

ผลของปุ๋ยไนโตรเจน และปุ๋ยคอกที่มีต่อผลผลิตต้นถั่วไมยรา*

ลักขณา วุฒิปราชญ์อำไพ¹ วีระพล พูนพิพัฒน์¹ กานดา นาคมณี²

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอกที่มีผลต่อผลผลิต และคุณค่าทางอาหารของถั่วไมยรา ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท ซึ่งเป็นชุดดินราชบุรี จ.ชัยนาท ระหว่างเดือนมีนาคม 2538 - พฤษภาคม 2540 โดยวางแผนการทดลอง แบบ Split plot in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วย อัตราปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 20, 40 และ 60 กก./ไร่ และ Sub plot ประกอบด้วยปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 0, 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่

ผลการทดลอง พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 0, 20, 40 และ 60 กก./ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งถั่วไมยรา เฉลี่ย 2 ปี เท่ากับ 2,880 , 3,001 , 2,976 และ 2,964 กก./ไร่/ปี ตามลำดับ และให้ผลผลิตโปรตีนคือ 580, 622, 614 และ 617 กก./ไร่ ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2,920 , 3,041 และ 3,032 กก./ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่อัตราปุ๋ยคอก 2 และ 3 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยคอก ($P<0.05$) ซึ่งให้ผลผลิต เท่ากับ 2,831 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยคอก 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย 606 , 629 และ 713 กก./ไร่ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ที่อัตราปุ๋ยคอก 2 และ 3 ตัน/ไร่ ให้ผลผลิตโปรตีนสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยคอก ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเฉลี่ย เท่ากับ 575 กก./ไร่ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในด้านคุณค่าทางอาหารสัตว์ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอกกับถั่วไมยราทุกอัตราไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับโปรตีน และเยื่อใยต่างๆ ของต้นและใบถั่วไมยรา

ส่วนต้นทุนการผลิตถั่วไมยราแห้ง โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 20, 40 และ 60 กก./ไร่ มีต้นทุนผลิตเฉลี่ยทุกระดับของปุ๋ยคอก เท่ากับ 1.57 , 1.68 , 1.82 และ 1.96 บาท/กก.น้ำหนักแห้ง และการใส่ปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 0, 1, 2 และ 3 ตัน/ไร่ มีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยทุกระดับของปุ๋ยไนโตรเจน เท่ากับ 1.54 , 1.68 , 1.80 และ 2.01 บาท/กก.น้ำหนักแห้งตามลำดับ การเพิ่มระดับปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอก จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมของถั่วไมยราสูงขึ้น

ดังนั้น การปลูกถั่วไมยราในดินเหนียวชุดดินราชบุรี ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอก จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด

* โครงการวิจัยลำดับที่ 38-0514-072

1 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท จังหวัดชัยนาท

2 ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

Effect of Nitrogen Fertilizer and Farm Manure Application Rates on Yield of Desmanthus virgatus*

Lakana Vuthiprachumpai¹ Wirapon Phunhiphat¹ Ganda Nakamanee²

Abstract

Study on effect of nitrogen fertilizer and farm manure application rates on Desmanthus virgatus yield, had been conducted on Ratchaburi soils at Chainat Animal Nutrition Research Center from March 1995 - May 1997. Split plot in RCBD was used with 4 replications. Main plot consisted of 4 rates of nitrogen fertilizer; 0, 20, 40 and 60 kg N/rai and the sub plot consisted of 4 rates of farm manure; 0, 1, 2 and 3 ton/rai. The result indicated that application rate of nitrogen fertilizer at 0, 20, 40 and 60 kg/rai gave the average dry matter yield of 2,880 , 3,001 , 2,976 and 2,964 kg/rai, respectively, and the average protein yield of 580 , 622 , 614 and 617 kg/rai, respectively ($P>0.05$).

Dry matter yield of Desmanthus virgatus from application rate at 1, 2 and 3 ton/rai of farm manure were 2,920 , 3,041 and 3,032 kg/rai, respectively had no significant difference. The application rate at 2 and 3 ton/rai gave higher ($P<0.05$) yield than the treatment without farm manure which had dry matter yield of 2,831 kg/rai. The application treatment of 1, 2 and 3 ton/rai of farm manure gave protein yield at 606 , 629 and 713 kg/rai, respectively ($P>0.05$) and at 2 and 3 ton/rai of farm manure gave higher ($P<0.05$) than without farm manure (575 kg/rai). Four application rates of both nitrogen fertilizer and farm manure showed very little effect on forage quality.

For the cost of forage production per kilogram of dried Desmanthus virgatus four application rates of nitrogen fertilizer at 0, 20, 40 and 60 kg/rai gave the average of 1.57 , 1.68 , 1.82 and 1.96 bahts/kg respectively. The application treatment of 0, 1, 2 and 3 ton/rai of farm manure gave the average of 1.54 , 1.68 , 1.80 and 2.01 baht/kg respectively. Increase rate of nitrogen and rate of farm manure could give high cost of production per kilogram of Desmanthus virgatus too.

So that we should not to apply nitrogen fertilizer and farm manure for Desmanthus virgatus which gave low cost of production.

* Research Project No. 38-0514-072

¹ Chainat Animal Nutrition Research Centre.

² Pakchong Animal Nutrition Research Centre.

คำนำ

ถั่วไมยราเป็นพืชอาหารสัตว์ที่มีความน่ากิน แกะและวัวชอบกิน มีความทนทานต่อการตัดและแพะเล็ม (Whyte et al, 1953) ถั่วไมยราตัดที่อายุ 60-120 วัน เฉพาะส่วนใบ มีโปรตีน 22.4 เปอร์เซ็นต์ ใช้เลี้ยงสัตว์ได้โดย ไม่ก่อให้เกิดอาการเป็นพิษแต่อย่างใด (Skerman, 1977 และ National Academy of Science, 1979) ส่วนของใบแห้งนำมาผสมในอาหารไก่ได้ 10-15 เปอร์เซ็นต์ (นพวรรณ และคณะ, 2534 และ 2535) ถั่วไมยราทั้งต้นตัดทุก 30 วัน มีโปรตีนประมาณ 19 เปอร์เซ็นต์ (ทิพา และคณะ, 2535ก) สามารถใช้เป็นอาหารโคและแกะอย่างเดี่ยวได้โดยไม่เกิดอันตรายใดๆ (วีระพล และคณะ, 2536 ; จีระวัชร และคณะ, 2536) ถั่วไมยราขยายพันธุ์ได้ด้วยเมล็ด ทิพา และคณะ (2535ข) รายงานว่า ระยะปลูกของถั่วไมยราไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตเมล็ดโดยให้เมล็ดเฉลี่ย 140-170 กิโลกรัมต่อไร่

ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท ยังได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพต้นถั่วไมยรา ซึ่งได้แก่ ระยะปลูก 10x50 เซนติเมตร และความสูงของการตัด 35 เซนติเมตร เป็นระยะที่ทำให้ผลผลิตต้นถั่วสูง (ทิพา และคณะ, 2535ค) ระยะเวลากการตัดต้นถั่วทุก 30 วัน เป็นช่วงที่ถั่วให้ผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีสูง (ทิพา และคณะ, 2535ก) นอกจากปัจจัยดังกล่าวแล้ว การใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เพิ่ม ผลผลิตพืชอาหารสัตว์ เพราะว่า ปุ๋ยคอกจะแปรสภาพเป็นอินทรีย์วัตถุในดิน มีผลทำให้ปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดิน อาทิเช่น การถ่ายเทอากาศ และการอุ้มน้ำดีขึ้น บางส่วนสลายตัวปลดปล่อยธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์แก่พืช ทำให้พืชเจริญเติบโต (ถวิล, 2531) ในการทดลองของทิพา และคณะ (2532) พบว่า การใช้ปุ๋ยคอกอัตรา 4-6 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยยูเรียอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ผลผลิตหญ้าเนเปียร์และมอริซัสสูงกว่าผลผลิตที่ไม่ใส่ปุ๋ย ส่วน ปุ๋ยไนโตรเจนมีบทบาทในการเสริมสร้างส่วนที่เจริญเติบโตของพืช เพราะช่วยทำให้พืชสร้างโปรตีนได้อย่างเพียงพอ และการเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่หญ้า จะทำให้หญ้ามีผลผลิตเพิ่มขึ้น (เดชา และคณะ, 2519 ; Bornemisza and Alvarado, 1974) Robinson (1983) รายงานว่า การใช้ปุ๋ยมูลโคร่วมกับปุ๋ยไนโตรเจนแก่พืชจำพวกถั่ว (*Phaseolus vulgaris*.L) จะทำให้ผลผลิตมากกว่าเมื่อใส่ปุ๋ยมูลโคเพียงอย่างเดียวถึง 35 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่า อัตราปุ๋ยคอกและปุ๋ยยูเรียมีสหสัมพันธ์ในทางเสริมกัน ประกอบกับเกษตรกรมีศักยภาพในการใส่ปุ๋ยคอกและปุ๋ยยูเรียแล้ว ดังนั้น สมควรทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยคอกและปุ๋ยยูเรียในอัตราที่ทำให้เพิ่มผลผลิตต้นถั่วไมยรา เพื่อให้ได้ผลตอบแทนต่อพื้นที่มากที่สุด

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชัยนาท อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท ดำเนินการระหว่างเดือนมีนาคม 2538 ถึงเดือนพฤษภาคม 2540 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in Randomized

Complete Block มี 4 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรก (main plot) ประกอบด้วย ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจน ต่อไร่ โดยใส่ในรูปของปุ๋ยยูเรีย ปัจจัยที่สอง (sub plot) ประกอบด้วย ปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 0, 1, 2 และ 3 ตันต่อไร่

เตรียมแปลงทดลองย่อยขนาด 3x3 เมตร จำนวน 64 แปลง ปลูกถั่วไมยราด้วยเมล็ด เดือน เมษายน 2538 ระยะปลูก 10x50 เซนติเมตร จำนวน 2 ต้นต่อหลุม ทำการใส่ปุ๋ยคอก (ใช้ปุ๋ยมูลโคที่ ปล่อยทิ้งไว้นานกว่า 1 ปี) โดยใส่พร้อมกับการเตรียมดินและภายหลังการตัดทุกครั้ง ส่วนปุ๋ยยูเรีย เช่นเดียวกับปุ๋ยคอก โดยแบ่งใส่พร้อมปลูกและ ภายหลังการตัดทุกครั้ง สำหรับปีที่ 2 การใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยเคมีใส่จำนวนเท่ากับปีที่ 1 ด้วยการแบ่งใส่ภายหลังการตัดทุกครั้ง มีการให้น้ำชลประทานทุกๆ 14-21 วัน ในช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน - เมษายน) ทำการตัดถั่วทั้งแปลง ภายหลังปลูกได้ 60 วัน เพื่อความสม่ำเสมอของแปลงทดลอง ต่อไปจึงตัดวัดผลผลิตถั่วทุก 30 วัน รวม 24 ครั้ง โดยตัดสูงจาก พื้นดิน 35 เซนติเมตร ใช้กรอบสุ่มขนาด 1x1 เมตร สุ่มตัวอย่างถั่วแปลงละ 2 จุด แล้วเก็บตัวอย่างถั่ว 500 กรัม นำไปอบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์โปรตีน (CP) ส่วนของสาร ต่างๆ ที่ย่อยได้ง่าย (NDS) ส่วนของเยื่อใยรวม (NDF) ส่วนของเยื่อใยที่ย่อยได้ยาก (ADF) Hemicellulose Cellulose และ Lignin เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ก่อนและหลังการทดลอง โดย วิเคราะห์ pH, อินทรีย์วัตถุ (O.M.) และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (Available Phosphorus)

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance และวัดความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test. ทำการทดลองเป็นเวลา 2 ปี

ผลการทดลองและวิจารณ์

ดินที่ใช้ทดลอง เป็นชุดดินราชบุรี ซึ่งเป็นดินเหนียวการระบายน้ำไม่ดี ในฤดูแล้งดินจะ แดกระแหง องค์ประกอบทางเคมีของดิน ได้แก่ pH, อินทรีย์วัตถุ (O.M.) และฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ต่อพืช (Available P) มีค่าเฉลี่ย 6.21, 2.30 เปอร์เซ็นต์ และ 17.12 ppm. ตามลำดับ ซึ่งค่า pH ของดินมีสภาพเป็นกรดอ่อน ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในระดับ ปานกลาง (เอิบ, 2534)

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วไมยรา

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ไม่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนัก แห้งของถั่วไมยราในปีที่ 1 และปีที่ 2 เปลี่ยนแปลง และให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ย 2,880 , 3,001 , 2,976 และ 2,964 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 1) ดังนั้น ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราดังกล่าว ไม่มีผลกระทบต่อ ผลผลิตถั่วไมยรา สอดคล้องกับงานทดลองของเพ็ญศรี และคณะ(2534) นันทกร และคณะ(2526) Whiteman (1972) และ Norman (1959) ซึ่ง รายงานว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนทุกอัตรากับถั่ว

อัลฟัลฟา ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และถั่วทวารวดีสโตโด ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิต น้ำหนักแห้งของถั่วดังกล่าว จากการทดลองนี้ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนไม่ทำให้ผลผลิตถั่วไมยรา เพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะว่า ในดินเหนียวชุดดินราชบุรี จังหวัดชัยนาท มีธาตุไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมาก พอเพียงกับความต้องการของถั่วไมยราแล้ว เมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนลงไปดินจึงไม่ทำให้เพิ่มผลผลิตของ ถั่วเพียงแต่อาจช่วยให้ใบถั่วมีสีเขียวเข้มขึ้นเท่านั้น

ส่วนการใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 2 และ 3 ตันต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วไมยราใน ปีที่ 1 กับ ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี เพิ่มขึ้นและแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยคอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การ ใส่ปุ๋ยคอกอัตราดังกล่าว ไม่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วในปีที่ 2 เปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 1) จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยคอกแก่ถั่วไมยราจะต้องใช้อัตราสูงถึง 2-3 ตันต่อไร่ จึงมีผลทำให้เพิ่มผลผลิตถั่ว ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสมพงษ์ และคณะ(2527) และพรหมทิพา (2535) ซึ่งรายงานว่าการใส่ปุ๋ย คอก 6 และ 2 ตันต่อไร่ บนดินเหนียวแ่เก่าและชุดดินน้ำพอง จะได้ผลผลิตถั่วทวารวดีสโตโด ถั่วเวอร์รา โนสโตโด และถั่วแกรมสโตโดเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะปุ๋ยคอกมีคุณสมบัติปรับปรุงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ และทางเคมีของดิน โดยทำให้ pH ไปด่างขึ้น และอินทรีย์วัตถุของดินเพิ่มขึ้น มีผลให้ดินร่วนโปร่งมี การถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดีขึ้น

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วไมยราที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (กก./ไร่)		เฉลี่ย
	ปีที่ 1 (ม.ย.38-พ.ค.39)	ปีที่ 2 (ม.ย.39-พ.ค.40)	
ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา (กก./ไร่)			
0	3,220	2,540	2,880
20	3,309	2,694	3,001
40	3,304	2,648	2,976
60	3,214	2,715	2,964
C.V. (%)	17.9	15.8	16.4
ปุ๋ยคอก 4 อัตรา (ตัน/ไร่)			
0	3,073 ^b	2,590	2,831 ^b
1	3,206 ^{ab}	2,635	2,920 ^{ab}
2	3,374 ^a	2,708	3,041 ^a
3	3,396 ^a	2,668	3,032 ^a
C.V. (%)	11.9	8.0	8.8
ปุ๋ยยูเรีย X ปุ๋ยคอก	NS	NS	NS

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรเดียวกันกำกับอยู่ในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดยDMRTที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลผลิตถั่วไมยราทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง แสดงให้เห็นในตารางที่ 2 พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา ต่างกัน ไม่มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งเปลี่ยนแปลง ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1, 2 และ 3 ตันต่อไร่ต่อปี มีผลทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วไมยราในฤดูแล้งเพิ่มขึ้น และแตกต่างจากการ ไม่ใส่ปุ๋ยคอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การใส่ปุ๋ยคอกอัตราดังกล่าว ไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่ว ไมยราในฤดูฝนเพิ่มขึ้น จะเห็นได้ว่า ผลผลิตของถั่วไมยราในช่วงแล้ง ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือน เมษายน มีค่าสูงเกือบเท่ากับผลผลิตในช่วงฤดูฝน เนื่องจาก มีการให้น้ำชลประทานในช่วงฤดูแล้งทุก 14- 21 วัน จึงมีผลทำให้ปุ๋ยคอกที่ใส่ลงแปลงมีคุณสมบัติเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และปริมาณธาตุอาหาร โดยทำให้ ดินในช่วงฤดูแล้งมีการอุ้มน้ำดีช่วยสะสมความชื้นให้พืชใช้ได้ และเพิ่มผลผลิตของพืช (ศุภมาศ,2527 ; จวีวรรณ และคณะ,2535 ; วิรัช และคณะ,2520 ; สุนันทา และคณะ,2520 และสามัญ และคณะ,2509- 2524) ดังนั้น ควรแนะนำให้เกษตรกรในเขตชลประทานปลูกถั่วไมยราเป็นพืชอาหารสัตว์สดในช่วงฤดูแล้ง ได้ ทั้งนี้ควรคำนึงถึงต้นทุนการผลิตด้วย

ตารางที่ 2 ผลผลิตน้ำหนักแห้ง (เฉลี่ย 2 ปี) ในฤดูฝนและฤดูแล้งของถั่วไมยราที่ได้รับปุ๋ย ไนโตรเจน(กก./ไร่)และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิต (กก./ไร่)		รวม
	ฤดูฝน (พ.ค. - ต.ค.)	ฤดูแล้ง (พ.ย. - เม.ย.)	
ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา (กก./ไร่)			
0	1,555	1,323	2,880
20	1,571	1,428	3,001
40	1,613	1,363	2,976
60	1,640	1,324	2,964
C.V. (%)	13.9	22.8	16.4
ปุ๋ยคอก 4 อัตรา (ตัน/ไร่)			
0	1,581	1,250 ^b	2,831 ^b
1	1,596	1,324 ^a	2,920 ^{ab}
2	1,602	1,439 ^a	3,041 ^a
3	1,605	1,427 ^a	3,032 ^a
C.V. (%)	6.6	15.5	8.8
ปุ๋ยยูเรีย X ปุ๋ยคอก	NS	NS	NS

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรเดียวกันกำกับอยู่ในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คุณค่าทางอาหารสัตว์

ผลผลิตโปรตีน

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมไนโตรเจน ให้ผลผลิตโปรตีนของถั่วไมยราเฉลี่ย 2 ปี คือ 580 , 622 , 614 และ 617 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 และ 3 ตันต่อไร่ ให้ผลผลิตโปรตีน ไม่แตกต่างกัน คือ 629 และ 713 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ สูงกว่าไม่ใส่ปุ๋ยคอก ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีน เท่ากับ 575 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี แต่ไม่แตกต่างกันการใส่ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตโปรตีนเท่ากับ 606 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ผลผลิตโปรตีน (เฉลี่ย 2 ปี) ของถั่วไมยราที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก(ตัน/ไร่) ในอัตราต่างๆ กัน

สิ่งทดลอง	ผลผลิตโปรตีน (กก./ไร่)		รวม
	ฤดูฝน (พ.ค. - ต.ค.)	ฤดูแล้ง (พ.ย. - เม.ย.)	
ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา (กก./ไร่)			
0	289	291	580
20	304	318	622
40	311	303	614
60	320	297	617
C.V. (%)	14.1	22.8	16.4
ปุ๋ยคอก 4 อัตรา (ตัน/ไร่)			
0	295	280 ^b	575 ^b
1	306	300 ^a	606 ^{ab}
2	307	322 ^a	629 ^a
3	354	359 ^a	713 ^a
C.V. (%)	6.9	15.2	8.6
ปุ๋ยยูเรีย X ปุ๋ยคอก	NS	NS	NS

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรเดียวกันกำกับอยู่ในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติโดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

NS : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ส่วนประกอบทางเคมี

CP (Crude protein)

โปรตีน เป็นสารจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ทุกชนิด ทั้งสัตว์กระเพาะเดี้ยวและสัตว์เคี้ยวเอื้อง นำมาใช้ประโยชน์ได้ ในฤดูฝนเปอร์เซ็นต์โปรตีนของถั่วไมยราที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่างกัน มีค่าโปรตีนระหว่าง 18.8 - 19.5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์โปรตีนในฤดูแล้งที่มีค่าระหว่าง 22.3 - 22.4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) เนื่องจากในฤดูแล้งมีปริมาณและความเข้มข้นของแสงมากกว่าในฤดูฝน ซึ่งจะมีผลต่อการสังเคราะห์แสง ทำให้มีการสะสมปริมาณโปรตีนมากกว่าในฤดูฝน อย่างไรก็ตาม การเพิ่มอัตราปุ๋ยไนโตรเจนให้สูงขึ้นจะไม่มีผลต่อปริมาณโปรตีนเฉลี่ยทั้งปี คือมีค่าระหว่าง 20.6 - 21.0 เปอร์เซ็นต์ จัดว่าเป็นอาหารหยาบคุณภาพดีมาก (กองอาหารสัตว์, 2538) ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างกันแก่ถั่วไมยราในฤดูฝนมีแนวโน้มโปรตีนต่ำกว่าฤดูแล้ง เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน

NDS (Neutral detergent soluble)

เป็นส่วนที่อยู่ภายในเซลล์พืชทั้งหมด ประกอบด้วย น้ำตาล แป้ง คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ กรดอะมิโน โปรตีนที่ละลายน้ำได้ สารประกอบไนโตรเจนที่ไม่ใช่โปรตีน ไขมัน เรซิน แทนนิน เพคติน และวิตามินที่ละลายน้ำ น้ำย่อยของสัตว์ทุกชนิดสามารถย่อยวัตถุแห้งส่วนนี้ได้เกือบทั้งหมดและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ในฤดูฝนปริมาณ NDS ของถั่วไมยราที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน มี NDS ระหว่าง 51.1 - 52.0 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มปริมาณ NDS ต่ำกว่าในฤดูแล้งที่มีค่าระหว่าง 62.4-62.8 เปอร์เซ็นต์ เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยคอกอัตราต่างกันแก่ถั่วไมยรา ในฤดูฝนปริมาณ NDS มีค่าระหว่าง 51.4-52.4 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่จะต่ำกว่าช่วงฤดูแล้ง (ตารางที่ 4) เนื่องจาก ในฤดูแล้งการให้น้ำทุกๆ 14-21 วัน ทำให้ถั่วสังเคราะห์แสงและสะสม NDS ได้มาก มีผลทำให้ปริมาณของ NDS ช่วงฤดูแล้งมากกว่าช่วงฤดูฝน จากการทดลองนี้ มีค่า NDS เฉลี่ยทั้งปี ที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างๆ กัน และปุ๋ยคอกต่างๆ กัน ระหว่าง 57.0-57.8 เปอร์เซ็นต์ ใกล้เคียงกับการทดลองของ ทิพา และคณะ(2535ก) พบว่า การตัดถั่วไมยราทุก 30 วัน มี NDS เท่ากับ 56.68 เปอร์เซ็นต์

NDF (Neutral detergent fiber)

เป็นส่วนของเยื่อใยรวมหรือผนังเซลล์ทั้งหมดของต้นถั่ว ในฤดูฝน พบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่างกัน มีค่าปริมาณ NDF อยู่ระหว่าง 47.5-48.1 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าปริมาณ NDF ในฤดูแล้งที่มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 37.2 - 37.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ส่วนที่อัตราปุ๋ยคอกต่างกัน มีค่า NDF ช่วงฤดูฝนมีแนวโน้มสูงกว่า NDF ช่วง ฤดูแล้ง เช่นเดียวกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน ปริมาณ NDF เฉลี่ยทั้งปีที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างกันและอัตรา ปุ๋ยคอกต่างกัน มีค่าระหว่าง 42.2 - 44.1

เปอร์เซ็นต์ ไกล่เคียงกับการทดลองของ ทิพา และคณะ(2535ก) พบว่า การตัดถั่วไมยราทุก 30 วัน มีค่า NDF เท่ากับ 43.82 เปอร์เซ็นต์

ADF (Acid detergent fiber)

ADF ประกอบด้วยเซลลูโลส ซึ่งเป็นส่วนของผนังเซลล์พืชเป็นส่วนใหญ่ จะเป็นเซลลูโลสซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตพหุที่ไม่ละลายน้ำ น้ำย่อยของสัตว์ทุกชนิดไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้ แต่การย่อยได้ของเซลลูโลสจะมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปริมาณของลิกนิน ในฤดูฝนที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างกัน มีปริมาณ ADF ระหว่าง 47.5 - 48.1 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าช่วงฤดูแล้งที่มีค่าระหว่าง 37.2 - 37.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ส่วนที่อัตราปุ๋ยคอกต่างกันมีค่า ADF ช่วงฤดูฝนมีแนวโน้มสูงกว่า ADF ช่วงฤดูแล้ง เช่นเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน ปริมาณ ADF เฉลี่ยทั้งปีที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างกันและอัตราปุ๋ยคอกต่างกัน มีค่าระหว่าง 36.5 - 37.2 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการทดลองของ ทิพา และคณะ(2535ก) พบว่า การตัดถั่วไมยราทุก 30 วัน มี ADF เท่ากับ 30.02 เปอร์เซ็นต์

Lignin

ลิกนิน เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของผนังเซลล์พืช ทำให้ผนังเซลล์พืชแข็งแรง เมื่อพืชมีอายุมากขึ้นปริมาณลิกนินจะเพิ่มมากขึ้นด้วย ลิกนินเป็นสารที่ไม่มีสัตว์ชนิดใดใช้ประโยชน์ได้ และยังจำกัดการย่อยได้ของเยื่อใยชนิดอื่น ที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างกันในช่วงฤดูฝน มีปริมาณลิกนินระหว่าง 14.5 - 16.2 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าปริมาณลิกนินในฤดูแล้งที่มีค่าระหว่าง 11.9 - 12.3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) คล้ายคลึงกับงานทดลองของ เพ็ญศรี และคณะ(2534) พบว่า ลิกนินในช่วงฤดูฝนของถั่วอัลฟัลฟามีแนวโน้มสูงกว่าช่วงฤดูแล้ง เช่นเดียวกัน

Hemicellulose

เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ เป็นสารประกอบพหุคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ละลายน้ำ สามารถละลายได้ดีใน กรดอ่อนและกรดต่างอ่อน พืชตระกูลหญ้าจะมีเฮมิเซลลูโลสสูงกว่าพืชตระกูลถั่ว จะพบเฮมิเซลลูโลสมากที่ส่วนใบของพืช ถั่วไมยราที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอกอัตราต่างกันในช่วงฤดูแล้ง มีแนวโน้มค่าเฮมิเซลลูโลสเพิ่มมากขึ้นเป็น 3 เท่าของเฮมิเซลลูโลสในฤดูฝนที่มีค่าระหว่าง 5.9 - 6.8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) ค่าเฉลี่ย 2 ปี มีเฮมิเซลลูโลสทั้งการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่างกัน และที่อัตราปุ๋ยคอกต่างกัน มีค่าเฮมิเซลลูโลสระหว่าง 12.3 - 14.1 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าการทดลองของ ทิพา และคณะ (2535ก) ซึ่งรายงานถั่วไมยราที่ระยะตัดต่างกันมีค่าเฮมิเซลลูโลสระหว่าง 7.8 - 8.2 เปอร์เซ็นต์

Cellulose

เป็นส่วนของเยื่อใยที่ย่อยยากเมื่อพืชมีอายุมากขึ้น ถั่วไมยราที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกัน มีค่าเซลลูโลสช่วงฤดูฝนระหว่าง 26.7 - 27.5 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มสูงกว่าค่าเซลลูโลสฤดูแล้งที่มีค่าระหว่าง 19.9 - 21.0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) จะเห็นได้ว่าอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้นในฤดูแล้งมีแนวโน้มค่าเซลลูโลสต่ำลง ส่วนที่อัตราปุ๋ยคอก ต่างๆ กัน ในฤดูฝนมีค่าเซลลูโลส ระหว่าง 26.8 - 27.6 เปอร์เซ็นต์

มีแนวโน้มสูงกว่าค่าเซลลูโลสฤดูแล้งที่มีค่าระหว่าง 19.7 - 21.8 เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ย 2 ปี ที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจนต่างกันและปุ๋ยคอกต่างกันมีค่าเซลลูโลสระหว่าง 23.6-24.5 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบทางเคมีของถั่วไมยราที่อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างๆ กัน

อัตราปุ๋ย	ส่วนประกอบทางเคมี (% วัตถุแห้ง)																				
	CP			NDS			NDF			ADF			Lignin			Hemicellulose			Cellulose		
	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	เฉลี่ย
ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา																					
0 (กก./ไร่)	18.8	22.3	20.6	51.9	62.8	57.3	48.1	37.2	42.7	42.0	32.2	37.1	15.2	12.0	13.6	6.1	21.0	13.6	27.4	21.0	24.2
20 “ ”	19.3	22.4	20.9	52.1	62.7	57.4	47.9	37.3	42.6	41.2	31.7	36.5	14.9	12.3	13.6	6.8	20.4	13.6	26.7	20.4	23.6
40 “ ”	19.1	22.3	20.7	52.5	62.8	57.6	47.5	37.2	42.4	41.5	32.4	37.0	14.5	12.0	13.3	6.0	20.5	13.3	27.3	20.5	23.9
60 “ ”	19.5	22.4	21.0	52.0	62.4	57.2	47.9	37.6	42.8	41.9	31.5	36.7	16.2	11.9	14.1	6.1	19.9	13.0	27.5	19.9	23.7
ปุ๋ยคอก 4 อัตรา																					
0 ตัน/ไร่	19.2	22.6	20.9	52.4	63.1	57.8	47.6	36.9	42.2	41.7	32.5	37.2	15.2	11.6	13.4	5.9	20.5	13.2	26.8	20.5	23.7
1 “ ”	19.1	22.4	20.8	52.1	62.5	57.2	48.0	37.6	42.8	41.6	32.5	37.1	15.3	12.4	13.9	6.3	21.8	14.1	27.1	21.8	24.5
2 “ ”	19.1	22.3	20.7	51.7	63.5	57.6	48.0	36.5	42.4	41.6	31.3	36.5	15.4	11.9	13.7	6.7	19.8	12.3	27.6	19.8	23.7
3 “ ”	19.2	22.1	20.7	51.4	61.7	57.0	47.7	38.4	43.0	41.7	31.5	36.6	15.0	12.3	13.6	6.0	19.8	12.8	27.4	19.7	23.6

หมายเหตุ : ไม่ได้วิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 5 ค่าใช้จ่ายในการผลิตถั่วไมยราแห้ง (DM.) ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างๆ กัน

ลำดับ ที่	รายการ	หน่วย	ปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)															
			0				20				40				60			
			ปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)				ปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)				ปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)				ปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)			
			0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
1.	1.1 ค่าแรงงาน	บาท/ไร่	3,304	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560	3,560
	- เตรียมดิน	"	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
	- ปลุก	"	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
	- ใส่ปุ๋ย	"	-	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
	- ให้น้ำ	"	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192	192
	- กำจัดวัชพืช	"	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441	441
	- เก็บเกี่ยว	"	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978	1,978
	- มัดและขน	"	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472	472
	1.2 ค่าวัสดุการเกษตร	"	213	713	1,213	1,713	560	1,060	1,560	2,060	908	1,408	1,908	2,408	1,253	1,753	2,253	2,753
	- ค่าเมล็ดพันธุ์	"	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
	- ค่าปุ๋ยไนโตรเจน	"	-	-	-	-	347	347	347	347	695	695	695	695	1,040	1,040	1,040	1,040
	- ค่าปุ๋ยคอก	"	-	500	1,000	1,500	-	500	1,000	1,500	-	500	1,000	1,500	-	500	1,000	1,500
	- ค่าเชื้อก	"	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	- ค่าอุปกรณ์อื่นๆ	"	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
	1.3 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	"	21	86	151	216	73	138	203	268	118	183	248	313	163	228	293	358
	- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	"	21	86	151	216	73	138	203	268	118	183	248	313	163	228	293	358
2.	รวมต้นทุนทั้งสิ้น	"	3,538	4,359	4,924	5,489	4,193	4,758	5,323	5,888	4,586	5,151	5,716	6,281	4,976	5,541	6,106	6,671
3.	ผลผลิตน้ำหนักร้างถั่ว	กก./ไร่	2,822	2,833	2,926	3,040	2,869	2,978	3,194	2,974	2,797	3,044	3,045	3,017	2,734	2,931	3,103	3,099
4.	ต้นทุนผลิตถั่วแห้ง 1 กก.	บาท/กก.	1.25	1.54	1.68	1.81	1.46	1.59	1.67	1.98	1.64	1.69	1.88	2.08	1.82	1.89	1.97	2.15

หมายเหตุ : 1. ค่าแรงงาน 128 บาท/วัน/ 8 ชั่วโมง (ตามค่าจ้างขั้นต่ำของจังหวัดชัยนาท)

2. ค่าปุ๋ยไนโตรเจนคิดจากปุ๋ยยูเรีย 8 บาท/กก.

3. ค่าปุ๋ยคอก 500 บาท/ตัน

ค่าใช้จ่ายในการผลิตถั่ว

ในการผลิตถั่วไมยราแห้งโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนรวมเป็นค่าปุ๋ยไนโตรเจนและค่าแรงงานรวมแล้ว คือ 3,538 , 4,193 , 4,586 และ 4,976 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ส่วนการใส่ปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 0, 1, 2 และ 3 ตันต่อไร่ มีต้นทุนรวม คือ 3,538 , 4,359 , 4,924 และ 5,489 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะเป็นค่าปุ๋ยคอกที่ใส่อัตราต่างๆ กัน จะเห็นได้ว่าไม่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และไม่ใส่ปุ๋ยคอก มีต้นทุนค่าใช้จ่ายต่ำสุด 3,538 บาทต่อไร่

ต้นทุนการผลิต

การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน 4 อัตรา คือ 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ มีต้นทุนผลิตถั่วไมยราเฉลี่ย 1.57, 1.68 , 1.82 และ 1.96 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 6) ส่วนการใส่ปุ๋ยคอก 4 อัตรา คือ 0, 1, 2 และ 3 ตันต่อไร่ มีต้นทุนผลิต เฉลี่ย 1.54 , 1.68 , 1.80 และ 2.01 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กับใส่ ปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ กัน สูงขึ้นก็จะมีผลทำให้ต้นทุนสูงขึ้นทุกระดับ ดังนั้น การปลูกถั่วไมยราในดินชุดราชบุรี จึงไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และไม่ใส่ปุ๋ยคอก ซึ่งจะให้ต้นทุนผลิตถั่วแห้งต่ำสุด กิโลกรัมละ 1.25 บาท

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตถั่วไมยราแห้ง (DM.) ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างๆ กัน

ปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)	อัตราปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่)				ค่าเฉลี่ยปุ๋ยไนโตรเจน (บาท/กก.)
	0	1	2	3	
0	1.25	1.54	1.68	1.81	1.57
20	1.46	1.59	1.67	1.98	1.68
40	1.64	1.69	1.88	2.08	1.82
60	1.82	1.89	1.97	2.15	1.96
ค่าเฉลี่ยปุ๋ยคอก (บาท/ กก.)	1.54	1.68	1.80	2.01	

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอกอัตราต่างๆ กัน ที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของถั่วไมยรา สรุปได้ดังนี้

1. ควรปลูกถั่วไมยราโดยไม่ต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เพราะว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 0, 20, 40 และ 60 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน ระหว่าง 2,880 - 2,976 กิโลกรัมต่อไร่ และการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างกันให้คุณค่าทางอาหารสัตว์ ได้แก่ โปรตีนหยาบระหว่าง 20.6 - 21.0 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยที่ย่อยง่าย (NDS) ระหว่าง 57.2 - 57.7 เปอร์เซ็นต์ และลิกนินเฉลี่ยระหว่าง 13.3 - 14.1 เปอร์เซ็นต์

2. การใส่ปุ๋ยคอก 1 ตันต่อไร่ ก็เพียงพอสำหรับการปลูกถั่วไมยราในดินเหนียวชุดดินราชบุรี ซึ่งจะทำให้ผลผลิตไม่ต่างจากการใส่ปุ๋ยคอกในอัตราที่สูงขึ้นในระดับ 2 หรือ 3 ตันต่อไร่ โดยมีโปรตีนหยาบเฉลี่ย 20.8 เปอร์เซ็นต์ มีเยื่อใยที่ย่อยง่าย (NDS) 57.2 เปอร์เซ็นต์ และลิกนิน 13.9 เปอร์เซ็นต์

3. ผลผลิตถั่วไมยราในช่วงฤดูแล้ง โดยการให้น้ำชลประทานทุก 14-21 วัน แก่ถั่วไมยราจะสามารถตัดวัดผลผลิตได้เกือบเท่าๆ กับผลผลิตในช่วงฤดูฝน

4. ต้นทุนการผลิตถั่วไมยรา โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตราต่างๆ กัน ที่สูงขึ้น จะให้ต้นทุนผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย และการใส่ปุ๋ยคอกในอัตราต่างๆ กันที่สูงขึ้น ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วยเช่นกัน

5. หากพิจารณาด้านผลผลิต และต้นทุนการผลิตถั่วไมยราในดินเหนียวชุดดินราชบุรีแล้ว ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยไนโตรเจนและปุ๋ยคอก เนื่องจากจะให้ต้นทุนการผลิตต่ำสุด

ข้อเสนอแนะ

กรณีที่เกษตรกรสามารถจัดหาปุ๋ยคอกได้ในราคาถูก หรือกรณีที่เกษตรกรที่มีอาชีพเลี้ยงโค-กระบือ ซึ่งไม่ต้องจัดซื้อปุ๋ยคอกก็อาจสามารถใส่ปุ๋ยคอกให้กับถั่วไมยราได้ ซึ่งจะช่วยให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กองอาหารสัตว์. 2538. เทคนิคการให้อาหารโคนม. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 3.

จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ วีระพล พูนพิพัฒน์ กานดา นาคมนี และทิพา บุญยะวิโรจ. 2536. การใช้ต้นถั่วเฮดจ์ลูเซิร์นเป็นอาหารโค. รายงานประจำปี 2536. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยานาถ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 154-160.

ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิโรจน์ เสียงแจ้ว พริยพจน์ พิทยากร ลิ้มทอง และ วรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์. 2535. อิทธิพลของอินทรีย์วัตถุต่อปริมาณและกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน. วารสารดินและปุ๋ยปีที่ 14 เล่มที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2535. หน้า 24-35.

เดชา ศิริภัทร และ สมจิตร อินทรมณี. 2519. ผลตอบสนองต่อปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้า 5 พันธุ์.

รายงานผลการทดลองพืชอาหารสัตว์ 2507-2519. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ถวิล ครุฑกุล. 2531. ดินและปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. บัณฑิตการพิมพ์. กรุงเทพมหานคร. 2531. 106 หน้า.

ทิพา บุญยะวิโรจ กานดา นาคมนี จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ วีระพล พูนพิพัฒน์ และ พูนศรี ศุกระจุ. 2535ค. อิทธิพลของระยะปลูกและความสูงของการตัดต่างๆ กัน ที่มีต่อผลผลิตและส่วนประกอบทางเคมีของต้นถั่วเฮดจ์ ลูเซิร์น. รายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยานาถ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 158-163.

ทิพา บุญยะวิโรจ จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ แสงอรุณ สมุทร์เกษ สุมาลี ไหลรุ่งเรือง อภิชาติ สุติคาณรงค์ พูลศิลป์ และอัจฉรา มาศพันธ์. 2532. การตอบสนองต่อปุ๋ยคอกและปุ๋ยไนโตรเจนของหญ้ามอริซัสและหญ้านเนเปียร์ ภายใต้ระบบการชลประทาน ในดินชุดราชบุรี. รายงานประจำปี 2532. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยานาถ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 114-128.

ทิพา บุญยะวิโรจ จีระวัชร เข้มสวัสดิ์ กานดา นาคมนี นวลมณี กาญจนพิบูลย์ และวีระพล พูนพิพัฒน์. 2535ก. ผลผลิตและคุณค่าทางอาหารของถั่วเฮดจ์ ลูกเซอร์นที่ระยะตัดต่างๆ กัน ภายในระบบการชลประทาน. รายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 151-157.

ทิพา บุญยะวิโรจ วีระพล พูนพิพัฒน์ กานดา นาคมนี และจีระวัชร เข้มสวัสดิ์. 2535ข. อิทธิพลของระยะปลูกที่มีต่อผลผลิตเมล็ดถั่วเฮดจ์ ลูกเซอร์น. รายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 144-150.

นพวรรณ ไชยานุกุลกิตติ ทิพา บุญยะวิโรจ สุมาลี ไหลรุ่งเรือง และจีระวัชร เข้มสวัสดิ์. 2534. การใช้ใบถั่วเฮดจ์ลูกเซอร์นทดแทนใบกระถินในอาหารไก่พื้นเมืองลูกผสม. รายงานประจำปี 2534. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 45-56.

นพวรรณ ชมชัย ทิพา บุญยะวิโรจ และกานดา นาคมนี. 2535. การใช้ใบถั่วเฮดจ์ ลูกเซอร์น เป็นอาหารสัตว์ปีก 2) ผลการใช้ใบถั่วเฮดจ์ ลูกเซอร์นระดับต่างๆ ในอาหารไก่กระທ. รายงานประจำปี 2535. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ชยันนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 129-137.

นันทกร บุญเกิด วรวิชัย รุ่งรัตนกลิน ปรีชา วดีศิริศักดิ์ และเย็นใจ วสุวัต. 2526. การเพิ่มผลผลิตถั่วเหลืองโดยการใช้ไรโซเบียมและปุ๋ยไนโตรเจน. วารสารวิชาการเกษตร ปีที่ 1 มกราคม – เมษายน 2526. หน้า 1-5.

พรพนทิพา วิเชียรสวรรค์. 2535. การศึกษาประโยชน์ของการใช้หินฟอสเฟตร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ที่มีต่อผลผลิตของพืชอาหารสัตว์ ในดินชุดน้ำพอง. สารสารแก่นเกษตร ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - กุมภาพันธ์ 2535. หน้า 22-29.

เพ็ญศรี ศรีประสิทธิ์ และ ศรัณยา วิทยานุกาพยืนยง. 2534. อิทธิพลของปุ๋ยและการให้น้ำที่มีต่อผลผลิตของถั่วอัลฟัลฟา. รายงานประจำปี 2534. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 268-288.

- วิรัช สุขสรานัญ ไพฑูรย์ พลสนะ และเกียรติศักดิ์ มูลคำภา. 2520. การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินชุดราชบุรีโดยใช้อินทรีย์วัตถุ. รายงานประจำปี 2520. สำนักงานเกษตรภาคกลาง สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 148-156.
- วีระพล พูนพิพัฒน์ ทิพา บุญยะวิโรจ กานดา นาคมณี และจีระวัชร เข็มสวัสดิ์. 2536. การใช้ประโยชน์ของต้นถั่วแฮดจ์ ลูเทอร์นไนแคะ. รายงานประจำปี 2536. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ ชัยนาท กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 94-100.
- ศุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา. 2527. ปุ๋ยคอก. วารสารดินและปุ๋ย ปีที่ 6 2527. หน้า 308-323.
- สมพงษ์ สันทนาคณิต และบุญณรงค์ ธารีรัตน์. 2527. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมีปรับปรุงดินเหมืองแร่เก่าเพื่อปลูกถั่วบางชนิด. รายงานวิชาการประจำปี 2527. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 574-579.
- สามัญ บุญย้อย และเกียรติศักดิ์ มูลคำภา. 2509-2524. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดินชุดราชบุรีโดยใช้อินทรีย์วัตถุในฤดูแล้ง. สรุปบทความเรื่องถั่วเหลือง 2509-2524. ศูนย์สนทนาศึกษาเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดชัยนาท กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 77-80.
- สุนันทา ปทุมทิพย์ พวงเพชร สุขคณา และไพฑูรย์ พลสนะ. 2520. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดินโดยใช้อินทรีย์วัตถุ. รายงานประจำปี 2520. สำนักงานเกษตรภาคกลาง สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 157-168.
- เอิบ เขียววีนรมย์. 2534. ดินของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 650 หน้า.
- Bornemisza, E. and A. Alvarado. 1974. Soil Management in Tropical America. The Soil Science Department, North Carolina State University, North Carolina. 565 p.
- National Academy of Science. 1979. Tropical Legumes : Resources for the Future National Academy of Science, Washington, DC. p.126.
- รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2541 กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ หน้า 194 - 215

- Norman, M.J.T. 1959. Influence of fertilizers on yield and nodulation of Townsville lucerne (Stylosanthes undaica) at Katherine, Northern Territory. Division of Land Research and Regional Survey, Technical Paper. No. 5.
- Robinson, R.C. 1983. Yield and Composition of field bean and adzuki bean in response to Irrigation compost and nitrogen. *Agronomy Journal* 75:31-35.
- Skerman, P.J. 1977. Tropical Forage Legumes. FAO. Plant Production and Protection Series. No. 2. FAO. Rome. p. 494-495.
- Whiteman, Pe. 1972. The effect of inoculation and nitrogen application on seedling growth and nodulation of *Glycine wightii* and *Phaseolus atropurpureus* in the field. *Trop. Grassl.* 6: 11-16.
- Whyte. R.O., Nilsson Leissner. G. and Trumble, H.C. 1953. Legumes in Agriculture. FAO. Agricultural studies. No. 21, FAO. Rome.

ตารางภาคผนวก 1 ผลผลิตน้ำหนักร้างข้าวไร้ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างกัน (ปีที่ 1)

อัตราปุ๋ย		ผลผลิตน้ำหนักร้างข้าวไร้ (กก./ไร่)												รวม
ยูเรีย	คอก	1 (มีย.38)	2 (กค.38)	3 (สค.38)	4 (กย.38)	5 (ตค.38)	6 (พย.38)	7 (ธค.38)	8 (มค.39)	9 (กพ.39)	10 (มีค.39)	11 (เมย.39)	12 (พค.39)	
0	0	216	256	233	288	229	158	431	331	133	301	256	447	3,279
	1	183	217	218	227	216	153	398	354	115	268	253	398	3,000
	2	198	287	235	207	246	175	402	327	141	259	262	359	3,098
	3	236	274	283	241	219	165	421	435	136	308	256	442	3,416
20	0	186	231	251	279	270	162	401	280	131	248	267	435	3,091
	1	190	249	214	274	215	145	473	380	121	265	305	435	3,266
	2	198	267	231	268	188	144	675	381	147	304	304	425	3,532
	3	161	209	205	236	214	131	466	547	141	310	282	483	3,385
40	0	287	236	250	271	217	130	385	286	114	215	265	354	3,010
	1	312	236	253	298	195	136	410	332	130	309	293	353	3,257
	2	309	246	283	346	271	167	527	465	159	356	316	410	3,855
	3	264	270	248	247	183	139	499	361	148	307	288	463	3,418
60	0	216	250	258	351	231	132	341	223	99	242	274	319	2,936
	1	242	243	237	307	233	130	365	310	136	291	297	353	3,144
	2	323	249	213	366	212	149	459	354	127	243	269	277	3,241
	3	268	250	264	394	249	152	466	361	115	256	294	405	3,372
เฉลี่ย		235	247	240	279	219	147	442	355	130	278	278	395	

ตารางภาคผนวก 2 ผลผลิตน้ำหนักรากสตรอว์เบอร์รี่ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างกัน (ปีที่ 1)

อัตราปุ๋ย		ผลผลิตน้ำหนักรากสตร (กก./ไร่)												รวม
ยูเรีย	คอก	1 (มีย.38)	2 (กค.38)	3 (สค.38)	4 (กย.38)	5 (ตค.38)	6 (พย.38)	7 (ธค.38)	8 (มค.39)	9 (กพ.39)	10 (มีค.39)	11 (เมย.39)	12 (พค.39)	
0	0	1,110	1,030	1,220	1,260	1,130	620	1,560	1,340	600	1,160	926	1,580	13,476
	1	900	910	1,320	1,020	1,090	600	1,430	1,390	500	940	880	1,510	12,490
	2	970	1,600	1,400	1,220	1,294	680	1,410	1,285	590	870	980	1,340	13,639
	3	1,220	1,090	1,560	1,100	1,110	660	1,550	1,740	584	1,120	990	1,700	14,424
20	0	910	1,060	1,360	1,210	1,110	620	1,360	1,160	560	910	970	1,670	12,900
	1	880	950	1,200	1,234	1,100	580	1,760	1,540	538	920	1,060	1,540	13,302
	2	1,010	1,140	1,290	1,250	950	610	2,452	2,452	636	1,090	1,100	1,546	14,574
	3	810	880	1,030	1,050	1,070	510	1,650	1,650	630	1,120	1,000	1,680	12,790
40	0	1,384	1,010	1,370	1,200	1,060	520	1,350	1,120	480	720	940	1,230	12,384
	1	1,500	1,010	1,370	1,390	982	530	1,480	1,330	560	990	1,028	1,470	13,640
	2	1,300	930	1,450	1,410	1,220	586	1,720	1,692	620	1,120	980	1,360	14,388
	3	1,290	1,090	1,320	1,080	920	572	1,800	1,460	670	1,130	1,110	1,700	14,142
60	0	1,030	1,140	1,410	1,580	1,140	500	1,210	840	472	730	870	1,080	12,002
	1	1,210	1,020	1,280	1,400	1,210	530	1,320	1,270	620	950	1,030	1,300	13,140
	2	1,608	1,120	1,370	1,750	1,064	600	1,640	1,400	600	900	970	1,360	14,382
	3	1,440	1,100	1,500	1,450	1,310	624	1,670	1,410	494	860	1,050	1,500	14,408
เฉลี่ย		1,161	1,068	1,341	1,288	1,110	584	1,585	1,365	572	971	993	1,473	

ตารางภาคผนวก 3 ปริมาณน้ำฝนของจังหวัดชัยนาท

เดือน		ปริมาณน้ำฝน (มม.)
พฤษภาคม	2538	0.0
มิถุนายน	2538	129.0
กรกฎาคม	2538	237.1
สิงหาคม	2538	128.1
กันยายน	2538	275.1
ตุลาคม	2538	64.1
รวมฤดูฝนปีที่ 1		833.4
พฤศจิกายน	2538	17.8
ธันวาคม	2538	เล็กน้อยวัดไม่ได้
มกราคม	2539	0.0
กุมภาพันธ์	2539	0.3
มีนาคม	2539	29.6
เมษายน	2539	54.8
รวมฤดูแล้งปีที่ 1		102.5
พฤษภาคม	2539	109.9
มิถุนายน	2539	153.7
กรกฎาคม	2539	58.5
สิงหาคม	2539	114.3
กันยายน	2539	318.0
ตุลาคม	2539	128.5
รวมฤดูฝนปีที่ 2		882.9
พฤศจิกายน	2539	533
ธันวาคม	2539	“ T ” (เล็กน้อย)
มกราคม	2540	0.0
กุมภาพันธ์	2540	0.0
มีนาคม	2540	4.3
เมษายน	2540	133.5
รวมฤดูแล้งปีที่ 2		670.8
พฤษภาคม	2540	144.0

ตารางภาคผนวก 4 ผลผลิตน้ำหนักร้างข้าวไร้ที่ได้รับปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่) และ ปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างกัน (ปีที่ 2)

อัตราปุ๋ย		ผลผลิตน้ำหนักร้าง (กก./ไร่)												รวม
ยูเรีย	คอก	1 (มีย.39)	2 (กค.39)	3 (สค.39)	4 (กย.39)	5 (ตค.39)	6 (พย.39)	7 (ธค.39)	8 (มค.40)	9 (กพ.40)	10 (มีค.40)	11 (เมย.40)	12 (พค.40)	
0	0	319	220	279	189	232	168	146	319	144	77	173	342	2,608
	1	301	178	282	183	220	169	166	313	124	92	148	300	2,476
	2	320	176	286	145	227	189	135	336	138	87	174	287	2,500
	3	342	195	281	188	231	174	150	385	153	84	156	344	2,683
20	0	332	176	296	169	236	185	136	329	138	87	208	343	2,635
	1	330	194	286	196	224	187	133	311	134	129	169	415	2,708
	2	337	198	319	208	231	167	149	460	165	105	162	388	2,889
	3	293	179	245	180	205	154	143	425	147	55	152	369	2,547
40	0	319	180	298	162	278	170	128	351	152	115	139	288	2,580
	1	353	182	297	178	254	187	151	338	164	96	152	394	2,746
	2	326	174	224	192	239	176	159	361	182	98	141	318	2,590
	3	408	188	311	176	226	170	168	360	163	107	141	382	2,800
60	0	361	180	321	149	236	193	156	287	148	84	155	311	2,581
	1	412	202	287	100	203	204	155	306	128	85	165	326	2,573
	2	372	180	284	193	247	212	97	372	158	115	207	350	2,787
	3	362	164	296	194	241	186	163	353	147	76	204	382	2,768
เฉลี่ย		343	185	287	175	233	181	146	350	149	88	165	346	

ตารางภาคผนวก 5 ผลผลิตน้ำหนักรักชั้วไม้ยราที่ร่บปุ๋ยในโตรเจน (กก./ไร่) และปุ๋ยคอก (ตัน/ไร่) ในอัตราต่างกัน (ปีที่ 2)

อัตราปุ๋ย		ผลผลิตน้ำหนักรักชั้ว (กก./ไร่)												รวม
ยูเรีย	คอก	1 (มีย.39)	2 (กค.39)	3 (สค.39)	4 (กย.39)	5 (ตค.39)	6 (พย.39))	7 (ธค.39)	8 (มค.40)	9 (กพ.40)	10 (มีค.40)	11 (เมย.40)	12 (พค.40)	
0	0	1,300	600	1,370	860	1,130	780	640	1,260	480	290	690	1,490	10,890
	1	1,210	580	1,400	893	1,100	800	583	1,280	450	390	600	1,400	10,686
	2	1,260	520	1,360	726	1,150	900	580	1,260	470	390	690	1,166	10,616
	3	1,400	590	1,450	930	1,170	860	700	1,560	540	360	680	1,590	11,830
20	0	1,390	570	1,410	790	1,150	890	560	1,260	470	420	770	1,450	11,130
	1	1,330	650	1,370	960	1,120	890	570	1,220	490	580	690	1,720	11,590
	2	1,350	663	1,400	1,020	1,130	790	630	1,740	493	450	720	1,820	12,206
	3	1,250	580	1,260	890	980	740	630	1,640	510	420	640	1,680	11,220
40	0	1,330	580	1,360	770	1,270	860	570	1,300	510	520	510	1,240	10,820
	1	1,420	620	1,410	920	1,180	930	680	1,320	570	430	560	1,580	11,620
	2	1,320	590	1,430	940	1,120	840	710	1,380	610	400	570	1,350	11,260
	3	1,530	650	1,510	890	1,080	830	730	1,400	574	450	580	1,590	11,814
60	0	1,300	580	1,375	800	1,100	950	660	1,060	480	390	570	1,210	10,475
	1	1,430	680	1,460	920	980	1,000	630	1,120	440	350	640	1,420	11,070
	2	1,460	640	1,460	1,000	1,190	1,050	670	1,460	530	480	830	1,500	12,270
	3	1,430	570	1,460	1,030	1,130	940	700	1,440	520	440	880	1,690	12,230
รวม		21,710	9,663	22,485	14,339	17,980	14,050	10,243	21,700	8,137	7,060	10,620	23,896	

