

Since 1998



Growing the future of Thai Agriculture



Flora Biotech นำเสนอนวัตกรรมด้านสารกระตุ้นชีวภาพ (Bio Stimulant) และเทคโนโลยีธาตุอาหารพืชโดยร่วมมือกับพันธมิตรชั้นนำจากนานาชาติ เพื่อช่วยให้เกษตรกรเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้อย่างปลอดภัยและยั่งยืน



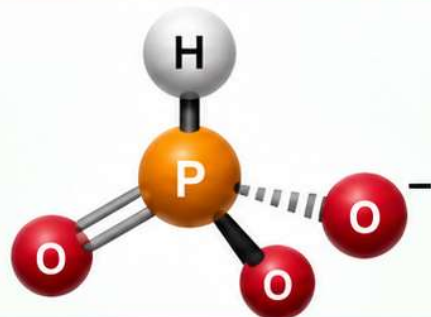
Flora
biotech

Phosphite คืออะไร

ฟอสไฟต์ (Phosphite) คือเกลือของกรดฟอสฟอรัส (Phosphorous acid)

เป็นรูปแบบของฟอสฟอรัสที่พืชดูดซึมและใช้ประโยชน์ได้ มีคุณสมบัติสำคัญในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันต้านทาน และยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุโรคพืช โดยเฉพาะเชื้อรา

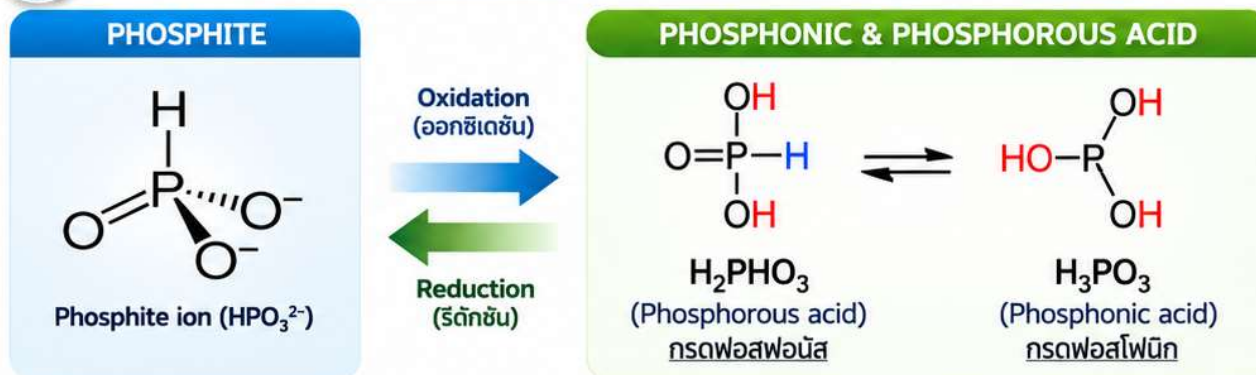
1 โครงสร้างของ Phosphite



Phosphite ion (HPO_3^{2-})

- ✓ ฟอสไฟต์คือเกลือฟอสไฟเนต ประกอบด้วย HPO_2-3
- ✓ พบครั้งแรกในปี 1970 โดยนักวิทยาศาสตร์ของบริษัท โรห์น ปูแลงค์ ประเทศฝรั่งเศส (Rhone-Poulenc Agrochemical Laboratories)
- ✓ เป็นรูปแบบฟอสฟอรัสที่พืชดูดซึมได้ง่าย และเคลื่อนย้ายในต้นพืชได้ดี

2 ความสัมพันธ์ระหว่าง Phosphite และ Phosphonic acid



3 ชื่อเรียกตาม IUPAC

Phosphorous acid
(กรดฟอสฟอรัส)

IUPAC: กรดฟอสฟอรัส คือ กรดฟอสโฟนิก เรียกรูปไตรไฮดรอกซี $\text{P}(\text{OH})_3$ ว่า กรดฟอสฟอรัส (Phosphorous acid)

Phosphonic acid
(กรดฟอสโฟนิก)

IUPAC: เรียกรูปแบบไดไฮดรอกซี $\text{HP}(\text{O})(\text{OH})_2$ ว่า กรดฟอสโฟนิก (Phosphonic acid)

กลไกการออกฤทธิ์ของ Potassium Phosphite

กลไกการออกฤทธิ์ของสารฟอสไฟต์ (Phosphite) ในทางการเกษตร (เช่น โฟแทสเซียม ฟอสไฟต์ หรือกลุ่มสารอย่างฟอสฟิอิล-อะลูมิเนียม) จะเป็นการออกฤทธิ์แบบสองทิศทางขนานกัน (Dual Mode of Action) คือ การเข้าทำลายเชื้อราโดยตรง ควบคู่ไปกับการกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันของพืช โดยมีรายละเอียดกลไกหลักๆ ดังนี้

1 การออกฤทธิ์ทางตรง (Direct Action)



- **ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา**

สารฟอสไฟต์จะเข้าไปยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา โดยเฉพาะกลุ่มเชื้อราชั้นต่ำ (Oomycetes) เช่น เชื้อรา Phytophthora ที่เป็นสาเหตุของโรครากเน่าโคนเน่า



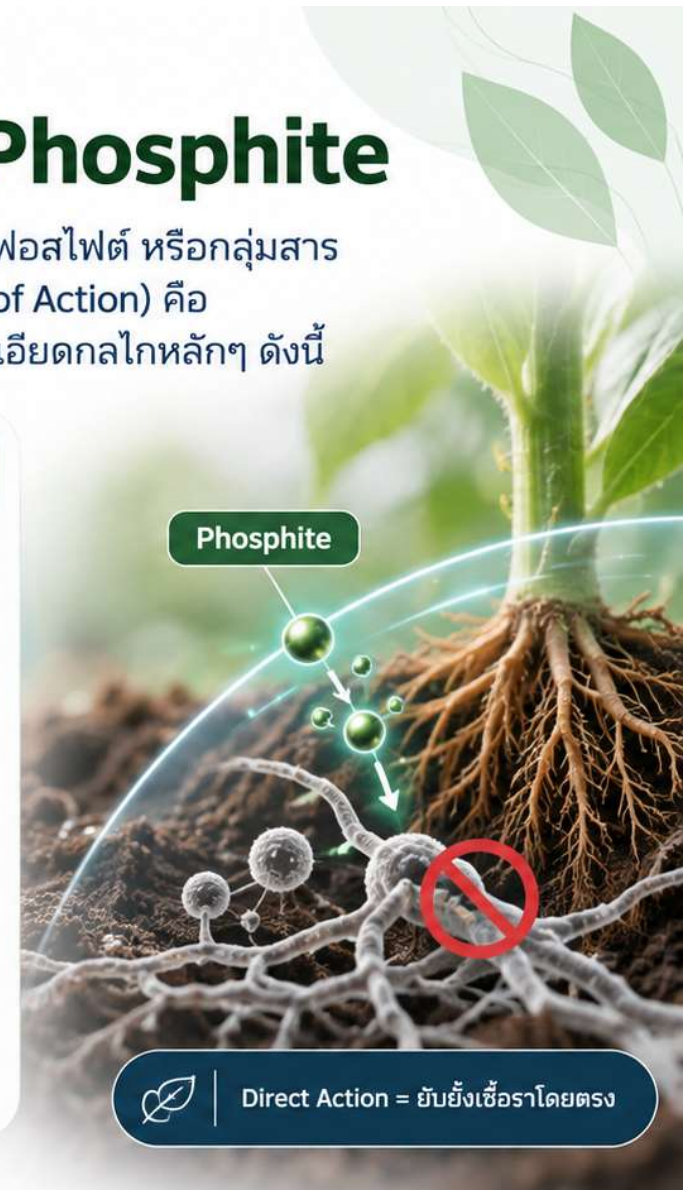
- **ยับยั้งการงอกของสปอร์**

ขัดขวางไม่ให้สปอร์ของเชื้อราขยายพันธุ์หรือพัฒนาต่อไปได้



- **รบกวนกระบวนการสร้างพลังงาน**

สารฟอสไฟต์จะเข้าไปเปลี่ยนรูปแบบและขัดขวางการทำงานของฟอสเฟตในเซลล์ของเชื้อรา ทำให้เชื้อราไม่สามารถสร้างพลังงาน (ATP) และสารอาหารที่จำเป็นต่อการสร้างผนังเซลล์ ส่งผลให้เส้นใยของเชื้อราเจริญเติบโตผิดปกติและตายลง



กลไกการออกฤทธิ์ของ Potassium Phosphate

นี่คือจุดเด่นสำคัญของฟอสไฟต์ โดยสารจะทำหน้าที่เป็น "ตัวส่งสัญญาณ" ชักนำให้พืชสร้างกลไกป้องกันตัวเองขึ้นมา ซึ่งเป็นการออกฤทธิ์ทางอ้อม (Indirect Action / Induced Resistance) ช่วยเสริมความแข็งแรงและเพิ่มความสามารถในการต้านทานโรคของพืช

2 การออกฤทธิ์ทางอ้อม (Indirect Action / Induced Resistance)

2.1



กระตุ้นการสร้างสารต้านอนุมูลอิสระ (Phytoalexins)

เมื่อพืชได้รับสารฟอสไฟต์ พืชจะเข้าใจผิดว่ากำลังถูกเชื้อราเข้าโจมตี จึงเร่งผลิตสารเคมีตามธรรมชาติออกมายับยั้งและทำลายเชื้อรา

2.2



สร้างผนังเซลล์ให้หนาขึ้น (Lignification)

กระตุ้นให้พืชสะสมสารลิกนิน (Lignin) และซูเบอร์ิน (Suberin) บริเวณผนังเซลล์ ทำให้เซลล์พืชแข็งแรงขึ้น เป็นการสร้างปราการป้องกันไม่ให้เส้นใยเชื้อราเจาะทะลุเข้ามาในเนื้อเยื่อพืชได้ง่าย

2.3



ส่งสัญญาณเตือนภัย (Systemic Acquired Resistance - SAR)

สารฟอสไฟต์สามารถดูดซึมและเคลื่อนย้ายได้ดีมากทั้งทางท่อน้ำ (Xylem) และท่ออาหาร (Phloem) ทำให้พืชส่งสัญญาณเตือนภัยไปยังส่วนต่างๆ ของต้นที่ยังไม่ติดเชื้อ ให้เตรียมพร้อมรับมือกับโรคพืชล่วงหน้า



กลไกการออกฤทธิ์ของ Potassium Phosphite

ธาตุฟอสฟอรัส เป็นธาตุอาหารหลักที่จำเป็น ต่อพืชมากโดยเฉพาะในระยะสร้างดอก และพัฒนาผล พืชมีความต้องการมากกว่าระยะการเจริญเติบโตตามปกติมากถึง 20-400 เท่า แต่ธาตุฟอสฟอรัส ในปุ๋ยทั่วไปจะอยู่ในรูปฟอสเฟตจึงใช้ประโยชน์ไม่ได้เต็มประสิทธิภาพ แตกต่างจากในรูปของโพแทสเซียมฟอสไฟท์ มีคุณสมบัติพิเศษดังนี้

1.



การดูดซึมและการเคลื่อนย้ายของฟอสไฟท์ : ฟอสฟอรัส แอซิด สามารถละลายและเคลื่อนย้ายภายในต้นพืชได้มากกว่าฟอสเฟต ดังนั้นจึงเคลื่อนย้ายผ่านสู่เนื้อเยื่อของพืชได้ง่ายจึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ฉีดพ่นทางใบ ฟอสฟอรัส แอซิด เคลื่อนย้ายได้ทั้งทางท่อน้ำ และท่ออาหารแล้วสามารถกระจายไปสู่ส่วนต่างๆ ของพืชได้รวดเร็ว รวมทั้งทางเปลือกของลำต้นและเนื้อเยื่อส่วนอื่นๆ ที่ปกติแล้ว ธาตุ ฟอสฟอรัสยากที่จะดูดซึมเข้าถึงได้

2.



การใช้ฟอสไฟท์ในพืช : ปุ๋ยฟอสฟอรัส 2 ชนิด สามารถใช้กับระบบน้ำหยดเนื่องจากสามารถดูดซึมโดยระบบรากของพืช แต่ฟอสไฟท์จะถูกดูดยึดโดยอินทรีย์วัตถุในดินน้อยกว่าปุ๋ย ฟอสเฟต ปุ๋ยฟอสไฟท์จะดูดซึมเข้าทางใบได้ดีกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับปุ๋ยฟอสเฟต

3.



ผลของการใช้ฟอสไฟท์ : ปุ๋ยฟอสฟอรัสโดยปกติแล้วจะใช้ใส่ลงดินในรูปของฟอสเฟต ส่วนปุ๋ยฟอสไฟท์ เมื่อใช้ทางดินเป็นปุ๋ยปลดปล่อยช้า เนื่องจากต้องเปลี่ยนเป็นฟอสเฟตภายในต้นพืช แต่ จะถูกปลดปล่อยอย่างต่อเนื่อง จึงให้ผลยาวนานกว่า ดังนั้นปุ๋ยฟอสไฟท์ไม่เหมาะสำหรับ นำมาใช้เป็นปุ๋ยเสริมในช่วงที่พืชต้องการธาตุฟอสฟอรัสสูง เช่น ระยะเตรียมทำดอก หรือ ใช้ฉีดพ่นเพื่อกดใบอ่อนแต่เหมาะสมในช่วงระยะที่มีการระบาดของโรคพืชรุนแรง

กลไกการออกฤทธิ์ของ Potassium Phosphite

4 ฟอสไฟท์ มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างความสมบูรณ์แก่พืช

ฟอสไฟท์ มีประสิทธิภาพสูงในการสร้างความสมบูรณ์แก่พืช การใช้ฟอสไฟท์มี ผลต่อการสร้างกลไกภายในที่ให้ผลในการคุ้มครองปกป้องพืช เมื่อได้รับฟอสไฟท์พืชจะเริ่มสร้างสารไฟโตอะเล็กซินส์ (Phytoalexines) กลุ่มสารฟีนอลิก (phenolic compound) ไซโตควินินส์ (Citoquinines) , เพอร์ออกซิเดส (Pyroxidase) และ พอลิฟีนอลออกซิเดส (Polyphenol oxidase) ซึ่งมีผลต่อการสร้างภูมิคุ้มกันภายใน และ ส่งเสริมให้เกิดความต้านทานต่อโรคพืช บัญฟอสไฟท์เท่านั้นที่ให้ผลดังกล่าวมาแล้วบุนฟอสฟอรัส ในรูปอื่น ๆ ไม่สามารถให้ผลในการสร้างภูมิคุ้มกันได้



5 นอกเหนือจากผลของการสร้างภูมิคุ้มกันต่อโรคพืชแล้ว

บุนฟอสไฟท์ยังมีผลโดยตรงต่อเชื้อราบางชนิด และ เชื้อแบคทีเรีย เช่น โรคแคงเกอร์ในส้มและมะนาว และโรค ขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight) โดยมีผลกระทบต่อการ เจริญเติบโต ดังนั้นจึงเห็นได้ว่า ประโยชน์ที่ได้มากที่สุด คือ ทำให้พืชสามารถสร้างภูมิคุ้มกันภายในทำลายของโรคพืช หลายชนิด ทั้งเชื้อราและเชื้อแบคทีเรีย เมื่อฉีดพ่น ฟอสไฟท์ จึงเปรียบเสมือนได้ฉีดวัคซีนคุ้มกันโรคแก่พืช



โรคแคงเกอร์ในส้มและมะนาว



โรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight)



ถ้าใช้ในอัตราที่เข้มข้นขึ้น สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา ก่อนเข้าทำลายพืช

ข้อดีของ Potassium Phosphate



การใช้ปุ๋ยฟอสไฟท์ ให้ผลแตกต่างจากการใช้ ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมชนิดอื่น เพราะ **ฟอสไฟท์** มีธาตุอาหารเข้มข้นและอยู่ ในรูปที่พืชนำไปใช้ได้ง่าย เนื่องจากธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในรูปฟอสฟอรัส แอซิด และ โพแทสเซียมอยู่ในรูปที่ง่ายต่อการดูดซึมเข้าสู่ต้นพืช จึงเป็นประโยชน์ต่อพืชหลาย ประการ และอาจนำมาใช้ในการพัฒนาพืชได้ทุกระยะการเจริญเติบโต อาทิเช่น

1



เมื่อใช้ระยะแรก ขณะต้นพืชยังเล็กทำให้พืชเจริญเติบโตได้รวดเร็ว



2



ให้ผลตอบสนองเร็ว จึงเหมาะสมนำมาใช้ในระยะที่พืชต้องการ ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม เช่น ระยะ ต้องการเร่งการแตกราก



3



ใช้ในการสะสมตาดอก กระตุ้นการแตกดอกและระยะติด ผล



4



ใช้ฉีดพ่นระยะติดผล ทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วขึ้น และเก็บผลผลิตได้นานกว่า ปกติ ช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิต และผลิตผลมีรสชาติดี ผิวเรียบและเพิ่มสีและความหวานของผลไม้



ข้อดีของ Potassium Phosphate



- 1 โปแทสเซียมฟอสไฟต์มีทั้งฟังก์ชันการปกป้องพืชและธาตุอาหารพืช ไม่เพียงแต่สามารถยับยั้งโรคพืชได้ (เช่น โรคราแป้ง, โรคราน้ำค้าง ฯลฯ) แต่ยังให้สารอาหารแก่พืชอีกด้วย (สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของ รากพืช ความสม่ำเสมอของต้นกล้า ฯลฯ) โปแทสเซียมฟอสไฟต์ไม่มี สารตกค้างซึ่งเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาก



- 2 โปแทสเซียมฟอสไฟต์เทียบเท่ากับวัคซีนสำหรับพืชผล ฉีดพ่นก่อน ที่พืชจะป่วย เพื่อให้พืชผลิตแอนติบอดีล่วงหน้าซึ่งจะส่งผลต่อภูมิคุ้มกัน ต่อโรคและฆ่าเชื้อโรคที่ทำให้เกิดโรคในระหว่างการติดเชื้อเพื่อปกป้อง พืชผลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น



ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า โปแทสเซียมฟอสไฟต์ถือเป็น **"ปุ๋ยยา"**

ทำไม Potassium Phosphate ขึ้นทะเบียนเป็นปุ๋ย



สารฟอสไฟต์ถูกนำมาใช้กับพืชผลเพื่อใช้ต่อสู้กับโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราในอันดับ oomycetes(ราน้ำ) และเชื้อราอีกหลายชนิด



ฟอสไฟต์จะถูกเปลี่ยนเป็นฟอสเฟตแต่ใช้เวลานาน



जनขนานนามฟอสไฟต์ว่า “ปุ๋ยยา”



การเรียกฟอสไฟต์ว่า ปุ๋ย เนื่องจากความซับซ้อนทางระเบียบกฎหมาย และการขึ้นทะเบียนสารป้องกันเชื้อรา



ทำไม Potassium Phosphite ขึ้นทะเบียนเป็นปุ๋ย

สารฟอสไฟต์ถูกขึ้นทะเบียนเป็นปุ๋ยเคมีในประเทศไทย เนื่องจากมีคุณสมบัติดังนี้

1



เป็นแหล่งของธาตุอาหารฟอสฟอรัส : แม้ว่า ฟอสไฟต์ จะมีโครงสร้างทางเคมีที่แตกต่างจาก ฟอสเฟต ซึ่งเป็นรูปที่พืชนำไปใช้ได้ทันที แต่ฟอสไฟต์ก็สามารถถูกดูดซึมเข้าสู่พืชได้และพืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการเมตาบอลิซึมได้ในระดับหนึ่ง และในบางกรณีอาจถูกเปลี่ยนรูปเป็นฟอสเฟตภายในพืชได้

2



คุณสมบัติทางกฎหมาย : ตาม พรบ. ปุ๋ยของประเทศไทย สารใดๆที่ให้ธาตุอาหารแก่พืชและส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชไม่ว่าจะโดยตรงหรือโดยอ้อม ก็สามารถจัดเป็นปุ๋ยได้ ฟอสไฟต์มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดนี้

3



ประโยชน์เสริมอื่นๆ : นอกจากจะเป็นแหล่งฟอสฟอรัสแล้ว สารฟอสไฟต์ยังมีคุณสมบัติพิเศษที่ช่วยกระตุ้นกลไกการป้องกันตนเองของพืช (Plant Defense Mechanisms) ต่อเชื้อโรค โดยเฉพาะเชื้อราในกลุ่ม Oomycetes (เช่น โรครากเน่า โคนเน่า) คุณสมบัตินี้ทำให้ ฟอสไฟต์มีบทบาททั้งในการให้สารอาหารและการป้องกันโรคพืชไปพร้อมๆกัน

4



การใช้งานทางการเกษตร : มีการใช้งานอย่างแพร่หลายในพืชเศรษฐกิจหลายชนิดเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพรวมถึงช่วยในการพัฒนารากและการออกดอกติดผลซึ่งสอดคล้องกับบทบาทของปุ๋ย



ดังนั้น การขึ้นทะเบียนเป็นปุ๋ยจึงเป็นการรับรองคุณสมบัติในการให้ธาตุอาหารแก่พืชเป็นหลัก

ควบคู่ไปกับการใช้ประโยชน์ในด้านการจัดการโรคพืช ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ถูกควบคุมภายใต้ พรบ. ปุ๋ย ของกรมวิชาการเกษตร

ความสับสน ระหว่าง โพแทสเซียมฟอสไฟต์ กับ โพแทสเซียมฟอสเฟต



โพแทสเซียมฟอสไฟต์

1 สูตร KH_2PO_3

2 คุณสมบัติ



เป็นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา



สามารถเปลี่ยนเป็นฟอสเฟตได้
แต่ใช้เวลานาน



ส่งเสริมการขยายตัวและ
ความหวานของผลไม้



โพแทสเซียมฟอสเฟต

1 สูตร

- โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต : KH_2PO_4
- ไดโพแทสเซียมฟอสเฟต : K_2HPO_4
- ไตรโพแทสเซียมฟอสเฟต : K_3PO_4

2 คุณสมบัติ : เป็นปุ๋ย



Potassium Phosphite : การดูดซึม

สารฟอสไฟต์ดูดซึมได้รวดเร็วทั้งทางใบและทางราก

Leaf Entry of Phosphites vs Phosphates



“Phosphite”

(eg. NutriPhite)



Phosphite is rapidly and more effectively absorbed by the foliage



“Phosphate”



Phosphate is poorly, less effectively absorbed by the foliage

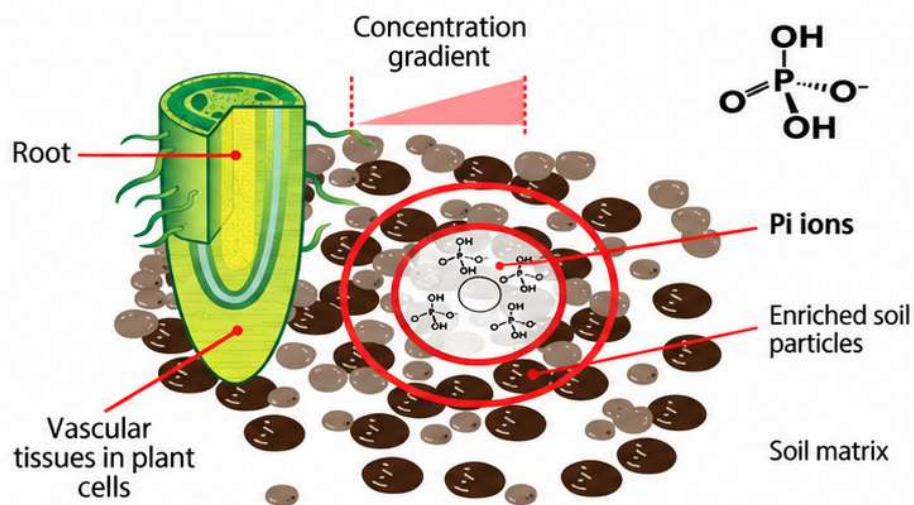


Stabilized Phosphites are able to penetrate foliage more effectively than phosphates

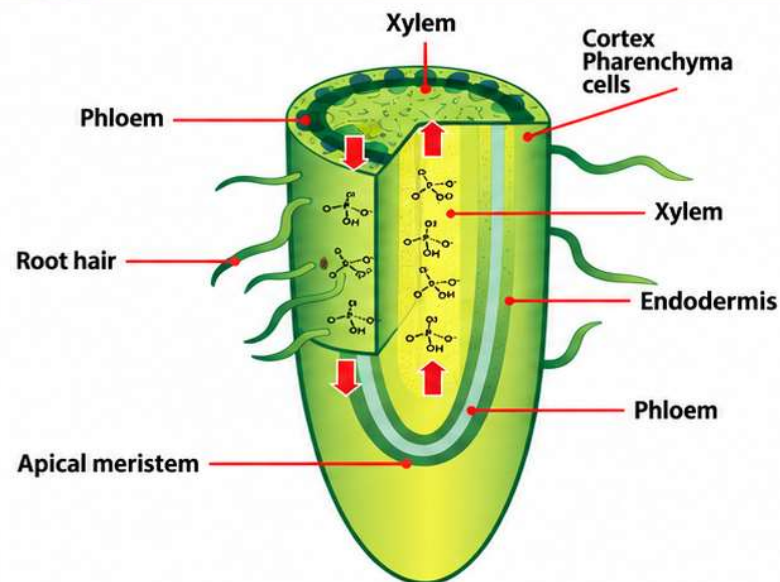
Potassium Phosphite : การดูดซึม



ฟอสเฟตจะดูดซึมเข้าสู่รากช้ากว่าฟอสไฟต์



ฟอสไฟต์ดูดซึมเข้าสู่รากได้รวดเร็ว



ผลการวิจัยใน LAB

ทางบริษัทได้ทำการวิจัย potassium phosphite โดยได้ร่วมมือในการทำทดสอบกับ โครงการบริการคลินิกโรคพืช (Plant Disease Clinic) ซึ่งเป็นหน่วยงานทดสอบภายใต้สังกัด “ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์” เพื่อทำการทดสอบกับเชื้อราประเภทต่างๆดังนี้

1. FUSARIUM
2. PHYTOPHTORA PALMIVORA
3. RHIZOCTONIA SOLANI

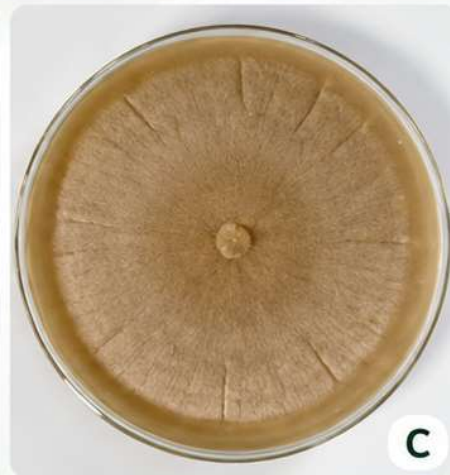
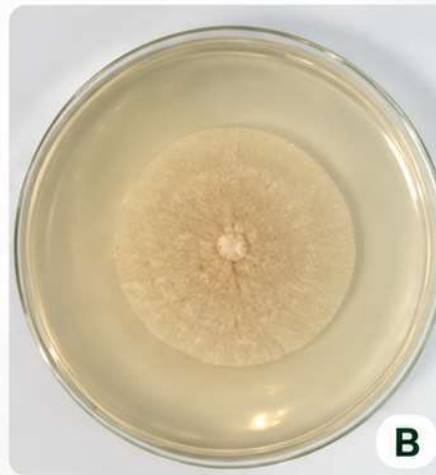
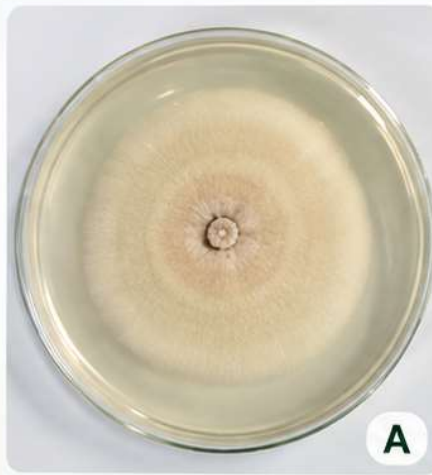


ผลการวิจัยใน LAB

ขั้นที่ 2

ลักษณะโคโลนีของเชื้อรา
สาเหตุโรคพืช ได้แก่

- 1 FUSARIUM
- 2 PHYTOPHTORA
PALMIVORA
- 3 RHIZOCTONIA
SOLANI



ผลการวิจัยใน LAB

ขั้นที่ 3



ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี
Trafos K70, Phosphonic acid และ
Phosphite 1 ต่อการยับยั้งการเจริญของ
เชื้อรา **Fusarium sp.**, **Phytophthora**
Palmivora, **Rhizoctonia Solani**
โดยวิธี Poisoned Food
บนอาหาร PDA หลังบ่มเชื้อเป็นเวลา 7 วัน

Tested Pathogen	Treatment	R1 (CM)	R2 (CM)	R3 (CM)	R4 (CM)	R5 (CM)	Mean (X)	SD	% Growth inhibition
Fusarium sp. 	Control	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	0.0	0%
	Trafos K 70	5.0	5.5	6.2	5.8	6.5	5.8	0.53	35.56%
	Phosphonic acid	6.5	7.0	7.5	7.0	7.5	7.1	0.37	21.11%
	Phosphite 1	0	0	0	0	0	0.0	0.0	100%
Phytophthora palmivora 	Control	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	5.1	0.0	0%
	Trafos K 70	2.1	1.5	1.7	1.7	1.8	1.76	0.20	65.49%
	Phosphonic acid	2.1	2.3	2.0	2.1	2.4	2.18	0.15	57.25%
	Phosphite 1	0	0	0	0	0	0.0	0.0	100%
Rhizoctonia solani 	Control	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	0.0	0%
	Trafos K 70	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	0.0	0%
	Phosphonic acid	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	0.0	0%
	Phosphite 1	0	0	0	0	0	0.0	0.0	100%

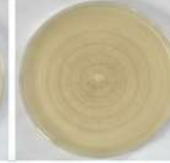
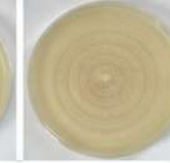
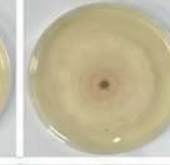
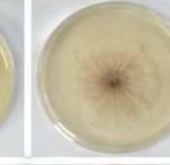
$\bar{X}$ (Mean) หมายถึง ค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีเชื้อราที่วัดได้จากการทดลอง 5 ซ้ำ (R1-R5)

SD (Standard Deviation) หมายถึง ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งแสดงถึงความแปรปรวนของข้อมูลจากค่าเฉลี่ย ยิ่งค่า SD ต่ำ แสดงว่าค่าที่วัดได้มีความใกล้เคียงกันมาก

ผลการวิจัยใน LAB

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี
Trafos K 70, Phosphonic acid และ
Phosphite 1 ต่อการยับยั้งการเจริญของ
Fusarium sp.

โดยวิธี Poisoned Food บนอาหาร PDA
หลังบ่มเชื้อเป็นเวลา 7 วัน

Chemical / Fungicide test	Colony of <i>Fusarium</i> sp. (replications)				
	R1	R2	R3	R4	R5
Control					
Trafos K 70					
Phosphonic acid					
Phosphite 1					

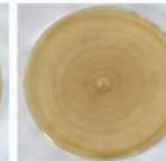
ผลการวิจัยใน LAB

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี
Trafos K 70, Phosphonic acid และ
Phosphite 1 ต่อการยับยั้งการเจริญของ
Phytophthora Palmivora
โดยวิธี Poisoned Food บนอาหาร PDA
หลังบ่มเชื้อเป็นเวลา 7 วัน

Chemical / Fungicide test	Colony of <i>Phytophthora palmivora</i> (replications)				
	R1	R2	R3	R4	R5
Control					
Trafos K 70					
Phosphonic acid					
Phosphite 1					

ผลการวิจัยใน LAB

ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี
Trafos K 70, Phosphonic acid และ
Phosphite 1 ต่อการยับยั้งการเจริญของ
Rhizoctonia Solani
โดยวิธี Poisoned Food บนอาหาร PDA
หลังบ่มเชื้อเป็นเวลา 7 วัน

Chemical / Fungicide test	Colony of <i>Rhizoctonia solani</i> (replications)				
	R1	R2	R3	R4	R5
Control					
Trafos K 70					
Phosphonic acid					
Phosphite 1					



ผลการวิจัยใน LAB :

รายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช



การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ Trafos K 70, Phosphonic acid และ Phosphite 1 ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช 3 ชนิด ได้แก่ Fusarium sp., Phytophthora Palmivora และ Rhizoctonia Solani โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุมผลการทดสอบพบว่า



1 สาร **Phosphite 1** มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา Fusarium sp., P. palmivora และ R. Solani ได้ **100%** เมื่อเทียบกับชุดควบคุม



2 สาร **Trafos K 70** และ Phosphonic acid สามารถยับยั้งการเจริญของ Fusarium sp. ได้ในระดับ **35.56%** และ **21.11%** ตามลำดับ



3 สำหรับ P. Palmivora สาร Trafos K 70 และ Phosphonic acid สามารถยับยั้งได้ **65.49%** และ **57.25%** ตามลำดับ



4 อย่างไรก็ตาม สารทั้งสองชนิดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ R. Solani ได้



Important note :

จากผลการทดสอบข้างต้น แสดงให้เห็นว่าสาร **Phosphite 1** มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อราที่สามารถยับยั้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ Trafos K 70 และ Phosphonic acid แสดงผลเฉพาะบางเชื้อราบางชนิด และไม่มีผลต่อ R. Solani

ผลการวิจัยใน LAB (เอกสารอ้างอิง)

Section 4: ผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมี (Efficacy Testing of Chemical)

รายงานผลการทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคพืช

การทดสอบประสิทธิภาพของสารเคมีจำนวน 3 ชนิด ได้แก่ Trafos K 70, Phosphonic acid และ Phosphite 1 ต่อการยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช 3 ชนิด ได้แก่ *Fusarium sp.*, *Phytophthora palmivora* และ *Rhizoctonia solani* โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

ผลการทดสอบพบว่า

1. สาร Phosphite 1 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยสามารถยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อรา *Fusarium sp.*, *P. palmivora* และ *R. solani* ได้ 100% เมื่อเทียบกับชุดควบคุม
2. สาร Trafos K 70 และ Phosphonic acid สามารถยับยั้งการเจริญของ *Fusarium sp.* ได้ในระดับ 35.56% และ 21.11% ตามลำดับ
3. สำหรับ *P. palmivora* สาร Trafos K 70 และ Phosphonic acid สามารถยับยั้งได้ 65.49% และ 57.25% ตามลำดับ
4. อย่างไรก็ตาม สารทั้งสองชนิดไม่สามารถยับยั้งการเจริญของ *R. solani* ได้

จากผลการทดสอบข้างต้น แสดงให้เห็นว่าสาร Phosphite 1 มีศักยภาพในการควบคุมเชื้อราทั้งสามชนิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ Trafos K 70 และ Phosphonic acid แสดงผลเฉพาะบางเชื้อราเท่านั้น และไม่มีผลต่อ *R. solani*

วิธีการวินิจฉัย
(Diagnosis method used)

Poisoned food technique

คำอธิบายเพิ่มเติม
(Additional explanation)

ในเอกสารแนบ

Section 5: ออกใบวินิจฉัยโดย (Submitted by)

วันที่ออกใบวินิจฉัย (Date of diagnosis)

ปรัญต์ ผลภัก

(น.ส.ปรัญช์ ผลภักดี)

ผู้วินิจฉัย (Diagnosis by)

อติฉัตร อังค์

(รศ.ดร.ธนรัตน์ เรืองคำ)

อาจารย์ผู้ดูแลการวินิจฉัย (Designation)



(ผศ.ดร.สุพจน์ กาเจื่อน)

หัวหน้าภาควิชาโรคพืช

(Head of Department of Plant Pathology)

30 มิถุนายน 2568



trafos K⁺ (ตราฟอส เค)

ปุ๋ยฟอสไฟท์คุณภาพสูง เพื่อพืชแข็งแรง ปลอดภัย เพิ่มผลผลิต



สินค้าคุณภาพ
สารฟอสไฟท์
จากสเปน

อัตราและวิธีการใช้

พืชมักใช้ พืชผัก ไม้ผล

อัตรา 20-30 มล.
ต่อน้ำ 20 ลิตร

พ่นทาง 7-10 วัน

ระบบน้ำหยด

อัตรา 200-300 มล.
ต่อน้ำ 200 ลิตร



ให้ทางระบบน้ำ ทุก 10-15 วัน

✓ ใช้ร่วมกับปุ๋ยและสารอาหารอื่น เพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด



เสริมความแข็งแรง
ให้พืชต้านทานโรค
และสภาพแวดล้อม
ที่ไม่เหมาะสม



กระตุ้นการเจริญเติบโต
ระบบรากแข็งแรง
ลำต้นสมบูรณ์



เพิ่มผลผลิต
ขนาดใหญ่ มีน้ำหนักดี
คุณภาพสูง



ปลอดภัย
เป็นมิตรกับพืช
และสิ่งแวดล้อม



ปุ๋ยฟอสไฟท์ เมื่อใช้ทางดินเป็นปุ๋ยปลดปล่อยช้า

เพราะต้องเปลี่ยนเป็นฟอสเฟตภายในดินพืช
แต่จะถูกปลดปล่อยอย่างต่อเนื่อง
จึงให้ผลยาวนานกว่า

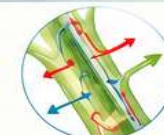
สำหรับนำมาใช้เป็นปุ๋ยเสริมในช่วงที่พืชต้องการ
ธาตุฟอสฟอรัสสูง

การทำงานของฟอสไฟท์ในพืช



ฟอสไฟท์เคลื่อนย้าย ในท่อน้ำ ท่ออาหารได้ง่าย

ช่วยให้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างทั่วถึง
รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ



เคลื่อนย้ายได้ทั้งในท่อน้ำ (Xylem)
และท่ออาหาร (Phloem)
กระจายไปยังทุกส่วนของพืช



เมื่อได้รับฟอสไฟท์ พืชจะเริ่มสร้างสารปกป้องตัวเอง

เช่น สารไฟโตอะเล็กซินส์ (phytoalexins)
กลุ่มสารฟีนอลิก (phenolic compound)
ไซโตไคนีนส์ (cитоquinines) และสารอื่น ๆ
ซึ่งกระตุ้นให้พืชสร้างภูมิคุ้มกัน ทำให้ต้านทานต่อโรคพืช

กลไกการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันของพืช



ฟอสไฟท์มีผลโดยตรงต่อเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิด

เช่น โรคแคงเกอร์ในส้มและมะนาว
และโรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight)
โดยมีผลกระทบต่อการพัฒนาของเชื้อ

ตัวอย่างโรคที่ตราฟอส เค ช่วยควบคุม

โรคแคงเกอร์ในส้มและมะนาว



โรคขอบใบแห้ง (bacterial leaf blight)





ฟลอรา ฟอสฟิโต

(Flora Fosfite)

สารโพแทสเซียมฟอสไฟต์ สารกระตุ้นทางชีวภาพ (Biostimulant) และปุ๋ย-ยา เพื่อเสริมภูมิพืชและจัดการโรคพืช



ทุเรียน



ส้ม



มันฝรั่ง

เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

สารโพแทสเซียมฟอสไฟต์ เป็นสารกระตุ้นทางชีวภาพ(Biostimulant) สร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับพืช โดยสร้างสารไฟโตอะเล็กซิน(Phytoalexin)ยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุได้ และยังออกฤทธิ์เป็นสารกำจัดเชื้อราได้ถ้าใช้ในปริมาณที่เข้มข้น โดยเฉพาะเชื้อราในกลุ่ม oomycetes ที่ให้เกิดโรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่า สาเหตุมาจากเชื้อ *Phytophthora sp.* กับพืชหลายชนิด เช่น ทุเรียน ส้ม มันฝรั่ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งการเข้าทำลายของเชื้อ *Fusarium sp.* และ *Rhizoctonia sp.* ได้ด้วย สารโพแทสเซียมฟอสไฟต์เมื่อเข้าสู่พืชระยะหนึ่งจะสลายตัวเป็นปุ๋ยให้กับพืช จึงได้รับการขนานนามว่า “ปุ๋ย-ยา”

เด่นต่อโรคจากเชื้อ Oomycetes เช่น *Phytophthora sp.*



สาเหตุโรครากเน่า โคนเน่า และผลเน่า

ช่วยยับยั้ง *Fusarium sp.* และ *Rhizoctonia sp.*



Fusarium sp.



Rhizoctonia sp.

คุณสมบัติ

- สร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับพืช โดยสร้างสารไฟโตอะเล็กซิน (Phytoalexin)
- ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราได้หลายชนิด โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อ *Phytophthora sp.*, *Fusarium sp.* และ *Rhizoctonia sp.*
- เพิ่มผลผลิต เมื่อเข้าสู่ต้นพืชระยะหนึ่งก็จะสลายกลายเป็นปุ๋ยให้แก่พืช
- ปลอดภัยต่อผู้ใช้ สามารถใช้ในโครงการเกษตรปลอดภัยได้
- สามารถใช้ได้หลากหลายวิธี

เสริมภูมิพืช จัดการโรคพืช และฟื้นฟูให้แข็งแรง



สร้างภูมิพืช
สร้างสารไฟโตอะเล็กซิน (Phytoalexin)



ยับยั้งเชื้อสาเหตุ
โดยเฉพาะ Oomycetes, *Fusarium sp.* และ *Rhizoctonia sp.*



ฟื้นฟูต้นพืช
ลดความเสียหายจากโรคพืช



เปลี่ยนเป็นธาตุอาหาร
เมื่อเข้าสู่พืชระยะหนึ่งจะสลายตัวเป็นปุ๋ยให้แก่พืช จึงได้ชื่อว่า “ปุ๋ย-ยา”

วิธีการใช้และอัตราการใช้

ฉีดพ่นทางใบ
อัตรา 5 - 20 ซี.ซี.
ต่อน้ำ 20 ลิตร

ฝังเข็มเข้าต้น
อัตรา 10 ซี.ซี.
ต่อน้ำ 10 ซี.ซี.
ต่อ 1 เข็ม

ราดโคนต้น
อัตรา 50 ซี.ซี.
ต่อน้ำ 20 ลิตร

ทาแผล
สามารถใช้แปรงจุ่มทาแผลได้เลย
โดยไม่ต้องผสมน้ำ

พืชแข็งแรง ปลอดภัย
เพิ่มผลผลิต อย่างยั่งยืน

FLORA BIOTECH

Where Biology Meets Efficiency

