

การใช้ผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดิน เพื่อส่งเสริมการใช้สารอินทรีย์ลดใช้สารเคมี



จัดทำโดย : กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
ISBN 978-616-358-388-8 มีนาคม 2562



คำนำ

กรมพัฒนาที่ดินได้ดำเนินการผลิตและส่งเสริมการใช้สารเร่งจุลินทรีย์มาตั้งแต่ปี 2529 โดยใช้คำว่า “สารเร่ง พด.” และได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมจุลินทรีย์ ตลอดมา เพื่อให้ใช้ประโยชน์ทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งปัจจุบันมีทั้งสิ้น 8 ผลิตภัณฑ์ สามารถนำมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตทางการเกษตรในการผลิตปุ๋ยหมักน้ำหมักชีวภาพ จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น สารควบคุม แมลงศัตรูพืช จุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 เพื่อเพิ่มมวลชีวภาพของปอเทือง ไส้แฉะพริกกัน และถั่วพราง ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพิ่มธาตุอาหารและฮอร์โมนพืช รวมทั้ง ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุดกรมพัฒนาที่ดินโดยใช้สารเร่ง พด.

คู่มือผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ กรมพัฒนาที่ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ฉบับนี้ ประกอบด้วยข้อมูลของผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุด กรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้สารเร่ง พด. ที่กรมพัฒนาที่ดินได้มีการส่งเสริม และให้บริการ กับเกษตรกรในปัจจุบัน ซึ่งสารเร่งจุลินทรีย์นี้สามารถที่จะสนับสนุนในเรื่อง ปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะเกษตรกรที่ต้องการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีทางการเกษตร เพิ่มผลผลิตการผลิให้มีความปลอดภัยทั้งผลผลิตและสุขภาพของเกษตรกร



สารบัญ

หน้า

คำนำ	1
สารบัญ	2
การผลิตปุ๋ยหมัก โดยใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.1	3
การผลิตน้ำหมักชีวภาพ โดยใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.2	7
การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.3	11
การผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ โดยใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด.6	14
การผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารเร่งซูปเปอร์ พด. 7	18
การผลิตจุลินทรีย์เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว โดยใช้จุลินทรีย์ซูปเปอร์ พด.9	21
จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11	24
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เพิ่มธาตุอาหาร และฮอร์โมนพืช	31
ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้สารเร่ง พด.	39



การผลิตปุ๋ยหมัก โดยใช้สารเร่ง

ซูบเปอร์ พด.1



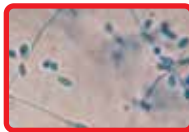
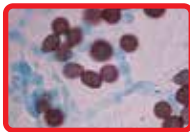
ความหมายของปุ๋ยหมัก

ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งเกิดจากการนำซาก หรือเศษเหลือจากพืชมาหมักรวมกัน และผ่านกระบวนการย่อยสลายโดยกิจกรรมจุลินทรีย์ จนเปลี่ยนสภาพไปจากเดิมเป็นวัสดุที่มีลักษณะอ่อนนุ่ม เปื่อยยุ่ย ไม่แข็งกระด้าง และมีสีน้ำตาลปนดำ



สารเร่งซูบเปอร์ พด.1 สำหรับผลิตปุ๋ยหมัก

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรที่มีองค์ประกอบของเซลลูโลสและไขมันที่ย่อยสลายยาก เช่น ทะลายปาล์ม ขี้เลื่อย เปลือกถั่ว เปลือกเมล็ดกาแฟ เพื่อผลิตปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว เป็นจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูง ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลส และจุลินทรีย์ที่ย่อยไขมัน



ส่วนผสมของวัสดุ

ในการกองปุ๋ยหมัก 1 ตัน ประกอบด้วย

เศษพืชแห้ง	1,000	กิโลกรัม
มูลสัตว์	200	กิโลกรัม
ปุ๋ยไนโตรเจน	2	กิโลกรัม
(หรือน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากปลา)	9	ลิตร)
สารเร่งซูบเปอร์ พด.1	1	ซอง (100 กรัม)





ทะลายปาล์ม



ขี้เลื่อย



เปลือกเมล็ดกาแฟ



เปลือกสมูดำ



เปลือกถั่ว

วิธีการกองปุ๋ยหมัก

กองปุ๋ยหมัก 1 ตัน มีความกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร การกองมี 2 วิธี วัสดุที่มีขนาดเล็ก คลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันแล้วกองเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วัสดุที่มีชิ้นส่วนยาวให้กองเป็นชั้นๆ 3-4 ชั้น แบ่งส่วนผสมที่จะกองออกเป็น 3-4 ส่วนตามจำนวนชั้นที่กอง ดังนี้

- ผสมสารเร่งซุเปอร์ พด.1 ในน้ำ 20 ลิตร คนนาน 5-10 นาที เพื่อกระตุ้นให้จุลินทรีย์ออกจากสภาพที่เป็นสปอร์และพร้อมที่จะเกิดกิจกรรมการย่อยสลาย
- การกองชั้นแรกนำวัสดุที่แบ่งไว้ส่วนที่หนึ่ง มากองเป็นชั้น มีขนาดกว้าง 2 เมตร ยาว 3 เมตร สูง 30-40 เซนติเมตร ย่ำให้พอแน่นและรดน้ำให้ชุ่ม
- นำมูลสัตว์โรยที่ผิวหน้าเศษพืช
- โรยปุ๋ยไนโตรเจนทับบนชั้นของมูลสัตว์ หรือรดด้วยน้ำหมักชีวภาพจากปลา
- ราดสารละลายสารเร่งให้ทั่วโดยแบ่งใส่เป็นชั้นๆ
- หลังจากนั้นนำเศษพืชมากองทับเพื่อทำชั้นต่อไป ปฏิบัติเหมือนการกองชั้นแรก ทำเช่นนี้อีก 2-3 ชั้น ชั้นบนสุดของกองปุ๋ยปิดทับด้วยเศษพืชที่เหลืออยู่ เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้น



การดูแลรักษากองปุ๋ยหมัก

- รดน้ำรักษาความชื้นในกองปุ๋ย ให้กองปุ๋ยชุ่มอยู่เสมอมีความชื้น 50-60 เปอร์เซ็นต์
- ควรกลับกองปุ๋ยหมัก 7-10 วันต่อครั้ง เพื่อเป็นการระบายอากาศ เพิ่มออกซิเจนและช่วยให้วัสดุคลุกเคล้าเข้ากัน
- เก็บรักษากองปุ๋ยหมักที่เสร็จแล้วไว้ในโรงเรือนหลบแดดและฝน



หลักการพิจารณาปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว

1. สีของวัสดุเศษพืชมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีดำ
2. ลักษณะของวัสดุเศษพืชมีลักษณะอ่อนนุ่ม ยุ่ย ขาดออกจากกันง่าย
3. กลิ่นของวัสดุปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์จะไม่มีกลิ่นเหม็น
4. อุณหภูมิภายในและภายนอกกองปุ๋ยใกล้เคียงกัน
5. สังเกตเห็นการเจริญของพืชบนกองปุ๋ยหมัก
6. ค่าอัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจนเท่ากับหรือต่ำกว่า 20 : 1



อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมัก

ข้าว : ใช้ 2 ตันต่อไร่ หว่านให้ทั่วพื้นที่แล้วไถกลบก่อนปลูกพืช

พืชไร่ : ใช้ 2 ตันต่อไร่ โรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืชแล้วคลุกเคล้ากับดิน

พืชผัก : ใช้ 4 ตันต่อไร่ หว่านทั่วแปลงปลูกไถกลบขณะเตรียมดิน

ไม้ผล ไม้ยืนต้น

เตรียมหลุมปลูก : ใช้ 20 กิโลกรัมต่อหลุม คลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดินใส่รองกันหลุม

ต้นพืชที่เจริญแล้ว : ใช้ 20-50 กิโลกรัมต่อต้น โดยขุดร่องลึก 10 เซนติเมตร ตามแนวทรงพุ่มของต้น ใส่ปุ๋ยหมักในร่องและกลบด้วยดินหรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

ไม้ตัดดอก : ใส่ปุ๋ยหมัก 2 ตันต่อไร่

ไม้ดอกยืนต้น : ใช้ 5-10 กิโลกรัมต่อหลุม

ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก

1. ปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพดิน ให้ดินร่วนซุย การระบายอากาศ และการอุ้มน้ำของดินดีขึ้น
2. เป็นแหล่งธาตุอาหารพืช ทั้งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุ
3. ดูดซับและเป็นแหล่งเก็บธาตุอาหารในดินไม่ให้ถูกชะล้างสูญเสียบ่อยได้ง่าย และปลดปล่อยออกมาให้พืชใช้ประโยชน์ที่ละน้อยตามฤดูกาล
4. เพิ่มความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
5. เพิ่มแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ดิน



การผลิตน้ำหมักชีวภาพโดยใช้สารเร่ง

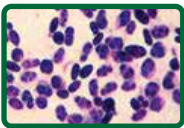
ซูบเปอร์ พด.2



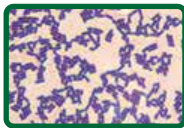
น้ำหมักชีวภาพ เป็นของเหลวซึ่งได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ที่มีลักษณะสดอบน้ำหรือมีความชื้นสูงโดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและมีออกซิเจนน้อย ทำให้ได้ฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก

สารเร่งซูบเปอร์ พด.2

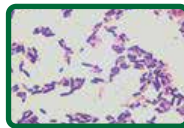
เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติพิเศษคือ เพิ่มประสิทธิภาพการย่อยโปรตีน ไขมัน ช่วยลดกลิ่นเหม็นระหว่างการหมัก และเพิ่มการละลายธาตุอาหารในการหมักเปลือกไข่ ก้าง และกระดูกสัตว์ในเวลาสั้น และได้คุณภาพ ซึ่งเจริญได้ในสภาพเป็นกรด ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ ดังนี้



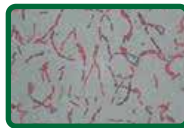
ยีสต์



แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก



แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน



แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน



แบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส

- ยีสต์ ผลิตแอลกอฮอล์และกรดอินทรีย์ : *Pichia* sp.
- แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก : *Lactobacillus* sp.
- แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน : *Bacillus* sp.
- แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน : *Bacillus* sp.
- แบคทีเรียละลายอินทรีย์ฟอสฟอรัส : *Burkholderia* sp.

วัสดุที่ใช้ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ

น้ำหมักชีวภาพจากผักและผลไม้ จำนวน 50 ลิตร (ใช้เวลาในการหมัก 7 วัน)

ผักหรือผลไม้	40	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
(หรือน้ำตาลทราย)	5	กิโลกรัม)
น้ำ	10	ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก)
สารเร่งซูบเปอร์ พด.2	1	ซอง (25 กรัม)

น้ำหมักชีวภาพจากปลาหรือหอยเชอรี่ จำนวน 50 ลิตร ใช้เวลาในการหมัก (15-20 วัน)

ปลาหรือหอยเชอรี่	30	กิโลกรัม
ผลไม้	10	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
(หรือน้ำตาลทราย)	5	กิโลกรัม)
น้ำ	10	ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก)
สารเร่งซูเปอร์ พด.2	1	ซอง (25 กรัม)



วิธีการผลิตน้ำหมักชีวภาพ

1. หั่นหรือสับวัสดุพืชหรือสัตว์ให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ
2. ผสมกากน้ำตาลกับน้ำในถังหมักคนให้ส่วนผสมเข้ากัน
3. ใส่สารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ในส่วนผสมของกากน้ำตาลกับน้ำ คนให้เข้ากัน นาน 5 นาที
4. นำเศษพืชหรือสัตว์ใส่ลงไปในถังหมัก และคนส่วนผสมให้เข้ากัน
5. ปิดฝาไม่ต้องสนิทและตั้งไว้ในที่ร่ม
6. ในระหว่างหมัก คนหรือกวน 1-2 ครั้งต่อวัน เพื่อระบายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และทำให้ส่วนผสมคลุกเคล้าได้ดียิ่งขึ้น



การผลิตน้ำหมักชีวภาพโดยวิธีการต่อเชื้อ

นำน้ำหมักชีวภาพที่ใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.2 ที่หมักเป็นเวลา 5-7 วัน ซึ่งจะสังเกตเห็นฝ้าสีขาวที่ผิวหน้าวัสดุหมัก จำนวน 2 ลิตร แทนการใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ในการผลิตน้ำหมักชีวภาพ 50 ลิตร และใช้วัสดุหมัก 30-40 กิโลกรัม

การพิจารณาน้ำหมักชีวภาพที่หมักสมบูรณ์แล้ว

- การเจริญของจุลินทรีย์น้อยลงโดยคราบเชื้อที่พบในช่วงแรกจะลดลง
- ไม่พบฟองก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- กลิ่นแฉกของฮอลล์ลดลง
- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 3-4

คุณสมบัติของน้ำหมักชีวภาพ

- มีฮอร์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตหลายชนิด เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน
- มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโน และกรดฮิวมิก
- มีวิตามินบี เช่น วิตามินบี 2 (ไรโบฟลาวิน) และวิตามินบี 3 (ไนอะซีน)
- ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 3-4

ปริมาณฮอร์โมนและกรดฮิวมิกในน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ฮอร์โมน (มิลลิกรัมต่อลิตร)			กรดฮิวมิก (เปอร์เซ็นต์)
	ออกซิน	จิบเบอเรลลิน	ไซโตไคนิน	
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	4.01	33.07	3.05	3.36
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	6.85	37.14	13.62	3.07
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินใบ	4.43	16.57	22.64	0.95
น้ำหมักชีวภาพจากผักประเภทกินผล	0.27	28.93	11.28	0.83
น้ำหมักชีวภาพจากนํ้ามันและผลไม้	48.04	360.60	25.60	0.87
น้ำหมักชีวภาพจากนํ้ามันดิบ	1.63	17.18	15.12	1.39
น้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพร	1.34	17.40	23.81	1.01

ชนิดและปริมาณธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองในน้ำหมักชีวภาพ

ชนิดน้ำหมักชีวภาพ	ธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง					
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม	ซัลเฟอร์
น้ำหมักชีวภาพจากผักผลไม้	0.14	0.04	0.53	0.08	0.06	0.11
น้ำหมักชีวภาพจากปลา	0.98	1.12	1.03	1.66	0.24	0.20
น้ำหมักชีวภาพจากหอยเชอรี่	0.75	0.24	0.89	2.90	0.32	0.22
น้ำหมักชีวภาพจากน้ำนมดิบ	0.38	0.19	0.60	0.28	0.09	0.16

การใช้ประโยชน์น้ำหมักชีวภาพในพื้นที่การเกษตร

พื้นที่การเกษตร	อัตราน้ำหมักชีวภาพ	วิธีการใช้
ข้าว		
• แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว	น้ำหมักชีวภาพ 20 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร/เมล็ดข้าว 20 กิโลกรัม	แช่เมล็ดข้าวเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วนำขึ้นพักไว้ 1 วัน จึงนำไปปลูก
• ช่วงเตรียมดิน	น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร/ไร่	ฉีดพ่นหรือรดลงดินระหว่าง เตรียมดินหรือก่อนไถกลบตอซัง
• ช่วงการเจริญเติบโต	น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร/ไร่ เมื่อข้าว อายุ 30 50 และ 60 วัน	เทลงนาข้าว
พืชไร่		
• ช่วงการเจริญเติบโต	น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจาง ด้วยน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 5 ไร่	ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน ก่อนออกดอกและช่วงติดผล
• แช่ท่อนพันธุ์อ้อย และมันสำปะหลัง	น้ำหมักชีวภาพ 40 มิลลิลิตร/ น้ำ 20 ลิตร	แช่ท่อนพันธุ์อ้อยหรือมันสำปะหลัง เป็นเวลา 12 ชั่วโมงจึงลงปลูก
พืชผักและไม้ดอก	น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจาง ด้วย น้ำ 1,000 ลิตร ในพื้นที่ 10 ไร่	ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 10 วัน
ไม้ผล	น้ำหมักชีวภาพ 1 ลิตร เจือจาง ด้วยน้ำ 500 ลิตร ในพื้นที่ 2 ไร่	ฉีดพ่นหรือรดลงดินทุก 1 เดือน ช่วงกำลังเจริญเติบโต ก่อนออกดอก และช่วงติดผล

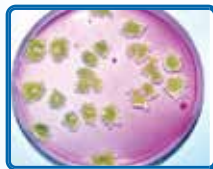
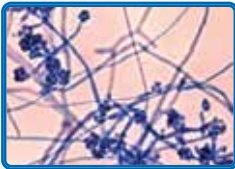
การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชโดยใช้สารเร่ง

ซูเปอร์ พด.3



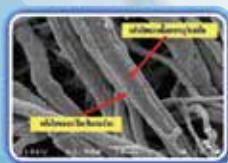
สารเร่งซูเปอร์ พด.3

เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน มีคุณสมบัติพิเศษคือสามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในดินในสภาพน้ำขังที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการรากเน่าหรือโคนเน่า ประกอบด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) และเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส (*Bacillus* sp.)



กลไกการควบคุมโรคพืชของกลุ่มจุลินทรีย์ในสารเร่งซูเปอร์ พด.3

- เข้าทำลายเชื้อสาเหตุโรคพืชได้โดยตรงเนื่องจากเส้นใยของเชื้อราไตรโคเดอร์มาจะเจริญอย่างรวดเร็วเข้าไปปกคลุมเชื้อสาเหตุโรคพืช และจะดูดของเหลวภายในเซลล์ของเชื้อสาเหตุโรคพืชเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหาร
- มีความสามารถในการแข่งขันการใช้อาหารและเจริญเติบโตได้ดีกว่าเชื้อสาเหตุโรคพืช
- สามารถสร้างสารปฏิชีวนะเพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อสาเหตุโรคพืชในดิน ทำให้เชื้อสาเหตุโรคพืชไม่สามารถแพร่กระจายได้



คุณสมบัติของจุลินทรีย์ในสารเร่งชุปเปอร์ พด.3

สามารถป้องกันและควบคุมการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชเศรษฐกิจหลายชนิดทั้งที่ปลูกในสภาพที่ดอน และในสภาพที่ลุ่ม ได้แก่

- โรครากและโคนเน่าของไม้ผลและไม้ยืนต้น เช่น ทุเรียน ส้ม มะละกอ กัลย และยางพารา เป็นต้น
- โรครากเน่าคอดินและลำต้นเน่าของพืชไร่ เช่น สับปะรด มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด พืชเส้นใยและพืชตระกูลถั่ว เป็นต้น
- โรคเน่าและเหี่ยวของพืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ เช่น พริก มะเขือเทศ แตง มะลิ เบญจมาศ เป็นต้น
- โรคเน่าและของพืชผักที่ปลูกในสภาพที่ลุ่มและความชื้นสูง เช่น ผักกาด กะหล่ำปลี เป็นต้น
- โรคถอดฝักดาบของข้าว
- โรคเน่าและของผลสตรอเบอร์รี่

วิธีการขยายเชื้อชุปเปอร์ พด.3

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

ปุ๋ยหมัก	100	กิโลกรัม
รำข้าว	1	กิโลกรัม

(อาจใช้วัสดุภายในท้องถิ่นที่มีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนสูงแทนได้เช่นมูลไก่หรือมูลค่างควา)
สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 1 ชอง (25 กรัม)



วิธีการขยายเชื้อ

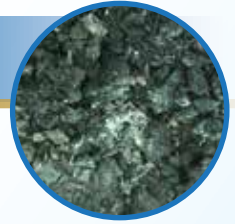
- ผสมสารเร่งชุปเปอร์ พด.3 และรำข้าวในน้ำ 5 ลิตร คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
- รดสารละลายชุปเปอร์ พด.3 ลงในกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- ตั้งกองปุ๋ยที่คลุกผสมเข้ากันดีแล้ว เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้นให้ได้ 60-70 เปอร์เซ็นต์
- กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในที่ร่มเป็นเวลา 7 วัน



การดูแลรักษา

- ดูแลรักษาความชื้นของกองปุ๋ยหมักให้สม่ำเสมอ โดยใช้วัสดุคลุม หรืออาจใช้วิธีการรอกปุ๋ยที่คลุกผสมเข้ากันดีแล้วลงในกองปุ๋ย แล้วมัตปากกองเพื่อรักษาความชื้นเป็นเวลา 7 วัน
- หลังจากขยายเชื้อเป็นเวลา 7 วัน เชื้อจุลินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักจะเพิ่มปริมาณขึ้น สังเกตได้จากกลุ่มเส้นใยสีขาวและสปอร์สีเขียวเจริญในกองปุ๋ยหมักเป็นจำนวนมาก
- คลุกเคล้าปุ๋ยหมักให้เข้ากัน นำไปเก็บไว้ในที่ร่ม

อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อซูเปอร์ พด.3



อัตราการใช้

- พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ : ใช้อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่
 ไม้ผล และไม้ยืนต้น : ใช้อัตรา 3-6 กิโลกรัมต่อต้น
 แปลงเพาะกล้า : ใช้อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร

วิธีการใช้

- พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอกไม้ประดับ : ใส่ระหว่างแถวก่อนปลูกพืช
 ไม้ผล และไม้ยืนต้น : ใส่โดยคลุกเคล้ากับปุ๋ยหมักรองไว้กันหลุม
 • เตรียมหลุมปลูก : ใส่รอบทรงพุ่มและหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม
 • ต้นพืชที่เจริญแล้ว : โรยให้ทั่วแปลงเพาะกล้า
 แปลงเพาะกล้า : โรยให้ทั่วแปลงเพาะกล้า



ผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็น และกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ

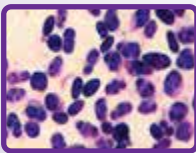
ซูบเปอร์ พด.6



สารเร่งซูบเปอร์ พด.6

เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่เพิ่มประสิทธิภาพการหมักเศษอาหารในสภาพที่มีอากาศหรือมีอากาศน้อย และย่อยสลายสารอินทรีย์ เพื่อผลิตสารบำบัดน้ำเสีย ขจัดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ ทำความสะอาดคอกสัตว์ และจุลินทรีย์กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 สายพันธุ์ ได้แก่

- ยีสต์ผลิตแอลกอฮอล์ : *Saccharomyces* sp.
- แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก : *Lactobacillus* sp.
- แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน : *Bacillus* sp.
- แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน : *Bacillus* sp.
- แบคทีเรียกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ : *Bacillus sphaericus*



ยีสต์ผลิตแอลกอฮอล์



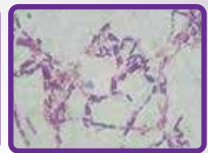
แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก



แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน



แบคทีเรียย่อยสลายไขมัน



แบคทีเรียกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ

การผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น โดยใช้สารเร่งซูบเปอร์ พด.6

สารเร่งซูบเปอร์ พด.6 เป็นของเหลวที่ได้จากการย่อยสลายขยะสดซึ่งประกอบด้วยวัสดุอินทรีย์จากเศษอาหาร ผัก ผลไม้ และเนื้อสัตว์ โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสารเร่งซูบเปอร์ พด.6 ในสภาพที่มีอากาศหรือมีอากาศน้อย หรือผลิตจากการขยายเชื้อสารเร่งซูบเปอร์ พด.6 ในน้ำตาลได้ของเหลวซึ่งมีคุณสมบัติในการบำบัดน้ำเสีย ลดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ และทำความสะอาดคอกสัตว์

วิธีการผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น โดยใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.6



วิธีที่ 1 การผลิตจากการหมักขยะสด

ส่วนผสมในการผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น

เศษอาหารในครัวเรือน	40	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10-20	กิโลกรัม
(หรือน้ำตาลทราย)	5-10	กิโลกรัม
น้ำประมาณ	10	ลิตร (หรือให้ท่วมวัสดุหมัก)
สารเร่งซูเปอร์ พด.6	1	ซอง (25 กรัม)



หมายเหตุ : เพิ่มกากน้ำตาลกรณีที่วัสดุมีไขมันมาก

วิธีการผลิต

1. ผสมน้ำกับกากน้ำตาลในถังหมักคนให้เข้ากัน
2. ละลายสารเร่งซูเปอร์ พด.6 ในส่วนผสมของน้ำและกากน้ำตาล คนประมาณ 5-10 นาที
3. เทเศษอาหารลงในถังหมัก คนให้ส่วนผสมเข้ากัน
4. ปิดฝาไม่ต้องสนิท โดยในระหว่างการหมักให้คนทุกๆ 2-3 วัน
5. ใช้ระยะเวลาหมัก 20-30 วัน กรองน้ำนำไปใช้ได้



วิธีที่ 2 การผลิตโดยการขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.6

ส่วนผสมในการขยายเชื้อ

กากน้ำตาล	5	กิโลกรัม
(หรือน้ำตาลทราย)	2.5	กิโลกรัม
น้ำ	50	กิโลกรัม
สารเร่งซูเปอร์ พด.6	1	ซอง (25 กรัม)



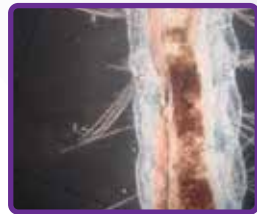
วิธีการขยายเชื้อ

1. ผสมน้ำกับกากน้ำตาลในถังหมักคนให้เข้ากัน
2. ละลายสารเร่งซูปเปอร์ พด.6 ในส่วนผสมของน้ำและกากน้ำตาล
3. ปิดฝาไม่ต้องสนิท โดยในระหว่างการหมักให้คนวันละ 1 ครั้ง
4. ในระหว่างการหมักจะสังเกตเห็นคราบเชื้อขึ้นที่ผิวหน้าและมีฟองก๊าซเกิดขึ้น
5. หมักไว้ในที่ร่มเป็นเวลา 4 วัน ควรนำไปใช้ทันที ไม่ควรเก็บไว้



กลไกการกำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ โดยใช้แบคทีเรียในสารเร่งซูปเปอร์ พด.6

ลูกน้ำยุงรำคาญกินแบคทีเรีย *Bacillus sphaericus* เข้าสู่ระบบทางเดินอาหารสารพิษจากแบคทีเรียจะถูกย่อยโดยเอนไซม์ที่มีสภาวะเป็นด่างที่อยู่ในกระเพาะของลูกน้ำยุงทำให้เกิดเป็นสารพิษที่พร้อมออกฤทธิ์ (active toxin) ทำให้เกิดบาดแผลในทางเดินอาหารของลูกน้ำยุงและตายในที่สุด



ลูกน้ำยุงรำคาญปกติ



ลูกน้ำยุงรำคาญได้รับเชื้อ *Bacillus sphaericus*



ถ้าใส่ลูกน้ำยุงรำคาญเป็นแผลจากสารพิษที่ผลิตโดยแบคทีเรีย

การใช้ประโยชน์สารเร่งซูเปอร์ พด.6

อัตราและวิธีการใช้สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น

1. การใช้บำบัดน้ำเสีย : สัดส่วนสารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็นที่ผลิตจากสารเร่งซูเปอร์ พด.6 จำนวน 1 ลิตร ต่อน้ำเสีย 10 ลูกบาศก์เมตร โดยเทในน้ำเสียทุกๆ 3-7 วัน จนกว่า น้ำจะใสและกลิ่นลดลง ควรใช้ในสภาพน้ำนิ่งน้ำเสียเริ่มส่งกลิ่นเหม็น

ตัวอย่าง

- พื้นที่ 1 ไร่ ระดับน้ำสูง 30 เซนติเมตร ใช้สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น 50 ลิตร
- พื้นที่ 1 ไร่ ระดับน้ำสูง 50 เซนติเมตร ใช้สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น 80 ลิตร

หมายเหตุ : อัตราการใช้ขึ้นอยู่กับระดับความลึกของน้ำ



2. การใช้ทำความสะอาดพื้นและคอกปศุสัตว์ : ใช้สารบำบัดน้ำเสียและขจัดกลิ่นเหม็น อัตราเจือจางด้วยน้ำ 1 : 10 ราดให้ทั่วพื้นที่ทุกๆ 3 วัน

อัตราและวิธีการใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.6 กำจัดลูกน้ำยุงรำคาญ

ใช้สารเร่งซูเปอร์ พด.6 จำนวน 1 ซอง แบบแห้ง 25 กรัม (ต่อพื้นที่ 10 ตารางเมตร) โดยโรยกระจายให้ทั่วพื้นที่ที่พบลูกน้ำยุงรำคาญอาศัยอยู่ เพื่อให้ลูกน้ำยุงมีโอกาสกินจุลินทรีย์ กำจัดยุงให้มากที่สุด



การผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช โดยใช้สารเร่ง ซูปเปอร์ พด.7



สารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่ผลิตจากสารเร่งซูปเปอร์ พด.7

เป็นสารสกัดที่ได้จากการหมักพืชสมุนไพรโดยกิจกรรมจุลินทรีย์ ประกอบด้วยสารออกฤทธิ์และสารไล่แมลงที่อยู่ในพืชสมุนไพร รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เพื่อใช้ในการป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูพืช

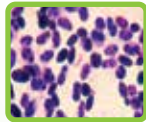
สารเร่งซูปเปอร์ พด.7

เป็นจุลินทรีย์ที่มีคุณสมบัติเพิ่มประสิทธิภาพการสกัดสารออกฤทธิ์โดยกระบวนการหมักพืชสมุนไพรชนิดต่างๆ เพื่อผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช



ชนิดและกิจกรรมของจุลินทรีย์

- ยีสต์ ทำหน้าที่ผลิตแอลกอฮอล์ ใช้เป็นตัวทำละลายสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพร
- แบคทีเรียผลิตกรดอะซิติก ทำหน้าที่ผลิตกรดอะซิติก ใช้เป็นตัวทำละลายสกัดน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร
- แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก ทำหน้าที่ผลิตกรดแลคติกป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ภายนอกและยับยั้งจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าบูด



Saccharomyces sp.



Gluconobacter sp.



Lactobacillus sp.

ชนิดพืชสมุนไพร

สมุนไพรที่มีประสิทธิภาพควบคุมเพลี้ย (เพลี้ยแป้งและเพลี้ยอ่อน) ได้แก่ ยาสูบ ติปลี ทางไหล กลอย และพริก

ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์					
สารที่ได้	นิโคติน	ไพเพอริน	โรทีโนน	ซาโปนิน	แคปไซซิน

สมุนไพรที่มีประสิทธิภาพควบคุมหนอน (หนอนกระทู้ผักและหนอนใยผัก) ได้แก่ ว่านน้ำ มันแกว สะเดา หนอนตายหยาก และมะมันขันธ์

ส่วนที่นำมาใช้ประโยชน์					
สารที่ได้	อะซาริน	โรทีโนน,ซาโปนิน	อะซาดิแรคติน	สติโมนิน	เคอคูมิน

วัสดุสำหรับผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

การหมักพืชสมุนไพรสด

พืชสมุนไพร	30	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	10	กิโลกรัม
รำข้าว	100	กรัม
น้ำ	30	ลิตร (หรือท่วมวัสดุ)
สารเร่งซูเปอร์ พด.7	1	ซอง (25 กรัม)



การหมักพืชสมุนไพรแห้ง

พืชสมุนไพร	10	กิโลกรัม
กากน้ำตาล	20	กิโลกรัม
รำข้าว	100	กรัม
น้ำ	60	ลิตร (หรือท่วมวัสดุ)
สารเร่งซูเปอร์ พด.7	1	ซอง (25 กรัม)

หมายเหตุ : ปริมาณน้ำที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุหมัก

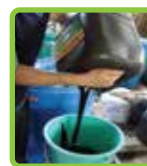
วิธีทำ



1. สับพืชสมุนไพรให้เป็นชิ้นเล็ก
ทุบหรือตำให้แตก



2. นำพืชสมุนไพรและรำข้าวใส่ลงในถังหมัก



3. ละลายกากน้ำตาลในน้ำ แล้วใส่
สารเร่งซูเปอร์ พด.7 ผสมให้เข้ากัน
นาน 5 นาที



4. เทสารละลายใส่ลงในถังหมักคลุกเคล้า และคนให้เข้ากัน



5. ปิดฝาถังไม่ต้องแน่น ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม และคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 21 วัน

คุณสมบัติอื่นๆ ของสารควบคุมแมลงศัตรูพืช

1. มีสารไล่แมลงชนิดต่างๆ เช่น อัลคาลอยด์ น้ำมันหอมระเหย ไกลโคไซด์ และแทนนิน เป็นต้น
2. มีกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดอะซิติก กรดแลคติก กรดฟอริก และกรดซัคซินิก เป็นต้น

อัตราการใช้และระยะเวลาในการฉีดพ่น

- * เจือจางสารควบคุมแมลงศัตรูพืช : น้ำ เท่ากับ 1 : 100
- * ฉีดพ่นทุกๆ 3-5 วัน และฉีดต่อเนื่องอย่างน้อย 4 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนอนและเพลี้ย
- * ควรฉีดพ่นช่วงตัวอ่อนหรือช่วงที่เพลี้ยยังไม่เกิดแบ่ง



วิธีการใช้

พืชไร่ พืชผัก และไม้ดอก : ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้ว อัตรา 50 ลิตรต่อไร่

ไม้ผล : ฉีดพ่นสารควบคุมแมลงศัตรูพืชที่เจือจางแล้ว อัตรา 100 ลิตรต่อไร่

หมายเหตุ : ใส่สารจับใบ เช่น น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร

ลงในสารควบคุมแมลงศัตรูพืช 10 ลิตร

: ทำการฉีดพ่นที่ใบ ลำต้น หรือบริเวณที่มีหนอนหรือเพลี้ยอาศัยอยู่



จุลินทรีย์ ซูเปอร์ พด.9

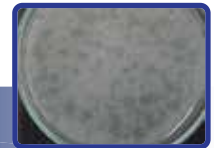
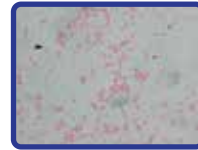
เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรดดินเปรี้ยว



จุลินทรีย์ละลายฟอสฟอรัส เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสโดยเปลี่ยนรูปจากสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำหรือพืชใช้ประโยชน์ไม่ได้ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้

จุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9

เป็นจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสที่ถูกตรึงในดินกรด ดินเปรี้ยว ให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้ ประกอบด้วย แบคทีเรีย *Burkholderia* sp.



กระบวนการละลายฟอสฟอรัสในดินโดยจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9



สมบัติของจุลินทรีย์ซูบเปอร์ พด.9

- * เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเปรี้ยว
- * เพิ่มการละลายฟอสฟอรัสในหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ประโยชน์ได้



การขยายจุลินทรีย์ซูบเปอร์ พด.9

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

ปุ๋ยหมัก	300	กิโลกรัม
รำข้าวละเอียด	3	กรัม
น้ำ	20	ลิตร
จุลินทรีย์ซูบเปอร์ พด.9	1	ซอง (100 กรัม)



วิธีการขยายเชื้อ

1. ผสมปุ๋ยหมักกับรำข้าวละเอียดให้เข้ากัน
2. ละลายจุลินทรีย์ซูบเปอร์ พด.9 ในน้ำคนประมาณ 5 นาที
3. นำจุลินทรีย์ซูบเปอร์ พด.9 ที่ละลายในน้ำเทลงในส่วนผสมของปุ๋ยหมักและรำข้าว
4. ผสมวัสดุให้เข้ากัน และปรับความชื้นด้วยน้ำให้ได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์
5. ตั้งกองปุ๋ยในที่ร่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้สูงประมาณ 50 เซนติเมตร
6. ใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น
7. ในระหว่างการขยายเชื้อให้รักษาความชื้นกองให้ได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์
8. ขยายเชื้อเป็นเวลา 4 วัน จึงนำไปใช้ได้



อัตราและวิธีการใช้

- ข้าว พืชไร่ พืชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ** : ใช้อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ หว่านให้ทั่วแปลง หรือใส่ระหว่างแถวก่อนปลูกพืช
- ไม้ผล ไม้ยืนต้น** : ใช้อัตรา 3 กิโลกรัมต่อต้น
- ช่วงเตรียมหลุมปลูก : ใส่รองก้นหลุมก่อนปลูกพืช
 - ช่วงต้นพืชเจริญแล้ว : ใส่รอบทรงพุ่ม



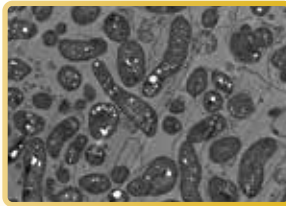
จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน

พด.11



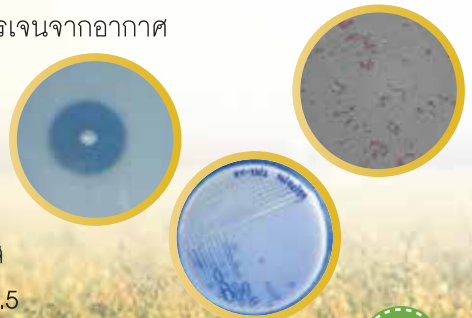
จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง และโสนอัฟริกัน)

นวัตกรรมจุลินทรีย์ พด.11 เป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศเพื่อเพิ่มมวลชีวภาพให้แก่พืชปรับปรุงบำรุงดินโดยแบ่งออกเป็น จุลินทรีย์ พด.11 สำหรับปอเทือง และจุลินทรีย์ พด.11 สำหรับโสนอัฟริกัน ซึ่งจุลินทรีย์ชนิดดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนสำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดินชนิดนั้นๆ อีกทั้งยังมีจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการละลายฟอสฟอรัสในดินให้เป็นประโยชน์แก่พืช เพื่อการใช้ประโยชน์พืชปรับปรุงบำรุงดินให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด



คุณสมบัติของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง และโสนอัฟริกัน)

1. เป็นจุลินทรีย์กลุ่มไรโซเบียมที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศ
2. เป็นแบคทีเรียที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์เพื่อละลายสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น *Burkholderia* sp.
3. เจริญที่อุณหภูมิระหว่าง 27-35 องศาเซลเซียส
4. เจริญในสภาพที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง 6.5-7.5



วิธีการขยายเชื้อ จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทืองและอินฮ์ฟริกกัน)

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ พด.11

ปุ๋ยหมัก	100	กิโลกรัม
รำข้าว	1	กิโลกรัม
จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน	1	ซอง (100 กรัม)

วิธีการขยายเชื้อ

1. ผสมจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 และรำข้าวในน้ำ 5 ลิตร คนให้เข้ากัน นาน 5 นาที
2. รดสารละลายจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 ลงในกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากัน
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์
4. กองปุ๋ยหมักให้อยู่ในที่ร่มเป็นเวลา 4 วัน



อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทือง และอินฮ์ฟริกกัน)

1. หว่านปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.11 (ปอเทืองและอินฮ์ฟริกกัน) ให้ทั่วพื้นที่ปลูกหรือโรยในแถวร่องปลูก 100 กิโลกรัมต่อไร่
2. หว่านเมล็ดปอเทืองอัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับอินฮ์ฟริกกัน หว่านเมล็ดพันธุ์ที่แช่น้ำแล้ว 1 คืบ อัตรา 5 กิโลกรัมต่อไร่



คำแนะนำ

1. ไถกลบพืชปรับปรุงบำรุงดินในช่วงระยะเวลาออกดอก ทั้งไว้ 7-10 วัน แล้วจึงปลูกพืชหลักตาม
2. เก็บจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ปอเทืองและอินฮ์ฟริกกัน) และปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.11 แล้วไว้ในที่ร่ม

จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ถั่วพราง)



เป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์มีความเฉพาะกับถั่วพรางมีประสิทธิภาพสูงในการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศเพื่อเพิ่มมวลชีวภาพให้แก่พืชปรับปรุงบำรุงดิน (ถั่วพราง) อีกทั้งยังมีความสามารถในการผลิตฮอร์โมนออกซินส่งเสริมการเจริญเติบโตของระบบรากเพิ่มในการดูดใช้ธาตุอาหาร และเพิ่มมวลชีวภาพถั่วพรางประกอบด้วยไรโซเบียม 3 สายพันธุ์



คุณสมบัติของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ถั่วพราง)

1. ไรโซเบียมตรึงไนโตรเจนจากอากาศเปลี่ยนเป็นแอมโมเนียหรือสารประกอบไนโตรเจนที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยกิจกรรมของเอนไซม์ไนโตรจีเนส (*Nitrogenase*) ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญที่ใช้ในการตรึงไนโตรเจนเมื่อไรโซเบียมเข้าสู่ปมรากพืชปรับปรุงบำรุงดิน ปริมาณการตรึงไนโตรเจนขึ้นอยู่กับระดับของไนโตรเจนในดิน ดินที่มีปริมาณธาตุไนโตรเจนต่ำ กิจกรรมการตรึงไนโตรเจนจะมีมากขึ้น



2. ไรโซเบียมผลิตสารเสริมการเจริญเติบโต (ฮอร์โมนออกซิน) ช่วยกระตุ้นการยืดขยายของราก ส่งเสริมการแตกรากแขนงและเพิ่มปริมาณเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว (*Epidermis*) ที่จะพัฒนาขรราก รวมทั้งการแตกแขนงของรากขนอ่อน เพิ่มทางเข้าสู่รากถั่วของไรโซเบียมมากขึ้น ส่งผลให้จำนวนปมรากเพิ่มขึ้น เพิ่มมวลชีวภาพ และธาตุอาหารของพืชปรับปรุงบำรุงดิน (ถั่วพราง)



วิธีการใช้จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ถั่วพรี)

วัสดุสำหรับการคลุกเมล็ด

เมล็ดพันธุ์ถั่วพรี

10 กิโลกรัม

จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11

1 ซอง (200 กรัม)

น้ำมันพืช

ภาชนะสำหรับคลุกเมล็ด



วิธีการคลุกเมล็ด

1. นำเมล็ดถั่วพรีใส่ในภาชนะแล้วใส่น้ำมันพืชในอัตรา 5 มิลลิลิตร (ครึ่งช้อนโต๊ะ) เคลือบผิวเมล็ดให้ทั่วทุกเมล็ด



2. นำจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ถั่วพรี) มาปรับความชื้น โดยการใส่น้ำสะอาดประมาณ 40 มิลลิลิตร (4 ช้อนโต๊ะ) ให้ได้ความชื้นประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์



3. ใส่จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ถั่วพรี) ที่ปรับความชื้นแล้วคลุกเคล้าเบาๆจนกระทั่งทุกเมล็ดมีผงเชื้อไรโซเบียมถั่วพรีติดอย่างสม่ำเสมอ



วิธีการใช้ในระบบการปลูกพืช

ปลูกเป็นพืชหมุนเวียน : หว่านเมล็ดถั่วพำที่คลุมโรซเบียมถั่วพำแล้วให้ทั่วพื้นที่ปลูกอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปลูกพืชเศรษฐกิจประมาณ 2 เดือน

ปลูกเป็นพืชแซม : โรยเมล็ดถั่วพำที่คลุมโรซเบียมถั่วพำระหว่างแถวพืชเศรษฐกิจอัตรา 8-10 กิโลกรัมต่อไร่ หลังปลูกพืชเศรษฐกิจประมาณ 1 เดือน

คำแนะนำ

1. เมล็ดที่คลุมโรซเบียมถั่วพำแล้วควรนำไปปลูกทันที ระหว่างรอการปลูกควรเก็บเมล็ดที่คลุมเชื้อแล้วไว้ในที่ร่ม และปลูกในขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่
2. ไถกลบพืชปรับปรุงบำรุงดินถั่วพำในช่วงระยะเวลาออกดอก 50 วัน ทิ้งไว้ปล่อยให้ย่อยสลาย 7-10 วัน แล้วจึงปลูกพืชหลักตาม
3. เมื่อเปิดซองผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 (ถั่วพำ) แล้ว ควรใช้ให้หมดในคราวเดียว



ประโยชน์ของจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11

1. เพิ่มปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนให้กับพืชปรับปรุงบำรุงดิน เมื่อสับกลบจะเป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจนทดแทนปุ๋ยเคมีในระบบเกษตรอินทรีย์
2. เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินช่วยให้พืชปรับปรุงบำรุงดินดูดใช้ และสะสมปริมาณฟอสฟอรัสให้กับพืชปรับปรุงบำรุงดินมากขึ้น
3. เพิ่มมวลชีวภาพของพืชปรับปรุงบำรุงดิน (ปอเทือง โสนอัฟริกัน และถั่วพำ) เป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ และความอุดมสมบูรณ์ของดินหลังสับกลบ
4. ทำให้การปลูกพืชหลักตามมาได้รับผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น



พืชปรับปรุงบำรุงดินที่นิยมใช้ส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลถั่วเนื่องจากขึ้นได้ง่ายและเจริญเติบโตได้ดีแล้ว ยังมีคุณสมบัติพิเศษที่รากจะเป็นที่อาศัยของไรโซเบียม โดยไรโซเบียมจะตรึงไนโตรเจนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ และสารประกอบไนโตรเจนอื่นๆ ให้พืชนำไปใช้ได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าพืชตระกูลถั่วที่มีปริมาณไนโตรเจนสูง ก็เกิดจากการตรึงไนโตรเจนร่วมกันระหว่างพืชตระกูลถั่วและจุลินทรีย์ในดินนั่นเอง

ปอเทือง (*Crotalaria juncea*) ลักษณะลำต้นตั้งตรงแตกกิ่งก้านสาขามากมีดอกสีเหลืองจะออกดอกเมื่ออายุประมาณ 45-50 วัน ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดอนที่มีการระบายน้ำดี ไม่ชอบน้ำท่วมขัง ทนแล้งได้ดี ปลูกโดยวิธีการหว่านอัตราเมล็ดเฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2,500-3,000 และ 500-840 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 2.76, 0.22 และ 2.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถประเมินเป็นปุ๋ยเคมีมูลค่าเฉลี่ยประมาณ 830-2,258 บาทต่อไร่ และสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้เฉลี่ยประมาณ 0.10-0.28 เปอร์เซ็นต์ต่อไร่ นิยมปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดปรับปรุงดินโดยปลูกเป็นพืชหมุนเวียน หรือปลูกแซมกับพืชหลัก เช่น ปลูกปอเทืองไถกลบแล้วปลูกมันสำปะหลังตาม หรือปลูกปอเทืองแซมในแถวข้าวโพด เป็นต้น



Crotalaria juncea

โสนอัฟริกัน (*Sesbania rostrata*) ลักษณะลำต้นตั้งตรง แตกกิ่งก้านสาขาสามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในสภาพดินไร่และดินนาในสภาพน้ำท่วมขัง ทนต่อสภาพดินเค็มที่ระดับความเค็มประมาณ 2-8 เดซิซีเมนต่อเมตร ใช้อัตราเมล็ดเฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการหว่านให้ทั่วแปลงก่อนปลูกควรแช่น้ำ 1 คืน โถกลบระยะออกดอกอายุประมาณ 50 วัน ให้น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งเฉลี่ยประมาณ 2,000-4,000 และ 400-1,120 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เฉลี่ย 2.87, 0.42 และ 2.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สามารถประเมินเป็นปุ๋ยเคมีมูลค่าเฉลี่ยประมาณ 830-2,258 บาทต่อไร่ และสามารถเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้เฉลี่ยประมาณ 0.10-0.28 เปอร์เซ็นต์ นิยมปลูกเป็นปุ๋ยพืชสด โถกลบก่อนปลูกข้าวหรือ ปลูกหมุนเวียน สลับกับพืชไร่ เช่น ข้าวโพด และอ้อย เป็นต้น



ถั่วพริ้ว (*Canavalia ensiformis*) ลักษณะต้นเป็นทรงพุ่มสูงประมาณ 60 เซนติเมตร ระบบรากลึก เจริญเติบโตได้ดีในดิน ที่มีการระบายน้ำดี ทนความแห้งแล้งได้ดี นิยมปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดในระบบการปลูกพืชหมุนเวียน หรือพืชแซมในแถวพืชเศรษฐกิจ โดยการหว่านอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โถกลบระยะออกดอกอายุประมาณ 50 วัน จะให้น้ำหนักสดก่อนโถกลบประมาณ 2,000-3,000 กิโลกรัมต่อไร่ และน้ำหนักแห้งประมาณ 500-800 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ธาตุไนโตรเจน ประมาณ 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และซัลเฟอร์ เฉลี่ย 2.35, 0.54, 2.14, 1.19, 1.59, และ 0.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ



ปุ๋ยชีวภาพ พด.12

เพิ่มธาตุอาหาร และฮอร์โมนพืช



ความหมายของปุ๋ยชีวภาพ

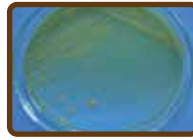
ปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิตที่สามารถสร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ หรือทางชีวเคมี ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น



แบคทีเรียตรึงไนโตรเจน
Azotobacter sp.



แบคทีเรียละลายฟอสเฟต
Burkholderia sp.



แบคทีเรียละลายโพแทสเซียม
Bacillus sp.



แบคทีเรียผลิตฮอร์โมนพืช
Azotobacter sp.

ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สามารถสร้างธาตุอาหาร หรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน และฮอร์โมนส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 ประเภท

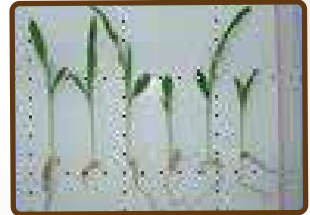
1. จุลินทรีย์ให้ธาตุอาหารไนโตรเจน เป็นจุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระในดิน สามารถตรึงก๊าซไนโตรเจนในอากาศ และเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยกิจกรรมเอนไซม์ไนโตรจีเนส
2. จุลินทรีย์ให้ธาตุฟอสฟอรัส เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ปลดปล่อยออกมาละลายสารประกอบอนินทรีย์ฟอสเฟตที่อยู่ในรูปไม่ละลาย เช่น หินฟอสเฟต ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถดูดใช้ได้
3. จุลินทรีย์ให้ธาตุโพแทสเซียม เป็นจุลินทรีย์ที่สามารถผลิตกรดอินทรีย์ช่วยละลายธาตุที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ ในกลุ่มไม้ก่า เช่น ไบโอไทดัท มัสโคไวดัท และกลุ่มของเฟลด์สปาร์ เช่น ไมโครโคลน ออกโทเคลส ให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
4. จุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือฮอร์โมนพืช ฮอร์โมนพืชที่แบคทีเรียสร้าง ได้แก่ ออกซิน จิบเบอเรลลิน และไซโตไคนิน ช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากขนอ่อน และช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวราก ทำให้ความสามารถในการดูดน้ำและธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น

คุณสมบัติของจุลินทรีย์ในปุ๋ยชีวภาพ พด.12

1. เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่แยก และคัดเลือกได้จากบริเวณรากพืช
2. เจริญที่อุณหภูมิระหว่าง 30-35 องศาเซลเซียส
3. เจริญในสภาวะที่มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 6-8

จุดเด่นของปุ๋ยชีวภาพ พด.12

1. เพิ่มไนโตรเจนเฉลี่ย 3 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี
2. เพิ่มการละลายได้ของหินฟอสเฟต 15-45 เปอร์เซ็นต์
3. เพิ่มการละลายได้ของโพแทสเซียมเฟลด์สปาร์ 10 เปอร์เซ็นต์
4. สร้างฮอร์โมนเร่งการเติบโตของราก และต้นพืช
5. เพิ่มประสิทธิภาพการดูดใช้ธาตุอาหารของพืช



การขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

ปุ๋ยหมัก	300	กิโลกรัม
รำข้าว	3	กิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12	1	ซอง (100 กรัม)

วิธีการขยายเชื้อ

1. ผสมปุ๋ยชีวภาพ พด.12 และรำข้าวในน้ำ 1 ปีบ (20 ลิตร) คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
2. รดสารละลายปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ลงบนกองปุ๋ยหมักและคลุกเคล้าให้เข้ากัน ปรับความชื้นให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์ (โดยตรวจสอบความชื้นด้วยการกำปุ๋ยหมักเป็นก้อนและไม่มีน้ำไหลออกมา เมื่อคลายมือออกปุ๋ยหมักยังคงสภาพเป็นก้อนอยู่ได้)
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความสูง 50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น
4. กองปุ๋ยหมักไว้ในที่ร่มเป็นระยะเวลา 4 วัน แล้วจึงนำมาใช้



การผลิตปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ชนิดเม็ด

สูตร 1 : การผลิตปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ชนิดเม็ด จากปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12

วัสดุสำหรับอัดเม็ด

ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12	65	กิโลกรัม
ถ่านแกลบ	10	กิโลกรัม
หินฟอสเฟต	25	กิโลกรัม

วิธีการอัดเม็ด

1. นำปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ที่ขยายเชื้อในปุ๋ยหมักนาน 4 วัน จำนวน 65 กิโลกรัม แกลบดำ 10 กิโลกรัม และหินฟอสเฟต 25 กิโลกรัม ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
2. ปรับความชื้นด้วยน้ำให้ได้ 70 เปอร์เซ็นต์ (โดยตรวจสอบความชื้นด้วยการกำวัสดุเป็นก้อน และไม่มีน้ำไหลออกมา เมื่อคลายมือออกวัสดุยังคงสภาพเป็นก้อน)
3. นำวัสดุที่ปรับความชื้นเรียบร้อยแล้วเข้าเครื่องอัดเม็ด
4. นำปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ที่อัดเม็ดแล้ว ฝังในที่ร่ม เพื่อลดความชื้นให้ได้ 10-15 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 5 วัน จึงนำไปใช้ประโยชน์



สูตร 2 : การผลิตปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ชนิดเม็ด จากปุ๋ยชีวภาพที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล

วัสดุสำหรับขยายเชื้อ

กากน้ำตาล	25	ลิตร
น้ำ	475	ลิตร
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12	1	ซอง
เครื่องปั๊มออกซิเจนปลา	1	ชุด

วิธีการขยายเชื้อ

1. นำกากน้ำตาล 25 ลิตร ผสมกับน้ำ 475 ลิตร ในถัง แล้วคนให้เข้ากัน
2. นำปุ๋ยชีวภาพ พด.12 จำนวน 1 ซอง ผสมให้เข้ากันในถัง
3. เติมออกซิเจนด้วยเครื่องปั๊มออกซิเจนปลา ตลอด 24 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 2 วัน
4. นำหัวเชื้อที่ขยายแล้วไปใช้ในขั้นตอนการอัดเม็ดต่อไป



วัสดุและวิธีการอัดเม็ดปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล

วัสดุสำหรับอัดเม็ด

ปุ๋ยหมัก	100	กิโลกรัม
ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ที่ขยายในกากน้ำตาล	25	ลิตร

วิธีการอัดเม็ด

1. นำปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล 25 ลิตร ผสมกับปุ๋ยหมัก 100 กิโลกรัม และคลุกเคล้าให้เข้ากันในกะละมัง
2. นำวัสดุที่ผสมเข้ากันแล้ว เข้าเครื่องอัดเม็ด
3. นำปุ๋ยชีวภาพที่อัดเม็ดแล้วฝังในที่ร่ม เพื่อลดความชื้นให้ได้ 10-15 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 5 วัน แล้วจึงนำไปใช้ประโยชน์ สามารถเก็บรักษาได้นาน 30 วัน



อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อปุ๋ยชีวภาพ พด.12

อัตราการใช้

ข้าว	:	300	กิโลกรัมต่อไร่
พืชไร่ พืชผัก หญ้าอาหารสัตว์	:	300	กิโลกรัมต่อไร่
ไม้ผลหรือไม้ยืนต้น	:	3-5	กิโลกรัมต่อต้น





วิธีการใช้

- ข้าว** : หว่านให้ทั่วพื้นที่ช่วงเตรียมดินปลูก
- พืชไร่ พืชผัก หน้ำอาหารสัตว์** : ใส่ระหว่างแถวตามแนวปลูกพืชแล้วคลุกเคล้ากับดิน
- ไม้ผลหรือไม้ยืนต้น**
- เตรียมหลุมปลูก : ใส่โดยคลุกเคล้ากับดินรองไว้กันหลุม
- พืชที่เจริญแล้ว : ใส่รอบทรงพุ่มหรือหว่านให้ทั่วภายใต้ทรงพุ่ม

ประโยชน์ของปุ๋ยชีวภาพ

1. ลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้ 25-30 เปอร์เซ็นต์
2. เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดิน
3. เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย
4. ช่วยสร้างความสมดุลของธาตุอาหารพืช
5. ใช้ปริมาณน้อย ราคาถูก ลดต้นทุน และช่วยเพิ่มผลผลิตพืช
6. เพิ่มผลผลิตพืช 10 เปอร์เซ็นต์

หน้าที่สำคัญของธาตุอาหารหลัก

ไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบของกรดอะมิโน โปรตีน คลอโรฟิลล์ กรดนิวคลีอิก และ เอนไซม์ในพืช ส่งเสริมการเจริญเติบโตของยอดอ่อน ใบ และกิ่งก้าน

ฟอสฟอรัส ช่วยในการสังเคราะห์โปรตีนและสารอินทรีย์ที่สำคัญในพืช เป็นองค์ประกอบของสารที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดพลังงานในกระบวนการต่างๆ เช่น การสังเคราะห์แสงและการหายใจ

โพแทสเซียม ช่วยสังเคราะห์น้ำตาล แป้ง และโปรตีน ส่งเสริมการเคลื่อนย้ายของน้ำตาลจากใบไปยังผล ช่วยให้ผลเจริญเติบโตเร็ว พืชแข็งแรง มีความต้านทานโรคบางชนิด

ลักษณะของพืชเมื่อขาดธาตุอาหารหลัก

การขาดธาตุไนโตรเจน พืชเมื่อได้รับธาตุไนโตรเจนในปริมาณที่น้อย จะทำให้ใบพืชเป็นสีเหลือง ลำต้นเหลือง การแตกกิ่งแตกตาไม่เกิดขึ้น ในส่วนตาดักมีการแตกแขนงน้อยกว่าปกติ ผลผลิตต่ำ เช่น เมล็ดลีบ น้ำหนักน้อย ผลเล็ก

การขาดธาตุฟอสฟอรัส พืชเมื่อได้รับธาตุฟอสฟอรัสในปริมาณที่น้อยจะทำให้สีของใบพืช โดยเฉพาะใบล่างมีสีเหลือง สีม่วง สีแดงปนอยู่ รวมทั้งขนาดใบเล็กผิดปกติ การออกดอกช้า ผลไม่สมบูรณ์ ต้นเล็กแคระ ไม่แข็งแรง ล้มง่าย ผลผลิตต่ำ

การขาดธาตุโพแทสเซียม พืชเมื่อได้รับธาตุโพแทสเซียมในปริมาณที่น้อย จะทำให้ขอบใบล่างมีสีเหลืองกลายเป็นสีน้ำตาล เที่ยวแห้งร่วงหล่นจากต้น ขนาดดอกและผลเล็กผิดปกติ ผลไม่มีความหวาน พืชอ่อนแอต่อโรคพืชและแมลง

บทบาทของฮอร์โมนต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

การตอบสนองของพืชต่อออกซิน

1. ทำให้เกิดการขยายตัวของเซลล์ เช่น การขยายตัวของใบ ทำให้ผลเจริญเติบโต
2. ทำให้ติดผลมากขึ้น
3. ป้องกันการร่วงของผลและใบ
4. กระตุ้นให้มีดอกตัวเมียมากขึ้น
5. กระตุ้นการเกิดรากฝอยและรากแขนงเพิ่มขึ้น



การตอบสนองของพืชต่อจิบเบอเรลลิน

1. กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชทั้งต้น ทำให้เกิดการยืดตัวของเซลล์
2. กระตุ้นการยืดยาวของช่อดอก
3. กระตุ้นการงอกของเมล็ด และตาที่พักตัว
4. ทำให้เกิดการแทงช่อดอก

การตอบสนองของพืชต่อไซโตไคนิน

1. กระตุ้นการแบ่งเซลล์
2. ชะลอกระบวนการเสื่อมสลาย
3. ทำให้เกิดการแตกของตาข้าง
4. ส่งเสริมให้พืชมีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายอาหารจากรากสู่ยอดพืช

คำแนะนำ

1. ควรปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์
2. หลีกเลี่ยงการเผาตอซังพืช เพราะจะทำลายจุลินทรีย์ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ที่ไถลงไป
ในดิน รวมทั้งเป็นการทำลายอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นแหล่งอาหารและพลังงานของจุลินทรีย์
3. ปุ๋ยหมักที่ใช้อย่างเชื้อปุ๋ยชีวภาพต้องเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์แล้ว
4. เก็บปุ๋ยชีวภาพ พด.12 หรือปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อ พด.12 ในที่ร่ม



ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

สูตรกรมพัฒนาที่ดิน โดยใช้สารเร่ง พด.

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์หรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง

ปัจจัยที่สำคัญในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1. วัตถุดิบ

ตารางแสดงปริมาณธาตุอาหารของวัตถุดิบชนิดต่าง ๆ

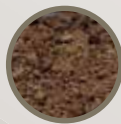
วัตถุดิบ	ปริมาณธาตุอาหาร (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม
กากถั่วเหลือง	7-10	2.13	1.12-2.70
ปลาป่น	9-10	5-6	3.8
เลือดแห้ง	8-13	1.5	0.8
รำข้าว	1.9-2.3	4-6	1.09
มูลสุกร/ไก่/วัว	1.2-3.3	1.2-3.3	1.3-2.0
กระดูกป่น	3-4	15-23	0.68
มูลค่างควา	1-3	12-15	1.84
หินฟอสเฟต	0.15	15-17	0.10
ขี้เถ้าไม้ยาง	1.13	0.60	13.48
เปลือกเมล็ดกาแฟ	0.93	0.14	6.22



กากถั่วเหลือง



ปลาป่น



มูลสุกร



มูลไก่



เปลือกเมล็ดกาแฟ

2. เทคโนโลยีการผลิต

สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 สารเร่งชุปเปอร์ พด.2 สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ชุปเปอร์ พด.9

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเท่ากับ 3-4, 5-9, 1-2 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตรขึ้นกับแหล่งของวัตถุดิบในแต่ละพื้นที่

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต ปริมาณ 100 กิโลกรัม

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 1

- | | | |
|--|----|----------|
| • กากถั่วเหลือง | 40 | กิโลกรัม |
| • รำละเอียด | 10 | กิโลกรัม |
| • มูลสัตว์ | 10 | กิโลกรัม |
| • หินฟอสเฟต | 24 | กิโลกรัม |
| • กระดูกป่น | 8 | กิโลกรัม |
| • มูลค่างควา | 8 | กิโลกรัม |
| • สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ชุปเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง | | |
| • สารเร่งชุปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร | | |

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 2

- | | | |
|--|----|----------|
| • กากถั่วเหลือง | 40 | กิโลกรัม |
| • รำละเอียด | 10 | กิโลกรัม |
| • มูลสัตว์ | 10 | กิโลกรัม |
| • หินฟอสเฟต | 24 | กิโลกรัม |
| • กระดูกป่น | 16 | กิโลกรัม |
| • สารเร่งชุปเปอร์ พด.1 สารเร่งชุปเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ชุปเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง | | |
| • สารเร่งชุปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร | | |

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 3

- | | | |
|-----------------|----|----------|
| • กากถั่วเหลือง | 40 | กิโลกรัม |
| • รำละเอียด | 10 | กิโลกรัม |
| • มูลสัตว์ | 10 | กิโลกรัม |
| • หินฟอสเฟต | 40 | กิโลกรัม |
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ซูปเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง
 - สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 4

- | | | |
|-------------|----|----------|
| • ปลาป่น | 30 | กิโลกรัม |
| • มูลสัตว์ | 30 | กิโลกรัม |
| • หินฟอสเฟต | 24 | กิโลกรัม |
| • มูลค่างคว | 16 | กิโลกรัม |
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ซูปเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง
 - สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตร 5

- | | | |
|-----------------|----|----------|
| • กากถั่วเหลือง | 40 | กิโลกรัม |
| • รำละเอียด | 10 | กิโลกรัม |
| • มูลสัตว์ | 10 | กิโลกรัม |
| • หินฟอสเฟต | 24 | กิโลกรัม |
| • มูลค่างคว | 16 | กิโลกรัม |
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ซูปเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง
 - สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล จำนวน 26-30 ลิตร

วิธีการขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์ พด.2

- เจือจางกากน้ำตาลต่อน้ำ อัตราส่วน กากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 50 ลิตร
- ใส่สารเร่งซูเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน
- ปิดฝาตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม โดยขยายเชื้อเป็นเวลา 3 วัน

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1. ผสมวัตถุดิบให้เข้ากัน ตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตร
2. นำสารเร่งซูเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง ใส่ลงในสารเร่งซูเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26-30 ลิตร คน 10-15 นาที เทลงในวัตถุดิบ โดยคลุกเคล้าให้ทั่ววัตถุดิบอย่างสม่ำเสมอ
3. ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูง 30-50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุมเพื่อรักษาความชื้น
4. ในระหว่างการหมักจะสังเกตเห็นเชื้อจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ย และอุณหภูมิจะสูงขึ้น 45-55 องศาเซลเซียส หลังจากการหมักประมาณ 3 วัน
5. กองปุ๋ยไว้จนกระทั่งอุณหภูมิลดลงเท่ากับภายนอกกอง ใช้เวลาประมาณ 9-12 วัน
6. ใส่สารเร่งซูเปอร์ พด.3 และจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 อย่างละ 1 ซอง คลุกเคล้าให้ทั่วกอง และหมักไว้เป็นเวลา 3 วัน



ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรไนโตรเจน ฟอสฟอรัส

พืชแต่ละชนิดต้องการปริมาณธาตุอาหารที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาของการเจริญเติบโต ดังนั้นการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงควรคำนึงถึงความต้องการปริมาณและชนิดของธาตุอาหารในแต่ละช่วงเวลา การเจริญเติบโตของพืช รวมทั้งความอุดมสมบูรณ์ของดินด้วย การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักแต่ละชนิด ได้แก่ สูตรไนโตรเจนสูง และฟอสฟอรัสสูง จะสามารถช่วยให้การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ได้ตรงตามความต้องการของพืชในช่วงการเจริญเติบโต ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดการใช้ปุ๋ย ลดต้นทุน และเพิ่มผลผลิต

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรไนโตรเจน

ปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 4-5, 3-4 และ 1-2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต ปริมาณ 100 กิโลกรัม

กากเมล็ดถั่วเหลืองหรือปลาป่น	60	กิโลกรัม
มูลสัตว์	40	กิโลกรัม
สารเร่งซูปเปอร์ พด.1 จำนวน	1	ซอง
สารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อในกากน้ำตาล	26-30	ลิตร



ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรไนโตรเจน

- ผสมกากเมล็ดถั่วเหลืองหรือปลาป่นและมูลสัตว์ ตามส่วนผสมให้เข้ากัน
- นำสารเร่งซูปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง เเทลงในสารเร่งซูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชื้อแล้ว จำนวน 26-30 ลิตร คนประมาณ 5-10 นาที นำไปรถบนกองวัสดุที่ผสมในข้อ 1 คลุกเคล้าให้ทั่วกองเพื่อให้ความชื้นสม่ำเสมอทั่วทั้งกอง

3. ตั้งกองปุ๋ยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร แล้วใช้วัสดุคลุมกองให้มิดชิด เพื่อรักษาความชื้นในกองปุ๋ยระหว่างการหมัก
4. กลับกองปุ๋ย และควบคุมความชื้นในระหว่างการหมัก 40-50 เปอร์เซ็นต์
5. หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 10-15 วัน หรือจนกระทั่งอุณหภูมิภายในกองปุ๋ยลดลงเท่ากับภายนอกกองปุ๋ย จึงนำไปใช้ได้

การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส

ผลิตจากหินฟอสเฟต ซึ่งมีปริมาณฟอสฟอรัสสูง แต่ส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช หมักกับปุ๋ยหมัก รำข้าว เพื่อช่วยในการดูดซับความชื้นและปรับลักษณะเนื้อวัสดุหมักให้เหมาะสมและใช้จุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ละลายหินฟอสเฟตให้อยู่ในรูปฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืช

ส่วนผสมที่ใช้ในการผลิต ปริมาณ 100 กิโลกรัม

หินฟอสเฟต	80	กิโลกรัม
รำข้าว	10	กิโลกรัม
ปุ๋ยหมัก	10	กิโลกรัม
จุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9	1	ซอง

ขั้นตอนการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส

1. ผสมหินฟอสเฟต รำข้าว และปุ๋ยหมักตามส่วนผสมให้เข้ากัน
2. นำจุลินทรีย์ซูเปอร์ พด.9 จำนวน 1 ซอง เทลงในน้ำ 20 ลิตร คนประมาณ 5-10 นาที นำไปรดลงบนกองวัสดุ ในข้อ 1 คลุกเคล้าให้ทั่วกองเพื่อปรับความชื้นให้สม่ำเสมอทั่วกอง
3. ตั้งกองปุ๋ยเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ให้มีความสูงประมาณ 30-50 เซนติเมตร แล้วใช้วัสดุคลุมกองให้มิดชิด เพื่อรักษาความชื้น
4. หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 4-5 วัน จึงนำไปใช้ได้

ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

1. เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชสูง
2. เป็นแหล่งธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และจุลธาตุแก่พืช
3. มีจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อดินและพืช
4. การปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชแบบช้า ๆ ทำให้ลดการสูญเสียธาตุอาหาร
5. เป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการทดแทนหรือลดการใช้ปุ๋ยเคมี
6. เกษตรกรสามารถผลิตใช้เองได้

คณะผู้จัดทำ

ที่ปรึกษา

นางสาวเบญจพร ชาครานนท์

อธิบดีกรมพัฒนาที่ดิน

นางสาวภัทราภรณ์ ไสเจยยะ

รองอธิบดีกรมพัฒนาที่ดินด้านบริหาร

คณะผู้ดำเนินการ

นางสาวฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวโรจน์

นายโสฬส แซ่ลิ่ม

นางนวลจันทร์ ชะบา

นางพิกุล เกตุชาญวิทย์

นางจันจิรา แสงสีเหลือง

นางสาวพิมพ์ธิดา เรืองไพศาล

นางสาวพนิดา ปรีเปรมโมทย์

นางมนต์ระวี มีแต้ม

นางสาวสิรินภา ชินอ่อน

นางสาวภูานุกา อยู่อุ้นพะเนา

นางสาวดารารัตน์ โสตาก้า

นางสาวบงกชภรณ์ อาณานุกการ

นางสาวกนกวรรณ เชื้อพันธุ์

นางสาวกานต์มณี จันทร์ขาว

สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม

กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

โทร 0-2579-0679 E-mail : sbd_2@ladd.go.th

เพิ่มปุ๋ยอินทรีย์
ฟื้นฟูดินดี
ช่วยเพิ่มรายได้



ลดปุ๋ยเคมี
ใช้แต่พอดี
ช่วยลดรายจ่าย

