จุลินทรีย์ที่แยกและรวบรวมได้จากดินในพื้นที่ทำการเกษตรในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบไปด้วยกลุ่มจุลินทรีย์ตรึงไนโตรเจนได้แก่ *Azotobacter* จำนวน 200 isolates, *Beijerinckia* จำนวน 70 isolates และ *Azospirillum* จำนวน 50 isolates โดยได้คัดเลือกจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสูง ได้สกุลละ 1 isolate ได้แก่ *Azotobacter* NAB012, *Beijerinckia* NBJ 007 และ *Azospirillum* CAZS022 ตามลำดับ และกลุ่มจุลินทรีย์ที่ย่อยละลายฟอสเฟตจำนวน 200 isolates (ในจำนวนนี้เป็นแบคทีเรีย 2 isolates) โดย isolate NEPS033และ NEPS065 เป็นเชื้อราที่มีประสิทธิภาพในการย่อยละลายฟอสเฟตสูง เมื่อนำเชื้อที่คัดเลือกได้ไปใส่ในปุ๋ยหมักที่ทำจากกากหม้อกรองน้ำตาล (Filter cake) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนและการย่อยละลายหินฟอสเฟต พบว่าทำให้มีไนโตรเจนเพิ่มขึ้น 2-15% และฟอสฟอรัสเพิ่มประมาณ 139% (จาก 2,840 ppm เป็น 6,776 ppm) โดยปุ๋ยที่ได้จากส่วนผสมดังกล่าวเรียกว่าปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพ มีสมบัติดังนี้คือ Total N 0.53% Total P 2.49% Extractable P 6,776 ppm Exchangeable K 749 ppm และเมื่อนำปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพนี้ไปทดสอบการตอบสนองของข้าว ข้าวโพด และอ้อยในกระถางทดลอง โดยใช้ในอัตรา 500 1000 และ 1500 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งที่ใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีและใส่ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพอย่างเดียว พบว่า การตอบสนองของพืชต่ออัตราการใช้ปุ๋ยดังกล่าวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณไนโตรเจนในปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพมีอยู่ในระดับไม่สูงมากและจุลินทรีย์ที่ตรวจนับได้หลังจากบ่มในปุ๋ยหมักแล้วยังอยู่ในระดับต่ำด้วย จึงได้ทำการปรับปรุงคุณภาพของปุ๋ยหมักโดยผสมปุ๋ยหมักที่ทำจากเปลือกข้าวกับปุ๋ยหมักที่ทำจากกากหม้อกรองน้ำตาลในอัตรา 1:1 และผสมเชื้อจุลินทรีย์ย่อยละลายโพแทสเซียมและแร่เฟลด์สปาร์ลงไปด้วย หลังจากนั้นทำการหมักปุ๋ยเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพที่ปรับปรุงขึ้นใหม่มีสมบัติ ดังนี้ Total N 1.4-1.8%, Total P_2O_5 3.6-5.2%, Extractable P_2O_5 1.2-1.9%, Total K_2O 1.0-1.5%, Exchangeable K_2O 0.8-1.0%, OM 14.6-17.0% , C/N ratio 4.9-6.2, Ca 3.8-6.21%, Fe 0.9-2.5%, Zn 256-382 ppm และ Cu 25-58 ppm ซึ่งเมื่อนำไปทดสอบการตอบสนองของปุ๋ยต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ข้าวโพด และอ้อย ที่ปลูกในแปลงทดลองที่เป็นดินเนื้อหยาบและเนื้อละเอียดผลปรากฏว่า การตอบสนองของพืชทั้ง 3 ชนิดในดินเนื้อหยาบมีมากกว่าดินเนื้อละเอียด โดยที่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพในอัตรา 2,000 กิโลกรัมต่อไร่ขึ้นไปทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน โดยผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้น 26-34% ผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้น 14-34% และผลผลิตของอ้อยเพิ่มขึ้น 23-32% นอกจากนั้นยังพบอีกว่าดินมีปริมาณธาตุอาหารพืช อินทรียวัตถุ และมวลจุลินทรีย์ เพิ่มขึ้นมากกว่าดินที่ใช้ปุ๋ยเคมีอีกด้วย และเมื่อนำปุ๋ยอินทรีย์-ชีวภาพที่ปรับปรุงคุณภาพขึ้นมาใหม่นี้ไปพัฒนาให้สะดวกต่อการใช้และขนส่งโดยการอัดเม็ด พบว่าคุณภาพของปุ๋ยหลังจากอัดเม็ดไม่แตกต่างจากปุ๋ยที่ไม่ได้อัดเม็ด และการอัดเม็ดไม่ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากปุ๋ยที่ไม่ได้อัดเม็ด

Microorganisms were isolated and collected from agricultural areas of northern, central and northeastern region of Thailand. From this collection, biological nitrogen fixing group included approximately 200 isolates of *Azotobacter*, 70 isolates of *Beijerinckia* and 50 isolates of *Azospirillum*. Only 1 isolate of each genus, *Azotobacter* NAB012, *Beijerinckia* NBJ 007 and *Azospirillum* CAZS022 that showed high nitrogen fixing efficiency was selected for further experiment. A total of 200 isolates of phosphate-solubilizing fungi and bacteria were also obtained, of these only 2 isolates were bacteria. Among the 200 isolates, 2 fugal isolates, NEPS033 and NEPS065 performed highest efficiency as phosphate solubilizer and were selected for further experiment. Effectiveness of five selected isolates, 3 N_2-fixing bacteria and 2 phosphate solubilizing fungi were evaluated by inoculated them into filter-cake compost containing rock phosphate. The results showed that N and P content in inoculated-compost were increased by 2-15% and 139% (from 2,840 to 6,776 ppm), respectively. The inoculated-compost (compost + beneficial micro-organisms) was named as Bio-organic fertilizer which showed the following properties; total N 0.53%, total P 24,922 ppm, Available P 6,776 ppm, and Exchangeable K 749 ppm.

Pot experiments were conducted to examine the responses of rice, maize and sugar cane to bio-organic fertilizer application at the rate of 500, 1000 and 1,500 kg/rai compared with chemical fertilizer plus bio-organic fertilizer and with only chemical fertilizer application. Crops-response showed no significant different. This result might be due to a low nitrogen content and low number of inoculated-microorganisms after incubation. For this reason, the quality of bio-organic fertilizer were improved by mixing filter-cake compost with rice-husk compost at the ratio of 1:1 together with feldspar and potassium solubilizing micro-organism. The quality of improved bio-organic fertilizer after 8 weeks of incubation were as follows: total N 1.4-1.8%, total P_2O_5 3.6-5.2%, available P_2O_5 1.2-1.9%, total K_2O 1.0-1.5%, Exchangeable K_2O 0.8-1.0%, OM 14.6-17.0% C/N ratio 4.9-6.2, Ca 3.8-6.21%, Zn 256-382 ppm and Cu 25-58 ppm.

The effect of improved bio-organic fertilizer on growth and yield of rice, corn and sugar cane were evaluated in coarse-textured and fine-textured soils under field conditions.

The more positive-response of growth and yield of those three crops were found with coarse-textured soil than fine-textured soil especially the crop-yields which were clearly increased with bio-organic fertilizer application at the rate of 2 tons/rai and upper. Increasing yield of rice, corn and sugar cane were approximately 26-30%, 14-34% and 23-32% respectively. After harvesting, the soil analysis data had shown that there were higher residue-value of plant nutrients, organic matter (OM) and microbial biomass left in the soils treated with bio-organic fertilizer than with chemical fertilizer. After effectiveness test under pot and field experiment, the form of bio-organic fertilizer was developed by pressing the powder-form into a pellet form for ease application and transportation. The quality of the pellet was not different from the powder bio-organic fertilizer. There were no significant differences in the number of micro-organisms in bio-organic fertilizer between powder and pellet forms as well.