

อิทธิพลของปุ๋ยขาวและธาตุสังกะสีที่มีผลต่อการตั้งตัวความมีชีวิตโรค
และผลผลิตของถั่วเวอรานอสไตโลปลูกในพื้นที่สวนป่า

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ ^{1/}	อิทธิพล เม้าไพศาล ^{2/}	มนัส อภินาพงศ์ ^{2/}
จิรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ ^{3/}	มงคล หาญกลา ^{4/}	เกรแฮม อันเตอร์ ^{5/}

บทคัดย่อ

การทดลองนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยขาวและธาตุสังกะสี (Zn) ที่มีผลต่อการตั้งตัว
ความมีชีวิตโรค และผลผลิตของถั่วเวอรานอสไตโล ปลูกในสวนป่ายูคาลิปตัส (Eucalyptus
camaldulensis) อายุประมาณ 2 ปี ทำการทดลองในแปลงขนาด 3 x 4 ม. ใส่ปุ๋ยขาวใน
อัตรา 0, 500 และ 1,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ ใส่สารประกอบ $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$ ในอัตรา 0,
2 และ 4 กก. Zn ต่อเฮกตาร์ และใส่ปุ๋ย 15-15-15 เป็นปุ๋ยรองพื้น ในอัตรา 156.25 กก./เฮกตาร์
วางแผนการทดลองแบบ Factorial 3 x 3 in Randomized Complete Block
มี 4 ซ้ำ ทำการตัดกิ่งเกี่ยวที่ระดับผิวดินเมื่อถั่วเวอรานอสไตโลอายุ 5 เดือนหลังปลูก ทำการ
ทดลองที่บ้านสำราญ อ.เกษตรวิสัย จ.ร้อยเอ็ด ซึ่งผลการทดลองพบว่า การใส่ธาตุสังกะสี ที่ระดับ
ต่าง ๆ ทั้ง 3 ระดับ คือ 0, 2 และ 4 กก./เฮกตาร์ จะไม่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้ง การตั้งตัว
และความมีชีวิตโรคของถั่วเวอรานอสไตโล ส่วนการใส่ปุ๋ยขาวที่ระดับ 0, 500 และ 1,000
กก./เฮกตาร์ นั้น พบว่า ในพื้นที่ที่ไม่ใส่ปุ๋ยขาว จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของถั่วเวอรานอสไตโล
ต่ำสุด ส่วนที่ระดับปุ๋ยขาว 500 และ 1,000 กก./เฮกตาร์ จะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

* โครงการวิจัยลำดับที่ 13-0264-29

- 1/ กลุ่มงานวิจัยพืชอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
- 2/ สถานีอาหารสัตว์ทุ่งกุลาร่องไห้ อ.สุวรรณภูมิ จ.ร้อยเอ็ด
- 3/ ฝ่ายวิเคราะห์อาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
- 4/ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
- 5/ โครงการพัฒนาทุ่งกุลาร่องไห้ ไทย-ออสเตรเลีย

500 กิโลกรัม/เฮกตาร์ และหลังการเก็บเกี่ยวต้นถั่วเวอร์นาโนสะโตโลแล้ว ดินจะมี pH เพิ่มขึ้นเป็น 5.89 ความเป็นกรดลดลง ดินจะเป็นกรดปานกลาง เมื่อใส่ปุ๋ยขาว 1,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ หลังการเก็บเกี่ยวจะทำให้ดินมี pH เพิ่มขึ้นเป็น 6.64 จึงดินเป็นกลางตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ปริมาณธาตุสังกะสี (Zn) ในดิน

ค่าเฉลี่ยธาตุสังกะสี (Zn) ในดินก่อนการทดลองมีค่าเท่ากับ 0.61 ส่วนต่อล้านส่วน ซึ่งเดิมมีค่าธาตุสังกะสีต่ำมาก ส่วนดินหลังทำการเพาะปลูก พบว่า การใส่ปุ๋ยขาวและธาตุสังกะสี มีปฏิกิริยาสัมพันธ์กัน คือ ที่ระดับปุ๋ยขาว 0 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ค่าวิเคราะห์ธาตุสังกะสีจะเพิ่มขึ้นตามอัตราการเพิ่มของธาตุสังกะสีจาก 0, 2 และ 4 กิโลกรัม/เฮกตาร์ มีค่าเท่ากับ 0.44, 0.84 และ 1.14 ส่วนต่อล้านส่วน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ส่วนการเพิ่มอัตราธาตุสังกะสีจาก 0, 2 และ 4 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ที่ระดับปุ๋ยขาว 500 และ 1,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ จะไม่ส่งผลต่อปริมาณธาตุสังกะสีในดิน แสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยขาวทำให้ pH ของดินสูงขึ้น ธาตุสังกะสีก็จะละลายได้น้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ สมเจตน์ และคณะ (2526) และ Mengel and Kirkby (1982) ซึ่งรายงานว่า การเพิ่ม pH ให้สูงขึ้นในดินด่าง (alkaline soil) และในที่มี CaCO_3 จะทำให้ Zn ละลายออกมาได้น้อย

สรุปผลการทดลอง

1. การใส่ธาตุสังกะสีที่ระดับ 0, 2 และ 4 กิโลกรัม/เฮกตาร์ จะไม่มีผลต่อผลผลิต น้ำหนักแห้ง การตั้งตัวและความมีชีวิตโรคของถั่วเวอร์นาโนสะโตโล
2. การใส่ปุ๋ยขาวที่ระดับ 0, 500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ พบว่า ผลผลิต น้ำหนักแห้งของถั่วเวอร์นาโนสะโตโล จะต่ำสุดเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยขาว ส่วนที่ระดับปุ๋ยขาว 500 และ 1,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ จะไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ดังนั้น ระดับปุ๋ยขาวที่แนะนำให้ใช้ในบริเวณบ้านสำราญ คือ 500 กิโลกรัม/เฮกตาร์

Effect of lime and Zn on Establishment Survival
and Yield of Stylosanthes hamata cv. Verano Sown in Upland
Reforestation Areas.*

Kiatsurak Bhokasawat¹ Ittipon Powpisan² Manas Apinakpong²
Cherapatana Vongpipatana³ Mongkol Harnkla⁴ Grahame Hunter⁵

Abstract

This study was conducted at Ban Samran, Amphoe Kasetwisai Changwat Roi-et to investigate the effect of various rates of lime and Zn supply on establishment, survival and yield of Stylosanthes hamata cv. Verano grown in an area of 2 years old Eucalyptus camaldulensis reforestation. Experimental plots, 3 x 4 meter, were subjected to 3 rates of lime and Zn supply, e.g. 0, 500 and 1000 kg per hectare and 0, 2, 4 kg Zn per hectare. The plots were supplied with basal mixed fertilizer (15 - 15 - 15) at 156.25 kg per hectare. The experimental design was randomized complete block with 3 x 3 factorial arrangement with 4 replications. The cutting was imposed once at 5 months after planting at ground level.

* Research Project No. 13 - 0264 - 29.

1. Forage Crops Research Section.
2. Tung Kula Ronghai Animal Nutrition Station.
3. Animal Nutrition Laboratory Section.
4. Division of Animal Nutrition.
5. Thai - Australian Tung Kula Ronghai Project.

Zn application did not affect the growth, establishment and survival of Stylosanthes hamata. But the dry matter yields of Veranostylo were affected by different rates of lime supply. However, Verano stylo requires lime at 500 kg per hectare for their optimum dry matter yields.

ในโครงการพัฒนาทุ่งกุลาร้องไห้ไทย-ออสเตรเลีย ได้ใช้ถั่วเวอร์นาโนสไตโล

Stylosanthes hamata cv. Verano ปลูกทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ในท้องที่เขตทุ่งกุลาร้องไห้ ซึ่งบางท้องที่ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากระยะพักตัวของเมล็ด ความชื้นของดิน อุณหภูมิดิน ธาตุอาหารหลักและจุลธาตุ และจากผลการวิเคราะห์ดิน พบว่า pH ของดินบริเวณบ้านสำมะทองครั้งใหญ่และบ้านหนองอ่าง ดินเป็นกรดจัด คือ มี pH เท่ากับ 4.7 และ 4.5 ตามลำดับ (1 : 5 ดิน : น้ำ) จากผลการวิเคราะห์ดินนี้ จึงมีแนวโน้มอย่างมากที่จะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยชีวภาพ นอกจากนี้การขาดธาตุอาหารพวกจุลธาตุ (micronutrients) ก็อาจเป็นสาเหตุหนึ่ง ซึ่งพบว่าดินที่ลุ่มมีการขาดธาตุสังกะสี

ถั่วเวอร์นาโนสไตโล ปรับตัวได้ดีในสภาพรอนแห้งแล้ง และในสภาพดินหลายชนิดและทน

ต่อสภาพดินเค็มได้ดีกว่าพวก Pueraria phascoloides และ Calopogonium mucunoides

(Wilaipon et al., 1978)

เกียรติสุรักษ์และคณะ (2530) ได้ศึกษาโดยใช้

เทคนิค Omission trial ในชุดดินอุบล พบว่า ที่ระดับความลึกของดิน 0 - 15 และ 15 - 30 ซม.

ถั่วเวอร์นาโนสไตโล จะแสดงอาการตอบสนองต่อการขาดธาตุโพแทสเซียมอย่างรุนแรง และจะแสดงอาการ

ตอบสนองต่อการขาดธาตุไนโตรเจนและธาตุโพแทสเซียมรองลงมา แต่ชุดดินอุบลที่ระดับ 15 - 30 ซม.

จะมีธาตุเหล็กและโบรอนมากจนเป็นพิษกับถั่วเวอร์นาโนสไตโล ส่วนธาตุสังกะสี พบว่าในดินจะมี

ประมาณ 10 - 300 ส่วนต่อล้านส่วน (Boehle and Lindsay, 1969) ในดินวิเคราะห์ธาตุ

สังกะสีมีค่าต่ำกว่า 20 ส่วนต่อล้านส่วน แสดงว่าขาด 25 - 50 ส่วนต่อล้านส่วน แสดงว่าปกติ ถ้ามากกว่า 400 ส่วนต่อล้านส่วน จะเป็นพิษกับพืช (วิโรจน์, 2520) ส่วนถวิล (2531) รายงานว่าถ้าความ

เข้มข้นของธาตุสังกะสีในพืชเท่ากับ 0.30 ไมโครโมลต่อกรัม หรือ 20 ส่วนต่อล้านส่วน ถือว่าเพียงพอ

กับความต้องการของพืช ส่วน Boehle and Lindsay (1969) รายงานว่าในส่วนยอดของถั่วดูเวิน

วิเคราะห์ธาตุสังกะสีมีค่าระหว่าง 0 - 15 ส่วนต่อล้านส่วน โดยน้ำหนักแห้งจะแสดงอาการขาดธาตุสังกะสี 16 - 20 ส่วนต่อล้านส่วน โดยน้ำหนักแห้งแสดงว่ามีธาตุสังกะสีต่ำ 21 - 40 ส่วนต่อล้านส่วน จะเพียงพอกับความต้องการของพืช ถ้ามากกว่า 71 ส่วนต่อล้านส่วน จะมีธาตุสังกะสีสูง

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองปลูกถั่วเวอร์นาโนสะโตไลที่บ้านสำราญ อำเภอเกษตรวิสัย จังหวัดร้อยเอ็ด ในเดือนมิถุนายน 2529 โดยใช้แผนการทดลองแบบ Factorial (3×3) in Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วยพืชนา 3 ระดับคือ 0, 500 และ 1,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์ และธาตุสังกะสี 3 ระดับ คือ 0, 2 และ 4 กก./เฮกตาร์

การเตรียมดิน โดยใช้จอบขุดย่อยดินแบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 3×4 เมตร จำนวน 36 แปลง เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ pH และธาตุสังกะสีก่อนการทดลอง (ตารางที่ 1)

การใส่ปุ๋ยชา พืชและการปลูก ทำการหว่านพืชนาตามอัตราที่กำหนด คลุกเคล้ากับดินและปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นทำการปลูกถั่วเวอร์นาโนสะโตไล โดยใช้เมล็ดที่ลวกด้วยน้ำร้อน 80 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที ผึ่งให้แห้ง แล้วหว่านให้ทั่วทั้งแปลง โดยใช้เมล็ดในอัตรา 0.64 กิโลกรัม/เฮกตาร์ ใส่ปุ๋ยผสมสูตร 15-15-15 ใส่เป็นปุ๋ยรองพื้นทุกแปลงในอัตรา 4 กิโลกรัม/เฮกตาร์ หลังจากนั้นใส่ปุ๋ย $Zn\ SO_4 \cdot 7\ H_2O$ ในอัตรา 0, 2 และ 4 กิโลกรัม Zn ต่อเฮกตาร์ โดยใส่ในรูปสารละลาย ใช้บัวรดน้ำหลาสดิรดให้ทั่วทั้งแปลง

การตัดและการเก็บข้อมูล ทำการตัดถั่วเวอร์นาโนสะโตไล โดยตัดที่ระดับพื้นดินในเดือนพฤศจิกายน 2529 (อายุ 5 เดือนหลังปลูก) บันทึกน้ำหนักสดของถั่วเวอร์นาโนสะโตไลและ

วัชพืชในแปลง หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 70° ซ. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนับถ้ำน้ำหนักรวม
ของถ้ำและวัชพืช ตรวจนับถ้ำ 2 ครั้ง คือ หลังปลูก 2 สัปดาห์ ทำการตรวจนับครั้งแรกในวันที่
24 มิถุนายน 2529 โดยใช้กรวยรอบขนาด 1 ตารางเมตร และทำการตรวจนับถ้ำอีกครั้งก่อน
ทำการตัดในวันที่ 10 พฤศจิกายน 2529

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ Analysis of Variance เปรียบเทียบ
ความแตกต่างทางสถิติโดยใช้ Least Significant Difference (LSD)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลผลิตน้ำหนักรวม

จากการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยขาวที่ระดับ 0, 500 และ 1,000 กิโลกรัม/เฮกตาร์
จะให้ผลผลิตน้ำหนักรวมของถ้ำเวอร์ราโนสไตโล เท่ากับ 250 และ 631 กิโลกรัม/เฮกตาร์
ตามลำดับ ผลผลิตน้ำหนักรวมจะต่ำสุดเมื่อไม่มีการใส่ปุ๋ยขาว (ตัดที่ระดับผิวดิน) ซึ่งมีความแตกต่าง
ในทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนที่ระดับปุ๋ยขาว 500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ จะไม่มี
ความแตกต่างกันในทางสถิติ ดังนั้น การใส่ปุ๋ยขาวที่แนะนำให้ใช้ จึงเท่ากับ 500 กิโลกรัม/เฮกตาร์
ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ เกียรติสุริยา และคณะ (2532) ซึ่งได้ทำการทดลองปุ๋ยขาว 5 ระดับ
0, 500, 1,000, 2,000 และ 4,000 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ ในชุดดินอุบลและร้อยเอ็ด พบว่า
ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักรวม รวมทั้งถ้ำของถ้ำเวอร์ราโนสไตโล จะให้ผลดีที่สุดที่ระดับปุ๋ยขาว 500
กิโลกรัม/เฮกตาร์ ส่วนการเพิ่มอัตราธาตุสังกะสี จาก 0, 2 และ 4 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ จะให้
ผลผลิตเป็น 523, 504 และ 467 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างในทางสถิติ
(ตารางที่ 1) การวิเคราะห์หาค่าก่อนการทดลอง ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 พบว่า ดินมีธาตุสังกะสี

0.61 ส่วนในล้านส่วน แสดงว่าดินมีธาตุสังกะสีต่ำมาก จากรายงานของวิโรจ (2522) ค่าวิเคราะห์ธาตุสังกะสีในดินต่ำกว่า 20 ส่วนในล้านส่วน ดินจะขาดธาตุสังกะสี แต่จากผลการทดลองพบว่า การใส่ธาตุสังกะสีจะไม่เกิดผลต่อผลผลิตน้ำหนักรวมของถั่วเวอรานอสะโตโล ซึ่งคล้ายกับการทดลองของ เกียรติสุรักษ์ และคณะ (2530) ที่ทำการทดลองกับถั่วเวอรานอสะโตโลในรูปกึ่งดินพบว่า ที่ระดับความลึกของดิน 0 - 15 เซนติเมตร และ 15 - 30 เซนติเมตร พืชจะไม่แสดงอาการขาดธาตุสังกะสีแต่อย่างใด แสดงให้เห็นว่าถั่วเวอรานอสะโตโลสามารถนำเอาธาตุสังกะสีในดินที่น้อยเกินไปมาใช้ให้เป็นประโยชน์ได้

ความหนาแน่นของถั่วเวอรานอสะโตโล

ทำการตรวจนับจำนวนต้นถั่วเวอรานอสะโตโลครั้งแรกเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2529 (หลังปลูก 2 สัปดาห์) พบว่า การเพิ่มระดับปุ๋ยขาวและอัตราธาตุสังกะสี จะไม่มีผลต่อความหนาแน่นของถั่วเวอรานอสะโตโลแต่อย่างใด และได้ทำการตรวจนับความหนาแน่นของต้นถั่วอีกครั้งก่อนทำการเก็บเกี่ยว เมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2529 พบว่า ความหนาแน่นของถั่วเวอรานอสะโตโลเพิ่มขึ้นเล็กน้อย จาก 55 เป็น 71 ต้นต่อตารางเมตร สาเหตุที่จำนวนต้นถั่วเพิ่มขึ้นนั้น อาจเนื่องมาจากเมล็ดที่หว่านครั้งแรกและได้ทำการตรวจนับ 2 สัปดาห์หลังปลูกนั้น ยังมีเมล็ดที่งอกเพิ่มขึ้นมาใหม่อีก (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นว่าต้นถั่วที่งอกครั้งแรกนั้น สามารถมีชีวิตรอดอยู่ได้ แต่การเจริญเติบโตไม่ดี อาจเนื่องมาจากดินบริเวณดังกล่าวมีหน้าดินชั้น ลึกลงไปประมาณ 30 ซม. เป็นดินดาน ทำให้น้ำท่วมขังไถ่ภายในช่วงฤดูฝน และแสงจัดในฤดูแล้งเนื่องจากดินเป็นทรายจัด

ผลวิเคราะห์ของดินก่อนและหลังการทดลอง

ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ได้นำตัวอย่างดินจากแปลงทดลองวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินก่อนการทดลอง พบว่า ดินบริเวณบ้านสำราญ จะมี pH เฉลี่ย 5.33 ซึ่งดินเป็นกรดแก่ เมื่อใส่ปูนขาว

Table.1 Dry matter yield of Verano stylo (kg ha⁻¹)

Lime (kg ha ⁻¹)	Rate of Zn (kg ha ⁻¹)			Means
	0	2	4	
0	365	225	169	250
500	512	600	725	612
1000	700	688	506	631
Means	523	504	467	

	LSD	
	0.05	0.01
Lime (A)	200	269
Zn (B)	NS	-
Interaction (AxB)	NS	-
CV. (%)	47.6	

Table 2 Mean Zn (ppm) of Ban Samran Soil before planting (no fertilizer) and after planting.

Lime (kg ha ⁻¹)	Before planting				After planting			
	Zn (kg ha ⁻¹)			Means	Zn (kg ha ⁻¹)			Means
	0	2	4		0	2	4	
0	0.58	0.65	0.72	0.65	0.44	0.84	1.14	0.81
500	0.55	0.60	0.53	0.56	0.60	0.68	0.67	0.65
1000	0.56	0.68	0.60	0.61	0.55	0.64	0.78	0.66
Means	0.56	0.64	0.62	0.61	0.53	0.72	0.86	0.70

	LSD	
	0.05	0.01
Line (A)	NS	-
Zn (B)	NS	-
Interaction (AxB)	NS	-
CV. (%)	23	-

LSD	
0.05	0.01
NS	-
0.15	0.02
0.26	0.35
25.4	-

Table 3 Density of Verano stylo under different level of lime and Zn.

Fertilizer Lime Zn (kg ha ⁻¹)	Verano stylo (pl m ⁻²)	
	24 Jun. 1986	10 Nov. 1986
0 0	66	76
0 2	53	71
0 4	37	55
500 0	42	58
500 2	63	74
500 4	69	92
1000 0	48	62
1000 2	68	86
1000 4	46	68
Means	55	71
LSD 0.05	NS	NS
cv. (%)	46.8	26.9

Table 4 Mean pH of Ban Samra Soil

Fertilizer (kg ha ⁻¹)		pH Before planting (No fert.)	After planting
Lime	0	5.38	5.06
	500	5.30	5.89
	1000	5.31	6.64
Zn	0	5.33	5.78
	2	5.34	5.83
	4	5.32	5.96
Means		5.33	5.86
LSD	0.05	Lime (A)	NS
	0.01		NS
	0.05	Zn (B)	NS
		CV. (%)	5.6
			9.5
(No interaction between Lime and Zn)			

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงต่อ ร.ต.ชาญชัย มณีคุณ ผู้อำนวยการ
กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำในการทดลองครั้งนี้

๙๖

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ อธิพิล เฒ่าไพศาล อรอนงค์ คันวีเชียร ชามุขชัย มณีคุณ

มงคล หามุกดา และ Bill Thompson. 2530. การประเมินสถานการณ์ขาดอาหารพืช
สำหรับถั่วเวอรานอสไตโล ในชุดดินอุบล รายงานประจำปี 2530. กองอาหารสัตว์
กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 403 หน้า.

เกียรติสุรักษ์ โภคสวัสดิ์ อธิพิล เฒ่าไพศาล มนัส อธิภาคพงศ์ จีรพัฒน์ วงศ์พิพัฒน์ และ
มงคล หามุกดา. 2532. อธิพิลของระบบขุนชาว ที่มีการเจริญเติบโตของถั่ว
เวอรานอสไตโล ปลูกในชุดดินอุบล และรอยเอ็ด. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
ยังไม่พิมพ์เผยแพร่

วิโรจ อิมพิทักษ์. 2522. เอกสารประกอบการสอนวิชาการจัดการดิน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
กรุงเทพฯ.

สมเจตน์ จันทวัฒน์ สุภมาศ พนิชยศศักดิ์พัฒนา จงรักษ์ จันทรเจริญสุข วิโรจ อิมพิทักษ์ และ
อัญชิ สุทธิประการ. 2526. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
673 หน้า.

ถวิล คุรุฑุล. 2531. ดิน - ปุ๋ย เพื่อการเพาะปลูก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
106 หน้า.

Boehle, J. jr. and W.L. Lindsay. 1969. Micronutrients. The Fertilizer
Shoe-Nails. Pt. 6, In the Limelight Zinc, Fertilizer Solutions
13 (1), 6 - 12 p.

Mengel, K and E.A. Kirkby 1982. Principles of Plant Nutrition

International Potash Institute. P.O. Box. CH-3048

Worblaufen-Bern/Switzerland. 501 - 511 p.

Wilaipon, N., R.C. Gutteridge. G.H. Simpson, S.Homehurn and B. Rogers.

1978. A Salinity micro survey on Udon series soil and effect

of differing soil concentrations on growth of pasture

legumes. Thai J. of Agric. Sci. 11 (4) : 297-307.