- 3 AUG 2002

THE ENHANCEMENT OF DISINFECTION EFFICIENCY FOR MUSHROOM SUBSTRATE PREPARATION WITH SOLAR ENERGY: ENERGY EFFICIENCY IN MUSHROOM FARM

SOMPORN MONGKLON

อภินันทนาการ
จาก
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT) FACULTY OF GRADUATE STUDIES MAHIDOL UNIVERSITY 2002

ISBN 974-04-2064-8

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
S697en
2002
c.2

Copyright by Mahidol University

4036797 ENAT/M : MAJOR: APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE AND DEVELOPMENT; M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE AND DEVELOPMENT)
KEY WORDS : SOLAR HEATING DISINFECTION / GREENHOUSE MODEL / MUSHROOM / MUSHROOM DISINFECTION
SOMPORN MONGKLON : THE ENCHANCMENT OF DISINFECTION EFFICIENCY FOR MUSHROOM SUBSTRATE PREPARATION WITH SOLAR ENERGY: ENERGY EFFICIENCY IN MUSHROOM FARM. THESIS ADVISORS : CHIRAPOL SINTUNAWA, Ph.D., RENU TWICHATWITAYAKUL, M.Sc. 96 p.
ISBN 974-04-2064-8

The aim of this study was to examine the enhancement of mushroom materials disinfection efficiency by the use solar heat, an eco-friendly and cheaper alternative to sterilization and pasteurization that make use of Liquified Petroleum Gases (LPG). Conceptually, the project was based on the postulate that solar-heating efficiency could be improved if mushroom raw materials were solar-heated separately before being packed, then solar-heated again after the mushroom growing substrate was put in bags, as to kill a maximum number of microorganisms present in the raw materials and the mushroom growing substrate.

The enhancement of disinfection efficiency of mushroom raw materials solar heated for 3 days showed that the mushroom raw materials that did not undergo solar heating harbored a higher quantity, this difference was significant at a 0.05 level.

The efficiency of tree microorganisms disinfections techniques, namely sterilization, pasteurization and solar heating technique (The studied green house model of 1 day, 2 days and 3 days of sunshine) were compared to untreated mushroom materials used as a benchmark, sterilization was the most effective technique to reduce aerobic mesophilic microorganisms, yeast and mold in the mushroom substrate. Both pasteurization and solar heating (The green house model of 1 day, 2 days and 3 days of sunshine), showed little difference in their efficiency, on a significant level of 95 percent confidence, with a solar heating technique in a proper greenhouse model of 1 day of sunshine.

But the reduction of the aerobic mesophilic microorganisms in mushroom substrate from pasteurization and solar heating technique (of 2 days and 3 days of sunshine) were different at a significant level of 95 percent confidence. The reduction of yeast and mold in mushroom substrate from pasteurization and solar heating technique (of 1 day, 2 days and 3 days of sunshine in green house model) were also different in significant level of 95 percent confidence, proving that solar heating could kill the aerobic mesophilic microorganism.

The cost of pasteurization and solar heating were compare in order to determine which of the two was the most effective. From these fact, it was found that the cost of the two disinfecting methods were 0.95 Baht per bag for pasteurization and 0.13 Baht per bag for solar heating. The latter method could lower the disinfection cost of each bag by 0.82 Baht, being an 86 percent saving on regular energy expenses. With Thailand producing 300 million bags of mushroom substrate per year, agriculturists should make use of the solar heating technique as an alternative to pasteurization when weather permits 246 million Baht per year could be saved and solar heating energy could be used more efficiently.

Copyright by Mahidol University

4036797 ENAT/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร; วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

สมพร มงคล : การเพิ่มประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบเพาะเห็ดถุงด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ กรณีศึกษา ประสิทธิภาพการลดการใช้พลังงานในฟาร์มเห็ด (THE ENHANCEMENT OF DISINFECTION EFFICIENCY FOR MUSHROOM SUBSTRATE PREPARATION WITH SOLAR ENERGY : ENERGY EFFICIENCY IN MUSHROOM FARM). คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : จิรพล สินธุนาวา, Ph.D., เรณู ทวิชชาติวิทยากุล, M.Sc., 96 หน้า ISBN 974-04-2064-8

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบเพาะเห็ดถุงด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมและทดแทนการพึ่งพาการใช้ก๊าซหุงต้มในขบวนการฆ่าเชื้อแบบสเตอร์
ริไรเซชันและพาสเจอร์ไรเซชัน แนวทางการศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาการฆ่าเชื้อวัตถุดิบเพาะเห็ดถุงด้วยพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ ก่อนและหลังบรรจุถุงเพื่อที่จะได้ก้อนเชื้อเพาะเห็ดถุงที่ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์

ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในวัตถุดิบเพาะเห็ดถุงด้วยพลังงานแสงอาทิตย์พบว่า การฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ 3 วันแดด จะมีประสิทธิภาพสูงกว่าวัตถุดิบเพาะเห็ดถุงที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยวิธีใด ๆ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

เมื่อตรวจสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยชุดครอบเรือนกระจกประยุกต์พลังงานแสงอาทิตย์กับการฆ่าเชื้อแบบสเตอร์ริไรเซชัน (121 ^{o}C, 1 hr) และการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรเซชัน (100 ^{o}C, 2 hr) โดยพลังงานจากแก๊สหุงต้ม พบว่าการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แบบสเตอร์ริไรเซชันมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยชุดครอบเรือนกระจกประยุกต์ 1 วันแดด มีความสามารถในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย ได้ไม่แตกต่างกับการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรเซชันแต่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อยีสต์รา และ *Pseudomonas* sp. ต่ำกว่าการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรเซชั่น ส่วนการฆ่าเชื้อด้วยชุดครอบเรือนกระจกประยุกต์ 3 วันแดด มีประสิทธิภาพดีกว่าการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรเซชัน และมีประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อ *Pseudomonas* sp. ใกล้เคียงกันแต่ประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อยีสต์ราต่ำกว่าแบบพาสเจอร์ไรเซชัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 95

การเปรียบเทียบต้นทุนของขบวนการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์แบบ พาสเจอร์ไรเซชันและแบบชุดครอบเรือนกระจกประยุกต์พบว่าต้นทุนการฆ่าเชื้อแบบ พาสเจอร์ไรเซชัน เท่ากับ 0.95 บาทต่อถุง และแบบชุดครอบเรือนกระจกเท่ากับ 0.13 บาทต่อถุง ซึ่งการฆ่าเชื้อแบบชุดครอบเรือนกระจกประยุกต์สามารถประหยัดก๊าซหุงต้มที่ใช้ในขบวนการพาสเจอร์ไรเซชันเท่ากับ 0.82 บาท ต่อถุง หรือคิดเป็นร้อยละ 86 ซึ่งประเทศไทยผลิตเห็ดถุงต่อปีเท่ากับ 300,000,000 ถุง กล่าวได้ว่าการฆ่าเชื้อแบบชุดครอบเรือนกระจกประยุกต์สามารถลดต้นทุนได้ถึง 246 ล้านบาทต่อปี

Copyright by Mahidol University