

ผลผลิตและการเจริญเติบโตของข้าวไร่ เมื่อปลูกแซมด้วยถั่วแกรมสไตโล ขนนกแทนสไตโลและถั่วเขนโตรซีมา*

ศุภชัย อุดชาชน^{1/} วัชรินทร์ บุญภักดี^{1/} สากล อภินาคพงษ์^{2/}

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาผลกระทบที่มีต่อการให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของข้าวไร่ พันธุ์ขาวแม่เงิน การให้ผลผลิตฟางและถั่วที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ เมื่อปลูกถั่วพืชอาหาร สัตว์ที่มีลักษณะการเจริญเติบโตแตกต่างกัน 3 ชนิด คือ ถั่วแกรมสไตโล (*Stylosanthes guianensis*) ถั่วขนนกแทนสไตโล (*Stylosanthes humilis*) และถั่ว เขนโตรซีมา (*Centrosema pubesens*) แซมในระหว่างแถวข้าวไร่พันธุ์ขาวแม่เงิน

ถั่วเขนโตรซีมาซึ่งเจริญเติบโตเลื้อยพันไปบนต้นข้าว มีการงอกและ การเจริญเติบโตของต้นกล้าที่รวดเร็วมาก ทำให้มีผลผลิตน้ำหนักแห้งเมื่อเก็บเกี่ยว ข้าวถึง 235.12 กก.ต่อไร่ ในขณะที่ถั่วแกรมสไตโล และ ขนนกแทนสไตโล ให้ผล ผลิต 212 และ 150.41 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ผลผลิตถั่วเขนโตรซีมาที่สูงดัง กล่าวนี้ผลทำให้ผลผลิตของตอซังและฟางข้าวมีแนวโน้มลดลงคือ 656.55 กก.ต่อไร่ ในขณะที่แปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดี่ยวให้ผลผลิต 877.71 กก.ต่อไร่ ซึ่งไม่มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามผลกระทบดังกล่าวก็มีผลต่อ การให้ผลผลิตของเมล็ดข้าว ซึ่งให้ผลผลิตเพียง 272.05 กก.ต่อไร่ ต่ำกว่าใน แปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดี่ยวที่ให้ผลผลิต 352.39 กก.ต่อไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ผลผลิตข้าวในแปลงที่ปลูกแซมด้วยถั่วขนนกแทนสไตโล และแกรมสไตโล ให้ ผลผลิต 359.57 และ 324.41 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ

การปลูกถั่วทุกพันธุ์แซมในระหว่างแถวของข้าวไร่ มีผลทำให้น้ำหนัก เมล็ดข้าว 100 เมล็ดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และอิทธิพลของถั่วแต่ละพันธุ์ที่มี ต่อน้ำหนักเมล็ดข้าว 100 เมล็ดก็แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย

* โครงการวิจัยลำดับที่ 34 - 1308 - 34

1/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น

2/ สถานีอาหารสัตว์กาฬสินธุ์

การปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วแกรมสไตโล ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมจาก
ตอซังข้าวและถั่วสูงที่สุด 1,068.04 กก.ต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัย
สำคัญทางสถิติกับสิ่งทดลองอื่น ๆ แต่อย่างไรก็ตามการปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วแกรม
สไตโล ทำให้ได้ผลผลิตรวมในรูปของโปรตีนสูงกว่าปลูกข้าวไร่อย่างเดียว
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Grain Yield and Growth of Upland Rice in Asociated with Graham Stylo, Khon Kaen Stylo and Centrocema*

Supachai Udchachon^{1/} Watcharin Boonpukdee^{1/}

Sagol Apinackpong^{2/}

Abstract

Sowing three different growth habit legume species including, Stylosanthes guianensis cv. Graham, Stylosanthes humilis cv. Khon Kaen and Centrosema pubesens inter row with upland rice was studied, to analyse the growth of both legumes and rice, rice grain yield and its components.

Seed germination and seedling growth rate of the climbing legume growth habit species, Centrosema pubesens were faster than other species. Dry matter yield of Centrosema was 235.12 kg/rai while that of Graham stylo and Khon Kaen stylo were 212.00 and 150.41 kg/rai respectively. There was no significant difference of rice straw dry matter yield between treatments. Dry matter yield of rice straw sowing with Centrosema was lowest, 656.55 kg/rai, whereas that from the pure stand was highest 877.71 kg/rai

There was a significant difference of rice grain yield between treatment under sown with Centrosema and the

* Research Project No. 34 - 1308 - 34

1/ Khon Kaen Animal Nutrition Research Center

2/ Kalasin Animal Nutrition Station

rice pure stand treatment. Rice grain yield of each treatment were: 352.39, 359.57, 324.41 and 272.05 kg/rai for the pure rice stand, under sown with Khon Kaen stylo, Graham stylo and Centrosema, respectively. Sowing of any legume species decreased rice grain weight. The degree of effect was significantly different between the legume species.

There was no significant difference of total dry matter yield of rice straw and legume yield between treatment, and that of Graham stylo treatment was the highest 1,068.04 kg/rai. On the other hand, total crude protein content of the Graham stylo treatment was the highest, and significantly higher than that of the pure stand treatment.

คำนำ

ช่วงระยะเวลาระหว่างเดือนสิงหาคมถึงต้นเดือนธันวาคม อาจนับได้ว่าเป็นช่วงที่โค-กระบือ ชาคแล่นพืชอาหารสัตว์มากที่สุดช่วงหนึ่ง ทั้งนี้เพราะทุ่งนาที่ไว้เป็นแหล่งเลี้ยงสัตว์ในช่วงหลังเก็บเกี่ยวข้าว ไปจนถึงกลางฤดูฝนจะใช้ปลูกข้าวเต็มไปหมด เกษตรกรจำเป็นต้องเก็บเกี่ยวหญ้าจากพื้นที่ที่ไว้ปลูกพืชไร่หรือเก็บเกี่ยวหญ้าจากคันนามาเลี้ยงสัตว์พอประทังไปเป็นวัน ๆ หรือไม่ก็ต้องไว้ฟางเก็บสำรองไว้เลี้ยงสัตว์เป็นอาหารหลักจากการศึกษาโดยศุภชัยและคณะ (2534) พบว่าการปลูกข้าวไร่ พันธุ์ขาวแม่จันร่วมกับถั่วแกรมส์โตโลในเดือนมิถุนายน จะสามารถเก็บเกี่ยวข้าวไร่ได้ในช่วงปลายเดือนตุลาคมและหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ก็จะเหลือพืชตระกูลถั่วคุณภาพดี และต่อทั้งข้าวถึงกว่า 800 กก.ต่อไร่ ซึ่งมากกว่าที่ปลูกข้าวไร่อย่างเดียวถึง 2 เท่า ซึ่งได้ผลในทำนองเดียวกับ จากรายงานของ Shelton and Humphreys (1975 b) หรือถ้าพิจารณาในรูปของโปรตีนหญ้า ศุภชัยและคณะ (2534) ก็พบว่าการปลูกถั่วแซมข้าวไร่ในอัตรา 32 และ 64 ต้นต่อตารางเมตร ทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าที่ปลูกข้าวไร่อย่างเดียว 2-3 เท่าตัว แต่อย่างไรก็ตามการปลูกในอัตราดังกล่าวก็ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าว (Grain Yield) ลดลง 10-26% ซึ่งทั้งนี้อาจจะเนื่องจากถั่วแกรมส์โตโลมีศักยภาพในการเจริญเติบโตที่รวดเร็ว และต้นมีขนาดความสูงใกล้เคียงกับต้นข้าว ฉะนั้นพื้นที่ในส่วนหนึ่งของข้าวไร่ย่อมถูกบดบังแสงแดด จึงทำให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงของข้าวลดลง ซึ่งย่อมจะมีผลต่อผลผลิตของข้าว ดังนั้นหากนำเอาพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วที่มีลักษณะการเจริญเติบโตที่แตกต่างออกไปคือลักษณะที่เลื้อยเช่น ถั่วเซนโตรเซมา (Centrosema pubesens) หรือมีการเจริญเติบโตไปในแนวนานกับพื้นดินมากกว่าถั่วแกรมส์โตโล เช่น ถั่วขนนกแกรมส์โตโล (Stylosanthes humilis cv. Khon Kaen) ผลผลิตของข้าวไร่อาจจะสูงขึ้น และผลผลิตที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ได้อาจจะแตกต่างออกไป ซึ่งพืชตระกูลถั่วทั้งสามพันธุ์ที่นำมาใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้ผ่านการทดสอบมาแล้ว ทั้งจากในส่วนของกรมปศุสัตว์ และมหาวิทยาลัยขอนแก่นว่าเป็นพืชตระกูลถั่วที่ให้ผลผลิตสูง ทนต่อโรคและแมลงและทนต่อสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนต่อสภาพอากาศที่แห้งแล้ง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และยังทนต่อสภาพการเหยียบย่ำและเล็มอย่างหนักอีกด้วย

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การศึกษาคทดลองครั้งนี้ ดำเนินการที่สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น บนสภาพดินชุดโคราช อินทรีสีวัตถุ 0.63 เปอร์เซนต์ ปริมาณธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 27 ppm. ปริมาณโปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช 105 ppm. ก่อนเริ่มดำเนินการทดลอง ได้ใช้ปูนขาวหว่านในอัตรา 200 กก./ไร่ เพื่อปรับปรุงสภาพความเป็นกรดเป็นด่างให้สูงขึ้นจาก pH 4.6

(1) แผนการทดลองใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 6 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 treatments คือ

1. ปลุกข้าวไร่อย่างเดียว (T_0)
2. ปลุกข้าวไร่ร่วมกับถั่วแกรมส์ไตโล (T_1)
3. ปลุกข้าวไร่ร่วมกับถั่วขอนแก่นสไตโล (T_2)
4. ปลุกข้าวไร่ร่วมกับถั่วเหินโตรพินา (T_3)

(2) การปลูก ปลูกในแปลงย่อยขนาด 6 x 13 เมตร รวม 24 แปลงย่อย เมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม 2533 โดยใช้ข้าวไร่พันธุ์เขียวแม่จัน ปลูกโดยหยอดเป็นหลุม ๆ ละ 15 เมล็ด ปลูกห่างกันหลุมละ 20 ซม. ระยะระหว่างแถว 40 ซม. แล้วปลูกพืชอาหารสัตว์ตระกูลถั่วทั้ง 3 ชนิด โดยโรยในระหว่างแถวของข้าวไร่ก่อนปลูก เมล็ดถั่วแกรมส์ไตโลและเหินโตรพินาได้ผ่านการเร่งความงอกโดยให้กระดามทรายขัดเบา ๆ เพื่อให้เกิดรอยขีดข่วนส่วนถั่วขอนแก่นสไตโล ใช้วิธีฉีกน้ำร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

หลังจากปลูกได้ 2 อาทิตย์ ได้ถอนข้าวไร่ให้เหลือหลุมละ 10 ต้น ส่วนถั่วทั้ง 3 ชนิดนั้นได้ถอนแยกให้เหลือ 30 ต้น/ตารางเมตร คือมีระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 10 เซนติเมตร

การใส่ปุ๋ย : หลังจากปลูกข้าวได้ 20 วัน ได้หว่านปุ๋ยสูตร 16-16-8 ในอัตรา 25 กก./ไร่ และเมื่อข้าวเริ่มตั้งท้องได้หว่านปุ๋ยยูเรียในอัตรา 20 กก./ไร่

การกำจัดวัชพืช : ได้กำจัดวัชพืชครั้งแรกพร้อมกับการถอนแยกต้นข้าวและถั่ว กำจัดวัชพืชครั้งที่สองเมื่อ 30 วันหลังปลูก

(3) การวัดผลผลิต : ได้ทำการตัดเพื่อศึกษาน้ำหนักแห้งของทั้งข้าวและถั่ว โดยตัด 4 ครั้ง (ตัดขีดดิน) คือ 35, 70, 90 (เมื่อข้าวเริ่มตั้งท้อง) และ 110 วัน (เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดข้าว) หลังปลูก ก่อนการตัดแต่ละครั้งได้ทำการวัด

ความสูงของทั้งข้าวและถั่วการเก็บผลผลิตครั้งที่ 1-3 เก็บในพื้นที่ 2 ตารางเมตร ส่วนการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายใช้พื้นที่ 10 ตารางเมตร และได้ทำการแยกรวงข้าว และตอซึ่งออกจากกัน นับจำนวนรวงข้าวแล้วสุ่มเอามา 20 รวงจากแต่ละแปลง มานับจำนวนเมล็ดต่อรวง และสุ่มเอาเมล็ดข้าวแปลงละ 500 กรัม นำไปอบที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้ง หลังจากนั้น ได้นำเอาเมล็ดไปแยกหาสัดส่วนเมล็ดดีต่อเมล็ดลีบ และนำเอาเมล็ดไปสุ่มหาน้ำหนัก 100 เมล็ด โดยทำ 8 ซ้ำ เพื่อหาค่าเฉลี่ย

นอกจากนี้ในการเก็บตัวอย่างครั้งสุดท้าย ได้สุ่มเอาทังตอซึ่งข้าวและ ต้นถั่วอย่างละ 500 กรัม น้ำหนักสด นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 72 ชั่วโมง เพื่อหาน้ำหนักแห้ง แล้วนำไปบดผ่านตะแกรงร่อนขนาด 0.2 มิลลิเมตรแล้วนำไปวิเคราะห์หาโปรตีนหยาบโดยวิธี Kjedal Method

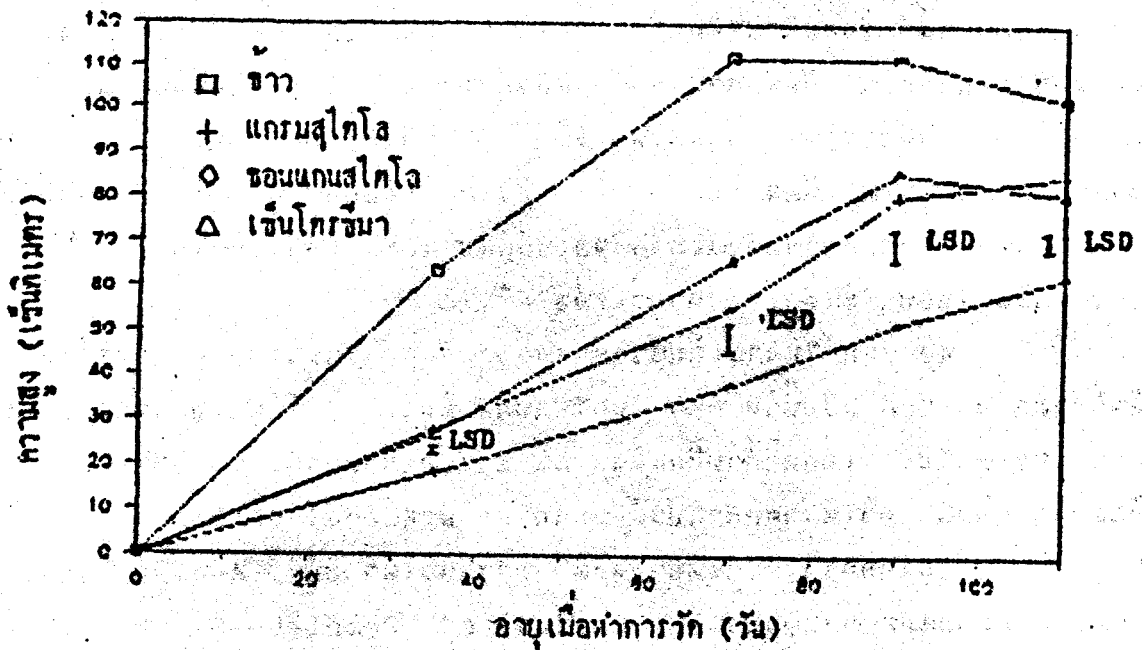
(4) การวิเคราะห์ทางสถิติ ทำการวิเคราะห์ Analysis of Varianceตามแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของถั่ว

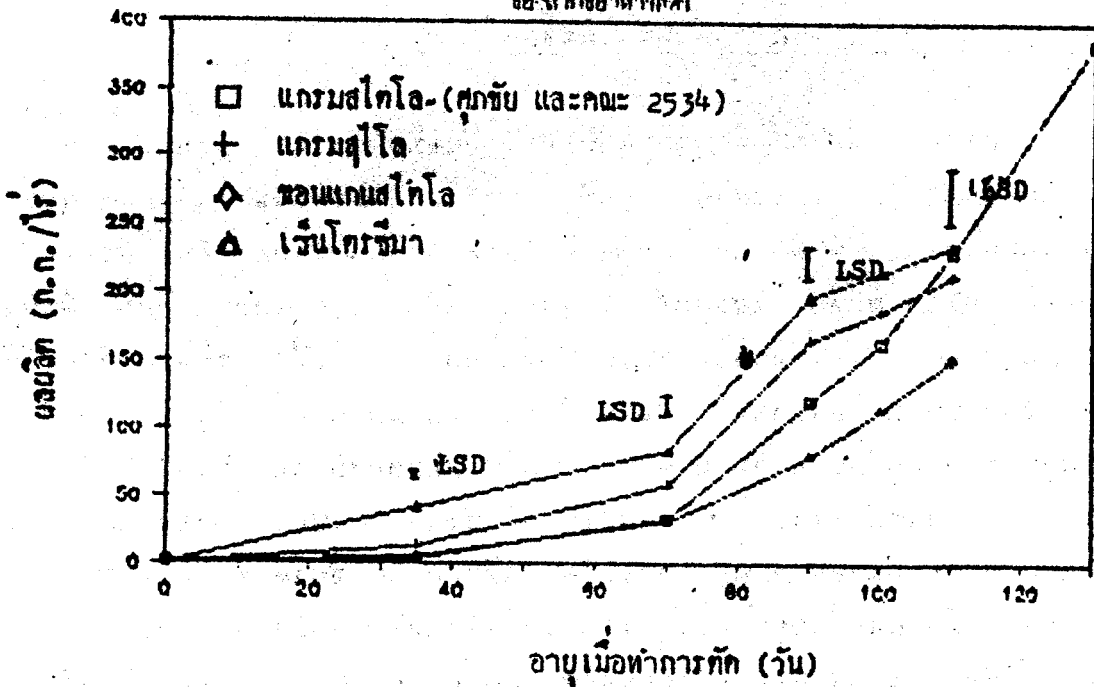
ถั่วขอนแก่นสไตโลมีความสูงที่น้อยกว่าถั่วเข็นโตรชีมา และถั่วแกรม- สไตโล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 1) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากลักษณะการ เจริญเติบโตการงอก และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่แตกต่างกัน ถั่วเข็น-โตรชีมาเลื้อยพันไปบนต้นข้าว ในขณะที่ถั่วแกรมสไตโลมีการเจริญเติบโตเป็นทรงพุ่มตั้ง ตรง ส่วนถั่วขอนแก่นสไตโลมีการเจริญเติบโตขึ้นตั้งตรง โดยมีกิ่งแขนงบางส่วนแตก แขนงขนานไปบนพื้นดิน เมล็ดของถั่วเข็นโตรชีมาและแกรมสไตโล เริ่มงอกในวันที่ 3 หลังจากปลูก ซึ่งงอกพร้อม ๆ กับเมล็ดข้าว ส่วนเมล็ดของถั่วขอนแก่นสไตโลงอกใน ภายหลังช้ากว่าถั่วพันธุ์อื่นและข้าวประมาณ 10 วัน ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุทำให้ความสูง และผลผลิตต่ำกว่าถั่วพันธุ์อื่น ๆ หลังจากเมล็ดงอกต้นกล้าถั่วเข็นโตรชีมาก็เจริญเติบโต อย่างรวดเร็ว เมื่อเก็บเกี่ยวข้าวที่อายุ 110 วัน ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 235.12 กก. ต่อไร่ สูงกว่าถั่วขอนแก่นสไตโล ที่ให้ผลผลิต 150.41 กก.ต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ (รูปที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างถั่วแกรมสไตโลกับขอนแก่นสไตโล จะพบว่าถั่วแกรมสไตโลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่สูงกว่าถั่วขอนแก่นสไตโล อย่างมีนัย-

การเจริญของตัวเชื้อและไข่



รูปที่ 1. ความสูงของตัวแต่ละพันธุ์และค่าเฉลี่ยความสูงของข้าวไร่

การวัดน้ำหนักแห้งของตัวเชื้อและไข่



รูปที่ 2. ผลผลิตน้ำหนักแห้งของตัวแต่ละพันธุ์

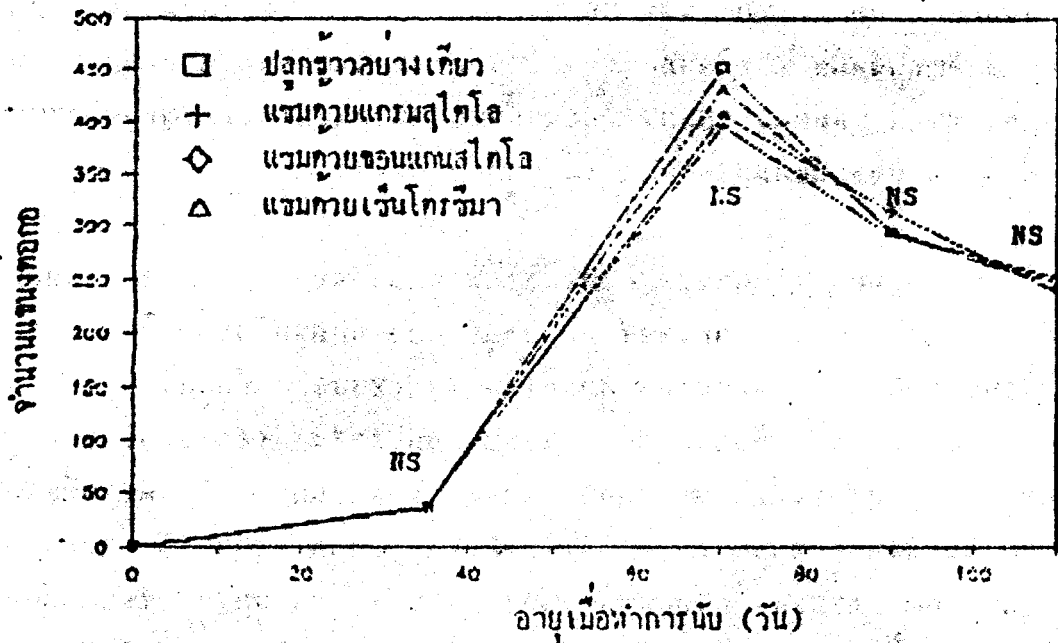
สำคัญทางสถิติ ที่อายุ 35, 70 และ 90 วัน แต่ที่อายุ 110 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการทดลองในครั้งนี้ ให้ผลในทำนองเดียวกันกับจากรายงานของบุญฤา และคณะ (2530) ที่พบว่าถั่วแกรมส์โตโลมีการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้าที่สูงกว่า ถั่วขนนกแกรมส์โตโลมากเมื่อปลูกร่วมกับหญ้า

ผลผลิตของถั่วแกรมส์โตโลเมื่อเก็บเกี่ยวข้าวขาว จากการศึกษานี้ในครั้งนี้ค่อนข้างต่ำคือ 212 กก.ต่อไร่ (อายุของถั่วจากปลูกถึงเก็บเกี่ยว 110 วัน) เมื่อเปรียบเทียบกับจากรายงานของ ศุภชัยและคณะ (2534) ที่ปลูกในอัตรา 32 ต้นต่อตารางเมตรเท่ากันซึ่งให้ผลผลิตถึง 384.52 กก.ต่อไร่ (อายุของถั่วจากปลูกถึงเก็บเกี่ยว 130 วัน) ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากระยะเวลาในการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันถึง 20 วัน ซึ่งหากพิจารณาที่อายุใกล้เคียงกันคือ ที่อายุ 100 วัน จากรายงานของศุภชัยและคณะ (2534) ก็ให้ผลผลิตเพียง 163.14 กก.ต่อไร่ ในขณะที่ผลจากการศึกษานี้ให้ผลผลิต 164.94 กก.ต่อไร่ ที่อายุ 90 วัน จากลักษณะการให้ผลผลิตดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าช่วงหลังจาก 110 วัน แล้วถั่วแกรมส์โตโลมีการเพิ่มผลผลิตที่รวดเร็วมาก ซึ่งลักษณะการเจริญเติบโตและการเพิ่มผลผลิตในทำนองเดียวกันก็พบในรายงานของ Shelton and Humphreys (1975 a, c) ฉะนั้นในกรณีของการเริ่มปลูกถั่วแซมข้าวไร่ข้า หากยึดเวลาการนำสัตว์เข้าและเล็มหลังจากเกี่ยวข้าวออกไปอีกอย่างน้อย 20 วัน หรือให้ถั่วมีอายุการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่า 130 วัน จะทำให้ได้ผลผลิตจากถั่วแกรมส์โตโลที่จะใช้เป็นอาหารสัตว์ได้เพิ่มมากขึ้นกว่า 100 %

2. การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว

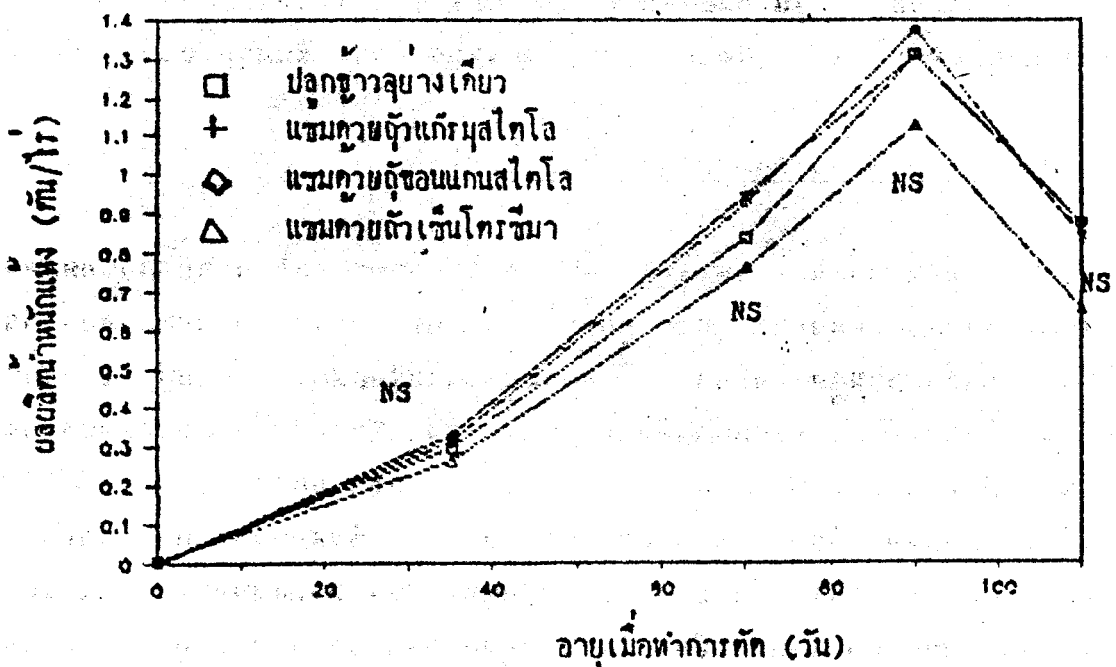
ข้าววงอกและเจริญเติบโตได้ดีมาก ตลอดระยะเวลาของการทดลอง ไม่เคยแสดงอาการเหี่ยวเฉา การปลูกถั่วทั้ง 3 ชนิด แซมในระหว่างแถวของข้าว ไม่มีผลกระทบต่อความสูงของข้าว ซึ่งความสูงเฉลี่ยได้แสดงไว้ในรูปที่ 1 การแตกกอของข้าวก็ไม่มีความแตกต่างกันในทุกสิ่งทดลอง โดยมีจำนวนแขนงต่อตารางเมตรสูงสุดที่ 70 วันหลังปลูก (รูปที่ 3) และเนื่องจากข้าวมีการเจริญเติบโตดี จึงมีผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยถึง 806.63 กก.ต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าจากรายงานของศุภชัยและคณะ (2534) ถึง 2.4 เท่าสาเหตุที่ทำให้จำนวนแขนงต่อตารางเมตรและผลผลิตน้ำหนักแห้ง จากการศึกษานี้สูงกว่าจากรายงานของศุภชัยและคณะ (2534) น่าจะเนื่องมาจากจำนวนต้นข้าวที่ปลูกต่อหลุมแตกต่างกัน ซึ่งในการศึกษานี้ใช้จำนวนต้นต่อหลุมมากกว่าถึง 7 ต้นต่อหลุมและสาเหตุอีกประการหนึ่งอาจจะเนื่องมาจากความชื้นในดิน ซึ่งในการศึกษานี้ ดินมีความชื้นที่พอเพียงต่อความต้องการของข้าวตลอดเวลา ดังจะเห็นได้จากต้นข้าวไม่เคยแสดงอาการเหี่ยวเฉา ใน

จำนวนแขนงตอข้าว



รูปที่ 3. การแตกกอของต้นข้าวเมื่อปลูกข้าวอย่างเกียและปลูกแรมทวยต่างทางชนิดกัน

ผลผลิตข้าวในไร่แห้งของต้นข้าว



รูปที่ 4. ผลผลิตน้ำหนักรวมของต้นข้าว เมื่อปลูกข้าวอย่างเกียและปลูกแรมทวยต่างทางชนิดกัน

ขณะที่จากการศึกษาโดยศุภชัย และคณะ (2534) ต้นข้าวแสดงอาการเหี่ยวเฉาหลายครั้ง จึงมีผลต่อการแตกกอ การตายของหน่อ และ มีผลกระทบต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวในที่สุด ในการปลูกข้าวแซมในระหว่างแถวข้าวไร่ จากการศึกษานี้ แม้ว่าจะไม่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในแปลงที่ปลูกแซมด้วยถั่วขึ้นโตรขึ้นมา ก็ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวลดลงถึง 25 % (รูปที่ 4) ในขณะที่ผลผลิตข้าวในแปลงที่ปลูกแซมด้วยถั่วขอนแก่นสโตโลและกรมสโตโลไม่มีผลกระทบเลย ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากปัจจัยที่สำคัญที่ข้าวต้องการใช้ในการเจริญเติบโต ยังไม่ขาดแคลนรุนแรงพอจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของข้าว เพราะผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ คือประมาณ 200 กก. ต่อไร่ ทำให้การก่อกองปัจจัยที่จำเป็นในการเจริญเติบโตของข้าวยังไม่รุนแรงมากพอที่จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตของข้าวชะงักงันซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับจากรายงานของศุภชัย และคณะ (2534) ที่พบว่า ที่ระดับผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วประมาณ 200 กก. ต่อไร่ นี้ ไม่ทำให้การเจริญเติบโตของต้นข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ฉะนั้น การปลูกถั่วแซมในระหว่างแถวของข้าวไร่ ประมาณต้นเดือนกรกฎาคม เพื่อให้ระยะเวลาจากเริ่มปลูกจนเก็บเกี่ยวข้าวให้สั้นลง โดยมีระยะเวลาประมาณ 100 วัน ถึง 110 วัน การเจริญเติบโตของถั่วยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำก็จะเป็นทางหนึ่งที่จะลดอิทธิพลจากถั่วที่มีต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว

ผลผลิตเมล็ดข้าวและองค์ประกอบของผลผลิตได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 การปลูกถั่วขึ้นโตรขึ้นมา แซมในระหว่างแถวของข้าวไร่ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวลดลงถึง 22 % ซึ่งต่ำกว่าที่ปลูกข้าวอย่างเดี่ยว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ถั่วกรมสโตโลซึ่งให้ผลผลิตใกล้เคียงกับถั่วขึ้นโตรขึ้นมา ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวลดลงเพียง 7 % ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากผลกระทบต่อเนื่องที่ผลผลิตน้ำหนักแห้งของข้าวที่ลดลง 25 % และเนื่องจากลักษณะการเจริญเติบโตของถั่วขึ้นโตรขึ้นมา ซึ่งเลื้อยพันไปบนต้นข้าวทำให้ใบข้าวถูกเกี่ยวพันเข้าด้วยกัน ทำให้พื้นที่และการรับแสงแดดได้ลดลง นอกจากนี้ใบของถั่วขึ้นโตรขึ้นมาที่มีขนาดใหญ่กว่า จึงบดบังแสงแดดที่จะส่องไปยังใบข้าวได้มากกว่าทำให้มีผลต่อการสังเคราะห์แสงของข้าวได้มากกว่าถั่วกรมสโตโล และขอนแก่น สโตโล ฉะนั้น ผลกระทบที่มีต่อการให้ผลผลิตข้าวจึงมากกว่า นอกจากนั้นการเกี่ยวพันของถั่วขึ้นโตรมามายังทำให้การเก็บเกี่ยวข้าวลำบาก จึงไม่เหมาะสมที่จะนำไปปลูกแซมในระหว่างแถวของข้าวไร่

ตารางที่ 1 ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตเมล็ดข้าว

	ผลผลิต เมล็ดข้าว (กก./ไร่)	จำนวนรวง ต่อตาราง เมตร	จำนวนเมล็ด ต่อรวง	จำนวน เมล็ดลีบ	น.น. เมล็ด ต่อ 100 เมล็ด (กรัม)
1. ปลูกข้าวอย่างเดี่ยว	352.39 ^{ab}	112.32	107.66	8.35	2.78 ^a
2. ปลูกข้าวแซมด้วย ถั่วกรมสไตโล	324.41 ^b	110.18	112.12	8.38	2.58 ^a
3. ปลูกข้าวแซมด้วย ถั่วขอนแก่นสไตโล	359.57 ^a	114.70	98.57	5.98	2.66 ^b
4. ปลูกข้าวแซมด้วย ถั่วเขียวโครีมา	272.05 ^c	102.15	100.26	7.42	2.51 ^a
C.V. (%)	13.64	18.05	9.03	23.12	4.86
Sign.	*	ns.	ns.	ns.	*

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยใน Column เดียวกันที่มีอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

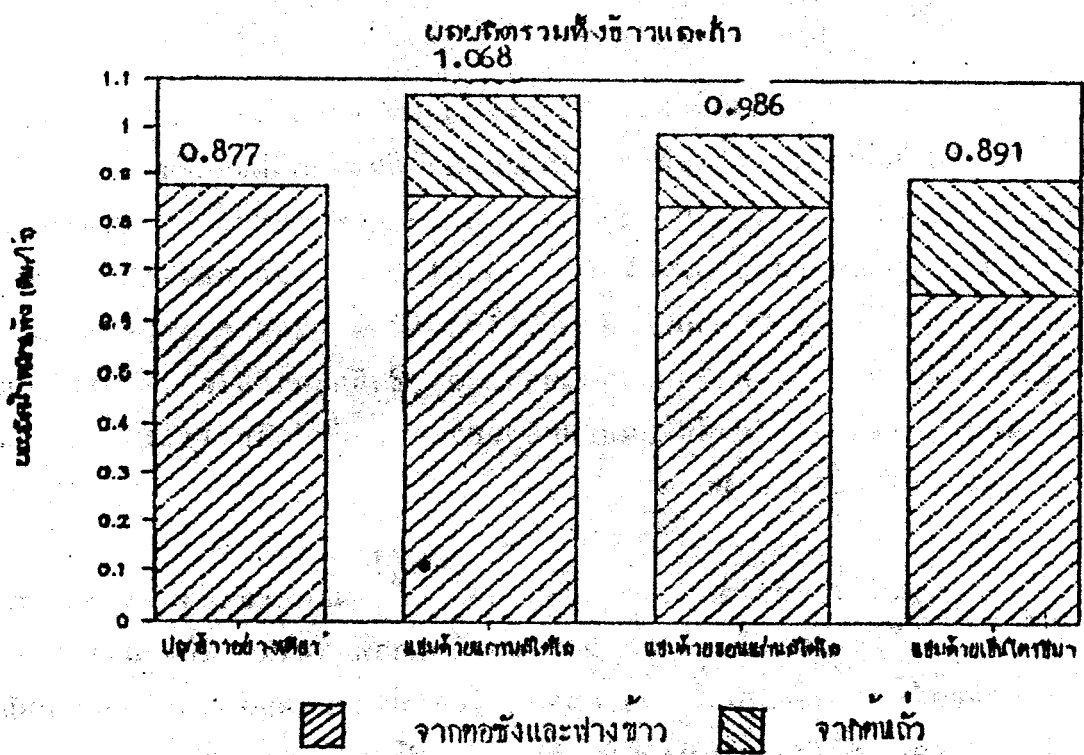
* = $P < 0.05$

การปลูกถั่วทั้งสามชนิดแซมในระหว่างแถวของข้าว ทำให้น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและถั่วต่างชนิดกันก็มีผลกระทบต่อ น้ำหนัก 100 เมล็ดของข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย ทั้งนี้คงจะเนื่อง มาจากในช่วงที่ข้าวเป็นต้นกล้าจนถึงติดเมล็ดนั้น การแก่งแย่งปัจจัยที่ใช้ในการเจริญ เติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวกับถัวยังไม่รุนแรงจึงยังไม่มีผลกระทบต่อการเจริญ เติบโตและการให้ผลผลิตของข้าว ในขณะที่การเจริญเติบโตของข้าวในช่วงต่อมาคือ ในช่วง Grain filling stage นั้น เป็นช่วงที่ต้นข้าวเริ่มมีการเจริญเติบโตอย่าง รวดเร็ว (รูปที่ 2) จนทำให้เกิดการแก่งแย่งปัจจัยการผลิต ระหว่างข้าวกับถั่ว รุนแรงมากขึ้น จึงทำให้การสังเคราะห์แสงของต้นข้าวได้น้อยลงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในแปลงที่ปลูกแซมด้วยถั่วเขียวโครีมา ซึ่งใบข้าวถูกบดบังมากขึ้นจึงทำให้อาหารจาก การสังเคราะห์แสงของต้นถั่วได้น้อยและถูกส่งไปเลี้ยงเมล็ดข้าวไม่เพียงพอ จึง ทำให้เมล็ดมีน้ำหนักลดลง เป็นที่น่าเสียดายที่ไม่มีเครื่องมือในการวัดความแตกต่าง ของความเข้มข้นของแสงที่ถูกบังจากถั่วแต่ละชนิดว่ามากน้อยแตกต่างกันอย่างไร

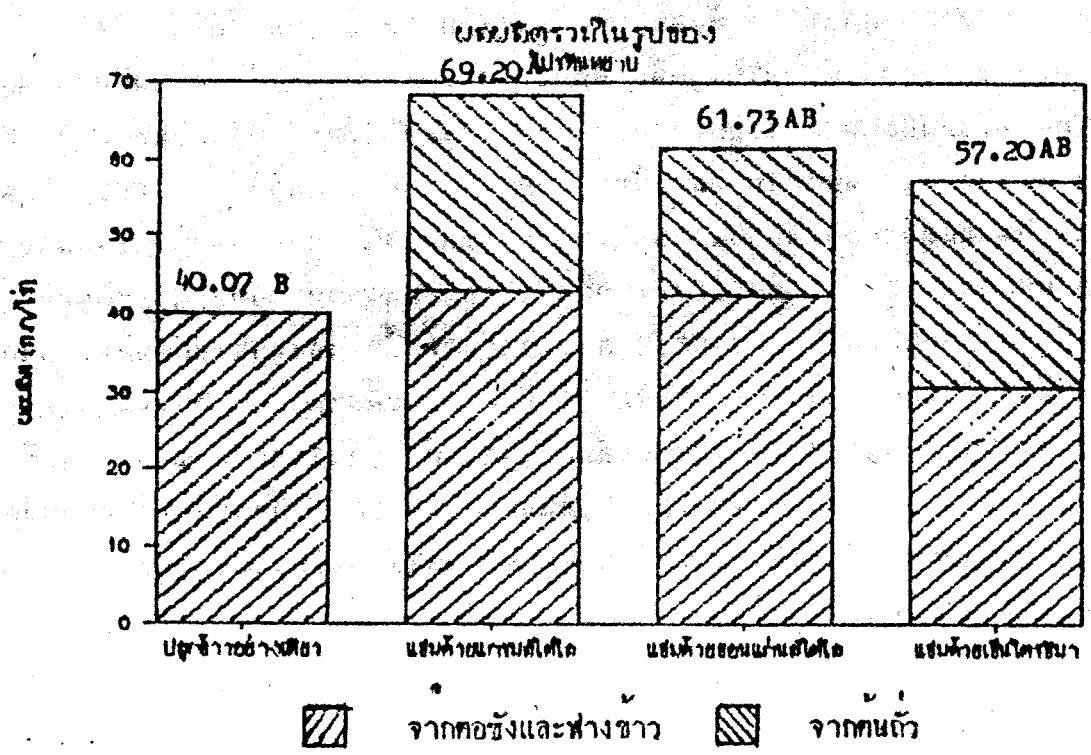
3. การให้ผลผลิตที่ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์หลังจากเก็บเกี่ยวข้าว

การปลูกข้าวต่างชนิดกันแซมในระหว่างแถวของข้าวไร่ ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบในตอซังและฟางข้าวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.35, 5.11, 5.04 และ 4.69 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดียวและปลูกข้าวแซมด้วยถั่วแกรมสไตโล ขอนแก่นสไตโล และเข็นโตรซีมา ตามลำดับในทำนองเดียวกัน เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบของถั่วทั้งสามชนิดก็ไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งถั่วแกรมสไตโล ขอนแก่นสไตโล และเข็นโตรซีมามีโปรตีนหยาบเป็นองค์ประกอบอยู่เท่ากับ 11.73, 12.88 และ 11.01 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลผลิตน้ำหนักรวมของฟางข้าวและถั่วในแต่ละสิ่งทดลอง ได้แสดงในรูปที่ 5 การปลูกข้าวพันธุ์ข้าวแม่จันแซมด้วยถั่วแกรมสไตโล ให้ผลผลิตน้ำหนักรวมสูงที่สุดคือ 1,068.04 กก.ต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสิ่งทดลองอื่นๆ โดยแปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดียวให้ผลผลิตรวมต่ำที่สุด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในรูปของผลผลิตรวมโปรตีนหยาบ (รูปที่ 6) การปลูกข้าวแซมด้วยถั่วแกรมสไตโลก็ให้ผลผลิตรวมสูงที่สุดคือ 69.20 กก.ต่อไร่ ซึ่งสูงกว่าแปลงที่ปลูกข้าวอย่างเดียวที่ให้ผลผลิตเพียง 40.07 กก.ต่อไร่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หรืออีกนัยหนึ่งการปลูกข้าวแซมด้วยถั่วแกรมสไตโลเป็นการช่วยทำให้สัตว์มีอาหารในรูปของโปรตีนหยาบเพิ่มสูงขึ้นจากที่ปลูกข้าวอย่างเดียวถึง 47 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามแม้ว่าผลผลิตฟางและตอซังจากการทดลองนี้จะสูงกว่าจากรายงานของสุภชัย และคณะ (2534) ถึง 2.4 เท่าก็ตาม แต่ผลผลิตรวมในรูปของโปรตีนหยาบจากการทดลองนี้ก็ต่ำกว่าถึง 26.7 กก.ต่อไร่ ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากผลผลิตน้ำหนักรวมที่ได้จากถั่วต่ำดังกล่าวมาแล้วในข้อ 1 นั้นเอง ฉะนั้นในแง่ของการจัดการหากเลื่อนเวลาในการปล่อยสัตว์ลงไปทะเลหลังจากเกี่ยวข้าวไปประมาณ 20 วันหรือให้ต้นถั่วมีระยะเวลาในการเจริญเติบโตไม่น้อยกว่า 130 วันก็จะช่วยทำให้ผลผลิตรูปโปรตีนหยาบที่จะได้จากถั่วสูงว่านี้มากและอาจจะได้ผลผลิตรวมในรูปของโปรตีนหยาบสูงถึง 100 กก.ต่อไร่



รูปที่ 5. ผลผลิตน้ำหนักรวม จากทองขิง ฟางข้าว และต้นถั่ว



รูปที่ 6. ผลผลิตรวมในรูปของโปรตีนหน่อกับจากทองขิง ฟาง และ ต้นถั่ว

หมายเหตุ กราฟในแท่งที่มีอักษรกำกับข้างกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F < 0.01$)

สรุป

1. การปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วแกรมสไตโล ให้ผลผลิตที่ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์สูงที่สุดทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ และมีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตเมล็ดข้าวน้อยมาก จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้ปลูกร่วมกับข้าวไร่มากกว่าพันธุ์อื่นๆ และหากยี่ดระยะเวลาในการปลอัสสัตว์ลงไปแตะเล็มหลังจากเกี่ยวข้าวแล้ว ออกไปอีกประมาณ 20 วันหรือให้ต้นถั่วมีอายุตั้งแต่ปลูกจนถึงเวลาที่จะปลอัสสัตว์แตะเล็มไม่น้อยกว่า 130 วัน จะทำให้มีอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพและปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอีกเป็นอย่างมาก

2. การปลูกข้าวไร่แซมด้วยถั่วแกรมสไตโล และขอนแก่นสไตโล ไม่ทำให้ผลผลิตเมล็ดข้าวลดลง แต่การปลูกแซมด้วยถั่วเขินโตรขึ้นมา นอกจากจะทำให้ผลผลิตข้าวต่ำกว่าสิ่งทดลองอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแล้ว ยังทำให้เกิดความยุ่งยากในการเก็บเกี่ยวข้าวด้วยจึงไม่มีความเหมาะสมในการเอามาปลูกร่วมกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในเรื่องสถานที่ การเตรียมดิน และการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน คุณสุจินดา สระคุพันธ์ ที่ช่วยเหลือในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของข้าวและถั่ว ตลอดจน คุณฉายแสง ไข่แก้ว และคุณจีระวัชร เข้มสวัสดิ์ ที่ให้คำแนะนำปรึกษา

เอกสารอ้างอิง

บุญญา วิไลพล รัช อรรถนสง นวลจันทร์ วิไลพล ปริญญา ศรีสว่างวงศ์ และ
ไพฑูรย์ กิจเกาสงค์. 2530. รายงานวิจัย โครงการเทคนิคการผลิตพืช
อาหารสัตว์เพื่อการพัฒนาปศุสัตว์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย
ภาควิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 118 หน้า.

ศุภชัย อุดชาชน จรุงโรจน์ จันทศิริ สากุล อภินาคพงศ์ และวัชรินทร์ บุญศักดิ์.
2534. การปลูกถั่วแถมกรมสโตโดแซมระหว่างแถวข้าวไร่ในสภาพนาดอน
ท้าวสารเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 มกราคม -
มีนาคม 2534. หน้า 8 - 29.

Shelton, H.M. and L.R. Humphreys. 1975 a. Undersowing Rice
(Oryza sativa) with Stylosanthes guianensis. I. Plant
density. Expl. Agric. 11:89-95.

Shelton, H.M. and L.R. Humphreys. 1975 b. Undersowing Rice
(Oryza sativa) with Stylosanthes guianensis II.
Delayed Sowing Time and Crop Variety. Expl. Agric.
11:97-101.

Shelton, H.M. and L.R. Humphreys. 1975 c. Undersowing Rice
(Oryza sativa) with Stylosanthes guianensis III.
Nitrogen Supply. Expl. Agric. 11:103-111.