หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเถ้าลอยชีวมวลต่อการแปรเปลี่ยนจุลินทรีย์ และลิกโนเซลลูโลสในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก

ผู้เขียน นางสาวตฤณนภัทร์ มงคลเทพ

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์สมใจ กาญจนวงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ และเถ้าลอยต่อการแปรเปลี่ยนจุลินทรีย์ และลิกโนเซลลูโลสในกระบวนการผลิตปุ๋ยหมัก ทำการทดลองเป็น 2 ระดับ คือระดับห้องปฏิบัติการ และระดับนำร่อง โดยการทดลองระดับห้องปฏิบัติการ ได้แบ่งการทดลองเป็น 3 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 เศษการตัดแต่งกิ่งไม้ที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.88, 1.76 และ 2.64 ชุดการทดลองที่ 2 เศษการตัดแต่งกิ่งไม้ที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยเถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 และชุดควบคุม ทำการหมักในกล่องโฟมปริมาณ 10 กิโลกรัม ขนาด 55 ลิตร ทำการรักษาความชื้นให้ได้ร้อยละ 65-70 พลิกกลับวันละ 1 ครั้ง ใช้เวลาในการหมัก 105 วัน ทำการเก็บตัวอย่างวัสดุหมักสัปดาห์ละครั้งในเดือนแรก หลังจากนั้นทุก 10 วัน และในระดับนำร่องได้ทำการเลือกสารด่างที่ใช้ในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นที่ให้สมรถนะการลดลงของมวลลิกนินดีที่สุดจากระดับห้องปฏิบัติการแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง ชุดการทดลองที่ 1 เศษการตัดแต่งกิ่งไม้ที่ผ่านกระบวนการบำบัดเบื้องต้นด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.88 ชุดการทดลองที่ 2 เศษการตัดแต่งกิ่งไม้ที่ผ่านกระบวนกรบำบัดด้วยเถ้าลอยร้อยละ 6.2 ชุดการทดลองที่ 3 ชุดควบคุม โดยทำการปรับอัตราส่วนคาร์บอนต่อ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไนโตรเจนให้ได้ ประมาณ 30:1 โดยการเติมมูลวัว ทำการหมักในโครงไม้กรุด้วยตาข่าย เป็นเวลา 126 วัน รักษาความชื้นให้ได้ร้อยละ 65-70 พลิกกลับสัปดาห์ละครั้ง และทำการเก็บตัวอย่างวัสดุหมักสัปดาห์ละครั้งในเดือนแรก หลังจากนั้นทุกสองสัปดาห์ ทั้ง 2 ระดับได้ทำการวิเคราะห์ พีเอช ลิกโนเซลลูโลส ลิกนิน ซึ่งในระดับนำร่องได้มีการวิเคราะห์จุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย และแอคติโนมัยซีส

ผลการศึกษาในระดับห้องปฏิบัติการเมื่อสิ้นสุดการหมักพบว่า อุณหภูมิของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกัน การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ในการบำบัดเบื้องต้นทำให้วัสดุหมักมีพีเอชสูงสุด (10.10-10.19) รองลงมาคือการใช้เถ้าลอย (9.37-9.60) และชุดควบคุม (9.07) การบำบัดเบื้องต้นด้วยสารด่างส่งผลต่อการลดลงของมวลลิกนิน ซึ่งการใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 0.88 1.76 และ 2.64 ที่มีการลดลงของมวลลิกนินร้อยละ 13.70, 14.11 และ 9.39 ตามลำดับ ส่วนการใช้เถ้าลอยร้อยละ 6.2, 12.4 และ 18.6 ที่มีการลดลงของมวลลิกนินร้อยละ 13.08, 10.30 และ 6.57 ตามลำดับ

ผลการศึกษาในระดับนำร่องพบว่าอุณหภูมิของทุกชุดการทดลองมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน พีเอชของทั้ง 3 ชุดการทดลองเมื่อสิ้นสุดการหมักอยู่ในช่วง 7.24-7.88 การลดลงของมวลน้ำหนักแห้งในชุดการทดลองที่มีการใช้สารด่างในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นมีการลดลงมากกว่าชุดควบคุม การลดลงของมวลลิกโนเซลลูโลสใกล้เคียงกัน และการลดลงของมวลลิกนินจากเศษการตัดแต่งกิ่งไม้ที่ผ่านกระบวนการบำบัดด้วยเถ้าลอยร้อยละ 6.2 มีการลดลงร้อยละ 23.76 ซึ่งมากกว่าการใช้โซเดียมไฮ ดรอกไซด์ร้อยละ 0.88 และชุดควบคุม การเปลี่ยนแปลงปริมาณของจุลินทรีย์ ได้แก่ เชื้อรา แบคทีเรีย และแอคติโนมัยซีส ของชุดการทดลองที่การใช้สารด่างในกระบวนการบำบัดเบื้องต้น และชุดควบคุมมีการเปลี่ยนแปลงไม่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาทั้งในระดับห้องปฏิบัติการและระดับนำร่องพบว่า การใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์และเถ้าลอยในกระบวนการบำบัดเบื้องต้นของเศษการตัดแต่งกิ่งไม้สามารถเพิ่มสมรรถนะการลดลงของมวลลิกนินในกระบวนการหมักได้มากกว่าชุดควบคุม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Effect of Tree Pruning Waste Pretreatment by Sodium Hydroxide and Biomass Fly Ash on Microorganisms and Lignocellulose Variations in Composting Process
Author	Ms. Tinnapat Mongkontep
Degree	Master of Engineering (Environmental Engineering)
Advisor	Assoc. Prof. Somjai Karnchanawong

ABSTRACT

The objective of this study was determine the effects of tree pruning waste pretreatment using sodium hydroxide and biomass fly ash on lignocelluloses variations in composting process. Two experiments, i.e. lab and pilot scales. In the lab scale, the experiment consisted of 3 sets and each set was performed in duplicate. For experiment set 1 and 2, there were 3 experiment subsets where sodium hydroxide and biomass fly ash were used in the pretreatment process with the amounts 0.88%, 1.76%, 2.64% and 6.2%, 12.4%, 18.6% (wt/wt of compost material), respectively. In the pilot scale, the experiment consisted of 3 sets. For experiment set 1 and 2, where sodium hydroxide and biomass fly ash were used in the pretreatment process with 0.88% and 6.2% (wt/wt of compost material), respectively. The pretreatment process was conducted by mixing the tree pruning waste with sodium hydroxide and biomass fly ash with moisture content of 80% and reaction period of 48 hr. The experiment set 3, in both lab and pilot scales, was the control experiment that had no pretreatment process. After pretreatment process, the compost material from each treatment were transferred to be composted in a 55-L polystyrene box (in the lab scale) and in a 1,000-L wood box (in the pilot scale). The C/N ratio of the compost mix in the pilot scale was adjusted by cow dung to be 30/1. The moisture

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

content during composting was controlled at 65-70%, the composts were turned once a day in the lab scale and once a week in the pilot scale. During the composting period, the temperature at the middle portion of waste layer was recorded once a day. The compost samples were taken once a week during the first month and every two weeks after that, to analyze for their characteristics. The composting had been conducted for 105 days for the lab scale and 126 days for the pilot scale.

The results from the lab scale showed that temperature profile in all experiments had similar pattern. pHs of the compost produced from the sodium hydroxide treatment were highest (10.10-10.19), followed by the fly ash treatment (9.37-9.60) and the control experiment (9.07), respectively. The sodium hydroxide treatments at 0.88%, 1.76% and 2.64% reduced lignin mass for 13.70%, 14.11% and 9.39%, respectively. The biomass fly ash treatments at 6.2%, 12.4% and 18.6% reduced lignin mass for 13.08%, 10.30% and 6.57% respectively.

The temperature results of all experiments from the pilot scale also showed the similar pattern. The pHs of the composts produced were in the range of 7.24-7.88. The experiment pretreatment by 6.2% biomass fly ash reduced lignin mass for 23.76% that was higher than the sodium hydroxide and control treatments. The numbers of microorganism, i.e. fungi, bacterial and actinomyces found in all treatments were in the same order.

It can be concluded that the pretreatment of tree trimming wastes using sodium hydroxide and biomass fly ash could enhance the composting performance in term of lignin reduction.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved