

# เรื่องจากปก...



## นวัตกรรมผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์

การศึกษา วิจัย นวัตกรรมจุลินทรีย์นี้ จะต้องทำการแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์ตามธรรมชาติที่อาศัยอยู่ในดิน ตามกลุ่มจุลินทรีย์ที่ต้องการนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เมื่อคัดเลือกได้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพแล้วจะทำการศึกษาเพื่อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ และผลิตเป็นผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ซึ่งมีหลักการ ดังนี้

**1. การสำรวจ และเก็บตัวอย่างเพื่อแยกเชื้อจุลินทรีย์** ทำการสำรวจแหล่ง แล้วเก็บตัวอย่างตัวแทนวัสดุที่คาดว่าจะมีชนิดของจุลินทรีย์ที่ต้องการคัดแยก ซึ่งแหล่งที่อยู่อาศัยจะแตกต่างขึ้นอยู่กับชนิดของจุลินทรีย์นั้นๆ เช่น การแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่อยู่ในเซลลูโลส จะเก็บตัวอย่างดินป่า เศษพืชที่กำลังย่อยสลาย กองปุ๋ยหมักตามธรรมชาติ และมูลสัตว์ การแยกเชื้อจุลินทรีย์ที่ตรงในโตรเจนแบบอิสระจะเก็บตัวอย่างดินบริเวณรากข้าวโพด ข้าวฟ่าง พืชตระกูลถั่ว และรากหญ้า เป็นต้น

### 2 การแยกและคัดเลือกจุลินทรีย์

**2.1 การแยกจุลินทรีย์** จากตัวอย่างดิน รากพืช และวัสดุที่เก็บได้ จะทำการแยกเชื้อในอาหาร enrichment media หรือ selective media หลังจากนั้นทำการแยกเชื้อให้บริสุทธิ์โดยวิธี cross streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อ เก็บเชื้อจุลินทรีย์บริสุทธิ์ที่แยกได้ในอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิดเพื่อทำการคัดเลือกต่อไป

**2.2 การคัดเลือกจุลินทรีย์** จุลินทรีย์ที่แยกได้จะนำมาคัดเลือกตามขั้นตอน โดยศึกษาจิกรรมของจุลินทรีย์ หรือผลิตภัณฑ์ที่จุลินทรีย์ผลิตขึ้น เช่นกิจกรรมเอนไซม์เซลลูโลส ในการย่อยสลายเซลลูโลส กิจกรรมเอนไซม์ในโตรเจนในโตรเจน กิจกรรมการผลิตแอลกอฮอล์ การผลิตօร์โมน การผลิตกรดอินทรีย์และสารประaboutsินทรีย์ เป็นต้น ให้ได้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ และทำการเก็บเชื้อบริสุทธิ์ที่ผ่านการคัดเลือกและมีประสิทธิภาพในอาหารเลี้ยงเชื้อเพื่อใช้ขยายเพิ่มปริมาณเชื้อต่อไป รวมทั้งจะ

ทำการเก็บรักษาต้นตอเชื้อในตู้เก็บเชื้ออุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียล หรือทำให้ชลล์อยู่ในสภาพแห้ง

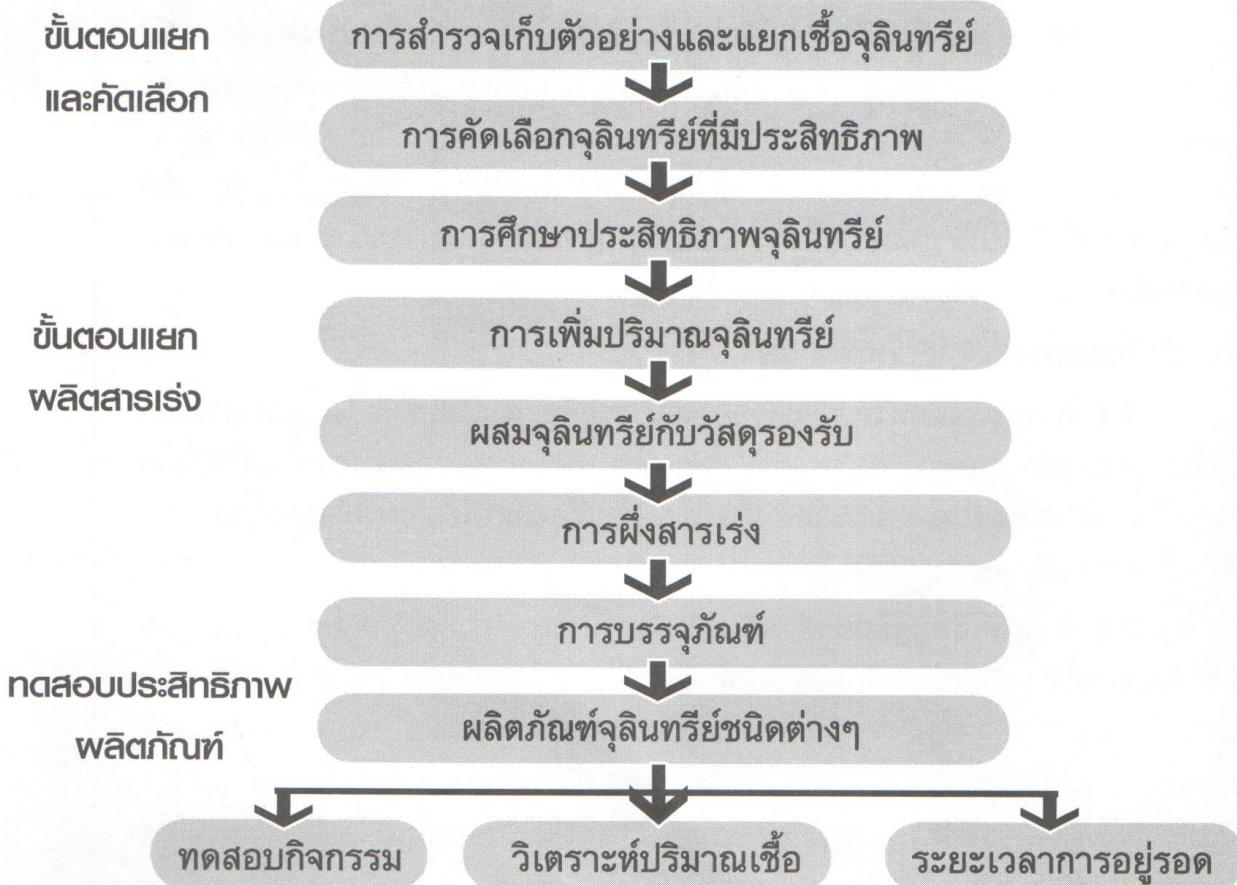
### 3. ขั้นตอนการขยายเชื้อและผลิตสารเร่งจุลินทรีย์

3.1 การเพิ่มปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ เชื้อรา และแบคทีโนมัยซีลจะเพิ่มปริมาณในอาหารแข็งที่ประกอบด้วยข้าวฟ่างผสมกับรำขยับซึ่งผ่านการนึ่งฆ่าแล้วเป็นเวลา 3-4 วัน สำหรับแบคทีเรียจะเพิ่มปริมาณในอาหารเหลวที่บรรจุในถังหมัก (fermenter) ซึ่งสามารถปรับอุณหภูมิ การให้อากาศ และการกวน ใช้ระยะเวลาเฉลี่ย 8-10 ชั่วโมง

3.2 การผสมเชื้อจุลินทรีย์กับวัสดุรองรับ (carrier) นำเชื้อรา แบคทีโนมัยซีล และแบคทีเรียที่เลี้ยงเพิ่มปริมาณเชื้อไว้แล้ว บีบรวมกันใน blender และผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับปุ๋ยหมักบดละเอียดและรำขยับที่ผ่านการนึ่งฆ่าแล้ว เชื้อจุลินทรีย์ที่คลุกกับวัสดุรองรับแล้วนำไปปั่นลงให้แห้งเพื่อลดความชื้นให้เหลือต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์

3.3 การตรวจสอบคุณภาพ สารเร่งจุลินทรีย์ที่ผ่านการลดความชื้นแล้ว จะทำการสุมตัวอย่างเพื่อตรวจสอบปริมาณจุลินทรีย์ตามมาตรฐานที่กรมฯ กำหนด ก่อนที่จะบรรจุใส่ช่อง ปิดผนึก และบรรจุในกล่อง พร้อมที่จะแจกจ่ายต่อไป

### กระบวนการแยก คัดเลือก และขยายเชื้อจุลินทรีย์เพื่อผลิตพลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด.



## ผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด. เชิดต่างๆ ผลิตโดยกรมพัฒนาที่ดิน

กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ด้านปรับปรุงบำรุงดิน เพิ่มธาตุอาหารและออร์โนนพืช



สารเร่งชุบเปอร์ พด. 1  
ผลิตปุ๋ยหมัก



สารเร่งชุบเปอร์ พด. 2  
ผลิตน้ำหมัก  
ชีวภาพ



จุลินทรีย์ พด. 9  
เพิ่มน้ำหมัก  
เพิ่มความเป็นปะโลหะ  
ฟองสบู่รักในดินกรด  
ดินเบรี้ยว



จุลินทรีย์ พด. 11  
เพิ่มมวลชีวภาพพืชปุ่ยลด



บุญชีวภาพ พด. 12  
เพิ่มธาตุอาหาร N, P, K และสร้างออร์โนน



สารเร่งชุบเปอร์ พด. 3  
จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรค  
รากรและโคนเน่าของพืช



สารเร่งชุบเปอร์ พด. 7  
ผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช



สารเร่ง พด. 6  
ผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขัดกลืนเหม็น

กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ด้านควบคุมศัตรู

กลุ่มผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์  
ด้านรักษาสิ่งแวดล้อม

### ประเภทของผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์ พด.

**สารเร่งชุบเปอร์ พด. 1 สำหรับเพิ่มพื้นที่ดิน** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ทนอุณหภูมิสูง ประกอบด้วยจุลินทรีย์ย่อยเซลลูโลส 6 สายพันธุ์ และจุลินทรีย์ย่อยไขมัน 2 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพในการย่อยสารประกอบเซลลูโลสและไขมันในวัสดุหมักที่ย่อยสลายยากผลิตเป็นปุ๋ยหมักในเวลารวดเร็ว ในการผลิตปุ๋ยหมัก 1 ตัน จะใช้วัสดุ 1 ตัน มูลสัตว์ 200 กิโลกรัม ปุ๋ยยูเรีย 2 กิโลกรัม ในการนี้ต้องการผลิตปุ๋ยหมักสำหรับทำเกษตรอินทรีย์ให้ใช้น้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากปลา 10 ลิตร แทนการใส่ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยหมักฟางข้าวที่เลี้ยงสมบูรณ์ใช้ระยะเวลาหมัก 30 วัน ส่วนปุ๋ยหมักจากถั่วเหลืองหมัก 60 วัน ปุ๋ยหมักจากกาอ้อย ขี้เลือย ขุยมะพร้าวใช้ระยะเวลาหมัก 3-4 เดือน



อัตราและวิธีการใช้ปุ๋ยหมักให้พิจารณาตามลักษณะเนื้อดิน พื้นที่เป็นดินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก แนะนำให้ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 4-6 ตันต่อไร่ พื้นที่เป็นดินเหนียวในภาคกลางและภาคเหนือ แนะนำให้ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 2-4 ตันต่อไร่ หรือพิจารณาตามชนิดพืช ข้าวใช้ 2 ตันต่อไร่ หวานให้หัวพื้นที่แล้วไก่กลบก่อนปลูกพืช พืชไร่ใช้ 2 ตันต่อไร่ โดยเป็นแนวทางตามแนวปลูกพืชแล้วคลุกเคล้ากับดิน พืชผักใช้ 4 ตันต่อไร่ หวานทั่วแปลงปลูกไก่กลบจะเหมาะสมเต็มดิน ไม่ผล ไม่ยืนต้นเตรียมหลุมปลูก ใช้ 20 กิโลกรัมต่อลุ่ม คลุกเคล้าปุ๋ยหมักกับดินใส่รองกันหลุม ต้นพืชที่เจริญแล้วใช้ 20-50 กิโลกรัมต่ต้น โดยชุดร่องลึก 10 เซนติเมตร ตามแนวทางพุ่มของต้นใส่ปุ๋ยหมักในร่องและกลบด้วยดินหรือหวานให้ทั่วภายในได้ ทรงพุ่ม ไม่ตัดดอกใช้ 2 ตันต่อไร่ ไม่ดอกยืนต้นใช้ 5-10 กิโลกรัมต่อลุ่ม

**สารเร่งชุบเพอร์ พด.2 สำหรับเพลิงน้ำหมักเชื้อรา** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่มีสมบัติในการหมักและย่อยวัสดุที่มีลักษณะสด อบน้ำหรือมีความชื้นสูง ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 5 กลุ่ม ได้แก่ ยีสต์ แบคทีเรียผลิตกรดแลคติก แบคทีเรียย่อยสลายโปรตีน และแบคทีเรียย่อยสลายไขมัน แบคทีเรียละลายสารประกอบฟอสฟेट การผลิตน้ำหมักเชื้อราพิเศษแยกประเภทวัสดุ หมักเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ วัสดุประเภทพืช ใช้สัดส่วนของวัสดุหมัก 40 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และจุลินทรีย์ชุบเพอร์พด.2 จำนวน 1 ซอง ใช้เวลาหมักประมาณ 7-10 วัน เนื่องจากวัสดุประเภทพืชช่วยย่อยสลายจ่ายวัสดุบางชนิดมีน้ำตาลเป็นส่วนประกอบสูง เช่น เปเลือกส้ม เปเลือกสับปะรด เป็นต้น สำหรับวัสดุประเภทสัตว์ย่อยสลายยาก เพราะมีโปรตีนและไขมันเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นจึงลดปริมาณวัสดุหมักลงเหลือ 30 กิโลกรัม กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม น้ำ 10 ลิตร และสารเร่งชุบเพอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง ใช้ระยะเวลาหมักประมาณ 20-30 วัน หรือเพิ่มกากน้ำตาล 1 เท่าจากอัตราแนะนำ ในการนี้ที่ไม่สามารถหากากน้ำตาลสามารถใช้ น้ำตาลทราย 5 กิโลกรัม น้ำอ้อย 10 ลิตร ฝักแก่จำจุรี 30 กิโลกรัม และลำไย 20 กิโลกรัม (การใช้ฝักจำจุรี และลำไยอบแห้งควรเพิ่มปริมาณน้ำให้เท่ากับน้ำหนักของวัสดุที่ให้ความหวานชนิดนั้นๆ)

แทนการใช้กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม

การใช้ประโยชน์น้ำหมักเชื้อราพิเศษ 2 ประการหลักๆ คือ ประการที่ 1 องค์ประกอบในน้ำหมักเชื้อราพิเศษส่วนใหญ่เป็นออร์โมนพืช และกรดอินทรีย์ต่างๆ เช่น ออร์โนนออกซิน จิบเบอเรลลิน ไซโตไคนิน กรดแลคติก และกรดอะซิติก เป็นต้น ขณะที่มีธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองปริมาณน้อย แต่จะพบจุลธาตุในปริมาณมาก เช่น น้ำหมักเชื้อราพิเศษจากหอยเชอร์มีปริมาณเหล็กและแมงกานีสสูง น้ำหมักเชื้อราพิเศษจากปลา มีปริมาณลังกะลีและทองแดง ส่วนน้ำหมักเชื้อราพิเศษมีจุลธาตุต่ำที่สุด จึงควรใช้น้ำหมักเชื้อราพิเศษร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นๆ ด้วย ประการที่ 2 คือ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำหมักเชื้อราพิเศษ เฉลี่ย pH ในช่วง 3-5 ดังนั้นการนำไปใช้ประโยชน์ควรเลือกงานน้ำในอัตราที่เหมาะสม



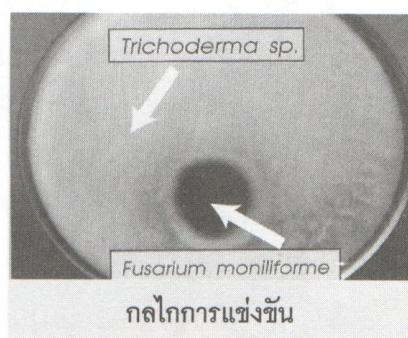
**สารเร่งชุมเปอร์ พด.3 สำหรับพัฒนาคุณภาพดินเพื่อการปลูกพืช** สารเร่งชุมเปอร์พด.3 ประกอบด้วยเชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma* sp.) และบาซิลลัส (*Bacillus* sp.) จุลินทรีย์ทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติเด่นในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรครา肯เน่าโคนเน่าในดิน สามารถควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชได้แก่ *Phytophthora palmivora*, *Alternaria* sp., *Collectotrichum* sp., *Pestalotiopsis* sp., *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium moniliforme*, และ *Erwinia carotovora* subsp. *Carotovora* กลไกควบคุมเชื้อสาเหตุของโรคพืชมี 3 ลักษณะ คือ การแข่งขัน การเป็นปรสิต และการสร้างสารปฏิชีวนะหรือสารพิษ



กลไกการสร้างสารปฏิชีวนะ



กลไกการเป็นปรสิต



กลไกการแข่งขัน

การใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อชุมเปอร์ พด.3 อัตราแนะนำ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ระหว่างแคลก่อนปลูกพืช สามารถควบคุมโรคโคนเน่าของทุเรียนที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora* การใช้อัตรา 6 กิโลกรัมต่อไร่ ช่วยทำให้แพลงของโรคที่เกิดขึ้นแล้วลดขนาดลงได้และควบคุมไม่ให้เกิดโรคกับต้นประดิษฐ์ ส่วนการควบคุมโรคเหี่ยวของพริกใช้อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ในช่วงเตรียมแปลง และใช้ควบคุมโรคเน่าเหลของพืชผักที่ปลูกในสภาพที่ลุ่มและความชื้นสูง เช่นผักกาด สามารถควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Erwinia carotovora* ช่วยลดอัตราการตายของต้นที่เกิดโรคได้ โดยแปลงที่ใส่เชื้อโรคมีอัตราการตายคิดเป็น 27.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแปลงที่ใส่เชื้อโรคและชุมเปอร์ พด.3 มีอัตราการตายคิดเป็น 4.16 เปอร์เซ็นต์





## สารเร่ง พ.ด.๖ สำหรับพลิตสารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็น จุลินทรีย์ในสารเร่ง

พ.ด.๖ มีคุณสมบัติในการเพิ่มประสิทธิภาพการหมักและย่อยสลายเศษอาหารหรือขยะลด ประกอบด้วยจุลินทรีย์ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ ยีสต์สกุล *Saccharomyces* พลิตแอลกอฮอล์ และกรดอินทรีย์ แบคทีเรียมสกุล *Lactobacillus* พลิตกรดแลคติก แบคทีเรียมสกุล *Bacillus* พลิตเอนไซม์โปรตีโนเจลย์อย่างสลายโปรตีน และแบคทีเรียมสกุล *Bacillus* พลิตเอนไซม์ไลเปสต์อย่างสลายไขมัน วิธีการผลิตสารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็นจำนวน 50 ลิตร จะใช้เศษอาหารซึ่ง

ประกอบด้วยเศษผัก ผลไม้ เนื้อสัตว์ และไขมันที่ป่นเป็นชิ้นจำนวน 40 กิโลกรัม ผสมกับากาหน้าตาล 10-20 กิโลกรัม นำสารเร่ง พ.ด.๖ ละลายในน้ำ 10 ลิตร เทลงในถังหมักที่มีวัสดุหมักแล้วเติมน้ำให้ท่วมวัสดุ ผลให้เข้ากันปิด严ไม่ต้องสนิทตั้งไว้ในที่ร่ม หลังจากหมักเป็นเวลา 20 วัน แล้วกรองเอาเฉพาะส่วนที่เป็นของเหลวไปใช้เป็นสารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็นได้

การใช้ประโยชน์สารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็นที่ผลิตจากสารเร่ง พ.ด.๖

เนื่องจากความเป็นการเดินทางของสารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็นที่มีค่าระหว่าง 3-4 มีผลทำให้จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเหม็นไม่สามารถเจริญเติบโตได้ รวมทั้งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ย่อยโปรตีน ในมัน และผลิตกรดอินทรีย์ จึงมีคุณสมบัติในการช่วยบำบัดน้ำเสียและลดกลิ่นเหม็นตามท่อระบายน้ำ การใส่สารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็น 1 ลิตร ต่อน้ำเสียในคลองปริมาตร 10 ลูกบาศก์ลิตร ใส่ปูด้าห์ละ 2 ครั้ง จนครบ 1 เดือน ค่า BOD ลดลงจาก 21.5 มิลลิกรัม/ลิตร เป็น 6 มิลลิกรัม/ลิตร การทำความสะอาดคอกสุกรให้ใส่สารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็นต่อน้ำเสีย 1:100 หลังจากใส่ 4 วัน มีผลให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำเพิ่มขึ้นจาก 2.7 เป็น 3.7 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาณแอมโมเนียมลดลงจาก 4 เป็น 2.5 มิลลิกรัม/ลิตร การใช้สารบำบัดน้ำเสียและขัดกลิ่นเหม็นในบ่อเลี้ยงกบอัตราส่วน 1:1,000 หลังจาก 4 วัน ค่าออกซิเจนละลายน้ำเพิ่มขึ้นจาก 0.25 เป็น 1.7 มิลลิกรัม/ลิตร BOD ลดลงจาก 28 เป็น 5 มิลลิกรัม/ลิตร

## สารเร่งชุบเปลือก พ.ด.๗ สำหรับพลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืช ประกอบด้วยจุลินทรีย์ ๓



ชนิด คือ ยีสต์ *Candida tropicalis* พลิตแอลกอฮอล์อยู่ในช่วง 8-9 เปอร์เซ็นต์ แอลกอฮอล์ที่ผลิตได้ใช้เป็นตัวทำละลายในการสกัดสารออกฤทธิ์จากพืชสมุนไพร แบคทีเรียม *Gluconobacter oxydans* เป็นจุลินทรีย์ผลิตกรดอะซิติกได้ประมาณ 6-9 เปอร์เซ็นต์ ช่วยในการสกัดสารประกอบแอลкалอยด์และน้ำมันหอมระเหย และแบคทีเรียม *Lactobacillus fermentum* พลิตกรดแลคติกช่วยป้องกันการปนเปื้อนจุลินทรีย์จากภายนอกช่วยให้ผลิตภัณฑ์เก็บไว้ได้เป็นเวลานาน วิธีการผลิตสารควบคุมแมลงศัตรูพืชจากสารเร่งชุบเปลือก พ.ด.๗ แบ่งตามลักษณะของสมุนไพร (สดและแห้ง) ได้เป็น 2 วิธี ใช้สมุนไพรสด 30 กิโลกรัม

กากน้ำตาล 10 กิโลกรัม รำข้าว 100 กรัม น้ำ 30 ลิตร และ สารเร่งชูปเปอร์ พด.7 จำนวน 1 ซอง โดยนำสมุนไพรสอดลับให้เป็นชิ้นเล็ก ทุบหรือตำให้แตก แล้วนำพืชสมุนไพรและรำข้าวใส่ลงในถังหมัก หลังจากนั้นละลายกากน้ำตาลในน้ำ แล้วใส่สารเร่งชูปเปอร์ พด.7 ผสมให้เข้ากันนาน 5 นาที แล้วจึงเทสารละลายใส่ลงในถังหมักคูลูกเคล้าและคนให้เข้ากัน ปิดฝาถังไม่ต้องแน่น ตั้งทิ้งไว้ในที่ร่ม และคนทุกวัน ใช้ระยะเวลาในการหมัก 21 วัน หากใช้สมุนไพรแห้ง ให้ใช้สมุนไพรแห้ง 10 กิโลกรัม กากน้ำตาล 20 กิโลกรัม รำข้าว 100 กรัม น้ำ 60 ลิตร และสารเร่งชูปเปอร์ พด.7 จำนวน 1 ซอง วิธีการผลิตเช่นเดียวกับการใช้สมุนไพรสด ชนิดสมุนไพรที่ใช้ในการผลิตสารควบคุมแมลงคัตตูรูพีช สามารถแบ่งตามชนิดของแมลงที่จะควบคุมดังนี้

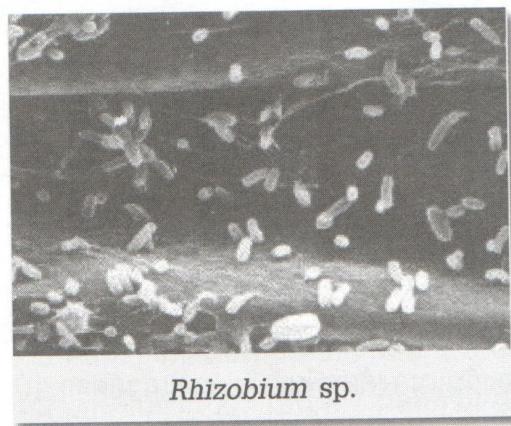


วิธีการใช้น้ำหมักสมุนไพรจากสารเร่งชูปเปอร์ พด.7 ให้เจือจางน้ำหมักสมุนไพร 1 ส่วน ในน้ำ 100 ส่วน แล้วใส่สารจับไบ เช่น น้ำยาล้างจาน 10 มิลลิลิตร ลงในสารป้องกันแมลงคัตตูรูพีช 10 ลิตร สำหรับพีชไร่ พีชผักและไม้ดอก ฉีดพ่นสารป้องกันแมลงคัตตูรูพีชที่เจือจางแล้วอัตรา 50 ลิตรต่อไร่ ไม้ผล ฉีดพ่นสารป้องกันแมลงคัตตูรูพีชที่เจือจางแล้วอัตรา 100 ลิตรต่อไร่ ทำการฉีดพ่นทีไบ ลำต้น หรือบริเวณที่มีหนองหรือเพลี้ยอาศัยอยู่ ฉีดพ่นทุกๆ 3-5 วัน ฉีดต่อเนื่องอย่างน้อย 3 ครั้ง ขึ้นอยู่กับการระบาดของหนองและเพลี้ย และควรฉีดพ่นในช่วงที่เป็นตัวอ่อนหรือช่วงที่เพลี้ยยังไม่เกิดเป็น

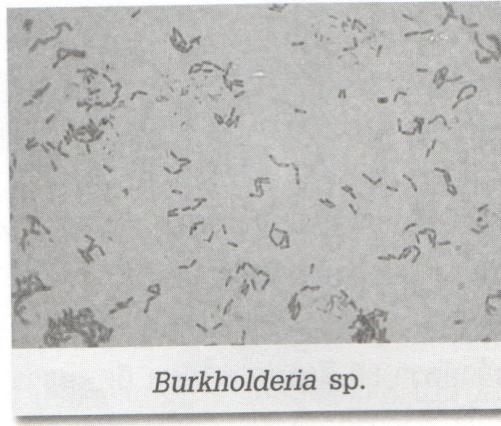
**จุลินทรีย์ชูปเปอร์ พด.9 เพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรดดินเบรี้ยง** ประกอบด้วย แบคทีเรียสกุล Burkholderia 2 สายพันธุ์ ช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินกรด ดินเบรี้ยง มีค่า solubilization efficiency สูงสุดที่ความเป็นกรดเป็นด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อ 4.5, 5.0 และ 6.0 คือ 450, 550 และ 385 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การละลายฟอสเฟตในรูปเหล็ก อลูминัม และแคลเซียมฟอสเฟตสูงสุดในอาหารเลี้ยงเชื้อ 300, 60 และ 850 มิลลิกรัม/ลิตร ตามลำดับ การใช้ประโยชน์จุลินทรีย์ชูปเปอร์ พด.9 สามารถใช้ในพืชที่มีความเป็นกรดเป็นด่างตั้งแต่ 4.0 สำหรับข้าว พีชไร่ พีชผัก ไม้ดอกไม้ประดับ ใช้ 100 กิโลกรัมต่อไร่ หัวน้ำให้ทั่วแปลง หรือ ใส่ระหว่างแท่งก่อนปลูกพีช ไม้ผลไม้ยืนต้นใช้ 3 กิโลกรัมต่อต้น ในช่วงเตรียมหลุมปลูกโดยใส่รองกันหลุมก่อนปลูกพีชและในช่วงต้นพีชที่เจริญแล้วใส่รอบทรงพุ่มในช่วงการบำรุงรักษาต้น



**จุดนักเรียน พด.11 สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน ประกอบด้วยจุลินทรีย์กลุ่มไโรโซเมียที่อาศัยอยู่ในปมรากและลำต้นของพืชปรับปรุงบำรุงดินแบบพึงพาซึ่งกันและกันสามารถตรวจในโตรเรนจากอากาศให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชและแบคทีเรียพลิตกรดอินทรีย์ *Burkholderia* sp. ที่ช่วยละลายสารประกอบอนินทรีย์ฟอสฟेटให้อยู่ในรูปที่พืชใช้ได้ วิธีการใช้ให้หัวน้ำปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อจุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 ให้หัวพื้นที่ปลูกหรือโรยในแควร์องปลูก 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยต้องเลือกใช้ให้ตรงกับชนิดของพืชปรับปรุงบำรุงดิน ถ้าต้องการเพิ่มมวลชีวภาพให้กับบ่อเทืองให้เลือกใช้ พด.11 สำหรับบ่อเทือง แต่ถ้าต้องการเพิ่มมวลชีวภาพให้กับโสนอพริกันต้องใช้ พด.11 สำหรับโสนอพริกันเท่านั้น หลังจากนั้นจึงหัวน้ำปุ๋ยเมล็ดพันธุ์โสนอพริกันแข็ง 1 คืน ก่อนนำไปหว่านต่อไร่ สำหรับเมล็ดพันธุ์โสนอพริกันแข็ง 1 คืน ก่อนนำไปหว่าน**



Rhizobium sp.



Burkholderia sp.



**บุญชีวภาพ พด.12** เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่สร้างธาตุอาหารหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืชเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน และสร้างออกซิเจนล่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ประกอบด้วย จุลินทรีย์ 4 ประเภท ได้แก่ จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุในโตรเรน (*Azotobacter tropicalis*) จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส (*Burkholderia unamae*) จุลินทรีย์ที่ให้ธาตุโพแทสเซียม (*Bacillus subtilis*) และจุลินทรีย์ที่สร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโตหรือออกซิเจนพืช (*Azotobacter chroococcum*) ช่วยกระตุ้นการเจริญของรากขึ้นอ่อน ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวน้ำ ทำให้มีความสามารถในการดูดน้ำและธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น

การใช้ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ในการปลูกข้าว ใช้อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ หัว่านให้ทั่วพื้นที่ช่วงเตรียมดินปลูก สำหรับพืชไร่ พืชผัก หญ้าอาหารสัตว์ ใช้อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ระหว่างแฉ่งตามแนวปลูกพืชแล้วคลุกเคล้ากับดิน ไม่ผลหรือไม่ยืนต้นใช้อัตรา 3-5 กิโลกรัมต่อตัน ในการเตรียมหลุมปลูกให้ใส่คลุกเคล้ากับดินรองไว้กันหลุม และพืชที่เจริญแล้วใส่รอบทรงพุ่มหรือหัว่านให้ทั่วภายในตัวทรงพุ่ม ปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ช่วยลดปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี 25-30% และเพิ่มผลผลิตพืช เช่น ผลผลิตข้าวหอมมะลิ และข้าว กข. เพิ่มขึ้น 3 และ 7% ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น 15% รวมทั้งเปอร์เซ็นต์แบ่งเพิ่มขึ้น 1.6% ช่วยเพิ่มเปอร์เซ็นต์เนื้อยางพารา และความหนาของเปลือกยางพาราสูงขึ้น เพิ่มผลผลิตกะหล่ำปลี ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นต้น



## ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงเป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออนินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านกระบวนการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำไปย่อยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์แล้วมาผสมกับวัสดุอินทรีย์และหรืออนินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงมีอยู่ด้วยกัน 3 ประเภท

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรกรรมพัฒนาที่ดิน ส่วนผสมและวัสดุที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ กากเมล็ดถั่วเหลือง รำข้าว ปลาป่น มูลวัว หินฟอสเฟต กระดูกป่น และมูลค้างคาว มีทั้งหมด 5 สูตร เกษตรกรสามารถเลือกผลิตได้ตามชนิดของวัตถุดิบที่มีในพื้นที่ โดยมีปริมาณในโตรเจน 3-4 เปอร์เซ็นต์ พอลฟอรัส 5-9 เปอร์เซ็นต์ และโพแทสเซียม 1-2 เปอร์เซ็นต์ โดยนำวัตถุดิบมาผสมให้เข้ากันตามส่วนผสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงแต่ละสูตร นำสารเร่งซุปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ช่อง ใส่ลงในสารเร่งซุปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชือกแล้วจำนวน 26-30

ลิตร (วิธีการขยายเชือลารเร่งชูปเปอร์ พด.2 โดยนำกากน้ำตาล 5 กิโลกรัม ผสมกับน้ำ 50 ลิตร ใส่สารเร่งชูปเปอร์ พด.2 จำนวน 1 ซอง คนให้เข้ากัน ปิดฝาตั้งไว้ในที่ร่มเป็นเวลา 3 วัน) คนเป็นเวลา 10-15 นาที เทลงในватถุดิบคลุกเคล้าให้ทั่ว ปรับความชื้นให้ได้ 30-35 เปอร์เซ็นต์ ตั้งกองปุ๋ยหมักเป็นลีเหลี่ยมผืนผ้าให้มีความสูง 20-30 เซนติเมตร ใช้วัสดุคลุมรักษาความชื้น หมัก 3 วัน อุณหภูมิในกองปุ๋ยจะสูงขึ้น 45-55 องศาเซลเซียล หมักต่ออีก 9-12 วัน อุณหภูมิภายในจะลดลงเท่ากับอุณหภูมิภายนอกกอง จะเห็นจุลินทรีย์เจริญในกองปุ๋ย หลังจากนั้น นำจุลินทรีย์ชูปเปอร์ พด.9 ช่วยในการปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสให้เป็นประโยชน์ต่อพืช และใช้จุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชชูปเปอร์ พด.3 นานาอย่างเช่นเป็นเวลา 3 วัน

### ตารางแสดงชนิดและปริมาณวัสดุในการผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุดต่อตัวๆ

ชนิดวัสดุ	ปริมาณวัสดุ (กก.)				
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
ากเมล็ดถั่วเหลือง	40	40	40	-	40
ปลาป่น	-	-	-	40	-
รำลエอี้ด	10	10	10	10	10
มูลวัว	10	10	10	10	10
พินฟอสเฟต	24	24	40	24	24
กระดูกป่น	8	16	-	-	-
มูลค้างคาว	8	-	-	16	16

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรในโตรเจน ล้วนผสมและวิธีการผลิตโดยผสมกากเมล็ด ถั่วเหลืองหรือปลาป่น 60 กิโลกรัม กับมูลสัตว์ 40 กิโลกรัม นำสารเร่งชูปเปอร์ พด.1 จำนวน 1 ซอง เทลงในสารเร่งชูปเปอร์ พด.2 ที่ขยายเชือแล้วจำนวน 26-30 ลิตร คน 5-10 นาที



นำไปปรับนองของวัสดุผสมคลุกเคล้าให้ทั่วกอง ปรับความชื้น 35-40 เปอร์เซ็นต์ ตั้งกองให้มีความสูง 30-50 เซนติเมตร และใช้วัสดุคลุม กองให้มีดีชีดรักษาความชื้นในกองปุ๋ย ระหว่างการหมักกลับกองปุ๋ย ทุก 5 วัน หมักกองปุ๋ยเป็นเวลา 10-15 วัน หรือจนกระทั่งอุณหภูมิ ในกองปุ๋ยลดลงเท่ากับภายนอกกองปุ๋ย จึงนำไปใช้ มีปริมาณ ในโตรเจน 4.-5 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 3-4 เปอร์เซ็นต์ และ โพแทสเซียม 1-2 เปอร์เซ็นต์

**ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรฟอสฟอรัส ส่วนผสมและวิธีการผลิตโดยผสมพิเศษ 80 กิโลกรัม ปุ๋ยหมัก 10 กิโลกรัม และรำลະເອີຍ 10 กิโลกรัม ให้เข้ากัน นำจุลินทรีย์ ชุบเปอร์ พด.9 จำนวน 1 ซอง เทลงในน้ำ 20 ลิตร คน 5-10 นาที นำไปปรับนองวัสดุ คลุกเคล้าให้ทั่วกอง ตั้งกองปุ๋ยให้มีความสูง 30-50เซนติเมตร ใช้วัสดุคุณภาพให้มีดีซิดรักษา ความชื้นในกองปุ๋ยหมักเป็นเวลา 4-5 วัน จึงนำไปใช้ได้ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ต่อพืช 6.0 เปอร์เซ็นต์**

การใช้ประโยชน์ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง สูตรกรมพัฒนาที่ดิน อัตราการใช้ในการปลูกข้าวให้ได้ 100-300 กิโลกรัมต่อไร่ ในนาห่วงให้ห่วงรองพื้นก่อนปลูกและหลังห่วงหัวงอก 30 วัน ในนาดำเนินการปักดำและหลังปักดำข้าว 30 วัน พืชเริ่มอัตรา 100-300 กิโลกรัม ต่อไร่ ห่วงรองพื้นก่อนปลูกหรือรอยเป็นแฉ่งตามแนวปลูกพืชแล้วคลุกเคล้ากับดิน ส่วนพืชผักให้ 100-500 กิโลกรัมต่อไร่ ห่วงรองพื้นก่อนปลูกหรือห่วงหลังปลูกให้ทั่วพื้นที่ สำหรับไม้ผล/ไม้ยืนต้นให้ 5-10 กิโลกรัมต่อต้น รองกันหลุมหรือห่วงรอบๆ โคนต้นจนถึงบริเวณทรงพุ่มคลุกเคล้ากับดิน สำหรับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรในต่อเจน ฟอสฟอรัส ใช้ตามความต้องการของพืชและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

### ข้อแนะนำวิธีการขยายเชื้อจุลินทรีย์ในปุ๋ยหมัก

พัฒกันท์จุลินทรีย์ พด. 4 ยังได้แก่ จุลินทรีย์ควบคุณเชื้อสาเหตุโรคพืช ชุบเปอร์ พด.3 จุลินทรีย์ชุบเปอร์ พด.9 จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 ก่อนที่จะนำไปใช้ต้องทำการขยายเชื้อเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ก่อน โดยมีวิธีการขยายเชื้อในปุ๋ยหมักก่อนใช้ ดังนี้

1. ผสมรำข้าว 3 กิโลกรัม ในน้ำ 20 ลิตร
2. นำผลิตภัณฑ์จุลินทรีย์แต่ละชนิดที่ต้องการเพิ่มปริมาณเชื้อจำนวน 1 ซอง ใส่ลงในถัง คนให้เข้ากันนาน 5 นาที
3. บรรจุสารละลายที่ผสมเข้ากันแล้วในข้อ 2 ลงบนกองปุ๋ยหมัก 100-300 กิโลกรัม (ขึ้นอยู่กับอัตราที่แนะนำให้ใช้) คลุกเคล้าให้เข้ากัน และปรับความชื้นให้ได้ 60-70 เปอร์เซ็นต์
4. ตั้งกองปุ๋ยหมักในที่ร่มเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าความสูง 50 เซนติเมตร ใช้วัสดุคลุมกองปุ๋ยเพื่อรักษาความชื้น บ่มตามระยะเวลาที่กำหนดแล้วจึงนำไปใช้ โดยการขยายเชื้อจุลินทรีย์ควบคุณเชื้อสาเหตุโรคพืชชุบเปอร์ พด.3 ใช้เวลาบ่ม 7 วัน สำหรับการขยายเชื้อจุลินทรีย์ชุบเปอร์ พด.9 จุลินทรีย์สำหรับพืชปรับปรุงบำรุงดิน พด.11 และปุ๋ยชีวภาพ พด.12 จะใช้เวลาบ่มเท่ากันคือ 4 วัน ■

