

รายงานการวิจัย

โครงการการผลิตพืชอาหารสัตว์ อาหารข้นและอาหารผสมสำหรับโคนม

โครงการวิจัยย่อยที่ 1 การผลิตพืชอาหารสัตว์

(1 พฤษภาคม 2538 - เมษายน 2541)

โดยการสนับสนุนของ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ร่วมกับ

สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ส่วนที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	
- การคัดเลือกชนิดของหญ้าที่เหมาะสมต่อการผลิตหญ้าแห้งและหญ้าสด	1
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	11
- การคัดเลือกชนิดของถั่วเพื่อผลิตอาหารแห้งและอาหารสด	19
- การคัดเลือกพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมในการทำอาหารอัดก้อน	25
- การพัฒนาแปลงหญ้าผสมถั่ว	33
- แปลงสาธิตการผลิตพืชอาหารสัตว์ในแปลงเกษตรกร	35
- งานทดลอง Spotling test หญ้าผสมถั่วในฟาร์ม มทส.	37
- การทดลองใช้วัสดุราคาถูกเป็นปุ๋ยในพืชอาหารสัตว์	
ส่วนที่ 2 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น	
การดำเนินงานของโครงการในส่วนของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น	41
- การคัดเลือกพันธุ์หญ้าและถั่วที่เหมาะสมในการผลิตหญ้าแห้ง	43
- การคัดเลือกชนิดของถั่วที่เหมาะสมในการผลิตถั่วอัดก้อน (cube)	53
- การทดสอบพืชอาหารสัตว์หญ้าและถั่วเป็นอาหารสด	56
- การพัฒนาแปลงหญ้าผสมถั่วที่มีประสิทธิภาพและเพิ่มคุณภาพอาหารสัตว์	65
การทดสอบในแปลงเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น	69
- การทดสอบพันธุ์หญ้าและถั่วเพื่อผลิตหญ้าแห้งและตัดให้กินสด	71
- การทดสอบพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมในการทำถั่วอัดก้อน	75
- การทดสอบสาธิตรูปแบบการจัดการระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์	78
- ส่งเสริมเกษตรกรผลิตถั่วทำพระสโตไลและถั่วควาลเคดแห้งเพื่อจำหน่าย	83
- ภาคผนวก	84

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของหญ้าพันธุ์ต่างๆ จากการตัด 10 ครั้ง (ก.ย. 38 - มี.ค.40)	44
2	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของหญ้าแต่ละพันธุ์ เมื่อผึ่งแดดเป็นเวลา 7 วัน	46
3	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่ว 2 พันธุ์ จากการตัด 10 ครั้ง (ส.ค. 38 - เม.ย.40)	51
4	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของหญ้าพันธุ์ต่างๆ จากการตัด 12 ครั้ง (ก.ย. 38 - มี.ค.40)	60
5	ผลผลิตน้ำหนักป้างของถั่วพันธุ์ต่างๆ จากการตัด 12 ครั้ง (ก.ย. 38 - เม.ย.40)	64

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
	ส่วนที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	
1	ผลผลิตเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งและลักษณะอื่นๆของหญ้าอาหารสัตว์ที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่าง ๆ กัน	5
2	ผลผลิตและจำนวนแขนง/กอ ของหญ้าเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกเป็นพืชอาหารสด	6
3	ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าที่ปลูกที่อำเภอปักธงชัย	7
4	ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าที่ปลูกที่อำเภอขามทะเลสอ	8
5	ลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าเฉลี่ยจากการทดลองที่ปักธงชัย และขามทะเลสอ	9
6	ผลผลิตของหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่าง ๆ กัน	10
7	เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง, ผลผลิตน้ำหนักแห้ง และอัตราใบต่อดันของหญ้าอาหารสัตว์ที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่าง ๆ กัน	14
8	ผลผลิตและลักษณะอื่นของหญ้าอาหารสดที่ได้รับปุ๋ยชนิดต่าง ๆ กัน	15
9	ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าเลี้ยงสัตว์ปลูกที่อำเภอปักธงชัย	16
10	ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าเลี้ยงสัตว์ปลูกที่อำเภอขามทะเลสอ	17
11	ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าอาหารสัตว์เฉลี่ยจากการทดลองที่อำเภอปักธงชัยและอำเภอขามทะเลสอ	18
12	คุณสมบัติในการเจริญเติบโตและการพัฒนาหลังฉ่ำ อาหารสัตว์	21
13	ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าอาหารสัตว์บางชนิด	22
14	ผลผลิตแห้งของหญ้าอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรที่อำเภอปักธงชัย	23
15	ผลผลิตแห้งของหญ้าอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกในแปลงเกษตรกรที่อำเภอขามทะเลสอ	23
16	ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของหญ้าอาหารสัตว์อัดก้อน ปลูกที่อำเภอปักธงชัย (ผลรวมจากการตัดตลอดการทดลอง)	24
17	ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของหญ้าอาหารสัตว์อัดก้อน ปลูกที่อำเภอขามทะเลสอ (ผลรวมจากการตัดตลอดการทดลอง)	24
18	ผลผลิตน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง จำนวนแขนงต่อกอและเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกแซมด้วยถั่วชนิดต่าง ๆ	27
19	ผลผลิตสด ผลผลิตแห้งของถั่วแต่ละชนิดเมื่อปลูกแซมด้วยหญ้า	28
20	ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของหญ้าในแปลงหญ้าแซมถั่วที่อำเภอปักธงชัย	29
21	ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของถั่วในแปลงถั่วแซมหญ้าที่อำเภอปักธงชัย	30
22	ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของถั่วในแปลงถั่วแซมหญ้าที่อำเภอขามทะเลสอ	31
23	ผลผลิตของถั่วในแปลงหญ้าแซมถั่วที่อำเภอขามทะเลสอ	32
24	น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหญ้าและถั่วแปลงทดลองฟาร์ม มทส.	34
25	แสดงน้ำหนักหญ้าแห้งร้อยละ % ในโตรเจน และโปรตีนในแปลงหญ้าผสมถั่ว	36

ตารางที่		หน้า
	ส่วนที่ 1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (ต่อ)	
26	แสดงน้ำหนักตัว % ในโตรเจน และโปรตีนในแปลงหญ้าผสมถั่ว	36
27	แสดงน้ำหนักกรวมของหญ้าผสมถั่วและโปรตีนรวมในแปลงหญ้าผสมถั่ว	36
28	ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในวัสดุอื่น ๆ	39
	ส่วนที่ 2 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น	
	การทดลองในพื้นที่ของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น	
1.1	ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) และปริมาณโปรตีนของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ และผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย	45
1.2	ค่าเฉลี่ยความสูง (ซม.) และจำนวนแขนงตอกอ ก่อนการตัดของหญ้าแต่ละพันธุ์ และเมื่อมีการใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ย	46
1.3	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) และปริมาณโปรตีนของหญ้าพันธุ์ ต่าง ๆ ในช่วงเดือน ตุลาคม - ธันวาคม	47
1.4	คุณภาพของหญ้าแห้งพันธุ์ต่าง ๆ	48
1.5	น้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) ของถั่วสามาด้าและแกรมสไตโล และผลผลิตเฉลี่ยของถั่วที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย	50
1.6	คุณภาพของถั่วแห้งพันธุ์ต่าง ๆ	52
2.1	วันที่ถั่วเริ่มออกดอก ความสูงเฉลี่ยก่อนตัด (ซ.ม.) สัดส่วนของใบต่อลำต้น ปริมาณโปรตีน (%ของน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตโปรตีนรวมของถั่วชนิดต่าง ๆ จากการทดสอบในปีแรก	54
2.2	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่วจากการตัดแต่ละครั้ง	55
3.1	ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) และปริมาณโปรตีนของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ และผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย	58
3.2	ส่วนประกอบทางเคมี และค่าการย่อยได้ของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ และหญ้าที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย	59
3.3	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่วพันธุ์ต่าง ๆ และผลผลิตเฉลี่ยของถั่วที่ใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย	62
3.4	ปริมาณโปรตีนและค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของถั่วพันธุ์ต่าง ๆ ที่ใส่ปุ๋ย และไม่ใส่ปุ๋ย	63
4.1	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่วและหญ้าแต่ละชนิดที่ปลูกร่วมกันและผลผลิตโปรตีนรวมหญ้าและถั่ว (กก./ไร่) จากการตัด 9 ครั้ง (มิถุนายน 2538 - ถึง มกราคม 2540)	66
4.2	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่วและหญ้าที่ปลูกร่วมกัน	67-68

ตารางที่		หน้า
	การทดสอบในแปลงเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น	
1.1	ลักษณะดินและผลการวิเคราะห์ ในฟาร์มของเกษตรกรที่ดำเนินการทดลอง	70
1.2	ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่) ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย(%) และผลผลิตโปรตีน(กก./ไร่) ของหญ้า 3 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยต่าง ๆ กันในฟาร์มเกษตรกร 2 ราย	72
1.3	ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่) ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย(%ของน้ำหนักร้าง) และผลผลิตโปรตีน(กก./ไร่) ของถั่ว 4 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยต่าง ๆ กัน	74
2.1	ผลผลิตน้ำหนักร้าง(กก./ไร่) ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (%ของน้ำหนักร้าง) และผลผลิตโปรตีน(กก./ไร่) ของถั่ว 6 พันธุ์	76
3.1	ผลผลิตน้ำหนักร้าง(กก./ไร่)ของแปลงหญ้าและหญ้าน้ำส้มม่วง เมื่อปลูกร่วมกับ ถั่วยามาต้าและถั่วท่าพระสไตโล จากการตัด 9 ครั้ง (มี.ย. 39 - ธ.ค. 40)	77
4.1	ข้อมูลพื้นฐานและรูปแบบการให้อาหารหยาบของฟาร์มโคนม	79
4.2	พื้นที่ และผลผลิตพืชอาหารสัตว์จากการปรับปรุงแปลงหญ้าโดยการจัดการรูปแบบใหม่	81
4.3	รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบฟาร์มนายเดชา ทินราช เลี้ยงโคนมจำนวน 18 ตัว	82
4.4	รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบฟาร์มนายไสว นมสิฐาน เลี้ยงโคนมจำนวน 14 ตัว	82
4.5	รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบฟาร์มนายพันธุ์ นวลบุตรดี เลี้ยงโคนมจำนวน 13 ตัว	82
	ภาคผนวก	
1	ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่) ของหญ้า 3 พันธุ์โดยมีการใส่ปุ๋ยต่าง ๆ กัน	85
2	ปริมาณโปรตีนหยาบ (% ของวัตถุดิบแห้ง) ของหญ้า 3 พันธุ์ จากการตัดโดยมีการใส่ปุ๋ย	86
	สูตรต่าง ๆ กัน	
3.	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ของหญ้า 3 พันธุ์ จากการตัดแต่ละครั้ง โดยมีการใส่ปุ๋ย	87
	สูตรต่าง ๆ กัน	
4	ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่) ของถั่ว 4 พันธุ์จากการตัดแต่ละครั้ง โดยมีการใส่ปุ๋ย	88
	ต่าง ๆ กัน	
5	ปริมาณโปรตีนหยาบ (% ของวัตถุดิบแห้ง) ของถั่ว 4 พันธุ์ จากการตัดโดยมีการใส่ปุ๋ย	89
	สูตรต่าง ๆ กัน	
6	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ของถั่ว 4 พันธุ์ จากการตัดแต่ละครั้ง โดยมีการใส่ปุ๋ย	90
	สูตรต่าง ๆ กัน	
7	ผลผลิตน้ำหนัก (กก./ไร่) ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)	91
8	ปริมาณโปรตีนหยาบ (% ของวัตถุดิบแห้ง) เฉลี่ยจาก 2 ฟาร์ม ของถั่ว 6 พันธุ์	92

ตารางที่		หน้า
9	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)	93
10	ปริมาณน้ำฝน (มม.) ที่สถานีตรวจอากาศ ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น บริเวณเดียวกันกับศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น	94
11	ปริมาณน้ำฝน (มม.) ที่สถานีตรวจอากาศ หมวดพิชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย ขอนแก่น ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ฟาร์มโคนมที่ทดลองในตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น	94

ส่วนที่ 1

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

การคัดเลือกชนิดของหญ้าที่เหมาะสมต่อการผลิตหญ้าแห้ง และหญ้าสดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คำนำ

ในปัจจุบันนี้การเลี้ยงโคนมจัดเป็นอาชีพเสริมด้านเกษตรกรรมที่สำคัญอาชีพหนึ่ง ทั้งนี้ เพราะเป็นอาชีพที่ทำรายได้ค่อนข้างดีและแน่นอน เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นจำนวนมากได้ให้ความสนใจในอาชีพนี้

เนื่องจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่ค่อนข้างแห้งแล้ง ดังนั้นปัญหาสำคัญในการเลี้ยงโคนมคือ การผลิตหญ้าอาหารสัตว์ให้เพียงพอตลอดทั้งปี อาหารหายสำหรับเลี้ยงโคนมมีทั้งอาหารแห้งและอาหารสด ซึ่งเป็นอาหารจำพวกหญ้าและถั่ว การผลิตหญ้าแห้งจำเป็นสำหรับการเก็บรักษาให้โคนมกินในฤดูแล้ง ในขณะที่ไม่มีหญ้าสด พืชที่ใช้ผลิตหญ้าแห้งที่ดีต้องให้ผลผลิตสูง มีคุณค่าทางอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง และสัตว์ชอบ

ในฤดูฝน หรือในทุ่งหญ้าที่มีการชลประทาน การผลิตหญ้าสดสำหรับโคนมนับว่ามีความจำเป็นอย่างยิ่ง หญ้าที่ใช้สำหรับผลิตเป็นอาหารสดในแต่ละท้องที่การเป็นพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดี ให้ผลผลิตสูง ปลูกง่าย มีการตั้งตัวเร็ว มีการเจริญเติบโตหลังตัด (regrowth) เร็ว

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาหาพันธุ์หญ้าที่เหมาะสมสำหรับใช้ผลิตเป็นพืชอาหารแห้งและอาหารสด

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ก. การคัดเลือกชนิดของหญ้าเพื่อผลิตหญ้าแห้งในสถานีวิจัย

ในการคัดเลือกพันธุ์หญ้าเพื่อผลิตหญ้าแห้งในสถานีวิจัยกระทำในแปลงทดลองของฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยเริ่มปลูกในเดือนมิถุนายน 2538 โดยใช้แผนการทดลองแบบ split-plot จำนวน 3 ซ้ำ มีปัญหาที่ต้องศึกษา 2 ชนิด คือชนิดของหญ้า และชนิดของปุ๋ย ในการทดลองครั้งนี้ให้ชนิดของหญ้าเป็นแปลงใหญ่ (main-plot) หญ้าที่ใช้ทดลองได้แก่ หญ้ารูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*) หญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD 58), หญ้ากัมบ้า (*Andropogon gayanus*) และหญ้าชิกเกนเนส (*Brachiaria decumbens*) ชนิดของปุ๋ยเป็นแปลงย่อย (sub-plot) ชนิดของปุ๋ยได้แก่ ปุ๋ย NPK (30-18-18), ปุ๋ย NPK (30-0-18) และมีทรีตเมนต์ (treatment) ไม่ใส่ปุ๋ยเป็นแปลงเปรียบเทียบ (control) ทั้งนี้ M คือ เชื้อไมคอร์ไรซาใช้แทนปุ๋ยฟอสเฟต

การปลูกพืช ทำการเตรียมดินอย่างดีโดยการไถพรวนหลายครั้ง เพื่อให้ดินร่วนและเพื่อกำจัดวัชพืช ทำการปลูกหญ้าชนิดต่าง ๆ โดยใช้เมล็ดพันธุ์หรือท่อนพันธุ์ตามความเหมาะสม ใช้ระยะระหว่างแถว 50 ซม. แต่ละแปลงย่อยมีขนาด 4x5 เมตร การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกเป็นการใส่รองพื้น โดยใส่ปุ๋ย NPK อัตรา 10-8-8, NPK อัตรา 10-0-8 ใน 2 ครั้งต่อไปใส่ NPK อัตรา 10-5-5 และ NPK อัตรา 10-0-5 โดยทำการใส่หลังการตัดแต่ละครั้ง ส่วนเชื้อไมคอร์ไรซานั้นใส่ในอัตรา 160 กรัมต่อแถวยาว 5 เมตรในวันปลูก

หลังการปลูกทำการดูแลรักษา กำจัดวัชพืช และให้น้ำตามความจำเป็น ทำการสังเกตและศึกษาลักษณะต่าง ๆ เช่นการเจริญเติบโต ความสูง การแตกกอ ทำการตัดเพื่อวัดผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 75 วัน โดยการสุ่มตัดแปลงย่อย ๆ ละ 4 จุด จุดละ 1 ตารางเมตร นำตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักสดแล้วสุ่มมาอบ เพื่อหาวัตถุแห้ง และวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์โปรตีน การทดสอบคุณภาพของหญ้าแห้งโดยอาศัยการชอบกินของสัตว์ ดำเนินการโดยโครงการย่อย ศูนย์วิจัยพืชอาหารสัตว์ขอนแก่น

ข. การคัดเลือกชนิดของหญ้าเพื่อผลิตหญ้าสดในสถานีวิจัย

การคัดเลือกชนิดของหญ้าเพื่อผลิตหญ้าสด จากการทดลองในปีที่ 1 ดำเนินการในฟาร์มของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้แผนการทดลองแบบ split-plot โดยมีหญ้า 5 ชนิดในแปลงใหญ่ (Main-plot) คือมีหญ้ารูซี่ กินนีสีม่วง กัมบ้า ชิกแนล และเนเปียร์ ซึ่งเหมือนกับการทดสอบเพื่อการผลิตอาหารแห้ง และมีหญ้านเนเปียร์ยักษ์ (*Pennisetum purpureum*) ร่วมในการทดลองด้วย ส่วน sub-plot เป็นปุ๋ย 2 ชนิด และแปลงเปรียบเทียบ (control) ดังเช่นการทดลองเพื่อทดสอบชนิดของหญ้าแห้ง การทดลองนี้ทำการปลูกในวันที่ 26 มิถุนายน 2538 วิธีการปลูกดูแลรักษา การเก็บข้อมูลปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองเพื่อผลิตหญ้าแห้งทุกประการ

ค. การผลิตหญ้าแห้งและหญ้าสดในแปลงเกษตรกร

การทดลองนี้เป็นการทดลองต่อเนื่องจากการทดลองในปีที่ 1 ซึ่งดำเนินการในฟาร์มมหาวิทยาลัย เป็นการทดสอบชนิดของหญ้าและปุ๋ยในแปลงเกษตรกร โดยใช้แปลงเกษตรกรใน 2 อำเภอของจังหวัดนครราชสีมา คือ อำเภอปักธงชัยและสามทะเลสอ โดยเลือกมาอำเภอละ 1 ราย ในการทดลองนี้ นำการทดสอบหญ้าอาหารสดและแห้งมาไว้ใน การทดลองเดียวกัน ทำการทดลองแบบ strip-plot โดยใช้หญ้า 3 ชนิด คือ หญ้ารูซี่ กินนีสีม่วง และเนเปียร์เป็นแปลงแนวตั้ง และมีปุ๋ย 3 ชนิด คือ NPK อัตรา 40-10-20 กก./ไร่ ปุ๋ย NRP₁K อัตรา 40-10-20 กก./ไร่ และปุ๋ย NRP₂K อัตรา 40-20-20 กก./ไร่ และแปลงไม่ใส่ปุ๋ยอะไรเลย เป็นแปลงเปรียบเทียบ (control) ในการทดลองครั้งนี้กระทำเพียงท้องที่ละ 1 ไร่ หญ้ากินนีและรูซี่ปลูกด้วยเมล็ด ส่วนหญ้านเนเปียร์ปลูกด้วยท่อนพันธุ์ในเดือนมิถุนายน 2539 ในระยะปลูก 50 ซม. ไร่เมล็ดเป็นแถว ส่วนท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 50 ซม./ท่อน ปลูกในแปลงย่อยขนาด 5 x 5 เมตร วิธี การใส่ปุ๋ยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ดังนี้

ชนิดของปุ๋ย	อัตรา	ชนิดของปุ๋ย	เนื้อปุ๋ย/100 ม ²	แบ่งใส่ 3 ครั้ง* ครั้งละ(กก.)
N-P-K	40-10-20	AS (21-0-0)	11.91	3.97
		TSP (0-46-0)	1.40	0.46
		KCI (0-0-60)	2.08	0.69
N-RP ₁ -K	40-10-20	AS (21-0-0)	11.91	3.97
		TSP (0-3-0)	3.125	ใส่ครั้งเดียว
		KCI (0-0-60)	2.08	0.69
N-RP ₂ -K	40-20-20	AS (21-0-0)	11.91	3.97
		TSP (0-3-0)	6.25	ใส่ 2 ครั้ง
		KCI (0-0-50)	2.08	0.69

หมายเหตุ (AS=ammonium sulfate, TSP= triple super phosphate, RP= rock phosphate,
PS= potassium sulfate) ใส่ไมคอร์ไรซาทุกแปลง

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทดสอบอัตราปุ๋ยไนโตรเจน โดยเพิ่มในอัตราสูงจากแปลงละ 40 กก./ไร่ เป็น 80 กก./ไร่ เพื่อทดสอบตอบสนองของหญ้า การทดลองกระทำโดยการเพิ่มปุ๋ยเข้าไปในแปลงทดลอง 40 กก./ไร่ โดยวิธีการเสริมทดลอง (super-impose)

การตัดหญ้าเพื่อประเมินผลผลิตกระทำในเวลา 2 เดือน หลังจากการปลูก คือที่ปักธงชัย ในวันที่ 8 สิงหาคม และสามทะเลสอ 15 สิงหาคม ต่อจากนั้นทำการตัดอีก 3 ครั้ง ในระยะเวลาห่างกัน ประมาณ 1 เดือน

ผลการทดลองและวิจารณ์

ก. การคัดเลือกชนิดของหญ้าเพื่อผลิตหญ้าสดและหญ้าแห้งในสถานทดลอง

ผลการทดลองเพื่อผลิตหญ้าแห้งและหญ้าสดแสดงไว้ในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ จากหญ้าทั้ง 4 ชนิดที่ทดสอบเพื่อผลิตเป็นหญ้าแห้งพบว่าหญ้างามบ้าให้ผลผลิตสูงสุด คือ จากการตัด 3 ครั้ง ให้ผลผลิตแห้งรวม 3,378 กก./ไร่ รองลงมาคือหญ้ารูซี่ซึ่งให้ผลผลิตแห้งรวม 2,761 กก./ไร่ ทั้งนี้หญ้างามบ้าให้เปอร์เซ็นต์น้ำหนักร้างสูงสุด คือ 37.03 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์โปรตีนพบว่าหญ้างามบ้าให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงสุดคือ 10.82 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการศึกษาชนิดของปุ๋ยต่อการผลิตหญ้าแห้งพบว่าปุ๋ย NPK ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 3,064 กก./ไร่ สูงกว่าแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย 34-41 เปอร์เซ็นต์ ในการทดลองครั้งนี้แม้พบว่าหญ้างามบ้าให้ผลผลิตแห้งสูงสุด แต่เมล็ดพันธุ์หาได้ยากและตั้งตัวช้า ในการทดลองนี้จึงเลือกหญ้าที่ให้ผลผลิตรองลงไป คือ หญ้ารูซี่และกีนีนีส้มม่วง เพื่อทำการทดสอบผลผลิตในแปลงเกษตรกรต่อไป

ผลผลิตของหญ้าสดของหญ้า 5 ชนิด แสดงไว้ในตารางที่ 2 จากการตัดเพื่อวัดผลผลิต 3 ครั้งพบว่า หญ้ากีนีนีส้มม่วงให้ผลผลิตสดสูงสุด คือ 14.80 ตัน/ไร่ รองลงมาได้แก่หญ้ารูซี่ คือ 14.54 ตัน/ไร่ แม้หญ้าเนเปียร์จะให้ผลผลิตต่ำ แต่ให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนสูงกว่าหญ้าอื่น ๆ และเจริญเติบโตดี ตั้งตัวได้เร็ว จากผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ย NPK หรือ NMK ให้ผลผลิตสูงกว่าการใส่ปุ๋ยทุกกรณี จากการทดลองครั้งนี้ได้คัดเลือกหญ้ากีนีนีส้มม่วง หญ้ารูซี่ และหญ้าเนเปียร์เพื่อทดสอบในแปลงเกษตรกรในปีต่อไป สำหรับหญ้าเนเปียร์นั้นแม้ให้ผลผลิตรวมต่ำ แต่ปลูกง่าย ตั้งตัวเร็ว เจริญเติบโตหลังตัดเร็ว ทนแล้ง และมีความปรวนแปรด้านการผลิตต่ำ

ข. การคัดเลือกพันธุ์หญ้าเพื่อผลิตหญ้าแห้งและหญ้าสดในแปลงเกษตรกร

ผลการทดลองในแปลงเกษตรกรในปีที่ 2 ซึ่งกระทำในเขตอำเภอปักธงชัย และสามทะเลสอ แสดงไว้ในตารางที่ 3 และ 4 ที่อำเภอปักธงชัยพบว่าหญ้ากีนีนีส้มม่วงให้ผลผลิตสดและแห้งสูงสุด คือ 17,973 และ 3,764 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนที่สามทะเลสอพบว่าหญ้ารูซี่ให้ผลผลิตสูงสุด คือ ให้น้ำหนักสด 22,940 กก./ไร่ และน้ำหนักแห้ง 4,434 กก./ไร่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหญ้าแต่ละชนิดมีความเหมาะสมต่อเฉพาะท้องถิ่น เมื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ร่วมกันพบว่า หญ้ากีนีนีส้มม่วงให้ผลผลิตสูงสุด คือให้ผลผลิตสด 19,452 กก./ไร่ และผลผลิตแห้ง 3,954 กก./ไร่ รองลงมือนหญ้ารูซี่ ซึ่งให้ผลผลิตสด 17,381 กก./ไร่ และ

3,721 กก./ไร่ ตามลำดับ ดังนั้นถ้าเราพิจารณาเลือกหญ้าเพียงชนิดเดียวเพื่อขยายพื้นที่การปลูกในแปลงเกษตรกรก็ควรจะเลือกใช้หญ้านี้ แต่ถ้ามีปัญหาเรื่องการผลิตเมล็ดพันธุ์ ก็ควรเลือกใช้หญ้าอื่น

เมื่อพิจารณาถึงชนิดของปุ๋ย พบว่าการใช้ปุ๋ย NPK ให้ผลผลิตสูงสุดทั้งใน 2 ท้องที่ โดยเฉลี่ยแล้วให้ผลผลิตแห้งและสด 25,677 กก./ไร่ และ 5,274 กก./ไร่ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ในระยะยาวการใส่ฟอสฟอรัสในรูปของหินฟอสเฟต น่าจะดีกว่าปุ๋ยทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต เพราะหินฟอสเฟตจะปลดปล่อยฟอสเฟตออกมาอย่างช้า ๆ ทำให้หญ้าสามารถใช้ประโยชน์ได้นาน สำหรับการปลูกหญ้า โดยไม่มีการใส่ปุ๋ยใด ๆ เลยนั้นผลผลิตจะต่ำมาก คือให้ผลผลิตเพียงครึ่งหนึ่งถึงหนึ่งในสี่ของการใส่ปุ๋ย นอกนั้นการใช้ปุ๋ยทำให้เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนเพิ่มขึ้น

จากการทดลองนี้ อาจสรุปได้ว่าหญ้านี้และปุ๋ย NPK เป็นชนิดของหญ้าและปุ๋ยที่เหมาะสม ควรแนะนำเกษตรกรใช้หรือทำการผลิตหญ้าในเชิงธุรกิจต่อไป

ผลการเปรียบเทียบอัตราปุ๋ยไนโตรเจนแสดงในตารางที่ 6 พบว่าผลสนองตอบมีทั้งทำให้ผลผลิตสูงขึ้นและลดลง เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้ว เห็นว่าการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 2 ท้องที่ ทำให้ผลผลิตของหญ้าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่ทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีธาตุอาหารอื่น ๆ ในระดับต่ำ เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พืชเจริญเติบโตมากขึ้นก็ทำให้ใช้ธาตุอาหารอื่น ๆ สูงไปด้วย แต่ธาตุอาหารอื่น ๆ มีอยู่น้อย ทำให้ขาดความสมดุล และธาตุอาหารที่มีอยู่นั้นได้กลายเป็นปัจจัยขาดแคลน (limiting factor) สำหรับพืชนั้น ซึ่งเห็นได้ว่าการขาดธาตุ พอสแตสเซียมอย่างรุนแรงในแปลงหญ้านี้ที่แปลงปึกองชัย เมื่อใช้ไนโตรเจน 80 กก./ไร่ เนื่องจากปุ๋ยไนโตรเจนเป็นปุ๋ยที่สูญเสียได้ง่าย ไม่มีการสะสมในดิน พืชตอบสนองได้เร็ว ดังนั้นควรใส่หลายครั้ง ครั้งละจำนวนน้อย การใส่มากเกินไปและเกษตรกรรีบตัดไปเลี้ยงสัตว์ จะทำให้เกิดโทษเพราะการสะสมไนเตรทที่ใบซึ่งเป็นพิษแก่สัตว์.

ตารางที่ 1 ผลผลิต เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง และลักษณะอื่น ๆ ของหญ้าอาหารสัตว์ ที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่าง ๆ กัน

Main - plot												
หญ้า	น้ำหนักแห้ง(%)						น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)					
	cut 1			2			1			รวม		
	เฉลี่ย	3	เฉลี่ย	เฉลี่ย	2	1	เฉลี่ย	3	เฉลี่ย	1	2	3
รูซี่	17.67	25.44	33.78	25.63	759	1397a	605	2,761	39	38	34	37
กินมีสีม่วง	13.05	27.38	31.33	23.92	1,065	964ab	401	2,430	17	16	18	17
กัมบ้า	23.16	39.53	48.40	37.03	1,239	1309ab	830	3,378	14	19	24	19
จิกเนล	28.64	32.36	36.44	32.48	814	692b	782	2,288	17	32	32	27
LSD (5%)	4.13	4.93	6.70	-	513	-	332	-	11	14	8	-
												1.17

Sub-plot*												
ปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง(%)						น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)					
	cut 1			2			1			รวม		
	เฉลี่ย	3	เฉลี่ย	เฉลี่ย	2	1	เฉลี่ย	3	เฉลี่ย	1	2	3
N-P-K	19.46	30.40	36.00	28.62	1,093	1,290	681	3,064	22	26	29	26
N-M-K	18.94	32.13	39.00	30.02	1,088	1,309	781	2,908	25	29	30	28
Control	23.50	31.00	34.33	29.61	725	943	501	2,169	19	23	23	22
LSD (5%)	4.35	1.82	3.67	-	453	314	-	-	6	11	6	-
												-

ตารางที่ 2 ผลผลิตและจำนวนแขนง/กอ ของหญ้าเลี้ยงสัตว์ที่ปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์

Main - plot												
หญ้า	ผลผลิตสด(ตัน/ไร่)						ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)					
	cut 1			2			รวม			รวม		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
รูซี่	9.98	3.31ab	1.25b	14.54	1185ab	948	399b	2,532	36	19	34	30
กินนีสีม่วง	9.38	4.10a	1.32b	14.80	1475a	1,305	417b	3,197	17	14	21	17
กัมบ้า	3.88	2.46b	1.33b	7.67	935ab	1,016	651ab	2,602	16	18	24	19
จิกเนล	3.74	3.89a	2.45a	10.08	919ab	1,186	914a	3,019	20	37	40	32
เนเปียร์	3.76	3.34ab	3.00a	10.10	504b	914	756a	2,174	3	7	10	7
LSD (5%)	2.13	-	-	-	-	-	-	-	4	8	6	6

Sub-plot*												
ปุ๋ย	ผลผลิตสด(ตัน/ไร่)						ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)					
	cut 1			2			รวม			รวม		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
N-P-K	7.65	4.12	2.10	13.87	1081a	1,233	683	3,064	19	19	28	22
N-M-K	6.44	3.71	2.02	12.17	1122a	1,167	706	2,908	19	21	27	22
Control	4.37	2.43	1.47	8.27	808b	823	493	2,169	16	17	23	19
LSD (5%)	1.74	0.83	0.25	-	0.24	0.26	-	ns	ns	4		

ตารางที่ 3 ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าที่ปลูกที่อำเภอปักธงชัย

	N-P-K	N-RP ₁ -K	N-RP ₂ -K	Control	เฉลี่ย
ผลผลิตสด (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
กินนี	26,930	18,800	17,040	9,120	17,973
รูชี	17,040	13,360	14,880	3,760	12,260
เนเปียร์	16,500	13,920	6,952	3,440	10,203
เฉลี่ย	20,157	15,360	12,957	5,440	
ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
กินนี	4,980	4,128	3,820	2,127	3,764
รูชี	3,230	2,634	2,665	904	2,358
เนเปียร์	2,942	2,635	2,572	814	2,241
เฉลี่ย	3,717	3,132	3,019	1,282	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักรากแห้ง (กก./ไร่) ⁽²⁾					
กินนี	21.00	21.00	23.00	25.00	22.50
รูชี	21.25	21.50	21.75	24.50	22.25
เนเปียร์	20.75	20.50	20.75	24.75	21.69
เฉลี่ย	21.00	21.00	21.83	24.75	
จำนวนแขนง/กอ ⁽²⁾					
กินนี	43	54	50	52	50
รูชี	73	81	80	64	75
เนเปียร์	9	8	9	4	8
เฉลี่ย	42	48	46	40	
ความสูงก่อนตัด(ซม.) ⁽²⁾					
กินนี	94	78	81	56	77
รูชี	60	60	66	39	56
เนเปียร์	120	125	135	76	114
เฉลี่ย	91	88	94	57	

(1) ผลผลิตรวมจากการตัด 4 ครั้ง

(2) ผลเฉลี่ยจากการตัด 4 ครั้ง

ตารางที่ 4 ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าที่ปลูกที่อำเภอสามทะเลสอ

	N-P-K	N-RP ₁ -K	N-RP ₂ -K	Control	เฉลี่ย
ผลผลิตสด (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
กินนี	32,640	20,240	27,120	2,960	20,740
รูซี่	36,160	19,280	32,640	3,680	22,940
เนเปียร์	28,080	13,280	15,280	4,160	15,200
เฉลี่ย	32,293	17,600	25,013	3,600	19,627
ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
กินนี	6,230	4,330	5,210	770	4,135
รูซี่	8,109	4,322	6,380	925	4,434
เนเปียร์	6,152	2,974	3,152	1,049	3,332
เฉลี่ย	6,830	3,875	4,914	915	4,134
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ⁽²⁾					
กินนี	22.75	24.00	22.75	27.25	24.19
รูซี่	25.25	25.50	24.00	27.50	25.56
เนเปียร์	23.25	24.25	23.25	27.00	24.44
เฉลี่ย	23.75	24.58	23.33	27.25	24.73
จำนวนแขนง/กอ ⁽²⁾					
กินนี	26	23	24	16	22
รูซี่	69	59	71	30	57
เนเปียร์	8	6	6	5	6
เฉลี่ย	34	29	34	17	29
ความสูงก่อนตัด(ซม.) ⁽²⁾					
กินนี	93	68	82	42	71
รูซี่	72	56	65	44	59
เนเปียร์	137	93	102	77	102
เฉลี่ย	101	72	83	54	78

(1) ผลผลิตรวมจากการตัด 4 ครั้ง

(2) ผลเฉลี่ยจากการตัด 4 ครั้ง

ตารางที่ 5 ลักษณะต่าง ๆ ของหญ้าเฉลี่ยจากการทดลองที่ปทุมธานีและชุมพร

	N-P-K	N-RP ₁ -K	N-RP ₂ -K	Control	เฉลี่ย
ผลผลิตสด (กก./ไร่)					
กินนี	29,792	19,840	22,136	6,040	19,452
รูชี	25,840	15,960	23,480	3,720	17,250
เนเปียร์	21,400	13,750	14,568	3,800	13,380
เฉลี่ย	25,677	16,517	20,061	4,520	16,694
ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)					
กินนี	5,605	4,229	4,511	1,470	3,954
รูชี	5,669	3,778	4,522	915	3,721
เนเปียร์	4,547	2,805	2,862	932	2,787
เฉลี่ย	5,274	3,604	3,965	1,106	3,487
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักราก					
กินนี	21.87	22.75	22.88	26.13	23.41
รูชี	23.25	23.50	22.58	24.25	23.40
เนเปียร์	22.00	22.37	22.00	25.88	23.06
เฉลี่ย	22.37	22.87	22.49	25.42	23.29
จำนวนแขนง/กอ					
กินนี	35	39	37	34	36
รูชี	72	70	75	43	65
เนเปียร์	9	7	8	5	7
เฉลี่ย	39	39	40	27	36
ความสูงก่อนตัด(ซม.)					
กินนี	94	73	82	49	75
รูชี	66	58	66	41	58
เนเปียร์	128	109	118	76	108
เฉลี่ย	96	80	89	55	80

ตารางที่ 6 ผลผลิตของหญ้าที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราต่าง ๆ กัน ⁽¹⁾

หญ้า-ปุ๋ย	ปีกรงชัย		ขามทะเลสอ	
	40 กก./ไร่	80 กก./ไร่	40 กก./ไร่	80 กก./ไร่
กินนี				
N-P-K	6,080	7,328	4,960	4,160
N-RP ₁ -K	3,200	4,480	3,200	2,880
N-RP ₂ -K	6,080	6,304	3,520	4,160
เฉลี่ย	5,120	6,037	3,893	3,733
วชิร				
N-P-K	6,560	3,520	4,960	5,280
N-RP ₁ -K	3,680	2,240	3,200	2,880
N-RP ₂ -K	6,080	4,960	4,160	3,680
เฉลี่ย	5,440	3,573	4,107	3,947
เนเปียร์				
N-P-K	6,560	2,880	9,280	9,280
N-RP ₁ -K	3,520	4,144	3,680	3,680
N-RP ₂ -K	4,832	4,800	3,360	3,520
เฉลี่ย	4,971	3,941	5,440	5,493

(1) ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2539 และ 6 มกราคม 2540

การคัดเลือกชนิดของถั่วเพื่อผลิตอาหารแห้งและอาหารสด

ปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการเลี้ยงสัตว์ คือ อาหารสัตว์ที่มีคุณภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นอาหารที่มีโปรตีนที่มีคุณภาพอย่างพอเพียง จัดได้ว่าพืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญสำหรับอาหารของโคนม ซึ่งอาจปลูกให้สัตว์แทะเล็มโดยตรง หรือตัดให้กินสดหรือทำเป็นอาหารแห้ง (hay) ก็ได้ การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นอาหารสัตว์จึงจัดได้ว่าเป็นวิธีการลดอัตราการใช้อาหารข้นเป็นแหล่งโปรตีน เป็นการลดต้นทุนการเลี้ยงโคนม

การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทยยังไม่ค่อยนิยมกันมากนัก ทั้งนี้เพราะเกษตรกรยังไม่เห็นคุณค่าของพืชดังกล่าว โดยทั่วไปแล้วถั่วอาหารสัตว์เป็นพันธุ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ ดังนั้น การศึกษาถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตของถั่วแต่ละชนิด หรือแต่ละพันธุ์ยังกระทำไม่ทั่วถึง การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตของถั่วอาหารสัตว์บางชนิด ทั้งในด้านปริมาณ และคุณภาพในการที่จะทำเป็นอาหารแห้งและสด

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

ก. การคัดเลือกถั่วอาหารสัตว์เพื่อผลิตอาหารแห้งและสดในสถานีวิจัย

การทดลองเพื่อคัดเลือกถั่วอาหารสัตว์เพื่อผลิตอาหารแห้งและสด กระทำในปีแรกในฟาร์มของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้แผนการทดลองแบบ split-plot สำหรับถั่วอาหารแห้งนั้น ใช้ถั่ว 2 ชนิด คือ ถั่วฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano) และถั่วแกรมสโตโล (*Stylosanthes guianensis* cv. Graham) เป็นแปลงใหญ่ (main plot) ส่วนในแปลงย่อย (sub-plot) เป็นปุ๋ยชนิดต่าง ๆ คือ NPK อัตรา 15-24-24 กก./ไร่, RPK อัตรา 0-24-24 กก./ไร่, RMK อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ และทรีตเมนต์เปรียบเทียบ (control) ซึ่งไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ (R=Rhizobium, M=Mycorrhiza) วิธีการทดลองกระทำคล้าย ๆ กับแปลงทดลองหญ้า ถั่วปลูกโดยใช้เมล็ด ปุ๋ยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งแรกปุ๋ย NPK, RPK และ RMK ใส่ในอัตรา 15-14-14, 0-14-14 และ 0-0-14 กก./ไร่ตามลำดับ เป็นปุ๋ยรองพื้น ใน 2 ครั้งต่อไปใส่หลังตัดในอัตรา 5-5-5, 0-5-5 และ 0-0-5 กก./ไร่ตามลำดับ

การทดลองเพื่อคัดเลือกถั่วอาหารสดกระทำคล้ายคลึงกับการทดลองเพื่อเลือกถั่วอาหารแห้ง โดยเพิ่มถั่วอีก 2 ชนิด ในแปลงใหญ่ (main plot) คือ ไมยรา (*Desmanthus virgatus*) และวินคาเซีย (*Chamaecrista rotundifolia*) ส่วนปุ๋ยในแปลงย่อย (sub-plot) มีชนิดและอัตราการใช้เหมือนกับแปลงทดสอบอาหารแห้งทุกประการ

การทดลองทั้ง 2 แปลงนี้ปลูกแปลงย่อยละ 4 x 5 เมตร ปลูกเป็นแถวห่างกัน 50 ซม. ปลูกในวันที่ 26 มิถุนายน 2538 ทำการตัดเพื่อวัดผลผลิตครั้งแรกเมื่อปลูกแล้วประมาณ 80 วัน และทำการตัดทั้งสิ้น 3 ครั้ง

ข. การผลิตถั่วแห้งและถั่วสดในแปลงเกษตรกร

เป็นการทดลองที่ต่อเนื่องจากปีที่ 1 โดยทดสอบความเป็นไปได้ในการผลิตถั่วอาหารแห้งและสดในแปลงเกษตรกร ใช้แปลงเกษตรกรใน 2 อำเภอ คือ อำเภอปักธงชัย และอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดนครราชสีมา แต่ละอำเภอใช้เกษตรกรเพียง 1 ราย ทำการทดลองแบบ strip-plot โดยใช้ถั่ว 4 ชนิด

คือ ถั่วสามาด้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano), ไมยรา (*Desmanthus virgatus*), เชียส 184 และคาวาลเคต (*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade) เป็นปัญหาในแนวตั้ง ส่วนปัญหาในแนวนอน คือ ปุ๋ยชนิดต่าง ๆ ได้แก่ RPK อัตรา 0-10-30 ต่อไร่, RRP₁K อัตรา 0-10-30 กก./ไร่, RRP₂K อัตรา 0-20-30 กก./ไร่ (R=Rhizobium, RP= rock phosphate) และมีแปลงไม่ใส่ปุ๋ยชนิดใด ๆ เป็นแปลงเปรียบเทียบ (control) วิธีการใส่ปุ๋ย มีดังนี้

วิธีการใส่ปุ๋ย

ชนิดของปุ๋ย	อัตรา	ชนิดของปุ๋ย	เนื้อปุ๋ย (กก./100 ม ²)	แบ่งใส่ 3 ครั้ง แต่ละครั้ง กก./100 ม ²
R-P-K	0-10-30	TPS (0-46-0)	1.399	0.463
		KCI (0-0-60)	3.125	1.042
R-RP ₁ -K	0-10-30	RP (0-3-0)	3.125	-
		KCI (0-0-60)	3.125	1.042
R-RP ₂ -K	0-20-30	RP (0-3-0)	6.250	-
		KCI (0-0-60)	3.125	1.042

ใส่ไมคอร์ไรซาทุกแปลง

ในการทดลองปลูกถั่วอาหารสัตว์โดยใช้เมล็ด ปลูกเป็นแถวห่างกัน 50 ซม. แต่ละแปลงมีพื้นที่ 10 x 10 เมตร โดยปลูกที่ปักธงชัยในวันที่ 9 มิถุนายน และที่ขามทะเลสอวันที่ 13 มิถุนายน 2539

ผลการทดลองและวิจารณ์

ก. ผลการคัดเลือกชนิดของถั่วอาหารสัตว์ในสถานีวิจัย

ผลการทดลองเพื่อคัดเลือกพันธุ์ถั่วอาหารแห้ง แสดงไว้ในตารางที่ 7 ในการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่าเมล็ดมีความงอกไม่สม่ำเสมอ ถั่วตั้งตัวได้ช้าสามารถตัดได้เพียง 2 ครั้งก็สิ้นสุดการทดลองในปีแรก ต้องรีบสรุปผลการทดลองเพื่อนำผลไปใช้ในการทดลองปีที่ 2 ค่อยไปผลการทดลองปรากฏว่าถั่วสามาด้าให้ผลผลิตสูงสุด คือ ให้น้ำหนักแห้ง 1,135 กก./ไร่ ส่วนถั่วแกรมสโตโลให้น้ำหนักแห้ง 687 กก./ไร่ ถั่วทั้งสองชนิดนี้มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนใกล้เคียงกัน คือ 17.97 และ 18.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ในการศึกษาชนิดของปุ๋ยต่าง ๆ พบว่าชนิดของปุ๋ยให้ผลใกล้เคียงกัน และไม่แตกต่างจากแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งแสดงว่าพื้นที่ซึ่งใช้ในการทดลองมีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของถั่ว อย่างไรก็ตามก็ตีผลในระยะยาวจากการตัดหลาย ๆ ครั้ง อาจทำให้แปลงที่ได้รับปุ๋ยให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

เมื่อพิจารณาถึงการตั้งตัวและการเจริญเติบโตของถั่วทั้ง 2 ชนิดพบว่า ถั่วสามาด้าตั้งตัวและเจริญเติบโตได้เร็วกว่า และให้ผลผลิตดีในช่วงฤดูฝน จึงมีความเหมาะสมในการปลูกเพื่อผลิตหญ้าแห้งกว่าถั่วแกรมสโตโล

ผลการทดลองเพื่อคัดเลือกชนิดของถั่วอาหารสัตว์เพื่อผลิตอาหารสด แสดงไว้ในตารางที่ 8 ซึ่งเป็นผลของการตัด 2 ครั้ง พบว่าไมยราให้ผลผลิตสูงสุด คือ ผลผลิตรวม 2 ครั้ง 3,447 กก./ไร่ ส่วนวินคาเซียให้ผลผลิตรองลงมา เมื่อพิจารณาจากผลผลิต การเจริญเติบโตและการตั้งตัวแล้วเห็นว่าควรนำถั่ว 2 ชนิด คือ ไมยรา และวินคาเซียไปใช้ทดสอบในแปลงเกษตรกรต่อไป

ข. ผลการทดสอบการผลิตถั่วอาหารแห้งและสดในแปลงเกษตรกร

ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของถั่วอาหารสัตว์ที่ได้รับปุ๋ยชนิดต่าง ๆ สำหรับการปลูกทดลองที่ปักธงชัยและขามทะเลสอ แสดงไว้ในตารางที่ 9 และ 10 ตามลำดับ ที่ปักธงชัยพบว่า เชียส 184 ให้ผลผลิตสูงสุด คือให้ผลผลิตสดจากการตัด 3 ครั้งเฉลี่ย 8,194 กก./ไร่ และผลผลิตแห้งเฉลี่ย 2,234 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ ควาลเคด ที่ขามทะเลสอก็ได้ผลเช่นเดียวกัน คือ เชียส 184 ให้ผลผลิตสูงสุด โดยให้ผลผลิตสด 8,080 กก./ไร่ และผลผลิตแห้ง 1,793 กก./ไร่ เมื่อนำผลของการทดลองทั้ง 2 ที่ซึ่งมาพิจารณาร่วมกันปรากฏว่า เชียส 184 ก็ให้ผลผลิตสดและแห้งสูงที่สุดเช่นกัน คือให้ผลผลิตสด 8,212 กก./ไร่ และผลผลิตแห้ง 2,013 กก./ไร่ จึงอาจสรุปในขั้นนี้ว่า เชียส 184 เป็นถั่วอาหารสัตว์ที่ให้ผลผลิตสูง มีการปรับตัวได้ดีพอสมควรและการคัดเลือกไว้เพื่อปลูกในแปลงเกษตรกรหรือผลิตในเชิงธุรกิจต่อไป

เมื่อพิจารณาถึงการทดลองเกี่ยวกับปุ๋ยพบว่า ปกติการใช้ปุ๋ยไม่ว่าชนิดใดก็ตามจะให้ผลผลิตสูงกว่าแปลงไม่ได้ใส่ปุ๋ยทุกกรณี และทุกท้องที่ที่ทำการทดลอง การใส่หินฟอสเฟตเพื่อทดแทนฟอสฟอรัสจากธาตุปุ๋ยให้ผลอยู่ในระดับดี แต่ในระยะยาวปุ๋ยหินฟอสเฟตอาจให้ผลดีกว่า คือ สามารถปลดปล่อยปุ๋ยฟอสเฟตให้แก่ดินได้ระยะยาวนาน

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองในปีที่ 1 พบว่าถั่วฮามาต้าเหมาะสมที่จะนำไปผลิตหญ้าแห้ง ส่วนถั่ววินคาเซีย เหมาะสำหรับการนำไปผลิตอาหารสด อย่างไรก็ตามการทดลองในปีที่ 2 แปลงเกษตรกรได้นำเอาถั่วเชียส 184 ซึ่งเป็นพันธุ์ใหม่มาทดลองพบว่าให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาคือ ควาลเคด จึงควรนำถั่วเหล่านี้ไปผลิตในเชิงการค้า หรือเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไป สำหรับปุ๋ยนั้นพบว่าการคลุกเชื้อไรโซเบียม ใส่ปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยพวกพอนแตส คือ ปุ๋ยสูตร R-RP-K น่าจะเหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตาม ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใส่ปุ๋ย N P K

ตารางที่ 7 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง, ผลผลิตน้ำหนักแห้ง และอัตราใบต่อต้นของถั่วอาหารสัตว์ที่ได้รับปุ๋ยอัตราต่าง ๆ

ตัว	น้ำหนักแห้ง(%)			น้ำหนักแห้ง(กก./ไร่)			อัตราใบ/ต้น(%)		โปรตีน (%)	
	ครั้งที่ 1	2	เฉลี่ย	1	2	รวม	1	2		
ขามาค้า	26.78	44.50	35.64	668.0	467.0	1,135.0	43.62	6.57	25.10	17.97
แกรนสไตโล	27.52	37.17	35.35	434.0	253.0	687.0	34.65	34.36	34.51	18.10
LSD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ปุ๋ย	น้ำหนักแห้ง(%)			น้ำหนักแห้ง(กก./ไร่)			อัตราใบ/ต้น(%)			โปรตีน (%)
	ครั้งที่ 1		เฉลี่ย	1	2	รวม	1	2		
		2								
N-P-K	26.03	40.00	33.02	494.0	348.0	842.0	39.74	20.52	30.13	18.35
R-P-K	25.93	39.50	32.72	546.0	342.0	887.0	39.85	23.32	31.85	18.59
R-M-K	29.17	41.67	35.42	619.0	363.0	982.0	39.84	20.08	29.96	18.43
Control	27.47	42.17	34.82	542.0	387.0	929.0	37.13	17.94	27.54	16.81
LSD (5%)	ns	-	-	ns	-	-	ns	-	-	ns

หมายเหตุ ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลอง (ปุ๋ยถั่ว)

N-P-K 15-24-24 แบ่งใส่ 3 ครั้ง 5-14-14, 5-5-5, 5-5-5

R-P-K 0-24-24 แบ่งใส่ 3 ครั้ง 0-14-14, 0-5-5, 0-5-5

R-M-K 0-0-24 แบ่งใส่ 3 ครั้ง 0-0-14, 0-0-5, 0-0-5

Mycorrhiza ใส่แกละ 160 กรัม/แถว

ตารางที่ 8 ผลผลิตและลักษณะอื่นของข้าวอาหารสัตว์ที่ได้รับปุ๋ยชนิดต่าง ๆ กัน

ตัว	น้ำหนักสด(กก./ไร่)		น้ำหนักแห้ง(กก./ไร่)		อัตราใบ/ต้น(%)		โปรตีน (%)	
	ครั้งที่ 1 2		1 2		1 2		1 2	
	รวม		รวม		รวม		รวม	
ขามาค้า	1,244	1,647	2,891	506	728	1,234	39ab	8 24 17.94
แกรมสไคโล	810	433	1,243	353	226	579	37ab	19 28 19.1
ไมยรา	1,900	1,547	3,447	1,400	672	2,072	39ab	20 30 -
วินคาเซีย	2,079	1,224	3,303	1,044	428	1,472	43a	43 43 11.96
LSD (5%)	620	570	-	-	529	282	-	- - -

ปุ๋ย	น้ำหนักสด(กก./ไร่)		น้ำหนักแห้ง(กก./ไร่)		อัตราใบ/ต้น(%)		โปรตีน (%)	
	ครั้งที่ 1 2		1 2		1 2		1 2	
	รวม		รวม		รวม		รวม	
N-P-K	1,864	1,480	3,344	1,118	629	1,747	41	22ab 32 16.6
R-P-K	1,398	1,187	2,285	805	522	1,327	39	21b 30 16.11
R-M-K	1,461	995	2,456	738	420	1,158	38	26a 32 16.12
Control	1,310	1,189	2,499	643	482	1,125	40	22ab 31 16.39
LSD (5%)	ns	ns	ns	ns	134	ns	ns	ns

หมายเหตุ ปุ๋ยที่ใช้ในการทดลองและวิธีใส่เหมือนกันกับการทดลองที่ 1 ทุกประการ

ตารางที่ 9 ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของข้าวเลี้ยงสัตว์ปลูกที่อำเภอปรางค์กู่

	R-P-K	R-RP ₁ -K	R-RP ₂ -K	Control	เฉลี่ย
ผลผลิตสด (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
ฮามาต้า	5,720	6,536	6,800	3,536	5,648
ไมยรา	2,040	3,320	3,096	1,448	2,476
เซียส 184	10,160	8,720	7,096	6,800	8,194
ควาลเคต	7,040	8,448	10,280	6,400	8,042
เฉลี่ย	6,240	6,756	6,818	4,546	
ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
ฮามาต้า	1,870	1,783	1,967	1,066	1,672
ไมยรา	563	951	906	375	699
เซียส 184	2,572	2,085	2,525	1,755	2,234
ควาลเคต	1,600	1,992	2,277	1,724	1,898
เฉลี่ย	1,651	1,703	1,919	1,230	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (%) ⁽²⁾					
ฮามาต้า	30.00	26.52	27.67	30.00	28.57
ไมยรา	27.33	28.33	29.00	31.33	29.00
เซียส 184	25.33	24.67	30.00	26.00	26.50
ควาลเคต	25.00	24.67	25.67	28.33	25.92
เฉลี่ย	26.92	26.07	28.09	28.92	
อัตราส่วนต้นใบ (%) ⁽²⁾					
ฮามาต้า	25.04	24.30	34.00	31.00	28.59
ไมยรา	28.53	26.55	99.00	48.00	50.52
เซียส 184	29.03	27.47	55.00	56.00	41.88
ควาลเคต	33.36	37.88	37.00	40.00	37.06
เฉลี่ย	28.99	29.05	56.25	43.75	
ความสูงก่อนตัด(ซม.) ⁽²⁾					
ฮามาต้า	31.00	34.00	34.00	31.00	32.50
ไมยรา	49.00	95.00	99.00	48.00	72.75
เซียส 184	56.00	53.00	55.00	56.00	55.00
ควาลเคต	40.00	36.00	37.00	40.00	38.25
เฉลี่ย	44.00	54.50	56.25	43.75	

(1) ผลผลิตรวมจากการตัด 3 ครั้ง (3 กันยายน, 8 พฤศจิกายน 2539, 7 มกราคม 2540)

(2) ผลเฉลี่ยจากการตัด 3 ครั้ง

ตารางที่ 10 ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วเลี้ยงสัตว์ปลูกที่อำเภอขามทะเลสอ

	R-P-K	R-RP ₁ -K	R-RP ₂ -K	Control	เฉลี่ย
ผลผลิตสด (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
ฮามาต้า	2,880	2,560	2,600	1,680	2,430
ไมยรา	1,576	4,240	1,448	1,216	2,120
เซียส 184	9,840	9,280	7,520	5,680	8,080
ควาลเคต	4,200	3,680	3,840	2,480	3,550
เฉลี่ย	4,624	4,940	3,852	2,764	
ผลผลิตแห้ง (%) ⁽¹⁾					
ฮามาต้า	704	595	642	441	596
ไมยรา	474	1,185	456	408	631
เซียส 184	2,213	1,890	1,673	1,397	1,793
ควาลเคต	1,047	978	1,064	768	964
เฉลี่ย	1,110	1,162	959	754	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ⁽²⁾					
ฮามาต้า	25.00	24.50	25.50	26.50	25.38
ไมยรา	31.67	28.00	31.33	33.33	31.08
เซียส 184	24.00	22.23	24.00	25.33	23.89
ควาลเคต	27.33	29.00	30.67	32.33	29.83
เฉลี่ย	27.00	25.93	27.88	29.37	
อัตราส่วนต้นใบ (%) ⁽²⁾					
ฮามาต้า	29.19	29.56	28.75	25.45	28.24
ไมยรา	23.62	24.42	17.78	15.10	20.23
เซียส 184	32.71	34.46	33.01	33.44	33.41
ควาลเคต	35.89	36.93	34.76	34.82	35.60
เฉลี่ย	30.35	31.34	28.58	27.20	
ความสูงก่อนตัด(ซม.) ⁽²⁾					
ฮามาต้า	38.00	36.00	33.00	31.00	34.50
ไมยรา	67.00	92.00	80.00	66.00	76.25
เซียส 184	55.00	54.00	50.00	44.00	50.75
ควาลเคต	44.00	44.00	44.00	40.00	43.00
เฉลี่ย	51.00	56.50	51.75	45.25	

(1) ผลผลิตรวม ฮามาต้าตัด 2 ครั้ง และถั่วอื่น ๆ ตัด 3 ครั้ง (2 กันยายน, 1 พฤศจิกายน 2539, 14 มกร

(2) ผลเฉลี่ยฮามาต้าตัด 2 ครั้ง ถั่วอื่น ๆ ตัด 3 ครั้ง

ตารางที่ 11 ผลผลิตและลักษณะต่าง ๆ ของถั่วอาหารสัตว์เฉลี่ยจากการทดลองที่อำเภอปักธงชัย
และอำเภอลำทะเมนชัย

	R-P-K	R-RP ₁ -K	R-RP ₂ -K	Control	เฉลี่ย
ผลผลิตสด (กก./ไร่) ⁽¹⁾					
ฮามาต้า	4,300	4,548	4,700	2,600	4,037
ไมยรา	1,808	3,700	2,272	1,204	2,246
เซียส 184	10,000	9,000	7,608	6,240	8,212
ควาลเคต	5,620	6,064	7,060	4,440	5,796
เฉลี่ย	5,432	5,828	5,410	3,621	
ผลผลิตแห้ง (กก./ไร่)					
ฮามาต้า	1,287	1,189	1,310	753	1,135
ไมยรา	519	1,069	681	433	676
เซียส 184	2,392	1,987	2,098	1,575	2,013
ควาลเคต	1,323	1,485	1,651	1,246	1,426
เฉลี่ย	1,380	1,433	1,435	1,002	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง (%)					
ฮามาต้า	27.50	25.59	26.59	28.25	26.98
ไมยรา	29.50	28.16	30.17	32.33	30.04
เซียส 184	24.66	23.50	27.00	25.66	25.21
ควาลเคต	26.16	26.84	28.17	30.33	27.88
เฉลี่ย	26.96	26.02	27.98	29.14	
อัตราส่วนต้นใบ (%)					
ฮามาต้า	27.12	26.93	27.27	23.05	26.09
ไมยรา	26.08	25.45	22.39	20.58	23.63
เซียส 184	31.75	30.96	30.03	30.78	30.88
ควาลเคต	34.63	37.41	37.41	35.70	36.29
เฉลี่ย	29.90	30.19	29.28	27.53	
ความสูงก่อนตัด(ซม.)					
ฮามาต้า	35.00	35.00	34.00	31.00	33.75
ไมยรา	59.00	93.00	89.00	57.00	74.50
เซียส 184	56.00	54.00	52.00	50.00	53.00
ควาลเคต	42.00	40.00	43.00	42.00	41.75
เฉลี่ย	48.00	55.50	54.50	45.00	

การคัดเลือกพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมในการทำอาหารอัดก้อน

คำนำ

ในปัจจุบันนี้ การผลิตอาหารหยาบของโคนมมีหลายรูปแบบ มีตั้งแต่ในรูปของอาหารสด คือปลูกแล้วให้โคนมลงไปแทะเล็ม หรือตัดให้สัตว์กิน นอกนั้นก็ผลิตเป็นอาหารแห้ง (hay) และอาหารหมัก (silage) ซึ่งเก็บไว้ให้สัตว์กินเมื่อขาดแคลนพืชสด อาหารหยาบอัดก้อนก็เป็นอาหารอีกรูปแบบหนึ่ง เป็นการนำเอาพืชพวกหญ้า ถั่วอาหารเสริมโปรตีนและแป้ง มาอัดเป็นก้อน เพื่อให้สัตว์กินในระยะเวลาที่ขาดแคลนอาหารสด อาหารอัดก้อนนี้สามารถขนส่งได้สะดวก เก็บรักษาได้ง่าย และสามารถดัดแปลงหรือเสริมคุณภาพทางโภชนาการได้อย่างเหมาะสม ซึ่งน่าจะเป็นทางเลือกที่ดี ในการพัฒนาขึ้นมาให้เป็นการผลิตในเชิงการค้า

การทดลองครั้งนี้คือ วัตถุประสงค์เพื่อที่จะศึกษา เกี่ยวกับพันธุ์ถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ ทั้ง ใบด้านการเจริญเติบโต การเจริญเติบโตหลังตัด อายุ และคุณค่าทางอาหาร เพื่อตามเหมาะสมในการผลิตเป็นอาหารก้อน

วัตถุประสงค์ และวิธีการ

การทดลองในปีที่ 1 ได้ดำเนินการทดลองในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในเดือนกรกฎาคม 2538 โดยได้นำถั่วอาหารสัตว์ 11 ชนิด (ตารางที่ 12) มาปลูกในพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้ โดยปลูกเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 ซม. ใช้ปุ๋ย NPK อัตรา 6 - 24 - 24 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ใส่ในวันปลูก 2 - 14 - 14 กก./ไร่ และใส่หลังตัด 2 ครั้ง ๆ ละ 2 - 5 - 5 กก./ไร่ ลักษณะที่บันทึกได้แก่ ความสูงก่อนตัดแต่ละครั้ง ทำการสุ่มตัด โดยสุ่ม 2 แปลง ๆ ละ 1 ตารางเมตร แล้วนำไปหาอัตราน้ำหนักใบต่อน้ำหนักเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง ผลผลิตสดและแห้งต่อไร่

การทดลองในปีที่ 2 ในการทดลองครั้งนี้ ได้นำพืชตระกูลถั่ว 5 ชนิด ที่เลือกจากการทดลองในปีแรก คือ เช็กกาสโตโล ฮามาต้า ไมยรา วินคาเซีย และถั่วมะแฮะ และถั่วอาหารสัตว์ชนิดใหม่อีก 3 ชนิด คือ มาโตนาโด คาวาลเคต และเซียส 184 รวม 8 ชนิด ไปปลูกในแปลงขนาด 10 x 10 เมตร ในการปลูกทำการเตรียมดินตามปกติ ใช้ปุ๋ย RPK สูตร 0 - 10 - 30 คือไม่มีการใส่ปุ๋ยในโตรเจน แต่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียม การใส่ปุ๋ยใส่ครั้งเดียวก่อนปลูก พร้อมกับใส่เชื้อไมคอร์ไรซาทุกแปลง เริ่มทำการปลูกที่อำเภอปักธงชัยวันที่ 9 มิถุนายน และที่อำเภอขามทะเลสอในวันที่ 13 มิถุนายน 2539

การเก็บข้อมูลทำการเก็บข้อมูลผลผลิตสด โดยทำการสุ่มตัดในพื้นที่ขนาด 1 x 1 เมตร แปลงละ 2 จุด ชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบจำนวน 500 กรัม เพื่อหาน้ำหนักแห้ง และเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง นอกนั้นก็วัดความสูงก่อนตัด และหาเปอร์เซ็นต์น้ำหนักใบ ถั่วส่วนมากสามารถตัดเก็บข้อมูลได้ 3 ครั้ง ยกเว้นคาวาลเคตตัดได้เพียง 2 ครั้ง ส่วนที่ขามทะเลสอ ถั่ว 5 ชนิดตัดได้ 3 ครั้ง อีก 4 ชนิดตัดได้ 2 ครั้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการทดลองในฟาร์มมหาวิทยาลัยฯ แสดงไว้ในตารางที่ 12 พบว่าพืชเหล่านี้บางชนิดปลูกง่ายและตั้งตัวดีกว่าชนิดอื่น ๆ ถั่วที่ปลูกได้ง่าย ตั้งตัวเร็ว ได้แก่ เช็กกาสโตโล คาวาลเคต ฮามาต้า ไมยรา ถั่วมะแฮะ โสนอินเดีย ฯลฯ ในการทดลองครั้งนี้พบว่าถั่วบางชนิดสามารถตัดสำรวจผลผลิตได้เพียงครั้งเดียวเนื่องจากเป็นพืชอายุสั้น แต่ส่วนมากตัดได้ 2 ครั้ง ผลผลิตเป็นน้ำหนักสดและแห้งแสดงไว้ในตารางที่ 13 จากตารางนี้ถั่วพุ่มพันธุ์ไวต้า 3 ให้ผลผลิตรวมสูงสุด รองลงมาได้แก่ ถั่วมะแฮะ ไมยรา ฮามาต้า และ เช็กกาสโตโล ตามลำดับ ในการวิจัยระดับนี้ยังไม่มีการทดสอบถึงคุณสมบัติอาหารหยาดกอน การตัดสินใจ เลือกใช้ถั่วชนิดใดขึ้นอยู่กับผลผลิต ในการทดลองในปีต่อไป จึงเลือก เฉพาะถั่ว 5 ชนิด คือ ถั่วมะแฮะ ไมยรา ฮามาต้า เช็กกาสโตโล และวินคาเซีย ได้ตัดถั่วพุ่มพันธุ์ไวต้า 3 ออกไป เนื่องจากเป็นพืชอายุสั้น เมื่อแก่ไม่เหมาะที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ และได้เพิ่มวินคาเซียเข้าไปทั้ง ๆ ที่ผลผลิตรวมต่ำมาก เพราะต้องการจะทดสอบซ้ำเพื่อความชัดเจน ผลผลิตแห้งของถั่วอาหารสัตว์ซึ่งปลูกในแปลงเกษตรกร ที่อำเภอปักษ์ชัยและขามทะเลสอแสดงไว้ในตารางที่ 14 และ 15 ตามลำดับ ที่ปักษ์ชัยพืชส่วนมากทำการตัด 3 ครั้ง ยกเว้นคาวาลเคตซึ่งตัดเพียง 2 ครั้ง อย่างไรก็ตามคาวาลเคตนับว่าให้ผลผลิตแห้งสูงสุด (รวม 2,179.20 กก./ไร่) ที่ขามทะเลสอพืชส่วนมากให้ผลผลิตต่อครั้งที่ตัดและผลผลิตรวมต่ำกว่าปักษ์ชัย ทั้งนี้เพราะสภาพความแห้งแล้งและขาดความชื้น พบว่ามีถั่วหลายชนิดที่ไม่สามารถให้ผลผลิตในการตัดครั้งที่สาม เพราะพืชแห้งเหี่ยวไม่ให้ผลผลิตใด ๆ ที่ขามทะเลสอพบว่ามีไมยราให้น้ำหนักแห้งสูงสุด (1,828.80 กก./ไร่)

เมื่อพิจารณาผลผลิตรวมทุกครั้งที่การตัดและลักษณะอื่น ๆ ซึ่งแสดงในตารางที่ 15 และ 16 พบว่าที่ปักษ์ชัย เช็กกาสโตโล ให้เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักแห้งสูงสุด (29.33%) ส่วนที่ขามทะเลสอ ถั่วมะแฮะ และเช็กกาสโตโล ให้เปอร์เซ็นต์แห้งสูง อย่างไรก็ตามผลผลิตเหล่านี้ได้จากการตัดเพียง 2 ครั้ง ถ้าหากว่ามีความชื้นดี มีการให้น้ำผลผลิตของถั่วต่าง ๆ จะดีกว่านี้อย่างแน่นอน จากการทดลองนี้เมื่อเข้าฤดูแล้งพบว่า เชียส 184 ไมยรา และถั่วมะแฮะสามารถเจริญได้ดี

จากการทดลองนี้สรุปได้ว่าถั่วแต่ละชนิดเหมาะสมกับท้องที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจัดการชนิดของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความชื้น ดังนั้น เราควรเลือกปลูกพืชหลาย ๆ ชนิดโดยให้ผลผลิตสูงหรือค่อนข้างสูง มีการเจริญเติบโตดี ทนแล้งและให้เปอร์เซ็นต์แห้งสูง ถั่วเหล่านี้ ได้แก่ ถั่วมะแฮะ ไมยรา เช็กกาสโตโล และฮามาต้า

ตารางที่ 12 คุณสมบัติในการเจริญเติบโตและการพัฒนาหลังถั่ว อาหารสัตว์

ถั่วอาหารสัตว์	ลักษณะการปลูก และการเจริญเติบโต
1. เช็กกาสโตโล	ปลูกง่าย เมื่อตัดแล้วฟื้นตัวเร็ว ถึงแม้ผลผลิตอยู่ในระดับกลางๆ ก็ควรจะเลือก เพื่อดำเนินการทดลองในแปลงเกษตรกรต่อไป
2. แกรมสโตโล	เมล็ดงอกช้า เจริญเติบโตช้า คลอบคลุมพื้นที่ได้ช้า ฟื้นตัวช้า มีโรคแอนแทรกคโนส
3. คาวาลเคต	ปลูกง่าย งอกดี แต่เมื่อตัดแล้วต้นมักตาย สามารถตัดได้เพียง 2 ครั้ง
4. ฮามาต้า	ปลูกง่ายแต่เจริญเติบโตช้า มักชงักการเจริญเติบโตหลังตัด
5. ไมยรา	ปลูกง่าย เจริญเติบโตดี อายุยาว ตัดได้หลายครั้ง มีความแข็งแรงทนแล้ง ควรเลือกดำเนินการต่อไป
6. ถั่วมะแฮะ	ปลูกง่ายทนแล้ง การฟื้นตัวปานกลาง มักมีแมลงกัดกินใบ
7. โสนอินเดีย	ปลูกง่าย ต้นโต แต่ตัดได้เพียงครั้งเดียว
8. ถั่วพุ่มกระปอง	ปลูกง่าย เจริญเติบโตได้ดี แต่ตัดได้เพียงครั้งเดียว
9. ถั่วพุ่มไวต้า 3	ปลูกง่าย เจริญเติบโตดี แต่ตัดได้เพียง 2 ครั้ง
10. ถั่วลิสงเถา	ปลูกยาก เมล็ดหายาก เลื้อยไปตามดิน ไม่เหมาะที่จะปลูกเพื่อตัด
11. วินคาเซีย	ปลูกง่าย เมื่อตัดจะฟื้นตัวเร็ว

ตารางที่ 13 ผลผลิตและลักษณะต่างๆ ของถั่วอาหารสัตว์บางชนิด

ชนิดของถั่ว	ความสูง(ซ.ม)		เปอร์เซ็นต์ใบ		น.น.สด (ตัน/ไร่)		% แห้ง		น.น.แห้ง(กก./ไร่)			
	ตัด 1	2	1	2	1	2	รวม	1	2	รวม		
1. เช็กกัสโตโล	33	51	51	27	1.36	2.00	3.36	21	39	286	780	1,060
2. แกรมสโตโล	52	25	28	30	3.28	0.54	3.82	23	35	761	189	949
3. คาวเซีย	26	23	52	27	2.88	0.81	3.69	17	37	495	290	785
4. ยามาต้า	57	25	33	9	5.92	0.82	6.74	26	41	1,563	338	1,909
5. ไมยรา	162	113	38	16	3.44	2.40	5.84	25	44	853	1,056	1,909
6. ถั่วมะแฮะ	130	98	52	31	3.60	2.84	6.44	23	40	806	1,136	1,942
7. โสนอินเดีย	232	-	27	-	3.52	-	3.52	27	-	957	-	957
8. ถั่วพุ่ม	42	-	45	-	0.04	-	0.40	24	-	96	-	96
9. ถั่วพุ่ม ไวต้า 3	55	33	38	43	6.24	2.00	8.00	32	24	1,997	480	2,477
10. ถั่วลิสงเถา	45	58	41	35	0.40	0.67	1.07	44	36	176	241	417
11. วินคาเซีย	25	15	63	56	0.62	0.33	0.95	30	35	184	134	318

ตารางที่ 14 ผลผลิตแห้งของถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ที่ปลูกทดสอบในแปลงเกษตรกรที่ อ.ปรางค์ชัย

ชนิดของถั่ว	Cut 1	Cut 2	Cut 3	รวม
เซกก้าสโตโล	570.40	249.60	223.20	1043.20
มาโตนาโด	492.80	686.40	119.04	1298.24
ควาลเคต	1200.00	979.20	0.00	2179.20
ฮามาต้า	1144.00	255.20	150.80	1550.00
ไมยรา	740.00	211.20	203.84	1155.04
มะแฮะ	728.00	1044.00	139.20	1911.20
วินคาเซีย	1515.00	232.00	153.12	1897.12
เซียส 184	518.40	145.60	520.00	1184.00

ตารางที่ 15 ผลผลิตแห้งของถั่วอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ ที่ปลูกในแปลงเกษตรกร ที่ อ. ขามทะเลสอ

ชนิดของถั่ว	Cut 1	Cut 2	Cut 3	รวม
เซกก้าสโตโล	230.40	403.20	921.60	1555.20
มาโตนาโด	192.00	128.80	-	320.80
เซนจูเรียน	360.00	604.80	192.00	1156.80
ฮามาต้า	285.60	145.60	-	431.20
ไมยรา	649.60	603.20	576.00	1828.80
มะแฮะ	1100.00	272.80	425.60	1798.40
วินคาเซีย	621.60	153.60	-	775.20
เซียส 184	460.80	510.40	510.40	1481.60

ตารางที่ 16 ผลผลิตและลักษณะอื่นๆ ของถั่วอาหารสัตว์อัดก้อน ปลุกที่อำเภอปักธงชัย
(ผลรวมจากการตัดตลอดการทดลอง)

ชนิดของถั่ว	ผลผลิต		เปอร์เซ็นต์แห้ง	ความสูงก่อนตัด	อัตราส่วนต้น / ใบ
	สด	แห้ง			
	(กก. / ไร่)	(กก. / ไร่)	(%)	(ซม.)	(%)
1. เชกก้าสไตโล	3,520	1,043	29.33	46	39.42
2. มาโตนาโด	5,856	1,298	22.67	93	38.64
3. คาวาลเคด	10,080	2,179	14.67	32	25.94
4. ฮามาต้า	5,800	1,550	28.00	34	34.86
5. ไมยรา	4,624	1,155	25.00	73	26.34
6. มะแสะ	6,880	1,911	28.00	139	43.42
7. วินคาเซีย	6,368	1,897	29.33	26	42.04
8. เซียส 184	4,720	1,184	25.33	39	33.04
เฉลี่ย	5,981	1,527			

ตารางที่ 17 ผลผลิตและลักษณะอื่นๆ ของถั่วอาหารสัตว์อัดก้อน ปลุกที่อำเภอชุมพลบุรี
(ผลรวมจากการตัดตลอดการทดลอง)

ชนิดของถั่ว	ผลผลิต		เปอร์เซ็นต์แห้ง	ความสูงก่อนตัด	อัตราส่วนต้น / ใบ
	สด	แห้ง			
	(กก. / ไร่)	(กก. / ไร่)	(%)	(ซม.)	(%)
1. เชกก้าสไตโล	4,960	1,552	29.33	54	39
2. มาโตนาโด	1,360	320	23.50	59	35
3. คาวาลเคด	4,800	1,156	25.33	37	24
4. ฮามาต้า	1,920	431	23.50	36	24
5. ไมยรา	6,320	1,829	29.00	99	30
6. มะแสะ	6,400	1,798	31.33	119	42
7. วินคาเซีย	3,440	775	26.50	28	33
8. เซียส 184	6,640	1,482	23.00	51	
เฉลี่ย	4,480	1,168			

การพัฒนาแปลงหญ้าผสมถั่ว

พืชอาหารสัตว์นอกจากให้ผลผลิตสูงแล้ว ต้องให้โภชนะที่สูงด้วย คือ มีคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีนสูง หญ้าจัดเป็นพืชอาหารหยาบที่โคนมชอบ ให้ผลผลิตสูง และปลูกได้ง่าย แต่มักมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนต่ำ ส่วนถั่วเป็นพืชที่ปลูกค่อนข้างยากแต่มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนสูง ดังนั้น การปลูกหญ้าผสมถั่วในรูปแบบและพันธุ์ต่างๆ กันนับว่าเป็นที่นิยมอย่างยิ่ง ทั้งที่เพราะถั่วเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง คือ มีโปรตีนสูงทั้งใบ ลำต้น และเมล็ด

อัตราส่วนและชนิดของหญ้าและถั่วที่ปลูกร่วมกันนับว่าเป็น ปัจจัยสำคัญที่กำหนดคุณภาพของโภชนะของอาหารสัตว์ การเพิ่มถั่วมาก ๆ ทำให้ได้โปรตีนสูงแต่ผลผลิตรวมต่ำลง ดังนั้น วิธีการปลูก การปฏิบัติดูแล ย่อมเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้หญ้าผสมถั่วให้ผลผลิตสูงขึ้น

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การทดลองในสถานีวิจัย

ในปี 2538 ได้นำหญ้า 3 ชนิด คือ หญ้ารูซี กินนีสีม่วงและหญ้าชิกแนล แต่ละชนิดทำมาปลูกแซมด้วยถั่ว 4 ชนิด คือ ฮามาต้า แกรมสไตโล ถั่วลิสงเถา และวินคาเซีย ใช้แผนการทดลองแบบ split - plot โดยให้หญ้าเป็น main - plot และถั่วเป็น sub - plot ใส่ปุ๋ย NPK ในอัตรา 12 - 24 - 24 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ วันปลูกใส่ 2 - 14 - 14 กก./ไร่ และหลังการตัดแต่ละครั้ง 5 - 5 - 5 กก./ไร่ จำนวน 2 ครั้ง การบันทึกลักษณะต่าง ๆ กระทำเช่นเดียวกับการทดลองอื่น ๆ

การทดลองในแปลงเกษตรกร

นำถั่วและหญ้าที่คัดเลือกในปีที่ 1 คือ หญ้ารูซี และกินนีสีม่วงมาปลูกแซมโดยถั่วฮามาต้า และไมยรา ใช้แผนการทดลองแบบ strip - plot ในแปลงเกษตรกรอำเภอปักธงชัยและขามทะเลสอท้องที่ละ 2 ไร่ โดยใช้หญ้ารูซีและกินนีสีม่วงเป็นปัญหาในแนวนอน ส่วนถั่วฮามาต้าและไมยราเป็นปัญหาในแนวตั้ง ดังนั้น ในแต่ละซ้ำจึงมี 4 แปลง ในการปลูกมีการเตรียมดินตามปกติ ใส่ปุ๋ย NPK สูตร 10 - 20 - 30 โดยแบ่งใส่ 3 ครั้งดังนี้

วิธีใส่ปุ๋ย

ชนิดปุ๋ย	อัตรา	ชนิดของปุ๋ย	กก./100ม ²	ใส่ครั้งละ(กก.)
N - P - K	10 - 20 - 30	AS(21 - 0 - 0)	2.976	0.992
		TSP(0 - 46 - 0)	2.778	0.962
		KCI(0 - 0 - 60)	3.125	1.042

ทำการปลูกหญ้าและถั่วโดยใช้ระยะระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างหลุม 25 ซม. โดยปลูกถั่วให้มีแถวสลับกับหญ้า

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองในสถานวิจัย

ผลผลิตของหญ้านิสชนิดต่าง ๆ ใน main plot เมื่อทำการปลูกแซมโดยถั่วชนิดต่าง ๆ กัน ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 18 พบว่าหญ้านิสมีแนวโน้มให้ผลผลิตน้ำหนักรากและน้ำหนักแห้งสูง คือ 12,456 กก./ไร่ และ 2,332 กก./ไร่ ตามลำดับ รองลงมาเป็นหญ้านิสและเนเปียร์ตามลำดับ

ผลจากการปลูกแซมด้วยถั่วแต่ละชนิดใน sub - plot ไม่ทำให้หญ้าให้ผลแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่า ถั่วฮามาต้า และวินคาเซีย ทำให้หญ้าให้ผลผลิตสูงกว่าแซมด้วยถั่วชนิดอื่น จึงอาจกล่าวได้ในระดับนี้ว่า หญ้านิสมีแนวโน้มว่าเป็นหญ้าแข่งขันได้ดีกับถั่ว เมื่อปลูกแซมด้วยถั่วแล้วก็ยังให้ผลผลิตสูง

ผลผลิตของถั่ว (แซมหญ้า) แสดงไว้ในตาราง ที่ 19 ในการตัดครั้งแรกถั่วให้น้ำหนักรากสูง แต่ลดลงอย่างมากในการตัดครั้งที่สอง ทั้งนี้เพราะหญ้าเจริญเติบโตจนข่มถั่วชนิดต่าง ๆ ทั้งนี้เพราะหญ้าอาหารสัตว์เหล่านี้มีต้นสูง ใบใหญ่ และแผ่ออกไปรอบ ๆ กอ อย่างไรก็ดี การปลูกแซมหญ้ารูซี่กับถั่วให้ผลผลิตสูงกว่าหญ้านิสชนิดอื่น ๆ (ทั้งนี้ถ้าไม่พิจารณาการตัดใบครั้งแรก เพราะถัวยังเจริญเติบโตยังไม่เต็มที่) และเมื่อพิจารณาชนิดของถั่วก็พบว่าฮามาต้าให้ผลผลิตสูงสุด เพราะฉะนั้นการปลูกหญ้ารูซี่แซมด้วยฮามาต้าจะให้ผลผลิตดีกว่าส่วนผสมอื่น ๆ

การทดลองในแปลงเกษตรกร

ผลการทดลองของหญ้าและถั่วที่ปักธงชัย แสดงไว้ในตารางที่ 20 และ 21 หญ้ารูซี่ให้ผลผลิตสดและแห้งสูงกว่าหญ้านิสมีแนวโน้ม ซึ่งจากการตัด 4 ครั้งให้ผลผลิตสด 11,848 และแห้ง 2,479 กก. / ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 20) อย่างไรก็ดีผลผลิตของหญ้างังกล่าวไม่แตกต่างจากหญ้านิสมากนัก แต่หญ้ารูซี่มีอัตราการแตกหน่อมากกว่า สำหรับผลผลิตของถั่วที่ปักธงชัยนั้นพบว่าถั่วฮามาต้าให้ผลผลิตสูงสุด โดยที่ถั่วสดให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,908 กก. / ไร่ และผลผลิตแห้ง 555 กก./ ไร่ ซึ่งสูงกว่าไมยราอย่างชัดเจน (ตารางที่ 21)

จากการทดลองที่ขามทะเลสอพบว่า หญ้านิสให้ผลผลิตสด (9,238 กก./ไร่) สูงกว่าหญ้ารูซี่ (7,613 กก./ไร่) แต่ผลผลิตแห้งไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 22) เมื่อสังเกตผลผลิตของถั่วในรูปสดและแห้งพบว่ามีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น (ตารางที่ 23)

จากการทดลองครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่าผลผลิตของหญ้าทั้ง 2 ชนิด อยู่ในระดับที่น่าพอใจเมื่อพิจารณาโดยเฉลี่ยแล้ว หญ้านิสมีแนวโน้มจะให้ผลดีกว่าหญ้ารูซี่ ส่วนถั่วให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ เนื่องจากพืชตระกูลถั่วที่ปลูกแซมเจริญเติบโตช้ากว่าหญ้า เพราะไม่ทนต่อร่มเงา และการแข่งขันจากหญ้า และไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดินที่เป็นกรด อย่างไรก็ดีถ้าจะมีการปลูกแซมควรจะเลือกหญ้านิสมีแนวโน้มทั้ง 2 ท้องที่ เพราะให้ผลผลิตดี มีร่มเงาไม่บังถั่วมากเกินไป และควรเลือกใช้ถั่วที่ปรับตัวเข้ากับสภาพของดินได้ดีซึ่งน่าจะเป็นถั่วฮามาต้า

ตารางที่ 18 ผลผลิตน้ำหนักรีด น้ำหนักแห้ง จำนวนแขนงต่อกอและเปอร์เซ็นต์โปรตีนของหญ้าชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกแซมด้วยถั่วชนิดต่าง ๆ

หญ้า	ผลผลิตสด (กก. / ไร่)			ผลผลิตแห้ง (กก. / ไร่)			แขนง / กอ			โปรตีน (%)			
	cut 1	2	3	รวม	1	2	รวม	1	2	3	เฉลี่ย		
รูชี	1,589	7,560	1,221	10,371	1,466	415	393	2,274	24	21	30	25	6.80
กินนีสีม่วง	2,867	8,160	1,428	12,456	1,209	695	428	2,332	12	17	19	16	7.40
ซิกแนล	2,751	1,880	1,256	5,893	644	906	401	1,951	16	24	22	20	6.83
LSD(5%)	ns	-	-	-	-	-	-	-	4	5	-	-	-

ถั่ว	ผลผลิตสด (กก. / ไร่)			ผลผลิตแห้ง (กก. / ไร่)					แขนง / กอ			โปรตีน (%)	
	cut 1	2	3	รวม	1	2	รวม	1	2	3	เฉลี่ย		
ยามาต้า	2,903	6,461	1,468	10,832	1,065	781	452	2,298	16	21	26	21	6.58
แกรมสไตโล	2,128	5,098	1,235	8,416	1,107	586	382	2,074	18	23	23	21	7.4
ถั่วลิสงเถา	2,373	5,489	1,090	8,952	1,153	730	355	2,238	16	21	24	20	7.9
วินคาเซีย	2,205	5,867	1,413	9,485	1,101	591	439	2,131	15	17	24	19	6.3

หมายเหตุ :ปุ๋ยที่ใช้ทดลองนี้ได้แก่ N - P - K 12 - 24 - 24 โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ 2 - 14 - 14 , 5 - 5 - 5

ตารางที่ 19 ผลผลิตสด ผลผลิตแห้งของถั่วแต่ละชนิดเมื่อปลูกแซมด้วยหญ้า

Main - plot ผลผลิตของถั่วในแปลงหญ้าแต่ละชนิด					
หญ้า	น้ำหนักสด(กก. / ไร่)			น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักแห้ง
	1	2	รวม	(%)	(กก./ไร่)
รูซี	246	99	345	42	145
กินนีสีม่วง	1,019	62	1,081	39	422
ซิกแนล	2.41	70	2,510	40	1,004

Sub - plot					
ถั่ว	น้ำหนักสด(กก. / ไร่)			น้ำหนักแห้ง	น้ำหนักแห้ง (กก. / ไร่)
	1	2	รวม	(%)	ครั้งที่ 2
ฮามาต้า	2,470	90	2,560	46	1,178
แกรมสไดโล	470	40	510	48	245
ถั่วลิสงเถา	-	54	54	32	17
วินคาเซีย	1,512	65	1,577	40	631

ตารางที่ 20 ผลผลิตและลักษณะอื่นๆ ของหญ้าในแปลงหญ้าแซมถั่วที่อำเภอปรางค์กู่

หญ้า	ถั่ว		เฉลี่ย
	ขามตา	ไมยรา	
ผลผลิตสด (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี	10,024	13,672	11,848
กินนีสีม่วง	10,672	9,900	10,286
เฉลี่ย	10,348	11,786	
ผลผลิตแห้ง (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี	2,157	2,800	2,479
กินนีสีม่วง	2,061	2,180	2,124
เฉลี่ย	2,109	2,493	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง(%) ⁽²⁾			
รูชี	25.25	23.75	24.5
กินนีสีม่วง	23.38	24.75	24.07
เฉลี่ย	24.32	24.25	
ความสูงก่อนตัด (ซม.) ⁽²⁾			
รูชี	52	53	53
กินนีสีม่วง	62	64	63
เฉลี่ย	57	59	
จำนวนแขนงตอกอ ⁽²⁾			
รูชี	55	52	54
กินนีสีม่วง	34	35	35
เฉลี่ย	45	44	

(1) ผลผลิตรวมจากการตัด 4 ครั้ง (15 สิงหาคม , 24 กันยายน, 8 พฤศจิกายน และ 15 ธันวาคม 2539)

(2) ค่าเฉลี่ยจากการตัด 4 ครั้ง

ตารางที่ 21 ผลผลิตและลักษณะอื่นๆ ของถั่วในแปลงถั่วแซมหญ้าที่อำเภอปรางค์

หญ้า	ถั่ว		เฉลี่ย
	ขามาด้า	ไมยรา	
ผลผลิตสด (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี้	1,764	852	1,308
กีนีสีม่วง	2,052	644	1,348
เฉลี่ย	1,908	748	
ผลผลิตแห้ง (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี้	479	268	374
กีนีสีม่วง	631	181	408
เฉลี่ย	555	225	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง(%) ⁽²⁾			
รูชี้	27.5	31	29.25
กีนีสีม่วง	31.1	29	30
เฉลี่ย	29.25	30	
อัตราส่วนต้นใบ (ชม.) ⁽²⁾			
รูชี้	23.24	18.79	21.01
กีนีสีม่วง	23.42	17.64	20.53
เฉลี่ย	23.33	18.22	
จำนวนแขนงต่อกอ(2)			
รูชี้	29	45	37
กีนีสีม่วง	34	34	34
เฉลี่ย	32	40	

(1) ผลรวมจากการตัด 2 ครั้ง (15 สิงหาคม , 24 กันยายน 2539)

(2) ค่าเฉลี่ยจากการตัด 4 ครั้ง

ตารางที่ 22 ผลผลิตและลักษณะอื่น ๆ ของถั่วในแปลงถั่วแซมหญ้าที่อำเภอขามทะเลสอ

หญ้า	ถั่ว		เฉลี่ย
	ฮามาต้า	ไมยรา	
ผลผลิตสด (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี้	7,888	7,338	7,613
กินนีสีม่วง	10,575	7,900	9,238
เฉลี่ย	9,232	7,619	
ผลผลิตแห้ง (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี้	3,046	2,778	2,912
กินนีสีม่วง	3,348	2,479	2,914
เฉลี่ย	3,182	2,629	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง(%) ⁽²⁾			
รูชี้	27.17	27.17	27.17
กินนีสีม่วง	24.33	24.33	24.33
เฉลี่ย	25.75	25.75	
ความสูงก่อนตัด (ซม.) ⁽²⁾			
รูชี้	73	67	70
กินนีสีม่วง	78	77	78
เฉลี่ย	76	72	
จำนวนแขนงต่อกอ ⁽²⁾			
รูชี้	34	31	32
กินนีสีม่วง	19	17	18
เฉลี่ย	27	24	

(1) ผลผลิตรวมจากการตัด 3 ครั้ง

(2) ค่าเฉลี่ยจากการตัด 3 ครั้ง

ตารางที่ 23 ผลผลิตของถั่วในแปลงหญ้าแซมถั่วที่อำเภอขามทะเลสอ⁽¹⁾

หญ้า	ถั่ว		เฉลี่ย
	ขามตา	ไมยรา	
ผลผลิตสด (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี	580	500	540
กินนีสีม่วง	480	520	500
เฉลี่ย	530	510	
ผลผลิตแห้ง (กก. / ไร่) ⁽¹⁾			
รูชี	194	163	179
กินนีสีม่วง	156	168	162
เฉลี่ย	175	166	
เปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้ง(%) ⁽²⁾			
รูชี	33.5	32.5	33
กินนีสีม่วง	32.5	32.5	32.5
เฉลี่ย	33	32.5	
ความสูงก่อนตัด (ซม.) ⁽²⁾			
รูชี	40	71	56
กินนีสีม่วง	42	80	61
เฉลี่ย	41	76	
จำนวนแขนงตอกอ ⁽²⁾			
รูชี	29	26	28
กินนีสีม่วง	28	25	27
เฉลี่ย	29	26	

(1) ผลจากการการตัดเพียงครั้งเดียวซึ่งไม่สามารถตัดครั้งที่ 2 ได้อีก

แปลงสาธิตการผลิตพืชอาหารสัตว์ ในแปลงเกษตรกร

การวิจัยในโครงการพืชอาหารสัตว์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งดำเนินการในมหาวิทยาลัย และในแปลงเกษตรกร ในปี 2538 -2540 อาจสรุปได้ว่าหญ้าที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหญ้าแห้งและหญ้าสด ได้แก่ หญ้ากินนีสีม่วง ถั่วที่ผลิตหญ้าอาหารแห้งและอาหารสดได้แก่ เชียส 184 ส่วนหญ้าและถั่วที่ควรปลูกแซมกันควรเป็นหญ้ากินนีสีม่วงและถั่วฮามาต้า และถั่วที่เหมาะสมผลิตเป็นถั่วอัดก้อนได้แก่ เชียส 184, คาวาลเคต, ไมยรา และ วินคาเซีย

วัตถุประสงค์ของโครงการคือการนำผลของการค้นคว้าวิจัยเผยแพร่แก่เกษตรกร เพื่อให้นำไปใช้ในการผลิตเพื่อการเลี้ยงสัตว์โดยตรงหรือผลิตในเชิงการค้า ดังนั้นในที่สุดท้ายของโครงการจึงได้ทำการทดสอบการปลูกพืชอาหารสัตว์เหล่านี้ในแปลงเกษตร โดยเกษตรกรให้ความร่วมมือและออกค่าใช้จ่ายเป็นบางส่วน

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

ได้ทดลองปลูกหญ้าและถั่วอาหารสัตว์อย่างละ 1 ชนิด คือ หญ้ากินนีสีม่วง และถั่วเชียส 184 ใน 3 พื้นที่ทดลอง คือในแปลงเกษตรกรที่อำเภอปักธงชัย และขามทะเลสอ โดยมีเกษตรกรให้ความร่วมมือทั้งสิ้นรวม 8 ราย รวมพื้นที่ปลูก 96 ไร่ และในฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 70 ไร่ ในแต่ละพื้นที่ปลูกมีการทดลองใช้ปุ๋ยชนิดต่างๆ (รายละเอียดแสดงไว้ในรายงานการทดลองปีที่ 3) การปลูกกระทำโดยการหว่าน

ผลการทดลองและวิจารณ์

เนื่องจากในปีดังกล่าวประสบภาวะฝนแล้งอย่างมาก ฝนตกลงมาบ้างในต้นฤดูแล้งทั้งช่วงเป็นเวลานาน ทำให้ผลผลิตพืชเสียหาย ไม่สามารถวัดผลผลิตได้แต่ได้ทำการตัดสำรวจผลผลิตในแปลงของมหาวิทยาลัย 1 ครั้ง (ตารางที่ 24) ซึ่งพบว่าถั่วและหญ้าปนกันสามารถผลิตหญ้าแห้งได้ตั้งแต่ 0.56 ถึง 1.50 ตัน/ไร่ ภายใต้การจัดการที่ดีและมีการใส่ปุ๋ยถั่วไมยราสามารถผลิตน้ำหมักสดได้ 2.6 ตัน/ไร่

การทดลองในปีที่ 3 ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ผลตามที่คาดคะเนไว้ เพราะฝนไม่ตกในระยะที่หว่านเมล็ด และยั้งทั้งช่วงเป็นเวลานานมาก แต่เมื่อแปลงทดลองต่างๆ ได้รับฝน การเจริญเติบโตของถั่วและหญ้าที่ปลูกไว้ก็ดีพอสมควรโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเจริญเติบโตของถั่วเชียสในทุก ๆ แปลงสามารถแข่งขันกับหญ้าธรรมชาติที่มีอยู่อย่างหนาแน่น จึงคาดว่าถั่วเชียสจะเจริญเติบโตข่มหญ้าธรรมชาติได้หมด อนึ่ง เกษตรกรทุกรายที่ได้ปลูกถั่วเชียสแสดงความจำนงค์ที่จะขอเก็บเมล็ดไว้ขยายพันธุ์ต่อ ดังนั้นแปลงทดลองถั่วเชียสทั้งหมดในพื้นที่ของเกษตรกรอาจไม่มีการตัดเพื่อเก็บผลผลิตในปีที่ทดลอง แต่จะสุ่มตัดเพื่อวัดผลผลิตตามอายุต่างๆ ต่อไป สำหรับหญ้ากินนีสีม่วงในแปลงเกษตรกรทุกๆ แห่งเจริญเติบโตช้าเนื่องจากมีระยะการเจริญเติบโตอันสั้นก็เข้าฤดูหนาวแล้ว และหลังจากออกได้รับฝนหนักติดต่อกันเป็นเวลานาน ในโตรเจนในดินถูกชะล้างไปจำนวนมาก อย่างไรก็ตามก็เป็นที่คาดหมายว่าเมื่อได้รับปุ๋ยในโตรเจน หญ้ากินนีสีม่วงก็จะให้ผลผลิตได้ดีในปีต่อมา

ตารางที่ 24 น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของหญ้าและถั่วแปลงทดลองฟาร์ม มทส.

LOCATION	SPOT	น้ำหนักสด (กรัม/ม ²)		น้ำหนักแห้ง (กรัม/ม ²)		น้ำหนักแห้งรวม (กรัม/ม ²)	
		หญ้า	ถั่ว	หญ้า	ถั่ว		ตัน/ไร่
A	1	1,520	1,020	334	265	599	0.9584
	2	1,100	1,600	220	384	604	0.9664
	3	710	800	142	208	350	0.56
	4	900	720	180	172	352	0.5632
B	1	-	2,600	-	936	936	1.4976
	2	-	2,700	-	864	864	1.3824
C	1	800	500	208	160	368	0.5888
	2	1,500	800	390	280	670	1.072
D	1	1,800	900	432	180	612	0.9792
	2	1,800	200	450	48	498	0.777968
	3	1,700	900	442	162	604	0.9664
	4	1,700	850	442	161	603	0.9348
E	1	1,100	700	264	140	404	0.6464
	2	1,200	1,200	336	288	624	0.9984
	3	1,600	660	384	132	516	0.8256
	4	1,600	1,300	512	325	837	1.3392

หมายเหตุ A = เขียส + หญ้าธรรมชาติ 5 ไร่ (แปลงข้างอาคารสัตว์ทดลอง)

B = ไมยลั่น 5 ไร่

C = ไมยรา + รุจี 2 ไร่

D = รุจี + เขียส 55 ไร่ (แปลงข้างประมง)

E = เขียส + หญ้าธรรมชาติ 3 ไร่ (แปลงข้างประมง)

งานทดลอง sportting test หญ้าผสมถั่วในฟาร์ม มทส.

ได้เลือกพื้นที่ที่มีการปลูกหญ้ารูซึ้อย่างเดียว ที่มีหญ้ารูซึขึ้นรวมกับหญ้าไมยรา และหญ้ารูซึขึ้นรวมกับโสนทางไก่ โดยทำการสุ่มแบ่งจุดศึกษาอย่างละ 4 จุด และได้ทำการเก็บตัวอย่างเมื่ออายุ 4 เดือน พบว่าพื้นที่ 1 ตารางเมตร หญ้ารูซึอย่างเดียวก่อให้เกิดผลผลิต 210 กรัม มีโปรตีน 6.2% โปรตีนรวม 1.30 กรัม เมื่อปลูกหญ้าผสมกับถั่วไมยรา หญ้ารูซึมีน้ำหนักแห้ง 236.2 กรัม โปรตีนสูงถึง 10.1% และโปรตีนรวม 23.7 กรัม เมื่อปลูกรวมกับโสนทางไก่ หญ้ารูซึให้น้ำหนัก 220.0 กรัม โปรตีน 7.2% และโปรตีนรวม 15.9 กรัม (ตารางที่ 25) เห็นได้ชัดว่าแม้แต่น้ำหนักหญ้ารูซึที่ปลูกร่วมกับถั่ว ก็มีแนวโน้มสูงกว่าแต่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ และ % และโปรตีน รวมของหญ้าที่ปลูกร่วมกับไมยราสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำหรับน้ำหนักถั่วอย่างเดียวก่อเกิดกับรูซึ พบว่าไมยราให้น้ำหนักสูง 242.5 กรัมต่อตารางเมตร มีโปรตีน 17.3% และโปรตีนรวม 42.0 กรัมต่อตารางเมตร สำหรับโสนทางไก่ให้น้ำหนัก 202.6 กรัมต่อตารางเมตร มีโปรตีน 17.3% และโปรตีนรวม 35.0 กรัมต่อตารางเมตร (ตารางที่ 26)

เมื่อคิดรวมผลผลิตมวลรวมทั้งหญ้าและถั่วต่อตารางเมตร รูซึอย่างเดียวก่อนมีน้ำหนัก 210.0 กรัม โปรตีน 13.0 กรัม ในแปลงรูซึ+ไมยรา ให้มวลรวม 478.7 กรัม โปรตีน 65.7 กรัม สำหรับแปลงรูซึ+โสนทางไก่ ให้ น้ำหนักมวลรวม 422.6 กรัม โปรตีน 50.9 กรัม (ตารางที่ 27) เห็นได้ชัดว่าในหญ้าผสมถั่วจะให้ น้ำหนักมวลรวมต่อตารางเมตรสูงกว่าหญ้าอย่างเดียวก่อนมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าถั่วสามารถหาไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนร่วมกับไรโซเบียมและไนโตรเจนที่ตรึงได้นี้ได้มีการถ่ายทอดไปยังหญ้ารูซึ ซึ่งจะเห็นได้จากหญ้ารูซึที่ปลูกร่วมกับถั่วมีสีเขียวกว่าและมีโปรตีนสูงกว่าหญ้ารูซึที่ปลูกอย่างเดียว และยังเห็นได้ชัดในโปรตีนรวมต่อตารางเมตรในไมยราและรูซึให้สูงถึง 65.7 กรัม เปรียบเทียบกับ 13.0 กรัม เมื่อมีรูซึอย่างเดียวก่อน

การทดลองนี้เป็นการยืนยันว่าการปลูกหญ้าผสมถั่วนอกจากจะได้ผลผลิตรวมสูงขึ้นมากแล้วยังทำให้ได้คุณค่าทางโภชนาการสูงขึ้นมากด้วย โดยเฉพาะโปรตีน และมากไปกว่านั้นเกษตรกรยังสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายในด้านการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเพราะถั่วสามารถหาปุ๋ยนี้ได้

ตารางที่ 25 แสดงน้ำหนักหญ้าแห้งรูซี่ % ไนโตรเจนและโปรตีนในแปลงหญ้าผสมถั่ว

Treatment	Dry matter (g/m ²)	Protein (%)	Total protein (g/m ²)
รูซี่	210.0	6.2 b	13.0 b
รูซี่ + ไมยรา	236.2	10.1 a	23.7 a
รูซี่ + โสนหางไก่	220.2	7.2 b	15.9 b
CV%	15.4	13.8	18.1
F-Test	ns	5%	5%

ตารางที่ 26 แสดงน้ำหนักถั่ว % ไนโตรเจนและโปรตีนในแปลงหญ้าผสมถั่ว

Treatment	Dry matter (g/m ²)	Protein (%)	Total protein (g/m ²)
ไมยรา	242.5	17.3	42.0
โสนหางไก่	202.6	17.3	35.0

ตารางที่ 27 แสดงน้ำหนักรวมของหญ้าผสมถั่ว และโปรตีนรวมในแปลงหญ้าผสมถั่ว

Treatment	Dry matter (g/m ²)	Total protein (g/m ²)
รูซี่	210.0 b	13.0 c
รูซี่ + ไมยรา	278.7 a	65.7 a
รูซี่ + โสนหางไก่	422.6 a	50.9 b
CV%	15.4	17.8
F-Test	5%	5%

การทดลองใช้วัสดุราคาถูกเป็นปุ๋ยในพืชอาหารสัตว์

ในอดีตพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทยมักได้มาเปล่าโดยไม่ต้องปลูก แต่สถานการณ์ปัจจุบันซึ่งมีการเลี้ยงสัตว์ในระบบอุตสาหกรรมทำให้ผู้เลี้ยงสัตว์ต้องปลูกพืชอาหารสัตว์ไว้ใช้ ซึ่งก็มักจะปลูกและเก็บเกี่ยวต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ โดยปราศจากการใช้ปุ๋ย ทำให้ผลผลิตในระยะต่อมาลดลงตามลำดับทั้งปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากธาตุอาหารในชั้นบนของดินที่พืชอาหารสัตว์ส่งรากลงไปถึงได้ร่อยหรอลงจนเหลือปริมาณเพียงเล็กน้อย ทางแก้ไขในเรื่องนี้ก็คือ ใช้พืชอาหารสัตว์ที่มีรากลึกหรืออาจใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยเคมีช่วยฟื้นฟูระดับธาตุอาหารในดิน ซึ่งปุ๋ยคอกก็มีในปริมาณจำกัด ใช้แรงงานมากไปไม่เหมาะกับสภาพของผู้เลี้ยงสัตว์ที่ขาดแคลนเวลาและแรงงาน ฉะนั้นจึงเป็นความสะดวกและประหยัดกว่าในการที่จะเลือกใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว อย่างไรก็ตาม วัสดุปุ๋ยเคมีในปัจจุบันมีราคาสูงขึ้นตามลำดับ และเป็นสิ่งที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงเป็นการสมควรที่จะมองหาวัสดุราคาถูกต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศมาใช้แทนปุ๋ยเคมี โดยมีสมมติฐานว่า

- ในโตรเจนได้มาจากการปลูกพืชอาหารสัตว์ที่เป็นถั่วหรือหญ้าผสมถั่ว
- ฟอสฟอรัสได้มาจากหินฟอสเฟตราคาต่ำ (ตันละ 1,800-2,000 บาท)
- โพแทสเซียมได้มาจากเถาถ่านหินจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ (flyash : ตันละ 60 บาท)
- แคลเซียมและแมกนีเซียมได้จากหินปูนจากโรงโม่หินปูน (หินปูนบด ตันละ 400 บาท)
- กำมะถัน ได้จากยิบซัมจากโรงงานไฟฟ้าแม่เมาะ
- เหล็ก ทองแดง สังกะสี แมงกานีส ได้จากหินฟอสเฟต หินปูน ยิบซัม และ เถ้าถ่านหิน
- โบรอน ได้จาก เถ้าถ่านหิน

ซึ่งจะเห็นได้ว่าถ้าต้องการปลูกพืชอาหารสัตว์ที่เป็นพวกถั่วซึ่งต้องการนำมาทำปุ๋ยคือ หินฟอสเฟต, หินปูน, ยิบซัมจากโรงไฟฟ้าและเถาถ่านหินจากโรงไฟฟ้าแม่เมาะ ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงได้นำเอาวัสดุดังกล่าวมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับสารที่ใช้ทำปุ๋ยในท้องตลาดซึ่งมีราคาแพงกว่า ซึ่งผลการวิเคราะห์สารต่าง ๆ โดยภาควิชาปฐพีวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ดังแสดงในตารางที่ 28) ซึ่งชี้ให้เห็นว่า สารต่าง ๆ ที่นำมาวิเคราะห์ มีปริมาณธาตุอาหารพืชเทียบกันได้ดีกับวัสดุปุ๋ยราคาแพงที่มีจำหน่ายอยู่ในท้องตลาด

หินฟอสเฟต	มีคุณค่าเท่าเทียมกับ	triple super phosphate
หินปูน	มีคุณค่าเท่าเทียมกับ	dolomite
ยิบซัมจากโรงไฟฟ้า	มีคุณค่าเท่าเทียมกับ	ยิบซัมที่มีจำหน่ายในท้องตลาด
เถาถ่านหิน	มีโพแทสเซียมประมาณ 2% และมีโบรอนสูง	

ดังนั้นการนำวัสดุดังกล่าวมาใช้จึงอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ในปริมาณมากขึ้นและเสริมเพียงธาตุโพแทสเซียมเท่านั้น ซึ่งจะทำให้ปุ๋ยที่ได้มีถูกกว่าราคาปุ๋ยเคมี 5-10 เท่า แต่ให้ปริมาณธาตุอาหารเท่ากันและไม่มีองค์ประกอบของสารพิษ เช่น แคดเมียม ปรอท ตะกั่ว และโครเมียม ติดมาให้เป็นพิษกับสัตว์

การทดลองแบบ Spot Testing

เมื่อทราบผลการวิเคราะห์ของสารต่างๆแล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้นำเอาหินฟอสเฟต ยิบซัม และหินเกล็ด มาใส่ในแปลงเกษตรกรทุกแปลงรวมทั้งแปลงที่ทดลองใน มทส. ด้วย และได้ทำ spot testing ในแปลงปลูก ถั่วเขียว 184 ในไร่ของเกษตรกรและในแปลงฟาร์ม มทส. โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทราบว่าสารราคาถูกที่ได้นำมาตรวจสอบแล้วนั้นจะสามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยได้ดีเท่าเทียมกับปุ๋ยเคมีที่มีจำหน่ายในท้องตลาดหรือไม่ โดยมี treatment ดังต่อไปนี้คือ

1. Control
2. หินฟอสเฟต 200 กก.ต่อไร่
3. หินฟอสเฟต 200 กก. ต่อไร่ + ยิบซัมจากโรงไฟฟ้า 50 กก. ต่อไร่
4. ถ่านหินจากโรงไฟฟ้า 200กก. ต่อไร่ + หินฟอสเฟต 200 กก. ต่อไร่ + ยิบซัมจากโรงไฟฟ้า 50 กก. ต่อไร่

แต่หลังจากใส่ปุ๋ยลงในแปลงทดลองแล้วก็ไม่มีฝนตกลงมาอีกเลย การทดลองจึงได้จัดทำใหม่ในเดือนพฤษภาคม 2541 ดังมี treatment ดังต่อไปนี้

1. Control
2. P+ KCl
3. P+ KCl+CaSO₄
4. Fly ash (F)
5. P+ KCl +F
6. P+ KCl+ CaSO₄+F
7. RP+ KCl
8. RP+ KCl+CaSO₄
9. RP+ KCl+F
10. RP+ KCl + CaSO₄+F

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชในวัสดุอื่น ๆ

Sample No	Laboratory No.	Total-P %	Total-Ca %	Total-Mg %	S %	Zn ppm	Mn ppm	Fe ppm	Cu ppm	Pb ppm	Cd ppm	Hg ppb	Ni ppm	Cr ppm
1. หินฟอสเฟต	L.1-1	20.5	20.0	0.020	-	2,000	5,500	7,500	100	55.5	4.7	221	37.4	12.5
2. หินฟอสเฟต	2	24.0	20.0	0.020	-	2,000	1,300	23,000	240	71.5	5.7	286	14.9	20.8
3. หินฟอสเฟต	3	22.0	20.0	0.018	-	1,800	2,000	14,000	180	158.7	5.7	174	3.9	30.5
4. หินฟอสเฟต	4	5.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. หินฟอสเฟต	5	9.0	18.0	0.450	-	500	4,500	14,000	120	66.8	3.3	302	15.2	42.2
FLY ASH แห่ง	6	6.8	2.5	0.650	0.83	140	820	51,000	40	98.6	T	184	14.6	27.5
ซีเมนต์หินเบี่ยง	7	6.2	1.5	0.375	0.34	80	720	3,800	40	89.6	T	370	3.5	30.6
ยิบซั่มจากเหมืองแม่เกาะ	8	1.0	18.0	0.200	5.88	20	120	800	20	79.2	T	165	9.4	T
ยิบซั่มจาก บ. สยามยิบซั่ม	9	2.7	18.0	0.012	21.88	20	100	200	20	83.7	T	169	T	T
โดโลไมต์ จาก YVP	10	-	20.0	10.500	-	30	620	4,300	10	63.9	T	118	T	T
โดโลไมต์ จากถลุง 50 กก.	11	-	18.0	10.500	-	40	700	480	10	62.8	T	174	T	T
หินปูนจากปากช่อง	12	-	33.0	4.500	-	40	780	1,400	20	64.7	T	126	17.8	T

ppm = part per million

ppb = part per billion

T = Trace

ส่วนที่ 2

ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น

โครงการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับโคนม

ความเป็นมาของโครงการ

โครงการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับโคนม เป็นโครงการวิจัยย่อยในโครงการใหญ่ “การผลิตพืชอาหารสัตว์ อาหารชั้น และอาหารหยাবผสมสำหรับโคนม” ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่นดำเนินการ ร่วมกับมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มี ดร. นันทกร บุญเกิด เป็นหัวหน้าโครงการ วัตถุประสงค์ของโครงการเพื่อหาพันธุ์พืชอาหารสัตว์ประเภทหญ้าและถั่ว พร้อมทั้ง กรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสม มาใช้ในการผลิตให้มีประสิทธิภาพ โดยเน้นทางด้านคัดเลือกชนิดของพืชอาหารสัตว์ที่มี อยู่แล้วในประเทศ เพื่อนำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์ในรูปแบบต่างๆ และหาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิต โดยการใช้ปัจจัยการ ผลิตให้เหมาะสม มีต้นทุนการผลิตต่ำ แต่ให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงตามมาตรฐาน ตลอดจนหาวิธีการถ่ายทอด เทคโนโลยีที่ได้ เข้าสู่ระบบการผลิตของเกษตรกร และธุรกิจเอกชนที่เกี่ยวข้อง

ผู้ดำเนินโครงการในส่วนของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น

1. นางฉายแสง ไผ่แก้ว
2. นายศุภชัย อุดชาชน
3. นางพิมพ์พร พลเสน

ผู้ช่วยนักวิจัย

- | | |
|----------------------------|------------------------|
| 1. นางสาวพริดา พาณิชพงศ์ | (พ.ค. 2538-ส.ค. 2538) |
| 2. นายอภิเชษฐ ระเบียบเหตุ | (ก.ย. 2538-ธ.ค. 2540) |
| 3. นางสาวอุไรวรรณ อรัญวาสี | (พ.ย. 2540-ม.ค. 2541) |
| 4. นายปรเมศ บรรเทิง | (ก.พ. 2541-เม.ย. 2541) |
| 5. นายชาญชิต ยลฉวิล | (พ.ค. 2538-เม.ย. 2541) |

การดำเนินโครงการ

การดำเนินงานแบ่งออกเป็น 4 โครงการวิจัย คือ

- งานวิจัยที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์ถั่วและหญ้าที่เหมาะสมในการผลิตหญ้าแห้ง
- งานวิจัยที่ 2 การคัดเลือกชนิดของถั่วที่เหมาะสมในการทำถั่วอัดก้อน
- งานวิจัยที่ 3 การคัดเลือกพันธุ์หญ้าและถั่วเป็นพืชอาหารสด
- งานวิจัยที่ 4 การพัฒนาแปลงหญ้าผสมถั่วที่มีประสิทธิภาพและเพิ่มคุณภาพอาหารสัตว์

โดยมีระยะเวลาปฏิบัติงาน 3 ปี (พฤษภาคม 2538 - เมษายน 2541) คือในปีที่ 1-2 ดำเนินการทดลอง ในแปลงของ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และปีที่ 2 และ 3 ในแปลงของ เกษตรกรที่ จังหวัดขอนแก่น และนครราชสีมา

รายงานผลการดำเนินงานโครงการแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือผลการทดลองซึ่งดำเนินการภายในพื้นที่ของศูนย์ วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น และผลการทดลองซึ่งดำเนินการในแปลงของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีสภาพดิน โดยทั่วไปเป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และดินค่อนข้างเป็นกรด มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ย ประมาณ 1,100 มม. ต่อปี

รายงานผลการดำเนินงานโครงการ

ส่วนที่ 1

การดำเนินโครงการภายในพื้นที่ของศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น

งานวิจัยที่ 1 การคัดเลือกพันธุ์หญ้าและพันธุ์สัตว์ที่เหมาะสมในการผลิตหญ้าแห้ง

การผลิตหญ้าแห้งในปัจจุบันส่วนใหญ่ดำเนินการโดยกรมปศุสัตว์ ในศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ และสถานอาหารสัตว์ต่างๆซึ่งกระจายอยู่ทั่วทุกภาค พืชที่ใช้ทำส่วนใหญ่จะเป็นหญ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งหญ้ารูซี่ ซึ่งมีการตัดหลังการเก็บเกี่ยวเมล็ด ทำให้ได้หญ้าแห้งที่มีคุณภาพต่ำ มีปริมาณโปรตีนประมาณ 3 % (ฉายแสง และคณะ, 2536) หากตัดทำหญ้าแห้งในช่วงอายุที่เหมาะสมจะมีโปรตีนหยาบประมาณ 7-8% (ฉายแสง และคณะ, 2537) แต่อย่างไรก็ตามข้อเสียของหญ้ารูซี่แห้งก็คือ ให้ผลผลิตต่ำในช่วงฤดูแล้งซึ่งมีสภาพอากาศเหมาะสมสำหรับการตากแห้ง นอกจากนี้หญ้ารูซี่มีขนมากและทำให้คัน เกษตรกรรายย่อยไม่สนใจที่จะผลิตหญ้ารูซี่แห้งเพื่อจำหน่าย ดังนั้นถ้าสามารถคัดเลือกพันธุ์หญ้าหรือพันธุ์สัตว์ที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหญ้าแห้งในเกษตรกรรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมมีทางเลือกที่จะผลิตหญ้าแห้งเป็นเสบียงอาหารสัตว์ในฤดูแล้ง ซึ่งมีปัญหาขาดแคลนอาหารหยาบคุณภาพดี และก็จะทำให้เกิดอาชีพใหม่สำหรับเกษตรกรบางกลุ่ม คือผลิตหญ้าแห้งคุณภาพดีเพื่อจำหน่ายให้กับผู้เลี้ยงโคนม ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม มีหญ้าแห้งคุณภาพดีไว้เลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้งต่อไป

(1) การคัดเลือกพันธุ์หญ้าสำหรับทำแห้ง

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 3 ขั้ว

Main-plot - ได้แก่พันธุ์หญ้า 4 ชนิด คือ

รูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*)

กินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD 58)

กัมบ้า (*Andropogon gayanus*)

ชิกแนลลอน (*Brachiaria decumbens*)

Sub-plot - ได้แก่การใส่ ปุ๋ย 3 สูตร คือ

(1) N-P-K อัตรา 30-18-18 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือครั้งแรก พร้อมปลูก ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม และ ครั้งที่ 3 เดือนกันยายน ในอัตรา 10-8-8, 10-5-5 และ 10-5-5 กก./ไร่ ตามลำดับ

(2) N-M-K โดยใส่ปุ๋ย N- P-K อัตรา 30-0-18 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ในช่วงเวลาเช่นเดียวกับ (1) ในอัตรา 10-0-8, 10-0-5 และ 10-0-5 กก./ไร่ ตามลำดับ และใส่เชื้อไมโคไรซา (*mycoriza*) แทนปุ๋ย P โดยใส่พร้อมปลูก

(3) control ไม่ใส่ปุ๋ย

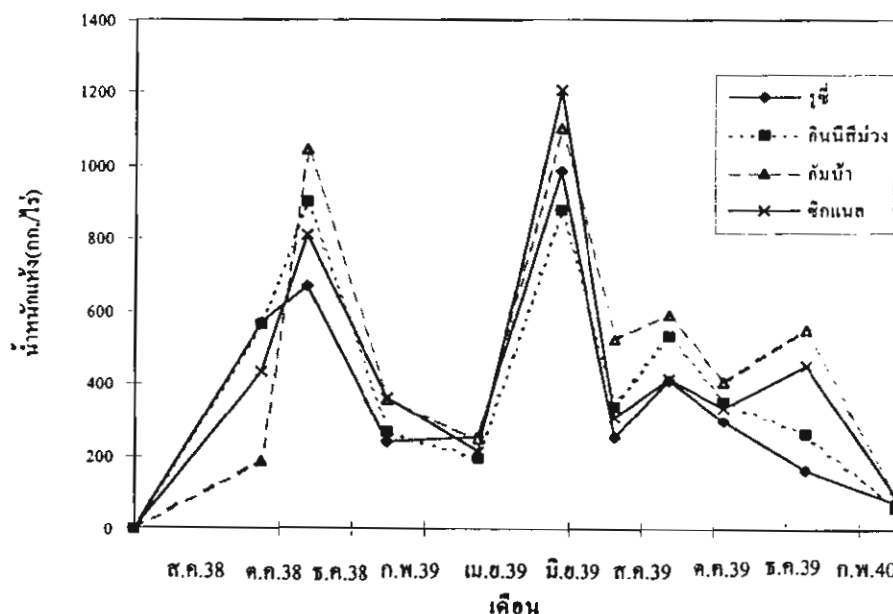
ทำการทดลองในแปลงย่อยขนาด 4x5 เมตร และปลูกหญ้าเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างต้น 25 ซม. ปลูกโดยใช้เมล็ด ยกเว้นหญ้าชิกแนลลอนซึ่งปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ หลังปลูกแล้ว 2 สัปดาห์ถอนต้นกล้าให้เหลือหลุมละ 3 ต้น ตัดวัดผลผลิต ครั้งแรกเมื่ออายุ 60-70 วันหลังปลูก และ ตัดครั้งต่อไปทุกๆ 45 วัน ในช่วงฤดูฝน และ 60 วันในช่วงฤดูแล้ง โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 ซม. พร้อมทั้งสังเกตการเจริญเติบโต (เช่น ความสูง การแตกกอ และการตั้งตัวหลังตัดของพืชแต่ละชนิด) สุ่มตัวอย่างพืชที่ตัดแต่ละครั้งนำมาบอหวัดแห้งและวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน พร้อมทั้งรวบรวมพืชแต่ละชนิดนำมาทดสอบคุณสมบัติในการทำหญ้าแห้ง ได้แก่ อัตราการแห้งของพืชแต่ละชนิด และคุณภาพหญ้าแห้ง รวมทั้งประเมินต้นทุนในการผลิตหญ้าแห้งเมื่อมีการใส่ปุ๋ย

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. พันธุ์หญ้า

ในปีแรก เมื่อเริ่มปลูก (มิถุนายน 2538) หญ้ารูซี่และหญ้างินนิสีม่วง จะตั้งตัวได้เร็วกว่าหญ้าชิกแนลนออนและหญ้ากัมบ้า แต่หญ้าทุกพันธุ์ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ในช่วง 1.7 - 1.9 ตัน/ไร่

ในปีที่ 2 หลังจากหญ้าชิกแนลนออนและหญ้ากัมบ้าตั้งตัวได้แล้ว หญ้ากัมบ้าจะเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ 3.4 ตัน/ไร่ ในขณะที่หญ้ารูซี่จะให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 2.3 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 1.1) และเมื่อพิจารณาผลผลิตรวม 2 ปีแล้ว หญ้ากัมบ้า และ ชิกแนลนออนจะให้ผลผลิตสูงสุด (5.2 และ 4.8 ตัน/ไร่ ตามลำดับ) รองลงมาได้แก่หญ้างินนิสีม่วง (4.7 ตัน/ไร่) และหญ้ารูซี่ (4.0 ตัน/ไร่) ผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าแต่ละพันธุ์จากการตัดแต่ละครั้งแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของหญ้าพันธุ์ต่างๆ จาก การตัด 10 ครั้ง (กย. 38 - มี.ค. 40)

ในด้านคุณภาพของหญ้าซึ่งพิจารณาจากปริมาณโปรตีน (ตารางที่ 1.1) พบว่าในช่วงฤดูฝนหญ้ารูซี่ ชิกแนลนออน และ กัมบ้า จะมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยที่ไม่แตกต่างกัน (อยู่ในช่วง 9.5 - 10.1%) และสูงกว่าหญ้างินนิสีม่วงซึ่งมีโปรตีนเฉลี่ย 8.3 % เพียงเล็กน้อย ส่วนในช่วงฤดูแล้งหญ้าทุกพันธุ์จะมีปริมาณโปรตีนในระดับต่ำ โดยหญ้ากัมบ้าจะมีปริมาณโปรตีนต่ำที่สุด (3.4%) และหญ้าชิกแนลนออนมีปริมาณโปรตีนสูงที่สุด (5.0%)

2. การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นเกือบ 100 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 1.1) โดยให้ผลผลิตรวมจากการตัด 10 ครั้ง เพิ่มขึ้นจาก 2.9 ตัน/ไร่ เป็น 5.7 และ 5.5 ตัน/ไร่ เมื่อใส่ปุ๋ยสูตร N-P-K และ N-M-K ตามลำดับ โดยปุ๋ยทั้งสองสูตรให้ผลผลิตที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยยังทำให้หญ้ามีคุณภาพดีขึ้น โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง คือมีโปรตีนสูงขึ้นจาก 7.8 % เป็น 10.1-10.4 % ในขณะที่ในช่วงฤดูแล้งการใส่ปุ๋ยไม่ทำให้หญ้ามีโปรตีนสูงขึ้น โดยการใส่ปุ๋ยทำให้หญ้ามีการเจริญเติบโต และมีการแตกกอมากขึ้น ตามตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.1 ผลผลิตน้ำหมักแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) และปริมาณโปรตีน ของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ และผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อมูล	พันธุ์หญ้า			ชิกแลนลอน	F-test	สูตรปุ๋ย		F-test	C.V. (%)
	รูชี	กินนีสีม่วง	กัมบ้า			ไม่ใส่ปุ๋ย	N-P-K		
ผลผลิตน้ำหมักแห้ง (กก./ไร่)									
ปีที่ 1 - ฤดูฝน ^{1/}	1,239	1,460	1,229	1,234	ns	1,086 b	1,406 a	*	19.75
	- ฤดูแล้ง ^{2/}	491	460	602	589	ns	397 b	623 a	*
รวม	1,730	1,920	1,831	1,823	ns	1,482 b	2,029 a	*	13.95
ปีที่ 2 - ฤดูฝน ^{3/}	2,114 c	2,480 b	2,806 a	2,446 b	**	1,152 b	3,202 a	**	9.81
	- ฤดูแล้ง ^{4/}	234 b	323 b	628 a	544 a	**	281 b	495 a	**
รวม	2,348 c	2,803 b	3,434 a	2,990 b	**	1,433 b	3,698 a	*	9.20
รวม 2 ปี	4,078 c	4,723 b	5,265 a	4,813 ab	**	2,915 b	5,727 a	**	6.27

ปริมาณโปรตีน (% ของน้ำหมักแห้ง)

ปีที่ 1 - ฤดูฝน ^{1/}	10.1 a	8.3 b	9.5 a	9.9 a	**	7.8 b	10.1 a	10.4 a	**	15.15
- ฤดูแล้ง ^{2/}	4.8 b	4.5 b	3.4 c	5.0 b	*	4.2	4.4	4.2	ns	6.15

ตัวเลขที่มีอักษร (a, b, c) กำกับต่างกันตามแนวนอน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างพันธุ์หญ้า และระหว่างสูตรปุ๋ย

ns = non significant , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

สูตรปุ๋ย N-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 30-18-18 กก./ไร่,

N-M-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 30-0-18 กก./ไร่ และใส่เชื้อไมโคไรซ่า แทนปุ๋ย P โดยใส่พร้อมปลูก

^{1/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (13 กย. และ 24 ต.ค. 38)

^{2/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (3 ม.ค. และ 12 มี.ค. 39)

^{3/} ข้อมูลจากการตัด 4 ครั้ง (23 พ.ค. ถึง 8 ต.ค. 39)

^{4/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (18 ธ.ค. 39 และ 4 มี.ค. 40)

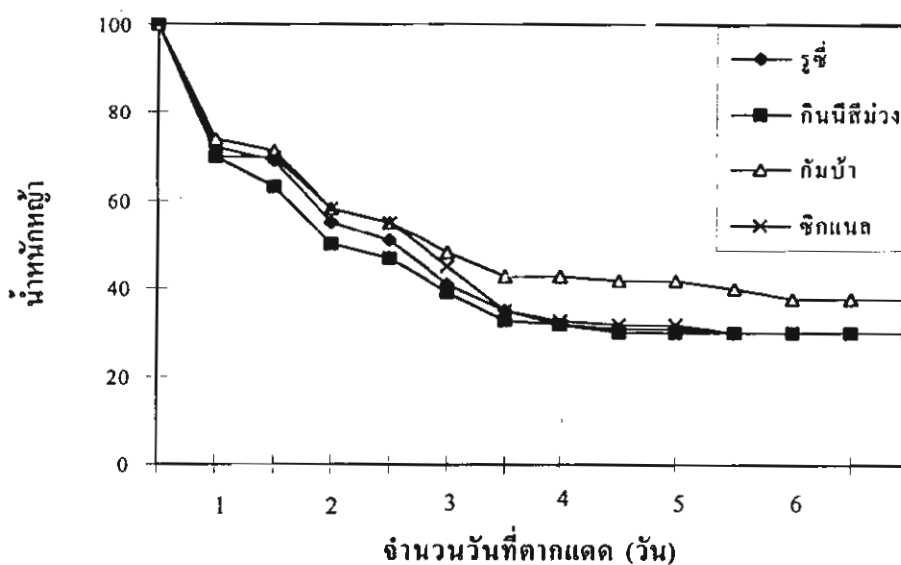
ตารางที่ 1.2 ค่าเฉลี่ยความสูง (ซม.) และจำนวนแขนงต่อกอ ก่อนการตัดของหญ้าแต่ละพันธุ์ และ เมื่อมีการใส่ปุ๋ย และ ไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อมูล	พันธุ์หญ้า				สูตรปุ๋ย		
	รูซี่	กินนีสีม่วง	กัมบ้า	ซิกแนลนอน	ไม่ใส่ปุ๋ย	N-P-K	N-M-K
ปีที่ 1 - ความสูง	55	71	75	53	60	72	78
- จำนวนแขนง	39	33	40	50	33	43	42
ปีที่ 2 - ความสูง	57	78	115	51	54	85	92
- จำนวนแขนง	45	39	43	54	33	51	49

เมื่อคิดต้นทุนในการใส่ปุ๋ย พบว่าหญ้าที่ใส่ปุ๋ยจะมีต้นทุนในการผลิตคิดเป็นน้ำหนักแห้ง ราคา กิโลกรัมละ 0.41 และ 0.36 บาท สำหรับปุ๋ยสูตร N-P-K และ N-M-K ตามลำดับ (ราคาปุ๋ยแอมโมเนียม ซัลเฟต 5 บาท /กก., ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต 10 บาท /กก., โปแตสเซียมคลอไรด์ 8 บาท /กก., สูตร 15-15-15 7 บาท/กก. และไม่รวมราคาโมโคไรซ์) โดยหญ้าที่ผลิตได้จะมีปริมาณโปรตีน 10.1-10.4 % ขณะที่ที่ไม่ใส่ปุ๋ยมีโปรตีนเพียง 7.8 %

3. การทำหญ้าแห้ง

ในด้านคุณสมบัติในการทำหญ้าแห้ง พบว่าหญ้าแต่ละชนิดมีอัตราการแห้งที่ไม่แตกต่างกันมากนัก (รูปที่ 2) แต่ในวันที่ 7 จะพบว่าหญังกัมบ้ายังมีปริมาณน้ำหนักแห้งสูงกว่าหญ้าพันธุ์อื่น ๆ



รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของหญ้าแต่ละพันธุ์ เมื่อผึ่งแดดเป็นเวลา 7 วัน

ในการจัดทำหญ้าแห้ง ช่วงระยะเวลา ที่สามารถทำหญ้าแห้งได้ คือ ตุลาคม-ธันวาคม ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ไม่มีฝนตก หากพิจารณาผลผลิตของหญ้าทั้ง 4 พันธุ์ ในช่วงดังกล่าวจะเห็นว่าหญ้าที่ให้ผลผลิตสูงในช่วงดังกล่าว คือ หญ้ากัมบ้า ซิกแนลนอน และกินนีสีม่วง ให้ผลผลิต 2.0 , 1.6 และ 1.5 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนรูซี่ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 1.1 ตัน/ไร่ และหากพิจารณาถึงผลผลิตโปรตีนหยาบในช่วงดังกล่าว พบว่า หญ้ากัมบ้า ให้ผลผลิต 162 กก./ไร่ หญ้าซิกแนลนอน และกินนีสีม่วงให้ผลผลิต 146 กก./ไร่ และ 119 กก./ไร่ ตามลำดับ หญ้ารูซี่ให้ผลผลิตโปรตีนต่ำสุดคือ 113 กก./ไร่ (ตารางที่ 1.3)

ตารางที่ 1.3 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) และปริมาณโปรตีนของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ ในช่วงเดือนตุลาคม-ธันวาคม

ข้อมูล	พันธุ์หญ้า				สูตรปุ๋ย		
	รูซี่	กินนีสี ม่วง	กัมบ้า	ซิกแนล นอน	ไมล์สปี	N-P-K	N-M-K
ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)							
ตัดครั้งที่ 2 (24/10/38)	671	899	1043	811	691	948	928
ตัดครั้งที่ 8 (8/10/39)	296	380	404	331	173	416	447
ตัดครั้งที่ 9 (18/12/39)	162	263	549	452	219	417	434
รวม	1,129	1,542	1,996	1,594	1,083	1,781	1,809
ปริมาณโปรตีน (% ของน้ำหนักแห้ง)							
ตัดครั้งที่ 2 (24/10/38)	11.68	8.76	9.20	8.90	7.28	10.78	10.84
ตัดครั้งที่ 8 (8/10/39)	7.79	6.42	6.91	9.48	5.66	7.53	7.34
ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)							
ตัดครั้งที่ 2 (24/10/38)	78	79	96	72	50	102	101
ตัดครั้งที่ 8 (8/10/39)	23	24	28	31	10	31	33
ตัดครั้งที่ 9 (18/12/39)	12	16	38	43	12	31	32
รวม	113	119	162	146	72	164	166

จากการทดลองตัดหญ้าแต่ละชนิดในปีที่ 2 ได้นำมาตากแห้งและอัดฟ่อน แล้วทดสอบคุณภาพหญ้าแห้ง และทดสอบความชอบกินของสัตว์ โดยทำการทดสอบ 6 ซ้ำในโคพันธุ์อเมริกันบราห์มันจำนวน 3 ตัว โดยให้โคเลือกกินหญ้าแห้งทั้ง 4 ชนิด ชนิดละ 200 กรัม ภายในเวลา 10 นาที พบว่าหญ้ารูซี่ และซิกแนลนอน มีลักษณะทางกายภาพที่ใกล้เคียงกัน แต่หญ้ารูซี่จะมีความชอบกินของสัตว์ที่สูงกว่า รองลงมาได้แก่ หญ้าซิกแนลนอน หญ้ากินนีสีม่วง และ กัมบ้า ดังแสดงในตารางที่ 1.4 อย่างไรก็ตาม การที่สัตว์ชอบกินหญ้ารูซี่มากกว่าหญ้าพันธุ์อื่นๆ ส่วนหนึ่งอาจจะเนื่องมาจากความคุ้นเคยที่สัตว์กินหญ้ารูซี่มาโดยตลอดก็เป็นได้

ตารางที่ 1.4 คุณภาพของหญ้าแห้งพันธุ์ต่างๆ

คุณภาพหญ้าแห้ง	พันธุ์หญ้า			
	รูซี่	กินนีสีม่วง	กัมบ้า	ซิกแนลนอน
คุณสมบัติทางกายภาพ				
สี	เหลืองปนเขียว	เขียวปนเหลืองซีด	น้ำตาลแดงปนเขียว	เขียวปนเหลือง
กลิ่น	หอม	ไม่มีกลิ่น	หอมเล็กน้อย	หอม
สัดส่วน ใบ: ลำต้น	ใบมาก	ใบค่อนข้างมาก	ปานกลาง	ใบมาก
ความนุ่ม หยาบ	นุ่ม	นุ่มปานกลาง	หยาบ	นุ่ม
ส่วนประกอบทางเคมี				
วัตถุแห้ง (%)	88.2	90.2	89.6	89.9
ปริมาณโปรตีน (% ของวัตถุแห้ง)	7.79	6.42	6.91	9.48
ความชอบกินของสัตว์				
ลำดับการกินก่อน-หลัง ^{1'}	1.9	2.3	3.4	2.5
ลำดับปริมาณการกิน ^{2'}	1.1	3.0	3.2	2.5

^{1'} ลำดับการกิน ก่อน-หลัง 1 = กินลำดับแรก และ 4 = กินลำดับหลังสุด

^{2'} ลำดับปริมาณการกิน 1 = กินมากที่สุด และ 4 = กินน้อยที่สุด

สรุป

เมื่อพิจารณาจากผลผลิต ลักษณะทางกายภาพและคุณภาพของหญ้าแห้งทั้ง 4 ชนิดแล้ว พันธุ์หญ้าที่เหมาะสมในการทำหญ้าแห้งเรียงตามลำดับดังนี้คือ ซิกแนลนอน กินนีสีม่วง กัมบ้า และ รูซี่ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามหญ้าซิกแนลนอนและกัมบ้า ยังมีปัญหาในด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทย การขยายพันธุ์จำเป็นต้องใช้ท่อนพันธุ์ หรือสั่งซื้อเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศซึ่งมีราคาแพง และเพื่อให้การผลิตหญ้าได้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ควรใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 30 - 18 - 18 กก./ไร่/ปี

(2) การคัดเลือกพันธุ์สำหรับทำแห้ง

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 3 ซ้ำ

Main-plot - ได้แก่พันธุ์ถั่ว 2 ชนิด คือ

ฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano)

แกรมสไตโล (*Stylosanthes guianensis* cv. Graham)

Sub-plot - ได้แก่การใส่ปุ๋ย 4 สูตร คือ

- (1) N-P-K อัตรา 15-24-24 โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือครั้งแรกพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม และครั้งที่ 3 เดือนกันยายน ในอัตรา 5-14-14, 5-5-5, และ 5-5-5 กก./ไร่ ตามลำดับ
- (2) R-P-K โดยใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง ในช่วงเวลาเดียวกับ (1) ในอัตรา 0-14-14, 0-5-5 และ 0-5-5 กก./ไร่ ตามลำดับ และใส่เชื้อไรโซเบียมแทนปุ๋ย N โดยใส่พร้อมปลูก
- (3) R-M-K โดยใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง เหมือน (1) ในอัตรา 0-0-14, 0-0-5 และ 0-0-5 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม ร่วมกับไมโครธาตุ แทนปุ๋ย N และ P พร้อมปลูก
- (4) control ไม่ใส่ปุ๋ย

โดยทำการทดลองในแปลงย่อยขนาด 4x5 เมตร และปลูกถั่วเป็นแถวโดยใช้เมล็ด ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างต้น 25 ซม. หลังปลูก 2 สัปดาห์ถอนต้นกล้าที่เหลือหลุมละ 3 ต้น จัดเพื่อวัดผลผลิต ครั้งแรก 80-90 วัน หลังปลูก และ ตัดครั้งต่อไปทุกๆ 45 วัน ในช่วงฤดูฝน และ 60 วันในช่วงฤดูแล้ง โดยตัดสูงจากพื้นดิน 10 ซม. พร้อมทั้งสังเกตการเจริญเติบโต (เช่น ความสูง และการตั้งตัวหลังตัดของพืชแต่ละชนิด) สุ่มตัวอย่างพืชที่ตัดแต่ละครั้งนำมาอบหาวัตถุแห้งและส่วนประกอบทางเคมี

ในปีที่ 2 ได้นำพันธุ์ถั่วที่ได้ผลผลิตจากการทดลองคัดเลือกพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมในการผลิตถั่วอัดก้อน (งานวิจัยที่ 2) มาร่วมในการทดสอบการทำถั่วแห้งด้วย ซึ่งมีการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของถั่วแห้ง และความชอบกินของสัตว์

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดสอบพันธุ์ถั่วฮามาต้า และ แกรมสไตโล พบว่าถั่วฮามาต้าให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในปีแรก 1.26 ตัน/ไร่ (มิถุนายน 2538 - มีนาคม 2539 / ตัด 4 ครั้ง) และในปีที่สอง 1.49 ตัน/ไร่ (มิถุนายน 2539 - เมษายน 2540 / ตัด 6 ครั้ง) สำหรับถั่วแกรมสไตโลให้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำ (0.45 ตัน/ไร่ ในปีแรก และ 1.06 ตัน/ไร่ ในปีที่ 2) ตามตารางที่ 1.5 เนื่องจากถั่วแกรมสไตโลเป็นโรคแอนแทรกโนส ผลผลิตถั่วจากการตัดแต่ละครั้งแสดงในรูปที่ 3 ซึ่งจะเห็นว่าถั่วฮามาต้าจะให้ผลผลิตสูงในช่วง มิถุนายน - พฤศจิกายน หลังจากนั้นผลผลิตจะน้อยมาก ฉะนั้นในแง่ของการกระจายผลผลิตแล้ว ถั่วฮามาต้าจึงมีความเหมาะสมในการที่จะทำหญ้าแห้ง เนื่องจากในช่วงเดือนพฤศจิกายน เป็นช่วงที่ฝนไม่ตกจึงเป็นช่วงที่เหมาะสมสำหรับการทำหญ้าแห้งนั้น ถั่วฮามาต้าจะให้ผลผลิตสูงกว่าช่วงอื่นๆ ของปี

การใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้น 14-23 % โดยให้ผลผลิตรวมจากการตัด 10 ครั้งเพิ่มขึ้นจาก 1.92 ตัน/ไร่ เป็น 2.19, 2.14 และ 2.31 ตัน/ไร่ สำหรับปุ๋ยสูตร N-P-K , R-P-K และ R-M-K ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนของถั่วฮามาต้าในช่วงฤดูฝนมีค่า 17.2 % (ของน้ำหนักแห้ง) และลดลงเหลือเพียง 11.9 % ในช่วงฤดูแล้ง

ตารางที่ 1.5 น้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) ของข้าวฮามาต้า และแกรมสไโดไล และผลผลิตเฉลี่ยของข้าวที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)	พันธุ์ข้าว		F-test	สูตรปุ๋ย			F-test	C.V. (%)
	ฮามาต้า	แกรมสไโดไล		ไม่ใส่ปุ๋ย	N-P-K	R-P-K		
ปีที่ 1								
-ฤดูฝน ^{1/}	1,055 a	175 b	**	564	611	645	ns	12.80
-ฤดูแล้ง ^{2/}	205	276	ns	207	250	231	ns	16.68
รวม	1,260 a	451 b	*	770	862	876	ns	11.08
ปีที่ 2								
-ฤดูฝน ^{3/}	1,232 a	874 b	**	927 c	1,110 ab	1,033 b	**	6.62
-ฤดูแล้ง ^{4/}	267	194	ns	219	219	230	ns	17.69
รวม	1,499 a	1,069 b	**	1,146 c	1,329 b	1,264 b	**	6.85
รวม 2 ปี	2,759 a	1,519 b	**	1,916 b	2,190 a	2,140 a	**	6.45

ตัวเลขที่มีอักษร (a, b, c) กำกับต่างกันตามแนวนอน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างพันธุ์ข้าว และระหว่างสูตรปุ๋ย

ns = non significant , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

สูตรปุ๋ย N-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 15-24-24 กก./ไร่,

R-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียมแทนปุ๋ย N

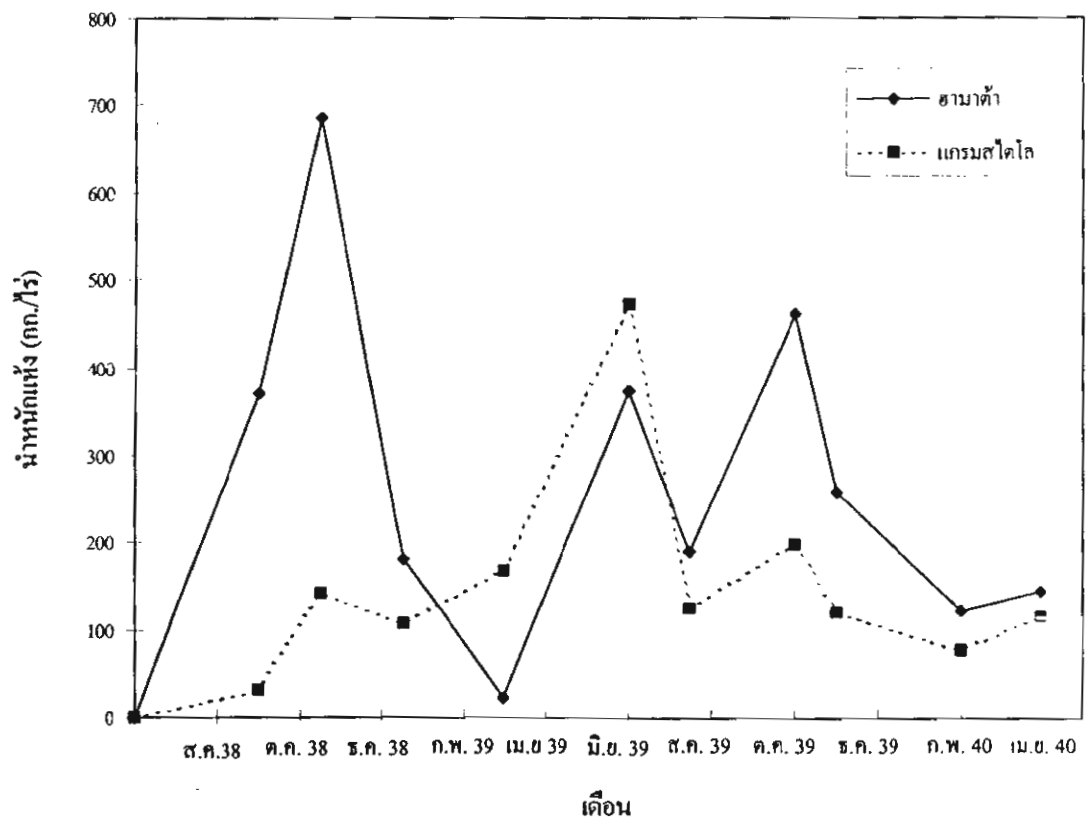
R-M-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม และ ไมโครไรซา แทนปุ๋ย N และ P โดยใส่พร้อมปลูก

^{1/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (22 ส.ค. และ 6 พ.ย. 38)

^{2/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (16 ม.ค. และ 28 มี.ค. 39)

^{3/} ข้อมูลจากการตัด 4 ครั้ง (3 มิ.ย. ถึง 5 พ.ย. 39)

^{4/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (31 ม.ค และ 11 เม.ย. 40)



รูปที่ 3 ผลผลิตน้ำหนักรวม (กก./ไร่) ของข้าว 2 พันธุ์ จากการตัด 10 ครั้ง (ส.ค.38-เม.ย.40)

การทำถั่วแห้ง

เนื่องจากถั่วแรมสไตโลเป็นโรคแอนแทรกโนส ทำให้ได้ผลผลิตที่ต่ำมาก ฉะนั้นในปีที่ 2 จึงได้นำพันธุ์ถั่วที่ได้จากการทดลองคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมในการผลิตถั่วอัดก้อน (งานวิจัยที่ 2) ได้แก่ถั่วเช็กกัสไตโล คาวาลเคด ทำพระสไตโล และฮามาต้า มาทำถั่วแห้งแล้วทดสอบคุณภาพของถั่วแห้งและความชอบกินของสัตว์ โดยทำการทดสอบ 4 ซ้ำ ในโคพันธุ์อเมริกันบรามันห์จำนวน 4 ตัว โดยให้โคเลือกกินถั่วแห้งทั้ง 5 ชนิด ชนิดละ 200 กรัม ภายในเวลา 10 นาที ซึ่งจากการทดสอบคุณสมบัติของถั่วแห้งพบว่า ถั่วคาวาลเคด ฮามาต้า และถั่วพุ่ม มีคุณสมบัติทางกายภาพที่ใกล้เคียงกัน และสัตว์ชอบมากกว่าถั่วเช็กกัสไตโล และทำพระสไตโล (ตารางที่ 1.6)

ตารางที่ 1.6 คุณภาพของถั่วแห้งพันธุ์ต่างๆ

คุณภาพถั่วแห้ง	พันธุ์ถั่ว				
	เช็กกัสไตโล	ทำพระสไตโล	คาวาลเคด	ฮามาต้า	ถั่วพุ่ม
คุณสมบัติทางกายภาพ					
สี	เขียวปนน้ำตาล	เขียวปนน้ำตาล	เหลืองปนเขียว	เหลืองปนน้ำตาล	เขียวปนเหลือง
กลิ่น	กลิ่นจืด	กลิ่นหอม	กลิ่นหอม	กลิ่นหอม	กลิ่นหอม
สัดส่วน ใบ: ลำต้น	ใบปานกลาง	ใบมาก	ใบมาก	ใบปานกลาง	ใบปานกลาง
ความนุ่ม หยวบ	หยวบกรอบ	นุ่มเหนียว	หยวบ	หยวบ	ส่วนใบนุ่มก้านแข็งกรอบ
ส่วนประกอบทางเคมี					
วัตถุแห้ง (%)	95.52	95.67	95.92	95.98	92.30
ปริมาณโปรตีน (% ของวัตถุแห้ง)	13.46	11.04	11.01	11.24	12.49
ความชอบกินของสัตว์					
ลำดับการกินก่อน-หลัง ^{1/}	4.21	3.40	2.25	2.43	2.68
ลำดับปริมาณการกิน ^{2/}	4.78	3.90	1.12	2.31	2.87

^{1/} ลำดับการกิน ก่อน-หลัง 1 = กินลำดับแรก และ 5 = กินลำดับหลังสุด

^{2/} ลำดับปริมาณการกิน 1 = กินมากที่สุด และ 5 = กินน้อยที่สุด

สรุป

เมื่อพิจารณาจากผลผลิตและคุณภาพของถั่วแห้งแล้ว พอสรุปได้ว่าถั่วที่เหมาะสมในการทำแห้งมากตามลำดับดังนี้ คือ ถั่วคาวาลเคด ถั่วพุ่ม ถั่วทำพระสไตโล และถั่วฮามาต้า

งานวิจัยที่ 2 การคัดเลือกชนิดของถั่วที่เหมาะสมในการผลิตถั่วอัดก้อน (cube)

เป็นที่ทราบกันทั่วไปแล้วว่าพืชตระกูลถั่วเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีมีคุณค่าทางอาหารสูงกว่าหญ้า จึงมีความเหมาะสมในการเก็บถนอมอาหารเพื่อใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีนสูงให้สัตว์กินในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุนค่าอาหารชั้นราคาแพงสำหรับผู้เลี้ยงโคนมได้ ในการทำถั่วแห้ง (legume hay) มักมีปัญหาจากการร่วงหล่นของใบ และไม่สามารถทำได้ในช่วงฤดูฝน เพราะมีปัญหาในเรื่องการตากให้แห้ง และความชื้นในอากาศสูงทำให้เกิดเชื้อราได้ ในขณะที่การทำถั่วอัดก้อนเป็นการถนอมอาหารอีกวิธีหนึ่งซึ่งสามารถทำได้ทุกฤดูกาล ในปัจจุบันพืชตระกูลถั่วที่มีการใช้เป็นอาหารสัตว์อย่างแพร่หลายในปัจจุบันคือ ใบกระถิน ถั่วสามตา ซึ่งมีความโปรตีนสูงประมาณ 21.5-24.0% และ 10.3-14.7% ตามลำดับ (งานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์, 2529) แต่อย่างไรก็ตามมีพืชตระกูลถั่วหลายพันธุ์และหลายชนิดที่สามารถขึ้นได้ดีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงน่าจะมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ ในเรื่องของผลผลิต คุณภาพและความเหมาะสมในการที่จะนำมาอัดก้อน

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลอง Systematic Design มี 1 ซ้ำ พันธุ์ถั่วที่ใช้ มี 10 พันธุ์ ได้แก่

- 1 สามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano)
- 2 แกรมสโตโล (*Stylosanthes guianensis* cv. Graham)
- 3 ไมยรา (*Desmanthus virgatus*)
- 4 ถั่วพุ่ม (*Vigna sinensis*)
- 5 วินแคสเซีย (*Chamaecrista rotundifolia*)
- 6 เช็กกาสโตโล (*Stylosanthes scabra* cv. Seca)
- 7 ถั่วลิสงเดา (*Arachis pintoi* cv. Amarillo)
- 8 คาวาลเคด (*Centrosema pascuorum* cv. Cavalcade)
- 9 ถั่วท่าพระสโตโล (*Stylosanthes guianensis* CAIT 184)
- 10 ลาโนสมาโคร (*Macroptilium longipedunculatum* cv. Maldonado)

ปลูกถั่วแต่ละชนิดในแปลงทดลองขนาด 10 x 10 เมตร ระยะปลูกระหว่างแถว 50 ซม. ระยะระหว่างต้น 25 ซม. โดยใช้เมล็ดในอัตรา 2 กก./ไร่ ยกเว้นถั่วลิสงเดาใช้ระยะระหว่างต้น 10 ซม. และใช้อัตราเมล็ด 3 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 6-24-24 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ในช่วงพร้อมปลูก (2-14-14) หลังตัดครั้งแรก (2-5-5) และปลายฤดูฝน (2-5-5)

สังเกตการเจริญเติบโตของถั่ว (ความสูง และการตั้งตัวภายหลังการตัด) ทำการตัดวัดผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 80-90 วันหลังปลูก และครั้งต่อไปทุก 45-60 วันในช่วงฤดูฝน และทุก 70-80 วันในฤดูแล้ง โดยตัดสูงจากพื้น 10-15 ซม. หลังตัดสุ่มตัวอย่างผลผลิตนำมาหาน้ำหนักแห้ง และวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดสอบที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น เป็นเพียงการทดสอบเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่มีความเป็นไปได้ในการทำถั่วอัดก้อน ในปีแรกทำการทดสอบพันธุ์ที่ 1-8 ในปีที่ 2 ได้นำมาปลูกเพิ่มเติมอีก 2 พันธุ์ คือ ลำดับที่ 9 และ 10 ดังแสดงในตารางที่ 2.2 ซึ่งพบว่า

ถั่วพุ่ม - ให้ผลผลิตสูงสุดในปีแรก (2.2 - 2.3 ตัน/ไร่) แต่ตัดได้เพียง 1 ครั้ง มีสัดส่วนของใบต่อลำต้นค่อนข้างน้อย เมื่อเปรียบเทียบกับ คาวาลเคด และในระยะแรกมีแมลงและเพลี้ยเข้าทำลาย ต้องมีการฉีดพ่นยา

เช็กก้า - ให้ผลผลิตสูงพอสมควรในปีแรก (1.7 ตัน/ไร่) และเพิ่มขึ้นในปีที่ 2 (2.7 ตัน/ไร่) รวมแล้วจึงได้ผลผลิตสูงสุด (4.4 ตัน/ไร่) มีส่วนของลำต้นมาก มีใบน้อย (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 วันที่ถั่วเริ่มออกดอก ความสูงเฉลี่ยก่อนตัด (ซ.ม.) สัดส่วนของใบต่อลำต้น ปริมาณโปรตีน (%ของน้ำหนักแห้ง) และผลผลิตโปรตีนรวมของถั่วชนิดต่าง จากการทดสอบในปีแรก

ชนิดถั่ว	วันเริ่มออกดอก	ความสูงเฉลี่ย ก่อนตัด (ซ.ม.)	สัดส่วนของ ใบต่อลำต้น	ปริมาณโปรตีน (%ของน้ำหนักแห้ง)	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)
ถั่วพุ่ม (1)	16 สิงหาคม	62	0.48 :1	11.62	274
ถั่วพุ่ม (2)	21 สิงหาคม	61	0.63 :1	13.65	306
เช็กก้าสไตโล	10 กรกฎาคม	59	0.62 :1	15.67	276
แกรมสไตโล	10 กันยายน	42	0.86 :1	14.67	181
ฮามาต้า	29 สิงหาคม	39	0.65 :1	18.54	319
วินแคสเซีย	6 สิงหาคม	34	0.87 :1	11.41	178
ควาลเคด	13 พฤศจิกายน	38	0.89 :1	17.31	357
ถั่วลิสงเถา	20 กรกฎาคม	12	0.70 :1	11.93	73
ไมยรา	18 กันยายน	98	0.69 :1	15.50	117

ถั่วพุ่ม 1 - ถั่วพุ่มที่จำหน่ายตามท้องตลาด

ถั่วพุ่ม 2 - ถั่วพุ่มพันธุ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ฮามาต้า - ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับเช็กก้าในปีแรก (1.7 ตัน/ไร่) แต่ในปีที่ 2 ให้ผลผลิตลดลง คือ เพียง 1 ตัน/ไร่ และมีต้นตายเนื่องจากหนอนเจาะลำต้นและปลวกเข้าทำลาย มีส่วนของลำต้นมาก มีใบน้อย

แกรมสไตโล - ในปีแรกให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ (1.2 ตัน/ไร่) เนื่องจากเกิดโรคแอนแทรกโนส ในปีที่ 2 ให้ผลผลิตสูงขึ้น (1.9 ตัน/ไร่) และมีแมลงทำลายเช่นเดียวกับถั่วฮามาต้า และได้ผลผลิตรวม 2 ปี 3.1 ตัน/ไร่

ท่าพระสไตโล - เริ่มทดลองปลูกทดแทนแกรมสไตโลในปีที่ 2 ให้ผลผลิตในปีแรก (2.09 ตัน/ไร่) และมีแนวโน้มว่าจะยังคงให้ผลผลิตสูงต่อไปแม้ในช่วงฤดูแล้ง จึงเป็นพันธุ์ที่มีศักยภาพสูงพันธุ์หนึ่ง

วินแคสเซีย - ให้ผลผลิตสูงพอสมควรในปีแรก (1.5 ตัน/ไร่) และลดต่ำลงในปีที่สอง (1 ตัน/ไร่) มีสัดส่วนของใบมาก

ควาลเคด - ให้ผลผลิตสูงพอสมควรในปีแรก (2.0 ตัน/ไร่) และลดต่ำลงในปีที่สอง (1.5 ตัน/ไร่) ให้ผลผลิตรวม 2 ปีอยู่ในลำดับที่ 2 (3.6 ตัน/ไร่) มีสัดส่วนของใบต่อลำต้นมากกว่าถั่วอื่น

ถั่วลิสงเถา - ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ กว่าถั่วอื่นๆ ทั้งในปีที่ 1 และ 2

ไมยรา - ให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ กว่าถั่วอื่นๆ ทั้งในปีที่ 1 และ 2

ลาโนสมาโคร - ให้ผลผลิตเพียง 0.8 ตัน/ไร่

สรุป

จากข้อมูลการให้ผลผลิตดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า หากจะปลูกเป็นพืชปีเดียว พันธุ์ที่น่าจะนำมาปลูกเป็นถั่วอัดก่อนคือ

1. ถั่วพุ่ม (แต่ต้องปลูกในฤดูที่มีแมลงเข้าทำลายน้อย)
2. ถั่วควาลเคด
3. ถั่วฮามาต้า

หากต้องการปลูกเป็นพืชค้ำปีพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมคือ

1. ถั่วท่าพระสไตโล
2. ถั่ว เช็กก้า สไตโล

ตารางที่ 2.2 ผลผลิตน้ำหนักรวม (กก./ไร่) ของถั่วจากการตัดแต่ละครั้ง

พันธุ์ ถั่ว	ตัดครั้งที่									
	1	2	3	4	รวม	5	6	7	8	รวม
	2/10/38	27/11/3	6/2/39	16/4/39	1-4	26/6/39	9/8/39	1/10/39	21/11/3	31/1/40
	8					9				
ถั่วพุ่ม 1	2,356	-	-	-	2,356	-	-	-	-	2,356
ถั่วพุ่ม 2	2,241	-	-	-	2,241	-	-	-	-	2,241
เช็กกัสโตโล	547	269	543	400	1,759	1,077	378	416	314	2,697
แกรมสโตโล	287	171	337	431	1,226	673	349	309	121	1,892
ฮามาต้า	1,137	232	201	150	1,720	81	343	381	142	1,061
วันแคสเซีย	981	187	94	195	1,557	302	333	162	78	1,037
เซ็นจูเรียน	1,525	191	300	46	2,062	340	669	235	196	1,568
ถั่วลิสงเถา	244	182	119	66	610	144	96	103	63	486
ไมยรา	253	129	160	211	753	319	107	138	109	887
ลาโนสมาโคร								209	160	798
*										
ท่าพระสโตโล								1106	298	205
									488	2,096

ถั่วพุ่ม 1 - ถั่วพุ่มที่จำหน่ายตามท้องตลาด

ถั่วพุ่ม 2 - ถั่วพุ่มพันธุ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

* เริ่มปลูก มิถุนายน 2539

งานวิจัยที่ 3 การทดสอบพืชอาหารสัตว์หญ้าและถั่วเป็นพืชอาหารสด

ในปัจจุบันการเลี้ยงโคนมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มักจะประสบปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์คุณภาพดีสำหรับตัดให้โคได้กินทุกวันอย่างเพียงพอตลอดปี ทำให้เกษตรกรต้องใช้อาหารข้นที่มีราคาแพงในปริมาณที่มาก ซึ่งส่งผลให้ต้นทุนการผลิตน้ำนมสูงขึ้นไปด้วย แม้ว่าเกษตรกรจะมีแปลงหญ้าของตนเอง แต่พืชอาหารสัตว์ที่ได้มักจะมีผลผลิตต่ำ และมีคุณภาพไม่ดี เนื่องจากเกษตรกรยังไม่มีจัดการดูแลและใส่ปุ๋ยอย่างถูกต้อง รวมทั้งพันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ใช้อย่างมีจำกัด และอาจไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตในแต่ละสภาพพื้นที่ จึงควรมีการคัดเลือกพันธุ์ รวมทั้งการจัดการ เพื่อให้ได้พันธุ์และวิธีการจัดการที่ถูกต้องเหมาะสม เพื่อให้สามารถผลิตพืชอาหารสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ในสภาพพื้นที่แปลงหญ้าซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด

(1) การคัดเลือกพันธุ์หญ้าสำหรับตัดให้กินสด

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 3 ซ้ำ

Main-plot - ได้แก่พันธุ์หญ้า 5 พันธุ์ คือ

รูซี่ (*Brachiaria ruziziensis*)

กินนีสีม่วง (*Panicum maximum* TD 58)

กัมบ้า (*Andropogon gayanus*)

เนเปียร์ยักษ์ (*Pennisetum purpureum*) และ

ชิกแนลอน (*Brachiaria decumbens*)

Sub-plot - ได้แก่การใส่ปุ๋ย 3 สูตร คือ

(1) N-P-K อัตรา 30-18-18 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือครั้งแรก พร้อมปลูก ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม และ ครั้งที่ 3 เดือนกันยายน ในอัตรา 10-8-8, 10-5-5 และ 10-5-5 กก./ไร่ ตามลำดับ

(2) N-M-K โดยใส่ปุ๋ย N- P-K อัตรา 30-0-18 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้งเหมือน (1) ในอัตรา 10-0-8, 10-0-5 และ 10-0-5 กก./ไร่ ตามลำดับ และใส่เชื้อไมโคไรซา (*mycoriza*) แทนปุ๋ย P พร้อมปลูก

(3) control ไม่ใส่ปุ๋ย

โดยทำการทดลองในแปลงย่อยขนาด 4x5 เมตร และปลูกพืชเป็นแถวโดยใช้เมล็ด (ยกเว้นเนเปียร์ยักษ์และชิกแนลอนซึ่งปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์) ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างต้น 25 ซม. หลังปลูกแล้ว 2 สัปดาห์ถอนต้นกล้าให้เหลือหลุมละ 3 ต้น ทำการตัดเพื่อวัดผลผลิต ครั้งแรก 60 วันหลังปลูก และ ตัดครั้งต่อไปทุกๆ 45 วัน ในช่วงฤดูฝน และ 60 วันในช่วงฤดูแล้ง โดยตัดสูงจากพื้น 10 ซม. พร้อมทั้งสังเกตการเจริญเติบโต (เช่น การออกดอก ความสูง การแตกกอ และ การตั้งตัวหลังตัดของพืชแต่ละชนิด)

สุ่มตัวอย่างพืชที่ตัดแต่ละครั้งนำมาอบหาวัตถุแห้งและส่วนประกอบทางเคมี และค่าการย่อยได้โดยวิธีใช้ถุงในล่อน ในช่วงฤดูแล้งมีการรดน้ำจนเพียงพอกับการเจริญเติบโตของพืช

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากรูปที่ 4 ในระยะแรกหลังจากปลูก หน่อกัมบ้า และชิกแนลอนมีการตั้งตัวได้ช้ากว่าหน่ापันธุ์อื่น ๆ แต่เมื่อหน่าทั้งสองพันธุ์ตั้งตัวได้แล้วก็เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (ตารางที่ 3.1) ที่ได้ในปีแรกใกล้เคียงกับหน่ากินนิสีม่วง และรูซี่ (2.6 - 2.9 ตัน/ไร่) ในขณะที่หน่าเนเปียร์ยักษ์ให้ผลผลิตสูงกว่าหน่าทุกพันธุ์ (3.4 ตัน/ไร่) สำหรับในปีที่สองหน่าที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือหน่ากัมบ้า และ กินนิสีม่วง ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงถึง 3.6 และ 3.4 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ขณะที่หน่าเนเปียร์ยักษ์ และ ชิกแนลอน ให้ผลผลิตที่ใกล้เคียงกัน (3.0 และ 2.9 ตัน/ไร่ ตามลำดับ) และหน่ารูซี่ให้ผลผลิตต่ำสุด (2.5 ตัน/ไร่) ผลผลิตรวม 2 ปี ของหน่าทุกพันธุ์ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่หน่าเนเปียร์ยักษ์มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงสุดคือ 6.4 ตัน/ไร่ และหน่ารูซี่ให้ผลผลิตต่ำสุด คือเพียง 5.1 ตัน/ไร่ ขณะที่หน่ากินนิสีม่วง กัมบ้า และ ชิกแนลอน ให้ผลผลิต 6.3, 6.3 และ 5.7 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

สำหรับคุณภาพหน่าเมื่อพิจารณาจากปริมาณโปรตีน และค่าการย่อยได้ (ตารางที่ 3.2) พบว่าหน่าเนเปียร์ยักษ์ ชิกแนลอน และรูซี่ จะมีคุณภาพใกล้เคียงกัน ส่วนหน่ากินนิสีม่วง และกัมบ้าจะมีคุณภาพที่ต่ำกว่าเล็กน้อย นอกจากนี้หน่ากัมบ้ายังมีปริมาณแร่ธาตุ โพแทสเซียม และ ฟอสฟอรัส ต่ำกว่าหน่ापันธุ์อื่น ๆ

การใส่ปุ๋ยทั้ง 2 สูตรทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกันคือประมาณ 150% โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม 2 ปี เพิ่มจาก 2.9 ตัน/ไร่ เป็น 7.1-7.5 ตัน/ไร่ นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณโปรตีนในหน่าสูงขึ้นด้วย (ตารางที่ 3.2) ซึ่งเมื่อพิจารณาเฉพาะผลผลิตในรูปของโปรตีน พบว่าหน่าที่ให้ผลผลิตโปรตีนรวม 2 ปี สูงที่สุดคือ หน่าเนเปียร์ยักษ์ คือ 777 กก./ไร่ รองลงมาได้แก่ หน่ากัมบ้า ชิกแนลอน กินนิสีม่วง และรูซี่ ซึ่งให้ผลผลิต 624, 588, 503 และ 455 กก./ไร่ ตามลำดับ

สรุป

จากการปลูกหน่า 5 ชนิด ในดินชุดโคราชซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย ดินมีการระบายน้ำดี การจัดการแปลงหน่าโดยใส่ปุ๋ยมากพอสมควร แล้วตัดหน่าทุก 45 วันในช่วงฤดูฝน และทุก 60 วันในช่วงฤดูแล้ง พร้อมทั้งให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง พบว่าหน่าที่ใช้ปลูกสำหรับตัดให้กินสด ควรจะเป็นหน่าเนเปียร์ยักษ์ กัมบ้า ชิกแนลอน และ กินนิสีม่วง แต่อย่างไรก็ตามหน่าหน่าเนเปียร์ยักษ์ กัมบ้า และ ชิกแนลอน ค่อนข้างจะมีปัญหาในการปลูกสร้างแปลงหน่า เพราะหน่าเนเปียร์ยักษ์ต้องปลูกจากท่อนพันธุ์ ขณะที่การผลิตเมล็ดพันธุ์หน่าชิกแนลอน และกัมบ้า ในประเทศไทยยังให้ผลผลิตที่ต่ำมาก และเมล็ดมีคุณภาพค่อนข้างต่ำด้วย ในขณะที่หน่ากินนิสีม่วงปลูกสร้างแปลงหน่าได้ง่ายกว่ามาก และสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ภายในประเทศได้ปริมาณที่มาก ผลผลิตเมล็ดและคุณภาพเมล็ดสูงง่ายต่อการแนะนำให้เกษตรกรปลูก

ตารางที่ 3.1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย (กก./ไร่) และปริมาณโปรตีน ของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ และผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อมูล	พันธุ์หญ้า			F-test		สูตรปุ๋ย		F-test	C.V. (%)
	รูสี	ก้านสีม่วง	กัมบ้า	จิกแลนอน	เนเปียร์ยักษ์	ไม่ใส่ปุ๋ย	N-P-K		
ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)									
ปีที่ 1 - ฤดูฝน ^{1/}	956 ab	1,059 ab	683 c	847 cb	1,142 a	*	599 b	1,185 a	20.85
	1,666 c	1,835 ab	2,052 ab	1,950 bc	2,288 a	*	875 b	2,460 a	12.36
	รวม	2,662 b	2,891 b	2,735 b	2,797 b	3,430 a	*	1,474 b	3,536 a
ปีที่ 2 - ฤดูฝน ^{3/}	2,145 c	2,981 a	3,142 a	2,492 bc	2,579 b	**	1,168 b	3,482 b	12.08
	381	379	412	407	443	ns	289 b	451 a	13.42
	รวม	2,526 b	3,360 ab	3,554 a	2,899 bc	3,022 bc	*	1,474 b	3,586 a
รวม 2 ปี	5,148	6,252	6,290	5,699	6453	ns	2,931 b	7,520 a	17.06
ผลผลิตโปรตีนรวม 2 ปี (ก.ก./ไร่)									
- ฤดูฝน ^{1/}	280 c	324 bc	380 ab	345 bc	450 a	*	148 b	446 a	17.10
- ฤดูแล้ง ^{4/}	185 b	179 b	244 b	233 b	327 a	**	100 b	285 a	15.56
รวม	465 c	503 bc	624 ab	588 bc	777 a	*	248 b	731 a	15.13

ตัวเลขที่มีอักษร (a, b, c) กำกับต่างกันตามแนวนอน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างพันธุ์หญ้า และระหว่างสูตรปุ๋ย

ns = non significant , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

สูตรปุ๋ย N-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 15-24-24 กก./ไร่,

R-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียมแทนปุ๋ย N

R-M-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม และ ไมโครธา แทนปุ๋ย N และ P โดยใส่พร้อมปลูก

^{1/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (13 ก.ย. 38 และ 25 ต.ค. 38)

^{2/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (4 ม.ค. 39 ถึง 24 เม.ย. 39)

^{3/} ข้อมูลจากการตัด 4 ครั้ง (14 มิ.ย. 39 ถึง 12 พ.ย. 39)

^{4/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (27 ธ.ค. 39 ถึง 21 มี.ค. 40)

หมายเหตุ ผลผลิตหญ้าในช่วงฤดูแล้งของปีที่ 2 ค่อนข้างต่ำมาก เนื่องจากระบบหล่อส่งน้ำหลักชำรุดไม่สามารถรดน้ำแปลงหญ้าได้ จึงมีผลผลิตต่ำกว่าปีที่ 1 มาก

ตารางที่ 3.2 ส่วนประกอบทางเคมี และค่าการย่อยได้ ของหญ้าพันธุ์ต่าง ๆ และหญ้าที่มีการใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อมูล	รูชี	พันธุ์หญ้า			F-test		สูตรปุ๋ย		F-test	C.V. (%)	
		กินนีส้มวง	กัมบ้า	ซิกแนล	เนเปียร์ยักษ์	ไม่ใส่ปุ๋ย	N-P-K	N-M-K			
ปริมาณโปรตีน (%ของน้ำหนักแห้ง)											
-ฤดูฝน ^{1/}	8.75bc	8.06c	9.51ab	9.58ab	11.61a	*	8.33b	9.74a	10.63a	**	20.39
-ฤดูแล้ง ^{2/}	8.35a	7.24b	5.85c	8.30ab	7.70ab	*	5.78b	8.14a	8.65a	**	17.09
ค่าการย่อยได้ (%)											
-ฤดูฝน ^{1/}	67.7a	56.3c	59.9bc	65.4a	63.6ab	*	63.3	62.2	62.7	ns	3.88
-ฤดูแล้ง ^{2/}	66.9a	60.5b	58.6b	66.3a	65.4b	*	66.8b	61.5a	62.2a	*	3.84
ปริมาณแร่ธาตุ (% ของน้ำหนักแห้ง)											
ฤดูฝน -P	0.25 a	0.25 a	0.13 b	0.21 a	0.25 a	**	0.27 a	0.23 a	0.16 b	**	12.43
-K	1.38	1.30	1.04	1.27	1.67	ns	1.45	1.19	1.35	ns	67.40
ฤดูแล้ง -P	0.40 a	0.29 b	0.15 c	0.22 bc	0.20 bc	**	0.33 a	0.25 b	0.17 c	**	25.00
-K	1.46 ab	1.19 b	0.78 c	1.35 ab	1.69 a	**	1.29	1.28	1.31	ns	7.93

ตัวเลขที่มีอักษร (a, b, c) กำกับต่างกันตามแนวนอน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างพันธุ์หญ้า และระหว่างสูตรปุ๋ย

ns = non significant , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

สูตรปุ๋ย N-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 15-24-24 กก./ไร่,

R-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียมแทนปุ๋ย N

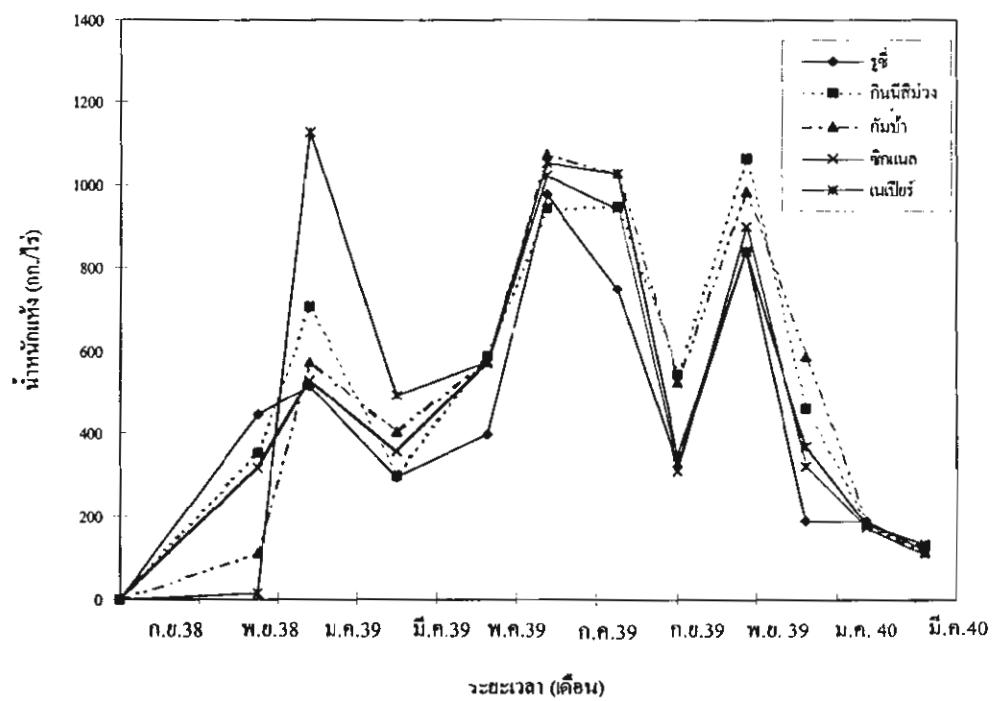
R-M-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม และ ไมโครช้า แทนปุ๋ย N และ P โดยใส่พร้อมปลูก

^{1/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (13 ก.ย. 38 และ 25 ต.ค. 38)

^{2/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (4 ม.ค. 39 ถึง 24 เม.ย. 39)

^{3/} ข้อมูลจากการตัด 4 ครั้ง (14 มิ.ย. 39 ถึง 12 พ.ย. 39)

^{4/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (27 ก.ค. 39 ถึง 21 มิ.ค. 40)



รูปที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กก./ไร่) ของหญ้าพันธุ์ต่างๆ จากการตัด 12 ครั้ง (ก.ย.38 - มี.ค.40)

(2) การคัดเลือกพันธุ์ถั่วสำหรับตัดให้กินสด

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Split-plot Design มี 3 ชั้น

Main-plot - ได้แก่พันธุ์ถั่ว 4 พันธุ์ คือ

ฮามาต้า (*Stylosanthes hamata* cv. Verano)

แกรมสไตโล (*Stylosanthes guianensis* cv. Graham)

ไมยรา (*Desmanthus virgatus*)

วินแคสเซีย (*Chamaecrista rotundifolia* cv. Wynn)

Sub-plot - ได้แก่การใส่ปุ๋ย 4 สูตร คือ

(1) N-P-K อัตรา 15-24-24 โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือครั้งแรกพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 เดือนสิงหาคม และครั้งที่ 3 เดือนกันยายน ในอัตรา 5-14-14, 5-5-5, และ 5-5-5 กก./ไร่ ตามลำดับ

(2) R-P-K โดยใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง เหมือน (1) ในอัตรา 0-14-14, 0-5-5 และ 0-5-5 กก./ไร่ ตามลำดับ และใส่เชื้อไรโซเบียม แทนปุ๋ย N พร้อมปลูก

(3) R-M-K โดยใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ แบ่งใส่ 3 ครั้ง เหมือน (1) ในอัตรา 0-0-5 และ 0-0-5 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม ร่วมกับไมโครไรซา แทนปุ๋ย N และ P พร้อมปลูก

(4) control ไม่ใส่ปุ๋ย

โดยทำการทดลองในแปลงย่อยขนาด 4x5 เมตร และปลูกพืชเป็นแถวโดยใช้เมล็ด ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระหว่างต้น 25 ซม. หลังปลูกแล้ว 2 สัปดาห์ถอนต้นกล้าที่เหลือหลุมละ 3 ต้น ทำการตัดเพื่อวัดผลผลิต ครั้งแรก 80 วันหลังปลูก และ ตัดครั้งต่อไปทุกๆ 45 วัน ในช่วงฤดูฝน และ 60 วันในช่วงฤดูแล้ง โดยตัดสูงจากพื้น 10 ซม. ในช่วงฤดูแล้งมีการรดน้ำจนเพียงพอกับการเจริญเติบโตของพืช

สุ่มตัวอย่างพืชที่ตัดแต่ละครั้งนำมาอบหาวัตถุแห้งและปริมาณโปรตีน และค่าการย่อยได้โดยวิธีใช้ถุงในลอน

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตถั่วทั้ง 4 พันธุ์ จากการตัด 12 ครั้งหลังจากปลูก (เดือน มิถุนายน 2538 ถึงเดือนมีนาคม 2540) แสดงในรูปที่ 5 และตารางที่ 3.3 พบว่าถั่วฮามาต้าจะให้ผลผลิตรวมสูงสุดทั้งในช่วงฤดูฝน และฤดูแล้ง รองลงมาได้แก่ ถั่ววินแคสเซีย แต่ในช่วงฤดูแล้งถั่ววินแคสเซียจะให้ผลผลิตต่ำสุด หากพิจารณาในแง่ของคุณภาพ (ตารางที่ 3.4) พบว่า ถั่วไมยราจะมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าถั่วพันธุ์อื่นๆ ส่วนถั่วฮามาต้าและแกรมสไตโลจะมีค่าใกล้เคียงกัน ในขณะที่ถั่ววินแคสเซียมีค่าต่ำสุด แต่อย่างไรก็ตามในแง่ของการย่อยได้ของวัตถุแห้งพบว่าถั่วฮามาต้ามีค่าการย่อยค่อนข้างสูง ส่วนถั่วไมยรา มีค่าการย่อยได้ค่อนข้างต่ำกว่าถั่วพันธุ์อื่นๆ สำหรับการใส่ปุ๋ยพบว่า ทำให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (24-29%) และมีระดับโปรตีนที่ไม่แตกต่างกัน

สรุป

จากพันธุ์ถั่วที่ทดสอบ 4 ชนิด พบว่าถั่วที่มีความเหมาะสมที่เกษตรกรควรจะนำไปปลูกสำหรับตัดให้กินสดมากที่สุด คือ ถั่วฮามาต้า รองลงมาคือถั่ววินแคสเซีย

ตารางที่ 3.3 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กก./ไร่) ของถั่วพันธุ์ต่าง ๆ และผลผลิตเฉลี่ยของถั่วที่ใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อมูล	พันธุ์ถั่ว			F-test	สูตรปุ๋ย			F-test	C.V. (%)		
	สามาด้า	แกรมสไตโล	ไมยรา		ไม่ใส่ปุ๋ย	N-P-K	R-P-K			R-M-K	
ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)											
ปีที่ 1 - ถั่วฝน ^{1/}	1,093 a	275 b	197 b	1,099 a	**	609	704	655	676	ns	18.92
	- ถั่วแล้ง ^{2/}	542	545	451	399	ns	363 b	512 a	504 a	558 a	**
รวม	1,636 a	820 b	648 b	1,498 a	**	972 b	1,216 a	1,159 a	1,254 a	**	12.64
ปีที่ 2 - ถั่วฝน ^{3/}	1,191 a	916 b	1,156 a	762 c	**	859 b	1,052 a	1,090 a	1,070 a	ns	10.85
	- ถั่วแล้ง ^{4/}	289	256	256	230	ns	233	261	272	264	ns
รวม	1,480 a	1,218 b	1,413 ab	992 c	**	1,093 b	1,313 a	1,362 a	1,334 a	**	9.02
รวม 2 ปี	3,115 a	2,038 c	2,061 bc	2,490 b	**	2,065 b	2,529 a	2,521 a	2,589 a	**	8.36
ปริมาณโปรตีน (กก./ไร่)											
ปีที่ 1 - ถั่วฝน ^{1/}	221	54	45	170		124	142	126	126		
	- ถั่วแล้ง ^{2/}	72	83	69	52		51	74	70	81	

ตัวเลขที่มีอักษร (a, b, c) กำกับต่างกันตามแนวนอน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างพันธุ์ถั่ว และระหว่างสูตรปุ๋ย

ns = non significant , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

สูตรปุ๋ย N-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 15-24-24 กก./ไร่,

R-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียมแทนปุ๋ย N

R-M-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม และ ไมโครไรซา แทนปุ๋ย N และ P โดยใส่พร้อมปลูก

^{1/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (25 ก.ย. และ 13 พ.ย. 38)

^{2/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (23 ม.ค. ถึง 29 เม.ย. 39)

^{3/} ข้อมูลจากการตัด 4 ครั้ง (20 มิ.ย. ถึง 14 พ.ย. 39)

^{4/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (27 ม.ค. ถึง 21 เม.ย. 40)

ตารางที่ 3.4 ปริมาณโปรตีน และค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ ของถั่วพันธุ์ต่างๆ ที่ใส่ปุ๋ยและไม่ใส่ปุ๋ย

ข้อมูล	พันธุ์ถั่ว			F-test	สูตรปุ๋ย			F-test	C.V. (%)		
	ยามาต้า	กรมสโตโล	โมยรา		ไม่ใส่ปุ๋ย						
					N-P-K	R-P-K	R-M-K				
ปริมาณโปรตีน (% ของน้ำหนักแห้ง)											
- ถั่วฝัก ^{1/}	20.25b	19.76b	23.23a	15.49c	**	20.5a	20.35a	19.32ab	18.55b	**	6.78
- ถั่วแสด ^{2/}	13.29b	15.31a	15.34a	13.02b	*	14.05	14.37	13.94	14.60	ns	4.92
ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ(%)											
- ถั่วฝัก ^{1/}	58.4a	46.1b	44.3b	51.1ab	**	50.7	50.2	49.6	49.8	ns	6.54
- ถั่วแสด ^{2/}	62.6a	59.8ab	42.7c	53.0b	**	53.6	53.6	54.4	56.6	ns	9.9

ตัวเลขที่มีอักษร (a, b, c) กำกับต่างกันตามแนวนอน แสดงความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างพันธุ์ถั่ว และระหว่างสูตรปุ๋ย

ns = non significant , * = $P < 0.05$, ** = $P < 0.01$

สูตรปุ๋ย N-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 15-24-24 กก./ไร่,

R-P-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-24-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียมแทนปุ๋ย N

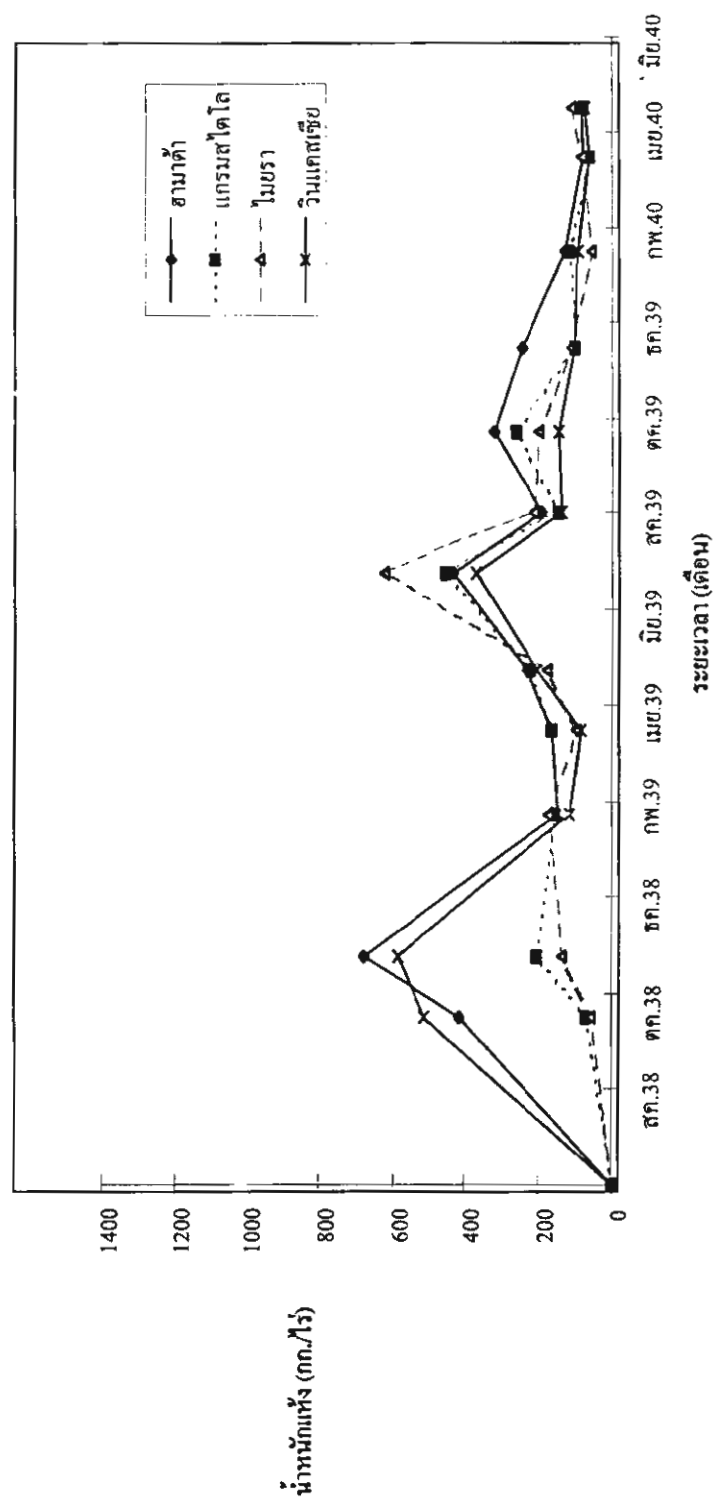
R-M-K = ใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-0-24 กก./ไร่ และใส่เชื้อไรโซเบียม และ ไมโคไรซา แทนปุ๋ย N และ P โดยใส่พร้อมปลูก

^{1/} ข้อมูลจากการตัด 2 ครั้ง (25 ก.ย. และ 13 พ.ย. 38)

^{2/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (23 ม.ค. ถึง 29 เม.ย. 39)

^{3/} ข้อมูลจากการตัด 4 ครั้ง (20 มิ.ย. ถึง 14 พ.ย. 39)

^{4/} ข้อมูลจากการตัด 3 ครั้ง (27 ม.ค. ถึง 21 เม.ย. 40)



รูปที่ 5 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของกล้วยต่าง ๆ จากการตัด 12 ครั้ง (ก.ย.38 - เม.ย.40)

งานวิจัยที่ 4 การพัฒนาแปลงหญ้าผสมถั่วที่มีประสิทธิภาพและเพิ่มคุณภาพอาหารสัตว์

เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปแล้วว่าหญ้าอาหารสัตว์เขตร้อนมีอัตราการเจริญเติบโตที่สูงกว่าพืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์มาก แต่อย่างไรก็ตามการให้ผลผลิตที่สูงกว่านั้นก็ต้องการปุ๋ยโดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงกว่าด้วย ในขณะที่พืชตระกูลถั่วมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ซึ่งไนโตรเจนที่พืชตระกูลถั่วตรึงลงไปดินได้นี้จะถูกดูดซึมเพื่อนำไปใช้สำหรับการเจริญเติบโตกับหญ้าที่ปลูกอยู่ข้างเคียงได้ ซึ่งวิธีการนี้เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยลดการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงไปแปลงหญ้าหากมีการปลูกหญ้าและถั่วร่วมกัน และนอกจากนี้โดยทั่วไปแล้วถั่วมีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าหญ้า หากตัดหญ้าและถั่วรวมไปเลี้ยงสัตว์ ก็ช่วยให้สัตว์ได้รับโภชนาการมากขึ้นด้วย ซึ่งจะช่วยให้ลดการใช้อาหารข้นลงไปอีก ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนในการผลิตนม แต่อย่างไรก็ตามหญ้าและถั่วแต่ละชนิดมีลักษณะและความสามารถในการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันฉะนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาว่าหญ้าและถั่วพันธุ์ใด สามารถเจริญเติบโตไปด้วยกันได้ดี และเอื้อประโยชน์ซึ่งกันและกัน

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ 3x4 Factorial in RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

- (1) หญ้า 3 ชนิด คือ รูซี่ กินีสีม่วง และ ชิกแนลลอน
- (2) ถั่ว 4 ชนิด คือ ฮามาต้า แกรมสโตโล ถั่วลิสงเตา และ วินแคสเซีย

ใช้แปลงทดลองขนาด 4x5 เมตร โดยปลูกหญ้าสลับกับถั่วเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถวของหญ้าและถั่ว 50 ซม. และระหว่างต้น 25 ซม. (ยกเว้นถั่วลิสงเตาใช้ระยะระหว่างต้น 10 ซม.) ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 12-24-24 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง ครั้งละเท่าๆ กันคือ ครั้งแรกพร้อมปลูก ครั้งที่ 2 ประมาณเดือน สิงหาคม และครั้งที่ 3 ประมาณเดือนกันยายน

ตัดวัดผลผลิตครั้งแรกหลังปลูก 60 วันโดยทำการตัดเฉพาะหญ้าสูง 10 ซม. จากพื้นดิน เพื่อให้ถั่วตั้งตัวได้ก่อน และตัดครั้งต่อไป ทุก 40-45 วัน โดยตัดหญ้าและถั่วพร้อมกัน ทำการแยกผลผลิตถั่วและหญ้าพร้อมทั้งสุ่มตัวอย่างนำไปอบเพื่อหาปริมาณวัตถุแห้งและโปรตีน

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการตัดวัดผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าและถั่วรวม 9 ครั้ง (เดือน มิถุนายน 2536 ถึง มกราคม 2540) พบว่า พันธุ์หญ้าที่เมื่อปลูกร่วมกับถั่วแล้วให้ผลผลิตสูงสุด ได้แก่หญ้ารูซี่ (3.5 ตัน/ไร่) และหญ้าชิกแนลลอน (3.4 ตัน/ไร่) สำหรับพันธุ์ถั่ว พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด เมื่อปลูกร่วมกับหญ้าคือ ถั่วฮามาต้า (917 กก./ไร่) รองลงมาได้แก่ ถั่ววินแคสเซีย (585 กก./ไร่) ส่วนถั่วแกรมสโตโลนั้นเป็นโรคแอนแทรกโนส จึงไม่มีการเก็บข้อมูล (ตารางที่ 4.1) ดังนั้นจากวิธีการปลูกที่มีระยะระหว่างแถวห่างกันเช่นนี้ พันธุ์ถั่วและหญ้าที่น่าจะเหมาะสมในการปลูกร่วมกันคือหญ้ารูซี่ หรือหญ้าชิกแนลลอน ร่วมกับ ถั่วฮามาต้า หรือ ถั่ววินแคสเซีย ซึ่งหญ้ารูซี่เมื่อปลูกร่วมกับถั่ววินแคสเซียให้ผลผลิตโปรตีนรวมถึง 381 กก./ไร่/2 ปี ขณะที่หญ้าชิกแนลลอนปลูกร่วมกับถั่วฮามาต้าให้ผลผลิต 349 กก./ไร่/2 ปี ผลผลิตเฉลี่ยของหญ้าและถั่วที่ปลูกร่วมกันของการตัดแต่ละครั้ง แสดงในตารางที่ 4.2

อย่างไรก็ตามสาเหตุที่หญ่กีนีสีม่วงให้ผลผลิตต่ำกว่าหญ้ารูซี่และหญ้าชิกแนล ก็เนื่องมาจากระยะระหว่างแถวค่อนข้างจะห่าง (ระยะห่างระหว่างแถวของหญ้า 100 ซม.) ซึ่งหญ้ารูซี่และชิกแนลมีลักษณะการเจริญเติบโตที่เลื้อยไปตามพื้นดินที่มีช่องว่างและมีรากออกตามข้อ จึงสามารถใช้พื้นที่และใช้ประโยชน์จากปุ๋ยและความชื้น ซึ่งอยู่ระหว่างแถวสำหรับการเจริญเติบโตได้มากกว่าหญ่กีนีสีม่วง ที่มีลักษณะการเจริญเติบโตเป็นกอ ซึ่งไม่ค่อยจะแตกแขนงออกไปตามแนวราบ

ตารางที่ 4.1 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่วและหญ้าแต่ละชนิดที่ปลูกร่วมกัน และผลผลิตโปรตีนรวมหญ้าและถั่ว (กก./ไร่) จากการตัด 9 ครั้ง (มิถุนายน 2538 ถึง มกราคม 2540)

พันธุ์ หญ้า	พันธุ์ถั่ว			เฉลี่ย
	ขามาค้า	ถั่วลันเตา	วินแคสเซีย	
ผลผลิตหญ้า				
รูซี	3,466	3,247	3,971	3,561
กินนีสีม่วง	3,247	2,820	2,728	2,932
ซิกแนลอน	3,243	3,228	3,740	3,404
เฉลี่ย	3,319	3,098	3,450	
ผลผลิตถั่ว				
รูซี	886	371	569	609
กินนีสีม่วง	753	367	509	543
ซิกแนลอน	1,111	461	676	749
เฉลี่ย	917	400	585	
รวมผลผลิตหญ้า และ ถั่ว				
รูซี	4,352	3,614	3,971	3,979
กินนีสีม่วง	4,000	3,187	3,237	3,475
ซิกแนลอน	4,354	3,689	4,416	4,153
เฉลี่ย	4,235	3,496	3,875	
ผลผลิตโปรตีนรวมหญ้าและถั่ว (กก./ไร่)				
รูซี	327	251	381	320
กินนีสีม่วง	303	272	239	271
ซิกแนลอน	349	265	323	312
เฉลี่ย	326	263	314	

สรุป

ในการปลูกหญ้าผสมถั่วบนดินร่วนปนทราย (ดินชุดโคราช) ในสภาพแวดล้อมจังหวัดขอนแก่น พันธุ์หญ้าที่สามารถปลูกร่วมกับถั่วได้ดีคือหญ้ารูซี และซิกแนลอน พันธุ์ถั่วที่ปลูกร่วมกับหญ้างាំងสองนั้นได้ดี คือถั่วขามาค้า และวินแคสเซีย แต่อย่างไรก็ตามหญ้าซิกแนลอนและถั่ววินแคสเซียยังมีปัญหาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยให้ผลผลิตต่ำ การปลูกหญ้ารูซีผสมกับถั่วขามาค้า น่าจะเหมาะสมที่สุดเนื่องจากสามารถผลิตเมล็ดพันธุ์ได้มาก และง่ายต่อการส่งเสริมสู่เกษตรกร

ตารางที่ 4.2 ผลผลิตน้ำหนักรวม (กก./ไร่) ของถั่วและหญ้าที่ปลูกร่วมกัน

แปลงหญ้า													
ตัดครั้งที่													
ผสมถั่ว		1	2	3	4	5	รวม ปีที่ 1	6	7	8	9	รวม ปีที่ 2	รวม 2 ปี
		25/9/38	13/11/38	23/1/39	13/3/39	29/4/39		20/6/39	5/8/39	31/10/39	16/1/40		
		38	/38	39	9	9		39	9	39	0		
รูซี่ + ยามาต้า	หญ้า	279	1,034	94	55	671	2,133	152	630	254	297	1,333	3,466
	ถั่ว	19	115	84	21	136	375	86	107	166	152	511	886
	รวม	298	1,149	178	76	807	2,508	238	737	420	449	1,844	4,352
รูซี่ + ถั่วลิสงเถา	หญ้า	227	702	113	81	923	2,046	157	610	190	244	1,201	3,247
	ถั่ว	12	75	9	10	15	121	22	22	136	70	250	371
	รวม	239	777	122	91	938	2,417	179	632	326	310	1,451	3,614
รูซี่ + วินแควสเซีย	หญ้า	364	818	110	117	1081	2,490	188	813	214	266	1,481	3,971
	ถั่ว	83	102	27	10	46	268	39	26	120	116	301	569
	รวม	447	920	137	127	1127	2,758	227	840	334	382	1,782	4,540
กินนี+ ยามาต้า	หญ้า	148	696	227	80	669	1,820	249	627	254	297	1,427	3,247
	ถั่ว	36	104	86	25	124	375	31	51	160	161	378	753
	รวม	184	800	313	111	793	2,195	280	678	414	458	1,805	4,000
กินนี+ ถั่วลิสงเถา	หญ้า	116	724	195	78	451	1,564	244	571	197	244	1,256	2,820
	ถั่ว	20	42	12	7	27	108	24	19	121	95	259	367
	รวม	136	766	207	85	478	1,672	268	590	318	339	1,515	3,187
กินนี+ วินแควสเซีย	หญ้า	134	640	171	81	456	1,482	225	582	166	273	1,246	2,728
	ถั่ว	52	120	31	16	46	265	30	26	97	91	244	509
	รวม	186	760	202	97	502	1,747	255	608	263	364	1,490	3,237

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ตัดครั้งที่													
		1	2	3	4	5	รวม ปีที่ 1	6	7	8	9	รวม ปีที่ 2	รวม 2 ปี
แปลงหญ้า ผสมถั่ว		25/9/ 38	13/11 /38	23/1/ 39	13/3/ 39	29/4/3 9		20/6/ 39	5/8/3 9	31/10 /39	16/1/ 40		
ซิกแนล+ ฮามาต้า	หญ้า	76	554	276	142	919	1,967	202	586	238	250	1,276	3,243
	ถั่ว	41	259	129	24	118	571	71	114	171	185	540	1,111
	รวม	117	813	405	166	1,037	2,538	273	700	409	436	1,816	4,354
ซิกแนล+ ถั่วลิสง- เดา	หญ้า	41	410	357	211	973	1,992	194	592	200	250	1,236	3,228
	ถั่ว	16	64	14	8	29	131	23	18	151	138	330	461
	รวม	57	474	371	219	1,001	2,123	217	610	351	388	1,566	3,689
ซิกแนล+ วิน- แคสเซีย	หญ้า	41	384	301	222	864	2,477	202	604	200	257	1,263	3,740
	ถั่ว	94	226	39	8	32	399	36	28	88	125	277	677
	รวม	135	610	340	230	896	2,876	228	632	288	383	1,540	4,417

รายงานผลการดำเนินโครงการ

ส่วนที่ 2

การทดสอบในแปลงของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น

ส่วนที่ 2 : การทดสอบในแปลงของเกษตรกรในจังหวัดขอนแก่น

การทดสอบพืชอาหารสัตว์ในแปลงของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดขอนแก่น เริ่มดำเนินการในปี 2539 เป็นการคัดเลือกเอาเทคโนโลยีที่เห็นว่าเหมาะสม ซึ่งได้ทำการทดลองในศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่นมาแล้ว นำไปทดสอบในระดับฟาร์มอีกครั้งหนึ่ง โดยมีโครงการย่อยที่ดำเนินการรวม 5 การทดลองคือ

1. การทดสอบพันธุ์หญ้าและถั่วเพื่อผลิตหญ้าแห้งและตัดกินสด
2. การทดสอบพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมในการทำถั่วอัดก้อน
3. การ ทดสอบแปลงหญ้าผสมถั่ว
4. การทดสอบสาธิตรูปแบบการจัดระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์
5. การส่งเสริมเกษตรกรผลิตถั่วทำพระสโตโล และถั่วควาเคตแห้งเพื่อจำหน่าย

การทดลองที่ 1-4 ดำเนินการทดลองในฟาร์มโคนมของเกษตรกรรายย่อยจำนวน 5 รายในหมู่บ้านโคกสี ตำบลสำราญ บ้านเนินทอง และโนนลาน ตำบลบ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น สภาพดินในฟาร์มโคนมของเกษตรกรที่ทำการทดลอง ส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินมีสภาพเป็นกรด (pH 4.2-4.8) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียมต่ำ ดินบางฟาร์มระบายน้ำได้ไม่ดี และส่วนใหญ่เป็นที่ดอน ผลการวิเคราะห์ดินจาก 3 ฟาร์มแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 ลักษณะดินและผลการวิเคราะห์ ในฟาร์มของเกษตรกรที่ดำเนินการทดลอง

ข้อมูล	ฟาร์มนายไสว นามสีฐาน บ. โคกสี	ฟาร์มนายทัศนัย สิงห์คำปอง บ. โคกสี	ฟาร์มนายสุวิทย์ นามสีฐาน บ. เนินทอง
ลักษณะดิน	นาดอน การระบายน้ำไม่ดี	ที่ดอน ดินทราย	ที่ดอน ดินทราย
pH	4.4	4.2	4.8
อินทรีย์วัตถุ (%)	0.8	0.8	0.5
EC (mS/cm)	0.48	0.82	0.67
P (ppm)	5	6	8
K (ppm)	70	40	40
Ca (ppm)	400	400	104
Mg (ppm)	100	60	18
Mn (ppm)	24	20	20
Fe (ppm)	78	140	26
Cu (ppm)	0.8	1.0	0.6
SO ₄ (ppm)	23	16	19
CEC (me/100g)	4.2	3.0	1.0

การทดลองที่ 1 การทดสอบพันธุ์หญ้าและถั่วเพื่อผลิตหญ้าแห้งและตัดให้กินสด

จากการคัดเลือกพันธุ์หญ้าและถั่วสำหรับใช้ในการผลิตหญ้าแห้ง และตัดให้กินสด ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ ขอนแก่นในช่วงปี พ.ศ. 2538-2539 พบว่าพันธุ์หญ้าที่เหมาะสมคือเนเปียร์ยักษ์ ชิกแนลนอน กัมบ้า และกินนีสีม่วง แต่เนื่องจากหญ้าชิกแนลนอน และกัมบ้ายังมีปัญหาด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นพันธุ์หญ้าที่นำไปทดสอบในฟาร์ม เกษตรกรได้แก่หญ้ารูซี่ กินนีสีม่วง (สำหรับทำหญ้าแห้งและตัดกินสด) และหญ้านเนเปียร์ยักษ์ (สำหรับตัดกินสด) ส่วนพันธุ์ถั่วนอกจากใช้ถั่วสามด้าแล้ว ยังได้ใช้ถั่ว ลาโนสมาโคร ทำพระสไตโล และ ควาลเคด มาทดสอบเพิ่มเติมด้วย

1.1 การทดสอบพันธุ์หญ้า

วิธีการทดลอง

ใช้แผนทดลองแบบ Strip plot design มี 2 ซ้ำ ใช้พันธุ์หญ้าเป็นแนวนอนและสูตร ปุ๋ยเป็นแนวตั้ง โดยปลูกในแปลงขนาด 10x40 เมตร และแบ่งเป็นแปลงย่อย 4 แปลง (ขนาด 10x10 เมตร) แบ่งใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง และตัดทุกๆ 45-60 วัน (ขึ้นกับฤดูกาล) พันธุ์หญ้าที่ใช้ทดสอบได้แก่ รูซี่ กินนีสีม่วง และเนเปียร์ยักษ์ โดยมีการใส่ปุ๋ย 4 สูตร คือ

- (1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)
- (2) ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 40-10-20 กก./ไร่/ปี
- (3) ใส่ปุ๋ย N-RP₁-K ในอัตรา 40-10*-20 กก./ไร่/ปี
- (4) ใส่ปุ๋ย N-RP₂-K ในอัตรา 40-20*-20 กก./ไร่/ปี

ปุ๋ยในสูตรที่ 3 และ 4 ใช้ปุ๋ย Rock phosphate (*RP=rock phosphate) มี P₂O₅ เทียบเท่าปุ๋ย phosphate การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 สูตรจะแบ่งใส่ 3 ครั้ง ทุ่ๆกันยกเว้นปุ๋ย RP (ในสูตร N-RP₁-K และ N-RP₂-K)จะใส่เพียงครั้งเดียว และใส่ไมโครธาตุในทุ่ๆแปลง ตัดวัดผลผลิตครั้งแรกหลังปลูก 60-70 วัน และตัดครั้งต่อไปทุก 45 วันในช่วงฤดูฝน และทุก 60 วันในช่วงฤดูแล้ง

สถานที่ทดลอง: ฟาร์มโคนมของเกษตรกร 2 แห่งคือ ฟาร์มนายไสว และนายสุวิทย์ นามสีฐาน

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลจากการทดสอบพันธุ์หญ้าในฟาร์มโคนมของเกษตรกร แสดงในตารางที่ 1.2 ซึ่งพบว่าโดยทั่วไปจะได้ผลผลิตที่ต่ำเพียงประมาณครึ่งหนึ่งของที่ปลูกในศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น โดยในฟาร์มที่ 1 ซึ่งเป็นที่นาดอน การระบายน้ำไม่ดี และมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง พบว่าหญ้าทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันมากนัก โดยหญากินนีสีม่วง และเนเปียร์ยักษ์จะให้ผลผลิตน้ำหนักรวม 2 ปี ประมาณ 2.53 และ 2.38 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนหญ้ารูซี่ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 2.22 ตัน/ไร่ สำหรับฟาร์มที่ 2 ซึ่งเป็นที่ดอนดินร่วนปนทรายการระบายน้ำดี และไม่มีมีการให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง พบว่าหญ้านเนเปียร์ยักษ์สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงสุดคือ 3.45 ตัน/ไร่ รองลงมาได้แก่หญากินนีสีม่วง และรูซี่ซึ่งให้ผลผลิต 2.41 และ 1.85 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ซึ่งเมื่อคิดเป็นค่าเฉลี่ยจาก 2 ฟาร์มแล้ว หญ้านเนเปียร์ยักษ์ ยังคงให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่หญากินนีสีม่วง ส่วนหญ้ารูซี่ให้ผลผลิตต่ำสุด เช่นเดียวกับการทดสอบในศูนย์ฯ และหญ้านเนเปียร์ยักษ์ยังคงเป็นหญ้าที่มีปริมาณโปรตีนสูงกว่าหญ้าชนิดอื่นๆ

การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 สูตรทำให้ได้ผลผลิต และปริมาณโปรตีนในหญ้าที่สูงเพิ่มขึ้นจากแปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย แต่ได้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทั้ง 3 สูตรปุ๋ยคือ ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมเฉลี่ยเพิ่มจาก 1.4 ตัน/ไร่ เป็น 2.6-3.0 ตัน/ไร่ ปริมาณโปรตีนเพิ่มจาก 6.75 % เป็น 9.44-9.57 % และผลผลิตโปรตีนเพิ่มจาก 95 กก./ไร่ ขึ้นเป็น 255 - 309 กก./ไร่

ตารางที่ 1.2 ผลผลิตน้ำหนักรากแห้ง (กก./ไร่) ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (%) และผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ของหญ้า 3 พันธุ์ที่มีการใส่ปุ๋ยต่างกัน ในฟาร์มเกษตรกร 2 ราย

ปีที่	ฟาร์ม	พันธุ์			สูตรปุ๋ย			
		รูซี่	กินนีสีม่วง	เนเปียร์ยักษ์	control	N-P-K	N-RP1-K	N-RP2-K
ผลผลิตน้ำหนักแห้ง(กก./ไร่)								
1	1	611	533	505	275	667	577	680
	2	1114	1127	1815	1093	1585	1309	1420
2	1	1610	1995	1873	820	2285	1942	2258
	2	741	1279	1635	718	1557	1347	1421
รวม	1	2221	2528	2378	1095	2952	2519	2938
	2	1855	2407	3450	1811	3142	2656	2841
เฉลี่ย (2 ปี)		2038	2460	2966	1430b	3023a	2632a	2866a
ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (%น้ำหนักแห้ง)								
1	1	9.20	8.70	10.19	7.18	7.71	10.56	10.39
	2	7.20	9.23	9.33	7.10	9.38	9.25	8.59
2	1	10.62	8.91	9.28	7.25	10.66	10.46	10.30
	2	8.51	7.86	9.04	6.14	9.56	8.63	9.43
เฉลี่ย	1	10.30	8.86	9.48	7.23	10.36	10.48	10.32
	2	8.19	8.16	9.11	6.35	9.52	8.77	9.01
เฉลี่ย		8.65	8.68	9.14	6.75b	9.52a	9.57a	9.44a
ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)								
1	1	59.25	53.27	56.22	19.88	67.33	61.67	76.11
	2	86.09	98.46	160.51	69.05	148.09	124.88	118.05
2	1	175.61	188.83	179.60	56.97	243.29	199.38	225.75
	2	69.36	115.45	163.20	44.20	159.63	123.89	136.75
รวม	1	234.86	242.1	232.22	76.85	310.62	261.05	301.86
	2	155.45	213.91	323.71	113.25	307.72	248.77	254.80
เฉลี่ย (2 ปี)		195.15	227.88	279.75	95.05b	308.77a	254.91a	278.32a

หมายเหตุ ; ปีที่ 1 ตัด 2 ครั้ง (กย.-พย. 39) และปีที่ 2 ตัด 7 ครั้ง (มค.-ธค. 40)

1 = ฟาร์มนายไสว ให้น้ำในช่วงฤดูแล้ง

2 = ฟาร์มนายสุวิทย์ ไม่ให้น้ำ

สรุป

จากการทดสอบพันธุ์หญ้า 4 ชนิด ในสภาพฟาร์มเกษตรกรซึ่งดินที่มีการระบายน้ำไม่ดี หญ้ากินนีสีม่วงจะให้ผลดีที่สุด แต่ในสภาพดินที่มีการระบายน้ำดี ทั้งหญ้าเนเปียร์ยักษ์ และกินนีสีม่วงจะให้ผลดี และสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมคือ N-P-K ในอัตรา 40-10-20 กก./ไร่/ปี

1.2 การทดสอบพันธุ์ถั่ว

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองและดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดสอบเพื่อคัดเลือกพันธุ์หญ้า จากผลการคัดเลือกพันธุ์ถั่วที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น มีพันธุ์ถั่วที่ใช้ทดสอบในฟาร์มได้แก่ ฮามาต้า ลาโนสมาโคร ทำพระสไตโล และถั่วคาวาลเคต โดยมีการใส่ปุ๋ย 4 สูตร คือ

- (1) ไม่ใส่ปุ๋ย (Control)
- (2) ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 0-10-30 กก./ไร่/ปี
- (3) ใส่ปุ๋ย N-RP₁-K ในอัตรา 0-10*-30 กก./ไร่/ปี
- (4) ใส่ปุ๋ย N-RP₂-K ในอัตรา 0-20*-30 กก./ไร่/ปี

ทุกสูตรใส่ไรโซเบียม (R=Rhizobium) แทนปุ๋ยไนโตรเจน และในสูตรที่ 3 และ 4 ใช้ปุ๋ย Rock phosphate (*RP=rock phosphate) ในปริมาณที่มี P₂O₅ เทียบเท่าปุ๋ย phosphate และใส่ไมโครธาตุในทุกแปลง การใส่ปุ๋ยจะแบ่งใส่ 3 ครั้ง ยกเว้นเฉพาะปุ๋ย Rock phosphate จะใส่เพียงครั้งเดียว ตัดวัดผลผลิตครั้งแรก 80-90 วันหลังปลูก และครั้งต่อไปทุกๆ 45 วัน ในช่วงฤดูฝน และทุก 60 วัน ในช่วงฤดูแล้ง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตของถั่วที่ปลูกในฟาร์มของเกษตรกร (ตารางที่ 1.3) โดยทั่วไปพบว่าจะมีผลผลิตค่อนข้างต่ำมากเมื่อเทียบกับที่ปลูกในศูนย์ฯ เช่นเดียวกับผลผลิตหญ้า โดยในฟาร์มที่ 1 ซึ่งเป็นนาดอน การระบายน้ำไม่ดี ถั่วฮามาต้า และถั่วทำพระสไตโลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม 2 ปีที่สูงใกล้เคียงกันคือ 1.1-1.2 ตัน/ไร่ ในขณะที่ถั่วคาวาลเคต และ ถั่วลาโนสมาโคร ให้ผลผลิตที่ต่ำใกล้เคียงกันคือ ประมาณ 0.7 ตัน/ไร่ ส่วนในฟาร์มที่ 2 ซึ่งเป็นที่ดอน ดินทราย การระบายน้ำดี พบว่าถั่วทำพระสไตโลจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งรวม 2 ปีสูงสุดคือ 1.4 ตัน/ไร่ รองลงมาได้แก่ถั่วฮามาต้า ลาโนสมาโคร และ คาวาลเคต ซึ่งให้ผลผลิตเพียง 0.9, 0.6 และ 0.4 ตัน/ไร่ ตามลำดับ การใส่ปุ๋ยทั้ง 3 สูตรทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยในฟาร์มที่ 1 จะมีแนวโน้มว่าการตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดีกว่าฟาร์มที่ 2 และการใส่ปุ๋ยสูตร N-P-K มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตสูงสุด รองลงมาได้แก่ N-RP₁-K และ N-RP₂-K ตามลำดับ เมื่อพิจารณาปริมาณโปรตีนของถั่วทั้ง 4 พันธุ์ จาก 2 ฟาร์มพบว่า ถั่วทำพระสไตโลจะมีปริมาณโปรตีนเฉลี่ยค่อนข้างสูง (14.8 %ของน้ำหนักแห้ง) และเมื่อคิดเป็นผลผลิตโปรตีน แล้วถั่วทำพระสไตโล จะให้ผลผลิตสูงสุด

สรุป

จากการทดสอบถั่ว 4 พันธุ์ในฟาร์มของเกษตรกร ในสภาพดินที่ค่อนข้างเป็นกรด ถั่วทำพระสไตโล และ ถั่วฮามาต้าให้ผลดีที่สุด

ตารางที่ 1.3 ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่) ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (%ของน้ำหนักร้าง) และผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ของถั่ว 4 พันธุ์ ที่มีการใส่ปุ๋ยต่างกัน

ปีที่	ฟาร์ม	พันธุ์				สูตรปุ๋ย			
		ซามาต้า	ลาโนส มาโคร	ท่าพระ สไตโล	ควาล เคด	control	N-P-K	N-RP1-K	N-RP2-K
ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)									
1	1	163	104	255	307	163	236	214	136
	2	188	273	462	299	298	346	323	254
2	1	1034	568	867	385	621	744	740	683
	2	687	358	974	65	497	534	491	519
รวม	1	1197	672	1122	692	784	980	954	819
	2	875	631	1436	364	795	880	814	773
เฉลี่ย (2 ปี)		945	622	1279	566	753	890	875	894
ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (% ของน้ำหนักแห้ง)									
1	1	12.47	16.61	16.00	13.82	13.92	15.18	15.09	11.18
	2	16.79	17.24	16.72	13.13	16.45	16.96	18.03	12.44
2	1	12.82	12.00	13.77	11.92	11.75	11.87	12.29	11.40
	2	12.37	10.73	12.90	10.54	8.66	9.28	9.60	9.52
เฉลี่ย	1	12.73	13.51	14.40	12.48	12.30	12.70	12.24	11.34
	2	13.84	12.90	13.99	11.83	10.88	11.47	12.00	10.36
เฉลี่ย		12.92bc	13.52ab	14.85a	11.52c	12.79	13.39	13.27	13.33
ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)									
1	1	20.47	17.20	40.87	42.47	22.53	35.99	30.50	32.01
	2	31.04	47.09	76.04	72.84	49.75	57.67	58.16	61.43
2	1	114.23	59.97	120.41	41.12	76.48	89.66	81.64	87.95
	2	86.37	40.44	129.27	11.78	62.71	67.47	69.84	67.55
รวม	1	134.70	77.17	161.28	83.59	99.01	125.65	112.14	119.96
	2	117.41	87.53	205.31	84.62	112.46	125.14	128.00	129.28
เฉลี่ย (2 ปี)		126.1ab	82.6b	183.2a	84.1b	106.0	125.3	120.1	124.6

หมายเหตุ : ปีที่ 1 ตัด 2 ครั้ง (พย. 39-มค.40) และปีที่ 2 ตัด 5 ครั้ง (มีค.-ธค. 40)

การทดลองที่ 2 การทดสอบพันธุ์ถั่วที่เหมาะสมในการทำถั่วอัดก้อน

พืชตระกูลถั่วอาหารสัตว์มีหลายชนิด แต่ละชนิดมีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน บางชนิดทนแล้ง บางชนิดทนสภาพน้ำขังหรือเจริญเติบโตในสภาพดินที่ชื้นแฉะได้ บางชนิดสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพดินที่เป็นกรด ฉะนั้นการคัดเลือกหาพันธุ์ถั่วที่เจริญเติบโตได้ดีในแต่ละสภาพพื้นที่ จึงมีความสำคัญเพื่อการใช้ประโยชน์ของดินในแต่ละพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด และนอกจากนี้พันธุ์ถั่วแต่ละพันธุ์ ก็มีคุณค่าทางโภชนาการสูง แล้วนำมาอัดก้อน เพื่อให้เป็นอาหารหยาบคุณภาพดี สำหรับนำไปเลี้ยงสัตว์ในช่วงฤดูแล้ง น่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยให้เกษตรกรลดการใช้อาหารข้น ซึ่งจะช่วยให้ต้นทุนการผลิตนํ้านมลดลง นอกจากนี้ยังทำให้เกิดธุรกิจการผลิตถั่วอัดก้อนโดยเกษตรกรที่ไม่ได้เลี้ยงโคนม แล้วนำไปจำหน่ายให้เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต่อไป

จากการทดสอบพันธุ์ถั่วที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น พบว่าถั่วฮามาต้า เช็กกาสโตโล วินแคสเซีย และควาลเคดเป็นถั่วที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูง นอกจากนี้ยังได้นำถั่วมะแฮมาทดสอบเพิ่มเติมในฟาร์มของเกษตรกร

วิธีการทดลอง

พันธุ์ถั่วที่ใช้ในการทดสอบได้แก่ ฮามาต้า วินแคสเซีย เช็กกาสโตโล ลาโนสมาโคร ถั่วมะแฮ และถั่วควาลเคด โดยแต่ละพันธุ์ปลูกในพื้นที่ 10 x 10 เมตร และใส่ปุ๋ย N-P-K อัตรา 0-10-30 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง ก่อนปลูกและหลังปลูก 80-90 วัน รวมทั้งใส่ไรโซเบียม และไมโครไรซาพร้อมปลูก

สถานที่ทดลอง บ้านโคกสี ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ฟาร์มที่ 1 นายโสภา นามสีฐาน พื้นที่นาดอน การระบายน้ำไม่ดี

ฟาร์มที่ 2 นายทัศนัย สิงห์คำปอง พื้นที่นาดอน การระบายน้ำไม่ดี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักแห้ง ปริมาณโปรตีน และผลผลิตโปรตีนของถั่วแต่ละชนิดแสดงในตารางที่ 2.1 ซึ่งพบว่าโดยทั่วไปผลผลิตถั่วที่ปลูกในฟาร์มของเกษตรกรให้ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำ คือต่ำกว่าผลผลิตที่ได้จากการทดลองปลูกในศูนย์ประมาณ 2-4 เท่า นอกจากนี้ผลผลิตระหว่างฟาร์มยังมีความแปรปรวนสูง โดยเฉพาะในปีแรกซึ่งต้นถั่วยังตั้งตัวได้ไม่ดี อย่างไรก็ตามถั่วเช็กกาสโตโล และฮามาต้ายังคงเป็นถั่วที่มีแนวโน้มว่าจะให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ คือให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งอยู่ในช่วง 1.42-1.59 ตัน/ไร่/2ปี ในขณะที่ถั่วมะแฮ วินแคสเซีย ลาโนสมาโคร และควาลเคดให้ผลผลิตต่ำลงตามลำดับ

ในด้านคุณภาพของถั่วเมื่อพิจารณาจากปริมาณโปรตีนเฉลี่ยพบว่าถั่วมะแฮมีปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูงกว่าถั่วชนิดอื่นๆคืออยู่ระหว่าง 17-20% ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าถั่วมะแฮมีปริมาณใบค่อนข้างมาก ส่วนถั่วชนิดอื่นมีปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกันมากนัก โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 12.7-14.9%

สรุป

จากการทดสอบถั่ว 7 พันธุ์ ในสภาพฟาร์มของเกษตรกรในที่ดินดอน ไม่มีน้ำท่วมขัง พันธุ์ที่ให้ผลผลิตได้ดี คือ ถั่วมะแฮ เช็กกาสโตโล และ ฮามาต้า

ตารางที่ 2.1 ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่) ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (%ของน้ำหนักร้าง) และผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) ของถั่ว 6 พันธุ์

ปีที่	ฟาร์ม	พันธุ์					
		ขามดำ	วินแคสเซีย	เซดกาสโตโล	ลาโนสมาโคร	มะแฮะ	ควาลเคด
ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)							
1	1	115	173	128	417	53	298
	2	717	611	668	608	433	670
2	1	1365	690	1301	688	922	493
	2	651	553	1084	286	1200	245
รวม	1	1480	827	1429	1105	974	791
	2	1368	1164	1751	894	1633	916
ปริมาณโปรตีนเฉลี่ย (% ของน้ำหนักแห้ง)							
1	1	18.89	10.16	13.73	14.96	18.60	16.95
	2	14.02	15.61	15.10	14.59	20.59	14.44
2	1	14.78	12.51	13.27	12.65	17.46	14.76
	2	14.25	12.67	13.29	13.98	18.94	14.08
เฉลี่ย	1	15.70	11.99	13.37	13.46	17.62	15.31
	2	14.19	13.33	13.69	14.14	19.35	14.18
ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)							
1	1	22.14	18.92	18.25	63.03	9.77	50.60
	2	101.15	95.35	100.31	88.02	89.13	97.69
2	1	207.93	90.04	171.95	86.81	166.34	77.77
	2	100.73	73.59	132.23	38.19	237.80	33.29
รวม	1	230.07	108.96	190.20	149.84	176.11	128.37
	2	201.88	168.94	232.54	126.21	326.93	130.98

หมายเหตุ : ปีที่ 1 ตัด 2 ครั้ง (กย.-พย. 39) และปีที่ 2 ตัด 7 ครั้ง (มค.-ธค. 40)

การทดลองที่ 3 การทดสอบแปลงหญ้าผสมถั่ว

จากการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่นพบว่า หญ้ารูซี่และหญ้าชิกแนลอน เป็นพันธุ์หญ้าที่เหมาะสมสำหรับปลูกร่วมกับถั่วฮามาต้า และวินแคสเซีย แต่เนื่องจากหญ้าชิกแนลอน และถั่ววินแคสเซีย ยังมีปัญหาในด้านเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นพันธุ์ที่นำไปทดสอบในฟาร์มจึงใช้เฉพาะหญ้ารูซี่ และถั่วฮามาต้า และได้้นำหญากินีสีม่วง และถั่วท่าพระสไตโลไปทดสอบเพิ่มเติม โดยใช้ระยะห่างระหว่างแถวแคบกว่าที่ใช้ทดสอบในศูนย์ ฯ

วิธีการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ Strip-plot โดยใช้พันธุ์หญ้า 2 พันธุ์และถั่ว 2 พันธุ์ ได้แก่

- (1) หญ้ารูซี่+ถั่วฮามาต้า (RH)
- (2) หญ้ารูซี่+ถั่วท่าพระสไตโล (RT)
- (3) หญ้ากินีสีม่วง+ถั่วฮามาต้า (GH)
- (4) หญ้ากินีสีม่วง+ถั่วท่าพระสไตโล (GT)

โดยปลูกหญ้าเป็นแถวระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ระยะห่างระหว่างหลุม 25 ซม. และปลูกถั่วแซมระหว่างแถวหญ้า ใส่ปุ๋ย N-P-K ในอัตรา 10-20-30 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกใส่รองพื้นพร้อมปลูก และครั้งที่ 2 และ 3 ใส่หลังตัด 7-10 วัน รวมทั้งใส่ไมโดโรซาพร้อมปลูก โดยทำการทดลองในแปลงเกษตรกรรมขนาด 10x10 เมตร จำนวน 4 ซ้ำ สถานที่ทดลอง ฟาร์มที่ 1 นายไสว นามสีฐาน

ฟาร์มที่ 2 นายสุวิทย์ นามสีฐาน

ฟาร์มที่ 3 นายทัศนัย สิงห์คำป่อง

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักแห้งจากการตัด 9 ครั้ง (ม.ย.39 - ธ.ค.40) ได้แสดงในตารางที่ 3.1 ซึ่งพบว่าผลผลิตที่ได้ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับการทดลองในศูนย์ฯ การปลูกถั่วท่าพระสไตโล ร่วมกับหญ้ารูซี่ หรือกินีสีม่วง มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตได้สูงกว่า การปลูกถั่วฮามาต้าร่วมกับหญ้าทั้ง 2 ชนิด โดยให้ผลผลิตรวม 1.9-2.1 ตัน/ไร่ และมีสัดส่วนของถั่วในปริมาณที่สูงกว่ารวมทั้งมีวัชพืชในปริมาณที่น้อยกว่า

ตารางที่ 3.1 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง(กก./ไร่) ของแปลงหญ้ารูซี่ และ หญ้ากินีสีม่วงเมื่อปลูกร่วมกับ ถั่วฮามาต้า และ ถั่วท่าพระสไตโล จากการตัด 9 ครั้ง (ม.ย. 39 - ธ.ค. 40)

		ฮามาต้า	ท่าพระสไตโล
หญ้ารูซี่	หญ้า	1631	1449
	ถั่ว	311	698
	วัชพืช	503	449
	รวมหญ้าและถั่ว	1942	2147
หญ้ากินีสีม่วง	หญ้า	1403	1324
	ถั่ว	370	609
	วัชพืช	733	567
	รวมหญ้าและถั่ว	1773	1933

สรุป

จากการทดสอบในสภาพฟาร์มของเกษตรกร พันธุ์หญ้าและถั่วที่เหมาะสมในการปลูกร่วมกันคือหญ้ารีซี หรือ กินีสีม่วง ร่วมกับถั่วท่าพระสไตโล

การทดลองที่ 4 การทดสอบสาธิตรูปแบบการจัดการระบบการผลิตพืชอาหารสัตว์

เกษตรกรโดยทั่วไปยังมีการจัดการแปลงหญ้าที่ไม่เหมาะสมทำให้ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ในฟาร์มค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้คุณภาพของพืชอาหารสัตว์ก็ค่อนข้างต่ำด้วย ทำให้เกษตรกรต้องใช้อาหารชั้นในอัตราที่สูง ดังนั้นหากเกษตรกรสามารถจัดการแปลงหญ้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ก็เป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้การจัดการฟาร์มมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และที่สำคัญจะช่วยลดต้นทุนการผลิตนํ้านมได้อีกด้วย

สถานที่ดำเนินการ: ฟาร์มโคนมของเกษตรกรใน ตำบลสำราญ และ บ้านค้อ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
จำนวน 3 ฟาร์ม คือ ฟาร์มที่ 1 นายไสว นามสีฐาน บ. โคกลี
 ฟาร์มที่ 2 นายเดชา ทินราช บ. เนินทอง
 ฟาร์มที่ 3 นายพันธุ์ นวลบุตรดี บ. โนนลาน

วิธีการทดลอง

4.1 การจัดการแปลงหญ้ารีซี หรือกินีสีม่วงในช่วงฤดูฝนโดยใช้แปลงหญ้าเดิมของเกษตรกร

การใส่ปุ๋ย: ใส่ปุ๋ยดังต่อไปนี้

1. หินฟูน (ปูนโดโลไมท์) อัตรา 900 กก. (0.5 ตัน)/ไร่ โดยการหว่านให้ทั่วทั้งแปลง
2. หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่ โดยการหว่านพร้อมกับหินฟูน
3. โปแตสเซียมคลอไรด์ 25 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง คือ ครั้งแรกในเดือนมิถุนายน (อัตรา 5 กก./ไร่) และครั้งต่อไปในเดือนกลางเดือนกรกฎาคม และสิงหาคม (หลังการตัดครั้งที่ 2 และ 3 ในอัตรา 10 กก./ไร่)
4. ปุ๋ยแอมโมเนียซัลเฟตอัตรา 285 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 3 ครั้ง พร้อมปุ๋ยโปแตสเซียมคลอไรด์ โดยใส่ครั้งละ 100, 100 และ 85 กก./ไร่ตามลำดับ

นอกจากนี้จะแบ่งพื้นที่แปลงหญ้าตรงส่วนที่กึ่งกลางแปลงหญ้ากว้าง 5 เมตร เป็นแนวยาวตลอดแปลงหญ้าเพื่อเป็น control (ไม่ใส่ปุ๋ย)

การตัดหญ้า: ตัดหญ้าแบบหมุนเวียนทุก 30-45 วัน (โดยแบ่งพื้นที่แปลงหญ้าเป็น 30-45 แถบและตัดให้โคกินวันละแถบ)

การวัดผลผลิต: โดยสุ่มวัดผลผลิตจากพื้นที่ที่เกษตรกรตัดหญ้าเดือนละครั้ง พร้อมทั้งสุ่มวัดปริมาณหญ้าที่เกษตรกรตัดให้โคกินใน 1 วัน

4.2 การปลูกสร้างและการจัดการแปลงถั่ว (สำหรับตัดในช่วงฤดูแล้ง)

ทำการไถเตรียมดิน ปลูกถั่วโดยใช้เมล็ดเช่นเดียวกับการทดลองในปีที่ 1 โดยปลูกในช่วงเดือนมิถุนายน และคาดว่าจะเริ่มตัดถั่วในเดือนพฤศจิกายน

การใส่ปุ๋ย : ใส่ปุ๋ยดังต่อไปนี้

1. หินฟูน (ปูนโดโลไมท์) อัตรา 900 กก. (0.5 ตัน)/ไร่ โดยการหว่านให้ทั่วทั้งแปลงรองพื้นปลูกก่อนแล้วพรวนกลบ
2. หินฟอสเฟต อัตรา 100 กก./ไร่ โดยการหว่านพร้อมกับหินฟูน

3. โปแตสเซียมคลอไรด์ อัตรา 25 กก./ไร่ โดยหว่านพร้อมกับหินฝุ่น

4. ยิปซัม อัตรา 10 กก./ไร่ ใส่ 1 ครั้ง พร้อมหว่านหินฟอสเฟตหรือพร้อมปลูก

การตัด : ตัดแบบหมุนเวียนทุก 60-70 วัน (โดยแบ่งพื้นที่แปลงถั่วเป็นแถบๆ และตัดให้โคนวันละแถบ หรือปล่อยให้สัตว์แทะเล็มในช่วงฤดูแล้ง)

การวัดผลผลิต : สุ่มวัดผลผลิตจากพื้นที่ที่เกษตรกรตัดทุกครั้งที่มีการหมุนเวียนกลับมาตัดที่เดิม พร้อมทั้งสุ่มวัดปริมาณถั่วที่เกษตรกรตัดในโคนใน 1 วัน

4.3 การปลูกสร้างและจัดการแปลงหญ้าเนเปียร์ยักษ์ (สำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ตลอดทั้งปี)

ดำเนินการเฉพาะในฟาร์มที่มีแปลงหญ้าใกล้แหล่งน้ำและสามารถสูบน้ำรดแปลงหญ้าได้ทำการปลูกหญ้าเนเปียร์ยักษ์โดยใช้ท่อนพันธุ์ การใส่ปุ๋ยและการตัดปฏิบัติทำนองเดียวกันกับหญ้ารูซี่และกินนีสีม่วง แต่ในช่วงฤดูแล้งมีการให้น้ำและใส่ปุ๋ยหลังการตัดหญ้า

ผลการทดลองและวิจารณ์

ข้อมูลพื้นฐาน และรูปแบบการให้อาหารหยาบ ของฟาร์มโคนมที่ดำเนินการทดสอบสาธิตแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานและรูปแบบการให้อาหารหยาบของฟาร์มโคนม

ข้อมูล	ฟาร์ม											
	นายไสว	นายเดชา	นายพันธุ์									
จำนวนโคนม (ตัว)	14	18	13									
ปริมาณอาหารหยาบที่ต้องการ (กก.น้ำหนักแห้ง/วัน)	98	126	81									
พื้นที่แปลงพืชอาหารสัตว์ (ไร่)												
แปลงหญ้า	22	20	11									
แปลงถั่ว	-	-	-									
รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบ												
แหล่งอาหารหยาบ	เดือน											
	มีย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค
รูปแบบเดิม												
แปลงหญ้า	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	.
รูปแบบใหม่												
แปลงหญ้ารูซี่ กินนีสีม่วง	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
แปลงหญ้าเนเปียร์ยักษ์ (รดน้ำ)	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/	.
แปลงถั่วท่าพระสโตโล	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	.
ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	.

เกษตรกรส่วนใหญ่จะมีพื้นที่แปลงหญ้าที่ค่อนข้างจำกัด และแปลงหญ้านี้จะให้ผลผลิตเฉพาะในช่วงฤดูฝน ในช่วงฤดูแล้งเกษตรกรเลี้ยงโคโดยใช้ฟางเป็นอาหารหยาบหลัก ทางโครงการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับโคนมได้ให้การสนับสนุน เมล็ดพันธุ์ถั่วอาหารสัตว์ (ท่าพระสโตโล และ คาวาลเคด) และท่อนพันธุ์หญ้าเนเปียร์ยักษ์ รวมทั้งปุ๋ย

เพื่อจัดทำแปลงพืชอาหารสัตว์สำหรับใช้ในช่วงฤดูแล้ง ตามรูปแบบใหม่ ตลอดจนปรับปรุงแปลงหญ้าเก่าโดยการใส่ปุ๋ย ในพื้นที่ที่คาดว่าจะเพียงพอ สำหรับใช้เลี้ยงโคนมในช่วงฤดูฝน (0.5 ไร่ ต่อโค 1 ตัว) พื้นที่ได้ดำเนินการปรับปรุง และ ผลผลิตหญ้าที่ได้ แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 พื้นที่ และผลผลิตพืชอาหารสัตว์จากการปรับปรุงแปลงหญ้า โดยการจัดการรูปแบบใหม่

ข้อมูล	ฟาร์ม					
	นายไสว		นายเดชา		นายพันธุ์	
พื้นที่แปลงพืชอาหารสัตว์ทั้งหมด (ไร่)	22		20		11	
พื้นที่ที่ปรับปรุง (ไร่)						
แปลงหญ้าเก่า - รุขี / กินีสีม่วง	7		9		7	
แปลงหญ้าใหม่ (เนเปียร์ยักษ์)	-		2		-	
แปลงถั่วใหม่	4		9		-	
แปลงหญ้าผสมถั่วใหม่	-		-		4	
ผลผลิตแปลงหญ้า (กก.น้ำหนักแห้ง/ไร่)						
	ใส่ปุ๋ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	ไม่ใส่ปุ๋ย	ใส่ปุ๋ย	ไม่ใส่ปุ๋ย
แปลงหญ้าเก่า						
- ตัดครั้งที่ 1 (สค.-กย. 40)	406	240	171	150	302	161
- ตัดครั้งที่ 2 (กย.-ตค. 40)	329	176	226	190	354	240
- ตัดครั้งที่ 3 (ตค. 40-มค.41)	301	264	326	172	243	205
- ตัดครั้งที่ 4 (16 มค.41)	107	61	-	-	-	-
รวม	1,143	741	723	512	899	606
แปลงหญ้าเก่า						
- ตัดครั้งที่ 1 (6 ตค.40)	128	94	-	-	-	-
แปลงถั่วใหม่						
- ตัดครั้งที่ 1 (กย.-ตค.40)	110	78	181	53	-	-
- ตัดครั้งที่ 2 (พย. 40-มค.41)	146	124	66	46	-	-
- ตัดครั้งที่ 3 (พย. 40-มค.41)	-	-	179	49	-	-
รวม	256	202	326	168	-	-
แปลงหญารูขีผสมถั่วทำพระสโตโล						
- ตัดครั้งที่ 1 หญ้า	-	-	-	-	273	258
ถั่ว	-	-	-	-	18	16
- ตัดครั้งที่ 2 หญ้า	-	-	-	-	201	173
ถั่ว	-	-	-	-	72	47

การปลูกสร้างแปลงถั่วและหญ้าใหม่ในทุกฟาร์มประสบปัญหาเนื่องจากฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาลในปี 2450 ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่ว ที่งอกขึ้นมาแล้วตาย ต้องมีการไถเตรียมดิน และหว่านเมล็ดพันธุ์ใหม่ถึง 2 ครั้ง สำหรับฟาร์มนาย พันธุ์ เกษตรกรได้หว่านเมล็ดหญารูขีเข้าไปในแปลงถั่วทำให้เป็นแปลงหญ้าผสมถั่ว ส่วนการปลูกหญ้านเนเปียร์ (ฟาร์ม นายเดชา) ก็ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน ทำให้การจัดการแปลงหญาดำเนินการไม่ได้ตามเป้าหมาย

สำหรับการจัดการแปลงหญ้าเก่า โดยการใส่ปุ๋ย จากการตัดแบบหมุนเวียนทุก 30-45 วัน พบว่าทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 14-87% และเกษตรกรได้ผลผลิตหญ้าที่มีคุณภาพสูงขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อคิดคำนวณตามความต้องการอาหารหยาบของโคในแต่ละวัน (7 กก.น้ำหนักแห้ง/ตัว/วัน) แล้วในช่วงเดือน สิงหาคม- ตุลาคม (90 วัน) ซึ่งมีการตัดหญ้า 2 ครั้ง (ทุก 45 วัน) ในพื้นที่ 1 ไร่ ปริมาณผลผลิตหญ้าที่ได้จากแปลงที่ใส่ปุ๋ย จากเป้าหมายที่ตั้งไว้ (0.5 ไร่/ตัว) ซึ่งควรจะได้ผลผลิตน้ำหนักแห้งจากการตัด 2 ครั้งถึง 1260 กก./ไร่ จากการทดสอบในครั้งนี้เมื่อเพิ่มผลผลิตแปลงหญ้าโดยการใส่ปุ๋ยแล้ว ยังคงต้องการแปลงหญ้าสำหรับใช้ตัดให้สัตว์กินถึง 0.75 - 0.96 ไร่/ตัว ในขณะที่แปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยจะต้องใช้พื้นที่ถึง 1.5 - 1.6 ตัว/ไร่ (คำนวณจากข้อมูลของฟาร์มนายไสว และ นายพันธุ์) ซึ่งสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลผลิตของหญ้าต่ำกว่าที่คาดหมายไว้คือ จำนวนวันที่ฝนตกในช่วงดังกล่าวน้อยกว่าปกติ

ฟาร์มที่ 1 นายเดชา ทินราช (ปรับปรุงแปลงหญ้าเก่าโดยการใส่ปุ๋ย และ ปลูกรสร้างแปลงหญ้าใหม่)

นายเดชา เลี้ยงโคนมจำนวน 18 ตัวมีแปลงหญ้า 20 ไร่ พันธุ์พืชอาหารสัตว์ที่ปลูกอยู่เดิมคือ หญ้ารูซี่ หญ้ากินนีสีม่วง และหญ้าสตาร์ ซึ่งหญ้าทั้ง 3 พันธุ์นี้จะให้ผลผลิตเฉพาะในช่วงฤดูฝน ในช่วงฤดูแล้งเกษตรกรเลี้ยงโคโดยใช้ฟางเป็นอาหารหลัก ทางโครงการผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับโคนมได้ให้การสนับสนุน เมล็ดพันธุ์พืชอาหารสัตว์ และ ท่อนพันธุ์หญ้าเนเปียร์ยักษ์ ตลอดจนทั้งปุ๋ย เพื่อปรับปรุงแปลงหญ้าใหม่ทั้งหมดในพื้นที่ 9 ไร่ เพื่อผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับเลี้ยงโคในช่วงต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.3 ซึ่งการไถ ปลูก ปรับปรุงแปลงหญ้า ได้ดำเนินการมาตั้งแต่เดือน มิถุนายน 2540 และมีการใส่ปุ๋ยและจัดการแปลงหญ้าด้วยวิธีการข้างต้น อย่างไรก็ตาม การปลูกรสร้างทุ่งหญ้าประสบปัญหาเนื่องจากฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล ทำให้เมล็ดพันธุ์หญ้าที่งอกขึ้นมาแล้วตาย ต้องมีการไถเตรียมดิน และหว่านเมล็ดพันธุ์ใหม่ถึง 2 ครั้ง การจัดการแปลงหญ้าจึงดำเนินการไม่ได้ตามเป้าหมาย อย่างไรก็ตามทางโครงการฯ ได้ปรับปรุงแปลงหญ้าเก่าของเกษตรกรที่ปลูกหญ้ารูซี่ ร่วมกับหญ้าสตาร์ โดยการเปรียบเทียบการจัดการเรื่องการใส่ปุ๋ยกับการไม่ได้ใส่ปุ๋ย ซึ่งพบว่าการใส่ปุ๋ยทำให้ผลผลิตหญ้าสูงขึ้นเพียงเล็กน้อยเนื่องจากฝนแล้ง

ตารางที่ 4.3 รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบฟาร์มนายเดชา ทินราช เลี้ยงโคนมจำนวน 18 ตัว

แหล่งอาหารหยาบ	พื้นที่ (ไร่)	เดือน											
		มีย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค
รูปแบบเดิม	(20)												
- แปลงหญ้ารูซี่+สตาร์	17	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
- แปลงหญ้ากินนีสีม่วง	3	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
- ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
รูปแบบใหม่	(20)												
- แปลงหญ้ารูซี่ และ แปลงหญ้ากินนีสีม่วง	9	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
- แปลงหญ้าเนเปียร์	2	-	-	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
- แปลงถั่วท่าพระสไตโล	9	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
- ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/

ฟาร์มที่ 2 นายไสว นามสีฐาน (ปรับปรุงแปลงหญ้าเก่าโดยการใส่ปุ๋ย ปลูกรสร้างแปลงหญ้า และ ถั่วใหม่)

นายไสว นามสีฐาน เลี้ยงโคนมจำนวน 14 ตัวรูปแบบการผลิตและการให้อาหารหยาบแสดงในตารางที่ 4.4 ทางโครงการได้ให้การสนับสนุน ในด้านการจัดการใส่ปุ๋ยแปลงหญ้าและเมล็ดพันธุ์ถั่วท่าพระสไตโลเพื่อปลูก การปลูกถั่วประสบปัญหาฝนไม่ตก ทำให้การงอกและการเจริญเติบโตไม่ดีเท่าที่ควร จึงต้องทำการหว่านเมล็ดซ้ำ และยังไม่

สามารถเก็บผลผลิตได้ ส่วนแปลงหญ้าได้ทำการตัดวัดผลผลิต 2 ครั้ง ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 735 กก./ไร่ ขณะที่แปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต 416 กก./ไร่ และเป็นที่น่าสังเกตว่าโคภายในฟาร์มมีหญ้ากินอย่างเพียงพอ และโคมีความสมบูรณ์ดีกว่าปีที่ผ่านมา

ตารางที่ 4.4 รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบฟาร์มนายไสว นามสีฐาน เลี้ยงโคนมจำนวน 14 ตัว

แหล่งอาหารหยาบ	พื้นที่ (ไร่)	เดือน											
		มีย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค
รูปแบบเดิม													
- แปลงหญ้ารูซี่	11	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
- ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
รูปแบบใหม่													
- แปลงหญ้ารูซี่	7	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
- แปลงถั่วท่าพระสไตโล	4	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
- ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/

ฟาร์มที่ 3 นายพันธุ์ นวลบุตรดี (ปรับปรุงแปลงหญ้าเก่าโดยการใส่ปุ๋ย และ จัดทำแปลงหญ้าใหม่)

นายพันธุ์ เลี้ยงโคนมจำนวน 13 ตัว มีพื้นที่แปลงหญ้า 11.5 ไร่ รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบทำนองเดียวกับฟาร์มนายไสว (แสดงในตารางที่ 4.5) การปลูกถั่วประสบปัญหาเช่นเดียวกับฟาร์มอื่นๆ จึงได้ทำการหว่านถั่วช้า และเกษตรกรเกรงว่าจะมีอาหารไม่พอจึงทำการหว่านหญ้ารูซี่ผสมลงในแปลงถั่ว จึงทำให้เป็นแปลงหญ้าผสมถั่ว สำหรับการปรับปรุงแปลงหญ้าโดยการใส่ปุ๋ยพบว่าจากการตัด หญ้า 1 ครั้งได้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 302 กก./ไร่ ในขณะที่แปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิต 161 กก./ไร่

ตารางที่ 4.5 รูปแบบการจัดการให้อาหารหยาบฟาร์มนายพันธุ์ นวลบุตรดี เลี้ยงโคนมจำนวน 13 ตัว

แหล่งอาหารหยาบ	พื้นที่ (ไร่)	เดือน											
		มีย	กค	สค	กย	ตค	พย	ธค	มค	กพ	มีค	เมย	พค
รูปแบบเดิม													
-แปลงหญ้ารูซี่ + กินนีสีม่วง	7.5	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
-แปลงหญ้ารูซี่	4	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
-ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
รูปแบบใหม่													
-แปลงหญ้ารูซี่+กินนีสีม่วง	7.5	/	/	/	/	/	/	-	-	-	-	-	-
-แปลงหญ้าผสมถั่ว	4	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/	/
-ฟางข้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	/	/	/	/	/

การทดลองที่ 5 การส่งเสริมเกษตรกรการผลิตถั่วทำพระสไตโล และถั่วคาวาลเคดแห้งเพื่อจำหน่าย

การขาดแคลนพืชอาหารสัตว์คุณภาพดี นับเป็นปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรที่เลี้ยงโคนมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูแล้ง ทำให้เกษตรกรต้องเลี้ยงโคนมโดยใช้อาหารชั้นในปริมาณที่มาก ร่วมกับการใช้ฟางเป็นอาหารหลัก ทำให้ต้นทุนในการผลิตนํ้านมอันเนื่องมาจากอาหารสัตว์สูงถึงร้อยละ 60 - 70 ของต้นทุนทั้งหมด นอกจากนี้ราคาอาหารชั้นยังมีแนวโน้มที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งจะเป็นภาระแก่เกษตรกร จนอาจจะต้องเลิกเลี้ยงโคนม เพราะต้นทุนการผลิตสูงจนขาดทุน การใช้ถั่วแห้งคุณภาพดีทดแทนการใช้อาหารชั้นในปริมาณที่สูงน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยอีกด้านหนึ่งจะก่อให้เกิดอาชีพใหม่สำหรับเกษตรกรที่ไม่ได้เลี้ยงโคนมในการผลิตถั่วแห้งคุณภาพดีเพื่อจำหน่ายให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมต่อไป

วิธีการทดลอง

ดำเนินการรวมกลุ่มเกษตรกรรายย่อย ในพื้นที่ บ้านหนองแขว ตำบลพระบุ อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น เพื่อปลูกถั่วทำพระสไตโล และคาวาลเคด จำนวน 44 ราย ในพื้นที่ของเกษตรกรรายละ 1-2 ไร่ คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 50 ไร่ โดยเริ่มทำการปลูกในเดือนกรกฎาคม 2540 (เมื่อฝนเริ่มตก) และโครงการฯ ได้สนับสนุนเมล็ดพันธุ์ให้อัตรา 2 กก./ไร่ โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ปลูกและจัดทำแปลงถั่ว รวมทั้งตัดถั่ว และนำมาทำแห้งเพื่อขายคืนให้กับโครงการ ในราคากิโลกรัมละ 2 บาท

ผลการดำเนินงาน

เนื่องจากในปีที่ทดลอง (2540) การปลูกประสบปัญหาฝนแล้ง ทำให้เมล็ดไม่งอกดีเท่าที่ควร เกษตรกรหลายรายจึงเปลี่ยนไปปลูกพืชชนิดอื่นแทน และมีเกษตรกรเพียง 18 ราย ที่ยังคงปลูกต่อ โดยได้ทำการหว่านเมล็ดพันธุ์ซ้ำในเดือนสิงหาคม จากการปลูกครั้งที่ 2 นี้ เมล็ดถั่วงอกดีและเจริญเติบโตดีมาก ซึ่งทางโครงการได้สรุปผลผลิตของถั่วพบว่า ถั่วทำพระสไตโลให้ผลผลิตน้ำหนักร่วงสูงถึง ประมาณ 1.5 ตัน/ไร่ ซึ่งหากเกษตรกรจะตัดทำถั่วแห้งคาดว่าจะได้รายได้ไร่ละประมาณ 3,000 บาท (ราคาถั่วแห้ง กิโลกรัมละ 2 บาท) แต่อย่างไรก็ตาม ปีนี้การปลูกถั่วทำพระสไตโลเพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ของกรมปศุสัตว์ประสบปัญหาฝนแล้งหลายแห่ง ทำให้คาดว่าจะการผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วจะไม่ได้ตามเป้าหมาย ความต้องการเมล็ดถั่วทำพระสไตโลจึงมีมาก ทางโครงการจึงได้สำรวจความประสงค์ของเกษตรกรว่าจะคงแปลงถั่วไว้สำหรับผลิตเมล็ดพันธุ์หรือตัดทำถั่วแห้ง เกษตรกรเห็นว่าแปลงถั่วเจริญงอกงามดีมากคาดว่าจะผลิตเมล็ดพันธุ์ได้มากกว่า เกษตรกรทั้งหมดจึงตกลงใจที่จะเก็บแปลงถั่วไว้เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ แล้วจะขายเมล็ดพันธุ์ในราคาประกัน กิโลกรัมละ 45 บาท ให้กรมปศุสัตว์ต่อไป ซึ่งคาดว่าจะได้รายได้สูงกว่าการตัดทำถั่วแห้งเล็กน้อย

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวก

ตารางที่ภาคผนวก 1 ผลผลิตน้ำหนักรวม (กก./ไร่) ของหญ้า 3 พันธุ์ โดยมีการใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ กัน
(การทดลองที่ 1 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้งที่	ฟาร์ม	วันที่ตัด	พันธุ์			ปุ๋ย			
			รูชี	กินนี	เนเปียร์	control	N-P-K	N-RP1-K	N-RP2-K
1	1	4 ต.ค. 39	308	165	200	129	260	236	271
	2	3 กย. 39	393	387	516	328	553	428	419
2	1	12 ธ.ค. 39	303	368	305	146	407	341	409
	2	6 พ.ย. 39	721	740	1299	765	1032	881	1001
รวม 1-2		1	611	533	505	275	667	577	680
(ผลผลิตปีที่ 1)		2	1114	1127	1815	1093	1585	1309	1420
3	2	30 ม.ค. 40	139	254	309	92	334	188	322
	2	7 ม.ค. 40	103	76	106	81	100	94	105
4	1	28 มี.ค. 40	162	229	527	103	391	338	393
	2	26 มี.ค. 40	0	72	183	69	96	79	97
5	1	8 พ.ค. 40	266	243	281	173	297	350	234
	2	21 พ.ค. 40	85	171	0	80	145	147	139
6	1	20 มิ.ย. 40	186	264	175	97	228	213	295
	2	3 ก.ค. 40	148	282	389	141	366	284	302
7	1	29 ก.ค. 40	289	382	247	113	399	336	376
	2	13 ส.ค. 40	119	193	312	153	261	233	185
8	1	10 ก.ย. 40	247	285	185	113	325	221	297
	2	26 ก.ย. 40	249	419	594	152	534	453	542
9	1	20 ต.ค. 40	321	338	149	129	311	296	341
	2	4 ธ.ค. 40	37	67	51	42	55	57	51
รวม 5-9		1	1610	1995	1873	820	2285	1942	2258
(ผลผลิตปีที่ 2)		2	741	1279	1635	718	1557	1347	1421
รวม 1-9		1	2221	2528	2378	1095	2952	2519	2938
(ผลผลิตรวม 2 ปี)		2	1855	2407	3450	1811	3142	2656	2841

1 = ฟาร์มนายไสว รัตนใน ช่วงฤดูแล้ง

2 = ฟาร์มนายสุวิทย์ ไม่รัตน

ตารางภาคผนวกที่ 2 ปริมาณโปรตีนหยาบ(% ของวัตถุแห้ง) ของหญ้า 3 พันธุ์ จากการตัดโดยมีการใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ
กัน (การทดลองที่ 1 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้งที่	ฟาร์ม	วันที่ตัด	พันธุ์			ปุ๋ย			
			รูซี่	กินนี	เนเปียร์	control	N-P-K	N-RP1-K	N-RP2-K
1	1	4 ตค. 39	5.72	6.42	6.69	6.51	5.72	6.69	6.18
	2	3 กย. 39	6.61	10.67	10.25	9.15	9.07	8.69	9.79
2	1	12 ธค.39	12.68	10.97	13.69	7.84	12.9	14.43	14.6
	2	6 พย. 39	7.78	7.79	8.40	5.05	9.69	9.81	7.39
เฉลี่ยในปีที่ 1		1	9.20	8.70	10.19	7.18	7.71	10.56	10.39
		2	7.20	9.23	9.33	7.10	9.38	9.25	8.59
3	2	30 มค.40	14.12	12.32	12.70	9.17	13.55	13.97	15.49
	2	7 มค. 40	5.75	7.00	8.40	5.74	7.62	7.09	7.73
4	1	28 มีค. 40	9.52	7.31	7.83	7.37	7.68	9.72	8.08
	2	26 มีค.40	0	5.00	6.47	5.52	6.01	5.26	6.41
5	1	8 พค.40	8.28	6.27	7.29	5.83	7.84	8.44	7.00
	2	21 พค.40	9.72	8.13	0	5.69	11.17	7.97	10.89
6	1	20 มิย.40	10.63	10.10	9.91	7.24	11.90	11.30	11.41
	2	3 กค.40	13.58	12.28	12.28	8.89	14.95	15.31	14.37
7	1	29 กค.40	10.35	11.29	10.44	7.33	11.56	11.67	12.23
	2	13 สค.40	11.77	11.67	11.46	6.56	13.83	12.18	13.95
8	1	10 กย.40	11.87	9.30	9.74	6.92	14.00	10.32	9.98
	2	26 กย.40	6.48	6.32	7.99	5.62	7.42	7.24	7.43
9	1	20 ตค. 40	9.57	5.80	7.06	6.89	8.09	7.80	7.92
	2	4 ธค. 40	3.74	4.61	7.64	4.97	5.91	5.36	5.26
เฉลี่ยในปีที่ 2		1	10.62	8.91	9.28	7.25	10.66	10.46	10.30
		2	8.51	7.86	9.04	6.14	9.56	8.63	9.43
เฉลี่ย 2 ปี		1	10.30	8.86	9.48	7.23	10.36	10.48	10.32
		2	8.19	8.16	9.11	6.35	9.52	8.77	9.01

1 = ฟาร์มนายไสว รดน้ำในช่วงฤดูแล้ง

2 = ฟาร์มนายสุวิทย์ ไม่รดน้ำ

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลผลิตโปรตีน(กก./ไร่) ของหญ้า 3 พันธุ์ จากการตัดแต่ละครั้ง โดยมีการใส่ปุ๋ยสูตรต่าง ๆ กัน
(การทดลองที่ 1 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้งที่	ฟาร์ม	วันที่ตัด	พันธุ์			ปุ๋ย			
			รูซี่	กินนี	เนเปียร์	control	N-P-K	N-RP1-K	N-RP2-K
1	1	4 ตค. 39	17.42	10.38	13.12	8.30	14.93	14.41	16.92
	2	3 กย. 39	25.97	40.14	53.11	29.57	49.54	38.23	41.62
2	1	12 ธค.39	41.83	42.89	43.10	11.58	52.39	47.26	50.19
	2	6 พย. 39	60.12	58.33	107.39	39.48	98.55	86.65	76.43
รวมปีที่ 1		1	59.25	53.27	56.22	19.88	67.32	61.67	67.11
		2	86.09	98.47	160.5	69.05	148.09	124.88	118.05
3	2	30 มค.40	21.06	32.93	41.91	8.23	43.47	26.06	50.13
	2	7 มค. 40	6.06	5.39	8.90	4.80	7.70	6.60	8.03
4	1	28 มีค. 40	15.67	17.13	41.76	7.52	30.21	31.79	29.90
	2	26 มีค.40	0	3.62	12.15	3.68	6.28	4.23	6.84
5	1	8 พค.40	24.11	15.37	21.11	10.10	23.08	31.65	15.96
	2	21 พค.40	8.43	14.66	0	3.04	9.87	8.25	9.62
6	1	20 มิย.40	19.95	28.37	17.91	6.98	26.70	24.12	30.15
	2	3 กค.40	24.21	37.41	49.97	12.60	53.67	41.50	41.02
7	1	29 กค.40	32.08	46.78	27.08	8.24	46.57	40.56	45.89
	2	13 สค.40	13.15	23.88	37.53	9.56	35.45	27.89	26.50
8	1	10 กย.40	30.87	28.22	19.27	8.20	46.53	22.88	26.86
	2	26 กย.40	16.13	27.41	50.63	8.50	42.71	32.26	42.10
9	1	20 ตค. 40	31.87	20.01	10.57	7.71	26.72	22.33	26.51
	2	4 ธค. 40	1.38	3.06	4.02	2.01	3.47	3.15	2.65
รวมปีที่ 2		1	175.61	188.81	179.61	56.98	243.28	199.39	225.40
		2	69.36	115.43	163.20	44.19	159.15	123.88	136.76
รวม 2 ปี		1	234.86	242.08	235.83	76.86	310.60	261.06	292.51
		2	155.45	270.12	323.70	113.24	307.24	248.76	254.81

1 = ฟาร์มนายไสว รดน้ำในช่วงฤดูแล้ง

2 = ฟาร์มนายสุวิทย์ ไม่รดน้ำ

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่) ของถั่ว 4 พันธุ์จากการตัดแฉะครั้ง โดยมีการใส่ปุ๋ยสูตรต่าง ๆ กัน (การทดลองที่ 1 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้ง ที่	ฟาร์ม	วันที่ ตัด	พันธุ์				สูตรปุ๋ย			
			ชามา ต้า	ลาโนส มาโคร	ท่าพระ สโตโล	ควาล เคด	Control	N-P-K	N-RP ₁ -K	N-RP ₂ -K
1	1	8 พย. 39	74	55	106	164	78	114	114	49
	2	5 พย. 39	71	188	288	222	189	217	213	149
2	1	8 มค. 40	89	49	149	143	85	122	100	87
	2	7 มค. 40	117	85	174	77	109	129	110	105
รวม 1-2		1	163	104	255	307	163	236	214	136
(ผลผลิตปีที่ 1)		2	188	273	462	299	298	346	323	254
3	1	28 มีค 40	61	56	113	0	57	62	57	55
	2	26 มีค 40	0	72	215	0	74	68	73	72
4	1	8 พค. 40	195	120	216	73	138	164	146	141
	2	9 มิย. 40	123	87	154	32	95	104	104	92
5	1	20 มิย.40	158	117	115	99	111	128	122	106
	2	24 กค.40	324	148	272	33	200	185	154	198
6	1	29 กค.40	147	60	-	41	63	54	65	66
	2	มีสิ่งรบกวนภายนอกทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้								
7	1	10 กย.40	278	101	200	88	136	172	184	145
	2	10 ตค.40	155	51	242	0	75	139	115	118
9	1	4 ธค. 40	195	114	223	84	116	164	166	170
	2	12 ธค. 40	85	0	91	0	53	38	45	39
รวม 3-9		1	1034	568	867	385	621	744	740	683
(ผลผลิตปีที่ 2)		2	687	358	974	65	497	534	491	519
รวม 1-9		1	1197	672	1122	692	784	980	954	819
ผลผลิตรวม 2 ปี		2	875	631	1436	364	795	880	814	773

หมายเหตุ : ไม่สามารถเก็บข้อมูลครั้งที่ 8 ได้ เนื่องจากข้าวสุก โคจากฟาร์มอื่นเข้ามาในแปลงหญ้า

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณโปรตีนหยาบ (% ของวัตถุแห้ง) ของถั่ว 4 พันธุ์ ที่มีการใส่ปุ๋ยสูตรต่าง ๆ กัน
(การทดลองที่ 1 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้งที่ ที่	ฟาร์ม	วันที่ ตัด	พันธุ์				สูตรปุ๋ย			
			ฮามา ต้า	ลาโนส มาโคร	ท่าพระ สไตโล	คาวาล เคด	Control	N-P-K	N-RP ₁ -K	N-RP ₂ -K
1	1	8 พย. 39	12.25	17.78	14.18	12.79	13.07	15.16	14.06	11.56
	2	5 พย. 39	17.93	16.99	15.78	15.26	17.09	16.95	19.82	12.10
2	1	8 มค. 40	12.68	15.43	17.81	14.84	14.76	15.20	16.11	10.76
	2	7 มค. 40	15.64	17.48	17.66	11.00	15.80	16.97	16.24	12.76
เฉลี่ยในปีที่ 1		1	12.47	16.61	16.00	13.82	13.92	15.18	15.09	11.16
		2	16.79	17.24	16.72	13.13	16.45	16.96	18.03	12.44
3	1	28 มีค. 40	8.59	10.86	13.11	-	6.76	9.50	8.27	8.03
	2	26 มีค. 40	-	7.37	12.41	-	4.66	4.91	5.08	5.12
4	1	8 พค. 40	21.65	13.88	15.66	13.99	21.10	15.77	14.48	13.84
	2	9 มิย. 40	15.55	13.14	16.08	11.72	14.79	15.33	15.36	15.33
5	1	20 มิย. 40	12.28	11.55	13.28	11.81	10.56	13.42	12.09	12.85
	2	24 กค. 40	11.72	10.73	13.23	9.35	12.19	11.86	11.86	12.15
6	1	29 กย. 40	14.44	13.79	-	12.15	9.88	10.56	10.52	9.76
	2	มีสิ่งรบกวนภายนอกทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้								
7	1	10 กย. 40	13.55	10.34	16.39	11.98	12.80	13.03	13.55	12.83
	2	10 ตค. 40	14.50	11.69	14.20	-	7.53	10.22	11.64	10.93
9	1	4 ธค. 40	6.43	11.58	10.40	9.78	9.44	8.96	8.81	10.93
	2	12 ธค. 40	7.73	-	8.56	-	4.13	4.08	4.05	4.02
เฉลี่ยในปีที่ 2		1	12.82	12.00	13.77	11.92	11.76	11.87	12.29	11.40
		2	12.37	10.73	12.90	10.54	8.66	9.28	9.60	9.52
เฉลี่ย 2 ปี		1	12.73	13.51	14.40	12.48	12.30	12.70	12.24	11.34
		2	13.84	12.90	13.99	11.83	10.88	11.47	12.00	10.36

หมายเหตุ : ไม่สามารถเก็บข้อมูลครั้งที่ 8 ได้ เนื่องจากข้าวฮาร์ด โคจากฟาร์มอื่นเข้ามาในแปลงหญ้า

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลผลิตโปรตีน(กก./ไร่) ของถั่ว 4 พันธุ์ ที่มีการใส่ปุ๋ยสูตรต่างๆ กัน
(การทดลองที่ ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้ง ที่	ฟาร์ม	วันที่ ตัด	พันธุ์				สูตรปุ๋ย			
			ฮามา ต้า	ลาโนส มาโคร	ท่าพระ สไตโล	คาวาล เคด	Control	N-P-K	N-RP ₁ -K	N-RP ₂ -K
1	1	8 พย. 39	9.11	9.50	15.27	20.97	10.05	17.53	15.48	11.79
	2	5 พย. 39	12.61	32.18	45.31	43.76	32.15	35.75	39.34	40.51
2	1	8 มค. 40	11.36	7.70	25.60	21.50	12.48	18.46	15.01	20.21
	2	7 มค. 40	18.43	14.91	30.73	11.65	17.60	21.93	18.81	20.92
รวมปีที่ 1		1	20.47	17.2	40.87	42.47	22.53	35.99	30.49	32
		2	31.04	47.09	76.04	55.41	49.75	57.68	58.15	61.43
3	1	28 มีค. 40	5.28	6.36	14.76	0	5.66	7.88	6.49	6.37
	2	26 มีค. 40	0	5.33	26.69	0	7.68	7.49	8.70	8.15
4	1	8 พค. 40	39.22	16.80	33.87	10.28	30.50	26.49	21.26	22.04
	2	9 มิย. 40	19.07	11.40	24.70	4.91	13.91	16.18	15.50	15.37
5	1	20 มิย. 40	19.48	13.25	15.30	11.73	11.62	16.81	13.97	17.36
	2	24 กค. 40	38.21	15.94	35.98	4.07	25.38	21.94	25.01	23.80
6	1	29 กย. 40	21.20	8.31		5.04	8.56	7.77	9.25	8.97
	2	มีสิ่งรบกวนภายนอกทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้								
7	1	10 กย. 40	37.69	10.42	32.88	10.77	18.19	24.52	25.78	23.28
	2	10 ตค. 40	22.53	7.76	34.13	0	11.28	18.84	16.94	17.36
9	1	4 ธค. 40	12.46	13.14	23.59	8.34	10.51	13.96	14.15	18.91
	2	12 ธค. 40	6.55	0	7.78	0	4.47	3.02	3.68	3.16
รวมปีที่ 2		1	135.43	68.28	120.4	46.16	85.04	97.43	90.09	96.93
		2	86.36	40.4	129.2	8.98	62.72	67.47	69.83	67.84
			3		8					
รวม 2 ปี		1	155.9	85.5	161.3	88.6	107.6	133.4	120.6	128.9
		2	117.4	87.5	205.3	64.4	112.5	125.2	128.0	129.3

หมายเหตุ : ไม่สามารถเก็บข้อมูลครั้งที่ 8 ได้ เนื่องจากข้าวสุก โคจากฟาร์มอื่นเข้ามาในแปลงหญ้า

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลผลิตน้ำหนักร้าง (ก.ก./ไร่) เฉลี่ยจาก 2 ฟาร์ม ของถั่ว 6 พันธุ์
(การทดลองที่ 2 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้ง ที่	ฟาร์ม	วันที่ตัด	พันธุ์					
			ฮามาต้า	วิน แคสเซีย	เช็กก้า สไตโล	ลาโนส มาโคร	มะแฮะ	คาวาล เคด
1	1	4 ตค. 39	50.7	64.2	56	156	-	193.9
	2	4 กย. 39	223	299.4	173.5	242.2	218.8	210.8
2	1	12 ธค. 39	64.0	108.9	72.1	260.5	52.5	104.5
	2	7 พย. 39	494.0	311.1	494	366	214.4	459.3
รวม 1-2		1	114.7	173.1	128.1	416.5	52.5	298.4
(ผลผลิตปีที่ 1)		2	717.0	610.5	667.5	608.2	433.2	670.1
3	1	25 กพ. 40	54.9	65.3	47.46	69.5	44.9	73.0
	2	8 มค. 40	103.7	105.1	76.8	58.2	79.6	93.6
4	1	8 พค. 40	181.8	116.4	272.8	110.1	183.7	43.3
	2	26 มีค. 40	-	51.6	89.6	61.8	122.6	-
5	1	20 มิย. 40	193.4	81.4	175.2	120.3	192.3	51.4
	2	21 พค. 40	82.7	94.2	473.4	44.3	347.6	33.8
6	1	29 กค. 40	350.4	117.3	149.4	44.8	133.3	39.5
	2	24 กค. 40	187.5	78.9	225.6	48.4	311.6	35.1
7	1	10 กย. 40	175.3	90.9	169.7	120.4	125	116.5
	2	3 กย. 40	57.7	66.4	59.5	28.4	157.6	23.9
8	1	20 ตค. 40	245.0	131.8	243.0	103.4	242.7	169.2
	2	20 ตค. 40	170.0	110.6	116.2	45.0	180.5	59.0
9	1	22 ธค. 40	164.0	85.7	242.9	119.6	-	-
	2	30 ธค. 40	49.8	46.5	42.4	-	-	-
รวม 3-9		1	1364.8	689.8	1300.5	688.1	921.9	492.9
(ผลผลิตปีที่ 2)		2	651.4	553.3	1083.5	286.1	1199.5	245.4
รวม 1-9		1	1479.5	826.9	1428.6	1104.6	974.4	791.3
(ผลผลิตรวม 2 ปี)		2	1368.4	1163.8	1751	894.3	1632.7	915.5

ตารางภาคผนวกที่ 8 ปริมาณโปรตีนหยาบ (% ของวัตถุดิบแห้ง) เฉลี่ยจาก 2 ฟาร์ม ของถั่ว 6 พันธุ์
(การทดลองที่ 2 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้ง ที่	ฟาร์ม	วันที่ตัด	พันธุ์					
			ยามาต้า	วิน แคสเซีย	เซ็คก้า สไตโล	ลาโนส มาโคร	มะแฮะ	คาवाल เคด
1	1	4 ตค. 39	15.35	7.18	9.63	14.25	-	16.97
	2	4 กย. 39	13.79	14.92	15.25	15.16	19.06	14.01
2	1	12 ธค. 39	22.43	13.14	17.82	15.66	18.6	16.92
	2	7 พย. 39	14.25	16.29	14.95	14.02	22.12	14.87
เฉลี่ยในปีที่ 1		1	18.89	10.16	13.73	14.96	18.60	16.95
		2	14.02	15.61	15.10	14.59	20.59	14.44
3	1	25 กพ. 40	14.33	8.08	12.70	5.85	11.69	11.69
	2	8 มค. 40	9.63	9.39	12.67	12.81	15.71	9.6
4	1	8 พค. 40	13.16	13.99	12.31	15.05	18.93	15.42
	2	26 มีค. 40	-	7.47	10.29	8.07	12.05	-
5	1	20 มิย. 40	14.02	12.10	13.74	10.90	18.37	13.23
	2	21 พค. 40	11.98	11.69	10.19	11.77	20.77	13.19
6	1	29 กค. 40	16.05	16.46	14.27	16.34	21.58	14.69
	2	24 กค. 40	16.27	15.80	11.52	12.43	19.67	10.87
7	1	10 กย. 40	17.54	14.28	13.53	15.02	17.57	14.20
	2	3 กย. 40	17.50	15.64	14.85	17.84	21.50	16.10
8	1	20 ตค. 40	19.13	13.89	17.42	15.33	16.59	19.33
	2	20 ตค. 40	21.00	19.72	21.74	20.98	23.91	20.65
9	1	22 ธค. 40	9.25	8.80	8.92	9.86	-	-
	2	30 ธค. 40	9.10	9.01	11.73	-	-	-
เฉลี่ยในปีที่ 2		1	14.78	12.51	13.27	12.65	17.46	14.76
		2	14.25	12.67	13.29	13.98	18.94	14.08
เฉลี่ย 2 ปี		1	15.70	11.99	13.37	13.16	17.62	15.31
		2	14.19	13.33	13.69	14.14	19.35	14.18

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่) เฉลี่ยจาก 2 ฟาร์ม ของถั่ว 6 พันธุ์
(การทดลองที่ 2 ในแปลงของเกษตรกร)

ตัด ครั้ง ที่	ฟาร์ม	วันที่ตัด	พันธุ์					
			ฮามาต้า	วิน แคสเซีย	เช็คก้า สไตโล	ลาโนส มาโคร	มะแฮะ	คาวาล เคด
1	1	4 ตค. 39	7.78	4.61	5.40	22.23	-	32.91
	2	4 กย. 39	30.75	44.67	26.45	36.71	41.70	29.54
2	1	12 ธค. 39	14.36	14.31	12.85	40.79	9.77	17.69
	2	7 พย. 39	70.40	50.69	73.85	51.31	47.43	68.15
รวมปีที่ 1		1	22.14	18.92	18.25	63.02	9.77	50.60
		2	101.15	95.36	100.30	88.02	89.13	97.69
3	1	25 กพ. 40	7.87	5.27	6.03	4.06	5.85	8.53
	2	8 มค. 40	9.99	9.87	9.73	7.46	12.50	8.99
4	1	8 พค. 40	23.93	16.28	33.58	16.57	34.77	6.68
	2	26 มีค. 40	-	3.85	9.22	4.99	14.77	-
5	1	20 มิย. 40	27.11	10.26	24.07	13.12	35.32	6.81
	2	21 พค. 40	9.91	11.02	48.24	5.22	72.19	4.45
6	1	29 กค. 40	56.25	19.31	21.32	7.32	28.76	5.80
	2	24 กค. 40	30.51	12.47	25.98	6.02	61.30	3.82
7	1	10 กย. 40	30.74	12.98	22.96	18.09	21.97	17.84
	2	3 กย. 40	10.10	10.39	8.84	5.07	33.89	3.85
8	1	20 ตค. 40	46.80	18.30	42.34	15.85	40.27	32.70
	2	20 ตค. 40	35.70	21.80	25.25	9.44	43.15	12.18
9	1	22 ธค. 40	9.25	8.8	8.92	9.86	-	-
	2	30 ธค. 40	9.1	9.01	11.73	-	-	-
รวมปีที่ 2		1	201.95	91.20	159.22	84.87	166.94	78.36
		2	105.31	78.41	138.99	38.20	237.80	33.29
รวม 2 ปี		1	224.09	110.12	177.47	147.8	176.71	128.96
		2	206.46	173.77	239.29	126.2	326.93	130.98

ตารางภาคผนวกที่ 10 ปริมาณน้ำฝน (มม.) ที่สถานีตรวจอากาศ ตำบลท่าพระ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
บริเวณเดียวกับศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	
	ปี 2538	ปี 2539
ม.ค.	0	0
ก.พ.	24.5	2.7
มี.ค.	31.8	97
เม.ย.	18.9	222.5
พ.ค.	106	122.7
มิ.ย.	156.8	101.9
ก.ค.	259.7	102.7
ส.ค.	266.3	163.8
ก.ย.	185.3	490.8
ต.ค.	71.7	101.5
พ.ย.	8.1	29.3
ธ.ค.	0	0
รวม	1129.1	1434.9

ตารางภาคผนวกที่ 11 ปริมาณน้ำฝน (มม.) ที่สถานีตรวจอากาศ หมวดพิชไร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น ซึ่งอยู่ใกล้เคียงกับพื้นที่ฟาร์มโคนนมที่ทดลองใน ตำบลสำราญ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

เดือน	ปริมาณน้ำฝน (มม.)	
	ปี 2539	ปี 2540
ม.ค.	0	0
ก.พ.	7.4	3.2
มี.ค.	71.2	126.8
เม.ย.	103	31.7
พ.ค.	49.6	57.2
มิ.ย.	130.2	143.3
ก.ค.	129.7	152.5
ส.ค.	130.3	175.3
ก.ย.	398.1	110
ต.ค.	117.3	227
พ.ย.	92.6	1.5
ธ.ค.	0	0
รวม	1229.4	1028.5

เอกสารอ้างอิง

งานวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ . 2529. ผลการวิเคราะห์อาหารสัตว์ . เอกสารทางวิชาการ เลขที่ 13-0116-29. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ . จำนวน 47 หน้า.

ฉายแสง ไผ่แก้ว พิมพ์พร เทวหุติ และ อุดร เสนากัสปี. 2536. คุณภาพของหญ้าที่แห้ง (หลังจากเก็บเกี่ยวเมล็ดแล้ว) 1. โภชนะที่ย่อยได้และส่วนประกอบทางเคมี. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 12 ประจำปี 2536. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 298-305.

ฉายแสง ไผ่แก้ว ศุภชัย อุดชาชน พิมพ์พร พลเสน และ บุญชู ชมภูสอ. 2537. ผลผลิตหญ้าอาหารสัตว์จากการปลูกหญ้าและหญ้าขี้ฉားปนกัน และเมื่อปลูกเดี่ยว. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการกองอาหารสัตว์ ครั้งที่ 1 ประจำปี 2537. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 298-315.