

การศึกษาสมบัติทางเคมีและชีวภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักโดยใช้แหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน

A Study on Chemical and Biological Properties of Bioextract from Different Carbon Sources for Microorganisms

ศิริวรรณ แดงภักดี ขวัญหทัย ปับศิริ และกัญจน์รัชต์ ลธิดาวงศ์

บทคัดย่อ

การศึกษาสมบัติทางเคมีและชีวภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการหมักโดยใช้แหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน โดยทำการผลิตน้ำหมักชีวภาพจากวัสดุหลักจากพืช ได้แก่ สมุนไพรและเศษผัก วัสดุหลักจากสัตว์ ได้แก่ เศษปลาและหอย แล้วศึกษาเปรียบเทียบโดยใช้แหล่งอาหารจากจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำอ้อยคั้นสด น้ำตาลปีบ น้ำตาลทรายแดง และกากน้ำตาล โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD จำนวน 3 ซ้ำ เก็บตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพหลังหมัก 7, 14 และ 21 วัน วิเคราะห์สมบัติทางเคมีด้านองค์ประกอบธาตุอาหารพืช ได้แก่ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม ปริมาณกรดอินทรีย์

ผลการศึกษาพบว่า น้ำหมักชีวภาพทุกชนิดทั้งวัสดุหลักจากพืชและสัตว์ที่หมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชโดยรวมสูงกว่าน้ำหมักชีวภาพที่หมักโดยใช้ น้ำอ้อยคั้นสด น้ำตาลปีบ และน้ำตาลทรายแดง และพบปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำหมักชีวภาพทุกชนิดที่หมักโดยใช้กากน้ำตาลเท่านั้น



3.ดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.1 เก็บตัวอย่างน้ำหมักชีวภาพ ทุก 7, 14 และ 21 วันหลังจากหมัก

3.2 วิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ pH, EC, %N, %P2O5,%K2O , Ca, Mg, S, Fe,Mn, Cu, Zn, %Humic acid



คำนำ

การผลิตน้ำหมักชีวภาพ กระบวนการหมักเศษวัสดุจะต้องมีการใส่น้ำตาลเพื่อเป็นแหล่งอาหารและพลังงานในการที่จะเพิ่มจำนวนเซลล์ของจุลินทรีย์ให้มากขึ้น โดยทั่วไปนิยมใช้กากน้ำตาลซึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้ประเภทของหมักที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาล เป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีความเหมาะสมในการหมักชีวภาพมากขึ้น กากน้ำตาลจึงเป็นวัสดุสำคัญในการผลิต และมีภูมิไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ หรือในหลายพื้นที่ที่ขาดแคลนกากน้ำตาลและหาซื้อยาก เกษตรกรจึงต้องหาน้ำตาลชนิดอื่นมาใช้ทดแทนกากน้ำตาล เช่น น้ำตาลทรายแดง น้ำตาลปีบ หรือน้ำอ้อย เป็นต้น

ในการศึกษาค้างนี้ จึงเป็นการศึกษาสมบัติทางเคมีและชีวภาพของน้ำหมักชีวภาพที่ได้จากการผลิตโดยใช้แหล่งอาหารคาร์บอนของจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำอ้อยคั้นสด น้ำตาลปีบ น้ำตาลทรายแดง และกากน้ำตาล โดยใช้สารเร่ง พด.2 และ พด.7

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาสมบัติทางเคมีและชีวภาพของน้ำหมักชีวภาพจากการหมักโดยใช้แหล่งอาหารของจุลินทรีย์ที่แตกต่างกัน ได้แก่ น้ำอ้อยสด น้ำตาลปีบ น้ำตาลทรายแดง และกากน้ำตาล

ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 pH ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 2 EC ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 3 ปริมาณกรดอินทรีย์ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน				
Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม
T1	4.7 a	4.7 a	5.5 a	6.4 c	T1	7.86 b	7.40 b	23.63 a	48.23 a	T1	nd	nd	nd	nd
T2	3.3 c	3.2 c	4.5 b	6.5 bc	T2	5.74 c	5.50 c	22.77 a	26.50 b	T2	nd	nd	nd	nd
T3	3.2 c	3.2 c	4.5 b	6.6 ab	T3	5.72 c	5.56 c	21.80 a	28.23 b	T3	nd	nd	nd	nd
T4	3.7 b	3.5 b	4.6 b	6.7 a	T4	12.26 a	13.15 b	23.82 a	36.70 a	T4	0.77	1.71	6.75	2.97
F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**	nd = non detection				
CV (%)	3.35	1.65	1.86	1.23	CV (%)	3.83	9.88	11.71	5.27	หมายเหตุ: ตรวจวิเคราะห์โดยกรมวิทยาศาสตร์สาธารณสุข				

ตารางที่ 4 ปริมาณ %N ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 5 ปริมาณ Ca-Mg-S ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 6 ปริมาณ Fe-Mn-Cu-Zn ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน				
Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม
T1	4.7 a	4.7 a	5.5 a	6.4 c	T1	0.84 b	0.86 b	0.37 c	0.85 c	T1	54.9 a	18.6 b	85.8 c	41.4 c
T2	3.3 c	3.2 c	4.5 b	6.5 bc	T2	0.85 b	0.87 b	0.88 a	0.50 b	T2	35.8 b	9.9 b	185.5 a	12.8 c
T3	3.2 c	3.2 c	4.5 b	6.6 ab	T3	0.85 b	0.86 b	0.72 b	1.73 a	T3	31.6 b	11.3 b	99.3 b	58.1 b
T4	3.7 b	3.5 b	4.6 b	6.7 a	T4	0.89 a	0.47 a	0.65 b	1.83 a	T4	67.4 a	58.4 a	117.8 a	120.8 a
F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**
CV (%)	3.35	1.65	1.86	1.23	CV (%)	4.1	8.1	12.9	24.1	CV (%)	28.9	8.7	16.7	23.5

ตารางที่ 7 ปริมาณ %P ₂ O ₅ ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 8 ปริมาณ %MgO ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 9 ปริมาณ Mn (mg L ⁻¹) ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน				
Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม
T1	0.83 c	0.89 d	0.33 d	0.89 b	T1	0.83 c	0.89 d	0.33 d	0.89 b	T1	152.6	6.88 b	332.46	7.9 b
T2	0.85 b	0.13 c	0.72 c	0.89 b	T2	0.85 b	0.13 c	0.72 c	0.89 b	T2	1.27 b	0.30 a	2.63 b	15.6 a
T3	0.85 b	0.19 b	1.13 b	0.21 a	T3	0.85 b	0.19 b	1.13 b	0.87 b	T3	1.27 b	0.59 b	1.28 b	1.51 b
T4	0.89 a	0.23 a	1.35 a	0.24 a	T4	0.89 a	0.23 a	1.35 a	0.24 a	T4	231 a	3.86 a	3.89 a	282.5 a
F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**
CV (%)	8.6	11.7	12.0	9.4	CV (%)	8.6	11.7	12.0	9.4	CV (%)	15.9	40.2	18.2	32.6

ตารางที่ 10 ปริมาณ %K ₂ O ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 11 ปริมาณ %S ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน					ตารางที่ 12 ปริมาณ Zn (mg L ⁻¹) ในน้ำหมักชีวภาพชนิดของจุลินทรีย์ต่าง ๆ หลังหมัก 21 วัน				
Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม	Tr.	สมุนไพร	เมล็ด	เมล็ดปลา	หอยขอม
T1	0.27 b	0.28 b	0.41 b	0.10 b	T1	0.02 b	0.02 b	0.09 b	0.84 c	T1	1.76 c	3.25 b	6.09 a	2.79 a
T2	0.24 c	0.23 b	0.38 b	0.06 b	T2	0.02 b	0.02 b	0.24 ab	0.87 b	T2	2.85 b	1.87 b	5.47 a	1.28 bc
T3	0.22 c	0.23 b	0.37 b	0.19 b	T3	0.02 b	0.02 b	0.11 b	0.87 b	T3	1.27 b	0.59 b	5.31 b	2.87 ab
T4	0.86 a	0.92 a	1.16 a	0.92 a	T4	0.20 a	0.19 a	0.27 a	0.16 a	T4	4.35 a	7.53 a	4.24 b	3.86 a
F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**	F-test	**	**	**	**
CV (%)	3.9	9.5	16.3	26.6	CV (%)	18.4	6.9	9.8	1.8	CV (%)	42.9	44.2	48.4	11.7

- ถังพลาสติกพร้อมฝาปิด ขนาด 100 ลิตร
- พืชสมุนไพร (กลอย หนอนตายหยาก และหางไหล) เศษผัก ปลา และหอยขอม
- เครื่องมือวิทยาศาสตร์และอุปกรณ์เครื่องแก้ว

อุปกรณ์



วิธีการ

1.วางแผนการทดลองแบบ Complety Randomize design:CRD มี 4 ดำรับการทดลอง จำนวน 3 ซ้ำ ดำรับที่ 1 = หมักโดยใช้ น้ำอ้อยคั้นสด ดำรับที่ 2 = หมักโดยใช้ น้ำตาลปีบ ดำรับที่ 3 = หมักโดยใช้ น้ำตาลทรายแดง ดำรับที่ 4 = หมักโดยใช้ กากน้ำตาล

2.การผลิตน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้สารเร่งของกรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 1 ของ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

เศษผักเป็นวัสดุหลัก	เศษปลาเป็นวัสดุหลัก	หอยขอมเป็นวัสดุหลัก	สมุนไพรเป็นวัสดุหลัก
T1 เมล็ด 40 กก.- น้ำอ้อยคั้นสด 5 ลิตร +น้ำ 5 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T1 เมล็ด 30 กก.- น้ำอ้อยคั้นสด 5 ลิตร +น้ำ 5 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T1 หอยขอม 30 กก.- น้ำอ้อยคั้นสด 5 ลิตร +น้ำ 5 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T1 สมุนไพร 40 กก.- น้ำอ้อยคั้นสด 5 ลิตร +น้ำ 5 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ
T2 เมล็ด 40 กก.- น้ำตาลปีบ 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T2 เมล็ด 30 กก.- น้ำตาลปีบ 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T2 หอยขอม 30 กก.- น้ำตาลปีบ 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T2 สมุนไพร 40 กก.- น้ำตาลปีบ 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ
T3 เมล็ด 40 กก.- น้ำตาลทรายแดง 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T3 เมล็ด 30 กก.- น้ำตาลทรายแดง 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T3 หอยขอม 30 กก.- น้ำตาลทรายแดง 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T3 สมุนไพร 40 กก.- น้ำตาลทรายแดง 5 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ
T4 เมล็ด 40 กก.- กากน้ำตาล 10 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T4 เมล็ด 30 กก.- กากน้ำตาล 10 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T4 หอยขอม 30 กก.- กากน้ำตาล 10 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ	T4 สมุนไพร 40 กก.- กากน้ำตาล 10 กก. +น้ำ 10 ลิตร + สารเร่ง พด.2 +1 ของ

สรุปผลการทดลอง

- น้ำหมักชีวภาพจากวัสดุหลักต่าง ๆ ที่สมุนไพร เศษผัก เศษปลา และหอย ที่หมักโดยใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ มีปริมาณธาตุอาหารโดยรวมสูงกว่า น้ำหมักชีวภาพที่หมักโดยใช้ น้ำอ้อยคั้นสด น้ำตาลปีบ และน้ำตาลทรายแดง
- น้ำหมักชีวภาพหมักจากวัสดุหลักต่าง ๆ ที่สมุนไพร เศษผัก เศษปลา และหอย จะพบปริมาณกรดอินทรีย์เฉพาะตัวรับที่ใช้กากน้ำตาลเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์เท่านั้น