมีรายงานเฉพาะฤดูฝน คือ 51.22% (ตารางที่ 9 และ 10) เนื่องจากตัวอย่างในฤดูแล้งผลผลิตไม่พอเก็บเกี่ยว

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วร่วมกับหญ้ากินนีสีม่วงและอัตราปุ๋ยคอก ไม่มีอิทธิพลร่วม ($P>0.05$) ต่อค่า CP, ADF, และ NDF ของหญ้ากินนีสีม่วง



ตารางที่7 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพื้อาหารสัตว์ (G+legume) ต่อองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วงในฤดูฝน

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means	
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn		
<u>Crude protein (%)</u>					
0	15.24	14.07	14.35	14.55 ^A	
8	14.08	13.54	14.61	14.07 ^A	
16	13.78	12.39	12.89	13.02 ^B	
24	12.42	12.81	12.49	12.58 ^B	
Means	13.88	13.20	13.58		
<u>Acid detergent fibre (ADF, %)</u>					
0	36.54	37.85	37.06	37.15 ^C	
8	38.44	39.01	37.90	38.45 ^B	
16	38.87	39.56	39.38	39.27 ^A	
24	39.90	39.40	39.91	39.74 ^A	
Means	38.43	38.96	38.56		
<u>Neutral Detergent fibre (NDF, %)</u>					
0	71.20	72.32	70.85	71.46	
8	72.05	72.00	71.45	71.83	
16	71.68	72.32	72.08	72.02	
24	71.99	71.97	71.55	71.83	
Means	71.73 ^{AB}	72.15 ^A	71.48 ^B		
<u>Significant levels</u>					
Items	Manure (M)	Grass+legume (GL)	M x GL	CV	SEM
				(%)	(±)
CP	**	NS	NS	6.18	0.42
ADF	**	NS	NS	2.03	0.36
NDF	NS	*	NS	0.91	0.33

Letters indicate significant differences of DMRT at probability of 0.05, ** = P< 0.01, * = P< 0.05, CV = coefficient of variations, SEM = standard error of means.

ตารางที่8 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อองค์ประกอบทางเคมีของหญ้ากินนีสีม่วงในฤดูแล้ง

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means	
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn		
<u>Crude protein (%)</u>					
0	13.56	12.59	13.16	13.10 ^A	
8	12.14	11.81	12.37	12.11 ^{AB}	
16	12.01	10.95	11.48	11.48 ^{BC}	
24	10.68	10.28	10.37	10.44 ^C	
Means	12.10	11.41	11.84		
<u>Acid detergent fibre (ADF, %)</u>					
0	31.68	33.47	31.51	32.22 ^C	
8	33.58	34.25	33.85	33.89 ^B	
16	33.60	34.51	33.95	34.02 ^{AB}	
24	35.18	35.48	34.66	35.11 ^A	
Means	33.51	34.43	33.49		
<u>Neutral Detergent fibre (NDF, %)</u>					
0	65.39	67.62	65.20	66.07	
8	66.43	67.52	67.95	67.30	
16	66.75	67.08	67.75	67.19	
24	68.22	67.98	66.15	67.45	
Means	66.70	67.55	66.76		
Items	Significant levels			CV	SEM
	Manure (M)	Grass+legume (GL)	M x GL	(%)	(±)
CP	**	NS	NS	11.81	0.69
ADF	**	NS	NS	4.01	0.67
NDF	NS	NS	NS	1.94	0.64

Letters indicate significant differences of DMRT at probability of 0.05, ** = P< 0.01,

*= P< 0.05, CV = coefficient of variations, SEM = standard error of means.

ตารางที่9 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อองค์ประกอบทางเคมีของถั่วในฤดูฝน

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn	
<u>Crude protein (%)</u>				
0	-	18.83	16.73	17.78
8	-	18.89	15.89	17.39
16	-	18.64	14.79	16.72
24	-	18.12	15.76	16.94
Means	-	18.62	15.79	
<u>Acid detergent fibre (ADF, %)</u>				
0	-	38.49	36.17	37.33
8	-	36.79	37.84	37.32
16	-	37.93	39.43	38.68
24	-	38.80	40.20	39.50
Means	-	38.00	38.41	
<u>Neutral Detergent fibre (NDF, %)</u>				
0	-	55.22	51.23	53.23
8	-	54.13	51.06	52.60
16	-	54.99	50.50	52.75
24	-	55.69	52.08	53.89
Means	-	55.01	51.22	

ตารางที่10อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อองค์ประกอบทางเคมีของถั่วในฤดูแล้ง

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn	
<u>Crude protein (%)</u>				
0	-	17.35	-	
8	-	16.61	-	
16	-	18.67	-	
24	-	17.80	-	
Means	-	17.61	-	
<u>Acid detergent fibre (ADF, %)</u>				
0	-	34.69	-	
8	-	36.04	-	
16	-	33.02	-	
24	-	35.17	-	
Means	-	34.73	-	
<u>Neutral Detergent fibre (NDF, %)</u>				
0	-	53.27	-	
8	-	55.45	-	
16	-	50.26	-	
24	-	52.51	-	
Means	-	52.87	-	

5. ผลผลิตโปรตีนของหญ้าและหญ้าผสมถั่ว

5.1 ผลผลิตโปรตีนของหญ้าอย่างเดียว

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วผสมให้ค่าผลผลิตโปรตีน (crude protein yield: CPY) ของหญ้ากินนีสีม่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในฤดูฝนหญ้าที่ไม่ได้ปลูกถั่วผสมให้ค่ามากที่สุด 526 กก./เฮกแตร์ (ตารางที่ 11) ในขณะที่เมื่อปลูกผสมถั่วเวอร์ราโนและถั่ววินนีให้ค่าไม่แตกต่างกัน คือ 294 และ365 กก./เฮกแตร์ ตามลำดับ ส่วนฤดูแล้งก็ให้

ค่า CPY ของหญ้ากินนีสีม่วงเป็นไปในทำนองเดียวกันกับฤดูฝน คือ 215, 124 และ 151 กก./เฮกแตร์ เมื่อปลูกเดี่ยว, ปลูกร่วมกับถั่วเวอร์นาและถั่ววินน์ ตามลำดับ

CPY ของหญ้ากินนีสีม่วงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น ($p < 0.01$) ทั้ง 2 ฤดู CPY มากที่สุดได้จากการให้อัตราปุ๋ยคอกสูงที่สุด (24 กก./เฮกแตร์) คือ 632 และ 228 กก./เฮกแตร์ สำหรับฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ

พบอิทธิพลร่วมของอัตราปุ๋ยคอกและระบบการผลิตต่อ CPY ของหญ้าในฤดูฝน ($P < 0.05$) แต่ไม่พบในฤดูแล้ง ($P > 0.05$)

5.2 ผลผลิตโปรตีนรวมของหญ้าผสมถั่ว

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วผสมให้ค่า CPY รวมทั้ง 2 ฤดู จากการตัด ทั้ง 6 ครั้ง ของหญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) หญ้าที่ไม่ได้ปลูกถั่วผสม ให้ค่ามากที่สุด 741 กก./เฮกแตร์ (ตารางที่ 11) และไม่แตกต่างกับการปลูกหญ้ารูวมกับถั่ววินน์ (698 กก./เฮกแตร์) ในขณะที่เมื่อปลูกผสมถั่วเวอร์นาให้ค่า CPY รวมของหญ้าและถั่วน้อยที่สุด 572 กก./เฮกแตร์

CPY รวมทั้ง 2 ฤดู ของหญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้น ($p < 0.05$) CPY มากที่สุดได้จากการให้อัตราปุ๋ยคอกสูงที่สุด คือ 958 กก./เฮกแตร์

ไม่พบอิทธิพลร่วมของอัตราปุ๋ยคอกและระบบการผลิตต่อ CPY ของหญ้าผสมถั่ว ($P > 0.05$)

การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของ CPY ทั้งในหญ้า และหญ้าผสมถั่ว เป็นไปตามผลผลิตและเปอร์เซ็นต์โปรตีน ที่ได้จากการเก็บเกี่ยว ทั้งในฤดูฝน หรือ ฤดูแล้ง ของหญ้ากินนีสีม่วง และ ผลผลิตรวมทั้งปีของหญ้าผสมถั่ว

ตารางที่ 11 อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วง (G+No legume) ที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อผลผลิตโปรตีน (crude protein yield: CPY) ของหญ้ากินนีสีม่วงในฤดูฝนและฤดูแล้งและหญ้ากินนีสีม่วงผสมถั่วทั้ง 2 ฤดู

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means	
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn		
<u>CPY of grass in rainy season (kg/ha)</u>					
0	244	125	105	158 ^D	
8	365	307	270	314 ^C	
16	695	300	432	476 ^B	
24	800	445	652	632 ^A	
Means	526 ^A	294 ^B	365 ^B		
<u>CPY of grass in dry season (kg/ha)</u>					
0	182	47	83	104 ^C	
8	171	121	123	139 ^{BC}	
16	249	108	190	182 ^B	
24	259	218	208	228 ^A	
Means	215 ^A	124 ^B	151 ^B		
<u>CPY of grass plus legume (kg/ha)</u>					
0	426	297	439	387 ^D	
8	537	593	609	579 ^C	
16	943	559	772	758 ^B	
24	1059	841	974	958 ^A	
Means	741 ^A	572 ^B	698 ^A		
Items	Significant levels			CV	SEM
	Manure (M)	Grass+legume (GL)	M x GL	(%)	(±)
CPY of grass-rain	**	**	*	28.54	56.37
CPY of grass-dry	**	**	NS	33.91	27.68
CPY of G+L	**	*	NS	23.90	80.14

Letters indicate significant differences of DMRT at probability of 0.05, ** = P< 0.01,

*= P< 0.05, CV = coefficient of variations, SEM = standard error of means.

6. การย่อยสลายของวัตถุแห้ง (Dry matter degradability: DMD) ของหญ้าและถั่ว

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วผสมให้ค่า DMD ของหญ้างินนิสีม่วงที่ 48 ชั่วโมงในกระเพาะรูเมน ไม่แตกต่างกัน ($P>0.05$) ทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง ในฤดูฝนให้ค่าอยู่ระหว่าง 65.07-65.52% ฤดูแล้งอยู่ระหว่าง 69.00-70.20% (ตารางที่ 12) อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่า DMD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) ทั้ง 2 ฤดู พืช (2552) รายงานค่า DMD ของหญ้างินนิสีม่วงในปีที่ 1 เท่ากับ 69.31 และ 74.13% ในฤดูฝนและฤดูแล้ง ตามลำดับ อัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นทำให้ค่า DMD เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.01$) ทั้ง 2 ฤดู ผลนี้เป็นไปทำนองเดียวกันกับพืช (2552) รายงานค่า DMD เพิ่มขึ้นจากแปลงควบคุมเมื่อใส่ปุ๋ยคอกในปีที่ 1 ของฤดูฝน ในขณะที่ฤดูแล้ง ให้ค่า DMD ไม่แตกต่างกันทั้งใส่และไม่ใส่ปุ๋ยคอก

มีรายงาน ค่า DMD ของถั่วเวอร์ราโนและถั่ววินน์ เฉพาะในฤดูฝน เท่ากับ 70.61 และ 59.30% ตามลำดับ (ตารางที่ 12) เนื่องจากตัวอย่างในฤดูแล้งมีไม่พอที่จะนำไปวิเคราะห์

ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ทั้งที่ปลูกและไม่ปลูกถั่วร่วมกับหญ้างินนิสีม่วงและอัตราปุ๋ยคอก ไม่มีอิทธิพลร่วม ($P>0.05$) ต่อค่า DMD ของหญ้างินนิสีม่วง

ตารางที่12อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อการย่อยสลายของวัตถุแห้งของหญ้ากินนีสีม่วงในกระเพาะรูเมนที่ 48 ชั่วโมง ในฤดูฝนและฤดูแล้ง

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means	
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn		
<u>Dry matter degradability (DMD, %) in rainy season</u>					
0	62.98	65.01	64.06	64.02 ^B	
8	66.36	63.33	65.38	65.02 ^{AB}	
16	66.55	65.46	66.26	66.09 ^A	
24	66.21	66.47	65.91	66.20 ^A	
Means	65.52	65.07	65.40		
<u>Dry matter degradability (DMD, %) in dry season</u>					
0	67.84	68.25	67.16	67.75 ^C	
8	68.96	70.34	69.38	69.56 ^B	
16	68.38	70.77	70.61	69.92 ^{AB}	
24	70.81	71.45	70.76	71.01 ^A	
Means	69.00	70.20	69.48		
Items	Significant levels			CV	SEM
	Manure (M)	Grass+legume (GL)	M x GL	(%)	(±)
DMD-rain	**	NS	NS	2.33	0.76
DMD-dry	**	NS	NS	2.34	0.81

Letters indicate significant differences of DMRT at probability of 0.05, ** = P< 0.01, * = P< 0.05, CV = coefficient of variations, SEM = standard error of means.

ตารางที่13อิทธิพลของอัตราปุ๋ยคอกและหญ้ากินนีสีม่วงที่ปลูกผสมกับถั่วพืชอาหารสัตว์ (G+legume) ต่อการย่อยสลายของวัตถุแห้งของถั่วในกระเพาะรูเมนที่ 48 ชั่วโมง ในฤดูฝนและฤดูแล้ง

cattle manure rate (t/ha)	Production systems (PS)			Means
	G+No legume	G+Verano	G+Wynn	
<u>Dry matter degradability (DMD, %) in rainy season</u>				
0	-	70.81	60.59	65.70
8	-	72.43	59.32	65.88
16	-	71.11	59.35	65.23
24	-	68.10	57.94	63.02
Means	-	70.61	59.30	