การใช้ประโยชน์กากตะกอนของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลสำหรับเป็นปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดิน

Utilization of Sewage Sludge from Sea Food Industry as an Organic Fertilizer and Soil Amendment

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ์

Auraiwan Isuwan

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรดิน

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Soil Management

Prince of Songkla University

2545

ชื่อวิทยานิพนธ์	การใช้ประโยชน์กากตะกอนของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลสำหรับเป็นปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดิน
ผู้เขียน	นางสาวอุไรวรรณ ไอยสุวรรณ์
สาขาวิชา	การจัดการทรัพยากรดิน
ปีการศึกษา	2545

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ประโยชน์กากตะกอนของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารทะเลสำหรับเป็นปุ๋ยอินทรีย์และสารปรับปรุงดิน โดยศึกษาความสามารถในการปลดปล่อยธาตุอาหารของกากตะกอนของเสียชนิดใช้อากาศ โดยใส่ในดินเหมืองแร่ร้างร่วมกับวัสดุปลูก พบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไปดินผสมที่หมักไว้มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินลดลง ยกเว้นสิ่งทดลองกลุ่มที่ผสมแกลบเผาค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินเพิ่มขึ้น ค่าการนำไฟฟ้าของดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ มีปริมาณเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการหมัก ส่วนความเข้มข้นของไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์นั้นมีการปลดปล่อยมากที่สุด 1 สัปดาห์หลังจากการบ่ม หลังจากนั้นลดลง และเมื่อเวลาผ่านไปมีการปลดปล่อยไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ออกมาสะสมในดินผสมอีกครั้ง

เมื่อทดลองปลูกข้าวโพดหวานในเรือนกระจกโดยใช้ดินผสมหนัก 4 กิโลกรัม ผสมกากตะกอนของเสียและวัสดุปลูกด้วยอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ในการศึกษาสมบัติของดินผสมก่อนปลูกและหลังปลูก พบว่า สิ่งทดลองกลุ่มที่ผสมกากตะกอนของเสีย 1, 2, 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และดินที่มีจำหน่ายในท้องตลาด มีความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชในดินผสมหลังปลูกสูงกว่าในดินผสมก่อนปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เนื่องจากธาตุอาหารที่มีอยู่ในดินผสมจะค่อย ๆ ปลดปล่อยออกมาและสะสมอยู่ในดินผสมหลังปลูก โดยเฉพาะค่าการนำไฟฟ้าของดินที่สารละลายอิ่มตัวที่ 25 องศาเซลเซียส (ECe) ของดินที่มีจำหน่ายในท้องตลาดพบว่าในดินผสมหลังปลูก (ดินไม่ลองไม่รู้ = 8.19 dS m^{-1} และดินลำดวน = 9.19 dS m^{-1}) มีค่าสูงกว่าดินผสมก่อนปลูก (ดินไม่ลองไม่รู้ = 3.89 dS m^{-1} และดินลำดวน = 4.92 dS m^{-1}) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในการศึกษาการเจริญเติบโตนั้นข้าวโพดหวานที่ปลูกในสิ่งทดลองที่ผสมกากตะกอนของเสีย 1 เปอร์เซ็นต์มีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกในสิ่งทดลองที่ผสมกากตะกอนของเสีย 4 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉพาะเมื่อข้าวโพดหวานอายุครบ 6 สัปดาห์ พบว่า ข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างผสมขุยมะพร้าว 15 เปอร์เซ็นต์และกากตะกอนของเสียชนิดใช้อากาศ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีความสูง

เฉลี่ยสูงสุดเป็น 141.75 เซนติเมตร ส่วนข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างผสมขุยมะพร้าว 15 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก มีค่าความสูงเฉลี่ยต่ำสุด เป็น 35.00 เซนติเมตร อีกทั้งพบว่าข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างผสมแกลบเผา 15 เปอร์เซ็นต์และกากตะกอนของเสียชนิดไม่ใช้อากาศ 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก และข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างผสมแกลบเผา 15 เปอร์เซ็นต์และกากตะกอนของเสียชนิดไม่ใช้อากาศ 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ข้าวโพดหวานตายในสัปดาห์ที่ 2 และ 3 ตามลำดับ จากการศึกษาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ย พบว่า ข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างผสมขุยมะพร้าว 15 เปอร์เซ็นต์และกากตะกอนของเสียชนิดใช้อากาศ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักมีค่าน้ำหนักสดเฉลี่ยสูงสุด เป็น 129.45 กรัม และข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างผสมแกลบเผา 15 เปอร์เซ็นต์และกากตะกอนของเสียชนิดใช้อากาศ 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักมีค่านำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุด เป็น 15.64 กรัม ส่วนข้าวโพดหวานที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้าง 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักมีค่าน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่ำสุด เป็น 1.27 และ 0.28 กรัม ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นของธาตุอาหารนั้น เมื่อระดับของกากตะกอนของเสียเพิ่มขึ้นความเข้มข้นของธาตุอาหารที่วิเคราะห์ได้ในข้าวโพดหวานเพิ่มขึ้นด้วย โดยพบว่า สิ่งทดลองที่ผสมกากตะกอนของเสีย 1 เปอร์เซ็นต์มีปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าสิ่งทดลองที่ผสมกากตะกอนของเสีย 4 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) อีกทั้งในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ต่าง ๆ พบว่า ค่าการนำไฟฟ้าของดินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับธาตุอาหาร เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียม

Thesis Title	Utilization of Sewage Sludge from Sea Food Industry as an Organic Fertilizer and Soil Amendment.
Author	Miss Auraiwan Isuwan
Major Program	Soil Management
Academic Year	2002

Abstract

The utilization of two types of sludge from the waste water treatment plant of a sea food processing manufacture (Sequenching Batch Reactor (SBR) and Upflow Anaerobic Sludge Blanket (UASB)) as an organic fertilizer and soil amendment with two types of growing materials (coconut mesocarp (cd) and burned rice husk (rh)) to improve the fertility of abandoned tin mine collected soil from Sahakarn Co. Ltd. at Bangklum District, Songkhla Province was investigated. The study of the mineralization rates of the sludge from SBR suggested that ECe, available P and exchangeable K increased with incubation time due to the release of plant nutrients from the sludge, whereas the reverse was true for the soil pH, except for the treatment with rh. Furthermore, the amount of available N was increased to its peak after the first week of incubations after which it decreased especially in the high C/N ratio mixed soil. However, available N was released into the mixed soil again after a longer incubation period. The 4 kg mixture of soil with different proportion of sludge and growing material prepared for each treatment to growing corn was conducted for a 6 week experiment in a glass house. The investigation of soil properties before and after the growing of corn showed that soil mixed with 1, 2, 3 and 4% of the sludge as well as the 2 difference brands of commercial plot soil prior to planting corn had statistically higher plant nutrient concentration than those after the experiments ($P<0.05$), since the plant nutrients had accumulated during the experiments especially in values of the saturate soil electrical conductivity (ECe) of 2 brands of commercial plot soil (prior to growing corn, Brand 1 and 2 ECe = 3.89 and 4.92 dS m^{-1}, respectively, after the experiment Brand 1 and 2 ECe = 8.19 and 9.19 dS m^{-1}, respectively). The highest average

corn height (141.75 cm) was observed in the soil mixed with 15 % cd w/w plus 1% SBR w/w, whereas the soil with 15% cd w/w gave the least average corn height (35 cm). No survival of corn was observed in the soil mixed with 15% rh w/w plus 4% UASB w/w and that mixed with 15% rh w/w plus 3% SBR w/w after 2 and 3 week of planting, respectively. The increased amount of sludge in the soil mixture decreased corn height. The soil mixed with 15% cd w/w plus 1% SBR w/w gave the highest average fresh weight of corn (129.45 g). However, the highest average dry weight of corn (15.64 g) was found in the soil mixed with 15% rh w/w plus 1% SBR w/w while the lowest average fresh and dry weight of corn was found in the 100% tin mine soil (control) (1.27 and 0.28 g, respectively). The study of plant nutrient content in corn revealed that increased amounts of sludge raised plant nutrient content in corn. The corn in the soil mixed with 1% sludge w/w possessed statistically lower plant nutrient content than that for 4% sludge w/w ($P<0.05$) owing to the luxury consumption of plant nutrient by the corn. However, corn in soil mixed with 1% sludge w/w had a higher growth rate than that with 4% sludge w/w owing to the occurrence of plant nutrient imbalance and high salinity in the soil mixture with high amounts of sludge. The investigation of the relationship between the various parameters revealed that the ECe had a positive relationship with the amounts of plant nutrients (ie. Ca, Mg and Na) since most of the salts of these elements were water soluble. Furthermore, a positive relationship between the cation exchange capacity of the mixed soil and the amounts of almost all the plant nutrient elements in the soil was found.