



สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

แบบสรุปผู้บริหาร

[Executive Summary]

1. รายละเอียดเกี่ยวกับแผนงานวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย) การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเห็ดฟางด้วยแบคทีเรียสร้างสปอร์

(ภาษาอังกฤษ) Increasing efficiency of straw mushroom production by endospore forming bacteria

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

1. นาง สุรางค์ สุธิราวุธ
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์ 02-5625444, 02-5625555 ต่อ 4009 โทรสาร 02-5792081
2. นาง ยาวภา อร่ามศิริรุจิเวทย์
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
จตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์ 02-5625444, 02-5625555 ต่อ 4012 โทรสาร 02-5792081
3. นายอภิรัชต์ สมฤทธิ์
กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์: 0-2579-5581 โทรสาร: 0-2940-6371
4. นายสุเทพ ญาดี
ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
โทรศัพท์ 02-562-5555 ต่อ 4026 โทรสาร 02-579-2081
5. นายกรกช จันทร
สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด
กรมวิชาการเกษตร เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900
โทรศัพท์ 02-5798558
6. นางอัจฉรา พยัพพานนท์
กลุ่มวิจัยและพัฒนาเห็ด สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

1.3 งบประมาณและระยะทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 งบประมาณที่ได้รับ 753,000 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย ตั้งแต่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ถึง 27 มีนาคม พ.ศ. 2557

2. สรุปโครงการวิจัย

2.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย

เห็ดฟางเป็นผลิตผลที่สำคัญทางเศรษฐกิจ การเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ เนื่องจากมีรายงานว่า การให้น้ำเลี้ยงเชื้อแบบที่เรียกว่าสร้างเอนโดสปอร์มาฉีดพ่นบนวัสดุเพาะเห็ดฟางสามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางได้ถึง 5-10% และมีปริมาณเชื้อราแข่งขันน้อยลง ดังนั้นการคัดเลือกเชื้อแบบที่เรียกชนิดใหม่ๆ เพื่อนำมาใช้เพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษา ตลอดจนการตรวจสอบประสิทธิภาพการสร้างตุ่มดอกเห็ดในระดับห้องปฏิบัติการอาจทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพการเกิดดอกเห็ดในโรงเพาะได้

2.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยนี้มุ่งเน้นการคัดเลือกแบบที่เรียกว่านำมาทดสอบการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟาง และพัฒนาวิธีการตรวจสอบคุณภาพสายพันธุ์เชื้อเห็ดฟางที่สะดวก และประหยัดต้นทุน

2.3 ระเบียบวิธีวิจัย

ทำการคัดเลือกแบบที่เรียกว่าสร้างสปอร์จากแหล่งเพาะเห็ดและวัสดุเพาะเห็ด จากนั้นนำมาทดสอบความสามารถในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางโดยนำมาเลี้ยงในอาหารเหลวให้อยู่ในรูปสารละลายเชื้อ แล้วนำไปฉีดพ่นบนวัสดุเพาะเห็ดฟางในโรงเรือนก่อนการใส่เชื้อเห็ดฟาง ทำการชั่งน้ำหนักผลผลิตเห็ดที่ได้เปรียบเทียบกับกรรมวิธีควบคุม และทดสอบการสร้างตุ่มดอกโดยการเพาะเลี้ยงเชื้อเห็ดฟางร่วมกับแบบที่เรียทดสอบบนอาหารเลี้ยงเชื้อในห้องปฏิบัติการ

2.4 ผลการวิจัย

ผลการทดลองพบว่าผลผลิตเห็ดฟางที่ได้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่เชื้อ แต่พบว่าปริมาณเชื้อราแข่งขันในโรงเรือนเพาะเห็ดน้อยลงและน้ำหนักของเห็ดฟางที่ได้มากกว่ากรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่เชื้อเล็กน้อย ส่วนผลการทดสอบการสร้างตุ่มดอกในระดับห้องปฏิบัติการพบว่าแบบที่เรียที่นำมาทดสอบไม่สามารถกระตุ้นให้เชื้อเห็ดฟางสร้างตุ่มดอกบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้

2.5 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

จากผลการทดลองที่พบว่า การใส่เชื้อแบบที่เรียให้ผลผลิตเห็ดที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกรรมวิธีที่ไม่ได้ใส่เชื้อ แต่มีปริมาณเชื้อราแข่งขันลดลง ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าปริมาณของผลผลิตเห็ดแต่ละครั้งที่ทำการทดลองมีความผันแปรค่อนข้างมาก ซึ่งอาจเพราะมีปัจจัยภายนอกหลายประการที่ส่งผลกระทบต่อการศึกษาของเส้นใยและการสร้างดอกเห็ด เช่น ปัจจัยของ อุณหภูมิ ความชื้น ที่

เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละฤดูกาลที่ต่างกันทำให้ผลการทดลองที่ได้ในแต่ละครั้งที่ทำการศึกษามีความผันแปรค่อนข้างมาก ดังนั้นการควบคุมปัจจัยภายนอกที่อาจมีผลต่อการเจริญและสร้างดอกเห็ด และการทำการทดลองเพิ่มเติมหลายๆ ครั้ง จะทำให้ได้ผลการทดลองที่แน่ชัดขึ้นว่าเชื้อแบคทีเรียสามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางได้จริงหรือไม่ และเมื่อพิจารณาจากค่าของตัวเลขจากผลผลิตของเห็ดฟางที่ได้จากการทดลอง พบว่าเชื้อแบคทีเรียไอโซเลต BC05 ให้ผลการทดลองที่โดดเด่นกว่าไอโซเลตอื่นๆ และมีแนวโน้มว่าน่าจะสามารถเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางได้มากกว่าการไม่ใส่เชื้อแบคทีเรีย ส่วนการทดสอบเบื้องต้นโดยการสร้างตุ่มดอกบนอาหารในห้องปฏิบัติการนั้นผลการทดสอบที่พบว่าไม่สามารถกระตุ้นให้เชื้อเห็ดฟางสร้างตุ่มดอกบนอาหารเลี้ยงเชื้อได้นั้นน่าจะมีปัจจัยอื่นเกี่ยวข้องกับการสร้างตุ่มดอกของเห็ดเช่น ความชื้น และอุณหภูมิ ดังนั้นหากได้มีการทดสอบเพิ่มเติมโดยการบ่มเชื้อใน growth chamber ที่สามารถควบคุมความชื้น และอุณหภูมิที่ต่างๆ กันได้ อาจสามารถกระตุ้นให้เห็ดฟางสร้างตุ่มดอกได้และสามารถพัฒนาไปสู่วิธีการทดสอบคุณภาพสายพันธุ์เชื้อเห็ดฟางที่สะดวก และประหยัดต้นทุนต่อไป

3. บทคัดย่อภาษาไทยและบทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstract)

บทคัดย่อภาษาไทย

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางโดยเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์ทั้งในการคาดการณ์ผลผลิตโดยทดลองในระดับห้องปฏิบัติการและทดลองผลิตจริงในระดับโรงเรือน โดยในการทดลองระดับห้องปฏิบัติการ ได้ทำการทดสอบการกระตุ้นให้เกิดตุ่มดอกของเห็ดฟางบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) โดยเชื้อแบคทีเรีย *Paenibacillus polymyxa* N10 หรือ *Bacillus subtilis* B2 ที่เคยมีรายงานว่าสามารถเพิ่มผลผลิตของเห็ดฟางได้ ส่วนการทดลองในระดับโรงเรือนเพาะเห็ดฟาง ได้ทำการคัดแยกเชื้อแบคทีเรียจากสภาพแวดล้อมในการเพาะเห็ดฟางและวัสดุเพาะเห็ดฟางและนำมาทดสอบความสามารถในการเพิ่มผลผลิตเห็ดฟางในโรงเรือน ผลการทดลองพบว่าการทดสอบในระดับห้องปฏิบัติการไม่พบการเกิดตุ่มดอกของเห็ดฟางในทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบ อย่างไรก็ตามยังไม่ได้มีการทดลองเปรียบเทียบการบ่มเชื้อในอุณหภูมิและความชื้นที่แตกต่างกันซึ่งอาจมีผลต่อการเจริญของเชื้อเห็ดฟาง ส่วนผลการทดลองในระดับโรงเรือนพบว่าสามารถแยกแบคทีเรียสร้างสปอร์ได้ทั้งสิ้น 25 ไอโซเลต เมื่อนำแบคทีเรียที่แยกได้มาทดสอบการเป็นเชื้อปฏิปักษ์ต่อราสาเหตุโรคพืช ราแข่งขันในโรงเพาะเห็ดและเชื้อเห็ดฟาง โดยวิธี dual culture บนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่ามีเชื้อแบคทีเรียจำนวน 8 ไอโซเลตให้ผลการยับยั้งได้ดีในทุกการทดสอบ ได้แก่ BC01, BC02, BC03, BC05, BC06, MK07, BF02 และ BF04 ผลการจัดจำแนกชนิดของแบคทีเรียทั้ง 8 ไอโซเลต โดยศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา คุณสมบัติทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของเชื้อ พบว่าคล้ายกับ *B. subtilis* มากที่สุด แต่มีคุณสมบัติที่ต่างจาก *B. subtilis* ตรงที่สามารถสร้างเอนไซม์ urease ได้ ผลการทดลองใช้สารละลายเชื้อแบคทีเรียสร้างสปอร์ไอโซเลตต่างๆ ที่แยกได้ ฉีดพ่นลงบนวัสดุเพาะเห็ดฟางสายพันธุ์ต่างๆ ก่อนการใส่เชื้อเห็ดฟางพบว่า ส่วนมากพื้นที่ทดลองที่มีการฉีดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียให้ผลผลิตของเห็ดฟางมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับที่ไม่ได้ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อฉีดพ่นด้วยแบคทีเรียไอโซเลต BC05 และพบว่าโรงเรือนมีการปนเปื้อนของเชื้อราแข่งขันน้อยลง

แตเมื่อนำผลที่ได้มาคำนวณทางสถิติโดยใช้ SPSS program version 11.5 พบว่าผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ระหว่างการฉีดพ่นและไม่ฉีดพ่นเชื้อแบคทีเรีย จากการทดลองจะเห็นว่าผลการทดลองที่ได้มีความผันแปรค่อนข้างมากในการทดลองแต่ละครั้ง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัยภายนอกซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญและให้ผลผลิตของเห็ดฟาง ในการทำการทดลองแต่ละครั้ง สภาพแวดล้อมมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก เช่น บางครั้งสภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงมาก บางครั้งอุณหภูมิต่ำมาก และบางครั้งมีการระบาดของหนูซึ่งมากินเส้นใยเห็ดฟาง ดังนั้นการควบคุมสภาพแวดล้อมในโรงเรือนให้คงที่จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจศึกษาต่อไป แต่เป็นที่น่าสนใจที่ผลการทดลองพบว่าปริมาณเชื้อราแข่งขันในโรงเพาะเห็ดลดลง ซึ่งแสดงว่าเชื้อแบคทีเรียทดสอบมีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อราแข่งขัน

Abstract

The objective of this study are to evaluate the efficiency of endospore forming bacteria to increase straw mushroom yield in laboratory level and in mushroom farm. In laboratory level, the dual culture on PDA between antagonistic bacteria (*P. polymyxa* N10 or *Bacillus subtilis* B2) and mushroom cultures were done and checked for pinheads formation. In mushroom farm, the bacteria around the mushroom farm and the substrate were isolated and tested for their ability to increase the mushroom yield in the farm. The result from laboratory scale found that no pinheads were formed in all strains of mushroom tested. However, comparative studies including incubation temperature and moisture level were still not determined. The result from mushroom farm, twenty-five isolates of the endospore-forming bacteria were isolated from the mushroom farm and the substrate. The isolated bacteria were checked for their antagonistic with plant pathogenic fungi, the competitive fungi in mushroom farm and the straw mushroom cultures using dual culture method. The result shown that eight bacterial isolates; BC01, BC02, BC03, BC05, BC06, MK07, BF02 and BF04 could inhibit all fungi tested. The isolated bacteria were identified by their morphological, biochemical and physiological properties. The result indicated that all 8 bacterial isolates were close related to *B. subtilis* but showed urease activity which different from *B. subtilis*. The isolated bacterial cell suspension were sprayed on the straw mushroom substrate before inoculated the mushroom culture and checked for the mushroom yield. The result showed that most of the bacteria treated areas provided higher mushroom yield, especially when treated with bacteria strain BC05 and the contamination from the competitive fungi was also decreased. The mushroom yields were done statistical analysis using SPSS program version 11.5. The results showed no significant difference ($p>0.05$) of the straw mushroom yields between bacterial spraying treatments and control. The variability of the results in each

experiment might due to the environmental factor which took an important role to the mushroom production in mushroom farm, for example, the weather which sometimes very high in temperature or sometimes very low and some rodent occurred and ate the mushroom mycelia. Therefore, the environmental factor in mushroom farm need to be controlled. Interestingly, we found that the competitive fungi in mushroom farm were decreased which indicated the endospore forming bacteria might affected to the competitive fungi in mushroom farm.