การศึกษาการดูดซับธาตุอาหารพืช (ฟอสเฟต) ในดิน และความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช (ฟอสเฟต ไนเตรท แอมโมเนีย-ไนโตรเจน) ในน้ำ และ คุณภาพน้ำ (DO, BOD) จากนาข้าวอินทรีย์

Study on Plant Nutrient Absorption (Phosphate) in Soil and Plant Nutrient Concentration (Phosphate Nitrate Ammonia-Nitrogen) in Water and Water Quality (DO, BOD)

of Organic Rice Field

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. บัณฑิต อนุรักษ์
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
โทรศัพท์/โทรสาร 02 564 4480-1 email: banurugsa@yahoo.com

บทคัดย่อ

ศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อ คุณภาพน้ำ และความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส ของดิน ในนาข้าวอินทรีย์ พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดบุรีรัมย์ ประกอบด้วย 6 กรรมวิธี โดยเก็บตัวอย่างน้ำในแปลงทดลองย่อย วันที่ 30 60 และ 90 ตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร วันที่ 0 30 และ120

พบว่า พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ชุดดินร้อยเอ็ด กรรมวิธีที่ 3 (ทำนาตามวิธีดั้งเดิม + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก. ต่อไร่ + มูลวัว 1000 ก.ก. ต่อไร่) และกรรมวิธีที่ 4 (ทำนาตามวิธีดั้งเดิม + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก. ต่อไร่ + สารปรับปรุงบำรุงดิน (พด.4) 25 ก.ก. ต่อไร่ + ปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตรต่อไร่) ค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่ามาตรฐานเท่ากับ 3.1 และ 3.6 ม.ก. ต่อลิตร ตามลำดับ ในวันที่ 60 พื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี ชุดดินร้อยเอ็ด กรรมวิธีที่ 3 4 และ5 ทำนาตามวิธีดั้งเดิม + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก. ต่อไร่ + ปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตรต่อไร่ + หินฟอสเฟต 500 ก.ก. ต่อไร่ ค่าออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 3.3, 3.6 และ 3.6 ม.ก. ต่อลิตร ตามลำดับ ในวันที่ 60 พื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ แปลงทดลองที่ 1 ชุดดินกุลาร้องไห้ทั้ง 6 กรรมวิธี ค่าออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 3.6, 3.4, 2.5, 2.8, 3.3 และ 3.2 ม.ก. ต่อลิตร ตามลำดับ ในวันที่ 30 พื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ แปลงทดลองที่ 2 ชุดดินกุลาร้องไห้ กรรมวิธีที่ 2 ทำนาตามวิธีดั้งเดิม + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก. ต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3, 4 และ5 ค่าออกซิเจนละลายน้ำเท่ากับ 3.2, 2.7, 3.1 และ 3.1 ม.ก. ต่อลิตร ตามลำดับ ในวันที่ 30 ส่วนปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท และฟอสเฟต ไม่สูงเกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่3

ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของดินนาข้าวอินทรีย์ชุดดินร้อยเอ็ดมีค่าความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสสูงกว่าในชุดดินกุลาร้องไห้ และในระยะเก็บเกี่ยวพบว่าในกรรมวิธีที่ 4 ในชุดดินร้อยเอ็ด มีค่าความจุการดูดซับสูงที่สุด เท่ากับ 3.59 x10^{-5} และค่าคงที่สมดุลการดูดซับเท่ากับ 0.798 ปริมาณอินทรียวัตถุร้อยละ 2.3 และค่าความเป็นกรด – เบส 5.34 ดังนั้นกรรมวิธีที่ 4 ดินสามารถดูดซับฟอสฟอรัสได้สูงในระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งอาจส่งผลดีต่อการเพาะปลูกครั้งต่อไป.ดังนั้นเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ควรมีการป้องกันไม่ให้น้ำจากพื้นที่เพาะปลูกไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยเฉพาะวันที่ 30 (จังหวัดบุรีรัมย์) และ60 (จังหวัดสุรินทร์ และจังหวัดอุบลราชธานี)

Abstract

Study on Influence of Organic Fertilizer on Water Quality in the Organic Paddy Field, Surin province, Ubon Ratchathani province and the Buri Ram province consisted 6 treatment by water sampling in Micro plot on day 30, 60 and 90 for Study Water Quality in the Organic Paddy Field

The education divides to follow the area can study as follows, Surin province, Roi-et soil series, treatment 3 farming original agriculture + 10 kg/rai *Sesbania* + 1000 kg/rai cow dung and treatment 4 farming original agriculture + 10 kg/rai *Sesbania* + 1000 kg/rai cow dung + amendment (LDD4) 25 kg/rai + 200 liter/rai liquid manures affect to dissolved oxygen (DO) lower the standard to 3.1 and 3.6 mg/liter, respectively, on day 60. Ubon Ratchathani province, Roi-et soil series, treatment 3, 4 and treatment 5 farming original agriculture + 10 kg/rai *Sesbania* + 1000 kg/rai cow dung + amendment (LDD4) 25 kg/rai + 200 liter/rai liquid manures + 500 kg/rai rock phosphate affect to dissolved oxygen (DO) lower the standard to 3.3, 3.6 and 3.6 mg/liter, respectively, on day 60. Buri Ram province, Kula Ronghai soil series, experience 1, 6 treatment affect to dissolved oxygen (DO) lower the standard to 3.6, 3.4, 2.5, 2.8, 3.3 and 3.2 mg/liter, respectively, on day 30 and Buri Ram province, Kula Ronghai soil series, experience 2, treatment 2 farming original agriculture + 10 kg/rai *Sesbania* treatment 3, 4 and5 affect to dissolved oxygen (DO) lower the standard to 3.2, 2.7, 3.1 and 3.1 mg/liter, respectively, on day 30. Quantity ammonia-nitrogen (NH_3) nitrate-nitrogen (NO_3^-) and phosphate (PO_4^{3-}) these concentrations were classified as the third category of national surface water quality standard.

The study on adsorption capability of Phosphorus the result showed that Roi Et soil series gives higher than in Kula Ronghai series. Harvest periad in treatment 4 (the formal cultivation of organic farming and *Sesbania rostrata*. LDD4 and liquidmanure) has highest phosphorus capacity of adsorption of 3.59 x10-5 and constant of balancing absorption of 0.798 which has the hightest organic matter with 2.3% of pH 5.34. Treatment 4 should promoted to be used by the farmer for the next organic rice cultivation. Study on encourage give the agriculturist uses the organic fertilizer in Paddy Field, be supposed to the prevention doesn't give the water from the cultivated area flows down to source of nature water, because of, using organic fertilizer in 30 distances and 60 day aforementioned will affect water quality.

ที่มา และความสำคัญของปัญหา

น้ำทิ้งที่ผ่านการใช้ทั้งทางอุตสาหกรรม เกษตรกรรม การอุปโภค บริโภค มีโอกาสไหลลงสู่แหล่งน้ำ ส่งผลให้คุณภาพน้ำค่อยๆ เสื่อมโทรมลง การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยอินทรีย์ต่อคุณภาพน้ำในนาข้าวอินทรีย์เพื่อทราบระดับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ อันเกิดจากกิจกรรมการเกษตรอินทรีย์ ในแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีธาตุอาหารพืชเจือปนอยู่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ และแพลงก์ตอน ธาตุอาหารที่สำคัญเช่น ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส เป็นต้น ถ้ามีไนโตรเจนในปริมาณที่มากเกินไปจะก่อให้เกิดมลภาวะต่อแหล่งน้ำได้ เมื่อธาตุอาหารพืชเพิ่มขึ้น แบคทีเรีย แพลงก์ตอนพืช และสิ่งมีชีวิต

อื่นๆ ก็เพิ่มจำนวนมากขึ้นด้วย ส่งผลให้เกิดการบังแสงของพืชน้ำนั้น พืชสังเคราะห์ด้วยแสงไม่ได้จึงตายลง แล้วทำให้เกิดขบวนการย่อยสลายซากสิ่งมีชีวิตโดยจุลินทรีย์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในขบวนการย่อยสลาย ทำให้ออกซิเจนละลายน้ำลดลง คุณภาพน้ำจึงเสื่อมโทรมลง

ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นอย่างหนึ่งในการเจริญเติบโตของข้าว การปรับปรุงดินนั้นมีผลต่อปริมาณธาตุอาหารในดิน ซึ่งข้าวจำเป็น ต้องดึงธาตุอาหารเหล่านั้นจากดินมาใช้ประโยชน์ การศึกษานี้มีระบบการปรับปรุงดินด้วยกรรมวิธีต่างๆ ซึ่งเราจะศึกษาเพื่อหาความเหมาะสมสำหรับการปรับปรุงดินในแต่ละพื้นที่ เพื่อการเพิ่มผลผลิตและเพื่อความยั่งยืนต่อไปในอนาคต ในปัจจุบันมีการหันมาเอาใจใส่ต่อสุขภาพของผู้บริโภคมากขึ้น และเห็นว่าการบริโภคข้าวอินทรีย์มีผลดีต่อสุขภาพ เพราะการผลิตข้าวอินทรีย์เป็นการผลิตข้าวที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี หรือสารสังเคราะห์ต่างๆ ผู้บริโภคจึงสามารถมั่นใจได้ว่าจะได้บริโภคข้าวที่ดีและไม่มีสารพิษปนเปื้อน อีกทั้งทำให้สุขภาพของผู้ผลิตข้าวอย่างชาวนาไทย มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ทั้งด้านการยังชีพและด้านสุขภาพที่จะเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น

ดังนั้นจึงควรศึกษาเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหาร ค่าออกซิเจนละลายในน้ำ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี คุณภาพน้ำและดิน ตลอดจนความสามารถในการดูดซับฟอสเฟตของดิน ในการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดการทรัพยากรดินและน้ำ รวมทั้งวางแผนการใช้ธาตุอาหารพืชอย่างมีประสิทธิภาพ และปลอดภัย อันจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณภาพน้ำในนาข้าวอินทรีย์ ในวันที่ 30 60 และ 90 เมื่อมีการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ที่แตกต่างกัน
2. ศึกษาการดูดซับธาตุอาหาร (ฟอสเฟต) ของดินจากนาข้าวอินทรีย์เมื่อมีการจัดการปุ๋ยอินทรีย์ที่แตกต่างกัน

วิธีการวิจัย

รวบรวมข้อมูลต่างๆ ด้านคุณภาพน้ำ และดิน ทั้งทางกายภาพ และทางเคมี นาข้าวอินทรีย์ ของพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดบุรีรัมย์ แบ่งการศึกษาเป็น 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ และวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยที่แปลงทดลองข้าวในแต่ละแห่งมีพื้นที่การปฏิบัติที่เหมือนกัน มีพื้นที่ 1600 ตารางเมตร โดยใส่ปุ๋ยอินทรีย์แต่ละกรรมวิธีมีส่วนผสมดังนี้

กรรมวิธีที 1= ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร (มูลวัว 250 ก.ก./ไร่ + เมล็ดถั่วพุ่ม 5 ก.ก./ไร + ปุ๋ยน้ำหมัก 50 ล./ไร่ + ฟางข้าว 250 ก.ก./ไร่)

กรรมวิธีที่ 2 = ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก./ไร่

กรรมวิธีที่ 3 = ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร+เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก./ไร่มูลวัว 1000 ก.ก./ไร่

กรรมวิธีที่ 4 = ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก./ไร่ + สารปรับปรุงบำรุงดิน (พด.4) 25 ก.ก. ต่อไร่ + ปุ๋ยน้ำหมัก 200 ลิตร/ไร่

กรรมวิธีที่ 5 = ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 ก.ก./ไร่ + ปุ๋ยน้ำหมัก 200 ลิตร/ไร่ + หินฟอสเฟต 500 ก.ก./ไร่

กรรมวิธีที่ 6 = ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร + หินฟอสเฟต 500 ก.ก./ไร่

โดยเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 10 พารามิเตอร์ คือ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-เบส ค่าการนำไฟฟ้า ความขุ่น ค่ารีดอกซ์โพแทนเชียล จะตรวจสอบในภาคสนาม แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนเตรท-ไนโตรเจน ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ออกซิเจนละลายน้ำ และความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี เก็บตัวอย่างน้ำกลับมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการทดลอง ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ นำตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ทางเคมีในห้องปฏิบัติการตามวิธีมาตรฐานสำหรับตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater และ APHA : American Public Health Association, AWWA : American Water Works Association และ WPCF : Water Pollution Control Federation, 1994)

วิธีการเก็บตัวดินเลือกพื้นที่เก็บตัวอย่างดินในแต่ละแปลงทดลอง โดยเก็บแปลงละ 3 ซ้ำ โดยเก็บดินแต่ละจุดที่ความลึก 0 – 15 เซนติเมตร ประมาณ 1 กิโลกรัม การวิเคราะห์ตัวอย่างดินเป็นการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-เบส ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน และการดูดซับฟอสฟอรัสของดินโดยวิธี Isothermal Adsorption

ผลการศึกษาวิจัย และการอภิปราย

การวิจัยคุณภาพน้ำ และดิน ในนาข้าวอินทรีย์ ณ. จ.สุรินทร์ จ.อุบลราชธานี และจ.บุรีรัมย์ พบว่า

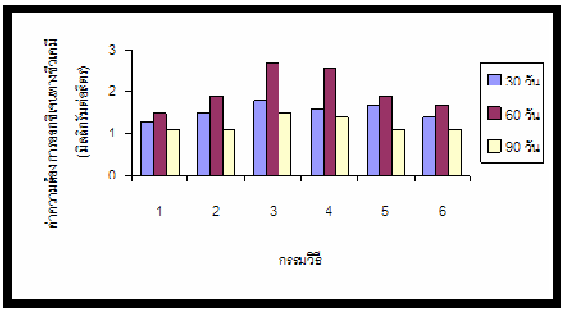
1. ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีของน้ำ ในนาข้าวอินทรีย์

ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ที่ จ.สุรินทร์ ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.4 - 2.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.6 - 2.8 มิลลิกรัมต่อลิตร และวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.2 - 2.4 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงสุด (ภาพที่ 1)

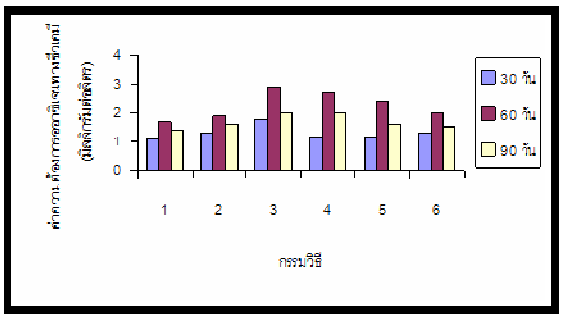
ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีที่ จ. อุบลราชธานี ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.2 - 1.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.8 – 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.5 - 2.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงสุด (ภาพที่ 1)

ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 1ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 2.6 - 3.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.7 - 2.1 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.3 - 1.7 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงสุด (ภาพที่ 1)

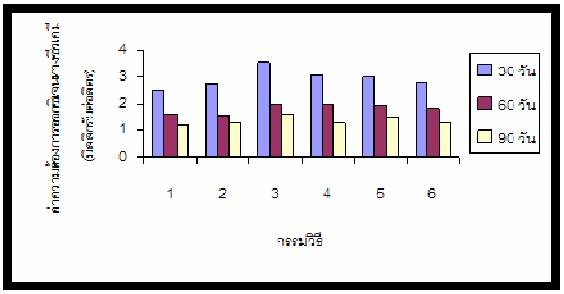
จ. สุรินทร์



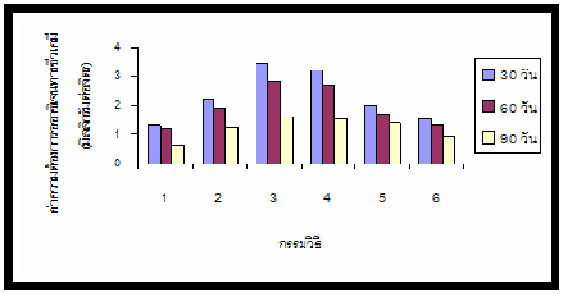
จ. อุบลราชธานี



จ. บุรีรัมย์ แปลง 1



จ. บุรีรัมย์ แปลง 2



ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีทั้ง 6 กรรมวิธี ในวันที่ 30 60 และ 90 พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2

ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 2 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.4 - 3.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 1.3 – 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.8 - 1.8 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงสุด (ภาพที่ 1)

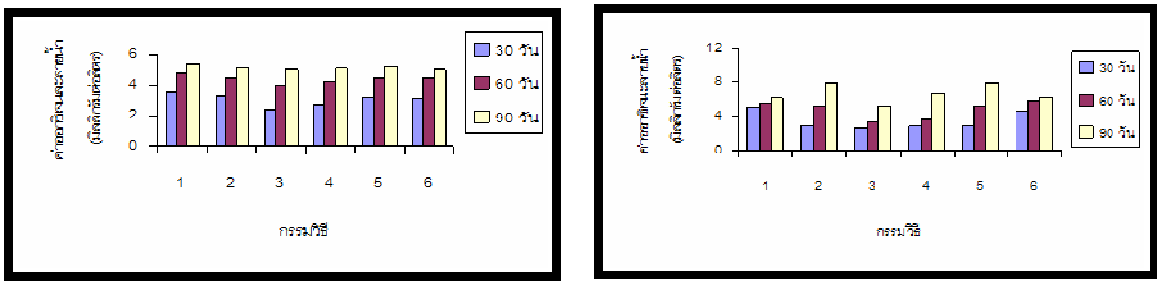
จากการใส่อินทรียสารทั้งชนิดและปริมาณที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีมีค่าแตกต่างกัน โดยพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูง เพราะการปลูกโสนอัฟริกันเพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด โดยใส่เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 กิโลกรัมต่อไร่ จะสามารถให้ปริมาณไนโตรเจนประมาณ 62 กิโลกรัมต่อไร่ และมูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถให้ปริมาณไนโตรเจนประมาณ 3.9 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัสประมาณ 0.85 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนในกรรมวิธีที่ 1 ที่ใส่อินทรียวัตถุต่ำกว่าจะให้ปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำกว่า จากปริมาณของอินทรียวัตถุที่แตกต่างกัน จึงทำให้มีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีแตกต่างกัน

2. ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ในนาข้าวอินทรีย์

ค่าออกซิเจนละลายน้ำในนาข้าวที่ จ. สุรินทร์ วันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 4.3 - 6.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าออกซิเจนละลายน้ำในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 3.1 - 5.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าออกซิเจนละลายน้ำในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 6.2-7.0 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุด (ภาพที่ 2)

จ. สุรินทร์ | จ. อุบลราชธานี

จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 | จ. บุรีรัมย์ แปลง 2



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยค่าออกซิเจนละลายน้ำในนาข้าวอินทรีย์ ทั้ง 6 กรรมวิธี ในวันที่ 30 60 และ 90 พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2

3. ค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ จ. อุบลราชธานี ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 5.9 - 9.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าออกซิเจนละลายน้ำวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 3.3 - 5.4 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าออกซิเจนละลายน้ำวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 4.4 - 6.1 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะ พบว่าในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุดมีค่า 4.4 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 2) พบว่าค่าออกซิเจนละลายน้ำวันที่ 60 กรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 1 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 2.5 - 3.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าออกซิเจนละลายน้ำในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 4.1 - 4.9 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าออกซิเจนละลายน้ำในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 5.2 - 5.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่าในกรรมวิธีที่ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุด (ภาพที่ 2) ค่าออกซิเจนละลายน้ำที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 2 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 2.7 - 5.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนค่าออกซิเจนละลายน้ำในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 3.6 - 5.9

มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าออกซิเจนละลายน้ำในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 5.4 - 6.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุด (ภาพที่ 2)

กรรมวิธีที่ 3 มีค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีสูงสุดทำให้จุลินทรีมีการใช้ออกซิเจนในแหล่งน้ำสูงขึ้นตามไปด้วย อันส่งผลให้ค่าออกซิเจนละลายน้ำลดลงต่ำสุด ค่าออกซิเจนละลายน้ำจากการตรวจวัดเปรียบเทียบค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพน้ำ (2537) กำหนดค่าออกซิเจนละลายน้ำต้องไม่ต่ำกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่า ค่าออกซิเจนละลายในวันที่ 60 ในกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 เท่านั้นที่มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในน้ำ นาข้าวอินทรีย์

ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน จ.สุรินทร์ ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.110 - 0.146 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.069 - 0.127 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.062 - 0.110 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 3)

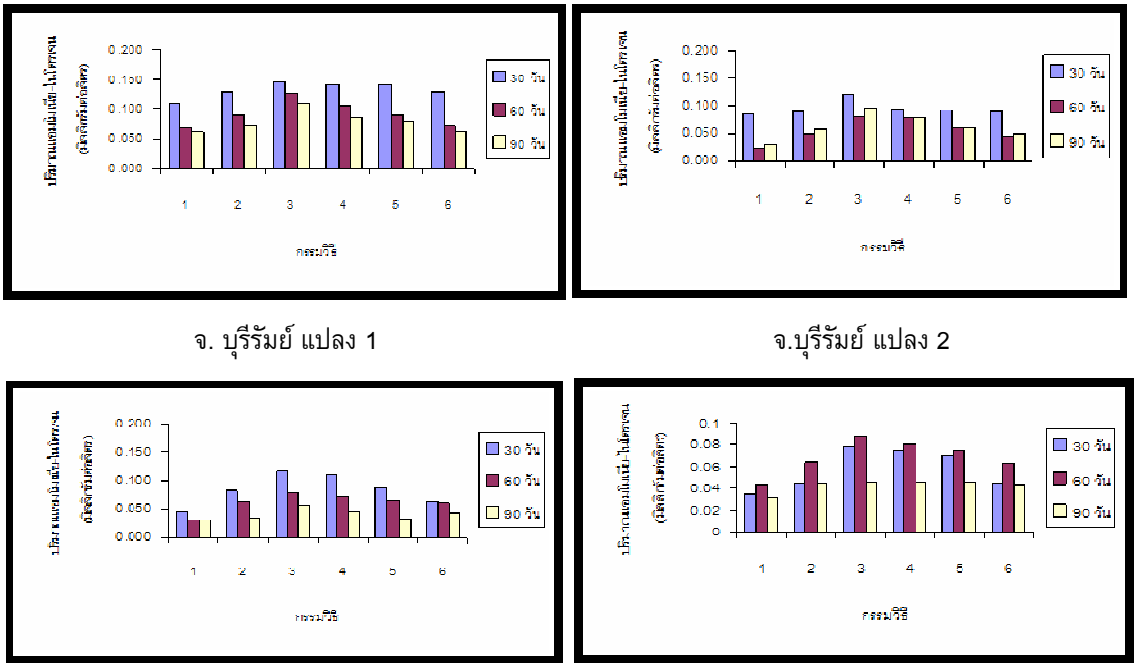
ทั้ง 6 กรรมวิธี พบว่า ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน จ. อุบลราชธานี วันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.087-0.123 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.025-0.082 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.032-0.098 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่าในกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 3)

ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 1 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.036 - 0.080 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.044 - 0.090 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.033 - 0.047 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 3) ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 2 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.048 - 0.119 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.031 - 0.078 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.030 - 0.057 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 3)

อาจเป็นไปได้ว่าในกรรมวิธีที่ 3 นั้นมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณที่มากกว่ากรรมวิธีอื่น ในการใส่อินทรีย์สารลงไปในดินในอัตราที่สูง ทั้งนี้ไม่ว่าจะเป็นการใส่ในลักษณะปุ๋ยอินทรีย์ อินทรีย์สารที่ทับตัวกันแน่นในชั้นอัดทับจะสลายตัวโดยจุลินทรีพวกที่สร้างอาหารเองไม่ได้ จุลินทรีเหล่านี้จะสังเคราะห์เอนไซม์ ออกมาภายนอกเซลล์ เพื่อย่อยสลายโปรตีน ได้แอมโมเนียม (NH_4^+) ที่เกิดขึ้น จะสะสมในชั้นทับอัดแน่นนี้ ซึ่งหากสภาพแวดล้อมเป็นด่างก็อาจจะระเหยในรูปแก๊สแอมโมเนีย (NH_3) (ศุภมาศ พนิชศักดิ์พัฒนา, 2540)

นำปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่ได้จากการตรวจวัดเปรียบเทียบค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพน้ำ (2537) กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในแหล่งน้ำผิวดินไม่ควรเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในทุกกรรมวิธี และทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโตข้าว ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนไม่เกินค่ามาตรฐานข้างต้น

จ. สุรินทร์ จ. อุบลราชธานี



จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 จ.บุรีรัมย์ แปลง 2

ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในน้ำ ทั้ง 6 กรรมวิธี ในวันที่ 30 60 และ 90 พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2

4. ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน ในน้ำนาข้าวอินทรีย์

จากการตรวจวัดปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนที่ จ.สุรินทร์ ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0002 - 0.0003 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน ในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0002 - 0.0005 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0004 - 0.0009 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะ พบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 4)

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน จ. อุบลราชธานี ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0005- 0.0016 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0003 - 0.0005 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0004 - 0.0006 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 4)

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 1 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0002-0.0006 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0002-0.0004 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนเตรท-

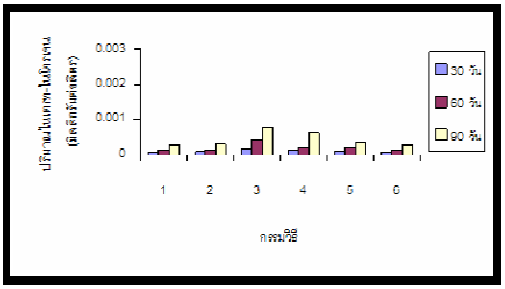
ไนโตรเจนในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0002-0.0006 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 4)

ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 2 ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0004 - 0.0009 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน ในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0003 - 0.0006 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.0003 - 0.0004 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุด (ภาพที่ 4)

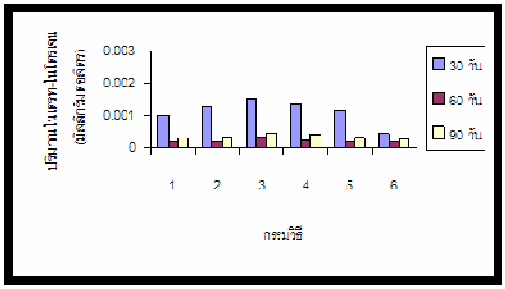
คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา (2541) กล่าวว่า การเตรียมดินและการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรคาดว่าทำให้ปริมาณไนเตรทในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นได้ ไนเตรทเป็นสารตัวสุดท้ายจากการออกซิเดชั่นของไนโตรเจน ส่วนใหญ่มาจากสารอินทรีย์ที่เน่าเปื่อย และปุ๋ย (สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, 2511) ถ้าในแหล่งน้ำที่มีไนเตรทมากอาจทำให้เกิดการเพิ่มประชากรพืชน้ำอย่างรวดเร็ว (ยูโทรฟิเคชัน) และเป็นสาเหตุที่ทำให้สัตว์น้ำได้รับผลกระทบจากการลดปริมาณของออกซิเจนในเวลากลางคืน (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2538)

นำปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนที่วัดได้เปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ กรมควบคุมมลพิษ กองจัดการคุณภาพน้ำ (2537) กำหนดค่ามาตรฐานปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในแหล่งน้ำผิวดินไม่ควรเกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในทุกกรรมวิธีของทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโตข้าว ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนไม่เกินค่ามาตรฐาน

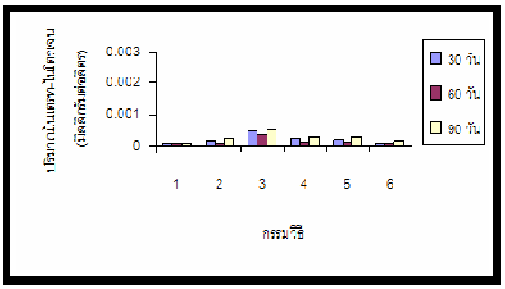
จ. สุรินทร์



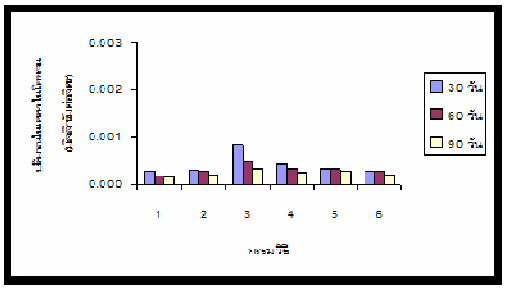
จ.อุบลราชธานี



จ. บุรีรัมย์ แปลง 1



จ.บุรีรัมย์ แปลง 2



5. ปริมาณฟอสเฟตในน้ำ นาข้าวอินทรีย์

ปริมาณฟอสเฟตในน้ำนาข้าวอินทรีย์ ที่ จ.สุรินทร์ วันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.004 - 0.050 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.012 - 0.050 มิลลิกรัมต่อลิตร และวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.008 - 0.044 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณฟอสเฟตสูงสุด (ภาพที่ 5)

ปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่ จ. อุบลราชธานี ในวันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.006 - 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ระหว่าง 0.005 - 0.008 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.003 - 0.004 โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณฟอสเฟตสูงสุด (ภาพที่ 5)

ปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 1 วันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.003 - 0.042 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.003 - 0.026 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.009 - 0.051 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณฟอสเฟตสูงสุด (ภาพที่ 5)

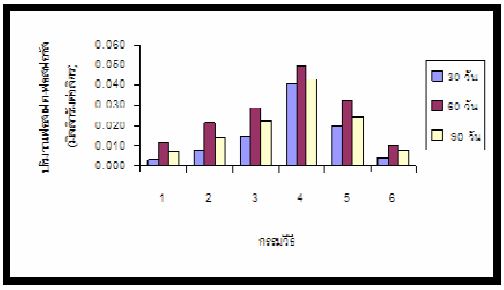
ปริมาณฟอสเฟตในน้ำที่ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 2 วันที่ 30 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.008 - 0.03 มิลลิกรัมต่อลิตร ในวันที่ 60 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.005 - 0.017 มิลลิกรัมต่อลิตร และในวันที่ 90 ค่าที่วัดได้อยู่ในช่วง 0.003 - 0.02มิลลิกรัมต่อลิตร โดยทั้ง 3 ระยะพบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณฟอสเฟตสูงสุด (ภาพที่ 5)

กรรมวิธีที่ 4 มีการใส่พด.4 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตรต่อไร่ อีกทั้งใน พด.4 มีหลายองค์ประกอบรวมถึงมีหินฟอสเฟตเป็นองค์ประกอบด้วย (กรมพัฒนาที่ดิน, 2548) จึงอาจเป็นสาเหตุให้กรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณฟอสเฟตสูงสุด

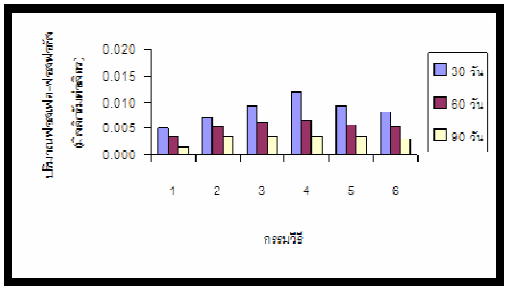
นำปริมาณฟอสเฟตที่ได้จากการวัดเปรียบเทียบกับคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2534) กำหนดค่าปริมาณฟอสเฟตในแหล่งน้ำธรรมชาติไม่ควรเกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าในทุกกรรมวิธี ของทั้ง 3 ระยะการเจริญเติบโตข้าว ปริมาณฟอสเฟตไม่เกินค่ามาตรฐานข้างต้น

ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟตในน้ำ นาข้าวอินทรีย์ ทั้ง 6 กรรมวิธี ในวันที่ 30 60 และ 90 พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2

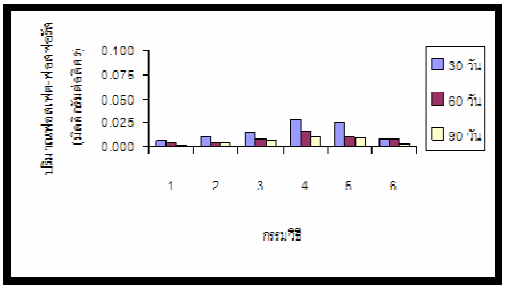
จ. สุรินทร์



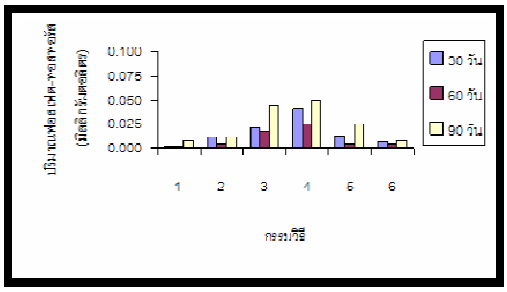
จ. อุบลราชธานี



จ. บุรีรัมย์ แปลง 1



จ. บุรีรัมย์ แปลง 2



6. ปริมาณอินทรียวัตถุในดินนาข้าวอินทรีย์

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินนาข้าวอินทรีย์ จ. สุรินทร์ ที่ระดับความลึกของดิน 0 ถึง15 เซนติเมตร เป็นดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ ดังภาพที่ 8 ในระยะก่อนการปรับปรุงดินในกรรมวิธีที่ 4 กรรมวิธีที่ 5 และกรรมวิธีที่ 6 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุดคือร้อยละ 0.9 โดยกรรมวิธีที่ 2 มีร้อยละของปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุดมีค่า 0.7 แต่ทั้ง 6 กรรมวิธี ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 2 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุดคือ ร้อยละ 1.3 และกรรมวิธีที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดคือ ร้อยละ 0.8 ในระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด มีค่าร้อยละ 1.5 และกรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 5 มีค่าเท่ากันและมีค่าต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 1.2

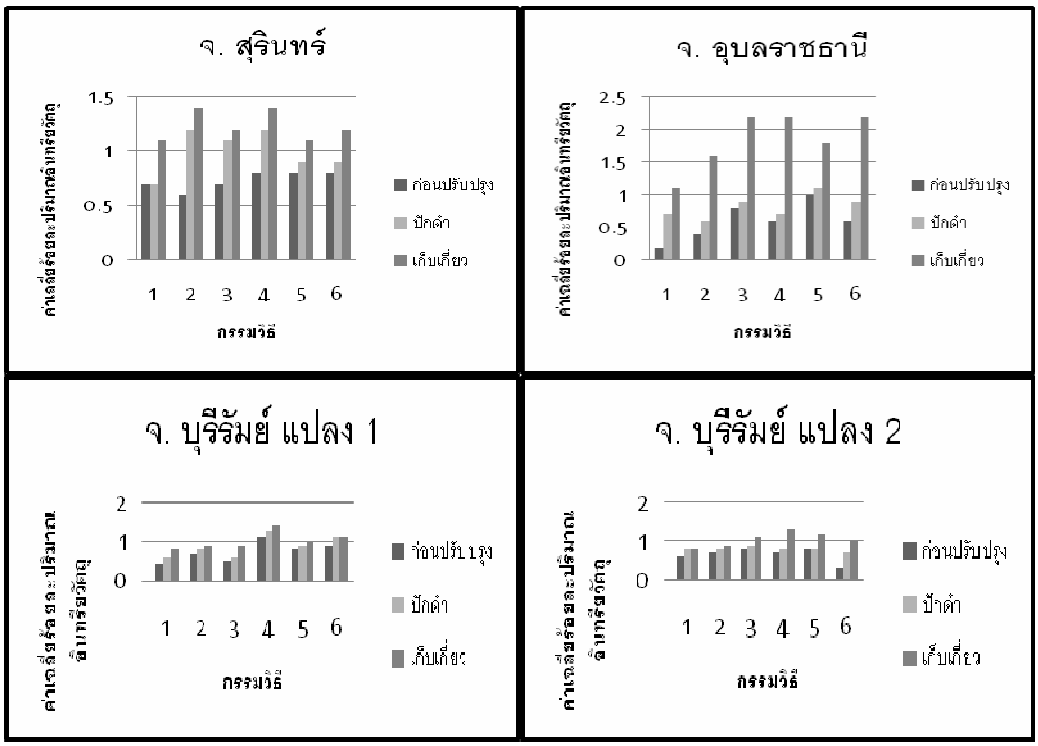
ปริมาณอินทรียวัตถุของดินนาข้าวอินทรีย์ จ. อุบลราชธานี ที่ระดับความลึกของดิน 0 ถึง15 เซนติเมตร เป็นดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ ดังภาพที่ 8 ในระยะก่อนการปรับปรุงดิน กรรมวิธีที่ 5 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุดคือร้อยละ 1.1 และกรรมวิธีที่ 1 มีปริมาณที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.9

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินนาข้าวอินทรีย์ จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 2 ที่ระดับความลึกของดิน 0 ถึง 15 เซนติเมตร เป็นดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำ ดังภาพที่ 8 ในระยะก่อนการปรับปรุงดินกรรมวิธีที่ 3 และ กรรมวิธีที่ 5 มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด

เท่ากับร้อยละ 0.9 ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 3 มีค่าสูงที่สุดคือร้อยละ 1.0 และกรรมวิธีที่ 6 มีค่าต่ำที่สุดคือร้อยละ 0.7 ในระยะเก็บเกี่ยวกรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงที่สุดคือร้อยละ 1.4 โดยกรรมวิธีที่ 1 มีค่าต่ำที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.9

พบว่าในทุกพื้นที่ศึกษา ปริมาณอินทรียวัตถุนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นโดยในระยะปักดำมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงกว่าในระยะก่อนการปรับปรุงดิน เนื่องจากในกรรมวิธีทั้ง 6 กรรมวิธีนั้นมีการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุลงไปในดิน สำหรับในระยะเก็บเกี่ยวเป็นระยะที่มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงที่สุด เนื่องจากในระยะเก็บเกี่ยวในนาข้าวจะมีฟางข้าวที่เป็นเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งมีอินทรียวัตถุที่มีประโยชน์แก่ดิน เมื่อฟางข้าวย่อยสลายจะให้ธาตุอาหารในดินมีปริมาณสูงขึ้น (กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.“ฟางข้าว” สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2551, จาก http://dankhunthot.khorat.doae.go.th/e_rice/rice_1.html)

ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยร้อยละปริมาณอินทรียวัตถุของดินนาข้าวอินทรีย์ทั้ง 6 กรรมวิธี ระยะก่อนปรับปรุงดิน ระยะปักดำ และระยะเก็บเกี่ยว พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2



7. ปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด ของดิน นาข้าวอินทรีย์

ที่ จ. สุรินทร์ โดยก่อนทำการปรับปรุงดิน มีฟอสฟอรัสอยู่ในดิน 6.17 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินร่วนปนทราย ปริมาณเฉลี่ยของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน 45 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า 153 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 1.59 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นอนุภาคเฉลี่ย 2.39 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของความชื้นดิน ร้อยละ 20 พบว่า ในระยะก่อนการปรับปรุงดิน กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.62×10^{-5} และกรรมวิธีที่ 2 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสาร

ฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.59x10^{-5} ในระยะ ปักดำ กรรมวิธีที่ 6 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.55x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.49x10^{-5} แสดงใน ภาพที่ 7 ในระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 4 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.53x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.48x10^{-5}

ที่ จ. อุบลราชธานี โดยก่อนทำการปรับปรุงดิน มีฟอสฟอรัสอยู่ในดิน 6.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินร่วนปนทราย ปริมาณเฉลี่ยของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า 187 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 2.02 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นอนุภาคเฉลี่ย 2.88 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของความชื้นของดิน ร้อยละ 16 โดยกรรมวิธีที่ 1 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.67x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 5 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.59x10^{-5} ในระยะปักดำ โดยกรรมวิธีที่ 1 2 3 4 และกรรมวิธีที่ 6 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.59x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 5 มีค่าปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.55x10ในระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 2 4 5 และ 6 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.59x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.58x10^{-5}

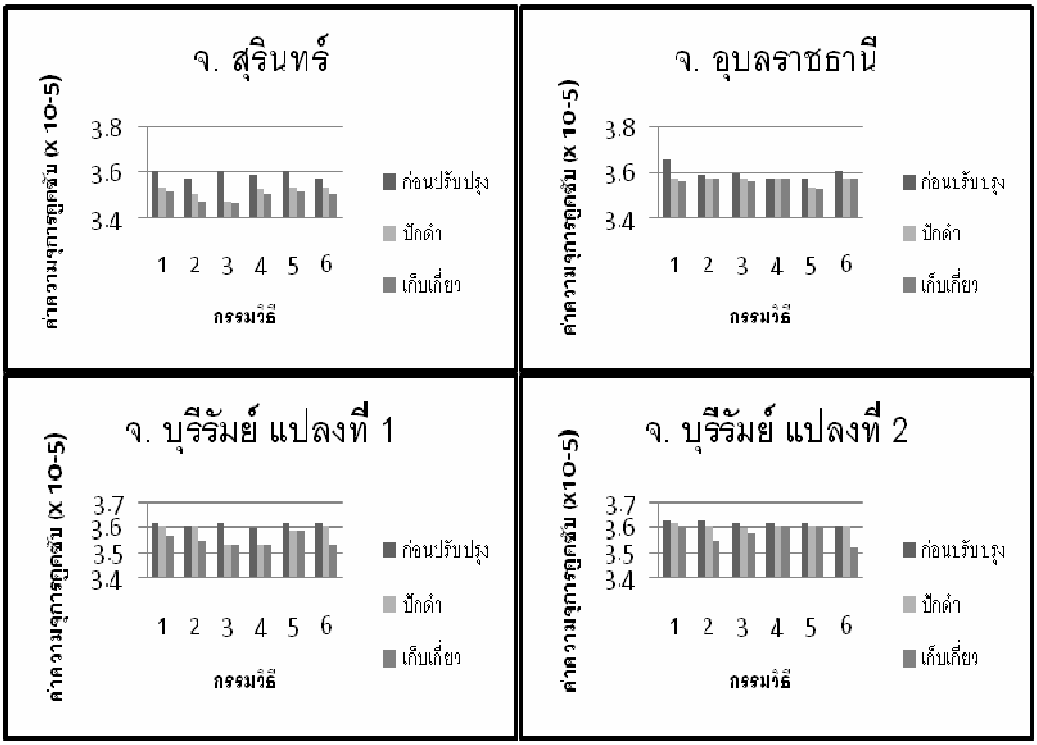
จ. บุรีรัมย์ แปลงที่ 1 โดยก่อนทำการปรับปรุงดิน มีฟอสฟอรัสอยู่ในดิน 5.88 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินร่วนปนทราย ปริมาณเฉลี่ยของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า 256 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 1.32 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นอนุภาคเฉลี่ย 2.67 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของความชื้นดิน ร้อยละ 20 พบว่า กรรมวิธีที่ 1 3 5 และ 6 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.63x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.61x10^{-5}ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 1 2 และ 6 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.62x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 และ 4 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.54x10^{-5} ในระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 5 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.60x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.54x10^{-5}

จ. บุรีรัมย์ แปลง 2 โดยก่อนทำการปรับปรุงดิน มีฟอสฟอรัสอยู่ในดิน 5.73 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม เนื้อดินร่วนปนทราย ปริมาณเฉลี่ยของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน 42 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้า 247 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ความหนาแน่นรวมเฉลี่ย 1.34 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นอนุภาคเฉลี่ย 2.90 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของความชื้นดิน ร้อยละ 22 พบว่ากรรมวิธีที่ 1 และ 2 เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.64x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 4 และ 5 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.62x10^{-5} ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 1 และ 6 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.63x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 3 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.61 x10^{-5} และในระยะเก็บเกี่ยว พบว่ากรรมวิธีที่ 4 มีปริมาณสมดุลดูดซับ

สารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าสูงสุด 3.61x10^{-5} และกรรมวิธีที่ 6 มีปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด มีค่าต่ำสุด 3.52x10^{-5} ดังภาพที่ 7

สาเหตุที่ปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด ของดินนาข้าวอินทรีย์มีค่าลดลงเมื่อระยะเวลานานขึ้น (ภาพที่ 7) อาจเนื่องมาจากปริมาณอินทรียวัตถุในดินเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลา (ภาพที่ 6) จึงทำให้ประจุลบสูงขึ้นตามไปด้วยจึงส่งผลให้ความสามารถในการดูดซับฟอสเฟตลดลง

ภาพที่ 7 ปริมาณสมดุลดูดซับสารฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด ของดินนาข้าวอินทรีย์ ทั้ง 6 กรรมวิธี ระยะก่อนปรับปรุงดิน ระยะปักดำ และระยะเก็บเกี่ยว พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2



8. ค่าคงที่สมดุลการดูดซับสารฟอสเฟต ของดินนาข้าวอินทรีย์

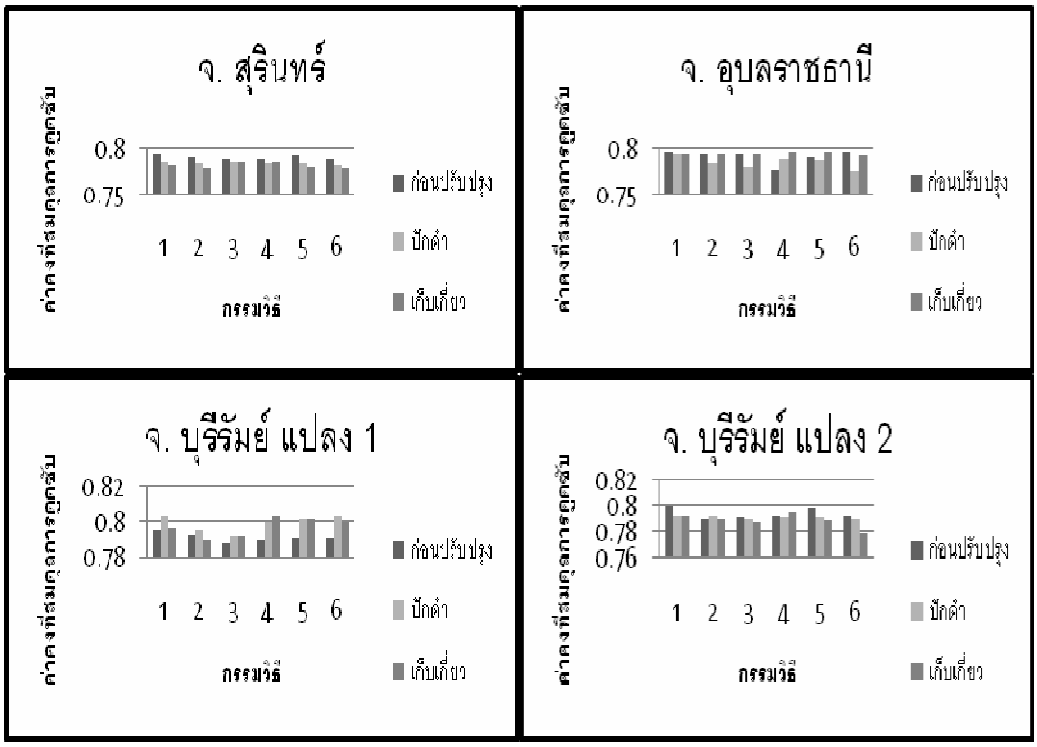
ดินนาข้าวอินทรีย์ จ. สุรินทร์ มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ ในระยะก่อนปรับปรุงดิน ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.794 และต่ำสุด ในกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 0.789 ในระยะปักดำกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.788 กรรมวิธีที่ 6 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.784 ระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.788 กรรมวิธีที่ 2 และ6 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.781

ดินนาข้าวอินทรีย์ จ. อุบลราชธานี มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ ในระยะก่อนปรับปรุงดิน ในกรรมวิธีที่ 1 และ6 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.797 และต่ำสุด ในกรรมวิธีที่ 4 เท่ากับ 0.778 ในระยะปักดำกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.796 กรรมวิธีที่ 6 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.779 ระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.798 กรรมวิธีที่ 6 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.794

ดินนาข้าวอินทรีย์ จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ ในระยะก่อนปรับปรุงดิน ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.796 และต่ำสุด ในกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 0.789 ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 1 และ6 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.805 กรรมวิธีที่ 3 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.793 ระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.805 กรรมวิธีที่ 2 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.791

ดินนาข้าวอินทรีย์ จ. บุรีรัมย์ แปลง 2 มีค่าคงที่สมดุลการดูดซับ ในระยะก่อนปรับปรุงดิน ในกรรมวิธีที่ 1 มีค่าสูงสุด เท่ากับ 0.801 และต่ำสุด ในกรรมวิธีที่ 2 เท่ากับ 0.791 ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 1 และ2 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.794 กรรมวิธีที่ 3 และ6 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.791 ระยะเก็บเกี่ยว กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุดเท่ากับ 0.796 กรรมวิธีที่ 2 มีค่าต่ำสุด เท่ากับ 0.788

ภาพที่ 9 ค่าสมดุลการดูดซับสารฟอสเฟต ของดินนาข้าวอินทรีย์ ทั้ง 6 กรรมวิธี ระยะก่อนปรับปรุงดิน ระยะปักดำ และระยะเก็บเกี่ยว พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดบุรีรัมย์ แปลง 1 และ2



สรุปผลการศึกษาวิจัย

การศึกษาอิทธิพลของสารอินทรีย์ต่อคุณภาพน้ำ และดินในนาข้าวอินทรีย์ สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. คุณภาพน้ำในนาข้าวอินทรีย์พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ในวันที่ 30 60 และ 90 พบว่า อุณหภูมิน้ำอยู่ในช่วง 26.01 - 34.11 องศาเซลเซียล ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ในช่วง 6.04 - 6.94 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 11 - 61 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าความขุ่นอยู่ในช่วง 7-25 เอ็นทียู ค่ารีดอกซ์โพเทนเชียลอยู่ในช่วง -238 ถึง -29 มิลลิโวลต์ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีอยู่ในช่วง 1.2 - 2.8 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออกซิเจนละลายน้ำ กรรมวิธีที่ 3 ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 กิโลกรัมต่อไร่ + มูลวัว 1000 กิโลกรัมต่อไร่ และกรรมวิธีที่ 4 ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของ

เกษตรกร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 กิโลกรัมต่อไร่ + สารปรับปรุงบำรุงดิน (พด.4) 25 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตรต่อไร่ วันที่ 60 ค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำสุดเท่ากับ 3.1 และ 3.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำทั้ง 6 กรรมวิธี พบว่า มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.146 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.062 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.0009 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.0002 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟอสเฟตสูงสุดเท่ากับ 0.050 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.004 มิลลิกรัมต่อลิตร

คุณภาพน้ำในนาข้าวอินทรีย์พื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี ในวันที่ 30 60 และ 90 พบว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 30.01 - 32.61 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ในช่วง 6.1 - 6.92 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 7 - 28 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าความขุ่นอยู่ในช่วง 8 - 31 เอ็นทียู ค่ารีดอกซ์ โพเทนเชียลอยู่ในช่วง -208 ถึง -85 มิลลิโวลต์ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีอยู่ในช่วง 1.2 – 3.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออกซิเจนละลายน้ำ กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 (ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 กิโลกรัมต่อไร่ + ปุ๋ยหมักน้ำ 200 ลิตรต่อไร่ + หินฟอสเฟต 500 กิโลกรัมต่อไร่) ในวันที่ 60 ค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำเท่ากับ 3.3, 3.6 และ 3.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำทั้ง 6 กรรมวิธี พบว่า มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.123 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.025 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.0016 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.0003 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟอสเฟตสูงสุดเท่ากับ 0.013 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร

คุณภาพน้ำในนาข้าวอินทรีย์พื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ แปลงทดลองที่ 1 ในวันที่ 30 60 และ 90 พบว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 27.01 - 33.01 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ในช่วง 6.13 - 7.20 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 8.01 - 159.71 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าความขุ่นอยู่ในช่วง 18-203 เอ็นทียู ค่ารีดอกซ์โพเทนเชียลอยู่ในช่วง -266 ถึง -8 มิลลิโวลต์ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีอยู่ในช่วง 1.3 - 3.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ทั้ง 6 กรรมวิธี ในวันที่ 30 ค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำเท่ากับ 3.6, 3.4, 2.5, 2.8, 3.3 และ 3.2 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำทั้ง 6 กรรมวิธี พบว่า มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.090 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.033 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.0006 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.0002 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟอสเฟตสูงสุดเท่ากับ 0.045 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร

คุณภาพน้ำในนาข้าวอินทรีย์พื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ แปลงทดลองที่ 2 ในวันที่ 30 60 และ 90 พบว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 29.01 - 33.01 องศาเซลเซียส ค่าความเป็นกรด-เบสอยู่ในช่วง 6.06 - 6.95 ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 7.01 - 84.23 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ค่าความขุ่นอยู่ในช่วง 6 - 35 เอ็นทียู ค่ารีดอกซ์โพเทนเชียลอยู่ในช่วง -192 ถึง -10 มิลลิโวลต์ ค่าความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมีอยู่ในช่วง 0.8 - 3.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ค่าออกซิเจนละลายน้ำ กรรมวิธีที่ 2 ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร + เมล็ดโสนอัฟริกัน 11 กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีที่ 3 กรรมวิธีที่ 4 และกรรมวิธีที่ 5 ในวันที่ 30 ค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำเท่ากับ 3.2, 2.7, 3.1 และ 3.1 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ จากนั้นในวันที่ 60 กรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำเท่ากับ 3.6 และ 3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ และหลังจากนั้นในวันที่ 90 ค่าออกซิเจนละลายน้ำมีค่ามากกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร ปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำทั้ง 6 กรรมวิธี พบว่า มีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.119 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำสุดเท่ากับ 0.030 มิลลิกรัมต่อลิตร ส่วนปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงสุดเท่ากับ 0.0006 มิลลิกรัมต่อลิตร

และต่ำสุดเท่ากับ 0.0002 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณฟอสเฟตสูงสุดเท่ากับ 0.045 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.003 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. จากการศึกษาความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส ของดินนาข้าวอินทรีย์พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ อุบลราชธานีและบุรีรัมย์ โดยทำการศึกษาความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัส ดินในกรรมวิธีต่างๆ ทั้งหมด 6 กรรมวิธี โดยคำนวณค่าการดูดซับด้วยทฤษฎีของไอโซเทอมการดูดซับจากสมการของแลงเมียร์ในการวิเคราะห์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

ปริมาณอินทรียวัตถุของดินใน จ. สุรินทร์ และจ. อุบลราชธานี ในระยะก่อนการปรับปรุงดิน ระยะปักดำ และระยะเก็บเกี่ยว พบว่ามีแนวโน้มของปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น มีค่าอยู่ในช่วงต่างๆ ดังนี้ 0.3-1.1 0.7 -1.3 และ 1.2-2.3 ตามลำดับ เนื่องจากดินที่ได้รับอินทรียวัตถุต่างๆ ทำให้ดินนั้นมีปริมาณอินทรียวัตถุสูงขึ้น เนื่องจากปัจจัยที่ใส่ในการผลิตนั้น ประกอบด้วยอินทรียวัตถุจำนวนมาก ทำให้เมื่ออินทรียวัตถุย่อยสลาย ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงขึ้นไปด้วย โดยเฉพาะในกรรมวิธีที่ 4 เนื่องจากอิทธิพลของสารปรับปรุงดิน พด.4 ที่มีความสามารถในการช่วยตรึงธาตุอาหารในดิน ให้แก่พืช จึงทำให้สามารถช่วยในการดูดซับอินทรียวัตถุในดินได้เพิ่มขึ้นด้วย ทำให้มีปริมาณอินทรียวัตถุเฉลี่ยสูงสุดโดยเฉพาะดิน ในจ. สุรินทร์ และจ. อุบลราชธานี โดยจะมีค่าสูงสุดในระยะเก็บเกี่ยว โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.5-2.3 และดิน จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 และ2 เป็นดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำกว่า ในระยะเก็บเกี่ยวมีค่าอยู่ในช่วง 1.4-1.5 และในกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่นิยมสำหรับข้าวอินทรีย์ ประกอบด้วย มูลวัว 250 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม/ถั่วพร้า 5 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 ลิตรต่อไร่ และฟางข้าว 250 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด ทั้งในระยะก่อนการปรับปรุงดิน ระยะปักดำ และระยะเก็บเกี่ยว มีค่า 0.3-1.1 0.8-1.3 และ 1.2-2.3 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ ดิน จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 และ2 พบว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุของดิน มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วงต่างๆ ของระยะก่อนการปรับปรุงดิน ระยะปักดำ และระยะเก็บเกี่ยว 0.5-1.2 0.7-1.4 และ 0.9-1.5 ตามลำดับ และในกรรมวิธีที่ 1 ก็เป็นกรรมวิธีที่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำที่สุด

ความสามารถในการดูดซับฟอสฟอรัสของดินนาข้าวอินทรีย์ ของ ดินในจ. สุรินทร์ และจ. อุบลราชธานี และจ. บุรีรัมย์ แปลง 1 และ2 พบว่า ในระยะก่อนการปรับปรุงดิน ของทุกพื้นที่ มีค่าสูงสุดของค่าปริมาณสมดุลดูดซับฟอสเฟตจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 3.67 $x10^{-5}$ และ ค่าคงที่สมดุลดูดซับของแลงเมียร์เท่ากับ 0.801 ในระยะปักดำ กรรมวิธีที่ 1(กรรมวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร ประกอบด้วย มูลวัว 250 กิโลกรัมต่อไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม/ถั่วพร้า 5 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยน้ำหมัก 50 ลิตรต่อไร่ และฟางข้าว 250 กิโลกรัมต่อไร่) ดินใน จ. สุรินทร์ และจ. อุบลราชธานี มีค่าสูงสุดของปริมาณสมดุลดูดซับฟอสเฟตจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 3.59 $x10^{-5}$ และค่าคงที่สมดุลดูดซับของแลงเมียร์เท่ากับ 0.796 และดินใน จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 และ2 มีค่าสูงสุดของปริมาณสมดุลดูดซับฟอสเฟตจำเพาะสูงสุดเท่ากับ 3.62$x10^{-5}$ และค่าคงที่สมดุลดูดซับของแลงเมียร์เท่ากับ 0.805 และระยะเก็บเกี่ยว พบว่าในกรรมวิธีที่ 4 (กรรมวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 กิโลกรัมต่อไร่ สารปรับปรุงบำรุงดิน (พด.4) 25 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยน้ำหมัก 200 ลิตรต่อไร่) ดินใน จ. สุรินทร์ และจ. อุบลราชธานี มีค่าสูงสุดของปริมาณสมดุลดูดซับฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 3.59 $x10^{-5}$ และค่าคงที่สมดุลดูดซับของแลงเมียร์เท่ากับ 0.798 และ สำหรับดินใน จ. บุรีรัมย์ แปลง 1 และ2 กรรมวิธีที่ 4 มีค่าสูงสุดของปริมาณสมดุลดูดซับฟอสเฟตจำเพาะสูงสุด เท่ากับ 3.62 $x10^{-5}$ และค่าคงที่สมดุลดูดซับของแลงเมียร์เท่ากับ 0.796

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดบุรีรัมย์ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธีที่ 4 ทำนาตามวิธีดั้งเดิมของเกษตรกร+เมล็ดโสนอัฟริกัน 10 กก./ไร่+สารปรับปรุงบำรุงดิน (พด.4) 25 .กก./ไร่+ปุ๋ยหมักน้ำ 200 ล./ไร่ เนื่องจากให้ผลผลผลิตข้าวในปริมาณที่สูง รวมทั้งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในกรรมวิธีดังกล่าวช่วยเพิ่มธาตุอาหารแก่พืช ทั้งยังเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน

2. กรรมวิธีในการทำนาข้าวอินทรีย์พบว่าในแต่ละกรรมวิธีมีค่าคงที่การดูดซับฟอสฟอรัสไม่ต่างกันมากนัก เนื่องจากทุกกรรมวิธี เป็นการใส่ปัจจัยที่ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุให้แก่ดินทั้งสิ้น แต่ในกรรมวิธีที่ 4 เนื่องจากค่าความจุการดูดซับฟอสฟอรัสในดินที่มีค่าสูงในระยะเก็บเกี่ยว ซึ่งดินนั้นจะดูดซับฟอสฟอรัสไว้ และเมื่อพืชมีการเจริญเติบโต ก็จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในระยะก่อนการปรับปรุงดิน และการปักดำต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมการข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. *ฟางข้าว*. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มีนาคม 2552, จาก http://dankhunthot.khorat. doae.go.th/e_rice/rice_1.html

กรมพัฒนาที่ดิน. (2547). คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย พืช วัสดุปรับปรุงดินและการสังเคราะห์เพื่อตรวจสอบมาตรฐานสินค้า พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพฯ: น. 90

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2541). ปฐพีวิทยาเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 8) กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, น. 65, 69, 235.

บัณฑิต อนุรักษ์. (2007). คู่มือการปลูกข้าวและมันสำปะหลังอินทรีย์ในประเทศไทย. ปทุมธานี: ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, น. 78-79, 100-101

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. (2538). แหล่งน้ำและปัญหามลพิษ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, น. 94

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. (2511). เคมีและความอุดมสมบูรณ์ของดินนา. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: น.71-72

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2534). การพิจารณาความจำเป็นในการบำบัดน้ำเสียขั้นการกำจัดไนโตรเจน และฟอสฟอรัสของกรุงเทพมหานคร. รายงานโครงการวิจัยคุณภาพน้ำแม่น้ำเจ้าพระยา. กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม