

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



246142

รายงานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากขยะชุมชน

กรณีศึกษา : ต.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก

Feasibility study of Bio-extract from municipal solid wastes

Case study : Bung-Pra Muang Phitsanulok

ผู้วิจัย

นางสาวฉันทิ ศรีธาวิรัตน์

พ.ศ. 2554

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

600251389

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัย



246142

รายงานวิจัย

เรื่อง

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากขยะชุมชน

กรณีศึกษา : ต.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก

Feasibility study of Bio-extract from municipal solid wastes

Case study : Bung-Pra Muang Phitsanulok

ผู้วิจัย

นางสาวธันวดี ศรีชาวิรัตน์



พ.ศ. 2554

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

รายงานวิจัยเรื่อง	การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากเศษผัก กรณีศึกษา : ต.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก
ผู้วิจัย	นางสาวธันวดี ศรีธาวรัตน์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
คณะ	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏพิษณุโลกสงคราม
ปีการศึกษา	2554

บทคัดย่อ

246142

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากเศษผักจาก ต.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก ซึ่งเป็นพื้นที่เกษตรกรรมที่สำคัญในเขตภาคเหนือตอนล่าง โดยนำเศษผักมาหมักร่วมกับแหล่งคาร์บอนของจุลินทรีย์ 3 ชนิด ได้แก่ กากน้ำตาล น้ำตาลทรายแดง และน้ำตาลทรายขาว ในอัตราส่วน 3: 1 โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำสกัดชีวภาพที่ได้จากการหมักในระยะเวลา 7, 14, 21 และ 30 วัน เพื่อศึกษาปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำสกัดชีวภาพ ได้แก่ ไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) ปริมาณกรดอินทรีย์ ได้แก่ กรดแลคติก(Lactic acid) กรดแอซิติค(Acetic acid) กรดบิวทีริก(Butyric acid) และ กรดโพรพิโอนิก(Propionic acid) ฮอร์โมนพืช ได้แก่ จิบเบอเรลลิน (Gibberellins : GA3) และกรดอินโดล-3-แอซิติค (Indole-3-acetic acid : IAA) และศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ (Mesophilic และ Thermophilic microorganisms) รวมทั้งศึกษาผลของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง

ผลการศึกษาพบว่าน้ำสกัดชีวภาพมีสภาพความเป็นกรด โดยมี pH อยู่ในช่วง 3.28-3.86 ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าอยู่ในช่วง 3.06-5.88 dS/m น้ำสกัดชีวภาพมีปริมาณกรดแลคติกมากที่สุด ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 164.39-279.28 mg/100mL รองลงมาคือ กรดบิวทีริก กรดโพรพิโอนิก และกรดแอซิติค โดยมีค่าอยู่ในช่วง 13.31-43.56, 10.19-39.00 และ 5.16-16.47 mg/100mL ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดกระบวนการหมักที่ 30 วัน จิบเบอเรลลินมีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 6.31-9.86 mg/L และ IAA มีความเข้มข้น 0.18-0.21 mg/L ส่วนปริมาณธาตุอาหารหลักในน้ำสกัดชีวภาพพบว่ามีปริมาณร้อยละของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 0.02-0.08, 0.02-0.03 และ 0.11-1.08 จุลินทรีย์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการย่อยสลายนี้ส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ประเภท Mesophilic Microorganisms โดยตลอดระยะเวลาในการหมักมีค่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกันคือ $2.16-4.70 \times 10^8$ CFU/mL ส่วนปริมาณ Thermophilic Microorganisms พบในช่วง $2.00 \times 10^1 - 1.85 \times 10^2$ CFU/mL

การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง พบว่าชุดการทดลองที่รดด้วยน้ำสกัดชีวภาพ ผักกวางตุ้งมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักสด น้ำหนักแห้ง ความสูง และความยาวราก เท่ากับ 98.94-175.65 กรัม/ต้น 36.03-44.39 กรัม/ต้น 16.26- 17.95 เซนติเมตร/ต้น 8.78- 15.68 เซนติเมตร/ต้น ตามลำดับ ซึ่งมีมากกว่าชุดควบคุมที่ไม่มีการรดด้วยน้ำสกัดชีวภาพอย่างมีนัยสำคัญ จากผลการทดลองดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าน้ำสกัดชีวภาพที่ผลิตจากขยะชุมชนในพื้นที่ ต.บึงพระ อ.เมือง จ.พิษณุโลก มีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้กับพืชและสามารถนำมาใช้ในการเกษตรได้ โดยสามารถเพิ่มการเจริญเติบโตให้แก่พืช ดังนั้นการผลิตน้ำสกัดชีวภาพจากขยะชุมชนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำผลผลิตที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการเกษตร ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมี ลดการตกค้างของสารเคมีในสิ่งแวดล้อม และยังช่วยลดปริมาณขยะในชุมชนอีกทางหนึ่ง

Research Title	Feasibility study of Bio-extract from municipal solid wastes Case study : Bung-Pra Muang District Phisanulok Province
Researcher	Miss Thunwadee Srithawirat
Department	Environmental Science
Faculty	Science and Technology
Institute	Pibulsongkram Rajabhat University
Academic Year	2011

ABSTRACT

246142

This research was dealt with the feasibility study of bio-extract from municipal solid wastes: a case study in Bung-Pra, Muang, Phitsanulok which is one of a significant vegetable plantation area at the Lower North region of Thailand. The bio-extract processes were done by using vegetable residues and three carbon sources (molasses, brown sugar and white sugar) at ratio 3:1. The samples of bio-extract were collected from different fermenting periods at 7, 14, 21 and 30 days, respectively. Plant nutrients (N, P, K), organic acids (Lactic acid, Acetic acid, Butyric, Propionic acid), plant hormones (Gibberellins: GA3 and Indole-3-acetic acid: IAA), microorganisms (Mesophilic and Thermophilic microorganisms) and the effect of bio-extract on Chinese Cabbage growth were analysed.

During the process, the results showed that pH of the bio-extract ranged from 3.28-3.86 and E.C ranged from 3.06-5.88 dS/m. It was found that the highest content of organic acids was lactic acid (164.39–279.28 mg/100mL), followed by butyric (13.31–43.56 mg/100mL), propionic (10.19–39.00 mg/100mL), and acetic acids (5.16–16.47 mg/100mL), respectively. At the end of process (30 days), GA and IAA were found 6.31-9.86 and 0.18-0.21 mg/L. Percentages of Nitrogen, Phosphorus and Potassium ranged from 0.02-0.08, 0.02-0.03 and 0.11-1.08, respectively. During the processes, mesophilic and thermophilic microorganisms ranged from $2.16-4.70 \times 10^8$ and $2.00 \times 10^1 - 1.85 \times 10^2$ CFU/mL, respectively.

The application of bio-extract on Chinese cabbage showed that fresh and dry weights, height and root length of Chinese cabbage were significant higher than the control (without the bio-extract) which ranged from 98.94-175.65, 36.03-44.39 g/plot 16.26-17.95 and 8.78- 15.68 cm/plot, respectively. Thus, these positive results of bio-extract could promote the application of bio-extract on plant growths and the reduction of residues in agriculture areas.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้โดยได้รับการสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม และสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนนักศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และนายเกียรตินิยม รสลือชา นักศึกษาสาขาวิชาเคมี ที่มีส่วนร่วมในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยหวังว่ารายงานวิจัยฉบับนี้คงเป็นประโยชน์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้ที่สนใจทั่วไป ในการตระหนักถึงการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ในพื้นที่เกษตรกรรม และมีส่วนร่วมในการรักษาสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืนต่อไป

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูป	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ความหมายของน้ำเสกซ์ชีวภาพ	4
2.2 ประเภทน้ำเสกซ์ชีวภาพ	5
2.3 กระบวนการหมักน้ำเสกซ์ชีวภาพ	7
2.4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายในกระบวนการหมัก	10
2.5 ปัจจัยหลักที่กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์นิยมใช้น้ำเสกซ์ชีวภาพ	14
2.6 ส่วนประกอบของน้ำเสกซ์ชีวภาพ	15
2.7 ประโยชน์ของน้ำเสกซ์ชีวภาพ	16
2.8 ความปลอดภัยของการใช้น้ำเสกซ์ชีวภาพ	28
2.9 ธาตุอาหารหลักของพืช	28
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	
3.1 การทำน้ำเสกซ์ชีวภาพ	36
3.2 การวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างและค่าการนำไฟฟ้า	37
3.3 การวิเคราะห์ปริมาณกรดอินทรีย์	37
3.4 การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด	38
3.5 การวิเคราะห์ฟอสฟอรัส	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.6 การวิเคราะห์โพแทสเซียม	40
3.7 การวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์	41
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล	44
4.1 การวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุหมักเริ่มต้น	44
4.2 การศึกษาความเป็นกรด – ด่างของตัวอย่างน้ำสกัดชีวภาพ	45
4.3 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสกัดชีวภาพ	46
4.4 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ	47
4.5 ปริมาณธาตุอาหารหลัก	49
4.6 ศึกษาปริมาณฮอร์โมนพืช	53
4.7 ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ	54
4.8 การศึกษาประสิทธิภาพของน้ำสกัดชีวภาพ	55
4.9 การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตน้ำสกัดชีวภาพ	57
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	59
5.1 สรุปผลการทดลอง	59
5.2 ข้อเสนอแนะ	60
บรรณานุกรม	62

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ชนิดและปริมาณของกรดแอมิโนที่พบในน้ำสกัดจากปลา	17
ตารางที่ 2.2 ปริมาณธาตุอาหารพืชที่พบในน้ำสกัดชีวภาพชนิดต่างๆ	18
ตารางที่ 2.3 ปริมาณธาตุอาหารพืชที่พบในน้ำสกัดชีวภาพ	18
ตารางที่ 2.4 ปริมาณธาตุแคลเซียมและแมกนีเซียมในน้ำสกัดชีวภาพและปลาหมักสูตรต่างๆ	19
ตารางที่ 2.5 ปริมาณธาตุอาหารเสริมในน้ำสกัดชีวภาพและปลาหมักสูตรต่างๆ ที่หมักเป็นระยะเวลา 1 เดือน	19
ตารางที่ 2.6 อัตราการย่อยสลายของผักกะหล่ำปลีและน้ำหนักรวมที่เหลือที่หมักร่วมกับกากน้ำตาลในอัตราต่างๆ	21
ตารางที่ 2.7 ร้อยละของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่ระยะเวลาการสกัดต่าง ๆ โดยใช้สัดส่วนผัก : กากน้ำตาล เท่ากับ 3 : 0.5	21
ตารางที่ 2.8 ร้อยละของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่ได้จากการทำน้ำสกัดชีวภาพเป็นระยะเวลา 60 วัน	22
ตารางที่ 2.9 การเปลี่ยนแปลงปริมาณจุลินทรีย์ และค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำสกัดชีวภาพที่มีการหมักแบบไม่เติมอากาศและแบบเติมอากาศที่ระยะเวลาต่างๆ กัน	23
ตารางที่ 2.10 จุลินทรีย์ที่พบในน้ำสกัดชีวภาพ	24
ตารางที่ 2.11 จำนวนจุลินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพสูตรต่างๆ	25
ตารางที่ 2.12 น้ำหนักหนอนและร้อยละการตายของหนอนที่ได้รับสารสกัดจากกากยาสูบ	26
ตารางที่ 2.13 ปริมาณฮอร์โมนพืชในน้ำสกัดชีวภาพและปลาสกัด	27
ตารางที่ 2.14 ปริมาณสารควบคุมการเจริญเติบโตในน้ำสกัดชีวภาพที่สกัดจากผลไม้	28
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติของวัสดุหมักเริ่มต้น	44
ตารางที่ 4.2 ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำสกัดชีวภาพ	45
ตารางที่ 4.3 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสกัดชีวภาพ	46
ตารางที่ 4.4 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพ	47
ตารางที่ 4.5 ร้อยละของไนโตรเจนในน้ำสกัดชีวภาพ	50
ตารางที่ 4.6 ร้อยละของฟอสฟอรัสในน้ำสกัดชีวภาพ	51
ตารางที่ 4.7 ร้อยละของโพแทสเซียมในน้ำสกัดชีวภาพ	52
ตารางที่ 4.8 ปริมาณฮอร์โมนพืชที่ระยะการหมัก 30 วัน	53

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.9 ปริมาณจุลินทรีย์ในน้ำเสกัคชีวภาพและอุณหภูมิในถังหมัก	54
ตารางที่ 4.10 น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของผักกวางตุ้ง	55
ตารางที่ 4.11 ส่วนสูงและความยาวของรากผักกวางตุ้ง	56
ตารางที่ 4.12 คุณสมบัติทางเคมีของน้ำเสกัคชีวภาพเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานปุ๋ยอินทรีย์	57
ตารางที่ 4.13 การเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งที่รดด้วยน้ำเสกัคชีวภาพเทียบกับชุดควบคุม	58

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 กระบวนการหมักน้ำสกัดชีวภาพ	7
รูปที่ 2.2 จุลินทรีย์และการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในระหว่างการหมัก	9
รูปที่ 4.1 ค่าความเป็นกรด – ค่าของน้ำสกัดชีวภาพ	46
รูปที่ 4.2 ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสกัดชีวภาพ	47
รูปที่ 4.3 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพที่ใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอน	48
รูปที่ 4.4 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพที่ใช้น้ำตาลทรายแดงเป็นแหล่งคาร์บอน	48
รูปที่ 4.5 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำสกัดชีวภาพที่ใช้น้ำตาลทรายขาวเป็นแหล่งคาร์บอน	49
รูปที่ 4.6 ปริมาณไนโตรเจนในน้ำสกัดชีวภาพ	50
รูปที่ 4.7 ปริมาณฟอสฟอรัสในน้ำสกัดชีวภาพ	51
รูปที่ 4.8 ปริมาณโพแทสเซียมในน้ำสกัดชีวภาพ	52
รูปที่ 4.9 ปริมาณฮอร์โมนพืชที่ระยะการหมัก 30 วัน	53