หน่อไม้ไผ่ตง (Dendrocalamus asper Back.) : การพัฒนาผลิตภัณฑ์ และกรรมวิธีการแปรรูปให้เป็นทรงกระบอกบรรจุในกระป๋อง

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นาย เลิศศักดิ์ หล่อจิตต์เสียง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-562-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012866

i10296578

BAMBOO SHOOTS (*Dendrocalamus asper* BACK.) : PRODUCT AND PROCESS DEVELOPMENT FOR CYLINDRICAL BLOCK IN CAN

Mr. Lertsak Lohjitsieng

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1987

ISBN 974-567-562-8

หัวข้อวิทยานิพนธ์	หน่อไม้ไผ่ตง (Dendrocalamus asper Back.) : การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการแปรรูปให้เป็นทรงกระบอกบรรจุในกระป๋อง
โดย	นาย เลิศศักดิ์ หล่อจิตต์เสียง
ภาควิชา	เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชราภัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ปานกุล)

.... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์)

.... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.สุวิมล กีรติพิบูล)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ หน่อไม้ไผ่ตง (Dendrocalamus asper Back.) : การพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการแปรรูปให้เป็นทรงกระบอกบรรจุในกระป๋อง

ชื่อนิสิต นาย เลิศศักดิ์ หล่อจิตต์เสียง

อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร

ปีการศึกษา 2529

บทคัดย่อ

หน่อไม้ (Bamboo shoots) จัดเป็นอาหารที่มีผู้นิยมบริโภคมากชนิดหนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งคนในแถบเอเชีย จึงมีการนำมาแปรรูปเพื่อส่งออกกันอย่างกว้างขวาง ซึ่งส่วนใหญ่จะนำมาแปรรูปโดยการบรรจุปีบ แต่การแปรรูปแบบนี้มีกรรมวิธีการผลิตยังไม่ถูกต้อง ทำให้มีปัญหาการปนเปื้อนของจุลินทรีย์และตะกั่วบัดกรี การสึกกร่อนและการเป็นสนิมของปีบ ซึ่งเพิ่มปัญหาการตลาด งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกรรม-วิธีการแปรรูปให้เป็นทรงกระบอกบรรจุในกระป๋อง เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการผลิตในระดับอุตสาหกรรม โดยศึกษาหาขนาดเฉลี่ยของหน่อไม้เพื่อนำมาแปรรูปให้เป็นทรงกระบอกที่มีปริมาตรมากที่สุด และหาราคาทุนของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ศึกษาปัจจัยของอุณหภูมิการฆ่าเชื้อที่ 250 240 และ 212 องศาฟาเรนไฮท์ และศึกษาผลของระยะเวลาการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นาน 0 10 และ 20 สัปดาห์ เพื่อตรวจดูการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ภายหลังการเก็บ จากผลการทดลองพบว่า ขนาดเฉลี่ย (เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน × สูง) ของหน่อไม้ แบ่งเป็น 3 ขนาด ใหญ่ กลาง และเล็ก คือ 16.83±2.06 ซม.×20.32±1.48 ซม. 11.82±1.23 ซม.×15.41±1.04 ซม. และ 7.56±2.29 ซม.×11.57±2.73 ซม. ตามลำดับ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์หน่อไม้ที่ได้มีขนาด (เส้นผ่านศูนย์กลางฐาน × สูง) 11.22 ซม.×6.77 ซม. 7.88 ซม.×5.13 ซม. และ 5.10 ซม.×3.86 ซม. ตามลำดับ โดยผลิตภัณฑ์เหล่านี้เหมาะสมกับการบรรจุกระป๋อง ขนาด (เส้นผ่านศูนย์กลาง × สูง) 99 มิลลิเมตร × 60 มม. และ 73 มม. × 52 มม. ส่วนผลิตภัณฑ์ขนาดเล็กนั้นมีขนาดเล็กเกินไป จึงไม่เหมาะกับการนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แบบนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ต้นทุนการผลิตต่อกระป๋องคือ 10 บาท และ 5 บาท ตามลำดับ เวลาที่ใช้ในการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ (12 D concept) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ โดยวิธี Calculation, Nomogram และ General method ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอก คือ 36 37 และ 40 นาที ที่ 250 องศาฟาเรนไฮท์ และ 68 70 และ 73 นาที ที่ 240 องศาฟาเรนไฮท์ ตาม-ลำดับ ที่ 212 องศาฟาเรนไฮท์ จะใช้เวลาการฆ่าเชื้อเท่ากันกับการบรรจุปี๊บคือ 117 นาที (1 D concept) ผลจากการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ไม่พบการเจริญของจุลินทรีย์เลยหลังจากการฆ่าเชื้อ อิทธิพลของอุณหภูมิในการฆ่าเชื้อมีผลต่อความแน่นของผลิตภัณฑ์ ไม่มีผลต่อสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับของผลิตภัณฑ์ อิทธิพลของระยะเวลาการเก็บรักษา มีผลิต่อความแน่นและสีของผลิตภัณฑ์ แต่ไม่มีผลต่อกลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับของผลิต-ภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์นี้สามารถเก็บได้นาน 20 สัปดาห์ โดยผู้ทดสอบยังยอมรับอยู่ อุณหภูมิการฆ่าเชื้อและเวลาที่ใช้กับการแปรรูปผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ควรจะเป็น 250 องศาฟาเรนไฮท์ และ 40 นาที ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title	Bamboo shoots (<u>Dendrocalamus</u> <u>asper</u> Back.) : Product and Process Development for Cylindrical Block in Can.
Name	Mr. Lertsak Lohjitsieng
Thesis Adivisor	Assistance Professor Surapong Navankasattusas, Ph.D.
Department	Food Technology
Academic Year	1986

ABSTRACT

Bamboo shoot is one of the most favourite foods, especially for Asian people. So they are widly processed for export in large square cans. But this process is still unstisfactorily manufactured with many problems such as high bacterial count, contamination of the content with soldering lead, development of rust, and corrosion of the containers. Such defects greatly aggravate marketing problems. This research intended to seeks appropriate product and process development for cylindrical block in can as well as acquiring fundamental data for further industrial development of the product. Average size of bamboo shoots for maximum volume of cylindrical block of shoots and the cost of products were determined. Factors of sterilization at 250^{o}F, 240^{o}F and 212^{o}F and effect of storage times for 0, 10 and 20 weeks were also determined for observing changes of product attributes. The average size (diameter x height) of bamboo shoots grading by 3 sizes namely large, medium and small are 16.83 ± 2.06 cm. x 20.32±1.48 cm., 11.82±1.23 cm.x15.41±1.04 cm. and 7.56±2.29 cm. x11.57±2.73 cm. respectively. Sizes (diameter x height) of cylindrical

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

blocks of shoots are 11.22 cm.x6.77 cm., 7.88 cm.x5.13 cm. and 5.10 cm.x 3.86 cm. for large, medium and small sizes respectively. These products are appropriated with can size (diameter x height) 99 mm. x 60 mm. and 73 mm. x 52 mm. for large and medium blocks. The small size product is too small to process for this kind of product. Cost of products are 10 baht and 5 baht for a can of large block and a can of medium block respectively. Processing time of the cylindrical block bamboo shoots in 300 x 108 cans at 250°F and 240°F (12 D concept) obtained by Calculation method, Nomogram method and General method are 36, 37 and 40 minutes at 250°F, 68, 70 and 73 minutes at 240°F respectively. At 212°F the processing time will be 117 minutes (for 1 D) similar to that for large square can in commercial processing. Total bacterial count in all samples showed no growth of microorganism after processing. Increasing sterilizing temperature up to 250°F will reduce firmness of products. Sterilizing temperature up to 250°F will not affect color, odor, flavor, texture and acceptance of products. Prolong storage time will also reduce firmness and color of products, but it will not influent, odor, flavor, texture and acceptance of products. These products can be stored for 20 weeks with acceptance of taste panelists. Sterilizing temperature and processing time for cylindrical block bamboo shoot in 300 x 108 can should be 250°F and 40 minutes respectively.

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพงศ์ นวังคสัตถุศาสน์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือทางด้านวิชาการเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ และขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือและสนับสนุนงานวิจัยนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอขอบคุณ พี่ น้อง และเพื่อน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ เป็นกำลังใจและสนับสนุนการศึกษาตลอดมา

สุดท้ายขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้การสนับสนุนในด้านเงินทุน ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ฎ
รายการรูปประกอบ	ฒ
บทที่	
1. บทนำ	1
2. วารสารปริทัศน์	4
3. เครื่องมือในการทดลอง	40
4. วิธีการทดลอง	42
5. ผลการทดลอง	47
6. วิจารณ์ผลการทดลอง	91
7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ	96
เอกสารอ้างอิง	98
ภาคผนวก ก	102
ภาคผนวก ข	105
ภาคผนวก ค	109
ภาคผนวก ง	111
ภาคผนวก จ	112
ภาคผนวก ฉ	113
ภาคผนวก ช	115
ภาคผนวก ซ	124

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

ภาคผนวก ฌ 128

ภาคผนวก ญ 133

ประวัติผู้เขียน 136

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนสกุลและพันธุ์ไผ่ในโลก ญี่ปุ่น และประเทศในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	5
2	คุณค่าอาหารของหน่อไม้ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม	8
3	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์หน่อไม้บรรจุในภาชนะอัดอากาศ ช่วงปี 2524-2528	16
4	ปริมาณและมูลค่าการส่งออกผลิตภัณฑ์หน่อไม้ในภาชนะอัดอากาศไปยังประเทศคู่ค้าสำคัญในปี 2528	16
5	ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าผลิตภัณฑ์หน่อไม้ในภาชนะอัดอากาศของประเทศญี่ปุ่นจำแนกตามประเทศผู้ส่งสินค้าออก	17
6	จำนวนและร้อยละของจุลินทรีย์ที่พบในหน่อไม้ต้นที่ผ่านการแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง	21
7	ความสามารถในการทนความร้อนของจุลินทรีย์ที่สร้างสปอร์	26
8	บักเตรีสร้างสปอร์ที่สำคัญในการเสื่อมเสียของอาหารกระป๋อง	32
9	สารเคมีที่ใช้ในโรงงานผลิตดีบุกสำหรับเคลือบกระป๋อง	34
10	ผลิตภัณฑ์อาหารและชนิดของเหล็กที่ใช้ทำกระป๋อง	35
11	การเคลือบกระป๋องแบบทั่ว ๆ ไป	37
12	ระดับหรือสภาวะการทดลองของตัวแปรในการศึกษาผลของอุณหภูมิการฆ่าเชื้อ และอายุการเก็บผลิตภัณฑ์	46
13	ผลการทดลองหาขนาดและโครงสร้างต้นทุนของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋องขนาดต่าง ๆ	49
14	ผลการทดลองหาเวลาในการฆ่าเชื้อของผลิตภัณฑ์	56
15	คุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุในกระป๋องขนาด 300 * 108 ภายหลังจากการทำลายเชื้อปนเปื้อนด้วยความร้อนระดับต่าง ๆ ที่มีอายุการเก็บ 0 สัปดาห์	70

ตารางที่		หน้า
16	คุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุในกระป๋องขนาด 300 × 108 ภายหลังจากการทำลายเชื้อบนเปื้อนด้วยความร้อนระดับต่าง ๆ ที่มีอายุการเก็บ 10 สัปดาห์	71
17	คุณสมบัติต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุในกระป๋องขนาด 300 × 108 ภายหลังจากการทำลายเชื้อบนเปื้อนด้วยความร้อนระดับต่าง ๆ ที่มีอายุการเก็บ 20 สัปดาห์	72
18	ค่าเฉลี่ยความแน่นเป็นกรัมที่วัดได้จากผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋องที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจ-สอบ	73
19	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความแน่นของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบโดยมีตัวแปรคือ ระยะเวลาการเก็บรักษา และอุณหภูมิการฆ่าเชื้อ	74
20	ผลการวิเคราะห์หาค่า Mean effect ของการทดลอง Factorial 2^2 เพื่อดู Mean effect ของปัจจัย A (อายุการเก็บ) 0 และ 20 สัปดาห์ ปัจจัย B (อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ และอิทธิพลร่วม AB ต่อความแน่นของผลิตภัณฑ์	75
21	ค่าคะแนนรวมและค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรง-กระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องกลิ่น	76
22	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องกลิ่น	77
23	ผลการวิเคราะห์หาค่า Mean effect ของการทดลอง Factorial 2^2 เพื่อดู Mean effect ของปัจจัย A (อายุการเก็บ) 0 และ 20 สัปดาห์ ปัจจัย B (อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ และอิทธิพลร่วม AB ต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์	78

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ หน้า

24 ค่าคะแนนรวมและค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องสี 79

25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากการเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องสี 80

26 ผลการวิเคราะห์หาค่า Mean effect ของการทดลอง Factorial 2^2 เพื่อดู Mean effect ของปัจจัย A (อายุการเก็บ) 0 และ 20 สัปดาห์ ปัจจัย B (อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ และอิทธิพลร่วม AB ต่อสีของผลิตภัณฑ์ 81

27 ค่าคะแนนรวมและคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องรสชาติ 82

28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องรสชาติ 83

29 ผลการวิเคราะห์หาค่า Mean effect ของการทดลอง Factorial 2^2 เพื่อดู Mean effect ของปัจจัย A (อายุการเก็บ) 0 และ 20 สัปดาห์ ปัจจัย B (อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ และอิทธิพลร่วม AB ต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์ 84

30 ค่าคะแนนร่วมและค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องเนื้อสัมผัส 85

31 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องเนื้อสัมผัส 86

ตารางที่ หน้า

32 ผลการวิเคราะห์หาค่า Mean effect ของการทดลอง Factorial 2^2 เพื่อดู Mean effect ของปัจจัย A (อายุการเก็บ) 0 และ 20 สัปดาห์ ปัจจัย B (อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ และอิทธิพลร่วม AB ต่อเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ 87

33 ค่าคะแนนรวมและค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทดสอบ สำหรับผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรง-กระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องการยอมรับ 88

34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความชอบของผู้ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อต่าง ๆ หลังจากเก็บไว้ครบกำหนดเวลาตรวจสอบในเรื่องการยอมรับ 89

35 ผลการวิเคราะห์หาค่า Mean effect ของการทดลอง Factorial 2^2 เพื่อดู Mean effect ของปัจจัย A (อายุการเก็บ) 0 และ 20 สัปดาห์ ปัจจัย B (อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ) 250 และ 240 องศาฟาเรนไฮท์ และอิทธิพลร่วม AB ต่อการยอมรับของผลิตภัณฑ์ 90

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการรูปประกอบ

รูปที่		หน้า
1	ลักษณะของหน่อไม้	6
2	แผนที่แสดงแหล่งที่ปลูกไผ่ในประเทศไทย	9
3	ปฏิทินการปฏิบัติดูแลรักษาและเก็บเกี่ยวผลผลิตของไผ่ตง	13
4	วิถีการตลาดของหน่อไม้ไผ่ตง	15
5	กรรมวิธีการผลิตหน่อไม้บรรจุปี๊บทั่ว ๆ ไป	18
6	ความทนต่อการทำลายด้วยความร้อนของ B. subtilis และ B. polymyxa ที่ 100°C	22
7	ความทนต่อการทำลายด้วยความร้อนของ B. subtilis ที่พีเอชต่าง ๆ (100°C)	23
8	ความทนต่อการทำลายด้วยความร้อนของบักเตรีที่ทำให้หน่อไม้เสีย (ที่ 100°C)	24
9	เวลาการทำลายด้วยความร้อนด้วยอุณหภูมิต่าง ๆ ของ Cl. thermosaccharolyticum	25
10	ขั้นตอนของกรรมวิธีการผลิตหน่อไม้แปรรูปบรรจุในถุงพลาสติก	27
11	ขั้นตอนของกรรมวิธีผลิตหน่อไม้แปรรูปทรงกระบอกบรรจุกระป๋อง	44
12	การกระจายของขนาดหน่อไม้วัดด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางฐานสำหรับหน่อขนาดใหญ่	50
13	การกระจายของขนาดหน่อไม้ วัดด้วยความสูงสำหรับหน่อขนาดใหญ่	51
14	การกระจายของขนาดหน่อไม้วัดด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางฐานสำหรับหน่อขนาดกลาง	52
15	การกระจายของขนาดหน่อไม้วัดด้วยความสูงสำหรับหน่อขนาดกลาง	53
16	การกระจายของขนาดหน่อไม้วัดด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางฐานสำหรับหน่อขนาดเล็ก	54
17	การกระจายของขนาดหน่อไม้วัดด้วยความสูงสำหรับหน่อขนาดเล็ก	55

รูปที่		หน้า
18	Lethality curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอกบรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 250 องศาฟาเรนไฮท์	57
19	Lethality curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ชิ้น บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 250 องศาฟาเรนไฮท์	58
20	Lethality curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอก บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 240 องศาฟาเรนไฮท์	59
21	Lethality curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ชิ้น บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 240 องศาฟาเรนไฮท์	60
22	Lethality curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอก บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ที่อุณหภูมิ = 212 องศาฟาเรนไฮท์	62
23	Lethality curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ชิ้น บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108 ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 212 องศาฟาเรนไฮท์	63
24	Heat penetration curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอก บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108, ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 250 องศาฟาเรนไฮท์	64
25	Heat penetration curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอก บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108, ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 240 องศาฟาเรนไฮท์	65
26	Heat penetration curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ทรงกระบอก บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108, ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 212 องศาฟาเรนไฮท์	66
27	Heat penetration curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ชิ้น บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108, ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 250 องศาฟาเรนไฮท์	67
28	Heat penetration curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ชิ้น บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108, ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 240 องศาฟาเรนไฮท์	68
29	Heat penetration curve ของผลิตภัณฑ์หน่อไม้ชิ้น บรรจุในกระป๋องขนาด 300×108, ที่อุณหภูมิการฆ่าเชื้อ = 212 องศาฟาเรนไฮท์	69

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย