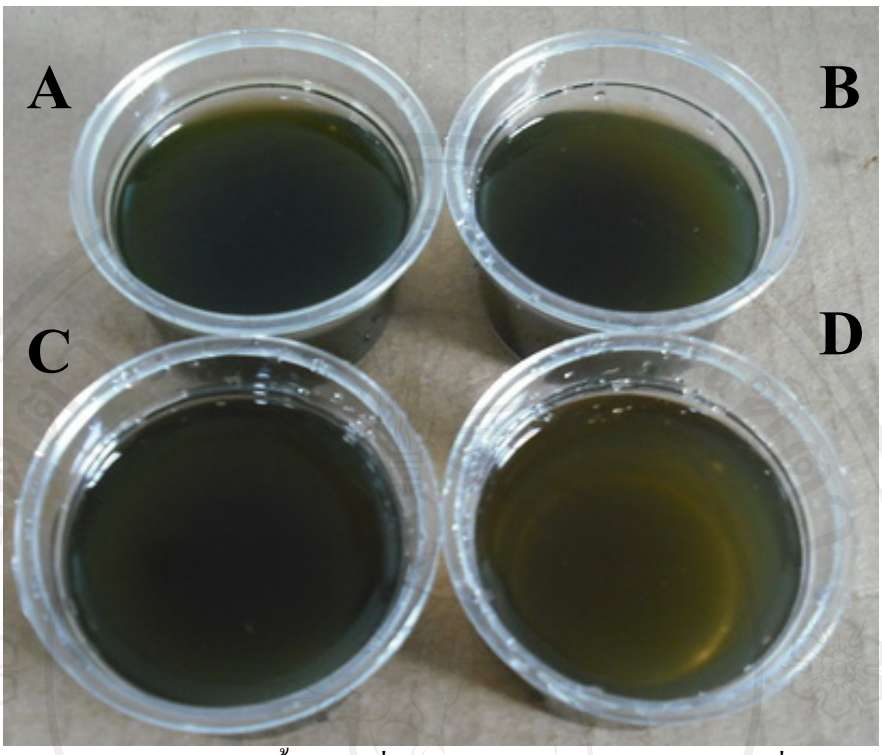
ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

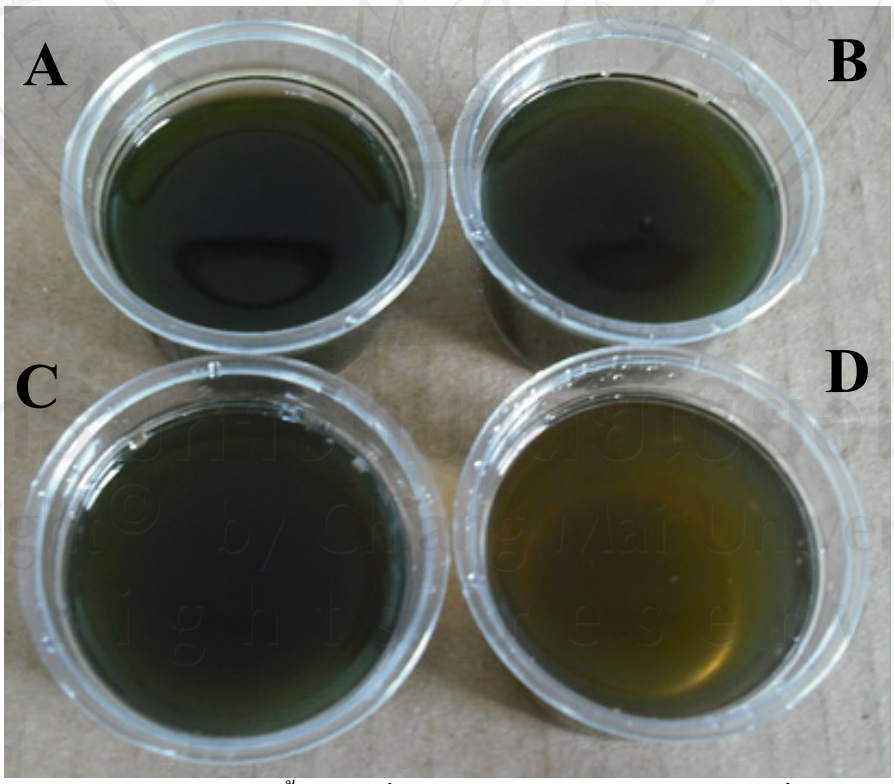
ภาคผนวก ก

ผลิตภัณฑ์น้ำบัวบกที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

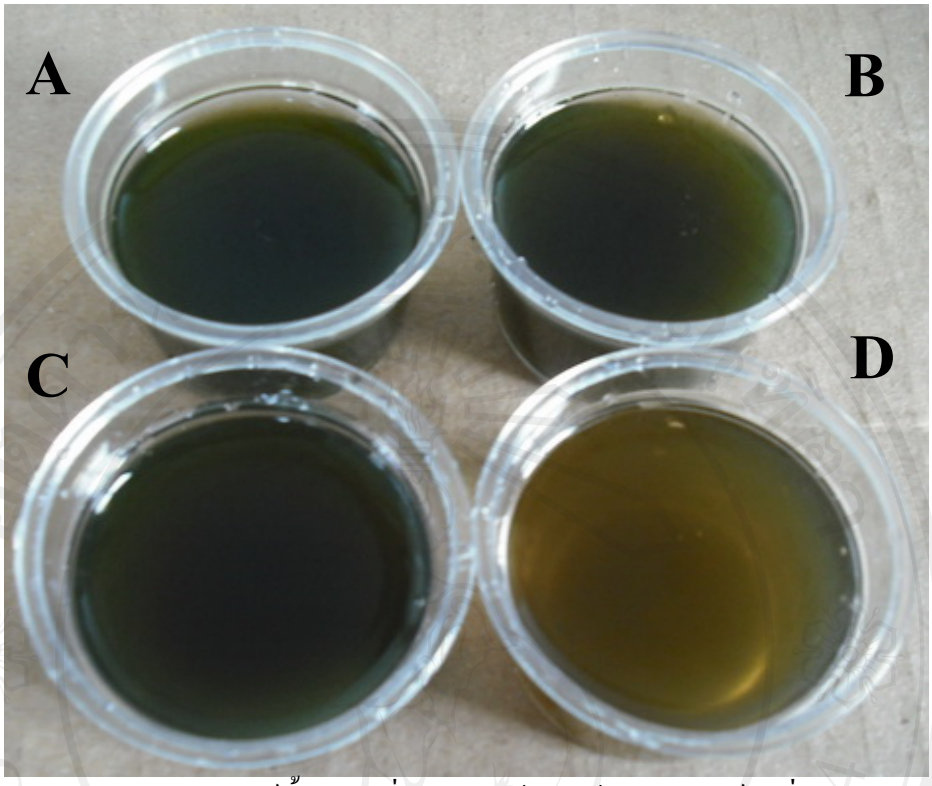


รูปภาคผนวก ก1 ผลิตภัณฑ์น้ำบัวบกที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิกที่เวลา 10 นาที
A = น้ำบัวบกคั้นสด , B = 60 ^{o}C , C = 70 ^{o}C และ 80 ^{o}C

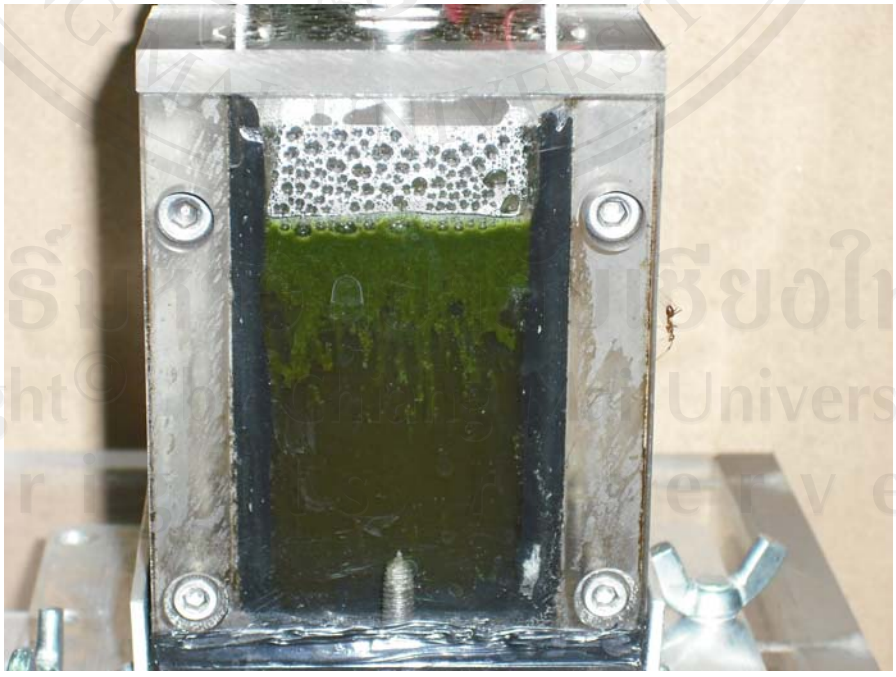


รูปภาคผนวก ก2 ผลิตภัณฑ์น้ำบัวบกที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิกที่เวลา 20 นาที
A = น้ำบัวบกคั้นสด , B = 60 ^{o}C , C = 70 ^{o}C และ 80 ^{o}C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปภาคผนวก ก3 ผลิตภัณฑ์น้ำบัวบกที่ผ่านการให้ความร้อนแบบโอห์มิกที่เวลา 20 นาที
A = น้ำบัวบกคั้นสด , B = 60 ^{o}C , C = 70 ^{o}C และ 80 ^{o}C



รูปภาคผนวก ก4 น้ำบัวบกใน heating chamber ที่เกิดการแยกชั้นที่อุณหภูมิ 80^{o}C

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

วิธีการใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนแบบโอห์มิก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

วิธีการใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนแบบโอห์มิก

1. ทำการเสียบปลั๊กและโยก switch ของเครื่อง Ohmic Heating ไปที่ “ON”
2. ทำการเสียบสาย USB ของเครื่อง Ohmic Heating เข้ากับคอมพิวเตอร์ที่มีโปรแกรมบันทึกข้อมูล Ohmic Heating
3. ทำการเปิดโปรแกรมบันทึกข้อมูล Ohmic Heating จากนั้นเลือก “Com 6” แล้วกด “Start” เพื่อ Run โปรแกรมบันทึกข้อมูล Ohmic Heating
4. ทำการเลือก Select Device เป็น “USB 4718” จากนั้นกด “OK”
5. ทำการปรับตั้งจุด Set point ของอุณหภูมิที่ต้องการ โดยคลิกเลือกที่ปุ่ม “Threshold” ซึ่งจะมีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส (C^{o})
6. ทำการคลิกเลือก Time Target (s) เพื่อทำการกำหนดเวลานับถอยหลังจากที่อุณหภูมิถึงจุด Threshold ที่ทำการกำหนดค่าไว้ ซึ่งจะมีหน่วยเป็นวินาที (s)
7. ทำการคลิกเลือก Alarm Channel เพื่อทำการเลือกช่อง Input ของสัญญาณที่จะนำมาใช้เป็นจุด Threshold โดยดูได้จากช่องสัญญาณ Input ของ USB 4718 ซึ่งโดยปกติแล้วจะทำการกำหนดไว้อยู่แล้ว นอกจากมีการย้ายช่องสัญญาณ Input ของ USB 4718 ก็ควรจะทำการตั้งค่าใหม่
8. ทำการคลิก “Start” หากอุณหภูมิถึงจุด Set point แล้ว Current Time จะมีการนับถอยหลัง
9. เปิดโปรแกรมควบคุมอุณหภูมิ DTCOM ซึ่งจะเป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสั่ง Run ตัวควบคุมอุณหภูมิให้ได้อุณหภูมิตามที่ต้องการ
10. ทำการตั้งค่าการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยคลิกที่ปุ่ม “SET” จากนั้นเลือก Com port ที่ใช้ในการเชื่อมต่อซึ่งขึ้นอยู่กับคอมพิวเตอร์ของแต่ละเครื่อง Baudrate = 9600bps, Parity Bit = None, Stop Bit = 1 Bit, Format = RTU จากนั้นคลิก “OK”
11. ทำการคลิก “Monitor Program”
12. ทำการคลิกที่ปุ่ม “Connect” เพื่อทำการเชื่อมต่อระหว่างเครื่อง Controller กับตัว Software
13. เมื่อทำการคลิกปุ่ม Connect เสร็จแล้วหน้าจอจะแสดงอุณหภูมิ (PV) และจุด Set point (SV) ของอุณหภูมิที่ตั้งไว้ เหมือนกันหน้าจอตัว Controller
14. ทำการเติมตัวอย่างที่ต้องการให้ความร้อนลงใน Heating Chamber จากนั้นทำการปิดฝา Heating Chamber และทำการต่อสายไฟฟ้ากระแสสลับกับอิเล็คโทรด
15. ทำการปรับระดับความต่างศักย์ที่ Voltage Regulator ให้ถึงระดับความต่างศักย์ที่ต้องการ
16. เลือก “Run” จากนั้นโปรแกรมเครื่องโอห์มิก ฮีทติงก็จะทำงานโดยอัตโนมัติ
17. เสร็จสิ้นขั้นตอนการทำงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

- น้ำใบบัวบก มผช. 163/2546

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มผช.๑๖๓/๒๕๕๖

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
น้ำใบบัวบก

๑. ขอบข่าย

๑.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะน้ำใบบัวบกพร้อมดื่มที่ทำจากใบบัวบกสด ที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

๒. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

๒.๑ น้ำใบบัวบก หมายถึง เครื่องดื่มชนิดหนึ่งที่ได้จากการนำใบบัวบกสด ไม่มีส่วนเน่าเสีย มาล้างให้สะอาด หั่นเป็นชิ้น ผสมกับน้ำต้มที่ทิ้งไว้จนเย็น ตีปั่นและกรองแยกกากออก นำน้ำใบบัวบกที่ได้ผสมกับน้ำเชื่อมขณะร้อน แล้วบรรจุในภาชนะบรรจุ

๓. คุณลักษณะที่ต้องการ

๓.๑ ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นของเหลวขุ่น ตกตะกอนเมื่อวางทิ้งไว้

๓.๒ สี กลิ่น และกลิ่นรส

ต้องมีสีเขียวตามธรรมชาติของน้ำใบบัวบก มีกลิ่นและรสชาติที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ และปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ ๘.๑ แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า ๓ คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ ๑ คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

๓.๓ สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

๓.๔ วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้วัตถุกันเสียและสีสังเคราะห์ทุกชนิด

๓.๕ จุลินทรีย์

๓.๕.๑ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน ๑×๑๐^{๕} โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ มิลลิลิตร

๓.๕.๒ สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๑ มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๓.๕.๓ คลอสตริเตียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่พบในตัวอย่าง ๑ มิลลิลิตร

๓.๕.๔ เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า ๒.๒ ต่อตัวอย่าง ๑๐๐ มิลลิลิตร

๓.๕.๕ ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า ๑๐๐ โคโลนีต่อตัวอย่าง ๑ มิลลิลิตร

๔. สุขลักษณะ

๔.๑ สุขลักษณะในการทำน้ำใบบัวบก ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

๕. การบรรจุ

๕.๑ ให้บรรจุน้ำใบบัวบกในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

๕.๒ ปริมาตรสุทธิของน้ำใบบัวบกในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

๖. เครื่องหมายและฉลาก

๖.๑ ที่ภาชนะบรรจุน้ำใบบัวบกทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(๑) ชื่อผลิตภัณฑ์

(๒) ปริมาตรสุทธิ

(๓) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า “ควรบริโภคก่อน(วัน เดือน ปี)”

(๔) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน ๔ องศาเซลเซียส

(๕) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

๗. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

๗.๑ รุ่น ในที่นี้ หมายถึง น้ำใบบัวบกที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

๗.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

๗.๒.๑ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๓ ข้อ ๕. และข้อ ๖. จึงจะถือว่าน้ำใบบัวบกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

๗.๒.๒ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไปและสี กลิ่น และกลิ่นรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ ๗.๒.๑ แล้ว จำนวน ๓ หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ ๓.๑ และข้อ ๓.๒ จึงจะถือว่าน้ำใบบัวบกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๒.๓ การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน ๕ หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า ๕๐๐ มิลลิลิตร เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ๓.๔ และข้อ ๓.๕ จึงจะถือว่าน้ำใบบัวบกรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

๗.๓ เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำใบบัวบกต้องเป็นไปตามข้อ ๗.๒.๑ ข้อ ๗.๒.๒ และข้อ ๗.๒.๓ ทุกข้อ จึงจะถือว่าน้ำใบบัวบกรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

๘. การทดสอบ

๘.๑ การทดสอบลักษณะทั่วไปและสี กลิ่น และกลิ่นรส

๘.๑.๑ ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบน้ำใบบัวบกอย่างน้อย ๕ คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

๘.๑.๒ เขย่าตัวอย่างน้ำใบบัวบกในภาชนะบรรจุแล้วเทลงในแก้วใสทันทีโดยมีกระดาษสีขาวเป็นฉากหลังตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

๘.๑.๓ หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ ๘.๑.๓)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นของเหลวขุ่น ตกตะกอนเมื่อวางทิ้งไว้	๔	๓	๒	๑
สี กลิ่น และกลิ่นรส	ต้องมีสีเขียวตามธรรมชาติของน้ำใบบัวบก มีกลิ่นและรสชาติที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีกลิ่นแอลกอฮอล์ และปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	๔	๓	๒	๑

๘.๒ การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

๘.๓ การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มผช.๑๖๓/๒๕๔๖

๘.๔ การทดสอบจุลินทรีย์
ให้ใช้วิธีตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

๘.๕ การทดสอบปริมาตรสุทธิ
ให้ใช้เครื่องวัดปริมาตรที่เหมาะสม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มผช.๑๖๓/๒๕๔๖

สุขลักษณะ

(ข้อ ๔.๑)

ก.๑ สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.๑.๑.๑ สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังแฉะและสกปรก

ก.๑.๑.๒ อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.๑.๑.๓ ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.๑.๒ อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.๑.๒.๑ พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.๑.๒.๒ แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.๑.๒.๓ พื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.๒.๑ ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.๒.๒ เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.๓ การควบคุมกระบวนการทำ

ก.๓.๑ วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.๓.๒ การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.๔ การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.๔.๑ น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.๔.๒ มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.๔.๓ มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.๔.๔ สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.๕ บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

วิธีการวิเคราะห์คุณภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์ทางกายภาพ

1. การวัดสีระบบ Hunter ตามวิธีของ Minolta Co., Ltd.

เป็นการวัดค่าสี L ค่าสี a* และค่าสี b* ของผลิตภัณฑ์ โดยค่า L เป็นค่าความสว่าง (Lightness) a* เป็นค่าสีแดงและสีเขียว (redness / greenness) และ b* เป็นค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (yellowness / blueness)

L	คือ ค่าความสว่าง	มีค่าอยู่ในช่วง 0 ถึง 100
a*	คือ ค่าสีแดงและสีเขียว	เมื่อ a* มีค่าบวก เป็นสีแดง
		เมื่อ a* มีค่าลบ เป็นสีเขียว
b*	คือ ค่าสีเหลืองและน้ำเงิน	เมื่อ b* มีค่าบวก เป็นสีเหลือง
		เมื่อ b* มีค่าลบ เป็นสีน้ำเงิน

การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

1. การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) (BAM 2001)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. Petri dish
2. Pipettes ขนาด 1 , 5 , 10 ml
3. Dilution Bottles
4. Test tube
5. Plate count agar (PCA)

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำบัวบก 1 มิลลิลิตร ใส่ใน Phosphate buffered dilution 9 ml.
2. ทำการเจือจางตัวอย่างที่ 10^{-2} - 10^{-6} หรือมากกว่า
3. ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ในแต่ละ dilution ใส่ใน plate dilution ละ 2 plate
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate count agar (PCA) 12 – 15 ml. /plate และทำการ pour plate
5. ตั้งทิ้งไว้ให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวและทำการกลับ plate
6. นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง
7. นับจำนวนโคโลนีของ plate ที่มีจำนวนอยู่โคโลนีระหว่าง 25 – 250 โคโลนี แล้วคำนวณหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเป็น CFU / g.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การวิเคราะห์เชื้อ Yeasts and Molds (BAM 2001)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. Petri dish
2. Pipettes ขนาด 1 , 5 , 10 ml
3. Dilution Bottles
4. Test tube
5. Potato dextrose agar (PDA)

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำบัวบก 10 มิลลิลิตร ใส่ใน Phosphate buffered dilution 90 ml.
2. ทำการเจือจางตัวอย่างที่ 10^{-2} - 10^{-6} หรือมากกว่า
3. ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ในแต่ละ dilution ใส่ใน plate dilution ละ 3 plate
4. เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar (PDA) 20 - 25 ml. /plate และทำการ pour plate
5. ตั้งทิ้งไว้ให้อาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวและห้ามทำการกลับ plate
6. นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 25 ^{o}C ในที่มืด เป็นเวลา 5 วัน
7. นับจำนวนโคโลนีของ plate ที่มีจำนวนอยู่โคโลนีระหว่าง 10 – 150 โคโลนี แล้วคำนวณหาเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดเป็น CFU / g.

3. การวิเคราะห์เชื้อ Coliform และ *Escherichia coli* (BAM 2002)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. Petri dish
2. Pipettes ขนาด 1 , 10 ml
3. Dilution Bottles
4. Test tube
5. Durham tube
6. Brilliant green lactose bile broth, 2% (BGLB)
7. Lauryl tryptose broth (LST)
8. EC broth
9. Levine's eosin-methylene blue agar (L-EMB)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

10. Tryptone broth (tryptophane)
11. MR-VP broth
12. Koser's citrate broth
13. Plate count agar (PCA)
14. Butterfield's phosphate-buffered water
15. Kovacs' reagent
16. Voges-Proskauer (VP) reagents
17. Gram stain reagents
18. Methyl red indicator

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำบัวบก 10 มิลลิลิตร ใส่ใน Phosphate buffered dilution 90 ml. (10^{-1})
2. ทำการเจือจางตัวอย่างที่ 10^{-2} - 10^{-3}
3. ปิเปตตัวอย่าง 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อ LST dilution ละ 3 หลอด
4. นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 24 และ 48 ชั่วโมง
5. สังเกตการเกิดก๊าซ
6. ถ่ายเชื้อจากหลอดอาหาร LST ที่เกิดก๊าซลงในหลอดอาหาร BGLB จำนวน 1 loop นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์หา Coliform สังเกตหลอดที่เกิดก๊าซ บันทึกผล นำไปเปรียบเทียบกับตาราง MPN
7. ถ่ายเชื้อจากหลอดอาหาร LST ที่เกิดก๊าซลงในหลอดอาหาร EC broth จำนวน 1 loop นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 45.5 ^{o}C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์หา *E.coli* สังเกตหลอดที่เกิดก๊าซ
8. ถ่ายเชื้อจากหลอดอาหาร EC broth ที่เกิดก๊าซลงในหลอดอาหาร L-EMB จำนวน 1 loop บ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 18 – 24 ชั่วโมง
9. สังเกตลักษณะโคโลนี ถ้าโคโลนีมีลักษณะแบน สีดำคล้ำ มีหรือไม่มี metallic sheen ให้ถ่ายเชื้อจากอาหาร L-EMB จำนวน 1 - 5 โคโลนี มา streak บนอาหาร PCA slants บ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 18 – 24 ชั่วโมง
10. นำเชื้อที่เจริญบนอาหาร PCA มาย้อมสีกรัม ถ้าพบว่าเป็นเชื้อที่ติดสีแกรมลบ มีรูปร่างเป็นท่อนสั้น ให้นำมาทดสอบปฏิกิริยาชีวเคมี ดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก. การทดสอบ Indole ถ่ายเชื้อจากอาหาร PCA ลงในอาหาร Tryptone broth นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 24 ± 2 ชั่วโมง ทำการทดสอบ indole โดยการเติม kovacs' reagent 0.2 – 0.3 มิลลิลิตร สังเกตการณ์เกิดสีแดงบนชั้นบนของอาหาร แสดงว่าผลการทดสอบเป็นบวก

ข. การทดสอบ Voges - Proskauer (VP) ถ่ายเชื้อจากอาหาร PCA ลงในอาหาร MR-VP broth นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง จากนั้นปิเปตดูดอาหาร MR-VP broth จำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองขนาด 13 x 100 mm. เติม α-naphthol solution 0.6 มิลลิลิตร และ 40% KOH 0.2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จากนั้นเติมผลึกของ Creatine เล็กน้อย เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 2 ชั่วโมง ถ้ามีสีชมพูเกิดขึ้นแสดงว่าผลการทดสอบเป็นบวก

ค. การทดสอบ Methyl red หลังจากการทดสอบ VP นำอาหาร MR-VP broth ที่เหลือไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C อีกเป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง จากนั้นทำการหยด methyl red solution จำนวน 5 หยด ถ้าเกิดสีแดงแสดงว่าผลการทดสอบเป็นบวก ถ้าเป็นสีเหลืองแสดงว่าเป็นลบ

ง. การทดสอบ Citrate ถ่ายเชื้อจากอาหาร PCA ลงในหลอดอาหาร koser's citrate broth นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 96 ชั่วโมง สังเกตการขุ่นของอาหารเลี้ยงเชื้อ ถ้ามีการขุ่นเพิ่มขึ้นแสดงผลการทดสอบเป็นบวก

จ. การทดสอบการเกิดก๊าซจากแล็คโตส ถ่ายเชื้อจากอาหาร PCA ลงในหลอดอาหารLST นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 48 ± 2 ชั่วโมง สังเกตการณ์เกิดก๊าซหรือเกิดฟองขึ้นเมื่อทำการเขย่าแสดงว่าผลทดสอบเป็นบวก

หมายเหตุ เชื้อ *E.coli* เป็นแบคทีเรียกรัมลบ รูปร่างเป็นท่อนสั้น ไม่มีสปอร์ สามารถจะ ferment แล็คโตสให้เกิดก๊าซภายใน 48 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 35 °C ให้ผลการทดสอบปฏิกิริยาชีวเคมี(IMViC) ++-- = biotype 1 หรือ -+-- = biotype 2

4. การวิเคราะห์เชื้อ *Staphylococcus aureus* (BAM 2001)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. Petri dish
2. Pipets ขนาด 1 , 10 ml
3. Dilution Bottles
4. Pipet aids
5. Test tube

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. Baird-Parker medium
7. Trypticase (tryptic) soy agar (TSA)
8. Brain heart infusion broth (BHI)
9. Coagulase plasma (rabbit) with EDTA
10. Butterfield's phosphate-buffered water

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำบัวบก 10 มิลลิลิตร ใส่ใน Phosphate buffered dilution 90 ml. (10^{-1})
2. ทำการเจือจางตัวอย่างที่ 10^{-2} - 10^{-6} หรือมากกว่า
3. ปิเปตตัวอย่างจำนวน 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Baird-Parker agar 3 plates (0.4 , 0.3 และ 0.3 มิลลิลิตร) ทุก dilution
4. ทำการ spread plate จนกระทั่งตัวอย่างถูกดูดซึมเข้าไปในอาหารเลี้ยงเชื้อ
5. ทำการกลับและนำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 45 – 48 ชั่วโมง
6. เลือก plate ที่มีจำนวนโคโลนี 20 – 200 โคโลนี
7. สังเกตลักษณะโคโลนีของเชื้อ *S. aureus* จะมีลักษณะกลม , เรียบ , นูน , ชื้น , มีเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 2 – 3 มิลลิเมตร โคโลนีมีสีดำ-เทา มีวงแหวนสีขาวขุ่นล้อมรอบ และรอบวงแหวนสีขาวขุ่นจะมีวงแหวนใสล้อมรอบอีกชั้นหนึ่ง (clear zone)
8. นับจำนวนโคโลนีและทำการบันทึก ถ้าสามารถแยกแยะชนิดของโคโลนีที่สังเกตได้ว่าเป็นเชื้อ *S. aureus* แต่ถ้าไม่สามารถแยกให้ทำการทดสอบ Coagulase
9. ถ่ายเชื้อจากโคโลนีที่มีสีดำ ลงในหลอดอาหาร Brain heart infusion broth (BHI) นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 ^{o}C เป็นเวลา 18 – 24 ชั่วโมง จากนั้นเติม Plasma with EDTA 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปบ่มที่ 35 ^{o}C นานกว่า 6 ชั่วโมง
10. สังเกตการแข็งตัวของ plasma ถ้า plasma แข็งตัวไม่ว่าจะเอียงหรือคว่ำหลอดอาหารแสดงว่าผลการทดสอบ Coagulase เป็นบวก

5. การวิเคราะห์เชื้อ *Clostridium perfringens* (BAM 2001)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. Petri dish
2. Pipets ขนาด 1 , 10 ml
3. Dilution Bottles

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. Test tube
5. Anaerobic jars, BBL GasPak, or Oxoid anaerobic jars equipped with GasPak $H_2 + CO_2$ generator envelopes and catalyst
6. Tryptose-sulfite-cycloserine agar (TSC)
7. Egg yolk emulsion, 50%
8. Cooked meat medium (modified)
9. Lactose-gelatin medium (for *C. perfringens*)
10. Motility-nitrate medium, buffered (for *C. perfringens*)
11. Peptone diluent
12. Nitrite detection reagents
13. Gram stain reagents

วิธีการทดลอง

1. ปิเปตตัวอย่างน้ำบัวบก 25 มิลลิลิตร ใส่ใน peptone dilution 225 ml.
2. ดูดตัวอย่าง 2 มิลลิลิตร ใส่ในอาหาร Cooked meat medium จำนวน 3 หลอด
3. นำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง
4. ถ่ายเชื้อจากอาหาร Cooked meat medium โดยการ streak บนอาหารเลี้ยงเชื้อ TSC + egg yolk จากนั้นนำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตโคโลนีที่มีสีดำ
5. ถ่ายเชื้อจากโคโลนีสีดำที่คาดว่าจะเป็นเชื้อ *C. perfringens* ลงในอาหารดังต่อไปนี้ เพื่อยืนยันว่าเป็นเชื้อ *C. perfringens*

ก. Lactose-gelatin medium ถ่ายเชื้อจากอาหาร TSC + egg yolk โดยการแทงลงไปในอาหาร Lactose-gelatin medium จากนั้นนำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการณ์เปลี่ยนของอาหารเลี้ยงเชื้อและการเกิดก๊าซ ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อเปลี่ยนสีจากสีแดงเป็นสีเหลือง แสดงว่ามีการผลิดกรด ทำการทดสอบการกลายเป็นของเหลวของ gelatin โดยการนำอาหาร Lactose-gelatin medium ไปแช่เย็นที่ 5 °C นาน 1 ชั่วโมง และนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของ gelatin

ข. Motility-nitrate medium ถ่ายเชื้อจากอาหาร TSC + egg yolk โดยการแทงลงไปในอาหาร Motility-nitrate medium จากนั้นนำไปบ่มเพาะเชื้อที่ 35 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สังเกตการเคลื่อนที่ของเชื้อ (motility) ว่ามีการเคลื่อนที่ของเชื้อออกจากรอยที่แทงไว้หรืออยู่ที่รอยแทงเท่านั้น และทำการทดสอบการเปลี่ยนจาก nitrates เป็น nitrite โดยการเติม reagent A 0.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มิลลิลิตร และ reagent A 0.2 มิลลิลิตร ลงใน Motility-nitrate medium สังเกตการเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงภายใน 5 นาที แสดงว่ามีการเปลี่ยนจาก nitrates เป็น nitrite แต่ถ้าไม่มีการเปลี่ยนสีให้เติมผง Zinc ลงไปเล็กน้อย ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 2 – 3 นาที ถ้าไม่เกิดการเปลี่ยนเป็นสีม่วงหลังจากเติมผง Zinc แสดงว่ามีการเปลี่ยนจาก nitrates เป็น nitrite (negative test) แต่ถ้ามีการเปลี่ยนสีแสดงว่าไม่สามารถเปลี่ยน nitrates เป็น nitrite (positive test)

ค. ย้อมสีกรัม

หมายเหตุ เชื้อ *C. perfringens* เป็นแบคทีเรียกรัมบวก รูปร่างเป็นท่อนยาว ไม่เคลื่อนที่ สามารถเปลี่ยน nitrates เป็น nitrite สร้างกรดและแก๊สจากแล็คโตสได้ และ gelatin กลายเป็นของเหลวได้ภายใน 48 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่า PH

Duncan

	N	Subset									
TP_TM		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Control	3	6.59									
6O °C 10 min	3		6.69								
60 °C 30 min	3			6.72							
60 °C 20 min	3				6.74						
70 °C 30 min	3					6.76					
70 °C 20 min	3						6.78				
70 °C 10 min	3							6.79			
80 °C 30 min	3								6.82		
80 °C 10 min	3									6.84	
80 °C 20 min	3										6.86
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = 4.333E-05.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่า Total soluble

Duncan

	N	Subset	
TP_TM		1	2
70 °C 10 min	3	.4200	
60 °C 20 min	3	.4233	
70 °C 20 min	3	.4300	
70 °C 30 min	3	.4300	
80 °C 10 min	3	.4433	.4433
80 °C 30 min	3	.4467	.4467
80 °C 20 min	3	.4567	.4567
6O °C 10 min	3	.4667	.4667
60 °C 30 min	3	.4667	.4667
Control	3		.5000
Sig.		.134	.066

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = 1.010E-03.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสี (color) L*

Duncan

	N	Subset				
TP_TM		1	2	3	4	5
Control	3	11.5900				
60 °C 30 min	3		12.8733			
60 °C 10 min	3		13.1233			
60 °C 20 min	3		13.1767			
70 °C 20 min	3			14.4033		
70 °C 30 min	3			14.6200		
70 °C 10 min	3			14.7500		
80 °C 10 min	3				17.1433	
80 °C 20 min	3				17.7133	17.7133
80 °C 30 min	3					18.0700
Sig.		1.000	.447	.385	.138	.345

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares
The error term is Mean Square(Error) = .204.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสี (color) a*

Duncan

	N	Subset		
TP_TM		1	2	3
60 °C 10 min	3	6.1933		
70 °C 10 min	3	6.2733		
70 °C 20 min	3	6.3733		
60 °C 20 min	3	6.6500	6.6500	
60 °C 30 min	3	6.7067	6.7067	
70 °C 30 min	3	6.7233	6.7233	
80 °C 30 min	3	6.7567	6.7567	
80 °C 10 min	3		7.2367	
80 °C 20 min	3		7.3833	
Control	3			8.6833
Sig.		.146	.060	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .161.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสี (color) b*

Duncan

	N	Subset	
TP_TM		1	2
60 °C 30 min	3	-3.3000	
60 °C 10 min	3	-3.0333	
60 °C 20 min	3	-2.8233	
70 °C 20 min	3	-2.1033	
70 °C 30 min	3	-2.0800	
Control	3	-1.5500	
70 °C 10 min	3	-1.4700	
80 °C 10 min	3		3.9200
80 °C 20 min	3		5.0200
80 °C 30 min	3		5.6233
Sig.		.283	.282

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = 3.188.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Heating Rate

Duncan

	N	Subset								
TP_TM		1	2	3	4	5	6	7	8	9
60 °C 10 min	3	13.52								
80 °C 10 min	3		14.68							
70 °C 10 min	3			15.31						
70 °C 20 min	3				31.60					
60 °C 20 min	3					31.86				
80 °C 20 min	3						36.62			
80 °C 30 min	3							57.22		
70 °C 30 min	3								63.82	
60 °C 30 min	3									64.57
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .000.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิใน heating chamber

Duncan

	N	Subset								
TP_TM		1	2	3	4	5	6	7	8	9
60 °C 10 min	3	60.00								
60 °C 20 min	3		61.29							
60 °C 30 min	3			63.69						
70 °C 10 min	3				70.54					
70 °C 20 min	3					70.96				
70 °C 30 min	3						72.30			
80 °C 10 min	3							80.94		
80 °C 20 min	3								84.84	
80 °C 30 min	3									85.13
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .000.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Total microorganism 0 weeks

Duncan

	N	Subset		
TP_TM		1	2	3
70 °C 10 min	3	3.2100		
60 °C 20 min	3	3.6700	3.6700	
60 °C 30 min	3	3.8067	3.8067	
70 °C 20 min	3	3.8233	3.8233	
60 °C 10 min	3	3.8800	3.8800	
80 °C 20 min	3		3.9733	
80 °C 10 min	3		3.9800	
70 °C 30 min	3		4.3000	
80 °C 30 min	3		4.3300	
control	3			6.3567
Sig.		.061	.073	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .140.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Total microorganism 1 weeks

Duncan

	N	Subset
TP_TM		1
70 °C 10 min	3	4.2900
60 °C 10 min	3	4.3767
80 °C 20 min	3	4.7200
80 °C 10 min	3	4.7600
70 °C 20 min	3	4.8967
60 °C 20 min	3	4.9833
80 °C 30 min	3	5.1700
70 °C 30 min	3	5.3100
60 °C 30 min	3	5.3767
Sig.		.091

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .422.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .050.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Total microorganism 2 weeks

Duncan

	N	Subset			
TP_TM		1	2	3	4
80 °C 20 min	3	5.4800			
80 °C 10 min	3	5.7367			
70 °C 10 min	3	5.7467			
80 °C 30 min	3	6.1200	6.1200		
60 °C 20 min	3		6.5667	6.5667	
70 °C 20 min	3		6.7400	6.7400	
70 °C 30 min	3		6.7533	6.7533	
60 °C 10 min	3			7.2433	
60 °C 30 min	3				8.2833
Sig.		.113	.117	.095	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .188.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .050.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Total microorganism 3 weeks

Duncan

	N	Subset			
TP_TM		1	2	3	4
80 °C 20 min	3	6.9067			
80 °C 30 min	3	7.1067	7.1067		
70 °C 10 min	3	7.2567	7.2567		
80 °C 10 min	3	7.3100	7.3100		
70 °C 30 min	3	7.7500	7.7500	7.7500	
70 °C 20 min	3		7.9233	7.9233	
60 °C 10 min	3		7.9333	7.9333	
60 °C 20 min	3			8.2000	
60 °C 30 min	3				9.0067
Sig.		.057	.065	.287	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .213.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .050.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Total microorganism 4 weeks

Duncan

	N	Subset			
TP_TM		1	2	3	4
80 °C 20 min	3	8.0800			
60 °C 20 min	3	8.1667	8.1667		
80 °C 10 min	3	8.1767	8.1767		
80 °C 30 min	3	8.2367	8.2367		
70 °C 10 min	3		8.7200	8.7200	
70 °C 20 min	3			8.8500	
60 °C 10 min	3			9.0867	
70 °C 30 min	3			9.2300	
60 °C 30 min	3				10.9867
Sig.		.589	.066	.088	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .102.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .050.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสี (color) L น้ำบัวบกเติมน้ำตาล

Duncan

	N	Subset				
T_S		1	2	3	4	5
control	3	14.2700				
60 °C sugar 0%	3	14.8067	14.8067			
60 °C sugar 10%	3	14.8900	14.8900			
70 °C sugar 10%	3	16.0300	16.0300	16.0300		
60 °C sugar 15%	3	16.0667	16.0667	16.0667		
80 °C sugar 10%	3		16.4467	16.4467		
80 °C sugar 15%	3			17.3167	17.3167	
70 °C sugar 15%	3			17.9467	17.9467	
70 °C sugar 0%	3				18.8933	
80 °C sugar 0%	3					20.8933
Sig.		.068	.094	.053	.091	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = 1.065.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสี (color) a* น้ำบัวบกเติมน้ำตาล

Duncan

	N	Subset					
T_S		1	2	3	4	5	6
80 °C sugar 0%	3	2.3267					
70 °C sugar 10%	3	2.7700	2.7700				
70 °C sugar 0%	3	2.9667	2.9667				
60 °C sugar 10%	3		3.5267	3.5267			
control	3			3.8900	3.8900		
80 °C sugar 10%	3			4.1067	4.1067	4.1067	
70 °C sugar 15%	3			4.1600	4.1600	4.1600	
60 °C sugar 15%	3				4.5933	4.5933	
60 °C sugar 0%	3					4.7533	
80 °C sugar 15%	3						7.6200
Sig.		.106	.058	.120	.086	.113	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .193.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ค่าสี (color) b* น้ำบัวบกเติมน้ำตาล

Duncan

T_S	N	Subset	
		1	2
70 °C sugar 15%	3	-1.1800	
60 °C sugar 0%	3	-1.0000	
60 °C sugar 10%	3	-.4633	
control	3	-.4400	
70 °C sugar 0%	3	-.4233	
60 °C sugar 15%	3	-.3667	
70 °C sugar 10%	3	-.3567	
80 °C sugar 0%	3	.3433	
80 °C sugar 10%	3		1.8533
80 °C sugar 15%	3		2.3767
Sig.		.078	.474

Means for groups in homogeneous subsets are displayed. Based on Type III Sum of Squares The error term is Mean Square(Error) = .770.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000. b Alpha = .05.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวจุฑาทิพย์ ถาบุญเป็ง
วัน เดือน ปีเกิด	20 เมษายน 2524
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2541 สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสันป่าตองวิทยาคม อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2546 – 2549 นักวิทยาศาสตร์ประจำโครงการวิจัยฯ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2549 – ปัจจุบัน พนักงานบริษัท ลานนาสุขภาพสัตว์ จำกัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved