

จุลินทรีย์ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช

Enhance plant growth by using endophytic fungi

ชวินทร ดวงสอาด พรพิมล อธิปัญญาคม สุณีรัตน์ สีมะเต็อ

กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

บทคัดย่อ

จากการแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากต้นคะน้าปกติที่ไม่มีการเข้าทำลายของโรคและแมลง โดยนำส่วนของใบและลำต้นมาฆ่าเชื้อที่ผิวด้วยวิธี triple surface sterilization ได้เชื้อราที่สามารถจัดกลุ่มเป็น 4 taxa คือ *Alternaria* spp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp. และ *Mycelia Sterilia* และคัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุดจำนวน 5 ไอโซเลท มาทำการทดสอบผลต่อความงอกของเมล็ดคะน้า พบว่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ 4 ไอโซเลท ยกเว้น *Alternaria*1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระยะต้นกล้า เมื่อวัดผลจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Nigrospora sacchari* มีน้ำหนักมากที่สุด แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ได้ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์

เมื่อแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากพืชสมุนไพรได้แก่ หลู่หวาดแมว ตะไคร้ กะเพรา และฟ้าทะลายโจร ได้เชื้อราที่สามารถจัดกลุ่มเป็น 5 taxa ได้แก่ *Nigrospora* sp., *Hyphomycetes*, *Coelomycetes*, *Drechslera* sp. และ *Mycelia Sterilia* คัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุดจำนวน 6 ไอโซเลท มาทำการทดสอบผลต่อความงอกของเมล็ดคะน้าพบว่า มีเพียงเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Mycelia Sterilia*1 ที่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น คือ 76.00 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 75.20 เปอร์เซ็นต์ และผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระยะต้นกล้า เมื่อวัดผลจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Mycelia sterilia* 1,2,3 และ *Drechslera halodes* มีน้ำหนักมากที่สุด แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

คำนำ

เชื้อเอ็นโดไฟท์ (endophyte) หมายถึง เชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในพืช โดยไม่ทำให้พืชเกิดโรคและมีความสัมพันธ์กันแบบ mutualistic symbiosis เชื้อเอ็นโดไฟท์บางชนิดสร้างสารประกอบบางอย่างหรือปฏิกิริยาเคมีต่างๆ ระหว่างเชื้อรากับพืชอาศัย ทำให้เยื่อเยื่อลดความดึงดูดต่อพวก herbivores และบางสายพันธุ์กระตุ้นให้พืชเกิดความต้านทาน ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช ในทางกลับกัน เชื้อเอ็นโดไฟท์ได้รับประโยชน์จากพืชโดยอาศัยสารอาหารต่างๆ จากพืช และดำรงชีวิตอยู่ภายในต้นพืช นอกจากนี้แล้วยังพบว่า เชื้อเอ็นโดไฟท์บางสายพันธุ์สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชได้ และสามารถใช้เป็น biological control agents โดยเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อจุลินทรีย์สาเหตุโรคพืช หรือกระตุ้นให้เกิดความต้านทานของโรคแบบ systemic ได้ (Chanway, 1998)

Bacon (1977) พบว่า เชื้อราเอ็นโดไฟท์ส่วนใหญ่สามารถใช้ส่วนประกอบของเซลล์พืชได้ มีการสร้างเอนไซม์และสร้างองค์ประกอบที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืช และสร้างสารที่สามารถใช้ประโยชน์ในทางเภสัชกรรมหรือทางเกษตรกรรมได้ และมีการศึกษาพบว่าต้นกล้ากะหล่ำปลีที่คลุกเมล็ดด้วยเชื้อรา *Heteroconium chaetospora* ที่ได้จากรากกะหล่ำ มีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ พืชมีความแข็งแรง โดยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *H. chaetospora* สามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของต้นกล้ากะหล่ำ (Narisawaและคณะ,1998) และจากรายงานการศึกษาของ Megan และ Linda (2008) พบว่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Fusarium* บางชนิด *Nigrospora oryzae*, *Acremonium zeae* และ *Periconia macrospinoso* สามารถกระตุ้นให้ข้าวโพดสร้างสารทุติยภูมิ ที่มีผลทำให้ข้าวโพดมีความต้านทานโรค

ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ จึงทำการศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช โดยแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากคละน้ำและพืชสมุนไพรรวม และนำมาทดสอบประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคละน้ำในระยะกล้า

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างได้แก่ พลาสติก ถุงมือ ถุงพลาสติก
2. วัสดุอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ตู้เขี่ยเชื้อ หม้อนึ่งความดัน ตู้อบฆ่าเชื้อ
3. อุปกรณ์เครื่องแก้ว ได้แก่ จานอาหารเลี้ยงเชื้อ หลอดทดลอง ขวดดูแรน บีกเกอร์ สไลด์และแผ่นแก้วปิดสไลด์ กระบอกตวง แท่งแก้ว ตะเกียงแอลกอฮอล์
4. เข็มเขี่ยปลายแหลม หัวง่ายเชื้อ ปากคืบ ใบมีดผ่าตัด มีด
5. ผ้าขาวบาง กระดาษซับน้ำฆ่าเชื้อแล้ว (อาจใช้กระดาษทิชชูหรือกระดาษกรอง)
6. แผ่นพลาสติกสำหรับรองตัดส่วนต่างๆของพืช
7. กล้องจุลทรรศน์แบบ compound และ stereo
8. อาหารแยกและเลี้ยงเชื้อ ได้แก่ water agar (WA) และ potato dextrose agar (PDA)
9. สารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื้อ ได้แก่ สารละลายโซเดียมไฮเพอร์คลอไรด์ และเอธิลแอลกอฮอล์

75%

10. วัสดุปลูก และกระถางพลาสติก
11. เมล็ดพันธุ์คะน้า
12. ต้นคะน้าปกติที่ไม่มีโรคและแมลงเข้าทำลาย
13. ต้นพืชสมุนไพร ได้แก่ หญ้าหนวดแมว ตะไคร้ กะเพรา และฟ้าทะลายโจร

วิธีการ

1. การแยกและจำแนกกลุ่มเชื้อราเอ็นโดไฟท์

1.1 การเก็บตัวอย่างพืช

เก็บตัวอย่างคะน้าและต้นพืชสมุนไพร ได้แก่ หญ้าหนวดแมว ตะไคร้ กะเพรา และฟ้าทะลายโจร โดยเก็บต้นที่ปกติที่ไม่มีการเข้าทำลายของแมลงและไม่มีอาการของโรค ห่อด้วยกระดาษใส่ถุงพลาสติก และบันทึกรายละเอียด ชนิดพืช แหล่งที่เก็บ วันที่เก็บ ผู้เก็บ

1.2 การทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิวก่อนนำมาแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์

ทดสอบการฆ่าเชื้อที่ผิวส่วนต่างๆ ของต้นพืชที่ต้องการแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ ด้วยโซเดียมไฮเพอร์คลอไรด์ เพื่อไม่ให้เชื้อราที่แยกได้เป็นเชื้อที่เจริญหรือติดบริเวณผิวของส่วนต่างๆเช่น ผิวใบ ซึ่งต้องทดสอบก่อนนำมาแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่เจริญออกมาจากเนื้อเยื่อพืช เพื่อหาระยะเวลา

ความเข้มข้นที่เหมาะสมในการแช่ชิ้นส่วนใบและลำต้นของต้นพืชที่ต้องการแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ ในไฮเปอร์คลอไรด์ความเข้มข้นต่างกัน มีขั้นตอนดังนี้

1. นำตัวอย่างต้นพืชที่ไม่เป็นโรคมาล้างน้ำให้สะอาด
2. ตัดต้นพืชแต่ละส่วนที่จะทำการแยกให้ได้ความยาวประมาณ 1 ซม.
3. นำผ้าขาวบางมาห่อชิ้นส่วนของพืชที่ตัดได้ จากนั้นนำมาแช่ในแอลกอฮอล์ 75% เป็นเวลา 15 วินาที
4. นำผ้าขาวบางที่ห่อชิ้นส่วนของพืชทั้งหมด แช่ในโซเดียมไฮเปอร์คลอไรด์ความเข้มข้นต่างๆคือ 0, 1, 3 และ 5% ในเวลานานต่างๆกันคือ 1, 3 และ 5 นาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษซับที่ฆ่าเชื้อแล้ว
5. นำผ้าขาวบางที่ห่อชิ้นส่วนของพืชทั้งหมดแช่ในแอลกอฮอล์ 75% เป็นเวลา 15 วินาที ซับให้แห้งด้วยกระดาษซับที่ฆ่าเชื้อแล้ว
6. นำชิ้นส่วนของพืชวางบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (Potato Dextrose Agar) โดยแต่ละจานอาหารวาง 5 ตำแหน่ง บ่มไว้ที่อุณหภูมิห้อง
7. ตรวจสอบเชื้อราที่เจริญออกมาจากแต่ละชิ้นส่วนของพืช วิเคราะห์ผลของการเจริญของเชื้อราที่เวลาและความเข้มข้นของโซเดียมไฮโปคลอไรต์ต่างๆกัน

1.3 การแยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์

นำตัวอย่างพืชผ่านขั้นตอนการฆ่าเชื้อที่ผิวตามข้อ 1.2 ตามความเข้มข้นที่ผ่านการทดสอบ ตรวจสอบเชื้อราที่เจริญออกมาจากเนื้อเยื่อของแต่ละชิ้นพืช แยกเชื้อราที่ได้ไปทำเป็นเชื้อบริสุทธิ์บนอาหาร PDA และเก็บใน PDA slant เพื่อจำแนกชนิดของเชื้อราต่อไป

1.4 การตรวจสอบและจำแนกกลุ่มของเชื้อราเอ็นโดไฟท์

ตรวจลักษณะทางสัณฐานวิทยา สังเกตลักษณะการเจริญของเชื้อราบนอาหารที่เพาะเลี้ยง ตรวจลักษณะรูปร่าง ขนาดและโครงสร้างที่เชื้อราสร้างขึ้น ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ เปรียบเทียบลักษณะต่างๆของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ เพื่อจำแนกกลุ่มของเชื้อรา

1.5 การทดสอบการเจริญของเชื้อราเอ็นโดไฟท์

นำเชื้อราเอ็นโดไฟท์ ที่แยกได้จากพืชมาทดสอบประสิทธิภาพในการเจริญ โดยนำเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุด เพื่อใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพต่อการเจริญของคณะในระยะกล้าต่อไป

2. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชใน ระยะกล้า

2.1 เตรียม suspension ของเชื้อราเอ็นโดไฟท์

2.2 ทำการฆ่าเชื้อที่ผิวเมล็ดคະນ້າ โดยแช่ในโซเดียมไฮเพอร์คลอไรท์ 1% นาน 1 นาที แล้วจึงล้างออกด้วยน้ำกลั่นที่ฆ่าเชื้อแล้ว 3-4 ครั้ง จากนั้นนำเมล็ดคະນ້าที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ผิวแล้ว มาแช่ลงใน suspension ของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ โดยทำการแช่ทิ้งไว้ก่อนปลูก 24 ชั่วโมง

2.3 ทดสอบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ต่อการงอกของเมล็ดคະນ້า นำเมล็ดคະนั้ที่ปลูกด้วย เชื้อราเอ็นโดไฟท์ มาวางเพาะบนกระดาษชึ้นในจานอาหาร โดยทำการทดสอบ 4 ซ้ำๆละ 100 เมล็ด หลังจากนั้น 5-7 วัน ทำการวัดผลโดยตรวจจากเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดคະนั้ เพื่อ เปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ได้ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการ วิเคราะห์ผลทางสถิติ

2.4 ทดสอบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ต่อการเจริญของกล้าคະนั้ นำเมล็ดคະนั้ที่ปลูกด้วย เชื้อราเอ็นโดไฟท์ ปลูกลงในกระบะบรรจุวัสดุเพาะ วางแผนการทดลองแบบ RCB โดยทำการทดลอง กรรมวิธีละ 8 ซ้ำ ประเมินผลโดยเปรียบเทียบลักษณะการเจริญ น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้ง นำ ข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ

เวลาและสถานที่

ระยะเวลา	2 ปี	เริ่มต้น เดือนตุลาคม 2551
		สิ้นสุด เดือนกันยายน 2553
สถานที่	ห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยโรคพืช	
	โรงเรียนทดลองกลุ่มวิจัยโรคพืช	
	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร	

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. การแยกและจำแนกกลุ่มเชื้อราเอ็นโดไฟท์

เก็บตัวอย่างคະนั้และต้นพืชสมุนไพรที่ไม่แสดงอาการของโรค โดยตัวอย่างคະนั้เก็บ จาก 2 พื้นที่ คือ จังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดนครปฐม แยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากใบและลำต้นของ

ตัวอย่างค่น้ำจากจังหวัดกาญจนบุรีและจังหวัดนครปฐม แยกได้ 23 และ 47 ไอโซเลท ตามลำดับ รวม 70 ไอโซเลท เชื้อราที่แยกได้สามารถจัดกลุ่มของเชื้อราได้เป็น 4 taxa คือ *Alternaria* spp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp. และ *Mycelia Sterilia* คัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเอ็นโดไฟท์จำนวน 5 ไอโซเลท ได้แก่ *Nigrospora*1, *Nigrospora*2, *Nigrospora*3, *Alternaria*1 และ *Alternaria*2

เก็บตัวอย่างต้นพืชสมุนไพร ได้แก่ หญ้าหนวดแมว ตะไคร้ กะเพรา และฟ้าทะลายโจร จาก บ. บ่อปลา ต.หนองปากโลง อ.เมือง จ.นครปฐม แยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากใบและลำต้น ได้รวม 42 ไอโซเลท เชื้อราที่แยกได้สามารถจัดกลุ่มของเชื้อราได้เป็น 5 taxa ได้แก่ *Nigrospora* sp., Hyphomycetes, Coelomycetes, *Drechslera* sp. และ *Mycelia Sterilia*

2. การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชในระยะกล้า

จากการคัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากต้นค่น้ำที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุดจำนวน 5 ไอโซเลท ได้แก่ *Nigrospora* sp. 3 ไอโซเลท (*Nigrospora*1, *Nigrospora*2 และ *Nigrospora*3) และ *Alternaria* sp. 2 ไอโซเลท (*Alternaria*1 และ *Alternaria*2) มาทำการทดสอบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดค่น้ำ พบว่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ 4 ไอโซเลท ยกเว้น *Alternaria*1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของต้นกล้าค่น้ำไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 1)

การทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของค่น้ำในระยะต้นกล้าเมื่อวัดผลจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Nigrospora*1 มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งมากที่สุด เมื่อจำแนกชนิดของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ พบว่าเป็น *Nigrospora sacchari* แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ได้ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ (ตารางที่ 2 และ 3)

จากการคัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากต้นพืชสมุนไพรที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุดจำนวน 6 ไอโซเลท ได้แก่ *Mycelia Sterilia* 5 ไอโซเลท และ *Drechslera halodes* 1 ไอโซเลท มาทำการทดสอบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดค่น้ำ พบว่ามีเพียงเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Mycelia Sterilia*1 ที่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น คือ 76.00 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 75.20 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) และผล

ต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระยะต้นกล้า เมื่อวัดผลจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้า พบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Mycelia sterilia* 1,2,3 และ *Drechslera halodes* มีน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้ามากที่สุด แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 5 และ 6)

สรุปผลการทดลองและคำแนะนำ

แยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากต้นคะน้าปกติที่ไม่มีการเข้าทำลายของโรคและแมลง ได้เชื้อราที่สามารถจัดกลุ่มเป็น 4 taxa คือ *Alternaria* spp., *Nigrospora* sp., *Pestalotiopsis* sp. และ *Mycelia Sterilia* และคัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุดจำนวน 5 ไอโซเลท มาทำการทดสอบผลต่อความงอกของเมล็ดคะน้า พบว่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ 4 ไอโซเลท ยกเว้น *Alternaria* 1 มีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม และผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระยะต้นกล้า เมื่อวัดผลจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Nigrospora sacchari* มีน้ำหนักมากที่สุด แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งไม่ได้ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์

แยกเชื้อราเอ็นโดไฟท์จากพืชสมุนไพรได้แก่ หนุ่ยหนวดแมว ตะไคร้ กะเพรา และฟ้าทะลายโจร ได้เชื้อราที่สามารถจัดกลุ่มเป็น 5 taxa ได้แก่ *Nigrospora* sp., *Hyphomycetes*, *Coelomycetes*, *Drechslera* sp. และ *Mycelia Sterilia* คัดเลือกเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่มีอัตราการเจริญเร็วที่สุดจำนวน 6 ไอโซเลท มาทำการทดสอบผลต่อความงอกของเมล็ดคะน้าพบว่ามีเพียงเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Mycelia Sterilia* 1 ที่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกเพิ่มขึ้น คือ 76.00 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุมที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 75.20 เปอร์เซ็นต์ และผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าในระยะต้นกล้า เมื่อวัดผลจากน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของต้นกล้าพบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ *Mycelia sterilia* 1,2,3 และ *Drechslera halodes* มีน้ำหนักมากที่สุด แต่ทุกกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

เชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่ทดสอบแล้วว่ามีผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช แม้จากการทดลองจะพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับชุดควบคุม แต่ควรมีการทดสอบซ้ำ เพื่อยืนยันผล และอาจนำเชื้อราเอ็นโดไฟท์ไอโซเลทอื่นๆ ที่มีอัตราการเจริญไม่เร็วเท่าเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่นำมาทดสอบก็อาจให้ผลในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชเช่นกัน

เอกสารอ้างอิง

- Bacon, C.W., Porter, J.K., Robbins, J.D. and Luttrell, E.S. 1977. *Epichloe typhina* from toxic tall fescue grasses. Applied and Environmental Microbiology 34: 576-581.
- Chanway, C.P. 1998. Bacterial endophytes: ecology and practical implication. Sydowia 50: 149-170.
- Megan Saunders and Linda, M. Kohn. 2008. Host-synthesized secondary compounds influence the in vitro interactions between fungal endophytes of maize. Applied and Environmental Microbiology 74(1): 136-142.
- Narisawa, K., Tokumasu, S. and Hashiba, T. 1998. Suppression of clubroot formation in Chinese cabbage by the root endophytic fungus, *Heteroconium chaetospora*. Plant Pathology 47: 206-210.

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดคະນ້າที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ชนิดต่างๆ ที่แยกได้จากต้นคະນ້า

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความงอก ¹
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 1	74.50 ab ²
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 2	74.00 a
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 3	75.00 ab
ปลูกด้วย <i>Alternaria</i> 1	74.30 ab
ปลูกด้วย <i>Alternaria</i> 2	75.30 ab
ชุดควบคุม	75.80 b
CV (%)	1.4 %

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด

² ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากต้นคะน้าต่อน้ำหนักสดของกล้าคะน้า

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัม) ¹
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 1	2.64 a ²
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 2	2.21 a
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 3	2.37 a
ปลูกด้วย <i>Alternaria</i> 1	2.20 a
ปลูกด้วย <i>Alternaria</i> 2	2.02 a
ชุดควบคุม	2.19 a
CV (%)	28.9 %

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 8 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น

² ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากต้นคะน้าต่อน้ำหนักแห้งของกล้าคะน้า

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้ง (กรัม) ¹
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 1	0.43 a ²
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 2	0.34 a
ปลูกด้วย <i>Nigrospora</i> 3	0.38 a
ปลูกด้วย <i>Alternaria</i> 1	0.33 a
ปลูกด้วย <i>Alternaria</i> 2	0.34 a
ชุดควบคุม	0.39 a
CV (%)	25.4 %

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 8 ซ้ำๆ ละ 2 ต้น

² ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบโดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดคະນ້າที่ปลูกด้วยเชื้อราเอ็นโดไฟท์ชนิดต่างๆ ที่แยกได้จากต้นพืชสมุนไพร

กรรมวิธี	เปอร์เซ็นต์ความงอก ¹
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia1	76.00 c ²
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia2	70.00 c
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia3	72.00 c
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia4	55.20 b
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia5	37.60 a
ปลูกด้วย <i>Drechslera halodes</i>	74.40 c
ชุดควบคุม	75.20 c
CV (%)	15.5 %

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 4 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ² ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากต้นพืชสมุนไพรต่อน้ำหนักสดของกล้าคະນ້า

กรรมวิธี	น้ำหนักสด (กรัม) ¹
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia1	6.82 d ²
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia2	10.55 e
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia3	5.68 cd
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia4	2.91 ab
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia5	0.63 a
ปลูกด้วย <i>Drechslera halodes</i>	5.86 cd
ชุดควบคุม	3.90 bc
CV (%)	35.2 %

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 8 ซ้ำๆ ละ 4 ต้น ² ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเปรียบเทียบโดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบผลของเชื้อราเอ็นโดไฟท์ที่แยกได้จากต้นพืชสมุนไพรต่อน้ำหนักแห้งของกล้า
คะน้า

กรรมวิธี	น้ำหนักแห้ง (กรัม) ¹
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia1	0.71 c ²
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia2	0.64 bc
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia3	0.61 abc
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia4	0.44 ab
ปลูกด้วย Mycelia Sterilia5	0.40 a
ปลูกด้วย <i>Drechslera halodes</i>	0.69 c
ชุดควบคุม	0.56 abc
CV (%)	28.0 %

¹ ค่าเฉลี่ยจาก 8 ซ้ำๆ ละ 4 ต้น

² ตัวอักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบ
โดยวิธี Duncan Multiple Range Test ที่ความเชื่อมั่น 95%