ผลของอัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินและคุณสมบัติดินในระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียวภายใต้สภาพดินลูกรัง

Effect of manure rate and planting date on soil fauna changing and soil properties in corn-mungbean intercropping system under lateritic soil condition

พรทิพย์ ศรีมงคล[1*], ภาคภูมิ ตันเตชสาธิต[1] และ ระวิวรรณ บุญเผย[1]

Porntip Srimongkol[1*], Phakphoom Tantachasatid[1] and Rawiwan Boonpheuy[1]

บทคัดย่อ: ศึกษาผลของอัตราปุ๋ยคอกและวันปลูก ในระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วเขียวต่อความหนาแน่นมวลชีวภาพและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินและคุณสมบัติดินภายใต้สภาพดินลูกรัง วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ 7 ตำรับการทดลอง ได้แก่ 1) ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว (ตำรับควบคุม) 2) ปลูกถั่วเขียวแซมหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน 3) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 40 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 4) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 40 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ 5) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วัน 6) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ และ 7) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ผลการทดลองพบว่า การปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกตำรับการทดลอง ทั้งระหว่างการทดลองและหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ทำให้ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้นมากที่สุด อย่างไรก็ตาม อัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกไม่มีผลต่อมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดิน จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดินก่อนและหลังการทดลองพบว่าอัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ: ดินลูกรัง, ปุ๋ยคอก, สิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดิน, ระบบการปลูกพืชแซม

ABSTRACT: Effect of manure rate and planting date in corn-mungbean intercropping system on density, biomass and diversity of soil fauna and soil properties under lateritic soil was studied. The experimental design was RCBD with 4 replications, 7 treatments comprised of 1) single corn (control) 2) corn intercropping with mungbean at 40 days after planting (DAP) 3) corn intercropping with mungbean at 40 DAP with farmyard manure (FYM) at the rate of 1,000 kg/rai 4) corn intercropping with mungbean at 40 DAP with FYM at the rate of 2,000 kg/rai 5) corn intercropping with mungbean at 60 DAP 6) corn intercropping with mungbean at 60 DAP with FYM at the rate of 1,000 kg/rai and 7) corn intercropping with mungbean at 60 DAP with FYM at the rate of 2,000 kg/rai. The result showed that corn intercropping with mungbean at 60 DAP with FYM at the rate of 2,000 Kg/rai had the highest soil fauna density that significantly different compared with all treatments during and after experiment. In addition, soil fauna diversity was greatest increased after experiment. However, manure rate and planting date were not affected to soil fauna biomass. Soil chemical properties before and after experiment were determined, we found that manure rate and planting date were increased soil organic matter, total N, available P and exchangeable K.

Keywords: lateritic soil, farmyard manure, soil fauna, intercropping system

[1] คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร อ.เมือง จ.สกลนคร 47000

Faculty of Natural Resources and Agro-Industry, Kasetsart University, Chalermphrakiat SakonNakhon Province Campus, SakonNakhon, 47000, Thailand

* Corresponding author: csnptsk@ku.ac.th

บทนำ

ดินลูกรัง (Lateritic soil) เป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่งของประเทศไทย เนื่องจากมีองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีไม่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช เป็นดินตื้น มีกรวด ลูกรังหรือเศษหินปะปนในระดับความลึกบริเวณการเจริญเติบโตของรากพืชทั่วไป ทำให้จำกัดการชอนไชของรากพืชและเป็นปัญหาในการเขตกรรม ปริมาณเนื้อดินละเอียดมีน้อย ทำให้มีธาตุอาหารพืชต่ำ มีความชื้นต่ำ นอกจากนั้นยังมีผลทำให้การชะล้างผิวดินเกิดขึ้นได้ง่าย เพราะชั้นกรวดที่อัดตัวกันแน่นทำให้เกิดความหนาแน่นรวมเพิ่มขึ้นและการซาบซึมน้ำลดลง (Panichapong, 1982; Vijarnsorn, 1984) การเพิ่มอินทรียวัตถุในดินโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ อาทิ ปุ๋ยคอกที่สามารถหาได้ตามท้องถิ่นจะช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (Bhagat and Verma, 1991) เพิ่มอัตราการซาบซึมน้ำ (Acharya et al., 1988) และลดความหนาแน่นรวมของดิน (Khaleel et al., 1981; Ranjan et al., 2007) รวมทั้งยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของสัตว์ในดินทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ กิจกรรมของสัตว์ในดินจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นกับสภาพแวดล้อมและคุณสมบัติดิน Jiang et al. (2013) พบว่า การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติดิน มีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรไส้เดือนดินมากกว่าปัจจัยสภาพแวดล้อม นอกจากนั้น กิจกรรมทางการเกษตรที่แตกต่างกันส่งผลต่อจำนวนและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในดิน (WU et al., 2006) การเขตกรรมที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การไถพรวน การปล่อยหน้าดินให้ว่างเปล่า การปลูกพืชเชิงเดี่ยว และการใช้สารเคมีทางการเกษตรที่ไม่ถูกต้อง อาจส่งผลเสียต่อจำนวนและความหลากหลายของสัตว์ในดิน (LAL, 1988) ดังนั้นเพื่อลดผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรโดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยและระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืชแซมที่มีต่อคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน จึงศึกษาผลของอัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกถั่วเขียวแซมข้าวโพดที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งมีชีวิตที่อยู่หน้าดินและในดินและคุณสมบัติดิน

วิธีการศึกษา

ทำการทดลองในสภาพแปลงทดลองภายใต้ชุดดินโพนพิสัย ณ ฟาร์มวิจัยด้านพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร วางแผนการทดลองแบบสุ่มบล๊อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ 7 ตำรับทดลอง ได้แก่ ปลูกข้าวโพดอย่างเดียว (ตำรับควบคุม, T1) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 40 วัน (T2) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 40 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ (T3) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 40 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (T4) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วัน (T5) ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ (T6) และปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัม/ไร่ (T7) ปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวพันธุ์ขาวสลับสี 49 โดยใช้เครื่องหยอดเมล็ด ระยะปลูก 25x75 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกรองพื้นตามตำรับการทดลองร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่สองใส่เมื่อข้าวโพดอายุได้ 14 วัน อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ปลูกถั่วเขียวแทรกระหว่างแถวข้าวโพดตามตำรับทดลอง ที่ระยะเวลา 40 และ 60 วันหลังปลูกข้าวโพด ใช้ระยะปลูก 20x50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 12-24-12 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อถั่วเขียวอายุ 20 วัน วิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Organic Matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Potassium) สุ่มตัวอย่างสิ่งมีชีวิตบริเวณหน้าดินและในดิน ด้วยกรอบสุ่มขนาด 25x25 เซนติเมตร แล้วใช้พลั่วขุดดินระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ดัดแปลงตามกรรมวิธีของ Lavelle

and Pashanasi (1989) และ Anderson and Ingram (1993) จำแนกชนิดตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบในระดับอันดับ (order) ตรวจนับจำนวนและชั่งน้ำหนักตัวอย่างสิ่งมีชีวิตที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จำนวน 4 ครั้ง ได้แก่ ก่อนการทดลอง ระยะ 40 และ 60 วันหลังปลูกข้าวโพด และหลังการเก็บเกี่ยว (75 วัน หลังปลูกข้าวโพด) วิเคราะห์ข้อมูลสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดิน ได้แก่ ความหนาแน่น มวลชีวภาพ และความหลากหลาย วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลแบบ Analysis of Variance (ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$)

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของดินก่อนทดลอง พบว่า ดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH เท่ากับ 5.53) ปริมาณอินทรียวัตถุ 1.44 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด 0.7 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 2.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 70 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลอง พบว่า อัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกมีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน โดยตำรับทดลองที่ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุและปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดสูงที่สุดคือปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (T7) เท่ากับ 2.62 และ1.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว (T1) และตำรับทดลองที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงที่สุด คือ ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 40 วันร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (T4) เท่ากับ 6.17 และ 412.50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว (Table 1)

ความหนาแน่นและมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบบริเวณหน้าดินและในดิน

จากการศึกษาผลของอัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกต่อความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตที่อยู่บริเวณหน้าดินและในดิน พบว่า ดินก่อนการทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติ แต่ที่ระยะเวลา 40 และ 60 วัน หลังปลูกข้าวโพดและหลังการเก็บเกี่ยว อัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกมีผลต่อความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตที่อยู่หน้าดินและในดิน (Table 2) โดยตำรับทดลองที่มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินสูงที่สุด คือ ตำรับทดลองที่ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (T7) มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตเท่ากับ 519.9, 773.3 และ 1,320 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับทุกตำรับทดลอง ทั้งนี้เนื่องจากตำรับทดลองที่ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ดินมีความชื้นเพิ่มขึ้นและความหนาแน่นรวมของดินลดลง (ไม่ได้แสดงข้อมูล) รวมทั้งมีปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดและปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินสูงที่สุด (Table 1) จึงส่งผลให้มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินหลังการทดลองเพิ่มขึ้น (Jørgen and Kristensen, 2000; Nahar et al., 2006) นอกจากนี้ พบว่า ตำรับทดลองที่ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วัน และหลังเก็บเกี่ยว มีความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินสูงกว่าการปลูกข้าวโพดเพียงอย่างเดียว และความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยคอกที่เพิ่มขึ้นด้วย (Table 2)

เมื่อนำสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบมาชั่งน้ำหนักดูมวลชีวภาพ พบว่า อัตราปุ๋ยคอกและวันปลูกไม่มีผลต่อมวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิตบริเวณหน้าดินและในดิน ทั้งก่อนการทดลองและหลังการเก็บเกี่ยว (Table 3) แต่พบว่ามวลชีวภาพของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีน้ำหนักระหว่าง 33.43–79.11 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนการทดลองซึ่งมีน้ำหนักอยู่ระหว่าง 0.40-39.04 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบบริเวณหน้าดินและในดิน

จากการจำแนกชนิดของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินตามกลุ่มอันดับ พบว่า สามารถจำแนกกลุ่มอันดับของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินทั้งก่อนและหลังการทดลองได้ 12 กลุ่ม ได้แก่ มด แมลงหางหนีบ ปลวก จิ้งหรีด ด้วง แมลงปีกแข็ง มวน แมลงหางดีด ไส้เดือน ตะขาบ กิ้งกือ และแมงมุม (Figure 1) และพบว่า ตำรับทดลองที่ปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ (T7) มีปริมาณเพิ่มมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับดินก่อนทดลอง และสิ่งมีชีวิตที่พบมากที่สุดคือ กิ้งกือ รองลงมาคือ ไส้เดือน โดยไม่พบในดินก่อนการทดลองเกือบทุกตำรับทดลอง ซึ่งไส้เดือนเป็นสัตว์ที่มีบทบาทสำคัญต่อการจับตัวและความคงทนของเม็ดดินมากกว่ากระบวนการย่อยสลายซากพืชและปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (Hedde et al., 2013) เมื่อพิจารณากลุ่มของสิ่งมีชีวิตที่สำรวจพบบริเวณหน้าดินและในดินหลังการทดลอง พบสิ่งมีชีวิตที่ไม่พบในดินก่อนการทดลอง แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากดินหลังการทดลองได้รับความชื้น อินทรียวัตถุและธาตุอาหารเพิ่มขึ้น (Table 1) ซึ่งอินทรียวัตถุเป็นแหล่งอาหารและพลังงานสำหรับสิ่งมีชีวิตในดิน ดังนั้นการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินจึงส่งผลให้เกิดความหลากหลาย และกิจกรรมของสิ่งมีชีวิตในดินเพิ่มขึ้น (Alexandra and Benites, 2005)

Table 1 Effect of farmyard manure (FYM) rate and planting date on some soil chemical properties changing after experiment

Treatments	pH (1:1)	Organic matter (%)[/1]	Total N (%)	Available P (mg kg^{-1})	Exchageable K (mg kg^{-1})
Single corn	5.66	1.92^{e}	1.06^{b}	2.42^{d}	222.50^{b}
Corn+mungbean (40 DAP)	5.66	2.21^{cd}	1.10^{b}	2.97^{d}	205.00^{b}
Corn+mungbean (40 DAP)+ FYM 1 t/rai	5.73	2.55^{ab}	1.33^{a}	4.21^{c}	346.25^{a}
Corn+mungbean (40 DAP)+ FYM 2 t/rai	6.00	2.61^{a}	1.42^{a}	6.71^{a}	412.50^{a}
Corn+mungbean (60 DAP)	5.72	2.12^{de}	1.07^{b}	2.73^{d}	231.25^{b}
Corn+mungbean (60 DAP)+ FYM 1 t/rai	5.74	2.39^{bc}	1.33^{a}	4.40^{c}	346.25^{a}
Corn+mungbean (60 DAP)+ FYM 2 t/rai	5.76	2.61^{a}	1.43^{a}	5.90^{b}	411.25^{a}
F- test	ns	**	**	**	**
C.V. (%)	4.22	4.40	5.39	11.41	10.54

[1/]means within a column followed by the same letters are not significantly different by DMRT

** significantly different at P<0.01

Table 2 Effect of farmyard manure (FYM) rate and planting date on soil fauna density

Treatments	Density (Ind./m^3) $^{/1}$			
	Before experiment	40 DAP	60 DAP	After harvest
Single corn	120.0	253.3^{b}	146.7^{b}	333.3^{b}
Corn+mungbean (40 DAP)	120.0	186.6^{b}	280.0^{b}	466.7^{b}
Corn+mungbean (40 DAP)+ FYM 1 t/rai	213.3	266.6^{b}	306.6^{b}	560.0^{b}
Corn+mungbean (40 DAP)+ FYM 2 t/rai	133.3	239.9^{b}	400.0^{b}	600.0^{b}
Corn+mungbean (60 DAP)	146.7	253.3^{b}	280.0^{b}	373.3^{b}
Corn+mungbean (60 DAP)+ FYM 1 t/rai	133.3	280.0^{b}	480.0^{ab}	626.6^{b}
Corn+mungbean (60 DAP)+ FYM 2 t/rai	159.9	519.9^{a}	773.3^{a}	1320.0^{a}
F-test	ns	**	**	**
C.V.(%)	53.72	28.32	44.57	32.97

ns,*,** = not significantly different, significantly different at P<0.05 , significantly different at P<0.01, respectively

Table 3 Effect of farmyard manure (FYM) rate and planting date on soil fauna biomass

Treatments	Biomass (g/m^3) $^{/1}$			
	Before experiment	40 DAP	60 DAP	After harvest
Single corn	3.13	49.02	49.90	48.56
Corn+mungbean (40 DAP)	39.04	35.17	36.85	33.43
Corn+mungbean (40 DAP)+ FYM 1 t/rai	0.40	49.43	39.23	46.52
Corn+mungbean (40 DAP)+ FYM 2 t/rai	2.43	55.97	72.03	67.63
Corn+mungbean (60 DAP)	3.11	39.09	47.94	38.60
Corn+mungbean (60 DAP)+ FYM 1 t/rai	2.62	41.85	40.26	79.11
Corn+mungbean (60 DAP)+ FYM 2 t/rai	1.68	40.19	53.31	45.85
F-test	ns	ns	ns	ns
C.V.(%)	44.93	27.20	60.53	31.23

ns = not significantly different

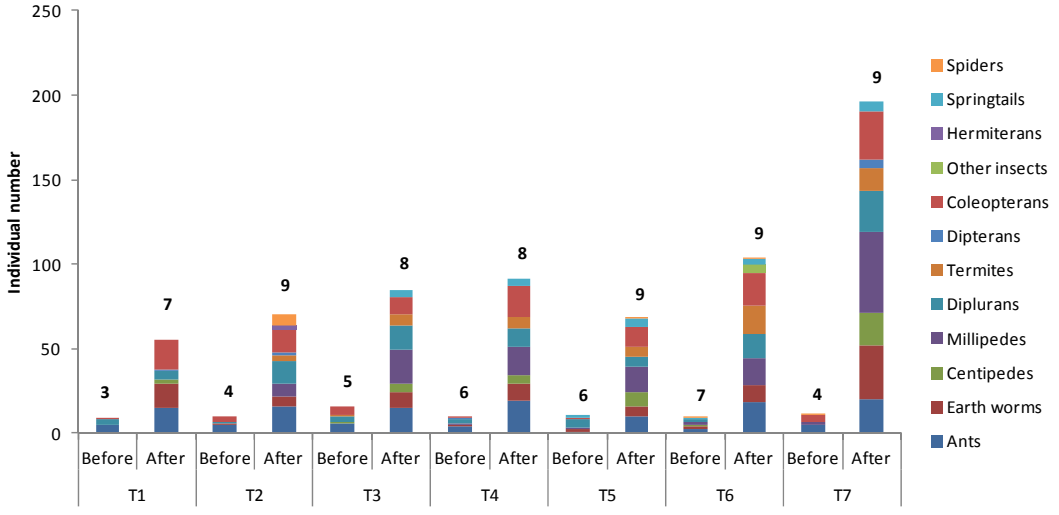

Figure 1 Effect of manure rate and planting date on individual number and diversity of soil fauna before and after experiment

สรุป

จากการทดลองสามารถสรุปได้ว่า การปลูกถั่วเขียวแซม หลังปลูกข้าวโพด 60 วันร่วมกับใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้ดินหลังการทดลองมีปริมาณของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยบริเวณหน้าดินและในดินเพิ่มขึ้น 87 เปอร์เซ็นต์ และมีความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิตหน้าดินและในดินเพิ่มขึ้น

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ ประจำปี 2555 คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

เอกสารอ้างอิง

Acharya, C.L., S.K. Bisnoi, and H.S.Yaduvanshi. 1988. Effect of long-term application of fertilizers and organic and inorganic amendments under continuous cropping on soil physical and chemical properties in an Alfisol. Indian J. Agric. Sci. 58: 509–516.

Anderson, J. M., and J. Ingram (Eds.). 1993. Tropical Soil Biology and fertility. A handbook of Methods, 2nd edition, C.A.B., Oxford.

Alexandra, B., and J. Benites. 2005. The importance of soil organic matter key to drought resistant soil and sustained food production. FAO, Italy.

Bhagat, R.M., and T.S. Verma. 1991. Impact of rice straw management on soil physical properties and wheat yield. Soil Sci. 152: 108-115.

Hedde, M., F. Bureau, P. Delporte, L. Cécillon, and T. Decaëns. 2013. The effects of earthworm species on soil behavior depend on land use. Soil Biol. Biochem. 65: 264-273.

Jiang, C., B. Sun, H. Li, and Y. Jiang. 2013. Determinants for seasonal change of nematode community composition under long-term application of organic manure in an acid soil in subtropical China. Eur. J. Soil Biol. 55: 91-99.

Jørgen, A. A., and K. T. Kristensen. 2000. Collembola and mites in plots fertilised with different types of green manure. Pedobiologia 44: 556-566.

Khaleel, R., K.R. Reddy, and M.R. Overcash.1981. Changes in soil physical properties due to organic waste application: a review. J. Environ. Qual. 10: 133-141.

Lal, R. 1988. Effects of macrofauna on soil properties in tropical ecosystems. Agr. Ecosyst. Environ. 24: 101-116.

Lavelle, P., and B. Pashaiyasi. 1989. Soil macrofauna and land management in Peruvian Amazonia (Yurimaguas, Loreto). Pedobilogia. 33: 283-291.

Nahar, M.S., P.S. Grewal, S.A. Miller, D. Stinner, B.R. Stinner, M.D. Kleinhenz, A. Wszelaki, and D. Doohan. Differential effects of raw and composted manure on nematode community, and its indicative value for soil microbial, physical and chemical properties. Applied Soil Ecology. 34: 140-151.

Panichapong, S. 1982. Problem soil of Thailand: Their characteristic, distribution and utilization. Ph.D. Thesis, The University of Tokyo, Tokyo.

Ranjan, B., S. Chandra, R.D. Singh, S. Kundu, A.K. Srivastva, and H.S. Gupta. 2007. Long-term farmyard manure application effects on properties of a silty clay loam soil under irrigated wheat–soybean rotation. Soil Till. Res. 94: 386-396.

Vijarnsorn, P. 1984. Skeletal soils of Thailand, pp. F2.1-1-F2.14. In: Proc. 5th ASEAN Soil Conferene Vol. I. Dep. Of Land Dev., Bangkok, Thailand.

Wu, D.H, B. Zhang, and C. Peng. 2006. Community composition and structure of soil macro-arthropods under agricultural land uses in the black soil region of Jilin province, China. Agric. Sci. China. 5: 451-455.