

การสนองตอบต่อแร่ธาตุบางชนิดของถั่วฮามาต้าด้านรากวิชาส
ชาญชัย มณีคุณย์ อนันต์ ภูสิทธิกุล ประหยัด จุลสัตย์
จิระวัชร เข็มสวัสดิ์ โภคพู เดชพรหม นิตยา พึ่งพงศ์

บทคัดย่อ

เพื่อทราบความต้องการแร่ธาตุบางอย่างของถั่วฮามาต้าที่ปลูกในดินชุดบ้านทอนบริเวณ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ร่นรากวิชาส ได้ทำการทดลองระหว่างปี พ.ศ. 2523-2526 เป็นเวลา 797 วัน ถั่วฮามาต้าได้รับปุ๋ยผสม รวม 19 ชนิด ผลจากการวัด 4 ครั้ง ปรากฏว่าในการตัดครั้งที่ 1, 2 และ 3 ให้ผลผลิต น้ำหนักสดใกล้เคียงกัน เฉลี่ย 414.2, 400.8 และ 327.4 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนผลผลิตในการตัดครั้งที่ 4 ให้ผลผลิตต่ำกว่า 3 ครั้งแรก โดยให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 239.6 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยเดี่ยวยูเรีย ชูปเปอร์ ฟอสเฟต ปอแตสเซียมคลอไรด์ ยิปซัม ปูนขาว และ โมลิบดินัม ในอัตราต่างกัน 2 อัตรา ไม่ทำให้ผลผลิตของถั่วฮามาต้าเพิ่มขึ้นจากการไม่ใส่ปุ๋ย และเมื่อใส่ปุ๋ยผสมยูเรีย + ชูปเปอร์ฟอสเฟต + ปอแตสเซียมคลอไรด์ในอัตรา 60-100-60 กก./ไร่ และปุ๋ยผสมชูปเปอร์ฟอสเฟต + ปอแตสเซียมคลอไรด์ + ยิปซัม ในอัตรา 100-60-40 กก./ไร่ ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น (1908 และ 1,986 กก./ไร่) และเมื่อใส่ปุ๋ยผสมยูเรีย + ชูปเปอร์ฟอสเฟต + ปอแตสเซียมคลอไรด์ + ยิปซัม + ปูนขาว ในอัตราสูงถึง 60-100-60-40-600 กก./ไร่ ร่วมกับโมลิบดินัม 200 กรัม/ไร่ให้ผลผลิตสูงสุดถึง 2,796 กก./ไร่ จากผลวิเคราะห์ทางเคมีปรากฏว่ามีค่าโปรตีนและเถ้าใกล้เคียงกัน ปริมาณแคลเซียม ฟอสฟอรัส และ โมลิบดินัม จะสะสมในต้นถั่วสูง เมื่อใส่ ปูนขาว, ปุ๋ยชูปเปอร์ฟอสเฟต และ โมลิบดินัม ตามลำดับ ส่วนปอแตสเซียม และกำมะถันในต้นถั่วไม่เพิ่มขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยปอแตสเซียมคลอไรด์ และยิปซัม

บทนำ

ถั่วฮามาต้า *Stylosanthes hamata* มีถิ่นกำเนิดในแถบอเมริกากลางบริเวณทะเลแคริบเบียน นำมาปลูกครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น พ.ศ. 2513 (5) เป็นถั่วที่มีอายุสั้นไม่เกิน 2 ปี ลำต้นเป็นพุ่ม เตี้ยโตเต็มที่สูงประมาณ 50-60 ซม. แตกกิ่งก้านเป็นแพกว้าง คลุมพื้นที่กว้างและที่บลักษณะในแบบ Trifoliate leaf รูปร่างคล้ายหอกค่อนข้างยาวแต่แคบ ปลายใบแหลมดอกมีสีเหลือง ช่อดอกแบบ Spilce มี 8-14 ดอก มีดอกตลอดปีจากผลการหว่านเมล็ดถั่วฮามาต้า โดยเฮลิคอปเตอร์ เพื่อปรับปรุงทำเล เลี้ยงสัตว์สาธารณะ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2526 พบว่าต้นถั่วสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ด้วยตัวมันเองได้ในสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ (1) และถั่วดังกล่าวนี้ได้รับการแนะนำให้ ปลูกปันทงหญ้าเลี้ยงโค-กระบือ โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือสำหรับภาคใต้โดยเฉพาะในดินชุด บ้านทอน ถั่วชนิดนี้ก็สามารถขึ้นได้แต่เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำการเจริญเติบโตของพืช ดังกล่าวมีขีดจำกัด ซึ่งทางศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ร่นรากวิชาส ได้ทดลองหว่านถั่วฮามาต้าในทุ่งหญ้าเจ้าชู้ต้น ใหญ่ ปรากฏว่าถั่วสามารถเจริญได้ดีในช่วงแรก หลังจากติดดอกและติดเมล็ดแล้วจึงตายไป แต่ในปี

ถัดไปเมล็ดที่หล่นกลับงอกขึ้นใหม่ (4) จึงควรศึกษาความต้องการแร่ธาตุบางอย่างของถั่วฮามาต้า เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากถั่วดังกล่าวนี้ต่อไป อันส่งผลให้การทำทุ่งหญ้ามีประสิทธิภาพในการเลี้ยงโค-กระบือ ได้รับธาตุอาหารคุณภาพดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อทราบความต้องการแร่ธาตุบางอย่างของถั่วฮามาต้า สำหรับใช้เป็นแนวทางในการวิจัยการใช้ประโยชน์ถั่วฮามาต้า

สถานที่และระยะเวลา

ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์นราธิวาส อ.ตากใบ จ.นราธิวาส ดำเนินการระหว่าง ธันวาคม 2523-กุมภาพันธ์ 2526

วิธีดำเนินการ

หว่านเมล็ดถั่วฮามาต้า อัตรา 3 กก./ไร่ ในแปลงขนาด 2×4 ม² จำนวน 40 แปลง โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Block มี 4 ซ้ำ เพื่อเปรียบเทียบการใส่ปุ๋ย 19 ชนิดคือ

T ₀	ไม่ใส่ปุ๋ย
N ₁	ยูเรีย 30 กก./ไร่
N ₂	ยูเรีย 60 กก./ไร่
P ₁	ซูเปอร์ฟอสเฟต 50 กก./ไร่
K ₁	ปอแตสเทียมคลอไรด์ 30 กก./ไร่
K ₂	ปอแตสเทียมคลอไรด์ 60 กก./ไร่
S ₁	ยิปซัม 20 กก./ไร่
S ₂	ยิปซัม 40 กก./ไร่
L ₁	ปุ๋นขาว 300 กก./ไร่
L ₂	ปุ๋นขาว 600 กก./ไร่
M ₁	โบลิบดินัม 100 กรัม/ไร่
M ₂	โบลิบดินัม 200 กรัม/ไร่
(NPK) ₁	ปุ๋ยผสม 30-50-30 กก./ไร่
(NPK) ₂	ปุ๋ยผสม 60-100-60 กก./ไร่
(PKS) ₂	ปุ๋ยผสม 100-60-40 กก./ไร่
(NPKSLM) ₁	ปุ๋ยผสม 30-50-30-20-30 กก./ไร่ + 100 กรัม
(NPKSLM) ₂	ปุ๋ยผสม 60-100-60-40-60 กก./ไร่+100 กรัม

ได้ทำการเตรียมแปลงทดลองแล้วเสร็จในเดือน ธันวาคม 2523 เมื่อถั่วเจริญเต็มที่ตัดทิ้งทุกแปลง วันที่ 1 กรกฎาคม 2524 และทำการตัดวัดผลผลิตครั้งแรกวันที่ 4 กันยายนตัดครั้งที่ 2 วันที่ 23 มิถุนายน 2525 ครั้งที่ 3 วันที่ 15 พฤศจิกายน 2525 และครั้งที่ 4 วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2526 รวมระยะเวลาดังแต่ตัดถั่วทิ้งทุกแปลงจนสิ้นสุดการทดลอง เป็นเวลา 798 วัน เก็บตัวอย่างทุกครั้ง นำไปวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดลอง

ระยะการตัด

ถั่วฮามาต้าจากการตัดรวม 4 ครั้ง ปรากฏว่า ในการตัดครั้งที่ 1, 2 และ 3 ให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 414.4, 400.8 และ 372.4 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนในการตัดครั้งที่ 4 ให้ผลผลิตต่ำกว่า 3 ครั้งแรก โดยให้ผลผลิตเฉลี่ย 239.6 กก./ไร่

ผลผลิตถั่วฮามาต้า

ถั่วฮามาต้าจากแปลงเปรียบเทียบที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตน้ำหนักสดเฉลี่ย 1,094.5 กก./ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วฮามาต้าจากการทดลองที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น ถั่วให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,660 กก./ไร่ (5) ซึ่งสูงกว่าการทดลองครั้งนี้มาก ทั้งนี้อาจมาจากสภาพดินที่ทดลองมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ จะได้จากการปลูกหญ้าอมริชส์ในดินชุดเดียวกันโดยไม่ใส่ปุ๋ย ให้ผลผลิตเพียง 627.9 กก./ไร่ (ต่ำกว่าผลผลิตถั่วฮามาต้าในการทดลองครั้งนี้) เมื่อเปรียบเทียบกับสภาพดินชุดอื่น เช่นสภาพดินชุดเรณู (ที่ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง) หญ้าอมริชส์ให้ผลผลิตถึง 5,770 กก./ไร่ (2)

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยยูเรีย

ถั่วฮามาต้า ตอบสนองต่อปุ๋ยยูเรียเล็กน้อย ในอัตรา 30 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,218 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยเพียง 14.3% เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กก./ไร่ให้ผลผลิตเฉลี่ย 997 กก./ไร่ ซึ่งผลผลิตลดลงจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 5.9 % และในดินชุดเดียวกันจากการปลูกหญ้าอมริชส์โดยใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 30 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 970.2 กก./ไร่ และเมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตรา 60 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 714 กก./ไร่ (3) ซึ่งลดลงเช่นเดียวกันกับผลผลิตของถั่วฮามาต้า ดังนั้นทั้งถั่วและหญ้ามีผลตอบสนองต่อปุ๋ยยูเรียในอัตราที่ไม่เกิน 30 กก./ไร่ ในดินชุดนี้

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟต

ถั่วฮามาต้ามีผลตอบสนอง ต่อปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตได้ดีเมื่อใช้ในอัตรา 50 กก./ไร่ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,525 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 43.7% เมื่อใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตในอัตรา 100 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเพียง 838 กก./ไร่ ซึ่งผลผลิตลดลงจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยถึง 20.4 % และในดินชุดเดียวกันจากการปลูกหญ้าอมริชส์ โดยใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตในอัตรา 30 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2,307 กก./ไร่ คือเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยถึง 267% และเมื่อใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตในอัตรา 60 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเพียง 1,291 กก./

ไร่ ซึ่งลดลงจากการใส่ปุ๋ยในอัตรา 30 กก./ไร่ แสดงว่าฮามาต้า ตอบสนองต่อปุ๋ยซุเปอร์ฟอสเฟตในอัตราไม่เกิน 50 กก./ไร่ ส่วนในหญ้าอมริซัสก็ตอบสนองต่อปุ๋ยซุเปอร์ฟอสเฟตในอัตราที่สูงเช่นเดียวกัน

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยปอแตสเชียมคลอไรด์

ถั่วฮามาต้ามีผลตอบสนองต่อปุ๋ยปอแตสเชียมคลอไรด์ได้ดีทั้งในอัตรา 30 กก./ไร่ และ 60 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,587 กก./ไร่ และ 1,608 กก./ไร่ ตามลำดับ คือเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 48% และ 50% ตามลำดับ ซึ่งแสดงว่าถั่วฮามาต้าเมื่อใส่ปุ๋ยดังกล่าวในอัตรา 60 กก./ไร่ ถั่วก็ยังให้ผลผลิตสูงขึ้นเล็กน้อย และในดินชุดเดียวกันจากการปลูกหญ้าอมริซัสโดยใส่ปุ๋ยในอัตรา 20 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,088 กก./ไร่ และเมื่อใส่ปุ๋ยในอัตรา 40 กก./ไร่ กลับให้ผลผลิตเพียง 836 กก./ไร่ (3) ดังนั้น จะเห็นได้ว่าถั่วฮามาต้ายังมีผลตอบสนองต่อปุ๋ยดังกล่าวในอัตราที่เพิ่มขึ้น แต่หญ้าอมริซัสจะสนองตอบเมื่อใช้ปุ๋ยในอัตราต่ำ

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยยิปซัม

ถั่วฮามาต้าที่ใช้ปุ๋ยยิปซัมในอัตรา 20 กก./ไร่ และ 40 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 1,080 กก./ไร่ และ 900 กก./ไร่ ผลผลิตมีแนวโน้มลดลงจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 1.7% และ 14.7% ตามลำดับซึ่งแสดงว่าถั่วฮามาต้าไม่มีผลตอบสนองต่อปุ๋ยยิปซัมเลย และในดินชุดเดียวกันจากการปลูกหญ้าอมริซัสโดยใส่ปุ๋ยยิปซัมในอัตรา 15 กก./ไร่ และ 30 กก./ไร่ (2) ผลผลิตลดลงเช่นเดียวกัน

ผลตอบสนองปุ๋ยปุนขาว

ถั่วฮามาต้าตอบสนองต่อปุ๋ยปุนขาวได้เล็กน้อยเมื่อใส่ในอัตรา 300 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 1,255 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 17% เมื่อใส่ปุ๋ยปุนขาวในอัตรา 500 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 1,170 กก./ไร่ ซึ่งแสดงว่าการใส่ปุ๋ยปุนขาวในอัตราที่สูงขึ้นทำให้ผลผลิตลดลง และในดินชุดเดียวกันการปลูกหญ้าอมริซัสเมื่อใส่ปุ๋ยปุนขาวในอัตรา 400 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 112.8% และเมื่อใส่ปุ๋ยปุนขาวในอัตราที่สูงขึ้น ทำให้ผลผลิตกลับลดลง (3) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่า เมื่อใส่ปุ๋ยปุนขาวแถมมากเกินไปจนอาจจะทำให้แร่ธาตุบางอย่าง เช่น แมงกานีส ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ลดปริมาณลง ดังนั้น ในถั่วใส่ปุ๋ยปุนขาวได้ไม่เกิน 300 กก./ไร่ และในหญ้าก็ใส่ได้ไม่เกิน 400 กก./ไร่ในดินชุดนี้

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยโมลิบดีนัม

ถั่วฮามาต้าไม่มีผลตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโมลิบดีนัมในอัตรา 100 กรัม/ไร่ ซึ่งให้ผลผลิต 1,054 กก./ไร่ แต่เมื่อใส่โมลิบดีนัมในอัตรา 200 กรัม/ไร่ ถั่วฮามาต้าให้ผลผลิต 1,280 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 20.1 % ดังนั้น ในการใส่ปุ๋ยโมลิบดีนัมในอัตราที่สูงกว่า 200 กก./ไร่ ขึ้นไป จึงจะทำให้ผลผลิตของถั่วฮามาต้าเพิ่มสูงขึ้นในสภาพดินชุดนี้

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยผสม NPK

ถั่วฮามาต้ามีแนวโน้มตอบสนองต่อปุ๋ยผสม (NPK)₁ เล็กน้อยซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,392 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย 30.2% เมื่อใช้ปุ๋ยผสม (NPK)₂ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,908 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยถึง 77.4% ซึ่งแสดงว่าการใช้ปุ๋ยผสม (NPK)₂ ให้ผลผลิตดีกว่าการใส่ปุ๋ยเดียวกับสภาพดินชุดนี้

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยผสม PKS

ถั่วฮามาต้ามีแนวโน้มตอบสนองต่อปุ๋ยผสม (PKS)₁ เล็กน้อย ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,474 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยเพียง 37.7% เมื่อใส่ปุ๋ย (PKS)₂ ให้ผลผลิตเฉลี่ยถึง 1,988 กก./ไร่ คือ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยถึง 84% ซึ่งแสดงว่าการใส่ปุ๋ยผสม (PKS)₂ ทำให้ผลผลิตค่อนข้างสูงในสภาพดินชุดนี้

ผลตอบสนองต่อปุ๋ยผสม NPKSLM

ถั่วฮามาต้ามีแนวโน้มตอบสนองต่อปุ๋ยผสม (NPKSLM)₁ ได้ค่อนข้างสูง คือ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,988 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยถึง 84% และเมื่อใส่ปุ๋ยผสม (NPKSLM)₂ ทำให้ผลผลิตสูงสุดถึง 2,796 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยถึง 158.5% ดังนั้น แสดงว่าในการเพิ่มธาตุอาหารหลายๆ ตัว ในสภาพดินชุดนี้ ทำให้ถั่วให้ผลผลิตได้ดี ซึ่งในหญ้าอมริชส์ก็เช่นกัน เมื่อให้ปุ๋ยผสมยูเรีย, ซุปเปอร์ฟอสเฟต, ปोटแอสเซียมคลอไรด์, ยิบซัม และปุ๋ยขาวในอัตรา 60-60-40-3-800 กก./ไร่ ให้ผลผลิต 2,477.1 กก./ไร่ เพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ยหลายชนิดพร้อมๆ กัน จึงทำให้ผลผลิตของถั่วและหญ้าให้ผลผลิตดีขึ้น

ผลวิเคราะห์ทางเคมี

ผลวิเคราะห์ทางเคมีของถั่วฮามาต้า ปรากฏว่าค่าโปรตีนและปริมาณเถ้ามีค่าใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 2) ส่วนธาตุแคลเซียมฟอสฟอรัส และโมลิบดีนัม ถั่วฮามาต้าสามารถสะสมได้ดีเมื่อใส่ปุ๋ยปุ๋ยขาว ซุปเปอร์ฟอสเฟตและโมลิบดีนัม ในอัตรา 600, 100 และ 200 กก./ไร่ ตามลำดับ แต่ธาตุกำมะถัน และ ปोटแอสเซียมในการใส่ปุ๋ยยิบซัม และปोटแอสเซียมคลอไรด์ไม่ทำให้ถั่วฮามาต้าสะสมธาตุดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากไม่ใส่ปุ๋ยเลย

สรุปผลการทดลอง

ถั่วฮามาต้ามีผลตอบสนองต่อปุ๋ยผสม (NPKSLM)₂ ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด 2,796 กก./ไร่ ซึ่งใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยผสม (NPKSLM)₁ ปุ๋ยผสม (NKS)₂ และปุ๋ยผสม (NPK)₂ โดยให้ผลผลิต 1,988 กก./ไร่ และ 1,908 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนในการใส่ปุ๋ยเดี่ยวทุกชนิดแทนจะไม่มีผลตอบสนองต่อผลผลิตของถั่วฮามาต้า และผลวิเคราะห์ทางเคมีปรากฏว่าจำนวนโปรตีนและ เถ้า มีความใกล้เคียงกัน ส่วนธาตุแคลเซียม, ฟอสฟอรัสและโมลิบดีนัม ถั่วสามารถสะสมได้ดีในการใส่ปุ๋ยปุ๋ยขาว ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟต และโมลิบดีนัม ตามลำดับแต่ธาตุกำมะถัน และ ปोटแอสเซียม เมื่อใส่ยิบซัมและปोटแอสเซียมคลอไรด์ ไม่ทำให้ถั่วฮามาต้าสะสมธาตุดังกล่าวเพิ่มขึ้นจากที่ไม่ใส่ปุ๋ย

เอกสารอ้างอิง

- จรรยาโรจน์ จันทศิริ และ มนัส อภินาคพงศ์. 2526 การประเมินการหว่านเมล็ดพันธุ์ถั่วฮามาต้า โดยเฮลิคอปเตอร์ เพื่อปรับปรุงทำเลเลี้ยงสัตว์สาธารณะ การประชุมทางวิชาการปศุสัตว์ ครั้งที่ 3 กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 95 หน้า.
- จีระวัชร เข้มสวัสดิ์, เสาวคนธ์ โรจนสถิตย์ และ ชาญชัย มณีคุณย์. 2526 ผลการทดสอบผลผลิต หญ้าและถั่ว ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ชาญชัย มณีคุณย์, อนันต์ ภูสิทธิกุล, นิสา โสภณ และสิงห์ ไชยวงษ์. 2523. รายงานผลการศึกษา และพัฒนาทุ่งหญ้า ฉบับที่ 4 2522-2526. ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์นราธิวาส กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- ชาญชัย มณีคุณย์, อนันต์ ภูสิทธิกุล และ โภคพูล เดชพรหม. 2524. โครงการศึกษาการหว่านถั่ว ฮามาต้ากับปุ๋ยฟอสเฟตในการปรับปรุงทุ่งหญ้าเจ้าผู้ตันใหญ่ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ นราธิวาส กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- บุญญา วิไลพล 2527. พืชอาหารสัตว์เขตร้อนและการจัดการภาควิทยาศาสตร์ ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เอกสารวิชาการ 178 หน้า.