

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การเจริญของเส้นใยเห็ดหอม (*Lentinula edodes*) สายพันธุ์ MU2 และเห็ดนางรม (*Pleurotus ostreatus*) สายพันธุ์นางรม 1 ในอาหารเหลวสรุปได้ดังต่อไปนี้

การเจริญของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในอาหารเหลวธรรมชาติชนิดต่าง ๆ ได้แก่ PD CoD SD CaD WRD PPD และ BD เปรียบเทียบการเจริญของเส้นใยเห็ดกับอาหารเหลว SM จากการทดลอง พบว่า ชนิดของอาหารเหลวที่เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรม คือ อาหารเหลว PD โดยได้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยสูงกว่า CoD SD CaD WRD PPD BD และ SM เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 60 วัน สำหรับเห็ดหอม และ 40 วันสำหรับเห็ดนางรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเปลี่ยนแปลง pH ของอาหารเหลวที่เลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมพบว่าระดับ pH จะค่อย ๆ ลดลง สำหรับเห็ดนางรมพบว่า ระดับ pH จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และยังพบว่าอาหารเหลว PD CoD SD CaD WRD PPD และ BD เส้นใยพัฒนาเป็นตุ่มดอกแต่มีเพียงอาหารเหลว PD ที่ตุ่มดอกพัฒนาเป็นดอกเห็ดได้ภายในเวลา 40 วัน สำหรับเห็ดหอม ส่วนเห็ดนางรมเส้นใยพัฒนาเป็นดอกภายในเวลา 30-35 วัน ในอาหารเหลว PD และ CoD แต่ดอกมีลักษณะผิดปกติมีแต่ก้านไม่บานเป็นดอกเห็ดที่สมบูรณ์

ผลของการเติมอาหารเสริมได้แก่ น้ำมะพร้าวและยีสต์สกัด ในอาหารเหลว PD ต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรม พบว่า อาหารเหลว PD ผสมน้ำมะพร้าว (PDC) เป็นอาหารเสริม เส้นใยเห็ดเจริญได้ดีโดยให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดหอมสูงกว่า PD ผสมยีสต์สกัด (PDY) และ PD เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 60 วันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับเห็ดนางรม อาหารเหลว PD ผสมยีสต์สกัด เส้นใยเห็ดเจริญได้ดีโดยให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดนางรมสูงกว่า PD ผสมน้ำมะพร้าวและ PD เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 40 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเปลี่ยนแปลง pH ของอาหารเหลวที่เลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมพบว่าระดับ pH จะค่อย ๆ ลดลง และเห็ดนางรมพบว่า ระดับ pH จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ส่วนการสังเกตลักษณะการเจริญ

และการพัฒนาของเส้นใย พบว่า อาหารเหลวชนิดต่าง ๆ ให้ความหนาแน่นของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมไม่แตกต่างกัน แต่ลักษณะโคโลนี การสร้างพื้นที่ที่สิ้นน้ำตาล การสร้างตุ่มดอกและการสร้างดอกจะมีความแตกต่างกันในอาหารเหลวชนิดต่าง ๆ

ผลของ pH ต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในอาหารเหลวที่เหมาะสม พบว่า อาหารเหลว PDC มี pH 5.0 ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดหอมสูงกว่าที่ pH 3.0-4.5 และ 5.5-7.0 เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 40 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับเห็ดนางรมพบว่า การเลี้ยงเส้นใยอาหารเหลว PDY มี pH 6.0 ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยสูงกว่าที่ pH 5.5, 5.0, 7.0, 6.5, 4.0, 3.5, 4.5, และ 3.0 เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 25 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลของอุณหภูมิต่อการเจริญของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในอาหารเหลวที่เหมาะสม คือ PDC ที่ pH ที่เหมาะสมคือ 5.0 พบว่า ถ้าบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ให้น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดหอมสูงกว่าการบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 40 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับเห็ดนางรม พบว่า เลี้ยงเส้นใยในอาหารเหลว PDY ที่ pH 6.0 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สภาพการเลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในสภาพแบบนิ่ง กับแบบกึ่งนิ่ง พบว่า เลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมในอาหารเหลว PDC ที่ pH 5.0 และเส้นใยเห็ดนางรมในอาหารเหลว PDY ที่ pH 6.0 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส พบว่าสภาพการเลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมแบบกึ่งนิ่ง เหมาะสมต่อการเจริญของเส้นใย โดยให้น้ำหนักแห้งของเส้นใยสูงกว่าสภาพการเลี้ยงแบบนิ่ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการสังเกตลักษณะการเจริญและการพัฒนาของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรม พบว่า สภาพการเลี้ยงเส้นใยแบบกึ่งนิ่ง เส้นใยเจริญในลักษณะเป็น pellet กลมจมนอยู่ในอาหารเหลว ส่วนสภาพการเลี้ยงแบบนิ่ง เส้นใยเจริญรวมตัวกันเป็นแผ่นอยู่บนผิวหน้าอาหารเหลว

การสรุปข้อมูลต่าง ๆ ข้างต้นทำให้ได้ปัจจัยที่เหมาะสมและศักยภาพมาทำการขยายส่วนการเลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในถังเลี้ยงเชื้อขนาด 10 ลิตร พบว่า น้ำหนักแห้งเฉลี่ยของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมเพิ่มขึ้นเมื่อเลี้ยงในถังเลี้ยงเชื้อในสถานะที่ให้อากาศโดยให้น้ำหนักเฉลี่ยสูงกว่าการเลี้ยงในถังเลี้ยงเชื้อในสถานะที่ไม่ให้อากาศ เมื่อเลี้ยงเส้นใยได้ 40 วัน สำหรับเห็ดหอม และ 20 วันสำหรับเห็ดนางรม การสังเกตการเจริญและการพัฒนาของเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรม พบว่า

การเลี้ยงเส้นใยในถังเลี้ยงเชื้อในสภาวะที่ให้อากาศ เส้นใยเจริญในลักษณะเป็น pellet กลมจมอยู่ในอาหารเหลว ส่วนการเลี้ยงเส้นใยในถังเลี้ยงเชื้อในสภาวะที่ไม่ให้อากาศ เส้นใยเห็ดเจริญรวมกันเป็นแผ่นอยู่บนผิวหน้าอาหารเหลวจะเห็นได้ว่าการเลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในถังเลี้ยงเชื้อแบบให้อากาศสามารถเพิ่มปริมาณเส้นใยเห็ดได้สูงขึ้นทำให้ได้เทคนิคการเลี้ยงเชื้อเห็ดในอาหารเหลว ซึ่งจะผลิตเส้นใยเห็ดได้ในเวลาอันสั้นอันมีความสำคัญต่อการผลิตในระดับอุตสาหกรรม

ศึกษาคคุณค่าทางอาหารของเส้นใยเห็ดจากการตรวจวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนพบว่า เส้นใยเห็ดหอมมีปริมาณโปรตีนสูงกว่าดอกเห็ด ในขณะที่เส้นใยเห็ดนางรมมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าดอกเห็ด

สรุปได้ว่า จากการเลี้ยงเส้นใยเห็ดหอมและเห็ดนางรมในอาหารเหลวเพื่อเพิ่มปริมาณเส้นใยทำให้ได้เทคนิคการเลี้ยงเชื้อเห็ดในอาหารเหลว และยังสามารถเตรียมอาหารเหลวจากวัสดุการเกษตรที่หาง่ายและมีอยู่มากในประเทศ เป็นการนำวัสดุเหล่านั้นมาแปรเปลี่ยนให้เป็นมวลของสิ่งมีชีวิตที่มีคุณค่าและราคาแพง โดยใช้ความรู้ทางพฤกษศาสตร์ และเทคโนโลยีชีวภาพ ซึ่งสามารถนำเทคนิคและความรู้นี้ไปใช้พัฒนาการเพาะเลี้ยงเห็ดกินได้หรือเห็ดสมุนไพรอื่น ๆ ตามความต้องการบางประการ ตลอดจนการวิจัยครั้งนี้ช่วยให้ได้เทคโนโลยีด้วยตนเอง ก้าวทันในเชิงวิชาการอันจะนำไปสู่ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหารต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรพิจารณาวัสดุเหลือใช้จากโรงงาน เช่น โรงงานน้ำตาล โรงงานผลิตสุราหรือวัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่นและราคาถูก เพื่อเตรียมเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อ อันจะช่วยลดต้นทุนในการผลิต
2. ควรมีการนำเส้นใยเห็ดแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เพื่อการนำเส้นใยมาแปรรูป โดยอาจจะนำไปเป็นส่วนประกอบของอาหาร เช่น ทำชีวี่เห็ดหอม เนื้อเทียม (mycomeat) ผงละลายน้ำเป็นชาดื่มบำรุงกำลังและอื่น ๆ
3. ควรนำเส้นใยเห็ด รวมทั้งอาหารเหลวที่ใช้เลี้ยงเส้นใยมาสกัดหาสารบางอย่างที่มีคุณค่าทางอาหาร และทางยา
4. ปรับปรุงในเรื่องการทำเส้นใยไปอบแห้งเพื่อให้ได้คุณภาพและกลิ่นรสที่ดีที่สุด

5. การเลี้ยงเส้นใยเห็ดในถังเลี้ยงเชื้อควรปรับปรุงในด้านระบบควบคุม pH อุณหภูมิ อัตราการให้อากาศ เทคนิคและวิธีการเก็บตัวอย่าง ขั้นตอนและวิธีการฆ่าเชื้อโดยต้องมีความระมัดระวังเพราะการเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลวจะเกิดการปนเปื้อนจากเชื้ออื่นได้ง่าย

6. น่าจะมีการคัดเลือกหรือหาสายพันธุ์เห็ดหอมและเห็ดนางรมที่มีความสามารถในการเจริญ หรือ มีความเหมาะสมในการเลี้ยงเส้นใยในอาหารเหลวอันจะส่งผลให้ได้ปริมาณของเส้นใยเพิ่มขึ้น

7. มีความเป็นไปได้ที่จะใช้เทคนิคการเลี้ยงเส้นใยในอาหารเหลวเพื่อให้เกิดดอกเห็ด ซึ่งใช้ระยะเวลาการเกิดดอกที่เร็วกว่าการเพาะในท่อนไม้หรือถุงขี้เลื่อย และยังได้ดอกที่สะอาดไม่มีวัสดุเพาะติดมากับดอกซึ่งช่วยประหยัดเวลาในการเก็บเกี่ยว

8. ผลผลิตแห้งจากเส้นใยเห็ดอาจปรุงแต่งรสกลั่นให้เหมือนดอกเห็ดได้เพื่อความนิยมของผู้บริโภค อาทิเช่น ดอกเห็ดหอม สารที่ทำให้เกิดกลิ่นคือ lenthionine ซึ่งสามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย