

การใช้เพอไลต์ มูลไก่แกลบ และปุ๋ยสังกะสีที่ให้ทางใบเพื่อเพิ่มผลผลิต มันสำปะหลังที่ปลูกในดินยโสธร

Use of Perlite, Chicken Manure and Zinc Foliar Application for Improving Yields of Cassava Grown in Yasothon Soil

นิพัทธ์ ธนนิมมาลย์¹, สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม^{1*}, อัญชลี สุทธิประการ¹, ศุภิณา ธนะจิตต์¹
และ ปรีชา เพชรประไพ²

Nipat Thanimmarn¹, Somchai Anusontpornperm^{1*}, Anchalee Sudhiprakarn¹,
Suphicha Thanachit¹ and Preecha Petprapai²

บทคัดย่อ: การศึกษาอิทธิพลของเพอไลต์ มูลไก่แกลบ และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบ ทำการทดลองในแปลงของเกษตรกร ต.กุดม่วง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา ที่มีต่อผลผลิตและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบของมันสำปะหลังที่ปลูกบนดินยโสธร (Typic Paleustult) ได้วางแผนการทดลองแบบ Factorial in Randomized Complete Block ปัจจัยแรก ประกอบด้วย การไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน ใส่มูลไก่แกลบอัตรา 500 กก./ไร่ เพอไลต์อัตรา 100 กก./ไร่ และใส่มูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์ตามอัตราข้างต้น ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย การไม่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบ ฉีดพ่นปุ๋ย $ZnSO_4$ ทางใบอัตรา 3 กก./ไร่ ต่อครั้ง เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือน และเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1, 2 และ 3 เดือน (3 ครั้ง) ปุ๋ยหลักใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งในปริมาณเท่าๆ กัน เก็บเกี่ยวผลผลิต และบันทึกข้อมูลพืชที่อายุ 10 เดือน และเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์สมบัติก่อนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง

พบว่า การใส่มูลไก่แกลบทำให้ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.59 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่เพอไลต์ และการใส่วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองรวมกัน แต่สูงกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (2.87 ตัน/ไร่) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่อัตราการรอดตายให้ผลใบในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตหัวมันสำปะหลังสด การใส่เพอไลต์ร่วมกับมูลไก่แกลบมีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตแบ่งสูงสุดเท่ากับ 919.1 กก./ไร่ การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีจำนวน 3 ครั้ง มีแนวโน้มให้ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดสูงสุดเท่ากับ 3.51 ตัน/ไร่ และมีผลให้ร้อยละการสะสมแป้ง (26.9%) ผลผลิตแบ่ง (955.8 กก./ไร่) และอัตราการรอดตาย (90%) สูงกว่าการไม่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปรับปรุงดินและการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบไม่ชัดเจนเท่าใดนักการใส่มูลไก่แกลบยังมีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อการเพิ่มมวลชีวภาพเหนือดินของมันสำปะหลัง การใส่เพอไลต์ร่วมกับมูลไก่แกลบยังมีผลทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สะสมในดินที่ความลึก 0-40 เซนติเมตรและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ระดับความลึก 20-40 เซนติเมตร เหลือสะสมอยู่ในดินก่อนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังมากกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน

คำสำคัญ: เพอไลต์, มูลไก่แกลบ, ปุ๋ยสังกะสี, มันสำปะหลัง, ชูดินยโสธร

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok 10900

² สถาบันพัฒนามันสำปะหลัง (หัวบง) นครราชสีมา

Thai Tapioca Development Institute, Dan Khun Thod, Nakhon Ratchasima

* Corresponding author: somchai.a@ku.ac.th

ABSTRACT: The objectives of this research were to study the effects of perlite, chicken manure and zinc foliar application on the yields of cassava grown in Yasothon soil (Typic Paleustult), and the changes to soil properties. The experiment was conducted on a farmer's field in Ban Kut Muang, Takhian sub district, Dan Khun Thot district, Nakhon Ratchasima province. A factorial in randomized complete block design with four replications was employed. The first factor consisted of no soil conditioner, and applications per rai of 100 kg perlite, 500 kg chicken manure, and 100 kg perlite + 500 kg chicken manure. The second factor comprised no foliar application, ZnSO₄ foliar application at the rate of 3 kg/rai applied at 1, 2 and 3 months of age (three times). All plants were added with 15-15-15 fertilizer at the rate of 100 kg rai⁻¹ (split into equal amounts and applied twice at 2 and 4 months of age). Yields of plant and parameters involved were harvested and investigated at 10 months of age. In addition, soil samples at depths of between 0-20 and 20-40 cm were collected shortly before harvesting for analyses of soil properties.

Results revealed that the application of chicken manure gave the average fresh tuber yield of 3.59 ton/rai. This was statistically indifferent from the additions of perlite and perlite plus chicken manure, but was significantly greater than that of no soil conditioner treatment (2.87 ton/rai). Plant survival rate had the same trend as that of fresh tuber yield. Using perlite together with chicken manure tended to give the highest starch yield of 919.1 kg/rai. Zinc foliar application (three times) was likely to offer the highest fresh tuber yield of 3.51 ton/rai, and it also resulted in significantly higher starch percentage (26.9%), starch yield (955.8 kg/rai) and survival rate (90%) than did growing cassava without Zn application. However, the interaction between soil conditioner and zinc application on plant performance was not clear. In addition, chicken manuring had an obvious effect on the increase of aboveground biomass. The use of perlite and chicken manure also resulted in higher accumulation of available P and K in soil collected shortly before cassava being harvested at depths of between 0-40 and 20-40 cm, respectively, than that of the one without the addition of soil conditioner.

Keywords: perlite, chicken manure, zinc, cassava, Yasothon soil

บทนำ

มันสำปะหลังเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งสามารถส่งออกและนำรายได้เข้าประเทศปีละประมาณ 30,000 ล้านบาท (ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย, 2550) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่าย ทนทานต่อสภาพแห้งแล้ง มีแมลงและโรคระบาดน้อย ลักษณะดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปน หรือดินทรายจัดที่ปลูกพืชชนิดอื่นไม่ได้ (ปิยะ, 2546) จังหวัดนครราชสีมามีการผลิตมันสำปะหลังสดมากที่สุดในประเทศ สมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย (2553) คาดการณ์ว่าในฤดูการผลิตปี 2552/2553 จะมีพื้นที่เก็บเกี่ยวทั่วประเทศรวมทั้งสิ้นประมาณ 7.781 ล้านไร่ และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 3.567 ตัน โดยจะได้ผลผลิตรวมประมาณ 27.759 ล้านตัน ซึ่งลดลงจากปีก่อนหน้าทั้งผลผลิตเฉลี่ยและผลผลิตรวม

ปัญหาผลผลิตมันสำปะหลังตกต่ำ เนื่องจากเกษตรกรปลูกมันสำปะหลังซ้ำที่เดิมและปลูกติดต่อกันหลายปี โดยใส่ปุ๋ยที่มีเฉพาะธาตุอาหารหลัก และขาดการปรับปรุงบำรุงดิน จึงมีผลทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลง (สุวพันธุ์, 2542; Sittibusaya

et al., 1987) และในหลายๆ พื้นที่เกิดการขาดธาตุสังกะสี (ชุมพล และคณะ, 2540) โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยพวก ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต ซึ่งแคลเซียมจากปุ๋ยจะดูดซับสังกะสีไว้ทำให้สังกะสีไม่สามารถเคลื่อนย้ายเข้าสู่รากพืชได้ จึงมีผลทำให้พืชแสดงลักษณะการขาดสังกะสี (Alvarez et al., 2003) ทำให้พืชไม่มีความต้านทานต่อความเครียดที่เกิดจากสภาพแวดล้อมเกิดปัญหาโรครากเน่า ทำให้คุณภาพและผลผลิตลดลง (Cakmak, 2005) ทั้งนี้ยังรวมไปถึงปัญหาการร่อนดิน และการเกิดชั้นดานไถพรวน (เอกราช, 2552; อรพิน, 2553; Anusontpompem et al., 2005) วิจารณ์ (2550) แนะนำให้มีการปรับปรุงโครงสร้างและบำรุงดินที่ปลูกมันสำปะหลังโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น มูลไก่ ขณะที่มีการศึกษาการใช้ปุ๋ยดังกล่าวเช่นเดียวกับการใช้วัสดุปรับปรุงดินชนิดอื่น (สุรนัย และคณะ, 2543; ประภาส และคณะ, 2550; สัมฤทธิ์, 2553; Clark and Humphreys, 1996; Moffat and Boswell, 1996; Bateman and Chanasysk, 2001) แต่ผลผลิตที่ได้รับมีความแตกต่างกันมาก สำหรับแร่พอลิไธต์ยังไม่พบว่ามีการศึกษาในมันสำปะหลัง สำหรับดินยโสธรที่ทำการศึกษานี้ เป็นดินที่มีการใช้เพื่อปลูกมันสำปะหลังมาเป็นระยะเวลายาวนาน เกษตรกรขาดการจัดการดินที่เหมาะสมทำให้เกิดการเสื่อมโทรม ทั้ง

ด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ต่ำมาก ปัญหาการอัดตัวของดิน และการพบชั้นดานไทรอาน ปัญหาดินขาดความชื้นได้ง่าย การใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียวไม่สามารถเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังได้ ดังนั้น การศึกษาจึงดำเนินการเพื่อศึกษาผลของเพอไลต์ มูลไก่แกลบ ร่วมกับการฉีดพ่นสังกะสีทางใบต่อการให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง ความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในใบ และการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการ ซึ่งน่าจะใช้เป็นแนวทางสำหรับการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังในดินยโสธรซึ่งพบเป็นพื้นที่บริเวณกว้างในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นดินที่มีผลิตภาพดิน (soil productivity) ต่ำ

วิธีการศึกษา

คัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกรเพื่อดำเนินการแปลงทดลองที่อยู่ในพื้นที่ของเกษตรกร บ้านกุดม่วง ตำบลตะเคียน อำเภอด่านขุนทด จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นดินชุดดินยโสธร (Yasothon soil series, Yt) จำแนกในระดับกลุ่มดินย่อยได้เป็น Typic Paleustult ดำเนินการทดลองเป็นระยะเวลา 1 ปี ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2554

วางแผนการทดลองแบบ (4x3) Factorial in Randomized Complete Block ประกอบด้วยปัจจัยหลัก 2 ปัจจัย ทำการทดลองจำนวน 4 ซ้ำ ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 ประกอบด้วย

S0 ไม่มีการใส่วัสดุปรับปรุงดิน

S1 ใส่เพอไลต์อัตรา 100 กก./ไร่

S2 ใส่มูลไก่แกลบอัตรา 500 กก./ไร่

S3 ใส่เพอไลต์ อัตรา 100 กก./ไร่ ร่วมกับมูลไก่แกลบอัตรา 500 กก./ไร่

ปัจจัยที่ 2 ประกอบด้วย

Zn0 ไม่มีการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟตทางใบ

Zn1 ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟตทางใบอัตรา 3 กก./ไร่ 1 ครั้งเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1 เดือน

Zn2 ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีซัลเฟตทางใบครั้งละ 3 กก./ไร่ 3 ครั้งเมื่อมันสำปะหลังอายุ 1, 2 และ 3 เดือนตามลำดับ

การเตรียมพื้นที่ แปลงย่อยมีขนาดเท่ากับ 10 x 15 ม. (150 ตร.ม.) ไถเปิดดินด้วยผาลงานขนาด 28 นิ้ว ที่ระดับความลึกประมาณ 30-40 ซม. ทำการใส่มูลไก่แกลบ และเพอไลต์ตามดำรับการทดลอง แล้วไถพรวนคลุกเคล้าวัสดุปรับปรุงดินทั้งสองชนิดด้วยไถงานผาล 7 ก่อนยกร่องกว้าง 1.2 ม. ปลูกมันสำปะหลังพันธุ์หัวยบง 80 บนสันร่องโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้นเท่ากับ 80 ซม. ก่อนปลูกทำการซบพ่นพันธุ์ด้วยสารเคมีป้องกันเพลี้ยแป้ง การใส่ปุ๋ย ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 เป็นปุ๋ยหลัก ใส่ในอัตรา 100 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งครั้งละ 50 กก. ครั้งที่ 1 ใส่หลังจากปลูกแล้วประมาณ 2 เดือน และใส่อีกครั้งเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 4 เดือน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. สมบัติดินก่อนการทดลอง

ผลวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน โดยเก็บตัวอย่างดินบนที่เป็นชั้น Ap และดินล่างตั้งแต่ตอนล่างของชั้น Ap ถึงที่ระดับความลึก 60 ซม. (Table 1) พบว่า ดินเป็นกรดจัดมากทั้งในดินบนและดินล่าง (pH 4.5-4.6) ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ โดยที่ดินบนมีค่าสูงกว่าในดินล่าง ปริมาณไนโตรเจนรวมอยู่ในระดับต่ำมากทั้งในดินบนและดินล่าง ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ สำหรับเบสที่สกัดได้พบอยู่ในระดับต่ำมากทั้งหมด ยกเว้นในดินล่างที่ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในระดับต่ำ (2.92 เซนติโมล/กก.) เช่นเดียวกับปริมาณเบสรวมที่สกัดได้ (3.68 เซนติโมล/กก.) ปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์มีค่าอยู่ในระดับต่ำโดยมีค่าอยู่ในพิสัย 5.1-5.5 มก./กก. และปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์พบว่ามีปริมาณต่ำมากโดยมีค่าอยู่ในพิสัย 0.26-0.35 มก./กก. ผลวิเคราะห์ดินแสดงให้เห็นว่า ดินในพื้นที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ มีปริมาณธาตุอาหารในดินต่ำถึงต่ำมาก ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของดินที่พบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง (ชาญ และโชติ, 2537; ปิยะ และคณะ, 2542) สำหรับผลวิเคราะห์ทางเคมีของมูลไก่แกลบ และเพอไลต์แสดงไว้ใน Table 2

Table 1 Analytical data of soil samples collected before planting

Soil properties	Topsoil	Subsoil
pH	4.5	4.6
Organic matter (g/kg)	9.1	8.6
Total N (g/kg)	0.7	0.6
Available P (mg/kg)	1.1	5.4
Available K (mg/kg)	35.8	58.7
Extractable Ca (cmol _c /kg)	1.39	2.92
Extractable Mg (cmol _c /kg)	0.26	0.55
Extractable K (cmol _c /kg)	0.09	0.17
Extractable Na (cmol _c /kg)	0.06	0.04
Sum bases (cmol _c /kg)	1.8	3.68
Available Fe (mg/kg)	5.1	5.5
Available Zn (mg/kg)	0.26	0.35

Table 2 Chemical properties of chicken manure and perlite used in the experiment.

Properties	Chicken manure	Perlite
pH	7.0	7.7
EC (dS/m)	1.50	0.26
OM (g/kg)	406	nd
CEC (cmol _c /kg)	65.08	20.25
Total N (g/kg)	46.90	nd
Total P (g/kg)	7.60	nd
Total K (g/kg)	17.60	2.80
Total Ca (g/kg)	26.20	1.20
Total S (g/kg)	nd	2.20
Total Mg (g/kg)	3.20	1.00
Total Na (g/kg)	11.40	1.90
Total Si (g/kg)	nd	322.10
Total Al (g/kg)	nd	80.10
Total Fe (g/kg)	0.30	0.20
Total Zn (g/kg)	0.50	0.40
Total Cu (g/kg)	0.04	0.10
Total Mn (g/kg)	0.50	0.30

Remark: nd = not determined

2. ผลผลิตมันสำปะหลัง

2.1 ผลผลิตน้ำหนัสดหัวมันสำปะหลัง

การคลุกเคล้ามูลไก่เกลบบลงในดินก่อนปลูก (S2) ให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดเท่ากับ 3.59 ตัน/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่มูลไก่เกลบ (S0) ซึ่งได้ผลผลิต

หัวมันสำปะหลังสดเท่ากับ 2.87 ตัน/ไร่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่เพอไลต์ (S1) และการใส่วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองร่วมกัน (S3) การเปรียบเทียบผลของการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบพบว่า การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบจำนวน 3 ครั้ง

ครั้งละ 3 กก./ไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูก มีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดสูงสุดเท่ากับ 3.51 ตัน/ไร่ ขณะที่เมื่อฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ ร่วมกับการคลุมเคล้ามูลไก่เกลบในดินก่อนปลูกมีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดสูงกว่า โดยมีปริมาณเท่ากับ 3.88 ตัน/ไร่ (Table 2) แสดงให้เห็นว่า จำนวนครั้งของการฉีดพ่นสังกะสีร่วมกับการคลุมเคล้ามูลไก่เกลบในดินก่อนปลูกมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตหัวมันสดเพิ่มขึ้นตามจำนวนครั้งของการฉีดที่เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความเข้มข้นของสังกะสีในใบมันสำปะหลังที่อายุ 6 เดือนที่มีค่าสูงขึ้นตามจำนวนครั้งของการฉีดพ่นปุ๋ยนี้ให้กับมันสำปะหลัง อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปรับปรุงดินทั้งสอง กับการให้

ปุ๋ยสังกะสีทางใบ หากปลูกมันสำปะหลังในดินยโสธรที่มีความอุดมสมบูรณ์ด้านนี้โดยไม่มีการใส่วัสดุปรับปรุงดิน หรือในกรณีของการใส่เพอไลต์ที่อัตรา 100 กก./ไร่ การฉีดพ่นสังกะสีจำนวน 1 หรือ 2 ครั้ง สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดได้ แต่สำหรับการปลูกโดยมีการใส่มูลไก่เกลบก่อนปลูก หรือการใส่มูลไก่เกลบร่วมกับเพอไลต์การฉีดพ่นสังกะสีทางใบอาจไม่มีความจำเป็นเนื่องจากผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดที่ได้ไม่แตกต่างกัน (Figure 1) ทั้งนี้เนื่องจากผลวิเคราะห์ปริมาณสังกะสีในมูลไก่พบว่า มีธาตุนี้อยู่ถึง 0.5 ก./กก. เมื่อใส่มูลไก่เกลบอัตรา 1,000 กก./ไร่ จึงเท่ากับว่า ได้มีการใส่สังกะสีลงในดินเท่ากับ 0.5 กก./ไร่ ซึ่งน่าจะเพียงพอต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของมันสำปะหลัง

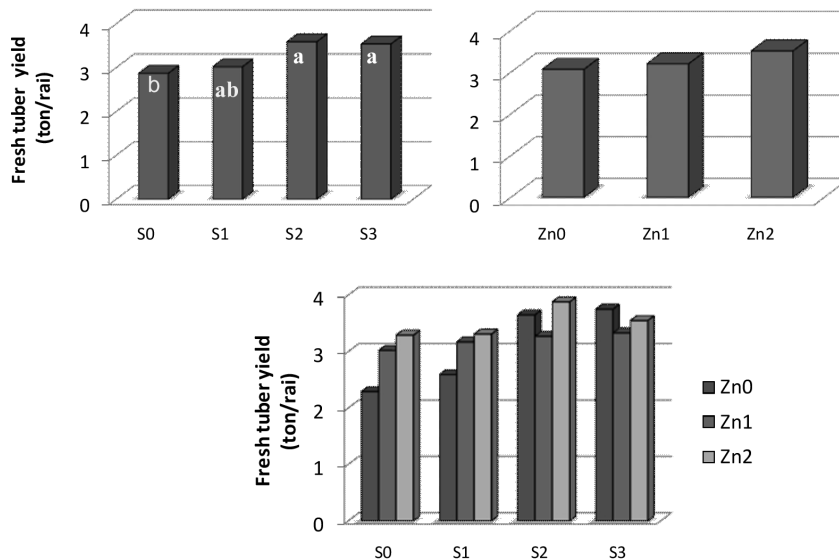


Figure 1 Response of cassava fresh tuber yield to chicken manure, perlite and Zn foliar application.

2.2 จำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้น

จำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้นของมันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งในตำรับที่มีการคลุมเคล้ามูลไก่เกลบและเพอไลต์ลงในดิน และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบในอัตราต่างๆ การใส่วัสดุปรับปรุงดินมีแนวโน้มทำให้มันสำปะหลังมีจำนวนหัวต่อต้นสูงกว่าการไม่ใส่การฉีด

พ่นปุ๋ยสังกะสี เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ มีแนวโน้มให้ได้จำนวนหัวเฉลี่ยต่อต้นสูงสุด คือ 15 หัวต่อต้น (Table 2)

2.3 ร้อยละการสะสมแป้ง

การใช้วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองไม่ทำให้ร้อยละการสะสมแป้งมีความแตกต่างกัน แต่พบว่า การใส่มูลไก่

แกลบมีแนวโน้มทำให้ร้อยละการสะสมแป้งในหัวมันสำปะหลัง (23.2%) ต่ำกว่าการใส่เพอไลต์ (25.8%) ทั้งนี้ น่าจะมีเหตุผลจากมูลไก่แกลบมีปริมาณไนโตรเจนสูง ซึ่งมีรายงานว่าเมื่อมันสำปะหลังได้รับไนโตรเจนมากเกินไป จะทำให้เกิดการเจริญเติบโตทางลำต้นมากกว่าการสะสมแป้งในราก จึงส่งผลให้น้ำหนักส่วนเหนือดินทั้งหมดของมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นแต่การสะสมแป้งจะต่ำลง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551) ค่ารับที่มีการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่

ทำให้ร้อยละการสะสมแป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 26.9 (Table 3) ซึ่งไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ แต่สูงกว่าการไม่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Figure 2) สำหรับปฏิสัมพันธ์พบว่า การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 1 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ ร่วมกับคลุกเคล้าเพอไลต์ลงในดินทำให้มีแนวโน้มร้อยละการสะสมแป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 28.7

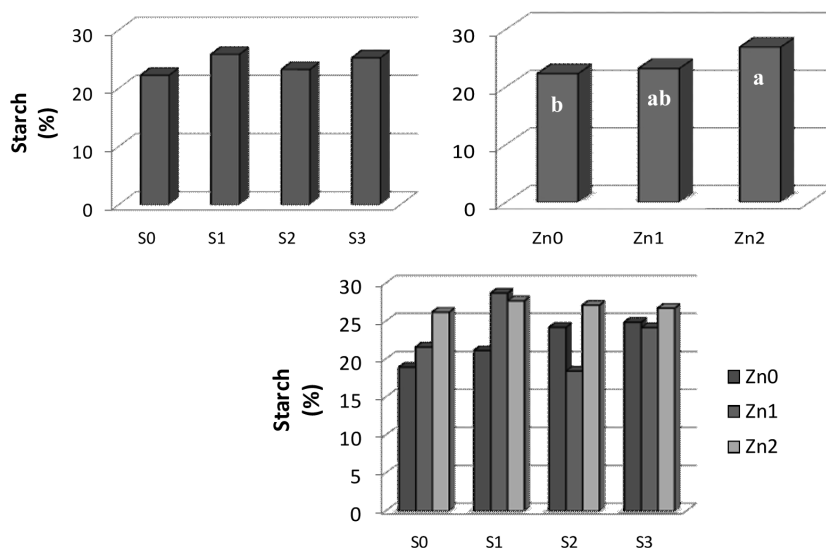


Figure 2 Effect of soil amendments and Zn foliar application on starch percentage of cassava.

2.4 ผลผลิตแป้ง

การคลุกเคล้ามูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์มีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 919.1 กก./ไร่ (Table 3) ส่วนการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ ได้ผลผลิตแป้งสูงสุดเท่ากับ 955.8 กก./ไร่ ซึ่งมากกว่าการไม่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (723.4 กก./ไร่) แต่ไม่แตกต่างกับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือน

หลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ จำนวน 1 ครั้ง (Figure 3) การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 ครั้งเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ ร่วมกับคลุกเคล้ามูลไก่แกลบและเพอไลต์มีแนวโน้มทำให้ได้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,046.3 กก./ไร่ ส่วนการปลูกมันสำปะหลังโดยไม่มีการใส่วัสดุปรับปรุงดินก่อนปลูก และไม่มีการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีมีแนวโน้มที่ได้ผลผลิตแป้งต่ำสุดเท่ากับ 460.9 กก./ไร่ (Table 3)

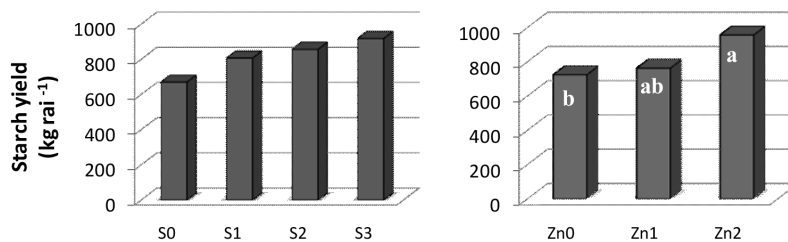


Figure 3 Effect of soil amendments and Zn foliar application on starch yield of cassava.

2.5 อัตราการรอดตาย

การคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลลงในดินก่อนปลูกมันสำปะหลัง ทำให้มันสำปะหลังมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 90 ซึ่งไม่แตกต่างกับการคลุกเคล้าเพอไลต์ แต่แตกต่างกับการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 3 ครั้ง เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ ทำให้มันสำปะหลังมีอัตราการรอดตายเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 90 เช่นกัน ซึ่งไม่ต่างกับอัตราการรอดตายเมื่อมีการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีเมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ เพียงครั้งเดียว แต่แตกต่างกับการไม่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (84%) และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสี 1, 2 และ 3 เดือนหลังปลูกครั้งละ 3 กก./ไร่ จำนวน 3 ครั้งร่วมกับคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลและเพอไลต์ มีแนวโน้มทำให้อัตราการรอดตายของมันสำปะหลังเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 93 (Table 3)

2.6 จำนวนต้น (ท่อนพันธุ์) และน้ำหนักต้น

จำนวนต้นเฉลี่ยของมันสำปะหลังไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งในดำรับที่มีการคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลและเพอไลต์ลงในดิน และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบในอัตราต่างๆ อย่างไรก็ตาม การใส่วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองมีแนวโน้มทำให้ได้จำนวนต้นมันสำปะหลังที่สามารถนำไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ได้มากกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน แต่การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบมีแนวโน้มทำให้จำนวนต้นลดลงตามปริมาณการฉีดที่เพิ่มขึ้น การคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลลงในดินก่อนปลูกโดยไม่มีการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบมีแนวโน้มทำให้จำนวนต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3,195 ต้นต่อไร่ (Table 3) ในกรณีของน้ำหนักลำต้นที่สามารถนำไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ พบ

ว่า การคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลลงในดินก่อนปลูกมันสำปะหลังทำให้ได้น้ำหนักต้นเท่ากับ 1.27 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างกับการคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลร่วมกับเพอไลต์ (1.17 ตัน/ไร่) แต่สูงกว่าการไม่ใส่มูลไก่เกลบลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า การฉีดพ่นสังกะสีทางใบไม่มีผลต่อการสร้างลำต้นของมันสำปะหลังแต่อย่างใด (Table 4)

2.7 น้ำหนักใบและกิ่งก้าน และน้ำหนักเหง้า

การคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลลงในดินทำให้น้ำหนักใบ และกิ่งก้านเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 740.78 กก./ไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลและเพอไลต์ลงในดินก่อนปลูก (564.8 กก./ไร่) โดยที่การใส่เพอไลต์ลงในดินไม่ทำให้พืชสร้างกิ่งก้าน และใบแตกต่างไปจากการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 กก./ไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือน ทำให้น้ำหนักใบและกิ่งก้านเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 543.3 กก./ไร่ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการไม่ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบ (381.1 กก./ไร่) และการฉีดพ่นปุ๋ยนี้ทางใบเพียงครั้งเดียว (388.3 กก./ไร่) น้ำหนักใบและกิ่งก้านสูงสุดเท่ากับ 935.3 กก./ไร่ได้จากการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 กก./ไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือน ร่วมกับการคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลลงในดินก่อนปลูก (Table 4) ในกรณีของน้ำหนักเหง้า พบว่า การคลุกเคล้ามูลไก่เกลบลลงในดินก่อนปลูกทำให้ได้น้ำหนักเหง้าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 669.3 กก./ไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่มูลไก่เกลบลร่วมกับเพอไลต์ การใส่เพอไลต์เพียงอย่างเดียว และการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดินอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่การใส่เพอไลต์ และไม่ใส่ให้ผลไม่แตกต่างกัน

แต่อย่างไร ในกรณีของการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีในอัตราต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันเช่นกัน และการใส่วัสดุปรับปรุงดินร่วมกับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีอัตราต่างๆ ไม่แสดงปฏิสัมพันธ์กันแต่อย่างใด แสดงให้เห็นว่า การใส่มูลไก่แกลบคลุมเคล้าลงในดินก่อนปลูกมีผลทำให้มันสำปะหลังมีฐานลำต้นใหญ่กว่าการใส่เพอไลต์ และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบ

2.8 น้ำหนักส่วนเหนือดิน

น้ำหนักส่วนเหนือดิน คือ ผลรวมของใบ กิ่งก้าน ลำต้น (ท่อนพันธุ์) และเหง้า พบว่า การคลุมเคล้ามูลไก่แกลบลงในดินก่อนปลูกทำให้ได้น้ำหนักส่วนเหนือดินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.01 ตัน/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่ มูลไก่แกลบ การใส่มูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์ และการใส่เพอไลต์เพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดินมีผลทำให้พืชมีการสร้างชีวมวลส่วนเหนือดินต่ำที่สุดเท่ากับ 0.87 ตัน/ไร่ (Table 4) การให้ปุ๋ยสังกะสีทางใบไม่ทำให้ชีวมวลส่วนเหนือดินแตกต่างกัน แต่การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบ จำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3 กก./ไร่ เมื่อมันสำปะหลังอายุ ได้ 1, 2 และ 3 เดือน มีแนวโน้มทำให้มันสำปะหลังสร้างชีวมวลส่วนเหนือดินสูงสุดเท่ากับ 1.56 ตัน/ไร่ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยนี้มีผลต่อการสร้างกิ่งและใบของมันสำปะหลังดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัสดุปรับปรุงดินกับการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในกรณีของน้ำชีวมวลส่วนเหนือดิน แต่จะพบว่า มูลไก่แกลบมีอิทธิพลต่อการสร้างมวลชีวภาพส่วนนี้มากกว่าเพอไลต์ และปุ๋ยสังกะสีที่ให้ทางใบ

โดยภาพรวม พบว่า การใส่มูลไก่แกลบอัตรา 500 กก./ไร่ ทำให้ได้ชีวมวลส่วนเหนือดินสูงกว่าการใส่วัสดุปรับปรุงดินอื่นๆ อย่างชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับผลผลิตหัวมันสดที่ได้สูงที่สุดด้วย ทั้งนี้จะเป็นเหตุผลมาจาก มูลไก่แกลบมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ โดยเฉพาะจุลธาตุอาหารสูงกว่าวัสดุปรับปรุงดินชนิดอื่นๆ จึงช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง แต่อย่างไรก็ตาม มีรายงานว่าหากให้มูลไก่ในอัตราสูงจะส่งผลให้มันสำปะหลังเจริญเติบโตทางลำต้น มากกว่าที่สร้างหัวมันสำปะหลัง (ประภาส และคณะ, 2550) นอกจากนี้ จากการศึกษาในพื้นที่เดียวกันซึ่งเป็นชุดดิน

ยโสธร พบว่า การใส่มูลไก่แกลบ อัตรา 1,000 กก./ไร่ ส่งผลให้น้ำหนักเหง้า น้ำหนักลำต้น และน้ำหนักใบมันสำปะหลังสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยขี้หมู และหินปูนบด โดยมีปริมาณเท่ากับ 570, 1,355 และ 894 กก./ไร่ตามลำดับ (สัมฤทธิ์, 2553) ส่วนการศึกษาของ ศิริรินทร์ (2553) พบว่า การใส่มูลไก่แกลบทำให้พืชมีน้ำหนักส่วนเหนือดินทั้งหมดเท่ากับ 1.49 ตัน/ไร่ เมื่อปลูกในดินยโสธร ขณะที่การศึกษาในดินวาริน พบว่า การใส่มูลไก่แกลบทำให้พืชมีน้ำหนักส่วนเหนือดินทั้งหมดเท่ากับ 2.94 ตัน/ไร่ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่มูลไก่แกลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลของวัสดุปรับปรุงดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินที่ 2 ระดับความลึก (0-20 และ 20-40 ซม.) ประมาณหนึ่งเดือนก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อนำวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน พบว่า การใส่วัสดุปรับปรุงดินมีผลทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สะสมในดินที่ความลึก 0-20 และ 20-40 ซม. สูงกว่าการไม่ใส่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการใส่มูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์ การใส่มูลไก่แกลบเพียงอย่างเดียว และการใส่เพอไลต์เพียงอย่างเดียว ทำให้ดินที่ระดับความลึก 0-20 ซม. มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลงเหลืออยู่เท่ากับ 4.07, 3.40 และ 2.47 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (1.85 มก./กก.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนที่ระดับความลึก 20-40 ซม. การใส่มูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์ และการใส่มูลไก่แกลบเพียงอย่างเดียวทำให้ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลงเหลือเท่ากับ 2.42 และ 2.63 มก./กก. ซึ่งไม่แตกต่างกับการใส่เพอไลต์เพียงอย่างเดียว (1.76 มก./กก.) แต่สูงกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (1.38 มก./กก.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5) ส่วนที่ความลึก 20-40 ซม. พบว่า การใส่มูลไก่แกลบ และการใส่มูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์คลุมเคล้าลงในดินก่อนปลูกทำให้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์หลงเหลือในดินเท่ากับ 2.63 และ 2.42 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกับปริมาณที่พบเมื่อใส่เพอไลต์เพียงอย่างเดียว (1.76 มก./กก.) แต่สูงกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน (1.38 มก./กก.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Table 3 Effect of soil amendments and Zn foliar application on fresh tuber yield, number of tuber, starch percentage, starch yield, survival rate and number of stem of cassava.

Treatment	Fresh tuber yield (ton/rai)	Tuber (no./plant)	Starch (%)	Starch yield (kg/rai)	Survival rate (%)	Number of stem (no/rai)
Soil Conditioner						
S0	2.87b	12.94	22.2	671.1	83b	2,527
S1	3.02ab	14.36	25.8	807.6	87ab	2,663
S2	3.59a	14.24	23.2	857.3	90a	2,844
S3	3.54a	14.07	25.2	919.1	89ab	2,925
F-test	*	ns	ns	ns	*	ns
Zn Foliar Application						
Zn0	3.07	13.54	22.3b	723.4b	84b	2,822
Zn1	3.20	13.27	23.2ab	762.1ab	87ab	2,767
Zn2	3.51	14.89	26.9a	955.8a	90a	2,631
F-test	ns	ns	*	*	*	ns
Interaction						
S0Zn0	2.29	11.90	18.9	460.9	80	2,431
S0Zn1	3.02	11.47	21.6	668.1	85	2,686
S0Zn2	3.29	15.45	26.2	884.4	85	2,466
S1Zn0	2.59	12.87	21.1	569.9	80	2,663
S1Zn1	3.17	14.82	28.7	908.2	88	2,674
S1Zn2	3.31	15.37	27.7	944.6	92	2,407
S2Zn0	3.65	14.30	24.2	902.9	91	3,195
S2Zn1	3.27	13.87	18.4	622.8	90	3,079
S2Zn2	3.88	14.55	27.1	1046.3	90	2,500
S3Zn0	3.75	15.10	24.9	959.8	86	2,998
S3Zn1	3.33	12.92	24.1	849.4	87	2,628
S3Zn2	3.55	14.07	26.7	947.9	93	2,905
F-test	ns	ns	ns	ns	ns	ns
%CV	22.14	18.59	23.36	37.8	8.03	17.19

Remark: ns = no statistical difference, mean value followed by the same letter using DMRT= no statistical difference, * = statistical difference at 95% level of confidence

Table 4 Effect of soil amendments and Zn foliar application on stem weight, leaf and brach weight, rhizome and abover ground biomass of cassava.

Treatment	Stem weight (ton/rai)	Leaf and branch weight (kg/rai)	Rhizome weight (kg/rai)	Aboveground biomass (ton/rai)
Soil Conditioner				
S0	0.69b	179.8c	360.3c	0.87c
S1	0.75b	265.0c	398.5c	1.01c
S2	1.27a	740.8b	669.3a	2.01a
S3	1.17a	564.8a	564.2b	1.73b
F-test	**	**	**	**
Zn Foliar Application				
Zn0	0.95	381.1b	483.2	1.33
Zn1	0.95	388.3b	513.0	1.34
Zn2	1.01	543.3a	498.0	1.56
F-test	ns	*	Ns	ns
Interaction				
S0Zn0	0.55	127.3	284.0	0.68
S0Zn1	0.76	182.8	437.5	0.94
S0Zn2	0.76	229.0	359.5	0.99
S1Zn0	0.66	156.3	427.3	0.82
S1Zn1	0.73	226.8	354.3	0.96
S1Zn2	0.85	412.0	414.0	1.27
S2Zn0	1.34	643.5	651.0	1.99
S2Zn1	1.21	643.5	684.8	1.86
S2Zn2	1.24	935.3	672.0	2.18
S3Zn0	1.23	597.3	570.5	1.83
S3Zn1	1.08	500.3	575.5	1.58
S3Zn2	1.20	597.0	546.5	1.80
F-test	ns	ns	ns	ns
%CV	18.43	38.55	19.72	22.24

Remark: ns = no statistical difference, mean value followed by the same letter using DMRT= no statistical difference,
 * = statistical difference at 95% level of confidence, ** = statistical difference at 99% level of confidence

การใส่วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองยังส่งผลต่อการสะสมโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินที่ระดับความลึก 20-40 ซม. พบว่า การใส่มูลไก่แกลบร่วมกับเพอไลต์ ทำให้มีธาตุอาหารนี้สะสมอยู่ในดินก่อนการ

เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่ระดับความลึกดังกล่าวเท่ากับ 22.0 มก./กก. ซึ่งสูงกว่าปริมาณที่พบ เมื่อไม่มีการใส่วัสดุปรับปรุงดิน (17.3 มก./กก.) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับไนโตรเจนพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน

ระหว่างดำรับการทดลอง ค่าพีเอช พบว่า การใส่มูลไก่
 แกลบมีแนวโน้มทำให้ค่าพีเอชเฉลี่ยเพิ่มขึ้นทั้งดินบน
 และดินล่าง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สัมฤทธิ์
 (2553) ในพื้นที่เดียวกันซึ่งเป็นชุดดินยโสธร อย่างไรก็ตาม
 ค่าพีเอชที่เพิ่มขึ้นมีค่าไม่มากนักทั้งนี้ น่าจะเป็น
 ผลมาจากตัวดินเองที่มีเนื้อดินค่อนข้างหยาบและมี
 ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ จึงส่งผลให้แคตไอออนที่เป็น
 เบสถูกชะละลายออกไปจากหน้าตัดดินได้ง่าย (Von
 Uexkull, 1986; Brady and Weil, 2008) และปริมาณ
 อินทรีย์วัตถุ พบว่า ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร
 การใส่เพอไลต์ร่วมกับมูลไก่แกลบมีแนวโน้มทำให้มี

ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุด ส่วนที่ระดับความลึก 20-40
 เซนติเมตร การใส่มูลไก่แกลบทำให้มีปริมาณอินทรีย์
 วัตถุสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ
 ดำรับอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สัมฤทธิ์
 (2553) ในพื้นที่เดียวกันซึ่งเป็นชุดดินยโสธร ส่วนค่า
 วิเคราะห์ความหนาแน่นรวม และสภาพน้ำของดิน
 ที่อิมตัว พบว่า วัสดุปรับปรุงดินทั้งสองชนิดไม่มีผลต่อ
 การเปลี่ยนแปลงมากนัก โดยการใส่เพอไลต์ร่วมกับมูล
 ไก่แกลบ มีแนวโน้มทำให้ค่าความหนาแน่นรวมลดลง
 และสภาพน้ำของดินขณะอิมตัวเร็วขึ้น

Table 5 Total N, available P and available K in soils at depths between 0-20 and 20-40 cm

Treatment	Total N (g/kg)		Available P (mg/kg)		Available K (mg/kg)	
	0-20	20-40	0-20	20-40	0-20	20-40
S0	0.09	0.09	1.85c	1.38b	21.0	17.3b
S1	0.08	0.08	2.47b	1.76ab	25.7	19.4ab
S2	0.10	0.09	3.40ab	2.63a	28.4	21.5ab
S3	0.08	0.08	4.07a	2.42a	24.5	22.0a
F-test	ns	ns	*	*	ns	*
%CV	9.01	8.92	56.72	54.58	33.07	24.82

Remark: ns = no statistical difference, mean value followed by the same letter using DMRT= no statistical difference, * = statistical difference at 95% level of confidence

Soil samples were collected at one month before cassava being harvested.

สรุป

การศึกษานดินยโสธร (Typic Paleustult) การ
 ใส่มูลไก่แกลบที่อัตรา 500 กก./ไร่ทำให้ได้ผลผลิต
 หัวมันสำปะหลังสด และน้ำหนักส่วนเหนือดินทั้งหมด
 เฉลี่ยสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ใส่มูลไก่แกลบ
 ส่วนการใส่เพอไลต์มีแนวโน้มทำให้จำนวนหัวมัน
 สำปะหลังต่อต้น และร้อยละการสะสมแป้งสูง การใส่
 เพอไลต์ร่วมกับมูลไก่แกลบทำให้ได้ผลผลิตแป้งเฉลี่ย
 สูงกว่าเมื่อเทียบกับการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดินทั้งสอง
 การฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีทางใบจำนวน 3 ครั้ง ครั้งละ 3
 กก./ไร่เมื่อมันสำปะหลังอายุได้ 1, 2 และ 3 เดือน มีผล
 ทำให้ได้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดสูง และมีผลทำให้
 ร้อยละการสะสมแป้ง และผลผลิตแป้งสูง ขณะที่การ

ฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีจำนวน 3 ครั้ง ร่วมกับการใส่มูลไก่
 แกลบมีแนวโน้มให้ผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดสูงสุด
 และการฉีดพ่นปุ๋ยสังกะสีจำนวน 1 ครั้ง ร่วมกับการใส่
 เพอไลต์ ทำให้ได้ร้อยละการสะสมแป้งสูงสุด การใส่
 เพอไลต์ร่วมกับมูลไก่แกลบยังมีผลทำให้ฟอสฟอรัสที่
 เป็นประโยชน์สะสมในดินที่ความลึก 0-40 เซนติเมตร
 และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ที่ระดับความลึก 20-
 40 เหลือสะสมอยู่ในดินก่อนการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง
 มากกว่าการไม่ใส่วัสดุปรับปรุงดิน

คำขอบคุณ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก
 สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาไม้ลำปะหลัง มูลนิธิสถาบันพัฒนาไม้ลำปะหลังแห่งประเทศไทย ต.ห้วยบง อ.ด่านขุนทด จ.นครราชสีมา ที่ได้อนุเคราะห์พันธุ์ไม้ลำปะหลังสำหรับใช้ในการทดลอง

เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. การจัดการดินและระบบการปลูกไม้ลำปะหลัง. แหล่งข้อมูล: www.ddd.go.th/new_hp/vichakarn/manual/cassava/p3.html. ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2553.
- จำลอง กกรัมย์, บุญเหลือ ศรีมุงคุณ, นมรัตน์ นวนิชยธรรม และวงเดือน ประสมทอง. 2545. ผลของชนิดและอัตราปุ๋ยมูลไก่ต่อผลผลิตไม้ลำปะหลังที่ปลูกในสภาพดินร่วนปนทราย. ดินและปุ๋ย. 24: 142-151.
- ชาญ ธีรพร และโชติ สิริบุญสุข. 2537. ดินและการใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพกับไม้ลำปะหลัง. น. 128-143. ใน: เอกสารวิชาการ เรื่อง ไม้ลำปะหลัง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าแห่งประเทศไทย. 2550. ผลิตภัณฑ์ไม้ลำปะหลัง-การส่งออกขยายตัวต่อเนื่อง. แหล่งข้อมูล: www.afet.or.th/v081/thai/news/commodityShow.php?id=52. ค้นเมื่อ 28 กันยายน 2550.
- ประภาส ช่างเหล็ก, วิจารณ์ วิชชกิจ, เอ็จ สโรบล, สุเมศ ทับเงิน, สูดประสงค์, สุวรรณเลิศ และปรีชา เพชรประไพ. 2550. ผลของ ยิปซัม ปุ๋ยมูลไก่ และปุ๋ยเคมี ที่มีต่อผลผลิตหัวสดและปริมาณแป้งของไม้ลำปะหลังพันธุ์ระยอง 72 และพันธุ์ห้วยบง 60 ที่ปลูกในช่วงปลายฤดูฝน. น. 546-554. ใน: เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 45: สาขาพืช. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปิยะ ดวงพัตรา, วิจารณ์ วิชชกิจ, เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเศษฐ์, ปิยะวุฒิ พูลสงวน, จำลอง เข้มจันทรรัก, เอ็จ สโรบล และ วิษี เลิศมงคล. 2542. ดินและปุ๋ยไม้ลำปะหลัง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการโครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ปิยะ ดวงพัตรา. 2546. ดินและปุ๋ยไม้ลำปะหลัง. หน้า 6-32. ใน: ไม้ลำปะหลัง. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเพื่อสร้างวิทยากรไม้ลำปะหลังในท้องถิ่น มูลนิธิสถาบันพัฒนาไม้ลำปะหลังแห่งประเทศไทย 30 เมษายน-1 พฤษภาคม 2546. ภาคพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตบางเขน, กรุงเทพฯ.
- ศรินทร์ดา ตะสาภิภา. 2553. การตอบสนองของไม้ลำปะหลังที่ปลูกในดินเหนียวต่อยุ่ของสังกะสีและเหล็กที่ใส่ทางใบร่วมกับมูลไก่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สัมฤทธิ์ วิทยาพันธ์. 2553. การแก้ไขปัญหาคันดานไถพรวนเพื่อการปลูกไม้ลำปะหลัง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สุนัย รั่มมะฉัตร, คนัย ศุภาหาร และจักรพรรดิ วุ่นสีแสง. 2543. การปรับปรุงดินในการปลูกไม้ลำปะหลังพันธุ์ระยอง 72. ศูนย์บริการวิชาการด้านพืช และปัจจัยการผลิต มหาวิทยาลัย กำแพงเมือง จังหวัดมหาสารคาม.
- สุวพันธ์ รัตนะรัต. 2542. งานวิจัยปัญหาพิเศษทางดิน-ปุ๋ยพืชไร่ ปี 2515-2525. สรุปรงานวิจัย ดิน-ปุ๋ยพืชไร่ ครั้งที่ 1. กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่, กองปฐพีวิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.
- เอกราช มีวาสนา. 2552. ลักษณะและปัญหาของชั้นดานไถพรวนในระบบการปลูกไม้ลำปะหลังจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- อรพิน เกลี่ยกล่อม. 2553. สมบัติของชั้นดานไถพรวนในดินปลูกไม้ลำปะหลังและอ้อย จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Anusontpornperm, S., S. Nortcliff, and I. Kheoruenromne. 2005. Hardpan Formation of Some Coarse-textured Upland Soils in Thailand. Paper Presented at Management of Tropical Sandy Soils from Sustainable Agriculture, November 27-December 2005. Khon Kaen, Thailand.
- Alvarez, J.M., and M.I. Rico. 2003. Effect of zinc complexes on the distribution of zinc in calcareous soil and zinc uptake by maize. J. Agr. Food Chem. 51: 5760-5767.
- Bateman, J.C., and D.S. Chanasysk. 2001. Effects of deep ripping and organic matter amendments on Ap horizons of soil reconstructed after coal strip-mining. Can. J. Soil Sci. 8: 113-120.
- Brady, N.C., and R.R. Weil. 2008. The Nature and Properties of Soils. 14th edition. Prentice Hall, New Jersey.
- Cakmak, I. 2005. Identification and correction of widespread zinc deficiency problem in Central Anatolia, Turkey. 73rd IFA Annual Conference, 6-8 June 2005. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Clark, R., and L. Humphreys. 1996. Impact of compaction for reducing recharge from rice. Farmers' News. Berrigan NSW Aust. 149: 20-23.
- Moffat, A.J., and R.C. Boswell. 1996. The effectiveness of cultivation using the winged tine on restored sand and gravel workings. Soil Till. Res. 40: 111-124.
- Sittibusaya, C., C. Narkviroj, and D. Tunmaphirom. 1987. Accomplishments and present status of cassava soils research in Thailand. Paper Presented at The Workshop on Cassava Breeding and Agronomy Research in Asia and Future Network Cooperation 26-31 October 1987. Rayong, Thailand.
- Von Uexkull, H.R. 1986. Efficient Fertilizer Use in Acid Upland Soils of the Humid Tropics. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin No. 10.